



**4th INTERNATIONAL
EUROPEAN CONFERENCE
ON INTERDISCIPLINARY SCIENTIFIC
RESEARCH**

August 8-9, 2021/ Warsaw, Poland

**FULL TEXT BOOK
VOLUME II**

ISBN: 978-625-7720-53-3

by Liberty Publications

**4. INTERNATIONAL EUROPEAN CONFERENCE
ON INTERDISCIPLINARY SCIENTIFIC
RESEARCH**

8-9 August 2021/ Warsaw, Poland

**FULL TEXT BOOK
VOLUME II**

Edited by

**Dr. Mehmet Emin KALGI
Prof. Dr. Aleksandra KLICH**

**All rights of this book belong to ISPEC Publishing House
Authors are responsible both ethically and juridically**

ISPEC Publications - 2021©

Issued: 25.08.2021

ISBN: 978-625-7720-53-3

CONFERENCE ID

CONFERENCE TITLE

4th INTERNATIONAL EUROPEAN CONFERENCE ON INTERDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH

DATE and PLACE

August 8-9, 2021 / Warsaw, Poland
Virtual Conference

ORGANIZATION

IKSAD- INSTITUTE OF ECONOMIC DEVELOPMENT AND SOCIAL RESEARCHES

ORGANIZING COMMITTEE

Prof. Dr. Kinga Flaga-Gieruszyńska

Honorary President of the Conference

Prof. Dr. Aleksandra KLICH

Member of Organizing Committee

Prof. Muhittin ELİAÇIK

Member of Organizing Committee

Prof. Muntazir MEHDI

Member of Organizing Committee

Prof. Dr. Sevi OZ

Member of Organizing Committee

Dr. Elvira NURLANOVA

Member of Organizing Committee

Elena MAGLIO

Member of Organizing Committee

Elvan CAFAROV

Member of Organizing Committee

Dr. Mehmet Emin KALGI

Coordinator

NUMBER of ACCEPTED PAPERS-276

NUMBER of REJECTED PAPERS-54

PARTICIPANTS COUNTRIES

Turkey-132, Azerbaijan-14, Uzbekistan-1, Lebanon-1, Kazakhstan-3, Nigeria-6, Canada-1, Mexican-1, India-28, Bulgaria-2, Brazil-5, Albania-1, Ukraine-14, Australia-2, Vietnam-15, Iraq-6, Iran-4, Saudi Arabia-3, Moldova-3, Algeria-5, Greece-1, Pakistan-2, Romania-5, Kosovo-2, United Arab Emirates-1, Poland-2, Malaysia-3, Morocco-1, Spain-1, South Africa-1, Jordan-1, Georgia-6, Ethiopia-1, Lithuania-2

**Double blinded evaluation process*

SCIENTIFIC COMMITTEE BOARD

Prof. Dr. Kinga FLAGA-GIERUSZYŃSKA

University of Szczecin, Poland

Prof. Dr. Aleksandra KLICH

University of Szczecin, Poland

Prof Dr. Bartosz JÓŹWIK

The John Paul II Catholic University of Lublin

Assoc. Prof. Dr. F. Gül KOÇSOY

Firat University

Assoc. Prof. Dr. Pinar SÖKÜLMEZ KAYA

Ondokuz Mayıs University

Assoc. Prof. Dr. Okkes KESİCİ

Burdur Mehmet Akif Ersoy University

Assoc. Prof. Dr. Tamilla ALIYEVA

Ardahan University

Assoc. Prof. Dr. Feran AŞUR

Van Yüzüncü Yıl University

Assoc. Prof. Dr. Kadir TURHAN

Yıldız Teknik University

Assoc. Prof. Dr. Ali Korkut ULUDAĞ

Atatürk University

Assoc. Prof. Dr. Murat EYVAZ

Gebze Teknik University

Assoc. Prof. Dr. Alaaddin VURAL

Gümüşhane University

Assoc. Prof. Dr. H.Burçin HENDEN ŞOLT

Zonguldak Bülent Ecevit University

Asst. Prof. Dr. Abdussalam ALI AHMED

Bani Waleed University

Asst. Prof. Dr. Jale COŞKUN

İstanbul Aydın University

Assist. Prof. Dr. Ferahim YEŞILYURT

Fatih Sultan Mehmet Vakıf University

Assist. Prof. Dr. Vedat AKMAN

Beykent University

Assist. Prof. Dr. Emre DEMİR

Antalya Science University

Asst. Prof. Dr. Şeyma AYDEMİR

Hitit University

Assoc. Prof. Dr. Seyfi ŞEVİK

Hitit University

Assoc. Prof. Dr. Betül APAYDIN YILDIRIM

Atatürk University

Assist. Prof. Dr. Özlem ÖZTÜRK

Bolu Abant İzzet Baysal University

Assist. Prof. Dr. Gökhan ÖZTÜRK

Bolu Abant İzzet Baysal University

Dr. Olga SCHUICHINA

Comrat State University

DR. SAWAN KUMAR SINGH

Aligarh Muslim University

Dr. George RUDIC

Montreal Pedagogie Moderne Institute

Dr. Kasim KARAMAN
Erciyes University

Dr. Jacqlune AYYOUB
Lebanese University

Dr. Ajay B. Gadicha
P.R. Pote College of Engineering & Management

Dr. Sevcan YILDIZ
Akdeniz University

Dr. Takashi HASUNI
Sapparo City University

Dr. Osman ERKMEN
Gaziantep University

Dr. Umran TURKYILMAZ
Gazi University

Dr. Bhakta BANDHU DASH
ASBM University Bhubaneswar, Odisha

Dr. Muntazir MEHDI
Pakistan Modern Languages Academy

Dr. Vlademir VISLIVIY
Ukraine National Technical University

Dr. Hülya ÇİÇEK
Gaziantep University

Dr. Sofiya SULAK
Comrat State University

Dr. Jhoselle TUS
La Consolacion University Philippines

Dr. Yoshio KANAZAKI
Tohoku University

Dr. Kailas Deoram AHIRE
Chhatrapati Shahu Institute of Business Education & Research (CSIBER)

Dr. Zongxian FENG
Xi'an Jiatong University

Dr. T. VENKATESAN
Sanskriti School of Business

Dr. Nalla Bala KALYAN
Sri Venkateswara College of Engineering

Dr. Kaleem AHMED
Wildlife Sciences - Aligarh Muslim University

Assoc. Prof. Dr. Mehmet YARDIMCI
Namik Kemal University

Dr. Elhadj HAMEL
University Hassiba Benbouali of Chlef Algeria

Dr. Aregamalage Sujeewa Vijayanthi Polgampala
Siyane National College of Education, Paththalagedera

Dr. Magdalena NGONGO
Artha Wacana Christian University, Indonesia

Dr. C. VIJAI
St. Peter's Institute of Higher Education and Research, Avadi

Associate Professor Ranbir SINGH
Maharaja Agrasen University

Dr. Prashant MANI
Dept. of ECE, SRM IST

Dr. Rudresh M.
*Dayananda Sagar College of Engineering,
Kumaraswamy Layout, Bangalore*

Dr. Arshad ALI
University of Malakand (UOM), Chakdara, Pakistan

Dr. Mohamed EL MALKI
Mohammed First University Qujda, Morocco

Dr. Mehmet Emin KALGI
Çukurova Üniversitesi

Dr. Çiğdem ASAR
Ministry of Education

Dr. María de la Cruz del RÍO-RAMA
University of Vigo

Dr. José ÁLVAREZ-GARCÍA
University of Extremadura

Assoc. Prof. Dr. Deniz İzlen ÇİFTÇİ
Namık Kemal University

Dr. Sadiye KAYAARSLAN
Kirikkale University

Assist. Prof. Dr. Ebubekir DIRICAN
İstanbul Aydın University



4. INTERNATIONAL EUROPEAN CONFERENCE ON INTERDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH

**August 8-9, 2021
Warsaw, Poland**

CONFERENCE PROGRAM



Meeting ID:
865 9289 3244
Passcode:
040404

IMPORTANT, PLEASE READ CAREFULLY

- ❖ To be able to attend a meeting online, login via <https://zoom.us/join> site, enter ID “Meeting ID or Personal Link Name” and solidify the session.
- ❖ The Zoom application is free and no need to create an account.
- ❖ The Zoom application can be used without registration.
- ❖ The application works on tablets, phones and PCs.
- ❖ The participant must be connected to the session 5 minutes before the presentation time.
- ❖ All congress participants can connect live and listen to all sessions.
- ❖ Moderator is responsible for the presentation and scientific discussion (question-answer) section of the session.

Points to Take into Consideration - TECHNICAL INFORMATION

- ◆ Make sure your computer has a microphone and is working.
- ◆ You should be able to use screen sharing feature in Zoom.
- ◆ Attendance certificates will be sent to you as pdf at the end of the congress.
- ◆ Requests such as change of place and time will not be taken into consideration in the congress program.

ÖNEMLİ, DİKKATLE OKUYUNUZ LÜTFEN

- ❖ Kongremizde Yazım Kurallarına uygun gönderilmiş ve bilim kurulundan geçen bildirimler için online (video konferans sistemi üzerinden) sunum imkanı sağlanmıştır.
- ❖ Online sunum yapabilmek için <https://zoom.us/join> sitesi üzerinden giriş yaparak “Meeting ID or Personal Link Name” yerine ID numarasını girerek oturuma katılabilirsiniz.
- ❖ Zoom uygulaması ücretsizdir ve hesap oluşturmaya gerek yoktur.
- ❖ Zoom uygulaması kaydolmadan kullanılabilir.
- ❖ Uygulama tablet, telefon ve PC’lerde çalışıyor.
- ❖ Her oturumdaki sunucular, sunum saatinden 5 dk öncesinde oturuma bağlanmış olmaları gerekmektedir.
- ❖ Tüm kongre katılımcıları canlı bağlanarak tüm oturumları dinleyebilir.
- ❖ Moderatör – oturumdaki sunum ve bilimsel tartışma (soru-cevap) kısmından sorumludur.

Dikkat Edilmesi Gerekenler- TEKNİK BİLGİLER

- ◆ Bilgisayarınızda mikrofon olduğuna ve çalıştığına emin olun.
- ◆ Zoom'da ekran paylaşma özelliğine kullanabilmelisiniz.
- ◆ Kabul edilen bildiri sahiplerinin mail adreslerine Zoom uygulamasında oluşturduğumuz oturuma ait ID numarası gönderilecektir.
- ◆ Katılım belgeleri kongre sonunda tarafınıza pdf olarak gönderilecektir
- ◆ Kongre programında yer ve saat değişikliği gibi talepler dikkate alınmayacaktır

CONGRESS LANGUAGES: Turkish and all dialects, English, Russian

-Opening Ceremony-

August 8, 2021

Warsaw Local Time: 08³⁰-09⁰⁰

Ankara Local Time: 09³⁰-10⁰⁰

Prof. Dr. Kinga Flaga-Gieruszyńska

Honorary President of the Conference

Prof. Dr. Aleksandra KLICH

Member of Organizing Committee

08.08.2021 | HALL-1 | SESSION-1**Warsaw Local Time: 09⁰⁰-11³⁰****Ankara Local Time: 10⁰⁰-12³⁰****Meeting ID: 865 9289 3244 | Passcode: 040404****HEAD OF SESSION: Prof. Dr. Muhittin ELİAÇIK**

Vafa Zahid ISGANDAROVA	<i>Baku State University</i>	DOES TURKISH NEWSPAPERS TELL THE STORIES WITH DATA VISUALIZATION
Dr. Dilshoda MUBARAKOVA	<i>Tashkent State University of Oriental Studies</i>	SIMULTANEOUS TRANSLATION AND METAPHOR
Assoc. Prof. Dr. Esmâ DUMANLI KADIZADE Rs. Asst. Mehmet KAVAS	<i>Mersin University Mersin University</i>	FANTASTIC IN ROALD DAHL'S TRANSLATION CHILD NOVEL NAMED JAMES AND THE GIANT PEACH
Assoc. Prof. Dr. Esmâ DUMANLI KADIZADE Metehan ERTURAN	<i>Mersin University Mersin University</i>	FANTASTIC FICTION IN MADELINE MILLER'S "CIRCE" WORK
Dr. Elif AYDIN	<i>Zonguldak Bülent Ecevit University</i>	FREE WRITING TENDENCIES OF UNIVERSITY STUDENTS
Assoc.Prof. Shabnam Hasnli- Garibova	<i>Azerbaijan National Academy of Sciences</i>	SUFFIXES DERIVATING NOUNS FROM NOUNS IN MEDIEVAL TURKISH-LANGUAGE SCIENTIFIC WORKS
Prof. Dr. Muhittin ELİAÇIK	<i>Kırıkkale University</i>	THE FATWAS ABOUT MUAWİYA AND YAZID IN THE OTTOMAN
Prof. Dr. Muhittin ELİAÇIK	<i>Kırıkkale University</i>	FATWA IN THE FORM OF ADVICE OR ADVICE IN THE FORM OF FATWA
Prof. Dr. Nuran ÖZLÜK Prof. Dr. Hüseyin DOĞRAMACIOĞLU	<i>Bolu Abant İzzet Baysal University Kilis 7 Aralık University</i>	FIRST TERM FIRST YEAR RELIGIOUS KNOWLEDGE SCHOOL BOOKS WITHIN THE CONTEXT OF THE TEMPORARY STATUE ON PRIMARY EDUCATION: MEHMET ASIM, AHMET CEVAT-ANADOLU YAVRUSUNUN KİTABI (ANATOLIAN CHILD'S BOOK) EXAMPLE
Prof. Dr. Nuran ÖZLÜK Prof. Dr. Hüseyin DOĞRAMACIOĞLU	<i>Bolu Abant İzzet Baysal University Kilis 7 Aralık University</i>	A PRIVATE SCHOOL WHICH IS SENSITIVE ABOUT RELIGIOUS AND NATIONAL VALUES: İSTANBUL ŞARK İDADİSİ
Xumar Elham Ələkbərova Alakbarova Khumar Elqam	<i>AMEA Z.M.Bünyadov adına Şərqsünaslıq İnstitutu Institute of Oriental Studies named after Bunyadov Z. of ANAS</i>	RURAL LIFE AND UNCHANGING HISTORICAL REALITIES IN MODERN EGYPTIAN LITERATURE

Warsaw

08.08.2021 | HALL-2 | SESSION-1

Warsaw Local Time: 09⁰⁰-11³⁰

Ankara Local Time: 10⁰⁰-12³⁰

Meeting ID: 865 9289 3244 | Passcode: 040404

HEAD OF SESSION: Assoc. Prof. Dr. Emel BAHAR

Emine KIZILKAYA Eliif MALTAŞ Sibel ORHAN Muhammet GÜMÜŞ	<i>Karamanoğlu Mehmet Bey University</i> <i>Hacı Bayram Veli University</i> <i>Namık Kemal University</i> <i>Cumhuriyet University</i>	EUROPEAN PERSPECTIVES ON INTERNATIONAL AND COMPARATIVE ANALYSIS OF SOCIAL EXCLUSION
Sibel ORHAN Muhammet GÜMÜŞ Eliif MALTAŞ Emine KIZILKAYA	<i>Namık Kemal University</i> <i>Cumhuriyet University</i> <i>Hacı Bayram Veli University</i> <i>Karamanoğlu Mehmet Bey University</i>	SOCIAL DEVELOPMENT AND SOCIAL WELFARE: IMPLICATIONS FOR SOCIAL POLICY
Muhammet GÜMÜŞ Sibel ORHAN Eliif MALTAŞ Emine KIZILKAYA	<i>Cumhuriyet University</i> <i>Namık Kemal University</i> <i>Hacı Bayram Veli University</i> <i>Karamanoğlu Mehmet Bey University</i>	THE EFFECT OF HUMAN POWER EDUCATION AND DEVELOPMENT ON CORPORATE EFFICIENCY AND PERFORMANCE A THEORETICAL EVALUATION
Eliif MALTAŞ Emine KIZILKAYA Sibel ORHAN Muhammet GÜMÜŞ	<i>Hacı Bayram Veli University</i> <i>Karamanoğlu Mehmet Bey University</i> <i>Namık Kemal University</i> <i>Cumhuriyet University</i>	REFUND METHODS AND DIAGNOSIS-RELATED GROUPS MADE TO HEALTH INSTITUTIONS IN TURKEY
Dr. Yunus KULOĞLU	<i>Kırklareli University</i>	MEASURING THE QUALITY OF SERVICES WITH THE SERVPERF MODEL IN HEALTH SERVICES: A COMPARATIVE STUDY ON HOSPITALS
Dr. Yunus KULOĞLU	<i>Kırklareli University</i>	A MARKETING STRATEGY IN HEALTH TOURISM: GREEN MARKETING
Assoc. Prof. Dr. Emel BAHAR Assoc. Prof. Dr. E.Özlem KÖROĞLU	<i>Tarsus University</i> <i>Toros University</i>	THE MEDIATING EFFECT OF EMOTIONAL BURNOUT ON THE RELATIONSHIP OF FIVE FACTOR PERSONALITY CHARACTERISTICS AND INTENT TO LEAVE: A RESEARCH ON HEALTH INSTITUTIONS EMPLOYEES
Assoc. Prof. Dr. Emel BAHAR Assoc. Prof. Dr. E.Özlem KÖROĞLU	<i>Tarsus University</i> <i>Toros University</i>	EFFECTS OF FIVE-FACTOR PERSONALITY TRAITS ON BURNOUT

Warsaw 



08.08.2021 | HALL-3 | SESSION-1

Warsaw Local Time: 09⁰⁰-11³⁰

Ankara Local Time: 10⁰⁰-12³⁰

Meeting ID: 865 9289 3244 | Passcode: 040404

HEAD OF SESSION: Assoc. Prof. Dr. H.Burçin HENDEN ŞOLT

Lecturer Selim TAŞKAYA	<i>Artvin Çoruh University</i>	A RESEARCH ON PARTIAL REMOVAL WITH THE ROUGH CLUSTER THEORY IN ZONED AREAS
Lecturer Selim TAŞKAYA	<i>Artvin Çoruh University</i>	EXAMINATION OF THE ZONING PLAN IMPROVEMENT FUNCTIONS WITH THE FUZZY LOGIC METHOD, ELAZIĞ PROVINCIAL EXAMPLE
Assoc. Prof. Dr. H.Burçin HENDEN ŞOLT Dr. Ayşegül Didem ÖZDEMİR	<i>Zonguldak Bülent Ecevit University İleri Kentsel Araştırma Merkezi</i>	THE PLACE AND IMPORTANCE OF GARBAGE MANAGEMENT AS AN URBAN SERVICE
Assoc. Prof. Dr. H.Burçin HENDEN ŞOLT Dr. Ayşegül Didem ÖZDEMİR	<i>Zonguldak Bülent Ecevit University İleri Kentsel Araştırma Merkezi</i>	SUSTAINABLE URBANIZATION AND ITS REQUIREMENTS
Prof. Dr. Mahmut FIRAT Dr. Salih YILMAZ	<i>İnönü University MASKİ General Directorate</i>	DEVELOPMENT OF ANALYSIS TOOL FOR METER REHABILITATION COST-BENEFIT ANALYSIS IN WATER DISTRIBUTION SYSTEMS
Dr. Salih YILMAZ Prof. Dr. Mahmut FIRAT	<i>İnönü University MASKİ General Directorate</i>	MINIMUM NIGHT FLOW ANALYSIS IN DETERMINING LEAKAGE IN WATER DISTRIBUTION SYSTEMS
Ali Rıza DİNÇER İbrahim Fedâ ARAL	<i>Tekirdağ Namık Kemal University Tekirdağ Namık Kemal University</i>	TREATMENT AND EVALUATION OF COW AND SHEEP FARM WASTEWATER
Cansel ÖZEL DUYAR Assist. Prof. Dr. Tülay GÜMÜŞER	<i>Selçuk University Selçuk University</i>	DIGITAL APPLICATIONS OF KONYA KARATAY MUSEUM KUBAD-ABAD TILE MOTIFS IN INTERIOR TEXTILE DESIGN
Assoc. Prof. Dr. Emine ÖZPOLAT Murat SAPMAZ	<i>Firat University Ministry of Transport and Infrastructure</i>	ALGAE AND GROWING
Assoc. Prof. Dr. Emine ÖZPOLAT Murat SAPMAZ	<i>Firat University Ministry of Transport and Infrastructure</i>	USE OF ALGAE FOR BIOFUEL PURPOSES

Warsaw



08.08.2021 | HALL-4 | SESSION-1

Warsaw Local Time: 09⁰⁰-11³⁰

Ankara Local Time: 10⁰⁰-12³⁰

Meeting ID: 865 9289 3244 | Passcode: 040404

HEAD OF SESSION: Prof. Bağirova Tamilla Ali kızı

Saadat Aliyeva Musa Mursaqlıyev	<i>Director of the "Avey" State historical and cultural reserve Director of the "Keshikchidag" State historical and cultural reserve</i>	THE HISTORICAL IMPORTANCE OF ARCHEOLOGICAL RESEARCH IN THE GAZAKH-AGSTAFHA DAMJILI CAVE
Assoc. Prof. Dr. Yaşar BEDİRHAN	<i>Ağrı İbrahim Çeçen University</i>	THE ECONOMIC AND COMMERCIAL SITUATION OF THE CITIES OF THE SOUTH CAUCASUS IN THE PERIOD OF THE MONGOLS AND THEIR SUCCESSORS (TABRIZ EXAMPLE)
Gülnarə MƏMMƏDZADƏ	<i>Bakı Dövlət Universiteti</i>	IRAN'S ATTITUDE TO THE SOVIET OCCUPATION OF AFGHANISTAN
Asst. Prof. Dr. Tarık ÖZÇELİK	<i>Kırklareli University</i>	THE EVENT OF SULTAN MAHMUT II TO CREATE A PUBLIC OPINION THROUGH THE NEWSPAPER
Atamoğlan MƏMMƏDLİ	<i>Bakı Dövlət University</i>	THE PROBLEM OF DISPUTED ISLANDS BETWEEN IRAN AND THE UAE IN THE 1990S
Asst. Prof. Dr. Erkan ŞENŞEKERCİ Berke ŞENŞEKERCİ	<i>Bursa Uludağ University Varşova University</i>	ANALOGIES AND METAPHORS USED FOR THE OTTOMAN PERIOD MINORITIES IN SECONDARY EDUCATION HISTORY TEACHING IN TURKEY
Prof. Bağirova Tamilla Ali kızı	<i>Azerbaijan State Pedagogical University</i>	THE LAWS OF SYNCRETIC NATURE OF ARTIN INTEGRATIVE EDUCATION
Assoc. Prof. Dr. Köksal APAYDINLI A. Miray BAŞAR	<i>Ordu University Ordu University</i>	A WOMAN PIANIST IN ROMANTIC ERA: FANNY MENDELSSOHN
Aliyeva Maralkhanım Tofiq gizi	<i>Azerbaijan State Pedagogical University</i>	FORMATION OF THE CONDUCTOR AND CHOIR SCHOOL IN AZERBAIJAN
Betül ALTINOK	<i>Dumlupınar University</i>	SURVEYING GENERAL LEADERSHIP PERCEPTIONS OF SPORTS TRAINERS

Warsaw



08.08.2021 | HALL-5 | SESSION-1

Warsaw Local Time: 09⁰⁰-11³⁰

Ankara Local Time: 10⁰⁰-12³⁰

Meeting ID: 865 9289 3244 | Passcode: 040404

HEAD OF SESSION: Dr. Tami MEREDITH

Ahmad Ayoub Dr. Farid B. Chaaban	<i>American University of Beirut American University of Beirut</i>	DESIGN AND ASSESSMENT OF ECONOMIC FEASIBILITY OF A SMALL HYBRID NEGAWATT POWER PLANT
Assosiate Professor Saule Baidildina	<i>Almaty University</i>	KAZAKHSTAN WITHIN THE MILITARY AND INDUSTRIAL COMPLEX SYSTEM OF THE USSR: REALITIES AND MYTHS
Ismail Olaniyi MURAINA Olayemi M. ADESANYA Moses A. AGOI	<i>Adeniran Ogunsanya College of Education Adeniran Ogunsanya College of Education Adeniran Ogunsanya College of Education</i>	CORRELATION BETWEEN STUDENTS PROGRAMMING SKILLS COMPETENCY LEVEL AND JOB PLACEMENT AFTER GRADUATION
Dr. Tami MEREDITH Dr. Maryanne FISHER	<i>Dalhousie University Saint Mary's University</i>	THE IMPACT OF SEX/GENDER DIFFERENCES ON INFORMATION TECHNOLOGY EDUCATION
O.S. Olaoye	<i>Ladoke Akintola University of Technology</i>	PERFORMANCE COMPARISON OF DIFFERENT SENSIBLE THERMAL ENERGY STORAGE MATERIALS IN A SOLAR DRYER
Juancarlos MENDEZ-BARRIGA Gilberto GONZALEZ-AVALOS Carlos RUBIO-MAYA	<i>Universidad Michoacana Universidad Michoacana Universidad Michoacana</i>	MODELING ENERGY INTEGRATED DISTILLATION COLUMNS WITH BOND GRAPHS
Rajeev Ranjan	<i>Indian Institute of Technology Hyderabad</i>	APPLICATION OF 16S rRNA GENE FOR IDENTIFICATION OF THE ENVIRONMENTAL RELEVANT BACTERIA
Ramya Deekshitha K Ankita Singh Aboorva E R	<i>Bannari Amman Institute of Technology Bannari Amman Institute of Technology Bannari Amman Institute of Technology</i>	ASTHRA-AN AUTOMATED ROBOTIC VEHICLE FOR THE DISABLED PATIENTS USING EMBEDDED SYSTEMS
Mohd Salim Mahtab Izharul Haq Farooqi Anwar Khursheed	<i>Aligarh Muslim University Aligarh Muslim University King Saud University</i>	PROCESS CONTROL METHODOLOGY OF THE FENTON OXIDATION FOR THE TREATMENT OF LANDFILL LEACHATE
Dr. Rajani Indrakanti Dr. V.Brahmaji Rao Dr. C.Udaya Kiran	<i>VNR Vignana Jyothi Institute of Engineering & Technology VNR Vignana Jyothi Institute of Engineering & Technology JBIET</i>	STUDY OF DISLOCATION DENSITY, POROSITY OF GALLIUM NITRIDE DOPED FERRITE-POLYPYRROLE NANOCOMPOSITES



08.08.2021 | HALL-1 | SESSION-2

Warsaw Local Time: 12⁰⁰-14³⁰

Ankara Local Time: 13⁰⁰-15³⁰

Meeting ID: 865 9289 3244 | Passcode: 040404

HEAD OF SESSION: Assist. Prof. Dr. Zafer Cengiz ER

Assist. Prof. Dr. Zafer Cengiz ER Assist. Prof. Dr. Sameh ALAGHA	<i>Bozok University Bozok University</i>	IMPORTANCE OF PLEURAL PERICARDIAL WINDOW IN PATIENTS WITH CARDIAC TAMPONAD
Assist. Prof. Dr. Zafer Cengiz ER Assist. Prof. Dr. Sameh ALAGHA	<i>Bozok University Bozok University</i>	CONVENTIONAL AND MINIMALLY INVASIVE APPROACHES IN OPEN HEART SURGERY
Assoc. Prof. Dr. Abdülhadi Cihangir UĞUZ Assist. Prof. Dr. Zafer Cengiz ER	<i>Bozok University Bozok University</i>	REGULATORY ROLE OF CANNABINOIDS IN PLATELETS
Assoc. Prof. Dr. Meral EKİM Assist. Prof. Dr. Zafer Cengiz ER Prof. Dr. Hasan EKİM	<i>Yozgat Bozok University Yozgat Bozok University Yozgat Bozok University</i>	HYPERTENSION AND ITS RELATIONSHIP WITH COVID-19
Azizova Gulnare Ibrahim Amirova Mahire Firudin	<i>Azərbaycan Tibb Universiteti Azərbaycan Tibb Universiteti</i>	CONSIDERATION OF THE ACTION ALONG WITH CLASSIFICATION OF THE ANTIMICROBIAL PEPTIDES. OVERVIEW
Dr. Aslıhan Dilara DEMİR	<i>Amasya University</i>	ASSESSMENT OF PLATELECTRIT LEVEL IN OBESE AND OVERWEIGHT ADULTS
Zeliha SUNAY Esra KARATAŞ OKYAY	<i>Munzur University İnönü University</i>	THE EFFECT OF COVID-19 ON SEXUAL HEALTH: LITERATURE REVIEW
Esra KARATAŞ OKYAY Zeliha SUNAY	<i>İnönü University Munzur University</i>	A COMMON BUT UNDERESTIMATED PROBLEM: PREMENSTRUAL SYNDROME
Prof. Huseynova Gulgiz Agagasan Assist. Prof. Nasirova Zarifa Jahangir	<i>Azerbaijan Medical University Azerbaijan Medical University</i>	MIELINATION OF THE HUMAN SUPERFICIAL PERONEAL NERVE
Ramile Emil Babayeva	<i>Azerbaijan Medical University</i>	MORPHOLOGICAL FEATURES OF GANGLIAN NEURONS OF THE LARGE INTESTINE
Gulnara KERIMZADE	<i>Azerbaijan Medical University</i>	FEATURES OF FACIAL NERVE MYELOARCHITECTONICS

Warsaw



08.08.2021 | HALL-2 | SESSION-2

Warsaw Local Time: 12⁰⁰-14³⁰

Ankara Local Time: 13⁰⁰-15³⁰

Meeting ID: 865 9289 3244 | Passcode: 040404

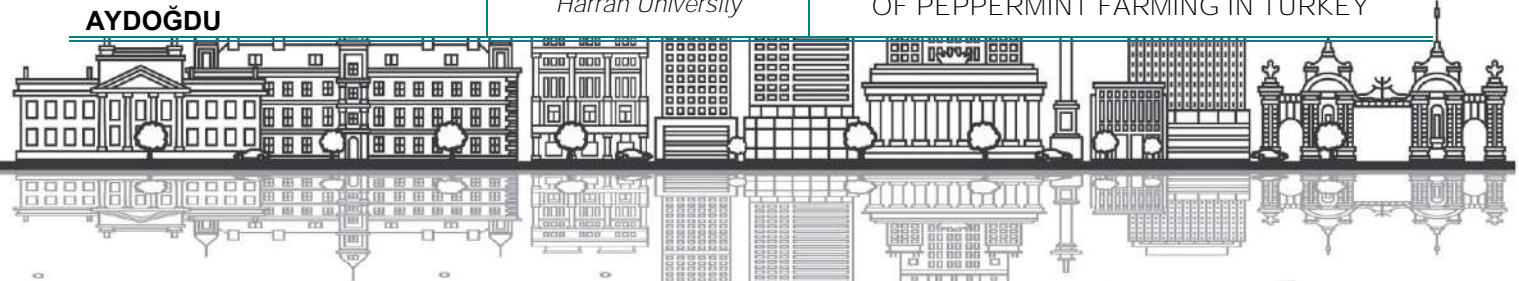
HEAD OF SESSION: Assist. Prof. Dr. Murat KIRANŞAN

Sefika KAYA Omruye OZOK Seyma Meltem KIDAK Hilal BASAR Sezer IZMIRLI Aykut CAGLAR Prof. Dr., Arif KIVRAK Assoc. Prof. Dr, Hilal Demir KIVRAK	Eskisehir Osmangazi University Eskisehir Osmangazi University Eskisehir Osmangazi University Eskisehir Osmangazi University Eskisehir Osmangazi University Eskisehir Osmangazi University Eskisehir Osmangazi University Eskisehir Osmangazi University	ENHANCED GLUCOSE ELECTROOXIDATION ACTIVITY WITH PALLADIUM DOPED BENZOTHIOPHENE BASED CATALYST
Prof. Dr. Ahmet KILIC	Harran University	COULD BORON COMPOUNDS BE AN EFFECTIVE AND GREEN CATALYST CANDIDATE FOR THE CONVERSION OF CO2 TO ADDED-VAULABLE CHEMICALS?
Assist. Prof. Dr. Murat KIRANŞAN	University of Gumushane	A DIFFERENT APPROACH SONO-FENTON (US/H2O2) OXIDATION PROCESS: INVESTIGATION OF THE REMOVAL OF ANTI- INFLAMMATORY DRUGS FROM WASTEWATER
Assist. Prof. Dr. Murat KIRANŞAN	University of Gumushane	AN EFFECTIVE PROCESS FOR THE TREATMENT OF ORGANIC POLLUTANTS: SUPERCRITICAL WATER OXIDATION
Mert Can KÜÇÜKTÜFEKÇİ Semih DALKILIÇ Lütfiye KADIOĞLU DALKILIÇ Ayşenur ÇELİK Özgecan GÜLAÇAR	Firat University Firat University Firat University Firat University Firat University	INVESTIGATION OF THE SYNERGISTIC EFFECT OF ABIES CILICIA SUBSPECIES CILICICA AND ALOE VERA EXTRACT ON THE MDA-MB-231 CELL LINE
Ayşenur ÇELİK Semih DALKILIÇ Lütfiye KADIOĞLU DALKILIÇ Mert Can KÜÇÜKTÜFEKÇİ Özgecan GÜLAÇAR	Firat University Firat University Firat University Firat University Firat University	INVESTIGATION OF CYTOTOXIC ACTIVITY OF KATRAN (WOOD TAR), PÜSE (PINE TAR) AND ZIFT COMPONENTS ON MDA MB-231 CELL LINE
Dr. Mehmet DUMAN	Diyarbakır Plant Protection Research Institute	THE IMPORTANCE OF PLANTS IN THE NUTRITION OF THE ADULT PARASITOIDS (TACHINIDAE:DIPTERA)
Dr. Mehmet DUMAN Çetin MUTLU	Diyarbakır Plant Protection Research Institute Harran University	PREVALENT PESTS IN SUBSOIL OF CEREAL FIELDS IN SOUTHEASTERN ANATOLIA REGION AND THEIR POSSIBLE MANAGEMENT APPROACHES
Zeliha ŞAHİN Assoc. Prof. Dr. Mustafa Hakki AYDOĞDU	Harran University Harran University	GENERAL EVALUATION OF RECENT PERIODS OF PEPPERMINT FARMING IN TURKEY

W



o



Zeliha ŞAHİN Assoc. Prof. Dr. Mustafa Hakkı AYDOĞDU	<i>Harran University Harran University</i>	ALFALFA PRODUCTION IN TURKEY: GENERAL ANALYSIS OF THE CHANGES IN RECENT YEARS
Dr. İsmail ALASERHAT	<i>Directorate of Horticultural Research Institute</i>	CURCULIONOIDEA (COLEOPTERA) SPECIES, DISTRIBUTION and DENSITY IN AGRICULTURE and FOREST ECOSYSTEMS of ERZİNCAN PROVINCE
Dr. İsmail ALASERHAT	<i>Directorate of Horticultural Research Institute</i>	CURCULIONOIDEA (COLEOPTERA) SPECIES, DISTRIBUTION and DENSITY IN AGRICULTURE and FOREST ECOSYSTEMS of GÜMÜŞHANE PROVINCE

Warsaw



08.08.2021 | HALL-3 | SESSION-2

Warsaw Local Time: 12⁰⁰-14³⁰

Ankara Local Time: 13⁰⁰-15³⁰

Meeting ID: 865 9289 3244 | Passcode: 040404

HEAD OF SESSION: Assoc. Prof. Dr. Nevin AYDIN

Assoc. Prof. Dr. Nevin AYDIN	<i>Artvin Çoruh University</i>	WEARABLE TECHNOLOGIES FOR BABIES
Assoc. Prof. Dr. Nevin AYDIN	<i>Artvin Çoruh University</i>	EXAMPLE OF IOT IN HEALTH AND ITS APPLICATIONS
Assoc. Prof. Dr. Nevin AYDIN	<i>Artvin Çoruh University</i>	WORKING GROUPS AND TEAMS IN ORGANIZATIONS
Asişt. Prof. Dr. Ersin Nail SAĞDIÇ	<i>Dumlupınar University</i>	THE EFFECT OF SOCIAL TRANSFER EXPENDITURES ON POVERTY: THE CASE OF TURKEY
Assoc. Prof. Dr. Ebrucan İSLAMOĞLU	<i>Nevşehir Hacı Bektaş Veli University</i>	FORECASTING OF TURKEY'S UNEMPLOYMENT INDICATORS WITH MODIFIED ANFIS METHOD
Burak KOÇAK Prof. Dr. Ahmet Yılmaz ATA	<i>Kahramanmaraş Sütçü İmam University</i> <i>Kahramanmaraş Sütçü İmam University</i>	SOCIAL CULTUREL ECONOMIC EFFECTS OF TERRORISM
Ali BOZKURT	<i>Kahramanmaraş Sütçü İmam Ü University</i>	THE PLACE OF THE CONCEPT OF COMPETITION IN ECONOMICS SCHOOLS
Assist. Prof. Dr. Gökhan AYKAÇ	<i>AHBV University</i>	THE RELATIONSHIP BETWEEN MIGRATION AND DURATION OF JOB SEEKING: TURKISH CASE

Warsaw 



08.08.2021 | HALL-4 | SESSION-2

Warsaw Local Time: 12⁰⁰-14³⁰

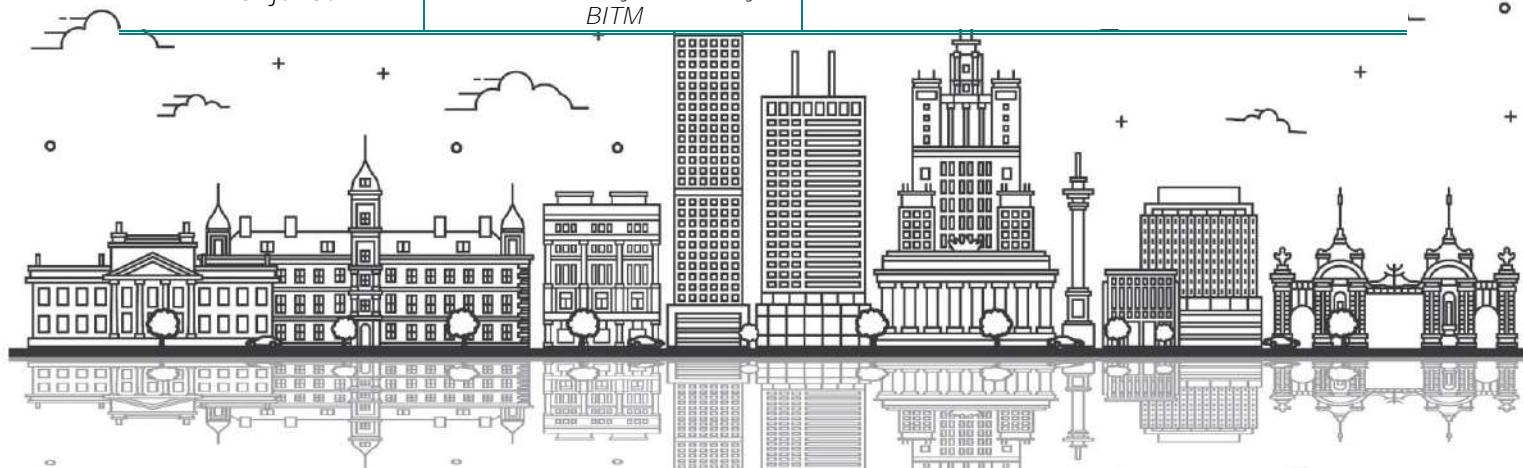
Ankara Local Time: 13⁰⁰-15³⁰

Meeting ID: 865 9289 3244 | Passcode: 040404

HEAD OF SESSION: Assoc. Prof. Ophelia KANEVA

Associate Professor Ophelia KANEVA	<i>Varna Free University</i>	SUPERVISION IN A PEDAGOGICAL ENVIRONMENT: MISSION POSSIBLE
Larissa Drabeski Valquiria Michela John	<i>Federal University of Parana (UFPR)</i> <i>Federal University of Parana (UFPR)</i>	POLISH PRESENCE IN BRAZIL: GAPS IN BRAZILIAN ACADEMIC RESEARCH
Dr. Ardian Tana	<i>"Aleksandër Xhuvani" University</i>	INCLUSION OF STUDENTS RETURNING IN THE ALBANIAN EDUCATION SYSTEM AFTER EMIGRATING AND THE CHALLENGES THEY FACE
Imasuen Kennedy	<i>University of Benin</i>	SAMPLE SIZE DETERMINATION IN TEST-RETEST AND CRONBACH ALPHA RELIABILITY ESTIMATES
Hidayu Bedesly	<i>Keningau Vocational College</i>	YOUTUBE TUTORIALS AS AN ALTERNATIVE APPROACH TO HOME-BASED LEARNING DURING SCHOOL CLOSURE
Suzana David	<i>Keningau Vocational College</i>	IMPROVING CHILDREN'S ABILITY TO RECOGNIZE AND REMEMBER BASIC NUMBERS THROUGH PRINT VISUALS
Dr. Artem ARTYUKHOV	<i>Sumy State University</i>	EXTERNAL ASSESSMENT OF THE QUALITY OF EDUCATIONAL PROGRAMS: INDICATORS, CHALLENGES, SOCIO-ECONOMIC IMPACT
Svitlana KLEMENTIEVA	<i>Kryvyi Rih Comprehensive School</i>	ELEMENTS OF MULTIDISCIPLINARY EDUCATION IN THE MODERN UKRAINIAN REFORMED SCHOOL
Sumana Som Prof. Deepak john Mathew Prof. Sivanes Phillipson	<i>Indian Institute of Technology Hyderabad</i> <i>Indian Institute of Technology Hyderabad</i> <i>Swinburne University of Technology</i>	AN EFFECTIVE ASSESSMENT CRITERIA FOR VIRTUAL REALITY-BASED ART AND DESIGN CURRICULA: A REVISED APPROACH TO ENCOURAGE CROSS-CURRICULAR PEDAGOGY
Dr. Bui Le Diem Tieu Ngoc Tuoi Mai Tan Thien	<i>Can Tho University</i> <i>Can Tho University</i> <i>Can Tho University</i>	BUILDING OPEN EDUCATIONAL RESOURCES (OER) ON OKMINDMAP PLATFORM FOR COMPUTER SCIENCE EDUCATION COMMUNITY
Dr. Shanthakumari. Y Dr. V. Lokesh Dr. M. Manjunath	<i>Vijayanagara Sri Krishnadevaraya University</i> <i>Vijayanagara Sri Krishnadevaraya University</i> <i>BITM</i>	INVARIANT POLYNOMIALS OF n-CORONENE

Wa



08.08.2021 | HALL-5 | SESSION-2

Warsaw Local Time: 12⁰⁰-14³⁰

Ankara Local Time: 13⁰⁰-15³⁰

Meeting ID: 865 9289 3244 | Passcode: 040404

HEAD OF SESSION: Assoc. Prof. Dr. Selin BİTİRİM OKMEYDAN

Assoc. Prof. Dr. Selin BİTİRİM OKMEYDAN	<i>Ege University</i>	SOCIAL CRM IN HOTELS AND EXAMPLE OF TRIPADVISOR
Nil ARICI Dr. Farid HUSEYNOV	<i>Gebze Technical University Gebze Technical University</i>	A DESCRIPTIVE STUDY UNDERSTANDING THE CURRENT STATUS OF THE GAMES IN GOOGLE PLAY STORE
Nil ARICI Dr. Farid HUSEYNOV	<i>Gebze Technical University Gebze Technical University</i>	AN EXPLANATORY STUDY COMPARING THE PAID AND FREE GAMES IN THE GOOGLE PLAY STORE
Prof. Dr. Ali Fuat ERSOY Melek GÜVEN	<i>Karabük University Karabük University</i>	OPINIONS OF FAMILIES ON FAMILY COUNSELING
Prof. Dr. Ali Fuat ERSOY Melek GÜVEN	<i>Karabük University Karabük University</i>	SOCIAL WORK ON THE THROW OF DEATH: PALLIATIVE CARE
Mehmet Seyda OZAN Faruk Selahattin YOLCU	<i>Erciyes University Kocaeli University</i>	TRADITIONAL PUBLIC ADMINISTRATION AND NEW PUBLIC MANAGEMENT: A COMPARATIVE REVIEW
Faruk Selahattin YOLCU Mehmet Seyda OZAN	<i>Kocaeli University Erciyes University</i>	A REVIEW ON THE CHANGES IN PUBLIC ADMINISTRATION PARADIGMS
Dr. Muhammed Ferit DUMAN	Bandirma Onyedi Eylül University	BLOCKCHAIN TECHNOLOGY AS 'THE NATIVITY' / MILESTONE OF DIGITAL LIFE: THE REVOLUTION OF HUNTER-GATHERER INTERNET TRAVELERS BECOMING REAL SETTLERS AND THE RISK OF DIGITALIZATION OF SOVEREIGNTY

Warsaw 



08.08.2021 | HALL-1 | SESSION-3

Warsaw Local Time: 15⁰⁰-17³⁰

Ankara Local Time: 16⁰⁰-18³⁰

Meeting ID: 865 9289 3244 | Passcode: 040404

HEAD OF SESSION: Prof. Dr. Uğur BÜYÜK

Sümeyya KUŞ GÜRBEY Prof. Dr. Uğur BÜYÜK	<i>Erciyes University</i> <i>Erciyes University</i>	USING OF THE MONTESSORI APPROACH IN PRESCHOOL SCIENCE EDUCATION: ADVANTAGES AND DISADVANTAGES FROM THE TEACHER'S POINT OF VIEW
Sümeyya KUŞ GÜRBEY Prof. Dr. Uğur BÜYÜK	<i>Erciyes University</i> <i>Erciyes University</i>	COMPARISON OF 2013 AND 2018 SCIENCE CURRICULUM OUTCOMES IN TURKEY IN TERMS OF SCIENTIFIC PROCESS SKILLS
Tuğba İÇME Tuba YILDIRIM Prof. Dr. Uğur BÜYÜK	<i>Erciyes University</i> <i>Erciyes University</i> <i>Erciyes University</i>	WHAT TECHNOLOGICAL APPLICATIONS DOES GENERATION Z USE?
Berna KEÇE Prof. Dr. Murat SARAÇOĞLU	<i>The Ministry of Education</i> <i>Erciyes University</i>	EXAMINATION OF SCIENTIFIC ATTITUDES OF MIDDLE SCHOOL FIFTH GRADE STUDENTS' IN TERMS OF DIFFERENT VARIABLES
Eda KESER Tuba YILDIRIM Prof. Dr. Uğur BÜYÜK	<i>Erciyes University</i> <i>Erciyes University</i> <i>Erciyes University</i>	ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN EDUCATION ACCORDING TO SCIENCE TEACHERS
Mustafa Zafer KADAKAL Prof. Dr. Semra BENZER	<i>Gazi University</i> <i>Gazi University</i>	OPINIONS OF PRIMARY EDUCATION SECOND STAGE STUDENTS ON RECYCLING AND ITS EFFECTS ON THE ENVIRONMENT
Remzi AKTAY	<i>Keçiören Şehit Halil İşilar Secondary School</i>	SPACE ANALYTICS ENCRYPTION ALGORITHM AND SOFTWARE
Asst. Prof. Dr. Adem YOLCU Assoc. Prof. Dr. Taha Yasin ÖZTÜRK	<i>Kafkas University</i> <i>Kafkas University</i>	SOME STRUCTURES ON INTUITIONISTIC FUZZY BITOPOLOGICAL SPACES
Asst. Prof. Dr. Adem YOLCU Assoc. Prof. Dr. Taha Yasin ÖZTÜRK	<i>Kafkas University</i> <i>Kafkas University</i>	A NEW APPROACH TO INTUITIONISTIC FUZZY BITOPOLOGICAL SPACES
Asst. Prof. Dr. Mustafa ALTIN Assoc. Prof. Dr. Ahmet KAZAN	<i>Bingöl University</i> <i>Malatya Turgut Özal University</i>	LB^{IV} OPERATOR OF TRANSLATION HYPERSURFACES IN EUCLIDEAN 4-SPACE

Warsaw 



08.08.2021 | HALL-2 | SESSION-3

Warsaw Local Time: 15⁰⁰-17³⁰

Ankara Local Time: 16⁰⁰-18³⁰

Meeting ID: 865 9289 3244 | Passcode: 040404

HEAD OF SESSION: Prof. Dr. Emrullah FATİŞ

Güner DURMUŞ Assist. Prof. Dr. Ferhat KARDAŞ	<i>Van Yüzüncü Yıl University Van Yüzüncü Yıl University</i>	PSYCHOLOGICAL FLEXIBILITY: A SCALE DEVELOPMENT STUDY
Osman AYYÜREK Assoc. Prof. Dr. Ramazan SAK Yıldız ER	<i>Mersin Toroslar İlçe Millî Eğitim Müdürlüğü Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Mersin Toroslar Şehit Nevzat Mercan İlkokulu</i>	DEVELOPING PRESCHOOL TEACHERS' SELF-EFFICACY BELIEF SCALE REGARDING DISTANCE EDUCATION
Ekrem Benzer	<i>Dicle University</i>	RECOGNITION OF STATES AND GOVERNMENTS
Assoc. Prof. Dr. Necla ÖZTÜRK Döndü KUŞCU	<i>Akdeniz University Akdeniz University</i>	EXTRADITION OF OFFENDERS ACCORDING TO THE PROVISIONS OF THE INTERNATIONAL JUDICIAL COOPERATION LAW
Assoc. Prof. Dr. Necla ÖZTÜRK Döndü KUŞCU	<i>Akdeniz University Akdeniz University</i>	ARBITRATION JURISDICTION ACCORDING TO THE CONVENTION ON THE SETTLEMENT OF INVESTMENT DISPUTES BETWEEN STATES AND OTHER STATE CITIZENS; ICSID ARBITRATION
Dr. Mustafa KOÇAK	<i>Dicle University</i>	CONSTITUTIONAL REGULATION OF LANGUAGE RIGHTS IN MULTICULTURAL SOCIETIES
Prof. Dr. Emrullah FATİŞ	<i>Ahi Evran University</i>	THE PROBLEM OF REJECTING GOD IN GOD'S PROPERTY
Prof. Dr. Emrullah FATİŞ	<i>Ahi Evran University</i>	WHERE IS ISLAM TOLERANCE TO DIFFERENCES?
Dr. Mehmet Emin KALGI	<i>Çukurova University</i>	RELIGION AND DIGITALIZATION IN THE NEW WORLD
Мирнияз Мурсал Мурсалов	<i>Azerbaijan Institute of Theology</i>	THE ROLE OF EDUCATION IN THE FIGHT AGAINST RELIGIOUS RADICALISM
Assist. Prof. Dr. Yakup YILMAZ Türkan Aybike AKARCA	<i>Ondokuz Mayıs University Ondokuz Mayıs University</i>	WOMEN PILOTS OF TURKISH REPUBLIC AND THE CHALLENGES THEY FACED

Warsaw 



08.08.2021 | HALL-3 | SESSION-3

Warsaw Local Time: 15⁰⁰-17³⁰

Ankara Local Time: 16⁰⁰-18³⁰

Meeting ID: 865 9289 3244 | Passcode: 040404

HEAD OF SESSION: Prof. Dr. Fatih AYDIN

Dr. Abdullah KAYGUSUZ Assoc. Prof. Dr. Alaaddin VURAL	<i>Gümüşhane University</i> <i>Gümüşhane University</i>	PETROGRAPHICAL AND GEOCHEMICAL CHARACTERISTICS OF EOCENE VOLCANIC ROCKS IN THE KIŞLAK (TORUL/GÜMÜŞHANE) AND SURROUNDING
Assoc. Prof. Dr. Alaaddin VURAL Dr. Abdullah KAYGUSUZ	<i>Gümüşhane University</i> <i>Gümüşhane University</i>	PETROGRAPHY AND GEOCHEMISTRY OF ALAKEÇI-KISACIK VOLCANICS (NW TURKEY)
Assoc. Prof. Dr. Alaaddin VURAL Dr. Abdullah KAYGUSUZ	<i>Gümüşhane University</i> <i>Gümüşhane University</i>	INVESTIGATION OF ELEMENT ACCUMULATION ABILITY OF HELICHRYSUM ARENARIUM PLANT FOR BIOGEOCHEMICAL PURPOSES
Assoc. Prof. Dr. Alaaddin VURAL Dr. Abdullah KAYGUSUZ	<i>Gümüşhane University</i> <i>Gümüşhane University</i>	PETROGRAPHY, GEOCHEMISTRY AND PETROLOGY OF KUŞÇAYIRI PLUTON (NW TURKEY)
Nurullah ÖZDOĞAN Dr. Ercan GÜRBULAK Dr. Ahmed ALBAHNASAWI Havva AĞIR Prof. Dr. Ebubekir YÜKSEL Assoc. Prof. Dr. Murat EYVAZ	<i>Gebze Teknik University</i> <i>Gebze Teknik University</i> <i>Gebze Teknik University</i> <i>Gebze Teknik University</i> <i>Gebze Teknik University</i> <i>Gebze Teknik University</i>	ENVIRONMENTAL, HEALTH EFFECTS AND MANAGEMENT OF MEDICAL WASTE
Assoc. Prof. Dr. Can Bülent KARAKUŞ Assoc. Prof. Dr. Sayiter YILDIZ	<i>Sivas Cumhuriyet University</i> <i>Sivas Cumhuriyet University</i>	SURFACE WATER EXTRACTION BASED ON WATER INDEXES (NDWI, WRI, AWEI) OBTAINED FROM LANDSAT SATELLITE DATA: ALMUS DAM (TOKAT) EXAMPLE
Assoc. Prof. Dr. Sayiter YILDIZ Assoc. Prof. Dr. Can Bülent KARAKUŞ	<i>Sivas Cumhuriyet University</i> <i>Sivas Cumhuriyet University</i>	CARBON FOOTPRINT AND ENVIRONMENTAL APPLICATIONS
Prof. Dr. Fatih AYDIN	<i>Karabük University</i>	SPEECH CIRCLE TECHNIQUE AND APPLICATION EXAMPLES IN GEOGRAPHY COURSE
Prof. Dr. Fatih AYDIN Murat TÖLÜMEN	<i>Karabük University</i> <i>Ministry of National Education</i>	THE CHALLENGES THAT GEOGRAPHY TEACHERS ENCOUNTERED IN DISTANCE EDUCATION DURING THE COVID 19 PERIOD

Warsaw



08.08.2021 | HALL-4 | SESSION-3

Warsaw Local Time: 15⁰⁰-17³⁰

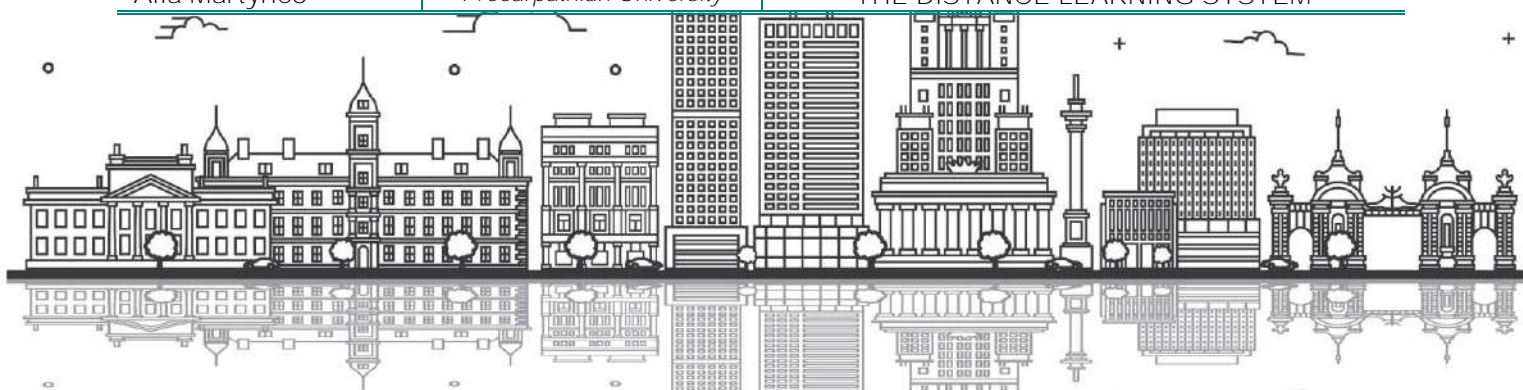
Ankara Local Time: 16⁰⁰-18³⁰

Meeting ID: 865 9289 3244 | Passcode: 040404

HEAD OF SESSION: Associate Professor Olena SHON

Phan Thi Yen Dang Vinh	<i>The University of Danang The University of Danang</i>	QUALITY ASSURANCE OF INTERNATIONAL STUDIES PROGRAM ASSOCIATED WITH OUTPUT COMPETENCY ASSESSMENT OF INTERNATIONAL STUDIES GRADUATES IN VIETNAM
Inas Kamal Yaseen Çağlar DEMİR	<i>Al-Mustansiriyah University Balikesir University</i>	MOOC (MASSIVE OPEN ONLINE COURSES) AS AN ADVANCED TECHNIQUE TO STUDY ENGLISH LANGUAGE
Inas Kamal Yaseen Karmal Waleed Faisal	<i>Al-Mustansiriyah University Ministry of Education</i>	ENGLISH TEACHERS PERCEPTIONS TOWARD USING A MOBILE APPLICATION IN TEACHING VOCABULARY
PhD, Leila Fayazi Barchini Assis. Prof. Dr. Shahla Raghidoost	<i>Allameh Tabataba'i University Allameh Tabataba'i University</i>	A LOOK AT KINSHIP TERMS IN THE SIGN LANGUAGE OF IRANIAN DEAF INDIVIDUALS
Associate Professor Olena SHON	<i>Ternopil Volodymyr Hnatiuk National Pedagogical University</i>	PRIMARY SOURCES IN HISTORY CLASS AS MEANS OF DEVELOPING STUDENTS' LANGUAGE SKILLS
Nayereh Joodi Dr. Shahla Raghidoost	<i>Allameh Tabataba'i University Allameh Tabataba'i University</i>	THE EFFECTS OF SEX DIFFERENCES ON THE COMPONENTS OF THE EVENT-RELATED POTENTIALS OF SPEECH PROSODY AND SYNTACTIC PROCESSING IN PERSIAN-SPEAKING ADULTS
Dilara Keskin	<i>Yeditepe University</i>	EFL STUDENTS' PERCEPTIONS ABOUT PEER FEEDBACK FOR WRITING: THEIR EFFECT ON REVISED WRITTEN TEXTS
Dilara Keskin	<i>Yeditepe University</i>	THE FLIPPED CLASSROOM IN EFL READING SKILLS CLASSROOM
Ms. Rakhshinda Jabeen Dr. Najmus Sarifa	<i>King Khalid University King Khalid University</i>	P.B. SHELLEY'S ROMANTICISM: A WORLD OF SHEER ECSTASY
Preeti Pareek	<i>University College of Engineering & Technology</i>	INTEGRATION OF E- LEARNING WITH TRADITIONAL LEARNING
PHAM Thị Thu Hương NGUYỄN Văn Long TRẦN Hữu Phúc	<i>the University of Da Nang the University of Da Nang the University of Da Nang</i>	AN INVESTIGATION INTO THE USE OF HEDGES IN ENGLISH COMPUTER-MEDIATED WRITINGS MADE BY STUDENTS AT THE UNIVERSITY OF DA NANG, VIET NAM
Ivanna Devdiuk	<i>Vasyl Stefanyk Precarpathian University</i>	GENDER INTERACTIONS IN THE NOVEL "TO THE LIGHTHOUSE" BY VIRGINIA WOOLF
Asistant Professor Alla Martynech	<i>Vasyl Stefanyk Precarpathian University</i>	BOARD GAME AND LITERATURE LESSON IN THE DISTANCE LEARNING SYSTEM

Wa



08.08.2021 | HALL-5 | SESSION-3

Warsaw Local Time: 15⁰⁰-17³⁰

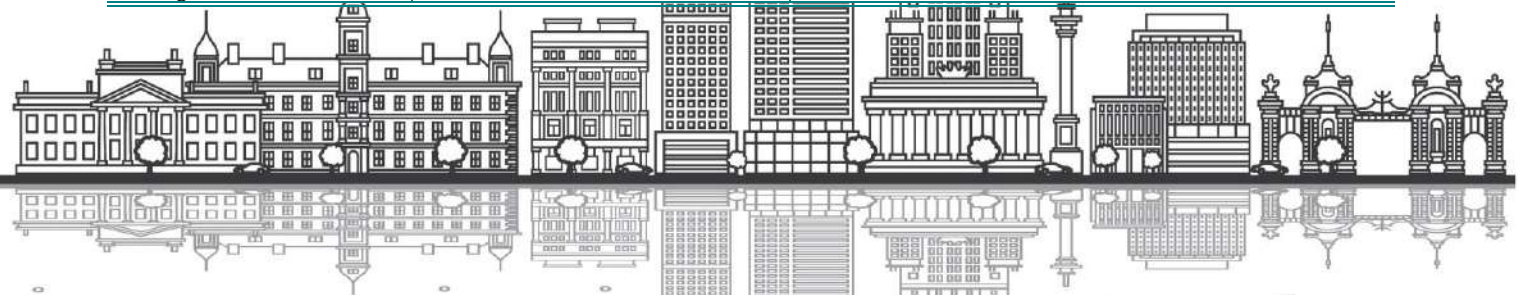
Ankara Local Time: 16⁰⁰-18³⁰

Meeting ID: 865 9289 3244 | Passcode: 040404

HEAD OF SESSION: Dr. Viktor Sopiha

Dr. Tuğçe BULMUŞ TÜCCAR Dr. Gamze AKBULUT	<i>Yüksek İhtisas University Gazi University</i>	EVALUATION OF THE POSTPRANDIAL EFFECTS OF MEDITERRANEAN DIET AND WESTERN DIET MEAL MODELS ON THIOL-DISULFIDE HOMEOSTASIS
Univ. Prof. Dr. Victor LACUSTA Univ. Prof. Dr. Valeriu FALA Univ. Asst. Dr. Gheorghe BORDENIUC Dr. Mihaela IVANOV Dr. Corina GRÎU	<i>State University of Medicine and Pharmacy State University of Medicine and Pharmacy State University of Medicine and Pharmacy State University of Medicine and Pharmacy State University of Medicine and Pharmacy</i>	DIAGNOSTIC VALUE OF SYMPATHETIC SKIN RESPONSE VIA ELECTRIC STIMULATION AND JAW CONTRACTION
Viktor Sopiha Maria Aliluiko	<i>Ternopil Volodymyr Hnatiuk National Pedagogical University Ternopil Volodymyr Hnatiuk National Pedagogical University</i>	5S MANAGEMENT SYSTEM IN THE ORGANIZATION OF HOTEL AND RESTAURANT ENTERPRISES
Nguyen Thao NGUYEN Nhi Thanh Pham PHAN Khang Thi Kim NGUYEN	<i>Cantho University Cantho University Cantho University</i>	INFLUENCE OF JAPANESE QUAIL (COTURNIX COTURNIX JAPONICA) BREEDERS AGE AND EGG WEIGHT ON HATCHABILITY TRAITS
Nguyen Xuan Duy Nguyen Le Ngoc Khoi Nguyen Duong Hong Anh	<i>Nha Trang University Nha Trang University Nha Trang University</i>	STUDY ON EXTRACTING BIOACTIVE COMPOUNDS FROM COCONUT'S HUSK AND SKIN AND APPLYING CLEAN AGRICULTURAL FIELD
Yuliia Zhelavska Dr. Nikolay SAKHNENKO	<i>National Technical University National Technical University</i>	THE PROCESS INTENSIFICATION OF THE ELECTROCHEMICAL MOLYBDENE ALLOYS POLISHING
REFES Ines TAHRAOUI Abdelkrim DJEMLI Samir	<i>University Badji Mokhtar Annaba University Badji Mokhtar Annaba University Badji Mokhtar Annaba</i>	THE EFFECT OF PESTICIDE (ABAMECTIN) BY INHALATION EXPOSURE DURING PREGNANCY IN WISTAR STRAIN RATS TREATED WITH NATURAL ANTIOXIDANTS
Ilirjan Malollari Jonilda Llupa Kristina Capo	<i>Tirana University University of Ioannina Barcelona University</i>	SCIENTIFIC RESEARCH DRIVEN INNOVATIONS TO BE APPLIED FOR BUILDING UP AND MANAGEMENT OF A MUSHROOM FARM
Stj. Dr. Muhammet Ertuğrul ER Dr. Muhammet Levent ER Dr. Öğr. Üyesi Zafer Cengiz ER	<i>Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Bozok Üniversitesi</i>	MANAGEMENT OF THE ARRHYTHMIAS BOUND TO DIGITALIS TOXICITY

Wa



09.08.2021 | HALL-1 | SESSION-1

Warsaw Local Time: 09⁰⁰-11³⁰

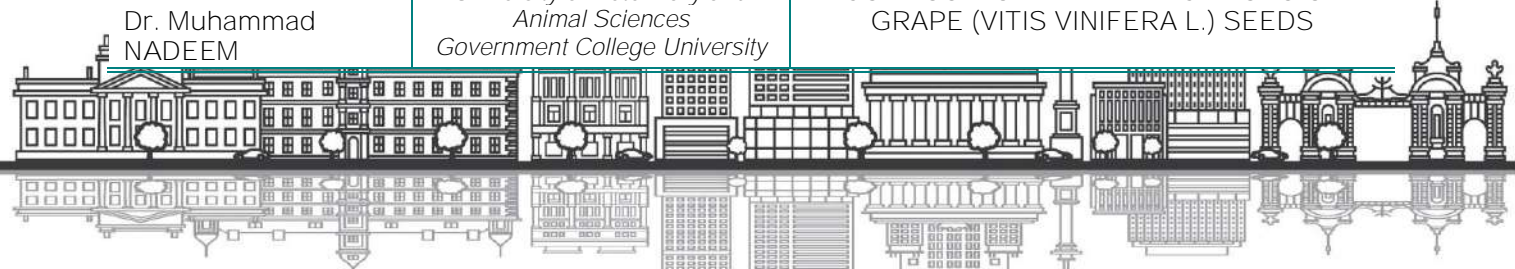
Ankara Local Time: 10⁰⁰-12³⁰

Meeting ID: 865 9289 3244 | Passcode: 040404

HEAD OF SESSION: Dr. Pavlovschi Elena

Dr. Caner ÖZTÜRK Dr. Neşe Hayat AKSOY	<i>Aksaray Üniversitesi</i> <i>Aksaray Üniversitesi</i>	THE EFFECT of DIFFERENT ANTIOXIDANTS on SPERMATOLOGICAL PARAMETERS, TAS and TOS LEVELS in RAM SEMEN AFTER THAWING
Dr. Bouharati Khaoula Dr. Bouharati Imene Dr. Lakehal Abdelhak Prof. Dr. Laouamri Slimane	<i>Constantine University</i> <i>UFAS Setif1 University</i> <i>Constantine University</i> <i>UFAS Setif1 University</i>	CANCERS CAUSED BY VIRAL INFECTION: INTELLIGENT ANALYSIS
Dr. Bharti CHAUDHRY	<i>University of Delhi</i>	ANTI-NUTRITIONAL FACTORS IN PLANT FOOD : DELETERIOUS AND THERAPEUTIC EFFECTS ON HUMAN HEALTH
Samriti Sahil Jindal	<i>Baba Farid College</i> <i>Baba Farid College</i>	BIOEFFICACY OF CYPERMETHRIN, CHLORPYRIPHOS AND READYMIX (CHLORPYRIPHOS 50% + CYPERMETHRIN 5%) AGAINST SPIDER MITES, SOIL ACARINE FAUNA AND HONEYBEES ON OKRA CROP
Assistant Professor M.Kalaiyarasi Assistant Professor R.Karthikamani J.Rishikesan	<i>Bannari Amman Institute of Technology</i> <i>Bannari Amman Institute of Technology</i> <i>Bannari Amman Institute of Technology</i>	LANDMINE DETECTION AND SURVEILLANCE ROBOT
S. Senthil Kumar N.S. Deepa L. Infancia K. Varuna	<i>National College (Auto)</i> <i>National College (Auto)</i> <i>National College (Auto)</i> <i>National College (Auto)</i>	MITIGATION OF URBAN WATER AND ENERGY CRISIS THROUGH AC CONDENSATE WATER (ACW)
Dr. Ram Babu Pachwarya Prof. R.C.Meena Dr. Euis Nurul Hidayaha	<i>University of Delhi</i> <i>Jai Narain Vyas University</i> <i>University of Pembangunan</i> <i>Nasional Veteran Jawa Timur</i>	ADVANCED OXIDATION PROCESS FOR DEGRADATION OF AZO DYES ACID RED 88 COMMONLY PRESENT IN WASTEWATER OF TEXTILE INDUSTRIES BY TiO ₂ PHOTOCATALYST
Dr. Pavlovschi Elena Dr. Stoian Alina Prof. Verega Grigore Prof. Nacu Viorel	<i>University of Medicine and Pharmacy "Nicolae Testemițanu"</i> <i>University of Medicine and Pharmacy "Nicolae Testemițanu"</i> <i>University of Medicine and Pharmacy "Nicolae Testemițanu"</i> <i>University of Medicine and Pharmacy "Nicolae Testemițanu"</i>	THE VASCULARIZED BONE ALLOTRANSPLANTATION- IN VIVO EXPERIMENT. PRELIMINARY REPORT
Dr. Muhammad IMRAN Dr. Muhammad NADEEM	<i>Government College University</i> <i>University of Veterinary and Animal Sciences</i> <i>Government College University</i>	COMPOSITION AND APPLICATIONS OF GRAPE (VITIS VINIFERA L.) SEEDS

Wa



Warsaw 



09.08.2021 | HALL-2 | SESSION-1

Warsaw Local Time: 09⁰⁰-11³⁰

Ankara Local Time: 10⁰⁰-12³⁰

Meeting ID: 865 9289 3244 | Passcode: 040404

HEAD OF SESSION: Prof. Dr. Morakeng Edward Kenneth Lebaka

Dr. Juanita GOICOVICI	<i>University Babeş-Bolyai of Cluj-Napoca</i>	EXECUTORIALITY OF THE B2C LEASING CONTRACTS UNDER ROMANIAN RECENT LEGAL REGULATIONS
Tatyana Simeonova Krasimira Stefanova Boryana Ruseva	<i>Medical University-Pleven Diagnostic Consulting Center II Medical University-Pleven</i>	ASSESSMENT OF BONE FORMATION MARKER OSTEOCALCIN AND VITAMIN D LEVELS IN WOMEN WITH POSTMENOPAUSAL OSTEOPOROSIS AND HEALTHY WOMEN IN MENOPAUSE
Alexandra Şefania NADANE	<i>The Alexandru Ioan Cuza University</i>	THE EXPERIENCES OF STILLBIRTH AND MISCARRIAGE OF MOTHERS FROM BUCHAREST, ROMANIA, BETWEEN 2015-2021
Fatime HOXHA Safet HOXHA	<i>Hasan Prishtina University Ukshin Hoti University</i>	INCLUSION IN THE LIGHT OF THE LEGAL BACKGROUND IN THE REPUBLIC OF KOSOVO
Seitenova S. Irmasheva M.	<i>Kokshetau University Kokshetau University</i>	PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF THE LEGISLATION OF KAZAKHSTAN IN MODERN CONDITIONS
Prof. Dr. Morakeng Edward Kenneth Lebaka	<i>University of Zululand</i>	OBSERVATION AND IMITATION PROCESS AS A DOMINANT MODE OF SOCIALIZATION IN GREATER SEKHUKHUNE DISTRICT MUNICIPALITY – LIMPOPO PROVINCE IN SOUTH AFRICA
Architect. Alaa' Al Kayyali Professor. Dr. Naif Haddad	<i>American University of Madaba (AUM) American University of Madaba (AUM)</i>	SOCIO-CULTURAL AND ECONOMIC SUSTAINABILITY FROM DOCUMENTATION TO CONSERVATION FOR ADAPTIVE AND MODERN USE: THE CASE OF THE VERNACULAR BARZA VILLAGE, DHIBAN IN JORDAN

Warsaw



09.08.2021 | HALL-3 | SESSION-1

Warsaw Local Time: 09⁰⁰-11³⁰

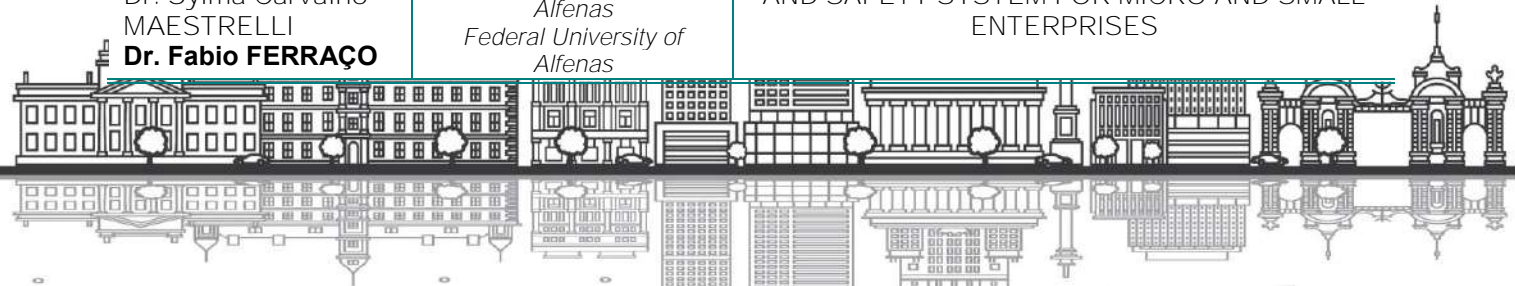
Ankara Local Time: 10⁰⁰-12³⁰

Meeting ID: 865 9289 3244 | Passcode: 040404

HEAD OF SESSION: Prof. Dr. Fabio FERRAÇO

Dalal Naji Hameed Ali Khalaf Hasan	<i>Kufa University Kufa University</i>	DESCRIPTIVE STUDY OF THE GERMANIUM 66: USING THE MSD
Ia KURASHVILI Tornike KIMERIDZE Davit MKHEIDZE Giorgi CHUBINIDZE Marina KADARIA Tatiana MELASHVILI Nargiza GOGOLASHVILI Giorgi DARSAVELIDZE	<i>Ilia Vekua Sukhumi Institute Ilia Vekua Sukhumi Institute Ilia Vekua Sukhumi Institute Ilia Vekua Sukhumi Institute Ilia Vekua Sukhumi Institute Ilia Vekua Sukhumi Institute Ilia Vekua Sukhumi Institute</i>	EFFECT OF THERMAL ANNEALING ON THE ELECTROPHYSICAL AND INELASTIC PROPERTIES OF N-TYPE SI AND SIGE:P ALLOY
Vakeel A. Khan Izhar Ali Khan	<i>A.M.U A.M.U</i>	SOME NEWLY DEFINED IDEAL STATISTICAL CONVERGENT SEQUENCE SPACES VIA μ- DEFERRED CESÀRO MEAN
Rajab Yahyazadeh Zahra Hashempour	<i>Islamic Azad University Islamic Azad University</i>	EFFECT OF HYDROSTATIC PREASSURE ON THE QUANTUM EFFICIENCY OF InGaN/GaN MULTI QUANTUM WELL
YuliiaTUR Dr. Nikolay SAKHNENKO Dr. Iryna Yermolenko	<i>National Technical University National Technical University National Technical University</i>	CATALYTIC PROPERTIES OF THE Fe-Co-MoOx COMPOSITES COATINGS IN THE ELECTROCHEMICAL HYDROGEN EVOLUTION REACTIONS
Bharath Goudar	<i>Karnatak University</i>	TIME-DEPENDENT MIXED CONVECTION FLOW OF Ag – MgO/WATER HYBRID NANOFUID OVER A MOVING VERTICAL CONE WITH ROUGH SURFACE
H. F. Shankar	<i>Karnatak University</i>	DOUBLE DIFFUSIVE NONLINEAR MIXED CONVECTIVE FLOW PAST A MOVING YAWED CYLINDER
Sunil Benawadi	<i>Karnatak University</i>	INFLUENCE OF MIXED CONVECTION NANOLIQUID FLOW OVER A ROTATING SPHERE IN PRESENCE OF DIFFUSION OF LIQUID HYDROGEN AND AMMONIA
Madhavarao Kulkarni	<i>Karnatak University</i>	ANALYSIS OF NONLINEAR MIXED CONVECTIVE NANOLIQUID FLOW ABOUT VERTICAL THIN CYLINDER
Mario Leandro de Castro Dr. Sylma Carvalho MAESTRELLI Dr. Fabio FERRAÇO	<i>Federal University of Alfenas Federal University of Alfenas Federal University of Alfenas</i>	SUGGESTION FOR AN OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY SYSTEM FOR MICRO AND SMALL ENTERPRISES

Wa



Sushmitha Jain
S. Maragadam
Nirupadi

University Ballari
University Ballari
University Ballari

NM-POLYNOMIAL OF CERTAIN SYNTHETIC
POLYMERS

Warsaw 



09.08.2021 | HALL-4 | SESSION-1

Warsaw Local Time: 09⁰⁰-11³⁰

Ankara Local Time: 10⁰⁰-12³⁰

Meeting ID: 865 9289 3244 | Passcode: 040404

HEAD OF SESSION: Dr. Binyam ZIGTA

Dr. Binyam ZIGTA	<i>Wolaita Sodo University</i>	NUMERICAL STUDY OF PHYSIOLOGICAL BLOOD FLOW WITH STRETCHING CAPILLARY ON MHD MICROPOLAR FLUID
P. O. Evans M. Jiya N. Nyor	<i>Federal Polytechnic Bida Federal University Federal University</i>	PARTICULAR SOLUTION FOR THE PRODUCTION OF ETHANOL FROM PRETREATED BANANA TRUNK BIOMASS
Bui Anh Tuan Nguyen Hai Yen	<i>Can Tho University Can Tho University</i>	TEXT MINING APPROACHES IN LITERATURE: A STUDY ON FRIENDSHIP IN THE LITERARY WORK "DIARY OF A CRICKET"
Bui Anh Tuan Huynh Tuyet Ngan	<i>Can Tho University Can Tho University</i>	USING AUGMENTED REALITY IN MATHEMATICS EDUCATION AT HIGH SCHOOLS: A CASE STUDY
K.V. Prasad Hanumesh Vaidya D.L. Mahendra	<i>Vijayanagara Sri Krishnadevaraya University Vijayanagara Sri Krishnadevaraya University Vijayanagara Sri Krishnadevaraya University</i>	MIXED CONVECTIVE NANOFLUID FLOW OVER A NON LINEARLY STRETCHED RIGA PLATE
Dr. Hanumesh Vaidya J. U. Viharika Kalal Sangeeta Prakash	<i>Sri Krishnadevaraya University Vijayanagara Sri Krishnadevaraya University Sri Krishnadevaraya University</i>	PERISTALTIC FLOW OF MHD JEFFERY NANOFLUID IN A VERTICAL CHANNEL
Ngo Tung Hieu Nguyen Phu Loc	<i>Nguyen Dinh Chieu High School Can Tho University</i>	SOLVING REAL-WORLD PROBLEMS IN MATH PROGRAM 10 WITH GEOGEBRA SOFTWARE SUPPORT: A CASE STUDY
TRAN Thi Thu Thao NGUYEN Ngoc Phuong Anh	<i>Can Tho University Can Tho University</i>	TEACHING AND LEARNING MATHEMATICS IN THE PANDEMIC: A STUDY ON THE ROLE OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES AT HIGH SCHOOLS

Warsaw



09.08.2021 | HALL-5 | SESSION-1

Warsaw Local Time: 09⁰⁰-11³⁰

Ankara Local Time: 10⁰⁰-12³⁰

Meeting ID: 865 9289 3244 | Passcode: 040404

HEAD OF SESSION: Assoc. Prof. Dr. Kamran Siddiqui

Dr. Kamran Siddiqui	<i>Imam Abdulrahman Bin Faisal University</i>	PUBLIC OPINION TOWARDS BRAND NAMING: ISLAMIC BANKS VS CONVENTIONAL BANKS
Marilena MIRONIUC Maria Carmen HUIAN Alina ȚARAN Mihaela CUREA	<i>Alexandru Ioan Cuza" University of Iasi</i> <i>Alexandru Ioan Cuza" University of Iasi</i> <i>Haliç University</i> <i>Alexandru Ioan Cuza" University of Iasi</i>	THE VOLATILITY OF RESEARCH AND DEVELOPMENT EXPENDITURE AND MARKET VALUE OF PHARMACEUTICAL COMPANIES FROM EUROPE
Ha Nguyen Tak Kuen Siu	<i>Macquarie University</i> <i>Macquarie University</i>	BAYESIAN PARAMETER INFERENCE FOR FRAILTY CORRELATED DEFAULT MODELS USING A PARTICLE MCMC METHOD
Debi Paul Rajat Goel Dr. Veena Jain	<i>University of Delhi</i> <i>Stat World Research Solutions Pvt. Ltd</i> <i>University of Delhi</i>	COMPUTATION OF CUSTOMER'S ESTIMATED PRICE FOR A MULTI-ATTRIBUTE PRODUCT
Lect. Yunus BÖLÜKBAŞI Prof. Dr. Serdar PİRTİNİ	<i>İstanbul Arel University</i> <i>Marmara University</i>	A RESEARCH ON THE RELATIONSHIP BETWEEN RESOURCE-BASED VIEW, EXPORT MARKET ORIENTATION, AND EXPORT PERFORMANCE
Virginija GRYBAITĖ	<i>Vilnius Gediminas Technical University</i>	SHARING ECONOMY: MAIN FACTORS FOR GROWTH
Abdulgaffar Muhammad Najib Mohammed Sani	<i>National Open University of Nigeria</i> <i>Najib Mohammed Sani</i>	THE IMPACT OF FIRM CHARACTERISTICS, CORPORATE GOVERNANCE AND AUDIT QUALITY ON REAL EARNINGS MANAGEMENT OF DEPOSIT MONEY BANKS IN NIGERIA
Dr. Morar Gabriel-Constantin Dr. Tărăbîc Andrei	<i>West University of Timisoara</i> <i>West University of Timisoara</i>	INFLUENCE OF ECONOMICS FACTORS IN COMPANI'S VALUE

Warsaw 



09.08.2021 | HALL-1 | SESSION-2

Warsaw Local Time: 12⁰⁰-14³⁰

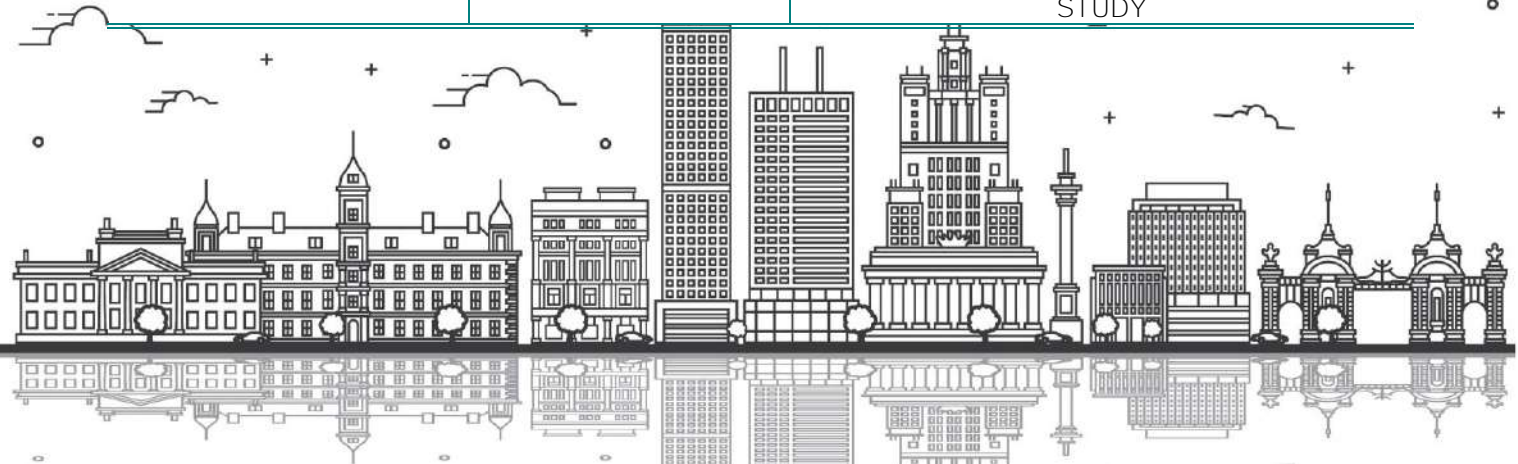
Ankara Local Time: 13⁰⁰-15³⁰

Meeting ID: 865 9289 3244 | Passcode: 040404

HEAD OF SESSION: **Assoc. Prof. Dr. İlknur KAHRİMAN**

Elif BULUT Bahar AKSOY Assoc. Prof. Dr. İlknur KAHRİMAN	<i>Karadeniz Technical University</i> Gümüşhane University <i>Karadeniz Technical University</i>	DETERMINATION OF HEALTHY LIVING SKILLS OF STUDENTS TAKING CHILD HEALTH AND DISEASE NURSING COURSE DURING PANDEMIC PROCESS
Bahar AKSOY Elif BULUT Assoc. Prof. Dr. İlknur KAHRİMAN	Gümüşhane University <i>Karadeniz Technical University</i> <i>Karadeniz Technical University</i>	DETERMINATION OF DEPRESSION, ANXIETY AND STRESS LEVELS OF STUDENTS TAKING CHILD HEALTH AND DISEASE NURSING COURSE DURING PANDEMIC PROCESS
Zeynep PARLAK Prof. Dr. Gamze AKBULUT	<i>Hacettepe University</i> <i>Gazi University</i>	THE RELATIONSHIP OF WAİST CIRCUMFERENCE AND WAİST-TO-HEIGHT RATIO AND BLOOD LIPID PROFILE IN CHILDREN
Zeynep PARLAK Prof. Dr. Gamze AKBULUT	<i>Hacettepe University</i> <i>Gazi University</i>	THE RELATIONSHIP OF ADHERENCE TO THE MEDITERRANEAN DIET MODEL WITH BODY FAT DISTRIBUTION AND CARDIOMETABOLIC RISK FACTORS
Anar Abdullayev Zemfira Nadirli	<i>Azerbaijan Medical University</i> <i>Azerbaijan Medical University</i>	METOPIC SUTURE IN ARTIFICIALLY DEFORMED SKULLS
Ayçin Ezgi AKAYDIN İlknur KAHRİMAN	<i>Karadeniz Technical University</i> <i>Karadeniz Technical University</i>	KNOWLEDGE, ATTITUDES AND BEHAVIORS OF STUDENTS TAKING CHILD HEALTH AND DISEASE NURSING COURSE ON EVIDENCE-BASED NURSING
Ayçin Ezgi AKAYDIN İlknur KAHRİMAN	<i>Karadeniz Technical University</i> <i>Karadeniz Technical University</i>	THE RELATIONSHIP BETWEEN PROFESSIONAL SELF-RESPECT AND PERCEPTION OF SELF-EFFICIENCY OF STUDENTS TAKING CHILD HEALTH AND DISEASES NURSING COURSE
Zeynep BAL Esra KARATAŞ OKYAY Dr. Esra GÜNEY	<i>İnönü University</i> <i>İnönü University</i> <i>İnönü University</i>	MIDWIFERY CARE IN THE POSTPARTUM PERIOD IN TURKEY
Esra KARATAŞ OKYAY Zeynep BAL Dr. Esra GÜNEY	<i>İnönü University</i> <i>İnönü University</i> <i>İnönü University</i>	OSTEOPOROSIS AND MIDWIFERY CARE
Zeynep KARA Prof. Dr. Halil EKŞİ	<i>Marmara University</i> <i>Marmara University</i>	THE ADAPTATION OF BODY IMAGE PSYCHOLOGICAL INFLEXIBILITY SCALE INTO TURKISH: A VALIDITY AND RELIABILITY STUDY

Wa



09.08.2021 | HALL-2 | SESSION-2

Warsaw Local Time: 12⁰⁰-14³⁰

Ankara Local Time: 13⁰⁰-15³⁰

Meeting ID: 865 9289 3244 | Passcode: 040404

HEAD OF SESSION: Fidanka VASILEVA

Valeriana Pantea Lilia Andronache Olga Tagadiuc	<i>Nicolae Testemitanu State University of Medicine and Pharmacy Nicolae Testemitanu State University of Medicine and Pharmacy Nicolae Testemitanu State University of Medicine and Pharmacy</i>	THE MALONDIALDEHYDE LEVEL IN THE LIVER TISSUE IS INFLUENCED BY NEW COMPOUND OF COPPER, DERIVATIVES OF THIOSEMICARBAZIDE
Nazlı Irmak GİRİTLİOĞLU	<i>Yıldız Technical University</i>	COMPARISON OF BINDING ENERGIES OF HUMAN PROTEIN FARNESYLTRANSFERASE-SOME COMMERCIAL TEA TREE OIL CONSTITUENTS COMPLEXES
Nedaa Khaled Qahtan	<i>University of Jeddah</i>	PHYTOCHEMICAL SCREENING AND CHEMICALS SYNTHESIS OF SOME BIOLOGICAL ACTIVE NATURAL COMPOUNDS OR THEIR DERIVATIVES FROM SOME LOCAL PLANTS IN KINGDOM OF SAUDI ARABIA
Fidanka VASILEVA Angjel VASILEV Georgi GERORGIEV	<i>Univeristy of Girona University Ss. Cyril and Methodius University Ss. Cyril and Methodius</i>	MOTOR ABILITIES IN PHYSICALLY ACTIVE AND INACTIVE SCHOOL CHILDREN AGED 14-15 YEARS: A COMPARATIVE PILOT-STUDY
Deepthi K S. Dr. Shiburaj Sugathan Praseetha Sarath	<i>Government College for Women University of Kerala JNTBGRI</i>	CHITINASE ENZYME FROM A NOVEL ISOLATE Streptomyces californicus TBG-201 FOR USE AS BIOFUNGICIDE
Prof. Sholanov Korganbay Sagnaevich Tokisheva Gulden Seryzhankyzy	<i>Karaganda Technical University Karaganda Technical University</i>	SOME METHODS OF IMPROVING THE PERFORMANCE OF FLOAT WAVE POWER PLANTS
MSc. José Sawinski Júnior Prof. Dr. João Carlos Garzel Leodoro da Silv	<i>Federal University Federal University</i>	THE PLANTED FORESTS SECTOR IN BRAZIL AND ITS INSTITUTIONAL LOCATION IN THE MINISTRY OF AGRICULTURE
Ibrahim Kani Aminu Sadiq Ibrahim Abubakar Abdullahi Abdulwaris Daura	<i>Bayero University Kano Bayero University Kano Usman Danfodiyo University Sokoto</i>	EVALUATION OF ANTIOXIDANT ACTIVITY OF CU(II) AND NI(II) COMPLEXES WITH SCHIFF BASE; N-2-HYDROXY-1-NAPHTHALIDENE-P-CHLOROANILINE
Dr. Aynur YONAR Dr. Harun YONAR	<i>Selçuk Üniversitesi Selçuk Üniversitesi</i>	ESTIMATION OF AIR POLLUTION WITH TRAINED ANFIS BY USING THE METAHEURISTIC ALGORITHMS
Dr. Harun YONAR Dr. Aynur YONAR	<i>Selçuk Üniversitesi Selçuk Üniversitesi</i>	STATISTICAL ASSESSMENT OF VACCINE EFFECT IN THE COVID-19 PANDEMIC

Wa



o

o

o

o

o

o

o

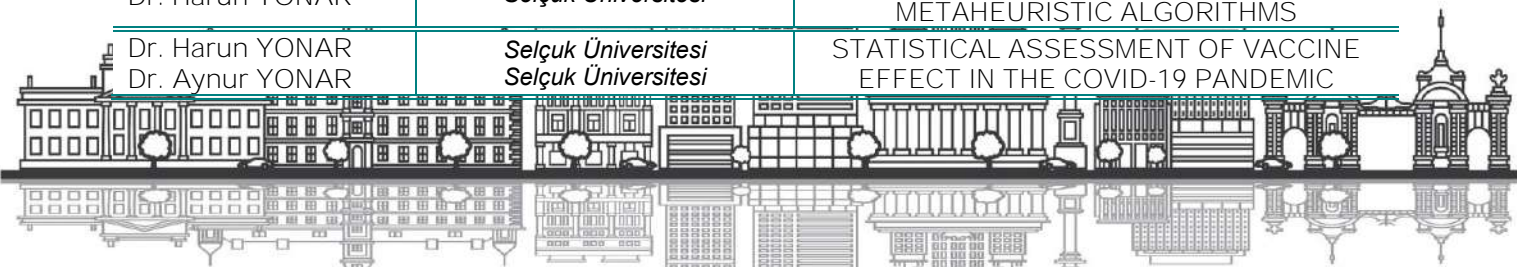
+

+

+

+

+



09.08.2021 | HALL-3 | SESSION-2

Warsaw Local Time: 12⁰⁰-14³⁰

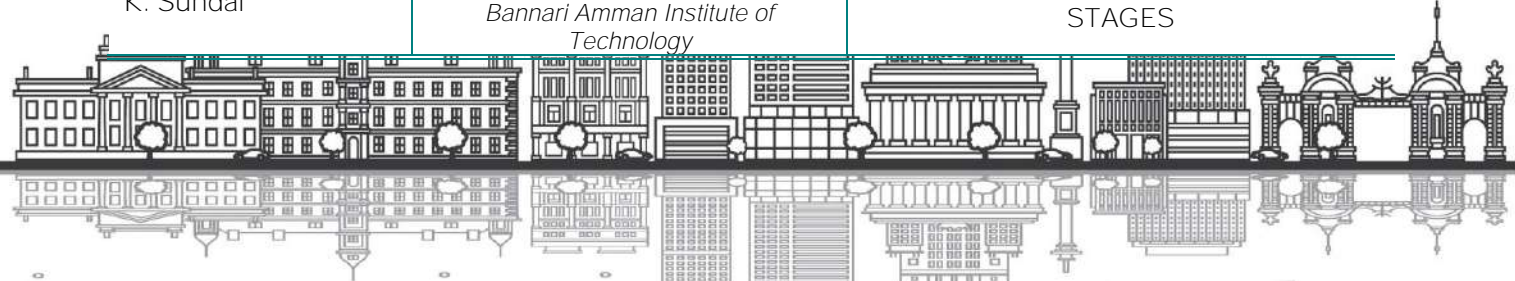
Ankara Local Time: 13⁰⁰-15³⁰

Meeting ID: 865 9289 3244 | Passcode: 040404

HEAD OF SESSION: Dr. Abdelhak DJELLAD

Asst. Prof. Dr. Barbaros ATMACA Prof. Dr. Tayfun DEDE	<i>Karadeniz Technical University Karadeniz Technical University</i>	SIZE OPTIMIZATION OF CYCLIC SYMMETRIC STRUCTURES WITH DYNAMIC CONSTRAINTS
Benmoussa Oumsalama	<i>Ouargla University</i>	EDDY CURRENT CHARACTERIZATION BY INVERSION METHOD OF AERONAUTICAL METAL SHEETS OPTIMIZATION
Ghulam MURTAZA Dr. Nazeer Ahmad ANJUM Dr. Rubeena KOUSAR	<i>University of Engineering and Technology University of Engineering and Technology University of Engineering and Technology</i>	INVESTIGATION OF STRESS CORROSION CRACKING IN AL-5451 ALLOY AT DIFFERENT LOADS
Abderrazak En-naji Ghizlane ARID Abdelmajid Daya Nadia Mouhib Abderrahim Khtibari Mohamed El ghorba	<i>University Moulay Ismail Meknes Hassan II University University Moulay Ismail Meknes Hassan II University Hassan II University Hassan II University</i>	ETUDE DU COMPORTEMENT THERMOMÉCANIQUE D'UNE STRUCTURE THERMOPLASTIQUE
Venkata Sri Harsha Keerthi Pothanna	<i>Vignana Jyothi Institute of Engineering & Technology Vignana Jyothi Institute of Engineering & Technology Vignana Jyothi Institute of Engineering & Technology</i>	THE LAMINAR FLOW OF AN INCOMPRESSIBLE FLUID THROUGH A POROUS MEDIA BOUNDED BY TWO PARALLEL PLATES AT REST
Amenah E. Mohammed REDHA	<i>Dijlah University College</i>	NEW LIGHTWEIGHT STRUCTURE MATERIALS PRODUCTION OF CERAMIC BRICKS BY SAWDUST MIXING
Dr. Abdelhak DJELLAD Dr. Tarek KEBABSA Dr. Azzeddine DEKHANE	<i>The Higher School of Industrial Technologies The Higher School of Industrial Technologies The Higher School of Industrial Technologies</i>	A CONTROL STRATEGY FOR A SOLAR PHOTOVOLTAIC WATER PUMPING SYSTEM
Associate Professor Svitlana RESHETCHENKO Ilona BOZHEDA	<i>V.N. Karazin Kharkiv National University V.N. Karazin Kharkiv National University</i>	FOGS AS FACTOR CONTAMINATIONS OF AIR
Giorgi Noselidze	<i>Georgian Technical University</i>	HYDRAULICALLY CALCULATION OF PRACTICAL PROFILE SPILLWAY AND HYDRAULICALLY JUMP FOR THE AKHASHENI DAM
Dr. R. Harikumar B. Santhosh K. Sundar	<i>Bannari Amman Institute of Technology Bannari Amman Institute of Technology Bannari Amman Institute of Technology</i>	PERFORMANCE ANALYSIS OF ARTIFICIAL NEURAL NETWORKS IN CLASSIFICATION OF ORAL CANCER STAGES

Wa



09.08.2021 | HALL-4 | SESSION-2

Warsaw Local Time: 12⁰⁰-14³⁰

Ankara Local Time: 13⁰⁰-15³⁰

Meeting ID: 865 9289 3244 | Passcode: 040404

HEAD OF SESSION: **Assoc. Prof. Dr. Ebru GÖZÜKARA**

Assoc. Prof. Dr. Nevin AYDIN	<i>Artvin Çoruh University</i>	SUSTAINABLE CITIES
Assoc. Prof. Dr. Nevin AYDIN	<i>Artvin Çoruh University</i>	INTELLIGENT HOSPITAL CONCEPT
Assoc. Prof. Dr. Merter MERT	<i>Ankara Hacı Bayram Veli University</i>	EXPLANATION OF BALANCED GROWTH WITH MECHANISM DESIGN USING MURPHY-SHLEIFER-VISHNY MODEL
Assoc. Prof. Dr. Merter MERT	<i>Ankara Hacı Bayram Veli University</i>	COLONIAL PAST, UNDERDEVELOPMENT AND ECONOMIC DESIGN
Dr. Süreyya Burcu AVCI Assoc. Prof. Dr. Evrim AKDOĞU Assoc. Prof. Dr. Şerif Aziz ŞİMŞİR	<i>Sabancı University</i> <i>Sabancı University</i> <i>Sabancı University</i>	MARKET DYNAMICS OF INITIAL PUBLIC OFFERINGS IN BORSA ISTANBUL

Warsaw 



09.08.2021 | HALL-5 | SESSION-2

Warsaw Local Time: 12⁰⁰-14³⁰

Ankara Local Time: 13⁰⁰-15³⁰

Meeting ID: 865 9289 3244 | Passcode: 040404

HEAD OF SESSION: Assos. Prof. Tinatin Tcharkhalashvili

Assos. Prof. Tinatin Tcharkhalashvili	<i>Georgian Technical University</i>	PSYCHO-SOCIAL AND MENTAL HEALTH DISORDERS IN ADOLESCENTS CAUSED BY THE POST-PANDEMIC PERIOD
Kamal Salayev Eyvaz	<i>Specialist of the Department of Georgian studies of the Institute of Caucasus Studies of ANAS</i>	THE IMPORTANCE OF THE "KARTLIS TSKHOVREBA" CHRONICLE IN THE STUDY OF GEORGIAN HISTORY
Bui Hoang Tan Nguyen Van Kham	<i>Hue University Vietnam National University</i>	HISTORICAL RESEARCH IN A DIGITAL AGE: A CASE STUDY OF KHU TRU MAT VI THANH – HOA LUU IN MEKONG DELTA REGION OF VIETNAM THROUGH NATIONAL ARCHIVAL DOCUMENTS
Muhammad Nasir Muhammad Waqas Nurnadiyah Zamri	<i>University Sultan Zainal Abidin National University of Technology University Sultan Zainal Abidin</i>	NONLINEAR FLOW OF VISCOELASTIC NANOFUID CONSIDERING CONVECTIVE CONDITIONS
Dr. N. Pothanna Dr. P. Aparna Dr. G. Sireesha	<i>VNR Vignana Jyothi Institute of Engineering & Technology VNR Vignana Jyothi Institute of Engineering & Technology VNR Vignana Jyothi Institute of Engineering & Technology</i>	A NUMERICAL AND ANALYTICAL STUDY OF THERMO-VISCOUS FLUID THROUGH A POROUS MEDIA BOUNDED BY TWO FIXED PARALLEL PLATES
Dr. Lamara Kadagidze Dr. Maka Piranashvili	<i>Grigol Robakidze University Georgian Technical University</i>	NEW TRENDS IN FESTIVAL TOURISM IN THE FRAME OF ORGANIZING MUSIC FESTIVALS (WORLD AND GEORGIAN EXPERIENCES)
P. Aparna G. Sireesha N. Pothanna	<i>VNR Vignana Jyothi Institute of Engineering & Technology VNR Vignana Jyothi Institute of Engineering & Technology VNR Vignana Jyothi Institute of Engineering & Technology</i>	MICRO POLAR FLUID FLOW PAST A POROUS PERMEABLE SPHERE
Dr. R.Srilatha	<i>VNR Vignana Jyothi Institute of Engineering & Technology</i>	SINGLE SPECIES IMMIGRATION POPULATION MODEL
Ali Alperen Şahin	<i>Akademia Sztuk Piğknych im</i>	UNDERSTANDING THE SUBLIME in STREET ART

Warsaw 



09.08.2021 | HALL-1 | SESSION-3

Warsaw Local Time: 15⁰⁰-17³⁰

Ankara Local Time: 16⁰⁰-18³⁰

Meeting ID: 865 9289 3244 | Passcode: 040404

HEAD OF SESSION: Dr. Cristina Doina NITU

Tran Nam Anh Lam Minh Huy Pham Duc Thuan	<i>Can Tho Pediatric Hospital Can Tho University Can Tho University</i>	THE 5K MESSAGE IN THE CONTEXT OF COVID-19 PANDEMIC AT VIETNAM: A CASE STUDY
Jafar Asgari Arani	<i>Kashan University</i>	APPRAISING THE EDUCATING CONVENIONS OF ENGLISH WRITING AS A FRACTION OF ENGLISH FOR MEDICAL PURPOSES IN FACULTY MEMBERS
Žemyna KURNICKAITĖ Ali ALDUJELI Erika JAURAITĖ	<i>Lithuanian University Lithuanian University Lithuanian University</i>	OUTCOMES AFTER COMPLETE VS. INCOMPLETE REVASCLARIZATION IN PATIENTS DIAGNOSED WITH ST ELEVATION MYOCARDIAL INFARCTION
Cristina Doina NITU Monica RADULY Dan MIHAILESCU Speranta AVRAM Cristina METANIE Maria MERNEA Miruna S. STAN	<i>University of Bucharest National Institute University of Bucharest University of Bucharest University of Bucharest University of Bucharest</i>	EVALUATING THE ABILITY OF SOME CURCUMIN DERIVATIVES TO INDUCE OXIDATIVE STRESS IN CERVIX CANCER
Samiha Mezrar Fatima Bendella	<i>Laboratoire SIMPA Université des Sciences et de la Technologie</i>	ANALYSIS AND CLASSIFICATION THE USE OF SERIOUS GAMES FOR DETECTING COGNITIVE IMPAIRMENTS FOR OLDER PEOPLE
Fernando Bermudez KUBRUSLY Luiz Fernando KUBRUSLY Douglas Mesadri GEWEHR Beatriz Alvarez MATTAR Anelyse Pulner AGULHAM Allan Fernando GIOVANINI	<i>Mackenzie Evangelical College of Paraná Mackenzie Evangelical College of Paraná Mackenzie Evangelical College of Paraná Mackenzie Evangelical College of Paraná Mackenzie Evangelical College of Paraná Mackenzie Evangelical College of Paraná</i>	CONGESTIVE HEPATOPATHY SECONDARY TO RIGHT VENTRICULAR HYPERTROPHY RELATED TO MONOCROTALINE-INDUCED PULMONARY ARTERIAL HYPERTENSION
Assoc. Prof. Dr. Derya GÜZEL ERDOĞAN Ayşenur DEMİR	<i>Sakarya Üniversitesi Sakarya Üniversitesi</i>	HOMESTATIC CHANGES AND PHYSIOPATHOLOGY OF COMPLICATIONS IN SARS-COV-2

Warsaw



09.08.2021 | HALL-2 | SESSION-3

Warsaw Local Time: 15⁰⁰-17³⁰

Ankara Local Time: 16⁰⁰-18³⁰

Meeting ID: 865 9289 3244 | Passcode: 040404

HEAD OF SESSION: Prof. Dr. Nuri BAŞUSTA

Osman SERDAR	<i>Munzur University</i>	DETERMINATION OF BIOCHEMICAL EFFECTS OF ARTIFICIAL FERTILIZERS USED IN TEA AGRICULTURE ON AQUATIC ORGANISMS
Osman SERDAR Nuran ÇIKCIKOĞLU YILDIRIM Numan YILDIRIM	<i>Munzur University Pertek Sakine Genç Vocational School Munzur University</i>	CHANGES IN GLUTATHIONE LEVELS IN FRESHWATER AMPHIPOD <i>Gammarus pulex</i> EXPOSED TO POLYAROMATIC HYDROCARBON FLUORANTHENE
Osman SERDAR Nuran ÇIKCIKOĞLU YILDIRIM Numan YILDIRIM	<i>Munzur University Pertek Sakine Genç Vocational School Munzur University</i>	BIOMARKERS USED IN ENVIRONMENTAL POLLUTION MONITORING STUDIES IN AQUATIC ECOSYSTEM
Dr. Bahar AYDIN CAN Prof. Dr. Sait ENGİNDENİZ	<i>Kocaeli University Ege University</i>	EVALUATION OF THE EFFECT OF THE PANDEMIC ON CEREAL GROUP PRODUCTS IN TERMS OF MARKETING
Dr. Bahar AYDIN CAN Prof. Dr. Sait ENGİNDENİZ	<i>Kocaeli University Ege University</i>	OPINIONS AND EXPECTATIONS OF COMPANIES ON FOOD SPECIALIZED ORGANIZED INDUSTRIAL ZONES: THE CASE OF KOCAELI-KANDIRA
Muhittin USLU Rahmi CANBAR Prof. Dr. Enver YAZAR	<i>Selçuk University Selçuk University Selçuk University</i>	USAGE OF SUXIBUZONE IN HORSES: MINI REVIEW
Muhittin USLU Rahmi CANBAR Prof. Dr. Enver YAZAR	<i>Selçuk University Selçuk University Selçuk University</i>	USAGE OF CEFOQUINOME IN CATTLE
Prof. Dr. Nuri BAŞUSTA	<i>Fırat University</i>	AGEING TECHNIQUES FROM DIFFERENT STRUCTURES OF THE PURPLE DYE MUREX (HEXAPLEX TRUNCULUS) INHABITING GULLUK BAY, AEGEAN SEA
Prof. Dr. Naim SAĞLAM Prof. Dr. Nuri BAŞUSTA Dr. Sibel Doğan BARATA	<i>Fırat University Fırat University Fırat University</i>	MOLECULAR CHARACTERIZATION OF RAPANA VENOSA (VALENCIENNES, 1846) IN THE MIDDLE BLACK SEA ON MTDNA BY CYTOCHROME C OXIDASE SUBUNIT I (COX1)
Assoc. Prof. Dr. Arın YILMAZ	<i>Balıkesir University</i>	TEMPERATURE EFFECT ON THE STRENGTH DEVELOPMENT OF LIMESTONE CEMENT MORTARS
Assoc. Prof. Dr. Arın YILMAZ	<i>Balıkesir University</i>	A MATHEMATICAL MODEL FOR PREDICTING GRINDING TIME OF CLINKER

Warsaw



09.08.2021 | HALL-3 | SESSION-3

Warsaw Local Time: 15⁰⁰-17³⁰

Ankara Local Time: 16⁰⁰-18³⁰

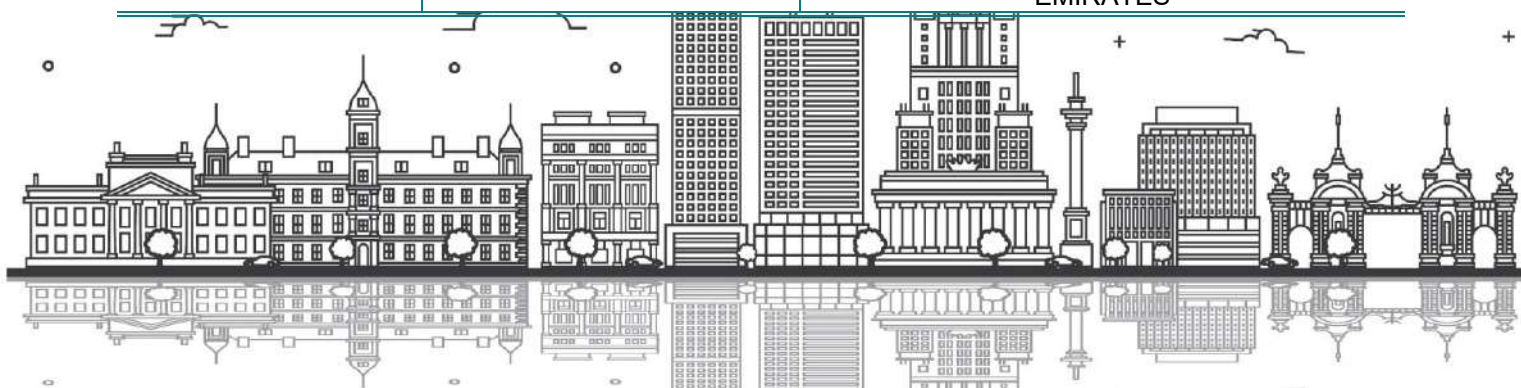
Meeting ID: 865 9289 3244 | Passcode: 040404

HEAD OF SESSION: Assoc. Prof. Dr. F. Oben ÜRÜ

André Luís de Oliveira Lima Dr. Maria Lúcia Leite Ribeiro Okimoto Dr. Raimundo Diniz Lopes	<i>Universidade Federal do Maranhão</i> <i>Universidade Federal</i> <i>Universidade Federal</i>	TACIT AND TECHNICAL KNOWLEDGE: IMPROVEMENTS IN THE PRATICAL FUNCTION ON ARTIFACTS TO SUPPORT THE SALE OF STREET VENDORS IN SÃO LUÍS - MA
Lect. Hanh Thi Van NGUYEN Assoc. Prof. Dut Van VO	<i>An Giang University</i> <i>Can Tho University</i>	LIQUIDITY AND STOCK PRICE VOLATILITY OF COMMERCIAL BANKS LISTED ON THE VIETNAMESE STOCK EXCHANGE
Anh Que Tran Dr. Dut Van Vo	<i>Can Tho University</i> <i>Can Tho Universit</i>	THE MODERATING ROLE OF DUALITY ON THE EFFECTS OF BOARDS ON INTERNATIONALIZATION OF VIETNAMESE LISTED FIRMS
Dr. Vitalii Viktorovych KRUHLOV	<i>Kharkiv National University</i>	DEVELOPMENT OF A PUBLIC-PRIVATE PARTNERSHIP SYSTEM IN MODERN CONDITIONS
Assoc. Prof. Dr. F. Oben ÜRÜ Assoc. Prof. Dr. Ebru GÖZÜKARA	<i>Istanbul Arel University</i> <i>Istanbul Arel University</i>	CREATING SOCIAL VALUE THROUGH 'HUMANITARIAN INNOVATION': EXAMPLES FROM TURKEY
Dr. Esra Sena TÜRKO	<i>Erzurum Technical University</i>	BOYCOTT OR EMBARGO: THE EFFECTS OF ECONOMIC SANCTIONS IMPOSED BY KINGDOM OF SAUDI ARABIA AGAINST TURKEY
Egzona Hasani Besim Beqaj	<i>University of Prishtina</i> <i>University of Prishtina</i>	OPPORTUNITIES IN NEW PRODUCT DEVELOPMENT IN WESTERN BALKANS: EMPIRICAL EVIDENCE FROM KOSOVO
Oksana Svatiuk Oksana Kalinska Maryana Havran	<i>Lviv Polytechnic National University</i> <i>IT Step University</i> <i>Lviv Polytechnic National University</i>	THE EMOTIONAL INTELLIGENCE OF THE MANAGERS FACING PSYCHOSOCIAL CHALLENGES
Volodymyr Hobela Stepan Melnyk	<i>Lviv State University</i> <i>Lviv State University</i>	THE ECONOMY OFFSHORING CAUSES RESEARCH
Dr. Gvantsa Geliashvili	<i>Caucasus International University</i>	CORPORATE SOCIAL RESPONSIBILITY: BUSINESS RESPONSES TO CORONAVIRUS PANDEMIC IN GEORGIA
Adnan Jawabri	<i>Khawarizmi International College</i> <i>Al Ain</i>	THE CHALLENGES, OPPORTUNITIES AND SETBACKS SMALL BUSINESSES EXPERIENCE IN THE UNITED ARAB EMIRATES

Wa

Adnan Jawabri



09.08.2021 | HALL-4 | SESSION-3

Warsaw Local Time: 15⁰⁰-17³⁰

Ankara Local Time: 16⁰⁰-18³⁰

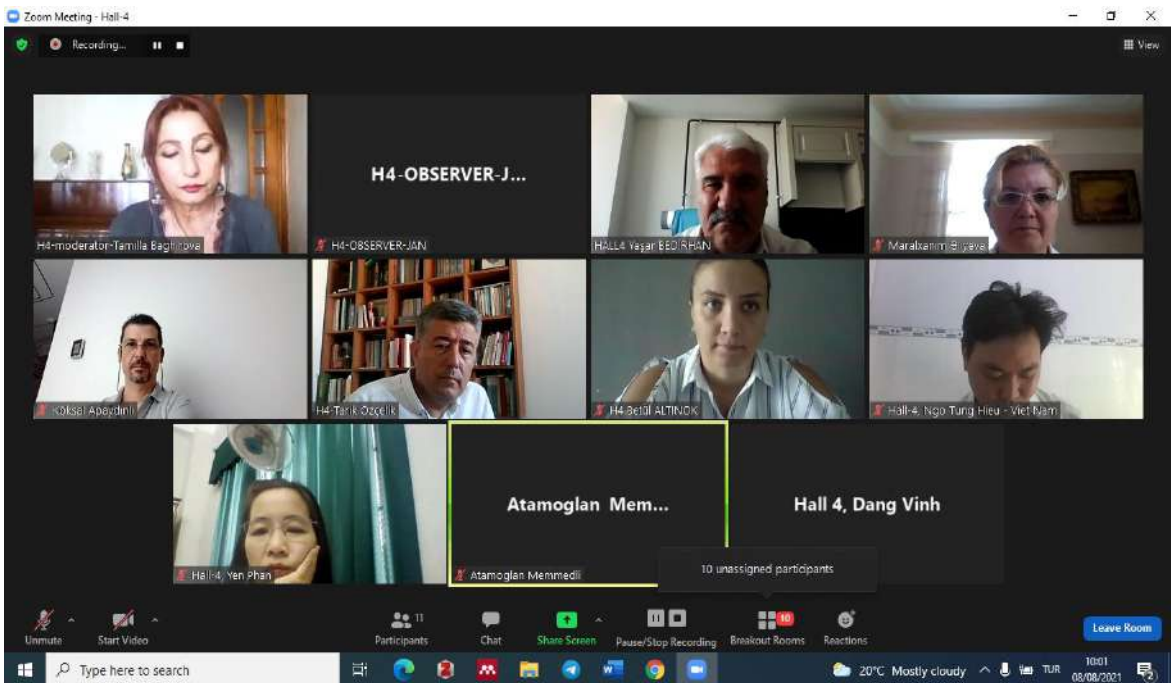
Meeting ID: 865 9289 3244 | Passcode: 040404

HEAD OF SESSION: Piotr SZYMAŃSKI

Dr. Pham Duc Thuan	<i>Can Tho University</i>	VIETNAM'S COVID-19 VACCINE DIPLOMACY: CHALLENGES AND PROSPECTS
Dr. Pham Duc Thuan Le Tuan Anh Ngo Quoc Hau	<i>Can Tho University Can Tho University Can Tho University</i>	DIPLOMATIC RELATIONS BETWEEN VIETNAM AND JAPAN AS SEEN FROM JAPAN'S COVID-19 VACCINE AID POLICY TO VIETNAM
Dr. G. Sireesha Dr. P. Aparna N. Pothanna	<i>VNR VignanaJyothi Institute of Engineering & Technology VNR VignanaJyothi Institute of Engineering & Technology VNR VignanaJyothi Institute of Engineering & Technology</i>	MAGNETO-ELECTRIC POLARIZABILITY IN QUASI CRYSTALS
Ruslana ZADOROZHNA	<i>Bila Tserkva National Agrarian University</i>	PROJECT APPROACH TO QUALIMETRY ASSESSMENT PERFORMING
Piotr SZYMAŃSKI Tomasz POREMSKI Prof. Dr. Bożena KOSTEK	<i>Gdansk University of Technology Advanced Bionics Polska Gdansk University of Technology</i>	HUMAN-CENTRIC EVALUATION OF THE HEARING AID FITTING PROCESS
Priya Choudhary Swati Jain Samreen Naz	<i>Lovely professional university Charan Singh university Research scholar</i>	HAPPINESS AND DEPRESSION IN ADULTS: MEDIATING ROLE OF SOCIAL SUPPORT
Dr. Abdel Nasser Merza Hamza	<i>University of Baghdad</i>	AN EVALUATION STUDY OF A HANDBALL COURSE HELD AT THE COLLEGE OF PHYSICAL EDUCATION AND SPORTS SCIENCES - UNIVERSITY OF BAGHDAD
Ali Hamada Mgallad	<i>University of Mosul</i>	BEYOND THE CROSS-LINES: ONLINE LEARNING AND THE KINESTHETICS
Anastasiia-Olena POZHARSKA	<i>Taras Shenchenko University</i>	THE RATIONAL USE OF THE DNIPRO RIVER ISLANDS IN THE CITY OF KYIV

Warsaw 





Zoom Meeting - Hall-4

You are viewing Erkan Şenşekerci's screen

H4-OBSERVER-J... H4-moderator,Tamilla B... Maralwanim Bilyeva Tark Dagelek Erkan Şenşekerci Atameglen Memmedli


Recording...

File Edit View Insert Format Slide Slide Show Tools Window Help

Slides

ANALOGIES & METAPHORS USED FOR THE OTTOMAN PERIOD MINORITIES
in Secondary Education History Teaching in Turkey

Erkan ŞENŞEKERCI & Berke ŞENŞEKERCI



4 unassigned participants

Unmute Start Video Participants 10 Chat Share Screen Pause/Stop Recording Breakout Rooms Reactions Leave Room

Type here to search

20°C Mostly cloudy TUR 10:37 08/08/2021

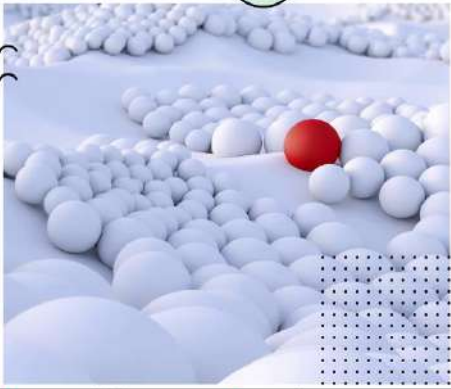
Zoom Meeting - Hall-4

You are viewing Hall 4 session 2 Deepak and S...s screen

H4-OBSERVER-JAN MODERATOR: Opnell Hall 4 session 2/Deepak... HALL 4-SUZANA DAV... Hall 4, Hidayu Bedesly H4- Ngoc Tuoi Tieu...

Recording...

An effective assessment criteria for virtual reality-based art and design curricula: A revised approach to encourage cross-curricular pedagogy



Sumana Som
Indian Institute of Technology Hyderabad,
Dept. of Design, India

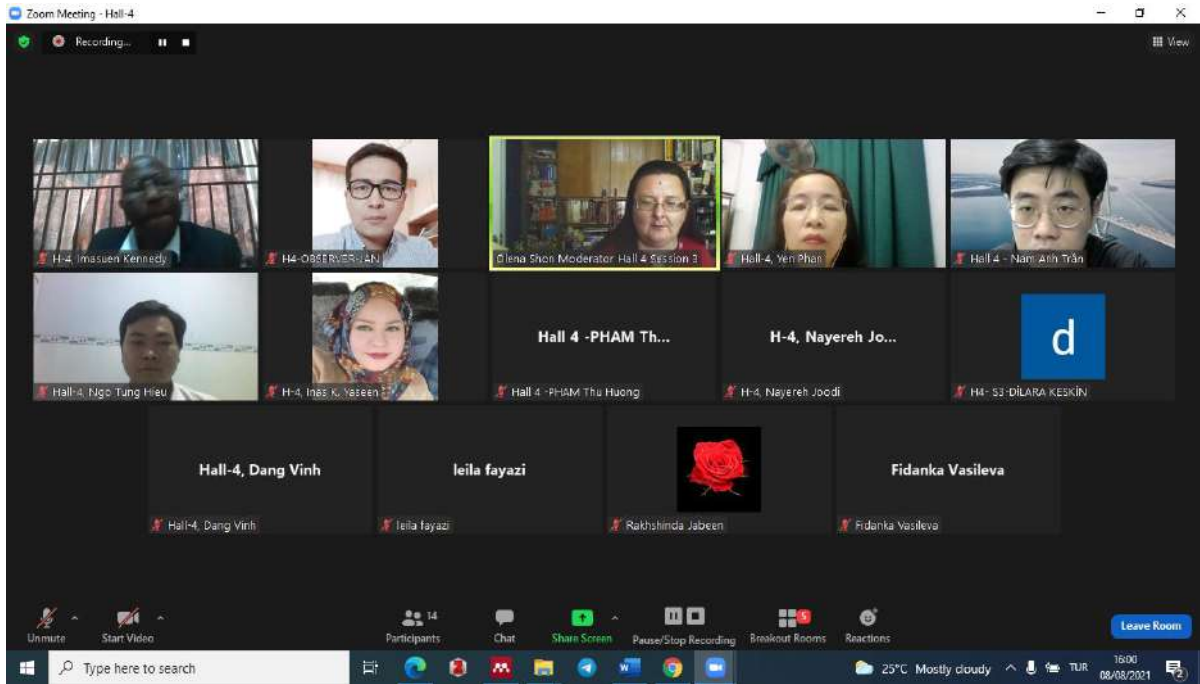
Prof. Deepak John Mathew
Indian Institute of Technology Hyderabad,
Dept. of Design, India

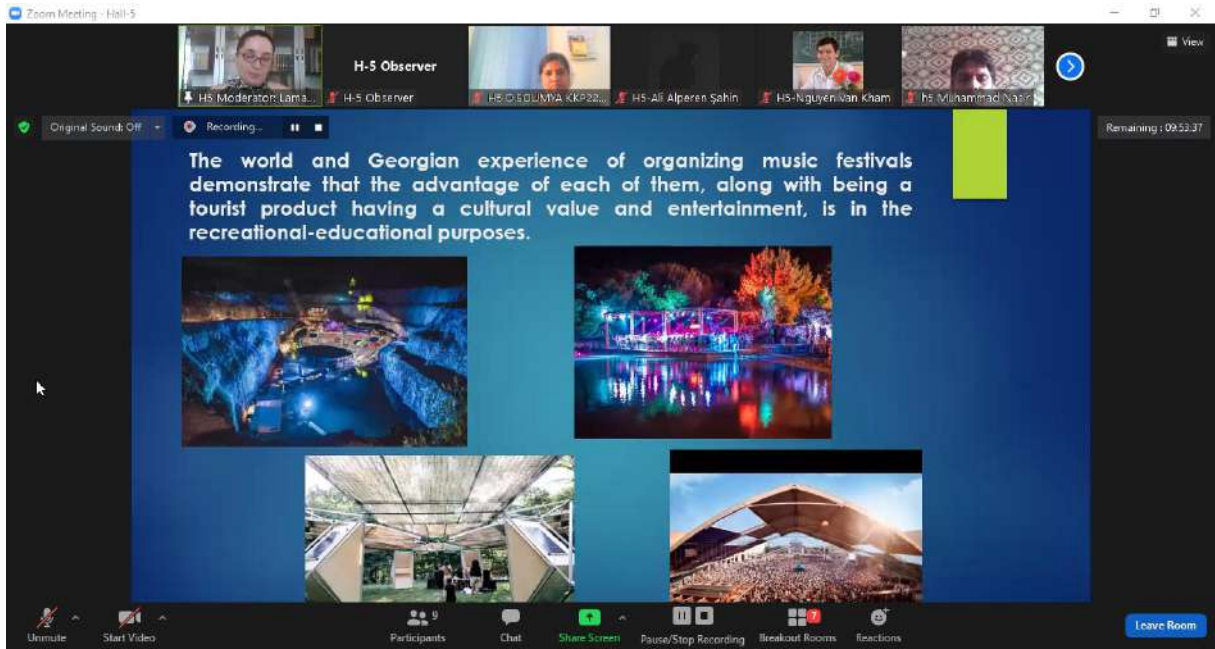
Prof. Sivanes Phillipson
Swinburne University of Technology,
Dept. of Education, Australia

Unmute Start Video Participants 18 Chat Share Screen Pause/Stop Recording Breakout Rooms Reactions Leave Room

Type here to search

23°C Mostly cloudy TUR 13:56 08/08/2021





CONTENT

CONGRESS ID	I
PROGRAM	II
PHOTO GALLERY	III
CONTENT	IV

Author	Title	No
Alaaddin VURAL Abdullah KAYGUSUZ	PETROGRAPHY AND GEOCHEMISTRY OF ALAKEÇI-KISACIK VOLCANICS (NW TURKEY)	1
Alaaddin VURAL Abdullah KAYGUSUZ	INVESTIGATION OF ELEMENT ACCUMULATION ABILITY OF HELICHRYSUM ARENARIUM PLANT FOR BIOGEOCHEMICAL PURPOSES	15
Abdullah KAYGUSUZ Alaaddin VURAL	PETROGRAPHICAL AND GEOCHEMICAL CHARACTERISTICS OF EOCENE VOLCANIC ROCKS IN THE KIŞLAK (TORUL / GÜMÜŞHANE) AND SURROUNDING AREA	33
Alaaddin VURAL Abdullah KAYGUSUZ	PETROGRAPHY, GEOCHEMISTRY AND PETROLOGY OF KUŞÇAYIRI PLUTON (NW TURKEY)	51
Sayiter YILDIZ Can Bülent KARAKUŞ	CARBON FOOTPRINT AND ENVIRONMENTAL APPLICATIONS	70
Can Bülent KARAKUŞ Sayiter YILDIZ	SURFACE WATER EXTRACTION BASED ON WATER INDEXES (NDWI, WRI, AWEI) OBTAINED FROM LANDSAT SATELLITE DATA: ALMUS DAM (TOKAT) EXAMPLE	80
Fatih AYDIN Murat TÜLÜMEN	THE CHALLENGES THAT GEOGRAPHY TEACHERS ENCOUNTERED IN DISTANCE EDUCATION DURING THE COVID 19 PERIOD	91
Fatih AYDIN	SPEECH CIRCLE TECNIQUE AND APPLICATION EXAMPLES IN GEOGRAPHY COURSE	102
Phan Thi Yen Dang Vinh	QUALITY ASSURANCE OF INTERNATIONAL STUDIES PROGRAM ASSOCIATED WITH OUTPUT COMPETENCY ASSESSMENT OF	110

INTERNATIONAL STUDIES GRADUATES IN VIETNAM		
Inas Kamal Yaseen Çağlar Demir	MOOC (MASSIVE OPEN ONLINE COURSES) AS AN ADVANCED TECHNIQUE TO STUDY ENGLISH LANGUAGE	124
Inas Kamal Yaseen Karmal Waleed Faisal	ENGLISH TEACHERS PERCEPTIONS TOWARD USING A MOBILE APPLICATION IN TEACHING VOCABULARY	132
Olena SHON	PRIMARY SOURCES IN HISTORY CLASS AS MEANS OF DEVELOPING STUDENTS' LANGUAGE SKILLS	141
Rakhshinda Jabeen Najmus Sarifa	P.B. SHELLEY'S ROMANTICISM: A WORLD OF SHEER ECSTASY	150
Preeti Pareek	INTEGRATION OF E- LEARNING WITH TRADITIONAL LEARNING	164
Phạm Thị Thu Hương Nguyễn văn Long Trần Hữu Phúc	AN INVESTIGATION INTO THE USE OF HEDGES IN ENGLISH COMPUTER-MEDIATED WRITINGS MADE BY STUDENTS AT THE UNIVERSITY OF DA NANG, VIETNAM	168
Tuğçe BULMUŞ TÜCCAR Gamze AKBULUT	EVALUATION OF THE POSTPRANDIAL EFFECTS OF MEDITERRANEAN DIET AND WESTERN DIET MEAL MODELS ON THIOL-DISULFIDE HOMEOSTASIS	176
Caner ÖZTÜRK Neşe Hayat AKSOY	THE EFFECT OF DIFFERENT ANTIOXIDANTS ON SPERMATOLOGICAL PARAMETERS, TAS AND TOS LEVELS IN RAM SEMEN AFTER THAWING	185
Ram Babu Pachwarya R.C.Meena Euis Nurul Hidayaha	ADVANCED OXIDATION PROCESS FOR DEGRADATION OF AZO DYES ACID RED 88 COMMONLY PRESENT IN WASTEWATER OF TEXTILE INDUSTRIES BY TIO ₂ PHOTOCATALYST	194
Karthikamani R Kalaiyarasi Rishikesan J	LANDMINE DETECTION AND SURVEILLANCE ROBOT	200
Mario Leandro de CASTRO Sylma Carvalho MAESTRELLI Fabio FERRAÇO	SUGGESTION FOR AN OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY SYSTEM FOR MICRO AND SMALL ENTERPRISES	205
P. O. Evans M. Jiya	PARTICULAR SOLUTION FOR THE PRODUCTION OF ETHANOL FROM	216

N. Nyor	PRETREATED BANANA TRUNK BIOMASS	
BUI Anh Tuan NGUYEN Hai Yen	TEXT MINING APPROACHES IN LITERATURE: A STUDY ON FRIENDSHIP IN THE LITERACY WORK “DIARY OF A CRICKET”	225
Bui Anh Tuan Huynh Tuyet Ngan	USING AUGMENTED REALITY IN MATHEMATICSEMATICŚ EDUCATION AT HIGH SCHOOLS: A CASE STUDY	233
Ngo Tung Hieu Nguyen Phu Loc	SOLVING REAL-WORLD PROBLEMS IN MATH PROGRAM 10 WITH GEOGEBRA SOFTWARE SUPPORT: A CASE STUDY	245
TRAN Thi Thu Thao NGUYEN Ngoc Phuong Anh	TEACHING AND LEARNING MATHEMATICS IN THE PANDEMIC: A STUDY ON THE ROLE OF ICT AT HIGH SCHOOLS	252
Kamran SIDDIQUI	PUBLIC OPINION TOWARDS BRAND NAMING: ISLAMIC BANKS VS CONVENTIONAL BANKS	268
Debi Paul Rajat Goel Veena Jain	COMPUTATION OF CUSTOMER’S ESTIMATED PRICE FOR A MULTIATTRIBUTE PRODUCT	277
Yunus BÖLÜKBAŞI Serdar PİRTİNİ	A RESEARCH ON THE RELATIONSHIP BETWEEN RESOURCE-BASED VIEW, EXPORT MARKET ORIENTATION, AND EXPORT PERFORMANCE	294
Abdulgaffar Muhammad Najib Mohammed Sani	THE IMPACT OF FIRM CHARACTERISTICS, CORPORATE GOVERNANCE AND AUDIT QUALITY ON REAL EARNINGS MANAGEMENT OF DEPOSIT MONEY BANKS IN NIGERIA	308
Morar Gabriel-Constantin Tărăbîc Andrei	INFLUENCE OF ECONOMICS FACTORS IN COMPANY’S VALUE	321
Bahar AKSOY Elif BULUT İlknur KAHRİMAN	DETERMINATION OF DEPRESSION, ANXIETY AND STRESS LEVELS OF STUDENTS TAKING CHILD HEALTH AND DISEASE NURSING COURSE DURING PANDEMIC PROCESS	332
Elif BULUT Bahar AKSOY İlknur KAHRİMAN	DETERMINATION OF HEALTHY LIVING SKILLS OF STUDENTS TAKING CHILD HEALTH AND DISEASE NURSING COURSE DURING PANDEMIC PROCESS	343
Zeynep PARLAK Gamze AKBULUT	THE RELATIONSHIP OF WAIST CIRCUMFERENCE AND WAIST-TO-HEIGHT RATIO AND BLOOD LIPID PROFILE IN CHILDREN	354

Zeynep PARLAK Gamze AKBULUT	THE RELATIONSHIP OF ADHERENCE TO THE MEDITERRANEAN DIET MODEL WITH BODY FAT DISTRIBUTION AND CARDIOMETABOLIC RISK FACTORS	360
Ayçin Ezgi AKAYDIN İlknur KAHRİMAN	KNOWLEDGE, ATTITUDES AND BEHAVIORS OF STUDENTS TAKING CHILD HEALTH AND DISEASE NURSING COURSE ON EVIDENCE-BASED NURSING	368
Ayçin Ezgi AKAYDIN İlknur KAHRİMAN	THE RELATIONSHIP BETWEEN PROFESSIONAL SELF-RESPECT AND PERCEPTION OF SELF-EFFICIENCY OF STUDENTS TAKING CHILD HEALTH AND DISEASES NURSING COURSE	375
Zeynep KARA Halil EKŞİ	THE ADAPTATION OF BODY IMAGE PSYCHOLOGICAL INFLEXIBILITY SCALE INTO TURKISH: A VALIDITY AND RELIABILITY STUDY	385
Sholanov Korganbay Sagnaevich Tokisheva Gulden Seryzhankyzy	SOME METHODS OF IMPROVING THE PERFORMANCE OF FLOAT WAVE POWER PLANTS	395
Amenah Emad mohammed redha	NEW LIGHTWEIGHT STRUCTURE MATERIALS PRODUCTION OF CERAMIC BRICKS BY SAWDUST MIXING	398
Ghulam Murtaza Nazeer Ahmad Anjum Rubeena Kousar	INVESTIGATION OF STRESS CORROSION CRACKING IN AL-5451 ALLOY AT DIFFERENT LOADS	408
Giorgi Noselidze	HYDRAULICALLY CALCULATION OF PRACTICAL PROFILE SPILLWAY AND HYDRAULICALLY JUMP FOR THE AKHASHENI DAM	418
R.HariKumar B.Santhosh K.Sundar	PERFORMANCE ANALYSIS OF ARTIFICIAL NEURAL NETWORKS IN CLASSIFICATION OF ORAL CANCER STAGES	425
Nevin AYDIN	INTELLIGENT HOSPITAL CONCEPT	432
Nevin AYDIN	SUSTAINABLE CITIES	444
Merter MERT	EXPLANATION OF BALANCED GROWTH WITH MECHANISM DESIGN USING MURPHY-SHLEIFER-VISHNY MODEL	457
Merter MERT	COLONIAL PAST, UNDERDEVELOPMENT AND ECONOMIC DESIGN	468

Tinatın Tcharkhalashvili	PSYCHO-SOCIAL AND MENTAL HEALTH DISORDERS IN ADOLESCENTS CAUSED BY THE POST-PANDEMIC PERIOD	485
Bui Hoang Tan Nguyen Van Kham	HISTORICAL RESEARCH IN A DIGITAL AGE: A CASE STUDY OF KHU TRU MAT VI THANH – HOA LUU IN MEKONG DELTA REGION OF VIETNAM THROUGH NATIONAL ARCHIVAL DOCUMENTS	494
Kamal Salayev Eyvaz	THE IMPORTANCE OF THE “KARTLIS TSKHOVREBA” CHRONICLE IN THE STUDY OF GEORGIAN HISTORY	512
Lamara Kadagidze Maka Piranashvili	NEW TRENDS IN FESTIVAL TOURISM IN THE FRAME OF ORGANIZING MUSIC FESTIVALS (WORLD AND GEORGIAN EXPERIENCES)	520
Ali Alperen Şahin	UNDERSTANDING THE SUBLIME IN STREET ART	528
Tran Nam Anh Lam Minh Huy Pham Duc Thuan	THE 5K MESSAGE IN THE CONTEXT OF COVID-19 PANDEMIC AT VIETNAM: A CASE STUDY	534
Jafar Asgari Arani	APPRAISING THE EDUCATING CONVECTIONS OF ENGLISH WRITING AS A FRACTION OF ENGLISH FOR MEDICAL PURPOSES IN FACULTY MEMBERS	545
Douglas Mesadri GEWEHR Beatriz Alvarez MATTAR Anelyse Pulner AGULHAM Allan Fernando GIOVANINI Fernando Bermudez KUBRUSLY Luiz Fernando KUBRUSLY	CONGESTIVE HEPATOPATHY SECONDARY TO RIGHT VENTRICULAR HYPERTROPHY RELATED TO MONOCROTALINE-INDUCED PULMONARY ARTERIAL HYPERTENSION	559
Samiha Mezrar Fatima Bendella	ANALYSIS AND CLASSIFICATION THE USE OF SERIOUS GAMES FOR DETECTING COGNITIVE IMPAIRMENTS FOR OLDER PEOPLE	580
Derya GÜZEL ERDOĞAN Ayşenur DEMİR	HOMESTATIC CHANGES AND PHYSIOPATHOLOGY OF COMPLICATIONS IN SARS-COV-2	593
Osman SERDAR Nuran CIKCIKOĞLU YILDIRIM Numan YILDIRIM	BIOMARKERS USED IN ENVIRONMENTAL POLLUTION MONITORING STUDIES IN AQUATIC ECOSYSTEM	631
Osman SERDAR	DETERMINATION OF BIOCHEMICAL EFFECTS OF ARTIFICIAL FERTILIZERS	646

USED IN TEA AGRICULTURE ON AQUATIC ORGANISMS		
Osman SERDAR Nuran CIKCIKOĞLU YILDIRIM Numan YILDIRIM	CHANGES IN GLUTATHIONE LEVELS IN FRESHWATER AMPHIPOD <i>Gammarus pulex</i> EXPOSED TO POLYAROMATIC HYDROCARBON FLUORANTHENE	658
Bahar AYDIN CAN Sait ENGİNDENİZ	OPINIONS AND EXPECTATIONS OF COMPANIES ON FOOD SPECIALIZED ORGANIZED INDUSTRIAL ZONES: THE CASE OF KOCAELI-KANDIRA	667
Bahar AYDIN CAN Sait ENGİNDENİZ	EVALUATION OF THE EFFECT OF THE PANDEMIC ON CEREAL GROUP PRODUCTS IN TERMS OF MARKETING	682
Muhittin USLU Rahmi CANBAR Enver YAZAR	USAGE OF SUXIBUZONE IN HORSES: MINI REVIEW	699
Muhittin USLU Rahmi CANBAR Enver YAZAR	USAGE OF CEFQUINOME IN CATTLE	704
Nuri BAŞUSTA	AGEING TECHNIQUES FROM DIFFERENT STRUCTURES OF THE BANDED DYE MUREX (HEXAPLEX TRUNCULUS) INHABITING GÜLLÜK BAY, AEGEAN SEA	712
Naim SAĞLAM Nuri BAŞUSTA Sibel DOĞAN BARATA	MOLECULAR CHARACTERIZATION OF RAPANA VENOSA (VALENCIENNES, 1846) IN THE MIDDLE BLACK SEA ON MTDNA BY CYTOCHROME C OXIDASE SUBUNIT I (COX1)	718
Arın YILMAZ	A MATHEMATICAL MODEL FOR PREDICTING GRINDING TIME OF CLINKER	730
Arın YILMAZ	TEMPERATURE EFFECT ON THE STRENGTH DEVELOPMENT OF LIMESTONE CEMENT MORTARS	737
Esra Sena TÜRKO	BOYCOTT OR EMBARGO: THE EFFECTS OF ECONOMIC SANCTIONS IMPOSED BY KINGDOM OF SAUDI ARABIA AGAINST TURKEY	745
Pham Duc Thuan	VIETNAM'S COVID-19 VACCINE DIPLOMACY: CHALLENGES AND PROSPECTS	761

Pham Duc Thuan Ngo Quoc Hau Le Tuan Anh	DIPLOMATIC RELATIONS BETWEEN VIETNAM AND JAPAN AS SEEN FROM JAPAN'S COVID-19 VACCINE AID POLICY TO VIETNAM	771
Ali Hamada Mgallad	BEYOND THE CROSS-LINES: ONLINE LEARNING AND THE KINESTHETICS	781
Gvantsa Geliashvili	CORPORATE SOCIAL RESPONSIBILITY: BUSINESS RESPONSES TO CORONAVIRUS PANDEMIC IN GEORGIA	785
Sumana Som Deepak john Mathew Sivanes Phillipson	AN EFFECTIVE ASSESSMENT CRITERIA FOR VIRTUAL REALITY-BASED ART AND DESIGN CURRICULA: A REVISED APPROACH TO ENCOURAGE CROSS- CURRICULAR PEDAGOGY	792
Ardian Tana	INCLUSION OF STUDENTS RETURNING IN THE ALBANIAN EDUCATION SYSTEM AFTER EMIGRATING AND THE CHALLENGES THEY FACE	803
Abdelhak DJELLAD Tarek KEBABSA Azzeddine DEKHANE	A CONTROL STRATEGY FOR A SOLAR PHOTOVOLTAIC WATER PUMPING SYSTEM	816

ALAKEÇİ-KISACIK VOLKANİTLERİNİN PETROGRAFİSİ VE JEOKİMYASI (KB TÜRKİYE)

PETROGRAPHY AND GEOCHEMISTRY OF ALAKEÇİ-KISACIK VOLCANICS (NW
TURKEY)

Alaaddin VURAL

Gümüşhane Üniversitesi, Müh. ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Jeoloji Müh., Gümüşhane, Türkiye.
Gümüşhane University, Faculty of Eng. and Natural Science, Department of Geology, Gümüşhane, Turkey
ORCID NO: 0000-0002-0446-828X

Abdullah KAYGUSUZ

Gümüşhane Üniversitesi, Müh. ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Jeoloji Müh., Gümüşhane, Türkiye.
Gümüşhane University, Faculty of Eng. and Natural Science, Department of Geology, Gümüşhane, Turkey
ORCID NO: 0000-0002-6277-6969

ÖZET

Bu çalışma ile, Çanakkale İli, Bayramiç-Ayvacık ilçe sınırları içinde yer alan Alakeçi-Kısacık volkanitlerinin petrografik özellikleri ve tüm kayaç jeokimyası belirlenerek, kayaçların oluşum mekanizmaları ve kökenleri ortaya konulmaya çalışılmıştır. Kuzeybatı Anadolu'da, Biga yarımadası sınırları yer alan çalışma alanının tabanında Sakarya Zonu'na ait Kazdağ grubu kayaçları, Ayvacık-Karabiga Zonu'na ait ofiyolitik melanj birimi ve bu iki zon arasındaki milonitik zona ait gnayslar ve metaserpantinitle bulunmaktadır. Bu birimler, Eosen(?)/Oligosen-Üst Pliyosen/Kuvaterner (?) magmatik kayaçlar ve Üst Miyosen-Pliyosen yaşlı çoğunlukla gölsel sedimanter kayaçlar ve karasal kırıntılılar tarafından örtülürler.

Çalışmaya konu olan Alt-Orta Miyosen yaşlı Alakeçi-Kısacık volkanitleri bazaltik trakiandezit ve trakiandezit bileşiminde olup, başlıca plajiyoklas, amfibol ve biyotit minerallerinden oluşurlar. Volkanitler kalk-alkali karakterli olup, yüksek-K içeriğine sahiptirler. Büyük iyon yarıçaplı litofil elementler ve hafif nadir toprak elementlerce zenginleşmiş, yüksek çekim alanlı elementler bakımından tüketilmişlerdir. Kondrite normalize edilmiş nadir toprak element dağılımları, düşük-orta derecede zenginleşmeyle konkav şekilli ($La_N/Lu_N = 8-31$) olup, volkanitleri oluşturan kayaçların benzer kaynaktan itibaren oluştuklarını gösterirler. Volkanitlerin gelişiminde başlıca fraksiyonel kristallenme, daha az oranda da özümleme \pm magma karışımı rol oynamıştır. Tüm bu veriler, volkanitlerin köken magmasının muhtemelen zenginleşmiş bir litosferik manto kaynağı olabileceğini gösterir.

Anahtar Kelimeler: Kuzeybatı Anadolu, Alakeçi-Kısacık volkanitleri, Petrografi, Tüm-kayaç Jeokimyası, Oligosen

ABSTRACT

With this study, the petrographic characteristics and whole rock geochemistry of the Alakeçi-Kısacık volcanics located within the borders of Bayramiç-Ayvacık district of Çanakkale province were determined, and the formation mechanisms and origins of the rocks were tried to be revealed. At the base of the study area located in the boundaries of Biga peninsula in northwestern Anatolia, there are Kazdağ group rocks belonging to Sakarya Zone, ophiolitic melange unit belonging to Ayvacık-Karabiga Zone and gneisses and metaserpentinites belonging to mylonitic zone between these two zones. These units are covered by (?)Eocene/Oligocene-Upper Pliocene/(?) Quaternary igneous rocks and Upper Miocene-Pliocene aged mostly lacustrine sedimentary rocks and terrestrial clastics.

The Lower-Middle Miocene Alakeçi-Kısacık volcanics subject to the study are in basaltic trachyandesite and trachyandesite composition and consist mainly of plagioclase, amphibole and biotite minerals. Volcanites are calc-alkaline in character and have high-K content. The rocks are also enriched in large ion lithophile elements (LILEs) and light rare earth elements (LREEs) and depleted in the high field strength elements (HFSEs). The chondrite-normalized rare earth element distributions are concave-shaped with low to medium enrichment ($La_N/Lu_N = 8-31$), indicating that the rocks forming the volcanics originated from the same source. Fractional crystallization and minor assimilation \pm magma mixing played a major role in the development of volcanites. All these data indicate that the origin magma of the volcanites could possibly be an enriched lithospheric mantle source.

Keywords: Northwest Anatolia, Alakeçi-Kısacık volcanics, Petrography, Whole rock Geochemistry, Oligocene.

GİRİŞ

İnceleme alanı Türkiye'nin kuzeybatısında, Çanakkale İli, Bayramiç-Ayvacık ilçe sınırları içinde yer alır (Şekil 1).



Şekil 1. İnceleme alanının konumu

Bu çalışmada, Biga yarımadasında yer alan Alakeçi-Kırsarcık volkanitlerinin mineralojik, petrografik ve tüm kayaç jeokimyası ortaya konularak, kayaçların oluşum mekanizmaları ve kökenleri belirlenmeye çalışılmıştır.

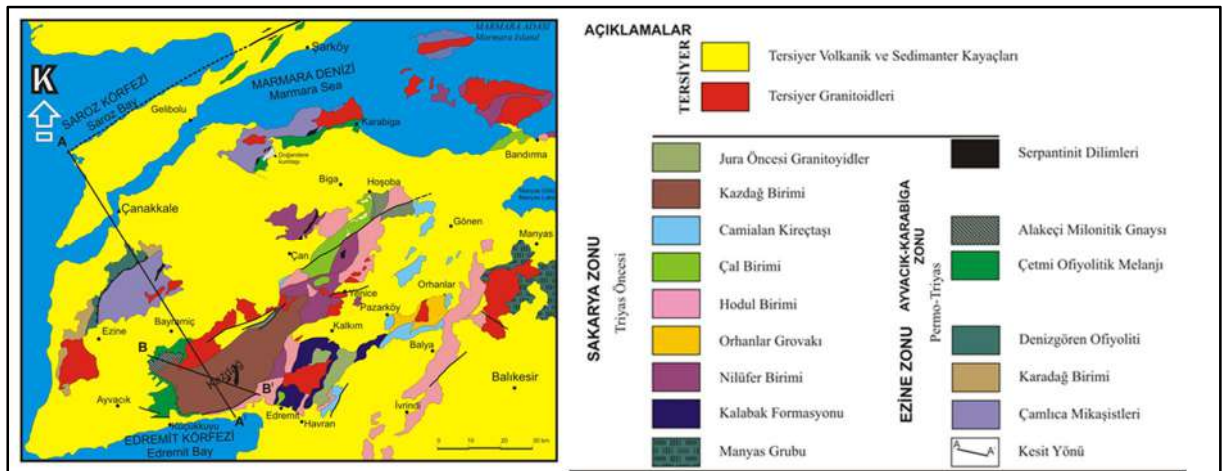
MATERYALLER VE METOTLAR

Petrografik ve jeokimyasal incelemeler amacıyla alınan örneklerden MTA Genel Müdürlüğü Mineraloji Petrografi servisinde, incekesit ve parlatılmış kesitler yaptırılarak incelenmişlerdir. Anaoksit, iz element ve nadir toprak element (NTE) analizleri Kanada ACMELAB'ta analiz ettirilmiştir.

BULGULAR

Bölgenin genel jeolojisi

Çalışma sahası kuzeybatı Anadolu'da, Biga yarımadası sınırları içinde yer almaktadır. Bölgedeki birimler, Okay vd., (1990) tarafından Tersiyer öncesi ve Tersiyer sonrası birlik ve/veya birimler olarak ele alınmaktadır. Okay vd., (2001, 1990); Okay ve Göncüoğlu, (2004); Okay ve Satir, (2000) tarafından bölgede Tersiyer öncesi birimler Sakarya Zonu, Ezine Zonu ve Ayvacık-Karabiga Zonu olarak ele alınmıştır. Sakarya Zonu kayaçlar Triyas öncesi döneme, Ezine ve Ayvacık-Karabiga Zonu kayaçlar ise kabaca Permo-Triyas olarak ele alınmıştır. Bölgede, Tersiyer ve Tersiyer sonrası birimler Orta Eosen neritik kireçtaşları ve bunları uyumlu olarak örten andezit ve andezitik tuf arakatlı Üst Eosen türbiditleri ile başlar. Daha sonra bir uyumsuzluk düzlemi ile Eosen(?)/Oligo-Miyosen kalkalkalin magmatizma bölgede etkili olmuştur (Ercan, 1979; Genç, 1998; Okay vd., 1990; Siyako vd., 1989). Özellikle dasit, andezit, riyolit ve asitik tüfler, yer yer kömür de içeren sedimanter kayaçlarla, yanal geçişli olarak yüzeylenmektedir. Bölgede magmatizmanın en son ürünü Geç Miyosen-Pliyosen (Kuvaterner?) yaşlı bazalt lavlarıdır.



Şekil 2. Biga Yarımadası Bölgesel Jeolojisi (Okay vd. (1990) ve Vural (2006)'dan değiştirilerek alınmıştır)

Çalışma alanının jeolojisi

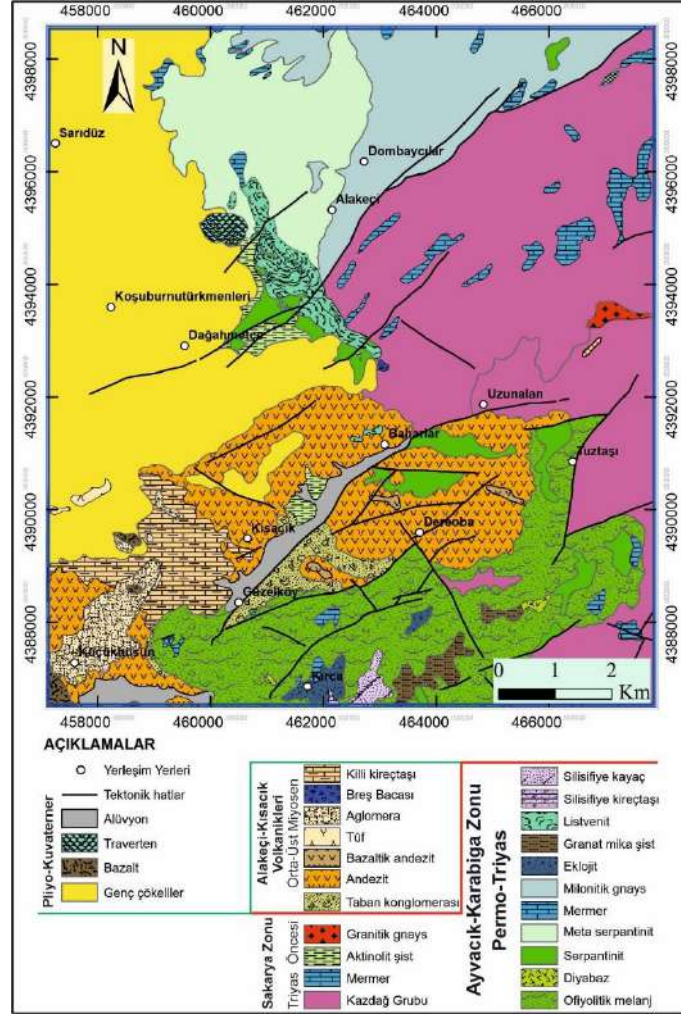
Çalışma sahası ve yakın çevresinde Tersiyer öncesine ait, Sakarya Zonu'nun Kazdağ grubu kayaçları ve Ayvacık-Karabiga Zonu'na ait ofiyolit melanj ve bu iki zon arasında gelişmiş milonitik zondaki (Alakeçi-Milonit Zonu) milonitik gnayslar ve meta serpantinitler, Tersiyer dönemine ait magmatik ve sedimanter kayaçlar yüzlek vermektedir (Şekil 3). Sahada ağırlıklı olarak Sakarya Zonu'na ait Kazdağ Grubu Metamorfik kayaçları yüzeylenmektedir (Aydal vd., 2007, 2006a, 2006b, 2004; Vural, 2006; Vural vd., 2011; Vural ve Aydal, 2020a, 2020b, 2016a, 2016b). Gnayslarla ara seviyeler halinde amfibolit ve mermer merccekleri de yaygın olarak yüzeylenmektedir. Yüksek kesimlerde ise yer yer serpantinit bloklarına (Dede Tepe vb.) rastlanmaktadır. Gnayslar Şabadan Deresi, Kırkburun sırtlarında güzel mostralara vermektedir. Kazdağ Grubu içindeki mermerler ise Uzunalan Tepe, Küçükburun Tepe, Sivritaş Tepe mevkiilerinde yüzlek vermektedir. Sahada gözlenen Ayvacık-Karabiga Zonu ofiyolitik melanj birimi Ahmetçe, Kısacıkaltı (Güzelköy) Köyleri ve Bayramiç yolu üzerinde yüzeylenmektedir. Birim, Kazdağ grubu üzerine tektonik dokanakla gelir. Ofiyolitik melanj birimi, spilitleşmiş bazik volkanik ve piroklastik kayaçlar, yastık lavlar (Şekil 4.3) ve değişik yaş ve boyutlarda kireçtaşı blokları, şeyl ve grovaplardan oluşur. Ayrıca radyolaryalı çört, serpantinit dilimleri, granatlı mikaşist ve eklojit dilimleri içerir.

Ofiyolitik melanj biriminin, Kazdağ grubu kayaçları ile dokanak ilişkileri; Kırcalar köyü, Türkmen mezarlığı, Şabadan köyü çevresinde iyi gözlenmektedir. Alakeçi köyü yakınlarında Sakarya Zonu'na ait Kazdağ grubu kayaçlar ile Ayvacık-Karabiga Zonu'na ait ofiyolitik melanj arasında gelişmiş yaklaşık 2 km genişliğinde milonitik bir zon görülmektedir (Alakeçi Milonitik Zonu). Bu zon milonitik gnays ve metaserpantinitlerden meydana gelir (Şekil 3). Milonitik zon içinde bulunan ultramafik kayaçların üzerinde KB-GD doğrultusunda 250-500 metre kalınlığında listvenitlere rastlanmaktadır. Listvenitler oldukça tıknaz olup, kızılımsı kahverengindedir. Doğrudan ultramafik kayaçların kırık ve çatlakları içinde, bazen de kayaçların üzerinde gelişmiş olup, dilimler şeklide bulunmaktadır. Bazı kesimlerinde opalleşme ve kalsedonlaşmalara, yer yer karbonatlaşmalara rastlanmaktadır.

Alakeçi-Kısacık Volkanikleri inceleme alanında Güzelköy, Kısacık Köyü, Kırantepe, Baharlar Köyü kuzeybatısında, Küçükhüsün Köyleri ve yakın çevresinde yüzeylenmektedir. Alakeçi-Kısacık Volkanikleri inceleme alanında başlıca kısmen altere olmuş andezit (Şekil 4), bazaltik andezit ve bazaltik trakiandezit lav ve piroklastik kayaçlarından meydana gelir. Bu kayaçlar flüvyal konglomera ve gölsel sedimanter kayaçlarla yanal geçişlidir. Alakeçi-Kısacık Volkanikleri yer yer uyumsuz olarak Kazdağ metamorfik grubu üzerine gelir. Volkaniklerin yaşı, içlerinde bulunan sedimanter kayaçlardan elde edilmiş fosillere göre Erken-Orta Miyosen olarak değerlendirilmektedir (Genç, 1998; Siyako vd., 1989). Ayvacık yakın çevresindeki çalışma yapan Borsi vd., (1972) ve Ercan vd., (1995b, 1995a) K/Ar metodu ile volkaniklerin yaşının 21.9 ± 4 - 15.3 ± 0.3 milyon yıl olduğunu ileri sürmüşlerdir.

Magmatizmanın en son ürünü olan bazalt lavları ise Küçükhüsün Köyü Kuzgunkaya Tepe ve Palamut Tepe mevkilerinde dere içlerinde D-B uzanımlı olarak görülmektedir (Şekil 3).

Bazaltlar Geç Miyosen-Pliyosen'de K-G yönlü sıkışma rejiminin K-G yönlü gerilme rejimine dönüştüğü dönemde meydana gelmişlerdir.



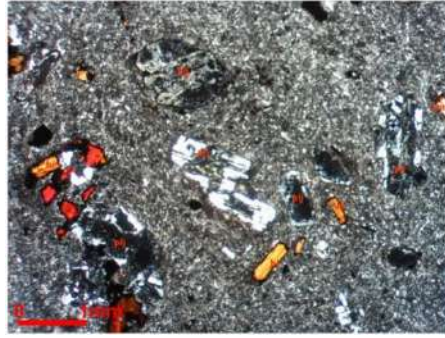
Şekil 3. İnceleme alanının jeolojik haritası (Vural 2006'dan değiştirilerek alınmıştır).



Şekil 4. Alakeçi-Kısacık Volkanikleri'ne ait altere olmuş, yer yer silisleşmelerin (si) ve hematit (hem) sıvamalarının görüldüğü andezitik kayaç (Kırantepe, GB/B'ya bakış)

Mineralojik ve petrografik özellikler

Alakeçi-Kısacık Volkaniklerini oluşturan bazaltik trakiandezitler ve trakiandezitler, porfirik, hyalo-porfirik ve glomeroporfirik dokuludur. Plajiyoklazlar, biyotit ve amfibol fenokristalleri ile kristalit, mikrolit ve volkan camından oluşan hamur içermektedir. Plajiyoklazlar öz şekilli taneler halinde ve 0,4 mm ile 2,5 mm arasında değişen tane boyu aralığındadır. Biyotitler 0,2 mm ile 1,5 mm arasında değişen tane boyunda öz şekilli taneler şeklinde ya da amfibol pseudomorf olarak izlenmektedir. Amfiboller 0,2 mm ile 1,5 mm arasında değişen tane boyu aralığında olup biyotite (ortama K geldiğini gösterir) dönüşmüş, dilinimleri boyunca manyetit açığa çıkmış ve pseudomorf olarak kalmıştır. Matriks, plajiyoklaz mikrolitleri ve volkan camı içermektedir. Opak mineraller 0,04 mm'den küçük tane boyunda olup hamur içerisinde saçınımlı olarak veya ortalama 0,2 mm tane boyunda izlenmektedir (Şekil 5).



Şekil 5. Trakiandezitlere ait mikroskobik fotoğrafı (Plj: plajiyoklaz, amf: amfibol, bi: biyotit, ÇN)

Kayaç Jeokimyası İncelemeleri

Ana ve iz element içerikleri

Alakeçi-Kısacık volkaniklerini oluşturan kayalara ait 8 adet örneğin ana, iz ve nadir toprak element analizleri Tablo 1'de verilmiştir. Alakeçi-Kısacık volkaniklerinin SiO₂ içeriği dar bir aralıkta olup, % 53.8 ile % 58.5 arasındadır. Örneklerin K₂O/Na₂O oranları 0.8-1.1 arasında, magnezyum numaraları [$Mg\# = 100 * (MgO / (MgO + Fe_2O_3^T))$] ise 39-56 arasında değişmektedir (Tablo 1).

Tablo 1. Alakeçi-Kısacık volkanitlerine ait kayaçların ana (%) ve iz (ppm) element analizleri

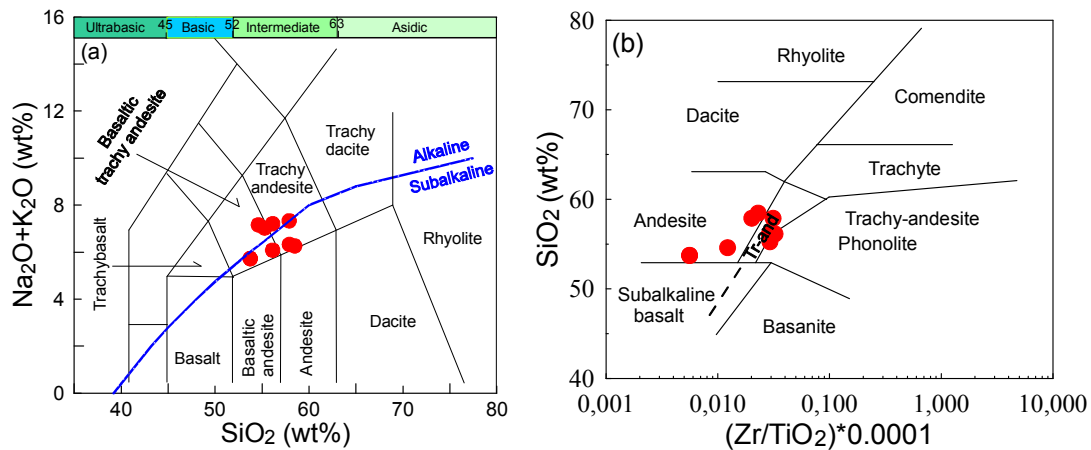
Parametre	Min	Max	Ort	Sp	Parametre	Min	Max	Ort	Sp
SiO ₂	53.75	58.47	56.27	1.70	Be	1.00	1.00	1.00	
TiO ₂	0.76	1.56	0.98	0.27	Y	23.00	33.00	27.54	3.62
Al ₂ O ₃	16.19	20.02	17.64	1.52	Th	5.90	34.81	18.22	12.60
Fe ₂ O ₃	4.40	9.16	6.68	1.60	U	1.00	6.61	3.96	2.33
MnO	0.05	0.15	0.10	0.04	Ga	15.90	15.90	15.90	
MgO	1.29	3.75	2.53	0.82	La	29.30	71.50	47.98	21.23
CaO	3.19	7.45	6.28	1.31	Ce	57.60	138.00	93.02	40.39
Na ₂ O	3.05	4.34	3.67	0.40	Pr	5.94	14.80	10.19	4.10

K ₂ O	2.15	3.39	2.98	0.42	Nd	21.90	52.60	38.06	12.90
P ₂ O ₅	0.19	0.40	0.32	0.08	Sm	4.30	8.30	6.80	1.62
AK	0.93	6.00	1.92	1.70	Eu	1.16	1.85	1.60	0.29
Toplam	98.79	99.90	99.35	0.41	Gd	4.31	6.02	5.31	0.69
Co	15.50	17.40	16.45	1.34	Tb	0.68	0.86	0.76	0.07
Ni	15.00	45.00	26.50	10.62	Dy	3.66	5.36	4.42	0.65
V	100.00	218.00	165.00	35.35	Ho	0.73	1.06	0.86	0.12
Cu	35.30	92.80	64.05	40.66	Er	1.99	3.35	2.52	0.52
Pb	3.00	53.00	26.34	21.58	Tm	0.27	0.47	0.34	0.09
Rb	56.00	118.00	98.16	18.83	Yb	1.55	3.05	2.14	0.66
Ba	592.00	1540.00	1119.88	398.46	Lu	0.24	0.42	0.34	0.07
Sr	174.10	1246.00	881.14	347.11	(La/Lu) _n	8.23	30.85	16.28	10.59
Ta	0.48	0.92	0.76	0.18	(Eu/Eu*) _n	0.75	0.82	0.79	0.03
Nb	3.00	11.20	6.46	2.84	Mg #	39.05	56.33	44.92	5.62
Hf	2.50	7.48	5.05	1.97	K ₂ O/Na ₂ O	0.60	1.06	0.82	0.14
Zr	87.00	321.00	213.61	93.50	Nb/La	0.04	0.35	0.17	0.15
					Ce/Pb	2.57	21.17	7.20	7.92

AK (ateşte kayıp):Toplam uçucu içeriği. Mg# = 100xMgO/(MgO+Fe₂O₃). Fe₂O₃: Toplam demir, A/CNK= Mol Al₂O₃/(CaO+NaO+K₂O), Eu*=(Sm+Gd)_N /2

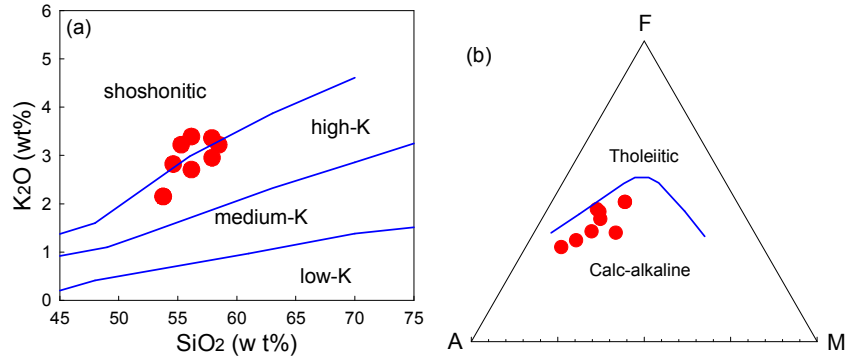
Kayaçların Sınıflandırılmaları

Volkanik kayaçlar Middlemost, (1994) tarafından önerilen SiO₂-(Na₂O+K₂O) diyagramında bazaltik trakiandezit ve trakiandezit alanına düştükleri görülmektedir (Şekil 6a). Winchester ve Floyd, (1977)'un SiO₂-Zr/TiO₂ diyagramında örneklerin genelde andezit ve trakiandezit bileşimli kayaçlardan oluştuğu görülür (Şekil 6b). Toplam alkali diyagramında kayaçlar genelde subalkali alanı içine düşmektedir (Şekil 6a).



Şekil 6. Alakeçi-Kısacık volkaniklerine ait kayaçlarının (a) Middlemost.(1994) tarafından önerilen SiO₂ - (Na₂O+K₂O) adlandırma diyagramındaki konumları, b) SiO₂'e karşı Zr/TiO₂ sınıflama diyagramı (Winchester ve Floyd, 1977) (Alkali/subalkali ayrımı eğrisi Irvine ve Baragar, 1971'den alınmıştır)

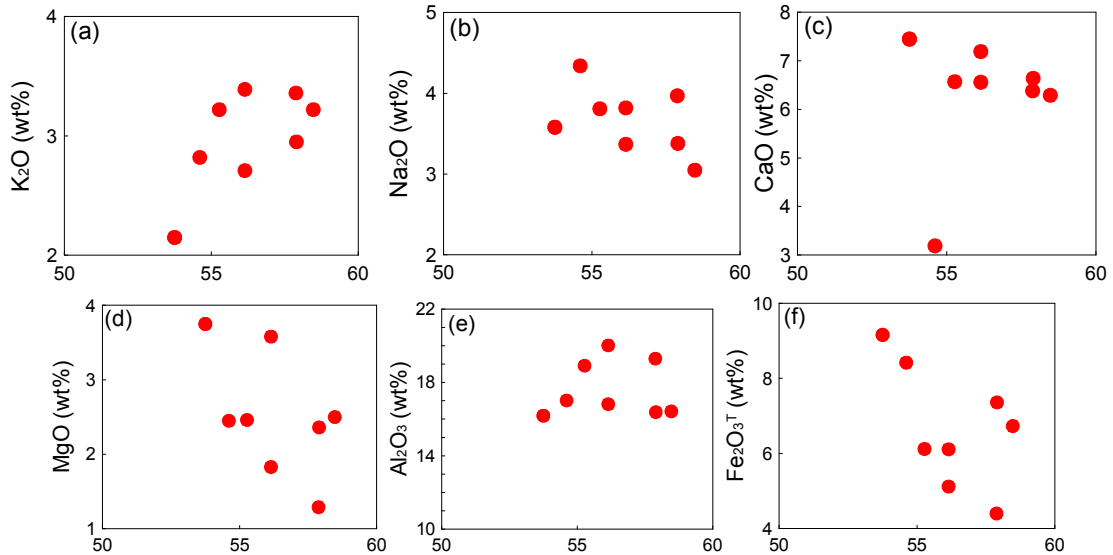
Alakeçi-Kırsacık volkaniklerini oluşturan kayalar K_2O - SiO_2 diyagramında yüksek potasyumlu özellik sunarlar (Şekil 7a). Magmanın alt tipinin belirlenmesinde kullanılan AFM diyagramında ise magmatik kayaların kalk-alkali alanda yer aldığı görülmektedir (Şekil 7b).

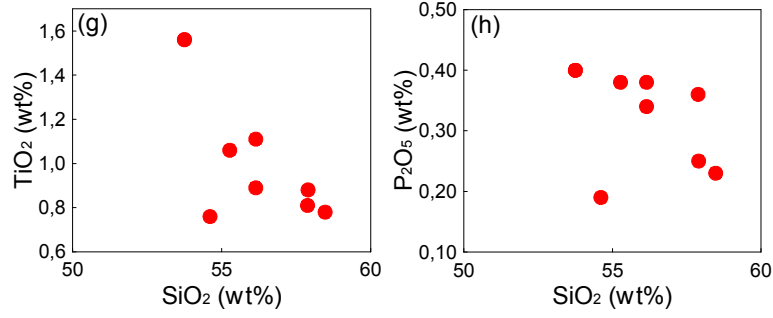


Şekil 7. Alakeçi-Kırsacık volkaniklerine ait örneklerin (a) SiO_2 - K_2O diyagramındaki konumları, (b) Irvine and Baragar (1971) tarafından geliştirilmiş AFM üçgen diyagramındaki konumu

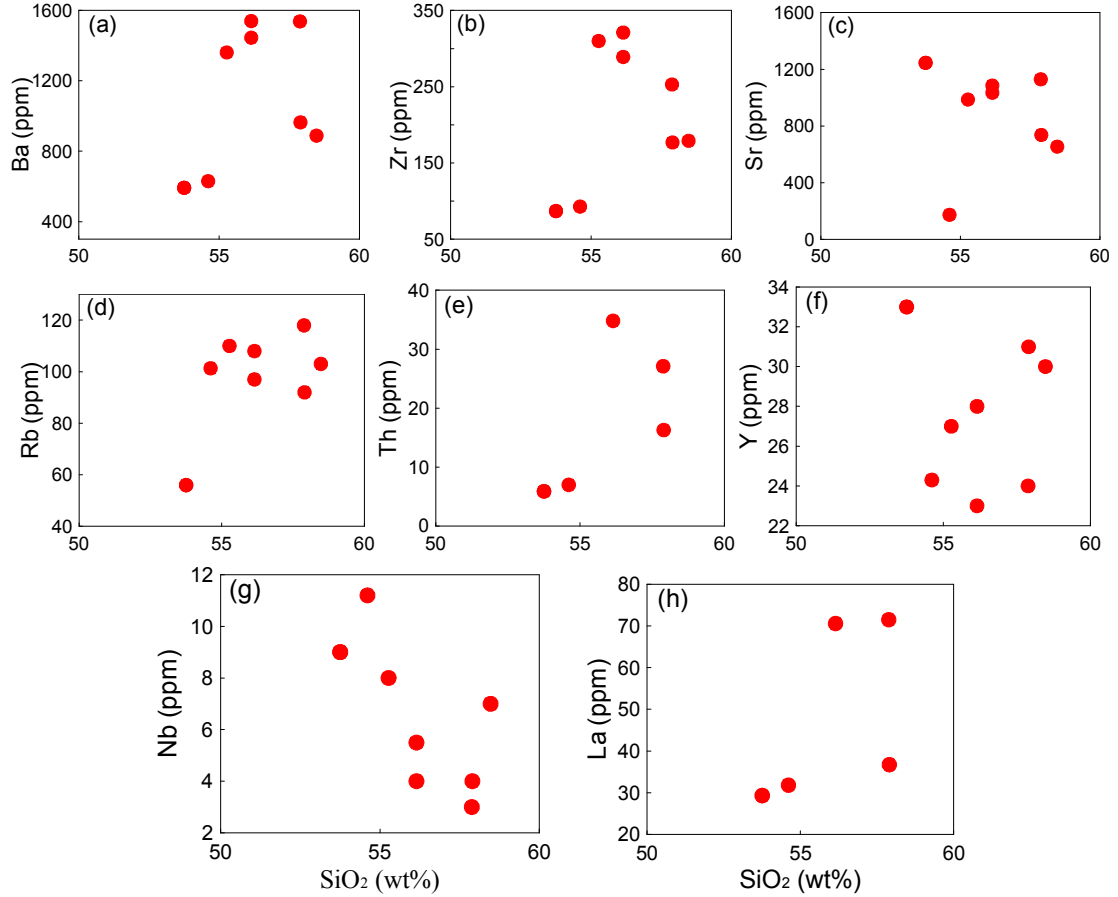
Harker Değişim Diyagramları

İnceleme alanındaki Alakeçi-Kırsacık volkaniklerinin oksit ve element değişimlerinin belirlenmesi amacıyla Harker diyagramları çizilmiştir (Şekil 8 ve 9). İncelenen kayalarda SiO_2 miktarı artarken ana oksitlerden CaO , MgO , Fe_2O_3 , Al_2O_3 , TiO_2 ve P_2O_5 oranlarında azalma görülürken, K_2O miktarında bir artış görülür. (Şekil 8) Kayaların Na_2O içeriklerinde ise düzensiz değişim gözlenmiştir (Şekil 8). Alakeçi-Kırsacık volkaniklerine ait örneklerde SiO_2 artışına bağlı olarak iz elementlerden Rb , Ba , Th , Y ve La artarken, Sr içeriklerinde azalma gözlenmektedir (Şekil 9).





Şekil 8. SiO₂'ye karşı ana element değişim diyagramları



Şekil 9. SiO₂'ye karşı bazı iz element değişim diyagramları

Eser Element Desenleri

Alakeçi-Kısacık volkaniklerine ait örneklerde, primitif (ilksel) mantoya göre normalleştirilmiş iz element dağılım diyagramı Şekil 10a'da gösterilmiş olup, diyagramda genel olarak zenginleşme görülmektedir. Zenginleşme özellikle büyük iyon yarıçaplı elementlerde (LILE) (Rb, Ba, Th, U) oldukça fazladır. Nb, Ta, Ti, P'da oldukça belirgin olan negatif bir anomali gözlenmektedir (Şekil 10a).

Alakeçi-Kısacık volkaniklerine ait örneklerin kondirite göre normalleştirilmiş nadir toprak element (NTE) dağılımları Şekil 10b'de verilmiştir. Örneklerin (La/Lu)_N değerleri 8.2-30.9 arasındadır (Tablo 1). Kayaçların kondirite göre normalize edilmiş nadir toprak element dağılımlarında tüm örnekler birbirlerine çok iyi paralellik gösterirler (Şekil 10b). Bu, volkanitleri oluşturan kayaçların aynı kökenden türemiş olabileceklerini göstermektedir.

Örneklerde belirgin negatif Eu anomalisi gözlenmekte olup, $(Eu/Eu^*)_N$ değerleri 0.75-0.82 arasında değişmektedir (Tablo 1). Negatif Eu anomalisi feldspat fraksiyonlaşmasına ya da kısmi ergime sırasında feldspatın kaynak kayaçta tutulmasına işaret eder.

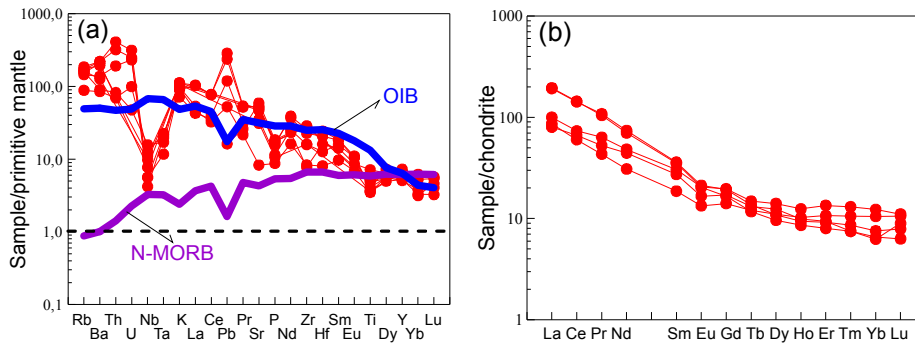
TARTIŞMA

İncelenen volkanitlerin SiO_2 'ye karşı ana ve iz element değişim diyagramlarında (Şekil 8 ve 9) iyi korelasyonlar göstermeleri, Eosen yaşlı volkanitlerin gelişiminde fraksiyonel kristallenmenin oldukça önemli bir rol oynadığına işaret etmektedir. İncelenen kayaçlarda SiO_2 arttıkça CaO, MgO, Fe_2O_3 , Al_2O_3 , TiO_2 , P_2O_5 ve Sr içeriklerinde azalma; K_2O , Rb, Ba, Th ve Y içeriklerinde ise artış (Şekil 8 ve 9) gözlenmesi, kayaçlarda plajiyoklas, amfibol ve Fe-Ti oksit fraksiyonlaşmasının etkili olduğunu gösterir.

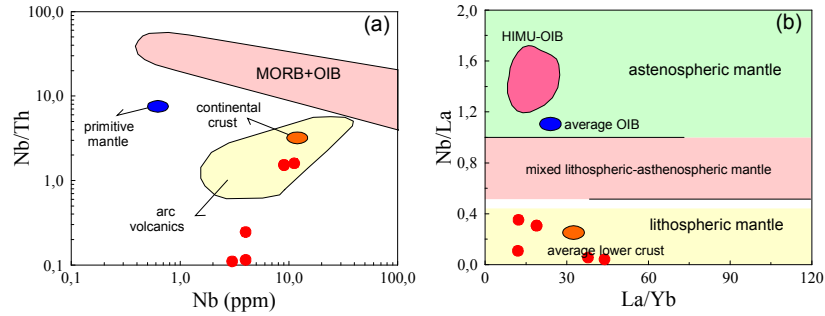
OIB ve N-MORB kökenli kayaçlar primitif mantoya göre normalleştirilmiş iz element diyagramlarında pozitif HFSE (Nb ve Ta) anomalileri gösterirler (Hofmann vd., 1986). Tersine, incelenen volkanik kayaçlar primitif manto normalize diyagramlarında negatif Nb-Ta anomalileri ve pozitif Pb anomalileri göstermektedirler (Şekil 10a). Bu durum, incelenen volkanik kayaçların tipik okyanus ortası sırt bazaltı (MORB) veya okyanus adası bazaltı (OIB) kaynak mantosundan türetilmediklerini gösterir.

Alakeçi-Kısacık volkanik kayaçlarında gözlenen LILE element (K, Sr, Rb ve Ba), Th ve Ce zenginleşmesi, yüksek Th/Yb oranları, volkanitlerin ana magmasının litosferik manto kaynağından türemiş olabileceğini gösterir (Elburg vd., 2002; McDermott vd., 2005).

Nb/Th'ye karşı Nb diyagramında (Şekil 11a), incelenen volkanik kayaçlara ait örnekler yay volkanikleri alanında yer alırlar. Bir örnek hariç, diğer tüm örneklerde gözlenen düşük Ce/Pb oranları (2.6 ila 5.9; Tablo 1), okyanusal bazaltlardan (20 ila 30) (Hofmann, 1988) farklı olup, bu durum çalışılan volkanik kayaçların astenosferik manto kaynağından türemediğini gösterir. Nb/La oranları volkanik kayaçlarda kısmi ergime derecesi ve kaynak bileşiminin belirlenmesinde faydalıdır (Jahn vd., 1999). Yüksek Nb/La oranları (>1) okyanus adası bazalt (OIB) benzeri astenosferik manto kaynağını, düşük oranlar (<0.5) ise litosferik manto kaynağına işaret eder (Smith vd., 1999). İncelenen volkanik kayaçlarının Nb/La oranları 0.04 ila 0.35 arasında olup (Tablo 1), litosferik manto kaynağına işaret eder (Şekil 11b).



Şekil 10. Alakeçi-Kırsacık volkaniklerine ait kayaçların (a) ilksel mantoya göre (Sun ve McDonough, 1989) normalize edilmiş iz element dağılım diyagramları, (b) Kondrit'e göre normalize edilmiş iz element dağılım diyagramları



Şekil 11. Alakeçi-Kırsacık volkanik kayaçlarına ait; (a) Nb/Th karşı Nb diyagramı, (b) La/Yb'ye karşı Nb/La diyagramı

SONUÇLAR

- Alakeçi-Kırsacık volkanitlerini oluşturan bazaltik trakiandezit ve trakiandezit türü kayaçlar genellikle porfirik, hyalo-porfirik ve glomeroporfirik dokuları göstermekte olup, başlıca plajiyoklas, hornblend ve biyotit fenokristallerinden oluşur.
- Değişim diyagramlarında gözlenen iyi derecede pozitif ve negatif ilişkiler, kayaçların gelişiminde fraksiyonel kristallenmenin etkili olduğunu ve plajiyoklas \pm hornblend \pm Fe-Ti oksit fraksiyonlaşmasının rol oynadığını göstermektedir.
- Volkanitlerin ilksel mantoya göre normalize edilmiş iz element dağılımları, özellikle büyük iyon yarıçaplı litofil elementler (LILE) ve LREE bakımından zenginleşme, fakat HFSE elementleri bakımından fakirleşme göstermektedir.
- Kondrite göre normalize edilmiş nadir toprak element dağılımları, düşük-orta derecede zenginleşmeyle ($La_N/Lu_N = 8.2$ ila 30.9) konkav şekilli olup, genellikle birbirine paralel dağılım göstermeleri benzer kaynaktan itibaren oluştuğunu gösterir.
- Alakeçi-Kırsacık volkanitlerinin mineralojik, petrografik ve jeokimyasal özellikleri dikkate alındığında, volkanitlerin köken magmasının muhtemelen litosferik manto kaynağının kısmi ergimesi ile oluştuğunu ve daha sonra da kıtasal kabuktaki sığ magma odalarının gelişimi ile ayrımlaşma \pm özümleme gibi magmatik olaylarla geliştiklerini göstermektedir.

KATKI BELİRTME

Bu çalışmaya ait bir kısım veriler ilk yazarın Doktora Tezi'nin bir bölümünü oluşturmakta olup, Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü "Güney Batı Marmara Maden Aramaları Projesi" ile de destelenmiştir. İlk yazar Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü ve ilgili proje çalışanlarına ve doktora çalışmaları sırasındaki katkılarından dolayı da Prof. Dr. Doğan AYDAL'a teşekkür eder.

KAYNAKLAR

- Aydal, D., Vural, A., Polat, O., 2004. Definition Of The Base Metal And Gold Bearing Hydrothermally Altered Areas In Volcanic Rocks Using By Landsat 7 TM Imagery: Case Study From Bayramiç (Çanakkale)., içinde: Abstracts of 57th Geology Congress, Turkey., Turkey, ss. 89–90.
- Aydal, D., Vural, A., Taşdelen Uslu, İ., Aydal, E.G., 2007. Crosta Technique Application On Bayramic (Alakeçi-Kısacık) Mineralized Area By Using Landsat 7 Etm+ Data. Journal of Engineering and Architecture Faculty of Selcuk University 22, 29–40.
- Aydal, D., Vural, A., Taşdelen Uslu, İ., Aydal, E.G., 2006a. Crosta Tecinique Aplication on Bayramic (Alakeçi-Kisacik) Mineralized Area By Using Landsat 7 TM Data., içinde: 30th Anniversary Fikret Kurtman Geology Symposium, Selçuk University Geology Engineering Department (in Turkish with English abstract). s. 195.
- Aydal, D., Vural, A., Taşdelen Uslu, İ., Aydal, E.G., 2006b. Investigation of Kuşçayırı-Kartaldağı (Bayramiç-Çanakkale) mineral enhancement region by Crosta technique with LANDSAT 7 ETM+ bands., içinde: Technical University of İstanbul, First Remote Sensing Workshop and panel book, 11p in Turkish with English abstract.
- Borsi, S., Ferrara, G., Innocenti, F., Mazzuouli, R., 1972. Geochronology and petrology of recent volcanics in the Eastern Aegean Sea. Bulletin of Volcanology 36, 473–496.
- Elburg, M.A., Bergen, M.V., Hoogewerff, J., Foden, J., Vroon, P., Zulkarnain, I., Nasution, A., 2002. Geochemical trends across an arc-continent collision zone: magma sources and slab-wedge transfer processes below the Pantar Strait volcanoes, Indonesia. Geochimica et Cosmochimica Acta 66, 2771–2789.
- Ercan, T., 1979. Batı Anadolu, Trakya ve Ege adalanndaki Senozoyik volkanizması. Jeoloji Mühendisliği 10, 117–137.
- Ercan, T., Satir, M., Steinitz, G., Dora, A., Sarifakioglu, E., Adis, C., Walter, H., Yildirim, T., 1995a. Characteristic of Tertiary volcanism in the Biga Peninsula and Gökçeada, Bozcaada and Tavşan islands (NW Anatolia). Bull. Miner. Res. Explor. Inst. Turk. 117, 55–86.
- Ercan, T., Satir, M., Steinitz, G., Dora, A., Sarifakioğlu, E., Adls, C., Walter, H.J., 1995b. Features of the Tertiary Volcanizm Observed at Biga Peninsula and Gökçeada, Tavşan Islands. Bulletin of the Mineral Research and Exploration 117, 55–86.
- Genç, Ş.C., 1998. Evolution of the Bayramiç magmatic complex, Northwestern Anatolia. Journal of Volcanology and Geothermal Research 85, 233–249.
- Hofmann, A.W., 1988. Chemical differentiation of the Earth: the relationship between mantle, continental crust, and the oceanic crust. Earth Planet Sciences Letters 90, 297–314.
- Hofmann, A.W., Jochum, K.P., Seufert, M., White, W.M., 1986. Nb and Pb in oceanic basalts: new constraints on mantle evolution. Earth and Planetary Science Letters 79, 33–45. [https://doi.org/10.1016/0012-821X\(86\)90038-5](https://doi.org/10.1016/0012-821X(86)90038-5)
- Irvine, T.N., Baragar, W.R.A., 1971. A guide to the chemical classification of the common volcanic rocks. Canadian Journal of Earth Sciences 8, 523–548.

- Jahn, B.M., Wu, F.Y., Lo, C.H., 1999. Crust-mantle interaction induced by deep subduction of the continental crust: geochemical and Sr-Nd isotopic evidence from post-collisional mafic-ultramafic intrusions of the northern Dabie Complex, Central China. *Chemical Geology* 157, 119–146.
- McDermott, F., Delfin, F.G., Defant, M.J., Turner, S., Maury, R., 2005. The petrogenesis of magmas from Mt. Bulusan and Mayon in the Bicol arc, the Philippines. *Contributions to Mineralogy and Petrology* 150, 652–670.
- Middlemost, E.A.K., 1994. Naming materials in the magma/igneous rock system. *Earth Science Reviews* 37, 215–224. [https://doi.org/10.1016/0012-8252\(94\)90029-9](https://doi.org/10.1016/0012-8252(94)90029-9)
- Okay, A.I., Göncüoğlu, C., 2004. The Karakaya Complex: A review of data and concepts. *Turkish Journal of Earth Sciences* 13, 77–95.
- Okay, A.I., Satir, M., 2000. Covel plutonism and Metamorphism in a latest Oligocene metamorphic core complex in northwest Turkey. *Geological Magazine* 137, 495–516.
- Okay, A.I., Siyako, M., Bürkan, K.A., 1990. Biga yarımadasının jeolojisi ve tektonik evrimi. *Türkiye Petrol Jeologları Derneği Bülteni* 2, 83–121.
- Okay, A.I., Tansel, I., Tüysüz, O., 2001. Obduction, subduction and collision as reflected in the Upper Cretaceous-Lower Eocene sedimentary record of western Turkey. *Geological Magazine* 138, 117–142. <https://doi.org/10.1017/S0016756801005088>
- Siyako, M., Bürkan, K., Okay, A., 1989. Biga ve Gelibolu Yarımadaalarının Tersiyer Jeolojisi ve hidrokarbon olanakları. *Türkiye Petrol Jeologları Derneği Bülteni* 1, 183–200.
- Smith, E.I., Sanchez, A., Walker, J.D., Wang, K., 1999. Geochemistry of mafic magmas in the Hurricane Volcanic field, Utah: implications for small- and large-scale chemical variability of the lithospheric mantle. *Journal of Geology* 107, 433–448.
- Sun, S.S., McDonough, W.F., 1989. Chemical and isotopic systematics of oceanic basalts: implications for mantle composition and processes, içinde: Saunders, A.D., Norry, M.J. (Ed.), *Magmatism in the Ocean Basins*. Geological Society, Special Publications 42, London, ss. 313–347.
- Vural, A., 2006. Bayramiç (Çanakkale) ve Çevresindeki Altın Zenginleşmelerinin Araştırılması/Investigation of Gold Enrichments in Bayramiç (Çanakkale) and its Surroundings. Ankara University.
- Vural, A., Aydal, D., 2020a. Soil geochemistry study of the listvenite area of Ayvacık (Çanakkale, Turkey). *Caspian Journal of Environmental Sciences* 18, 205–215.
- Vural, A., Aydal, D., 2020b. Determination of Lithological Differences and Hydrothermal Alteration Areas by Remote Sensing Studies: Kısacık (Ayvacık-Çanakkale, Biga Peninsula, Turkey). *Journal of Engineering Research and Applied Science* 9, 1341–1357.
- Vural, A., Aydal, D., 2016a. Bayramiç ve Yakın Çevresindeki Altın Zenginleşmelerinin Araştırılması, içinde: 69. Türkiye Jeoloji Kurultayı. Türkiye Jeoloji Kurultayı, Ankara, ss. 376–377.

- Vural, A., Aydal, D., 2016b. Using soil geochemistry for gold exploration: Ayvacık (Çanakkale-Northwest Turkey), içinde: 34th National and the 2nd International Geosciences Congress proceedings book. 22-24 Feb. 2016 Tehran, Iran.
- Vural, A., Aydal, D., Akpınar, İ., 2011. A low sulphur epithermal gold mineralization in Kisacik-Ayvacik area (Çanakkale-Turkey), içinde: Goldschmidt Conference Abstracts. Prague, Czech Republic, s. 2105.
- Winchester, J.A., Floyd, P.A., 1977. Geochemical discrimination of different magma series and their differentiation products using immobile elements. *Chemical Geology* 20, 325–343. [https://doi.org/10.1016/0009-2541\(77\)90057-2](https://doi.org/10.1016/0009-2541(77)90057-2)

**HELICHRYSUM ARENARIUM BİTKİSİNİN ELEMENT BİRİKTİRME KABİLİYETİNİN
BİYOJEOKİMYASAL AMAÇLI ARAŞTIRILMASI**
INVESTIGATION OF ELEMENT ACCUMULATION ABILITY OF *HELICHRYSUM
ARENARIUM* PLANT FOR BIOGEOCHEMICAL PURPOSES

Alaaddin VURAL

Gümüşhane Üniversitesi, Müh. ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Jeoloji Müh., Gümüşhane, Türkiye.
Gümüşhane University, Faculty of Eng. and Natural Science, Department of Geology, Gümüşhane, Turkey
ORCID NO: 0000-0002-0446-828X

Abdullah KAYGUSUZ

Gümüşhane Üniversitesi, Müh. ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Jeoloji Müh., Gümüşhane, Türkiye.
Gümüşhane University, Faculty of Eng. and Natural Science, Department of Geology, Gümüşhane, Turkey
ORCID NO: 0000-0002-6277-6969

ÖZET

Bu çalışma, Doğu Karadeniz bölgesinde özellikle Gümüşhane yöresinde yaygın olarak rastlanan *Helichrysum arenarium* (yerel ismi ile sarıçiçek) bitkisinin element biriktirme kabiliyetinin araştırılmasını amaçlamıştır. Gümüşhane'den toplanan 34 adet *H. arenarium* bitkisi kök, gövde ve çiçek olarak bölümlerine ayrılarak analiz edilmiş ve bitki bölümlerinin element içerikleri ve birbirlerine göre kıyaslanması için parametrik ve non-parametrik istatistiksel yöntemlerle değerlendirilmiştir. Kruskal-Wallis H test sonuçlarına göre Bi, V, Sn elementlerinin bitki bölümlerinde birikme kabiliyetlerinin anlamlı bir farklılık göstermediği tespit edilmiştir. Bunların dışındaki yaygın olarak bilinen elementlerin ise bitkinin bölümlerinde farklı olarak birikme kabiliyetinde oldukları anlaşılmıştır. Bitki bölümlerinde medyan üstündeki konsantrasyonların çoğunlukla bitki kök ve gövdelerinde olduğu tespit edilmiştir. Bitki bölümlerine göre element birikme farklılıklarının detayları ise ayrıca Tamhane's T2 testi ile analiz edilerek belirlenmiştir. Tamhane's T2 testine göre, Na, Hg, Se, V ve Bi elementlerinin bitki bölgelerine göre anlamlı farklılık göstermediği, Mo, Cu, Zn, Ni, Cd, Ca, Cr, Mg ve Sc elementlerinin bitkinin çiçeklerinde farklılık gösterdiği, Co ve K elementlerinin ise bitki kök bölümlerinde, Sb ve B elementlerinin ise bitkinin gövde bölümlerinde farklılık gösterdiği tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Helichrysum Arenarium*, Biojeokimya, Kruskal-Wallis H testi, Tamhane's T2 testi

ABSTRACT

This study aimed to investigate the element accumulating ability of the *Helichrysum arenarium* (locally called yellowflower) plant, which is common in the Eastern Black Sea region, especially in the Gümüşhane region. 34 *H. arenarium* plants collected from Gümüşhane were divided into parts as root, stem and flower and analyzed, and the element contents of plant parts and their comparison with each other were evaluated with different parametric and non-parametric statistical methods. According to Kruskal-Wallis H test results, it was determined that there was no significant difference in the accumulation abilities of Bi, V, Sn elements in plant parts. It has been understood that the commonly known elements other than these have an accumulation character that differs in the parts of the plant. Concentrations above the median in plant parts were mostly found in plant roots and stems. The details

of the element accumulation differences according to the plant parts were also determined by analyzing with Tamhane's T2 test. According to Tamhane's T2 test, it was observed that Na, Hg, Se, V and Bi elements did not differ significantly according to plant parts. It has been determined that Mo, Cu, Zn, Ni, Cd, Ca, Cr, Mg and Sc elements differ in the flowers of the plant, while Co and K elements differ in the plant root parts. It was determined that Sb and B elements differed in the stem parts of the plant.

Keywords: *Helichrysum Arenarium*, Biogeochemistry, Kruskal-Wallis H test, Tamhane's T2 test

GİRİŞ

H. arenarium bitkisi uzun ömürlü bir bitkidir. Bu yüzden ölümsüz olarak da nitelendirilmektedir. Muhteşem can alıcı sarı renkleri nedeniyle halk arasında hatta değişik coğrafyalarda söz birliği edilmişcesine altın çiçeği olarak da isimlendirilmektedir. Ortalama 30 cm uzunluğa kadar büyümektedir. Yaprakları düz, alt yaprakları ise eliptik, üst yaprakları ise lineerdir ve aynı zamanda her iki yönü de tüylüdür (TÜGGM 2008). Çiçek başları, şemsiyemsi salkımları andırmakta olup, salkımlar arası ise birbirine dik şekilli dizilmişlerdir. Çiçekler 3-4 mm genişlikte ve parlak altın sarısı renklerde. *H. arenarium* bitki çayı bileşeni şeklinde böbrek taşı tedavisi, ürogenital rahatsızlıklar, mide ağrısı, sarılık, ishal, astım tedavisinde destek ürün olarak kullanılmakta (Tabata et al. 1993), ayrıca birçok coğrafyada dekoratif amaçlı olarak farklı kullanımlara da sahiptir.

Çok geniş bir coğrafyada yetişir: Doğu Fransa'dan Danimarka'ya, Özbekistan'ın kumlu otlak, fundalık ve dağlarına kadar. Bitki Hırvatistan Dalmaçya'da yaz aylarında yerel halkın toplayıp sattığı bir süs bitkisidir. Ülkemizde Kuzeydoğu Karadeniz Bölgesi ve Doğu Anadolu Bölgesi'nde 250-3200 m rakımlı yüksek yaylalarda ve meralarda yaygın olarak bulunur (TÜGGM 2008; Vural ve Sipahi 2013; Vural 2017, 2018).

Bitkilerin biyojeokimyasal özelliklerinden yararlanılarak gerek çevre jeokimyası amaçlı gerekse maden aramalarında biyojeokimyasal prospeksiyon amaçlı pek çok çalışma gerçekleştirilmiş/gerçekleştirilmektedir (Vural ve Şahin 2012; Akaryalı ve Vural 2013; Vural 2020; Vural ve Sipahi 2013; Vural 2013, 2014, 2015b, c, a, 2016, 2017, 2018; Vural ve Erdoğan 2014; Vural ve Aydal 2016b, a; Vural ve Çiçek 2019, 2020; Sungur vd. 2020). Bu çalışmayla Gümüşhane yöresinde çok yaygın olarak rastlanan *H. arenarium* bitkisinin biyojeokimyasal özellikleri belirlenmeye çalışılmıştır. Bitki element biriktirme kapasitesinin yetiştiği ortama göre de farklılık gösterdiği dikkate alınarak yoğun alterasyona maruz kalmış Demirören (Gümüşhane) yöresinde yetişen bitkiler tercih edilmiştir.

ÖRNEKLEME, ANALİZ VE VERİ DEĞERLENDİRME

Toplam 34 adet *H. arenarium* bitkisi örnek toplama prosedür ve mevzuatlarına uygun olarak toplanmıştır. Toplanan örnekler Gümüşhane Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Jeokimya laboratuvarında önce musluk suyuyla yıkanmış, ardından ultra saf su ile birkaç defa yıkandıktan sonra kök, gövde ve çiçek olarak bölümlerine ayrılmışlar ve birkaç hafta oda ortamında ve herhangi bir doğal kirlilik oluşmasına sebebiyet vermeyecek şekilde kurutulmuştur. Sonrasında 60 C sıcaklıkta fırında en az bir gün bekletilerek sabit ağırlığa ulaşması sağlanmıştır. Uygun boyutlarda öğütülen örnekler Uluslararası akredite ACME (Kanada) laboratuvarında ana ve iz elementler için analiz ettirilmiştir. Analizlerde doğru testleri ve kullanılan standartlar ilgili laboratuvar prosedürlerine göre gerçekleştirilmiştir.

Analiz sonuçları IBM SPSS v.21 programı ile istatistiksel olarak değerlendirilmiş, verilerin tanımlayıcı istatistik parametreleri ve varyasyon analizleri gibi detaylı istatistiksel analizleri gerçekleştirilmiştir.

BULGULAR

Bitki bölümlerine ait tanımlayıcı istatistik parametreleri Tablo 1’de, verilerin dağılım karakterleri Tablo 2’de verilmiştir. Ca konsantrasyonları kök, gövde ve çiçeklerde (diğer elementlerde de aynı sıra ile veriler sunulmuştur) sırasıyla 1.4%, 0.57%–1.43%, ve 0.27%–1.43% aralıklarında bulunmuş olup, en düşük değerler çiçeklerde tespit edilmiştir. Mg içerikleri sırasıyla 0.072%–0.37%, 0.1%–0.286%, ve 0.098%–0.147% aralıklarında bulunmuş olup, çiçeklerdeki Mg konsantrasyonu diğer bölgelere düşük değerlerde tespit edilmiştir. Na değerleri bitki bölümlerinde sırasıyla 0.001%–0.04%, 0.02%–0.049%, and 0.02%–0.022% aralığında değişmektedir. Al elementi bitki bölümlerinde sırasıyla of 0.04%–0.35% ve 0.03%–0.18% aralığında konsantrasyonlara sahiptir. Yüksek Al konsantrasyonları bitki köklerinde gözlenmiştir. Bitkide K konsantrasyonları sırasıyla 0.41%–0.83%, 0.97%–2.24%, ve 1.37%–1.98% aralığında değişmekte olup yüksek K konsantrasyonları bitki gövdelerinde tespit edilmiştir. K konsantrasyonları diğer bitkilerde özellikle gövde ve çiçeklerde daha yüksek tespit edilmiştir. Örneğin Damascos et al. (2008) *Rosa canina* meyvelerinde K konsantrasyonları % 1.86 olarak tespit etmiştir. Vural (2015) ise *Rosa canina* yapraklarında ortalama % 1.16 olarak tespit etmiştir.

Bitki bölümlerindeki Fe içeriklerinin 0.065%–0.5%, 0.02%–0.27%, ve 0.01%–0.08% aralığında değiştiği tespit edilmiştir. Fe konsantrasyonları bitkinin daha çok kök ve çiçeklerinde gözlenmiştir. Bitki Mn elementi açısından değerlendirildiğinde bitki bölümlerindeki Mn konsantrasyonlarının 45–372, 34–227, ve 21–83 ppm aralığında olduğu ve en düşük Mn değerlerinin de çiçek bölümünde olduğu tespit edilmiştir. P konsantrasyonlarının 0.062%–0.13%, 0.089%–0.3%, ve 0.16–0.3 aralığında değişim gösterdiği tespit edilmiş olup, yüksek P konsantrasyonları çiçek bölümünde gözlenmiştir. Bitki bölümlerindeki Sr elementlerinin sırasıyla 18–64.8, 17.3–64.8, and 4.8–19.3 ppm aralığında olduğu, düşük konsantrasyonların çiçek kısmında gözlendiği tespit edilmiştir. Rb konsantrasyonlarının sırasıyla 1–8.6, 1–11.5, ve 2.4–14.5 ppm aralığında değiştiği görülmüştür.

Bitki Ba konsantrasyonları kök, gövde ve çiçeklerde sırasıyla 4.8–118.6, 4.2–116.8, ve 0.9–24.9 ppm aralığında değişmektedir. Çiçekteki Ba konsantrasyonları nispeten düşük daha düşük tespit edilmiştir. Ti konsantrasyonları bitki bölümlerinde 10–142, 4–86, ve 3–16 ppm aralıklarında değişmektedir. Yüksek Ti konsantrasyonları bitkinin kök bölümünde tespit edilmiştir. B konsantrasyonları ise 7–17, 9–32, ve 5–14 ppm aralığında tespit edilmiştir. Düşük konsantrasyonlar çiçek bölümünde gözlenmiştir. La için de en düşük konsantrasyonlar çiçek bölmünde gözlenmiş olup bitki bölümlerine göre sırasıyla 0.22–5.22, 0.13–3.7, ve 0.02–1.09 ppm aralığında La konsantrasyonları tespit edilmiştir. Ce konsantrasyonları bitki bölümlerine göre 0.4–10.35, 0.2–7.13, and 0.05–2.33 ppm aralıklarında değişmektedir. Zr element konsantrasyonları ise bitki bölümlerine göre 0.08–1.03, 0.08–0.8, ve 0.02–0.38 ppm aralıklarında değişim göstermektedir. Zr elementi de çiçek kısmında daha düşük konsantrasyonlarda görülmektedir. Cr konsantrasyonlarının bitki kısımlarına göre dağılım aralığı 5.40–100.8, 3.1–88.2, ve 2–13.1 ppm olarak tespit edilmiştir. W konsantrasyonları 3.8–93.7, 2.6–100, and 1.7–100 ppm aralığında; Hg konsantrasyonları 2–14 and 1–12 ppb aralığında tespit edilmiştir.

Tablo 1. *H. arenarium* bitkisinin kök, gövde ve çiçeklerindeki element içeriklerinin tanımlayıcı istatistik parametreleri

	Sayı	Minimum	Maksimum	Ortalama	Kök					
					Orta.nın std.hatası	Medyan	Geo. Ort.	Std. Sap.	Baskılık	Çarpıklık
Mo_ppm	34	0.22	3.78	1.20	0.13	0.94	0.98	0.79	2.24	1.37
Cu_ppm	34	6.01	28.47	12.05	0.64	11.56	11.62	3.72	11.07	2.60
Pb_ppm	34	0.53	17.73	4.46	0.71	3.60	3.14	4.12	3.67	1.96
Zn_ppm	34	21.70	57.60	35.36	1.55	35.30	34.27	9.02	-0.30	0.47
Ag_ppb	34	4.00	47.00	16.24	1.48	15.00	14.22	8.64	3.66	1.47
Ni_ppm	34	3.10	47.70	10.74	1.42	8.85	8.96	8.27	12.13	3.10
Co_ppm	34	0.39	21.14	7.03	0.86	6.60	4.96	5.03	0.67	0.87
Mn_ppm	34	45.00	372.00	128.12	10.19	116.50	116.83	59.39	7.88	2.08
Fe_yz	34	0.07	0.50	0.21	0.02	0.18	0.19	0.11	0.64	1.01
As_ppm	34	0.10	3.20	1.12	0.13	0.90	0.90	0.73	0.60	1.05
U_ppm	34	0.01	0.15	0.06	0.01	0.05	0.05	0.03	0.42	0.96
Au_ppb	34	0.40	5.80	1.77	0.19	1.50	1.51	1.08	4.66	1.80
Th_ppm	34	0.01	0.63	0.22	0.03	0.19	0.16	0.16	0.15	0.85
Sr_ppm	34	18.00	64.80	46.70	1.87	47.05	45.21	10.91	0.48	-0.60
Cd_ppm	34	0.14	3.56	1.02	0.12	0.82	0.81	0.72	3.23	1.48
Sb_ppm	34	0.03	0.17	0.06	0.01	0.05	0.05	0.03	4.90	1.99
Bi_ppm	19	0.02	0.07	0.04	0.00	0.03	0.04	0.01	0.38	1.02
V_ppm	12	2.00	10.00	4.33	0.68	4.00	3.83	2.35	1.92	1.29
Ca_yz	34	0.46	1.40	0.96	0.04	0.96	0.93	0.23	-0.61	-0.05
P_yz	34	0.06	0.13	0.10	0.00	0.09	0.10	0.02	0.28	0.36
La_ppm	34	0.22	5.22	1.82	0.21	1.52	1.45	1.25	1.39	1.31
Cr_ppm	34	5.40	100.80	20.67	3.02	17.35	16.59	17.63	12.89	3.18
Mg_yz	34	0.07	0.37	0.14	0.01	0.13	0.13	0.05	12.94	3.05
Ba_ppm	34	4.80	168.60	87.24	8.05	88.00	69.88	46.95	-0.92	0.08
Ti_ppm	34	10.00	142.00	36.94	4.06	33.00	31.96	23.69	11.19	2.79
B_ppm	34	7.00	17.00	11.29	0.43	11.00	11.02	2.52	-0.43	0.35
Al_yz	34	0.04	0.35	0.17	0.01	0.15	0.15	0.07	-0.13	0.56
Na_yz	34	0.00	0.04	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	5.46	2.31
K_yz	34	0.41	0.83	0.56	0.02	0.56	0.55	0.10	0.04	0.58
W_ppm	26	3.80	93.70	33.75	4.66	28.30	26.19	23.76	0.38	1.06
Sc_ppm	34	0.20	1.30	0.48	0.04	0.40	0.44	0.23	3.28	1.51
Tl_ppm	7	0.02	0.04	0.03	0.00	0.03	0.03	0.01	-1.20	0.00
S_yz	33	0.02	0.11	0.06	0.00	0.07	0.06	0.02	-0.66	-0.11
Hg_ppb	19	2.00	14.00	7.11	0.77	7.00	6.29	3.36	0.28	0.62
Se_ppm	8	0.10	0.20	0.11	0.01	0.10	0.11	0.04	8.00	2.83
Te_ppm	14	0.02	0.11	0.04	0.01	0.03	0.03	0.02	5.37	2.11
Ga_ppm	34	0.10	1.00	0.46	0.04	0.40	0.41	0.21	0.04	0.62
Cs_ppm	34	0.02	0.31	0.11	0.01	0.09	0.09	0.08	0.88	1.28
Ge_ppm	15	0.01	0.03	0.02	0.00	0.02	0.02	0.01	-0.97	0.23
Hf_ppm	33	0.01	0.03	0.02	0.00	0.01	0.01	0.01	-0.43	0.67
Nb_ppm	34	0.02	0.30	0.12	0.01	0.11	0.11	0.07	1.76	1.28
Rb_ppm	34	1.00	8.60	3.79	0.28	3.45	3.47	1.64	0.91	0.94
Sn_ppm	34	0.03	1.42	0.16	0.04	0.09	0.10	0.24	22.52	4.47
Ta_ppm	31	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.85	1.73
Zr_ppm	34	0.08	1.03	0.55	0.04	0.58	0.49	0.24	-0.63	0.10
Y_ppm	34	0.26	2.13	0.77	0.07	0.61	0.67	0.43	1.73	1.31
Ce_ppm	34	0.45	10.35	3.51	0.39	2.77	2.85	2.26	1.16	1.14
Re_ppb	5	1.00	2.00	1.20	0.20	1.00	1.15	0.45	5.00	2.24
Be_ppm	2	0.10	0.10	0.10	0.00	0.10	0.10	0.00		
Li_ppm	34	0.16	1.82	0.67	0.06	0.59	0.58	0.37	2.03	1.33

Tablo 1 (Devam ediyor)

	Sayı	Minimum	Maksimum	Ortalama	Gövde		Geo. Ort.	Std. Sap.	Basıklık	Çarpıklık
					Orta.nın std.hatası	Medyan				
Mo_ppm	34	0.42	3.57	1.40	0.14	1.14	1.21	0.83	1.43	1.33
Cu_ppm	34	5.62	34.32	13.48	0.92	11.83	12.68	5.38	6.09	2.10
Pb_ppm	34	0.20	8.32	1.95	0.34	1.29	1.35	1.99	4.50	2.19
Zn_ppm	34	14.30	49.90	30.68	1.42	29.05	29.60	8.28	-0.27	0.47
Ag_ppb	34	2.00	36.00	8.50	1.02	7.00	7.31	5.94	13.88	3.27
Ni_ppm	34	1.00	31.00	7.70	1.18	5.65	5.70	6.90	5.28	2.23
Co_ppm	34	0.70	28.23	3.47	0.89	2.08	2.30	5.16	17.22	4.00
Mn_ppm	34	34.00	227.00	85.53	5.95	83.00	79.96	34.71	7.61	2.11
Fe_yz	34	0.02	0.27	0.10	0.01	0.09	0.08	0.07	0.37	1.13
As_ppm	32	0.10	2.00	0.49	0.07	0.40	0.37	0.40	5.60	1.99
U_ppm	26	0.01	0.10	0.03	0.00	0.02	0.02	0.02	6.46	2.20
Au_ppb	34	0.20	32.40	4.39	1.13	1.80	2.13	6.59	9.92	2.96
Th_ppm	32	0.02	0.44	0.09	0.01	0.07	0.07	0.08	10.25	2.68
Sr_ppm	34	17.30	64.80	44.08	1.81	44.50	42.64	10.58	0.39	-0.37
Cd_ppm	34	0.10	2.40	0.71	0.08	0.63	0.57	0.48	3.15	1.48
Sb_ppm	34	0.03	0.15	0.08	0.00	0.08	0.07	0.03	0.74	0.86
Bi_ppm	14	0.02	0.09	0.04	0.01	0.03	0.04	0.02	1.97	1.55
V_ppm	4	2.00	6.00	3.50	0.87	3.00	3.22	1.73	2.89	1.54
Ca_yz	34	0.57	1.43	1.01	0.03	1.05	0.99	0.18	0.11	-0.31
P_yz	34	0.09	0.30	0.15	0.01	0.13	0.14	0.05	1.07	1.27
La_ppm	34	0.13	3.70	0.85	0.14	0.60	0.62	0.80	5.60	2.31
Cr_ppm	34	3.10	88.20	18.17	3.28	11.35	12.47	19.15	5.85	2.35
Mg_yz	34	0.11	0.29	0.15	0.01	0.15	0.15	0.04	7.15	2.38
Ba_ppm	34	4.20	116.80	61.17	5.40	60.35	49.86	31.51	-0.84	0.06
Ti_ppm	34	4.00	86.00	21.32	3.01	17.50	16.23	17.55	4.59	1.94
B_ppm	34	9.00	32.00	21.88	0.99	21.50	21.09	5.76	-0.48	0.04
Al_yz	33	0.02	0.18	0.07	0.01	0.06	0.06	0.04	-0.02	0.90
Na_yz	34	0.00	0.05	0.01	0.00	0.01	0.01	0.01	6.23	2.52
K_yz	34	0.97	2.24	1.61	0.05	1.63	1.58	0.27	0.73	-0.01
W_ppm	26	0.90	1001.00	47.25	38.20	5.70	7.73	194.79	25.84	5.08
Sc_ppm	33	0.20	0.80	0.31	0.02	0.30	0.29	0.13	5.77	2.01
Tl_ppm	1	0.02	0.02	0.02		0.02	0.02			
S_yz	34	0.06	0.18	0.11	0.01	0.12	0.11	0.03	-0.55	-0.10
Hg_ppb	28	1.00	12.00	5.46	0.54	5.00	4.75	2.85	0.33	0.86
Se_ppm	4	0.10	0.20	0.15	0.03	0.15	0.14	0.06	-6.00	0.00
Te_ppm	5	0.03	0.05	0.04	0.00	0.04	0.04	0.01	-0.61	0.51
Ga_ppm	25	0.10	0.50	0.24	0.02	0.20	0.22	0.12	-0.09	0.79
Cs_ppm	34	0.01	0.18	0.05	0.01	0.04	0.04	0.04	3.93	1.77
Ge_ppm	30	0.01	0.04	0.02	0.00	0.02	0.02	0.01	0.04	0.33
Hf_ppm	33	0.00	0.02	0.01	0.00	0.01	0.01	0.00	-0.05	0.43
Nb_ppm	34	0.01	0.21	0.06	0.01	0.04	0.04	0.05	3.45	1.94
Rb_ppm	34	1.00	11.50	5.59	0.42	5.20	5.03	2.47	0.03	0.63
Sn_ppm	33	0.02	2.31	0.16	0.07	0.07	0.08	0.39	30.97	5.50
Ta_ppm	29	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	11.66	3.22
Zr_ppm	34	0.08	0.80	0.28	0.03	0.26	0.24	0.15	3.34	1.42
Y_ppm	34	0.07	1.43	0.38	0.05	0.29	0.29	0.31	3.21	1.77
Ce_ppm	34	0.21	7.13	1.54	0.24	1.11	1.12	1.40	7.50	2.45
Re_ppb	1	1.00	1.00	1.00		1.00	1.00			
Li_ppm	34	0.03	0.72	0.27	0.03	0.26	0.22	0.15	1.33	0.97

Tablo 1 (Devam ediyor)

	Sayı	Minimum	Maksimum	Ortalama	Çiçek		Geo. Ort.	Std. Sap.	Basıklık	Çarpıklık
					Orta.nın std.hatası	Medyan				
Mo_ppm	34	0.13	1.51	0.50	0.06	0.40	0.42	0.33	3.14	1.84
Cu_ppm	34	4.74	8.25	6.24	0.15	6.24	6.19	0.88	0.03	0.46
Pb_ppm	34	0.03	2.26	0.33	0.07	0.25	0.22	0.40	17.44	3.76
Zn_ppm	34	17.30	27.90	21.12	0.44	20.85	20.98	2.54	0.24	0.72
Ag_ppb	16	2.00	13.00	4.00	0.70	3.00	3.44	2.80	7.13	2.51
Ni_ppm	34	1.20	13.60	4.97	0.46	3.90	4.32	2.69	1.75	1.14
Co_ppm	34	0.56	29.40	3.48	0.91	1.71	2.12	5.33	17.60	3.94
Mn_ppm	34	21.00	83.00	37.62	2.44	33.50	35.52	14.24	3.04	1.66
Fe_yz	34	0.01	0.08	0.02	0.00	0.02	0.02	0.01	7.17	2.39
As_ppm	18	0.10	0.90	0.21	0.04	0.20	0.17	0.18	12.82	3.37
U_ppm	1	0.03	0.03	0.03		0.03	0.03			
Au_ppb	33	0.30	14.60	2.82	0.52	1.90	1.89	2.97	7.55	2.54
Th_ppm	14	0.01	0.16	0.03	0.01	0.02	0.02	0.04	13.10	3.57
Sr_ppm	34	4.80	19.30	10.97	0.54	10.85	10.51	3.16	0.68	0.33
Cd_ppm	34	0.05	0.57	0.21	0.02	0.19	0.17	0.13	0.76	0.95
Sb_ppm	33	0.02	0.12	0.04	0.00	0.04	0.04	0.02	5.02	1.87
Bi_ppm	3	0.02	0.10	0.05	0.02	0.04	0.04	0.04		1.29
V_ppm	29	3.00	10.00	5.66	0.35	5.00	5.36	1.88	-0.23	0.61
Ca_yz	34	0.27	0.59	0.43	0.01	0.43	0.42	0.07	-0.12	0.18
P_yz	34	0.16	0.31	0.23	0.01	0.23	0.23	0.04	-0.77	0.31
La_ppm	34	0.02	1.09	0.13	0.03	0.08	0.09	0.19	22.49	4.42
Cr_ppm	34	2.00	13.10	4.10	0.45	3.20	3.61	2.64	6.18	2.50
Mg_yz	34	0.10	0.15	0.12	0.00	0.12	0.12	0.01	-0.29	0.20
Ba_ppm	34	0.90	24.90	11.04	1.06	10.80	8.85	6.17	-0.51	0.33
Ti_ppm	34	3.00	16.00	6.24	0.53	5.00	5.67	3.08	2.82	1.70
B_ppm	34	5.00	14.00	11.35	0.35	12.00	11.14	2.03	1.88	-1.16
Al_yz	17	0.01	0.08	0.02	0.00	0.01	0.02	0.02	8.67	2.77
Na_yz	34	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	23.08	4.45
K_yz	34	1.37	1.98	1.68	0.02	1.68	1.67	0.14	-0.08	-0.27
W_ppm	33	1.70	61.00	11.97	2.17	8.00	8.16	12.46	7.13	2.46
Sc_ppm	33	0.10	0.40	0.27	0.01	0.30	0.26	0.08	-0.21	-0.23
Tl_ppm										
S_yz	34	0.08	0.20	0.14	0.00	0.15	0.14	0.03	-0.08	-0.20
Hg_ppb	12	1.00	63.00	9.42	4.98	3.00	4.38	17.27	10.62	3.20
Se_ppm	11	0.10	0.10	0.10	0.00	0.10	0.10	0.00		
Te_ppm										
Ga_ppm	2	0.10	0.20	0.15	0.05	0.15	0.14	0.07		
Cs_ppm	29	0.01	0.08	0.02	0.00	0.01	0.01	0.02	7.54	2.72
Ge_ppm	18	0.01	0.06	0.02	0.00	0.02	0.02	0.02	0.70	1.32
Hf_ppm	22	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	14.39	3.51
Nb_ppm	21	0.01	0.11	0.03	0.01	0.02	0.02	0.03	3.97	1.91
Rb_ppm	34	2.40	14.50	6.78	0.51	6.20	6.18	2.97	0.95	0.93
Sn_ppm	22	0.02	0.17	0.06	0.01	0.04	0.05	0.04	0.61	1.23
Ta_ppm	31	0.00	0.05	0.01	0.00	0.01	0.01	0.01	15.22	3.62
Zr_ppm	34	0.02	0.38	0.06	0.01	0.05	0.05	0.06	22.96	4.44
Y_ppm	34	0.01	0.23	0.05	0.01	0.04	0.04	0.04	7.17	2.44
Ce_ppm	34	0.05	2.33	0.28	0.07	0.17	0.19	0.39	25.27	4.74
Re_ppb	2	1.00	2.00	1.50	0.50	1.50	1.41	0.71		
Li_ppm	34	0.02	0.28	0.06	0.01	0.05	0.05	0.05	15.03	3.40

Tablo 1 (Devam ediyor)

	Bitkinin Tüm Bölümlerinde									
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Error of Mean	Median	Geometric Mean	Std. Deviation	Kurtosis	Skewness
Mo_ppm	102.00	0.13	3.78	1.03	0.08	0.80	0.79	0.78	2.40	1.52
Cu_ppm	102.00	4.74	34.32	10.59	0.49	10.28	9.69	4.91	6.04	1.91
Pb_ppm	102.00	0.03	17.73	2.25	0.31	1.05	0.98	3.13	9.33	2.80
Zn_ppm	102.00	14.30	57.60	29.05	0.92	25.75	27.71	9.30	-0.01	0.85
Ag_ppb	84.00	2.00	47.00	10.77	0.90	8.00	8.29	8.26	4.28	1.79
Ni_ppm	102.00	1.00	47.70	7.80	0.67	6.10	6.04	6.77	13.31	3.10
Co_ppm	102.00	0.39	29.40	4.66	0.53	2.51	2.89	5.40	7.38	2.50
Mn_ppm	102.00	21.00	372.00	83.75	5.42	77.00	69.23	54.70	6.77	1.90
Fe_yz	102.00	0.01	0.50	0.11	0.01	0.08	0.07	0.11	1.63	1.35
As_ppm	84.00	0.10	3.20	0.69	0.07	0.50	0.45	0.65	2.73	1.67
U_ppm	61.00	0.01	0.15	0.05	0.00	0.04	0.04	0.03	1.20	1.25
Au_ppb	101.00	0.20	32.40	3.00	0.43	1.70	1.83	4.33	23.30	4.30
Th_ppm	80.00	0.01	0.63	0.14	0.02	0.09	0.08	0.14	2.30	1.61
Sr_ppm	102.00	4.80	64.80	33.92	1.84	39.35	27.26	18.59	-1.44	-0.16
Cd_ppm	102.00	0.05	3.56	0.65	0.06	0.45	0.43	0.60	4.96	1.89
Sb_ppm	101.00	0.02	0.17	0.06	0.00	0.05	0.05	0.03	1.86	1.30
Bi_ppm	36.00	0.02	0.10	0.04	0.00	0.03	0.04	0.02	2.14	1.54
V_ppm	45.00	2.00	10.00	5.11	0.31	5.00	4.69	2.10	-0.13	0.58
Ca_yz	102.00	0.27	1.43	0.80	0.03	0.86	0.73	0.32	-1.31	0.00
P_yz	102.00	0.06	0.31	0.16	0.01	0.13	0.15	0.07	-0.91	0.60
La_ppm	102.00	0.02	5.22	0.93	0.11	0.56	0.43	1.10	3.81	1.91
Cr_ppm	102.00	2.00	100.80	14.31	1.65	8.95	9.07	16.66	10.92	2.97
Mg_yz	102.00	0.07	0.37	0.14	0.00	0.13	0.13	0.04	15.69	3.22
Ba_ppm	102.00	0.90	168.60	53.15	4.50	44.85	31.36	45.46	-0.37	0.77
Ti_ppm	102.00	3.00	142.00	21.50	2.09	14.50	14.33	21.11	10.00	2.49
B_ppm	102.00	5.00	32.00	14.84	0.62	13.00	13.73	6.27	0.62	1.17
Al_yz	84.00	0.01	0.35	0.10	0.01	0.08	0.07	0.08	0.33	0.94
Na_yz	102.00	0.00	0.05	0.01	0.00	0.00	0.01	0.01	9.97	3.03
K_yz	102.00	0.41	2.24	1.28	0.05	1.53	1.13	0.54	-1.41	-0.44
W_ppm	85.00	0.90	1001.00	29.42	11.75	10.40	11.47	108.37	79.50	8.78
Sc_ppm	100.00	0.10	1.30	0.36	0.02	0.30	0.32	0.18	6.94	2.17
Tl_ppm	8.00	0.02	0.04	0.03	0.00	0.03	0.03	0.01	-1.39	0.28
S_yz	101.00	0.02	0.20	0.11	0.00	0.11	0.10	0.04	-0.82	-0.05
Hg_ppb	59.00	1.00	63.00	6.80	1.06	6.00	5.11	8.13	40.54	5.88
Se_ppm	23.00	0.10	0.20	0.11	0.01	0.10	0.11	0.03	3.86	2.35
Te_ppm	19.00	0.02	0.11	0.04	0.00	0.03	0.03	0.02	6.94	2.28
Ga_ppm	61.00	0.10	1.00	0.36	0.03	0.30	0.31	0.20	0.57	0.93
Cs_ppm	97.00	0.01	0.31	0.06	0.01	0.04	0.04	0.06	4.05	1.95
Ge_ppm	63.00	0.01	0.06	0.02	0.00	0.02	0.02	0.01	3.20	1.52
Hf_ppm	88.00	0.00	0.03	0.01	0.00	0.01	0.01	0.01	0.88	1.09
Nb_ppm	89.00	0.01	0.30	0.08	0.01	0.06	0.05	0.07	2.35	1.49
Rb_ppm	102.00	1.00	14.50	5.39	0.27	5.10	4.76	2.70	1.30	1.05
Sn_ppm	89.00	0.02	2.31	0.13	0.03	0.07	0.08	0.28	44.03	6.33
Ta_ppm	91.00	0.00	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	34.40	5.17
Zr_ppm	102.00	0.02	1.03	0.30	0.03	0.23	0.18	0.26	0.04	0.95
Y_ppm	102.00	0.01	2.13	0.40	0.04	0.28	0.20	0.42	2.57	1.56
Ce_ppm	102.00	0.05	10.35	1.77	0.20	1.08	0.84	2.04	3.35	1.79
Re_ppb	8.00	1.00	2.00	1.25	0.16	1.00	1.19	0.46	0.00	1.44
Be_ppm	2.00	0.10	0.10	0.10	0.00	0.10	0.10	0.00		
Li_ppm	102.00	0.02	1.82	0.33	0.03	0.24	0.19	0.34	4.07	1.81

Bitki bölümlerinin element içeriklerine ait normalite test değerleri dikkate alındığında, Cu elementinin çiçek ve kök kısmında Zn, Sr, Cd, Ca, Ba, K, Rb elementinin bitki genelinde, Co, V, Th, Hg elementinin

kök kısmında, P elementinin kök ve çiçek kısmında; Mg elementinin bitkinin çiçek kısmında, B elementinin bitki gövdesinde, Zr elementinin kök ve gövde kısmında normal dağılım gösterdiği, incelenen diğer elementlerin ise normal dağılım göstermediği tespit edilmiştir (Tablo 2).

Tablo 2. Bitki bölümlerinin element içeriklerine ait normallik testleri

Grup		Tests of Normality ^{c,d,e,f,g,h,i}					
		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		İstatistik	Serbestlik D.	Önem ara.	İstatistik	Serbestlik D.	Önem ara.
Mo_ppm	Kök	0.170	34	0.014	0.882	34	0.002
	Gövde	0.151	34	0.047	0.864	34	0.001
	Çiçek	0.250	34	0.000	0.782	34	0.000
Cu_ppm	Kök	0.146	34	0.065	0.782	34	0.000
	Gövde	0.204	34	0.001	0.815	34	0.000
	Çiçek	0.107	34	,200*	0.961	34	0.260
Pb_ppm	Kök	0.255	34	0.000	0.767	34	0.000
	Gövde	0.251	34	0.000	0.703	34	0.000
	Çiçek	0.248	34	0.000	0.606	34	0.000
Zn_ppm	Kök	0.078	34	,200*	0.964	34	0.315
	Gövde	0.129	34	0.166	0.965	34	0.349
	Çiçek	0.119	34	,200*	0.954	34	0.157
Ag_ppb	Kök	0.116	34	,200*	0.900	34	0.004
	Gövde	0.253	34	0.000	0.675	34	0.000
	Çiçek	0.327	16	0.000	0.677	16	0.000
Ni_ppm	Kök	0.202	34	0.001	0.680	34	0.000
	Gövde	0.270	34	0.000	0.741	34	0.000
	Çiçek	0.215	34	0.000	0.909	34	0.008
Co_ppm	Kök	0.117	34	,200*	0.933	34	0.039
	Gövde	0.352	34	0.000	0.459	34	0.000
	Çiçek	0.340	34	0.000	0.502	34	0.000
Mn_ppm	Kök	0.155	34	0.037	0.823	34	0.000
	Gövde	0.225	34	0.000	0.828	34	0.000
	Çiçek	0.171	34	0.013	0.847	34	0.000
Fe_yz	Kök	0.161	34	0.025	0.913	34	0.011
	Gövde	0.180	34	0.007	0.862	34	0.001
	Çiçek	0.224	34	0.000	0.747	34	0.000
As_ppm	Kök	0.194	34	0.002	0.902	34	0.005
	Gövde	0.176	32	0.013	0.812	32	0.000
	Çiçek	0.357	18	0.000	0.549	18	0.000
U_ppm	Kök	0.181	34	0.006	0.918	34	0.014
	Gövde	0.246	26	0.000	0.763	26	0.000
Au_ppb	Kök	0.165	34	0.020	0.847	34	0.000
	Gövde	0.277	34	0.000	0.608	34	0.000
	Çiçek	0.217	33	0.000	0.714	33	0.000
Th_ppm	Kök	0.122	34	,200*	0.927	34	0.026
	Gövde	0.181	32	0.009	0.737	32	0.000
	Çiçek	0.421	14	0.000	0.432	14	0.000
Sr_ppm	Kök	0.098	34	,200*	0.962	34	0.272
	Gövde	0.098	34	,200*	0.977	34	0.670
	Çiçek	0.103	34	,200*	0.973	34	0.557
Cd_ppm	Kök	0.136	34	0.111	0.880	34	0.001
	Gövde	0.121	34	,200*	0.888	34	0.002
	Çiçek	0.135	34	0.118	0.916	34	0.012
Sb_ppm	Kök	0.224	34	0.000	0.802	34	0.000
	Gövde	0.171	34	0.013	0.929	34	0.030
	Çiçek	0.194	33	0.003	0.828	33	0.000
Bi_ppm	Kök	0.297	19	0.000	0.838	19	0.004

	Gövde	0.286	14	0.003	0.800	14	0.005
	Çiçek	0.292	3		0.923	3	0.463
V_ppm	Kök	0.223	12	0.101	0.859	12	0.047
	Gövde	0.364	4		0.840	4	0.195
	Çiçek	0.154	29	0.078	0.936	29	0.081
Ca_yz	Kök	0.091	34	,200*	0.984	34	0.889
	Gövde	0.136	34	0.113	0.972	34	0.509
	Çiçek	0.077	34	,200*	0.985	34	0.921
P_yz	Kök	0.106	34	,200*	0.966	34	0.370
	Gövde	0.181	34	0.006	0.866	34	0.001
	Çiçek	0.100	34	,200*	0.961	34	0.264
La_ppm	Kök	0.198	34	0.002	0.875	34	0.001
	Gövde	0.209	34	0.001	0.726	34	0.000
	Çiçek	0.271	34	0.000	0.502	34	0.000
Cr_ppm	Kök	0.201	34	0.001	0.671	34	0.000
	Gövde	0.253	34	0.000	0.706	34	0.000
	Çiçek	0.281	34	0.000	0.658	34	0.000
Mg_yz	Kök	0.244	34	0.000	0.720	34	0.000
	Gövde	0.240	34	0.000	0.761	34	0.000
	Çiçek	0.097	34	,200*	0.987	34	0.942
Ba_ppm	Kök	0.064	34	,200*	0.969	34	0.432
	Gövde	0.078	34	,200*	0.970	34	0.465
	Çiçek	0.091	34	,200*	0.975	34	0.625
Ti_ppm	Kök	0.175	34	0.009	0.750	34	0.000
	Gövde	0.229	34	0.000	0.805	34	0.000
	Çiçek	0.225	34	0.000	0.813	34	0.000
B_ppm	Kök	0.167	34	0.017	0.966	34	0.353
	Gövde	0.103	34	,200*	0.975	34	0.604
	Çiçek	0.184	34	0.005	0.902	34	0.005
Al_yz	Kök	0.156	34	0.035	0.960	34	0.235
	Gövde	0.177	33	0.010	0.898	33	0.005
	Çiçek	0.324	17	0.000	0.613	17	0.000
Na_yz	Kök	0.304	34	0.000	0.663	34	0.000
	Gövde	0.310	34	0.000	0.630	34	0.000
	Çiçek	0.317	34	0.000	0.510	34	0.000
K_yz	Kök	0.082	34	,200*	0.958	34	0.211
	Gövde	0.099	34	,200*	0.980	34	0.775
	Çiçek	0.067	34	,200*	0.981	34	0.809
W_ppm	Kök	0.200	26	0.009	0.894	26	0.012
	Gövde	0.471	26	0.000	0.228	26	0.000
	Çiçek	0.252	33	0.000	0.720	33	0.000
Sc_ppm	Kök	0.226	34	0.000	0.864	34	0.001
	Gövde	0.296	33	0.000	0.761	33	0.000
	Çiçek	0.270	33	0.000	0.862	33	0.001
Tl_ppm	Kök	0.214	7	,200*	0.858	7	0.144
S_yz	Kök	0.194	33	0.003	0.953	33	0.163
	Gövde	0.165	34	0.019	0.942	34	0.073
	Çiçek	0.160	34	0.027	0.972	34	0.513
Hg_ppb	Kök	0.132	19	,200*	0.941	19	0.276
	Gövde	0.175	28	0.027	0.922	28	0.038
	Çiçek	0.334	12	0.001	0.497	12	0.000
Se_ppm	Kök	0.513	8	0.000	0.418	8	0.000
	Gövde	0.307	4		0.729	4	0.024
	Çiçek		11			11	
Te_ppm	Kök	0.224	14	0.056	0.753	14	0.001
	Gövde	0.231	5	,200*	0.881	5	0.314
Ga_ppm	Kök	0.230	34	0.000	0.940	34	0.062
	Gövde	0.284	25	0.000	0.865	25	0.003

	Çiçek	0.260	2				
Cs_ppm	Kök	0.214	34	0.000	0.857	34	0.000
	Gövde	0.160	34	0.027	0.840	34	0.000
	Çiçek	0.282	29	0.000	0.631	29	0.000
Ge_ppm	Kök	0.238	15	0.022	0.817	15	0.006
	Gövde	0.286	30	0.000	0.845	30	0.000
	Çiçek	0.378	18	0.000	0.759	18	0.000
Hf_ppm	Kök	0.159	33	0.034	0.938	33	0.060
	Gövde	0.125	33	,200*	0.965	33	0.350
	Çiçek	0.291	22	0.000	0.586	22	0.000
Nb_ppm	Kök	0.223	34	0.000	0.878	34	0.001
	Gövde	0.241	34	0.000	0.747	34	0.000
	Çiçek	0.290	21	0.000	0.732	21	0.000
Rb_ppm	Kök	0.108	34	,200*	0.942	34	0.071
	Gövde	0.148	34	0.059	0.957	34	0.194
	Çiçek	0.112	34	,200*	0.928	34	0.028
Sn_ppm	Kök	0.296	34	0.000	0.463	34	0.000
	Gövde	0.377	33	0.000	0.284	33	0.000
	Çiçek	0.223	22	0.006	0.833	22	0.002
Ta_ppm	Kök	0.276	31	0.000	0.779	31	0.000
	Gövde	0.367	29	0.000	0.587	29	0.000
	Çiçek	0.286	31	0.000	0.573	31	0.000
Zr_ppm	Kök	0.122	34	,200*	0.977	34	0.665
	Gövde	0.116	34	,200*	0.895	34	0.003
	Çiçek	0.255	34	0.000	0.517	34	0.000
Y_ppm	Kök	0.159	34	0.029	0.882	34	0.002
	Gövde	0.247	34	0.000	0.803	34	0.000
	Çiçek	0.238	34	0.000	0.734	34	0.000
Ce_ppm	Kök	0.174	34	0.011	0.905	34	0.006
	Gövde	0.190	34	0.003	0.749	34	0.000
	Çiçek	0.280	34	0.000	0.462	34	0.000
Re_ppb	Kök	0.473	5	0.001	0.552	5	0.000
	Çiçek	0.260	2				
Be_ppm	Kök		2				
Li_ppm	Kök	0.167	34	0.017	0.897	34	0.004
	Gövde	0.134	34	0.125	0.940	34	0.061
	Çiçek	0.282	34	0.000	0.658	34	0.000

Bitki bölümlerinde element biriktirme kapasitelerinin farklılık gösterip göstermediği Kruskal-Wallis H testi ile değerlendirilmiştir (Tablo 3). Au, Bi, Tl, Se, T ve Re elementlerinin bitki bölümleri açısından anlamlı bir farklılık göstermediği, diğer elementlerin bitkinin en az bir bölümünde diğerlerine göre anlamlı bir farklılığa sahip olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 3. Kruskal-Wallis H testi

	Kruskal-Wallis H	df	Asymp. Sig.
Mo_ppm	38.614	2	0.000
Cu_ppm	62.522	2	0.000
Pb_ppm	65.361	2	0.000
Zn_ppm	52.927	2	0.000
Ag_ppb	42.266	2	0.000
Ni_ppm	19.579	2	0.000
Co_ppm	17.775	2	0.000
Mn_ppm	65.555	2	0.000
Fe_yz	71.884	2	0.000
As_ppm	37.313	2	0.000
U_ppm	21.689	2	0.000
Au_ppb	2.594	2	0.273

Th_ppm	36.167	2	0.000
Sr_ppm	67.657	2	0.000
Cd_ppm	47.458	2	0.000
Sb_ppm	29.446	2	0.000
Bi_ppm	0.182	2	0.913
V_ppm	7.124	2	0.028
Ca_yz	66.587	2	0.000
P_yz	69.167	2	0.000
La_ppm	68.370	2	0.000
Cr_ppm	54.691	2	0.000
Mg_yz	24.160	2	0.000
Ba_ppm	57.009	2	0.000
Ti_ppm	62.422	2	0.000
B_ppm	58.113	2	0.000
Al_yz	53.026	2	0.000
Na_yz	12.039	2	0.002
K_yz	68.433	2	0.000
W_ppm	26.519	2	0.000
Sc_ppm	24.727	2	0.000
Tl_ppm	1.333	1	0.248
S_yz	58.838	2	0.000
Hg_ppb	4.561	2	0.102
Se_ppm	6.188	2	0.045
Te_ppm	0.441	1	0.507
Ga_ppm	20.341	2	0.000
Cs_ppm	54.033	2	0.000
Ge_ppm	0.813	2	0.666
Hf_ppm	48.022	2	0.000
Nb_ppm	41.139	2	0.000
Rb_ppm	23.167	2	0.000
Sn_ppm	12.618	2	0.002
Ta_ppm	18.420	2	0.000
Zr_ppm	72.412	2	0.000
Y_ppm	74.166	2	0.000
Ce_ppm	68.908	2	0.000
Re_ppb	0.933	2	0.627
Li_ppm	75.202	2	0.000

a. Kruskal Wallis Test
b. Grouping Variable: Grup

Bitki bölümlerine göre element biriktirme kapasitesindeki farklılıklar ise Tamhane's T2 testi ile değerlendirilmiştir (Table 4). Tamhane's T2 testine göre Na, Hg, Se, V ve Bi elementlerinin bitki bölgelerinde anlamlı farklılık göstermediği, Mo, Cu, Zn, Ni, Cd, Ca, Cr, Mg ve Sc elementlerinin çiçek element içeriklerinin farklılık gösterdiği, Co ve K elementlerinin bitki kök bölümlerinde Sb ve B elementlerinin ise bitkinin gövde bölümlerinde farklılık gösterdiği tespit edilmiştir.

Tablo 4. Tamhane's T2 test sonuçları

Multiple Comparisons							
Tamhane		Mean Difference (I-J)		Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
Dependent Variable						Lower Bound	Upper Bound
Mo_ppm	Kök	Gövde	-0.20235	0.19555	0.664	-0.6815	0.2768
		Çiçek	,70294*	0.14609	0.000	0.3405	1.0654
	Gövde	Kök	0.20235	0.19555	0.664	-0.2768	0.6815
		Çiçek	,90529*	0.15269	0.000	0.5261	1.2845
	Çiçek	Kök	-,70294*	0.14609	0.000	-1.0654	-0.3405
		Gövde	-,90529*	0.15269	0.000	-1.2845	-0.5261

Cu_ppm	Kök	Gövde	-1.42647	1.12218	0.505	-4.1846	1.3317
		Çiçek	5,80588*	0.65508	0.000	4.1670	7.4447
	Gövde	Kök	1.42647	1.12218	0.505	-1.3317	4.1846
		Çiçek	7,23235*	0.93559	0.000	4.8856	9.5791
	Çiçek	Kök	-5,80588*	0.65508	0.000	-7.4447	-4.1670
Gövde		-7,23235*	0.93559	0.000	-9.5791	-4.8856	
Pb_ppm	Kök	Gövde	2,51147*	0.78528	0.007	0.5682	4.4547
		Çiçek	4,12294*	0.71031	0.000	2.3382	5.9077
	Gövde	Kök	-2,51147*	0.78528	0.007	-4.4547	-0.5682
		Çiçek	1,61147*	0.34830	0.000	0.7389	2.4841
	Çiçek	Kök	-4,12294*	0.71031	0.000	-5.9077	-2.3382
Gövde		-1,61147*	0.34830	0.000	-2.4841	-0.7389	
Zn_ppm	Kök	Gövde	4.68824	2.09959	0.084	-0.4564	9.8329
		Çiçek	14,24412*	1.60630	0.000	10.2332	18.2550
	Gövde	Kök	-4.68824	2.09959	0.084	-9.8329	0.4564
		Çiçek	9,55588*	1.48564	0.000	5.8504	13.2614
	Çiçek	Kök	-14,24412*	1.60630	0.000	-18.2550	-10.2332
Gövde		-9,55588*	1.48564	0.000	-13.2614	-5.8504	
Ag_ppb	Kök	Gövde	7,73529*	1.79785	0.000	3.3161	12.1544
		Çiçek	12,23529*	1.63892	0.000	8.1693	16.3013
	Gövde	Kök	-7,73529*	1.79785	0.000	-12.1544	-3.3161
		Çiçek	4,50000*	1.23675	0.002	1.4403	7.5597
	Çiçek	Kök	-12,23529*	1.63892	0.000	-16.3013	-8.1693
Gövde		-4,50000*	1.23675	0.002	-7.5597	-1.4403	
Ni_ppm	Kök	Gövde	3.04706	1.84755	0.281	-1.4830	7.5771
		Çiçek	5,77353*	1.49180	0.001	2.0557	9.4914
	Gövde	Kök	-3.04706	1.84755	0.281	-7.5771	1.4830
		Çiçek	2.72647	1.26969	0.108	-0.4285	5.8815
	Çiçek	Kök	-5,77353*	1.49180	0.001	-9.4914	-2.0557
Gövde		-2.72647	1.26969	0.108	-5.8815	0.4285	
Co_ppm	Kök	Gövde	3,55353*	1.23695	0.016	0.5232	6.5839
		Çiçek	3,54500*	1.25742	0.019	0.4643	6.6257
	Gövde	Kök	-3,55353*	1.23695	0.016	-6.5839	-0.5232
		Çiçek	-0.00853	1.27280	1.000	-3.1268	3.1097
	Çiçek	Kök	-3,54500*	1.25742	0.019	-6.6257	-0.4643
Gövde		0.00853	1.27280	1.000	-3.1097	3.1268	
Mn_ppm	Kök	Gövde	42,58824*	11.79716	0.002	13.5052	71.6713
		Çiçek	90,50000*	10.47404	0.000	64.3005	116.6995
	Gövde	Kök	-42,58824*	11.79716	0.002	-71.6713	-13.5052
		Çiçek	47,91176*	6.43371	0.000	31.9402	63.8834
	Çiçek	Kök	-90,50000*	10.47404	0.000	-116.6995	-64.3005
Gövde		-47,91176*	6.43371	0.000	-63.8834	-31.9402	
Fe_yz	Kök	Gövde	,11156*	0.02205	0.000	0.0573	0.1658
		Çiçek	,19232*	0.01861	0.000	0.1456	0.2390
	Gövde	Kök	-,11156*	0.02205	0.000	-0.1658	-0.0573
		Çiçek	,08076*	0.01235	0.000	0.0498	0.1117
	Çiçek	Kök	-,19232*	0.01861	0.000	-0.2390	-0.1456
Gövde		-,08076*	0.01235	0.000	-0.1117	-0.0498	
As_ppm	Kök	Gövde	,62978*	0.14431	0.000	0.2737	0.9859
		Çiçek	,91242*	0.13324	0.000	0.5805	1.2444
	Gövde	Kök	-,62978*	0.14431	0.000	-0.9859	-0.2737
		Çiçek	,28264*	0.08274	0.004	0.0777	0.4875
	Çiçek	Kök	-,91242*	0.13324	0.000	-1.2444	-0.5805
Gövde		-,28264*	0.08274	0.004	-0.4875	-0.0777	
Au_ppb	Kök	Gövde	-2.62059	1.14496	0.082	-5.4925	0.2513
		Çiçek	-1.05660	0.54865	0.173	-2.4236	0.3104
	Gövde	Kök	2.62059	1.14496	0.082	-0.2513	5.4925
		Çiçek	1.56399	1.24237	0.515	-1.5140	4.6419

Th_ppm	Çiçek	Kök	1.05660	0.54865	0.173	-0.3104	2.4236
		Gövde	-1.56399	1.24237	0.515	-4.6419	1.5140
	Kök	Gövde	,12978*	0.03100	0.000	0.0532	0.2064
		Çiçek	,19424*	0.02934	0.000	0.1212	0.2673
	Gövde	Kök	-,12978*	0.03100	0.000	-0.2064	-0.0532
		Çiçek	,06446*	0.01754	0.002	0.0209	0.1080
Çiçek	Kök	-,19424*	0.02934	0.000	-0.2673	-0.1212	
	Gövde	-,06446*	0.01754	0.002	-0.1080	-0.0209	
Sr_ppm	Kök	Gövde	2.61765	2.60613	0.684	-3.7671	9.0024
		Çiçek	35,72647*	1.94750	0.000	30.8653	40.5876
	Gövde	Kök	-2.61765	2.60613	0.684	-9.0024	3.7671
		Çiçek	33,10882*	1.89367	0.000	28.3839	37.8337
	Çiçek	Kök	-35,72647*	1.94750	0.000	-40.5876	-30.8653
		Gövde	-33,10882*	1.89367	0.000	-37.8337	-28.3839
Cd_ppm	Kök	Gövde	0.31441	0.14851	0.111	-0.0507	0.6796
		Çiçek	,81088*	0.12526	0.000	0.4969	1.1248
	Gövde	Kök	-0.31441	0.14851	0.111	-0.6796	0.0507
		Çiçek	,49647*	0.08622	0.000	0.2811	0.7118
	Çiçek	Kök	-,81088*	0.12526	0.000	-1.1248	-0.4969
		Gövde	-,49647*	0.08622	0.000	-0.7118	-0.2811
Sb_ppm	Kök	Gövde	-,01971*	0.00714	0.022	-0.0372	-0.0022
		Çiçek	0.01457	0.00630	0.071	-0.0009	0.0301
	Gövde	Kök	,01971*	0.00714	0.022	0.0022	0.0372
		Çiçek	,03428*	0.00606	0.000	0.0194	0.0492
	Çiçek	Kök	-0.01457	0.00630	0.071	-0.0301	0.0009
		Gövde	-,03428*	0.00606	0.000	-0.0492	-0.0194
Bi_ppm	Kök	Gövde	-0.00158	0.00631	0.993	-0.0178	0.0147
		Çiçek	-0.01491	0.02427	0.936	-0.1893	0.1594
	Gövde	Kök	0.00158	0.00631	0.993	-0.0147	0.0178
		Çiçek	-0.01333	0.02462	0.953	-0.1773	0.1507
	Çiçek	Kök	0.01491	0.02427	0.936	-0.1594	0.1893
		Gövde	0.01333	0.02462	0.953	-0.1507	0.1773
V_ppm	Kök	Gövde	0.83333	1.09982	0.854	-2.5819	4.2486
		Çiçek	-1.32184	0.76221	0.273	-3.3379	0.6942
	Gövde	Kök	-0.83333	1.09982	0.854	-4.2486	2.5819
		Çiçek	-2.15517	0.93347	0.225	-5.8133	1.5030
	Çiçek	Kök	1.32184	0.76221	0.273	-0.6942	3.3379
		Gövde	2.15517	0.93347	0.225	-1.5030	5.8133
Ca_yz	Kök	Gövde	-0.05206	0.05068	0.669	-0.1764	0.0723
		Çiçek	,52912*	0.04181	0.000	0.4249	0.6334
	Gövde	Kök	0.05206	0.05068	0.669	-0.0723	0.1764
		Çiçek	,58118*	0.03366	0.000	0.4976	0.6648
	Çiçek	Kök	-,52912*	0.04181	0.000	-0.6334	-0.4249
		Gövde	-,58118*	0.03366	0.000	-0.6648	-0.4976
P_yz	Kök	Gövde	-,05079*	0.00949	0.000	-0.0745	-0.0271
		Çiçek	-,13644*	0.00756	0.000	-0.1552	-0.1177
	Gövde	Kök	,05079*	0.00949	0.000	0.0271	0.0745
		Çiçek	-,08565*	0.01145	0.000	-0.1138	-0.0575
	Çiçek	Kök	,13644*	0.00756	0.000	0.1177	0.1552
		Gövde	,08565*	0.01145	0.000	0.0575	0.1138
La_ppm	Kök	Gövde	,97118*	0.25407	0.001	0.3458	1.5965
		Çiçek	1,68353*	0.21673	0.000	1.1397	2.2274
	Gövde	Kök	-,97118*	0.25407	0.001	-1.5965	-0.3458
		Çiçek	,71235*	0.14002	0.000	0.3620	1.0627
	Çiçek	Kök	-1,68353*	0.21673	0.000	-2.2274	-1.1397
		Gövde	-,71235*	0.14002	0.000	-1.0627	-0.3620
Cr_ppm	Kök	Gövde	2.49706	4.46395	0.925	-8.4408	13.4350
	Çiçek		16,57353*	3.05724	0.000	8.9019	24.2452

	Gövde	Kök	-2.49706	4.46395	0.925	-13.4350	8.4408
		Çiçek	14,07647*	3.31501	0.000	5.7552	22.3977
	Çiçek	Kök	-16,57353*	3.05724	0.000	-24.2452	-8.9019
		Gövde	-14,07647*	3.31501	0.000	-22.3977	-5.7552
Mg_yz	Kök	Gövde	-0.01403	0.01064	0.474	-0.0402	0.0121
		Çiçek	0.01665	0.00896	0.200	-0.0058	0.0391
	Gövde	Kök	0.01403	0.01064	0.474	-0.0121	0.0402
		Çiçek	,03068*	0.00632	0.000	0.0149	0.0464
	Çiçek	Kök	-0.01665	0.00896	0.200	-0.0391	0.0058
		Gövde	-,03068*	0.00632	0.000	-0.0464	-0.0149
Ba_ppm	Kök	Gövde	26,06765*	9.69707	0.028	2.2225	49.9128
		Çiçek	76,19118*	8.12081	0.000	55.8032	96.5792
	Gövde	Kök	-26,06765*	9.69707	0.028	-49.9128	-2.2225
		Çiçek	50,12353*	5.50706	0.000	36.3252	63.9218
	Çiçek	Kök	-76,19118*	8.12081	0.000	-96.5792	-55.8032
		Gövde	-50,12353*	5.50706	0.000	-63.9218	-36.3252
Ti_ppm	Kök	Gövde	15,61765*	5.05578	0.009	3.2044	28.0309
		Çiçek	30,70588*	4.09665	0.000	20.4204	40.9913
	Gövde	Kök	-15,61765*	5.05578	0.009	-28.0309	-3.2044
		Çiçek	15,08824*	3.05528	0.000	7.4276	22.7489
	Çiçek	Kök	-30,70588*	4.09665	0.000	-40.9913	-20.4204
		Gövde	-15,08824*	3.05528	0.000	-22.7489	-7.4276
B_ppm	Kök	Gövde	-10,58824*	1.07747	0.000	-13.2598	-7.9166
		Çiçek	-0.05882	0.55437	0.999	-1.4185	1.3009
	Gövde	Kök	10,58824*	1.07747	0.000	7.9166	13.2598
		Çiçek	10,52941*	1.04672	0.000	7.9241	13.1347
	Çiçek	Kök	0.05882	0.55437	0.999	-1.3009	1.4185
		Gövde	-10,52941*	1.04672	0.000	-13.1347	-7.9241
Al_yz	Kök	Gövde	,09554*	0.01475	0.000	0.0592	0.1319
		Çiçek	,14706*	0.01322	0.000	0.1141	0.1800
	Gövde	Kök	-,09554*	0.01475	0.000	-0.1319	-0.0592
		Çiçek	,05152*	0.00891	0.000	0.0294	0.0736
	Çiçek	Kök	-,14706*	0.01322	0.000	-0.1800	-0.1141
		Gövde	-,05152*	0.00891	0.000	-0.0736	-0.0294
Na_yz	Kök	Gövde	-0.00244	0.00242	0.681	-0.0084	0.0035
		Çiçek	0.00306	0.00160	0.175	-0.0009	0.0070
	Gövde	Kök	0.00244	0.00242	0.681	-0.0035	0.0084
		Çiçek	,00550*	0.00199	0.026	0.0005	0.0105
	Çiçek	Kök	-0.00306	0.00160	0.175	-0.0070	0.0009
		Gövde	-,00550*	0.00199	0.026	-0.0105	-0.0005
K_yz	Kök	Gövde	-1,04647*	0.04913	0.000	-1.1687	-0.9243
		Çiçek	-1,11588*	0.02967	0.000	-1.1888	-1.0430
	Gövde	Kök	1,04647*	0.04913	0.000	0.9243	1.1687
		Çiçek	-0.06941	0.05204	0.465	-0.1980	0.0592
	Çiçek	Kök	1,11588*	0.02967	0.000	1.0430	1.1888
		Gövde	0.06941	0.05204	0.465	-0.0592	0.1980
W_ppm	Kök	Gövde	-13.49231	38.48518	0.980	-111.7539	84.7693
		Çiçek	21,78718*	5.14051	0.000	8.9103	34.6640
	Gövde	Kök	13.49231	38.48518	0.980	-84.7693	111.7539
		Çiçek	35.27949	38.26353	0.744	-62.5724	133.1314
	Çiçek	Kök	-21,78718*	5.14051	0.000	-34.6640	-8.9103
		Gövde	-35.27949	38.26353	0.744	-133.1314	62.5724
Sc_ppm	Kök	Gövde	,17023*	0.04564	0.001	0.0576	0.2829
		Çiçek	,20963*	0.04230	0.000	0.1043	0.3149
	Gövde	Kök	-,17023*	0.04564	0.001	-0.2829	-0.0576
		Çiçek	0.03939	0.02612	0.358	-0.0250	0.1038
	Çiçek	Kök	-,20963*	0.04230	0.000	-0.3149	-0.1043
		Gövde	-0.03939	0.02612	0.358	-0.1038	0.0250

S_yz	Kök	Gövde	-,04873*	0.00661	0.000	-0.0650	-0.0325
		Çiçek	-,07785*	0.00619	0.000	-0.0930	-0.0627
	Gövde	Kök	,04873*	0.00661	0.000	0.0325	0.0650
		Çiçek	-,02912*	0.00702	0.000	-0.0463	-0.0119
	Çiçek	Kök	,07785*	0.00619	0.000	0.0627	0.0930
		Gövde	,02912*	0.00702	0.000	0.0119	0.0463
Hg_ppb	Kök	Gövde	1.64098	0.94102	0.247	-0.7208	4.0028
		Çiçek	-2.31140	5.04343	0.959	-16.3736	11.7508
	Gövde	Kök	-1.64098	0.94102	0.247	-4.0028	0.7208
		Çiçek	-3.95238	5.01297	0.831	-17.9857	10.0809
	Çiçek	Kök	2.31140	5.04343	0.959	-11.7508	16.3736
		Gövde	3.95238	5.01297	0.831	-10.0809	17.9857
Se_ppm	Kök	Gövde	-0.03750	0.03146	0.652	-0.1586	0.0836
		Çiçek	0.01250	0.01250	0.726	-0.0264	0.0514
	Gövde	Kök	0.03750	0.03146	0.652	-0.0836	0.1586
		Çiçek	0.05000	0.02887	0.452	-0.0893	0.1893
	Çiçek	Kök	-0.01250	0.01250	0.726	-0.0514	0.0264
		Gövde	-0.05000	0.02887	0.452	-0.1893	0.0893
Ga_ppm	Kök	Gövde	,21482*	0.04265	0.000	0.1098	0.3199
		Çiçek	0.30882	0.06124	0.086	-0.0919	0.7095
	Gövde	Kök	-,21482*	0.04265	0.000	-0.3199	-0.1098
		Çiçek	0.09400	0.05540	0.612	-0.5953	0.7833
	Çiçek	Kök	-0.30882	0.06124	0.086	-0.7095	0.0919
		Gövde	-0.09400	0.05540	0.612	-0.7833	0.5953
Cs_ppm	Kök	Gövde	,06200*	0.01453	0.000	0.0261	0.0979
		Çiçek	,09482*	0.01338	0.000	0.0614	0.1283
	Gövde	Kök	-,06200*	0.01453	0.000	-0.0979	-0.0261
		Çiçek	,03282*	0.00722	0.000	0.0150	0.0507
	Çiçek	Kök	-,09482*	0.01338	0.000	-0.1283	-0.0614
		Gövde	-,03282*	0.00722	0.000	-0.0507	-0.0150
Ge_ppm	Kök	Gövde	-0.00233	0.00237	0.703	-0.0083	0.0037
		Çiçek	-0.00522	0.00410	0.516	-0.0157	0.0053
	Gövde	Kök	0.00233	0.00237	0.703	-0.0037	0.0083
		Çiçek	-0.00289	0.00388	0.847	-0.0129	0.0071
	Çiçek	Kök	0.00522	0.00410	0.516	-0.0053	0.0157
		Gövde	0.00289	0.00388	0.847	-0.0071	0.0129
Hf_ppm	Kök	Gövde	,00755*	0.00158	0.000	0.0037	0.0114
		Çiçek	,01314*	0.00151	0.000	0.0094	0.0169
	Gövde	Kök	-,00755*	0.00158	0.000	-0.0114	-0.0037
		Çiçek	,00559*	0.00099	0.000	0.0032	0.0080
	Çiçek	Kök	-,01314*	0.00151	0.000	-0.0169	-0.0094
		Gövde	-,00559*	0.00099	0.000	-0.0080	-0.0032
Nb_ppm	Kök	Gövde	,06471*	0.01448	0.000	0.0292	0.1003
		Çiçek	,09485*	0.01291	0.000	0.0629	0.1268
	Gövde	Kök	-,06471*	0.01448	0.000	-0.1003	-0.0292
		Çiçek	,03014*	0.01032	0.015	0.0047	0.0556
	Çiçek	Kök	-,09485*	0.01291	0.000	-0.1268	-0.0629
		Gövde	-,03014*	0.01032	0.015	-0.0556	-0.0047
Rb_ppm	Kök	Gövde	-1,79118*	0.50903	0.003	-3.0431	-0.5392
		Çiçek	-2,98529*	0.58220	0.000	-4.4222	-1.5484
	Gövde	Kök	1,79118*	0.50903	0.003	0.5392	3.0431
		Çiçek	-1.19412	0.66311	0.212	-2.8200	0.4318
	Çiçek	Kök	2,98529*	0.58220	0.000	1.5484	4.4222
		Gövde	1.19412	0.66311	0.212	-0.4318	2.8200
Sn_ppm	Kök	Gövde	0.00210	0.08005	1.000	-0.1952	0.1994
		Çiçek	0.10104	0.04291	0.070	-0.0064	0.2085
	Gövde	Kök	-0.00210	0.08005	1.000	-0.1994	0.1952
		Çiçek	0.09894	0.06883	0.407	-0.0741	0.2720

	Çiçek	Kök	-0.10104	0.04291	0.070	-0.2085	0.0064
		Gövde	-0.09894	0.06883	0.407	-0.2720	0.0741
Ta_ppm	Kök	Gövde	0.00019	0.00072	0.991	-0.0016	0.0020
		Çiçek	-0.00448	0.00179	0.050	-0.0090	0.0000
	Gövde	Kök	-0.00019	0.00072	0.991	-0.0020	0.0016
		Çiçek	-0.00468*	0.00183	0.044	-0.0092	-0.0001
	Çiçek	Kök	0.00448	0.00179	0.050	0.0000	0.0090
		Gövde	0.00468*	0.00183	0.044	0.0001	0.0092
Zr_ppm	Kök	Gövde	0.27441*	0.04804	0.000	0.1561	0.3927
		Çiçek	0.48676*	0.04209	0.000	0.3816	0.5920
	Gövde	Kök	-0.27441*	0.04804	0.000	-0.3927	-0.1561
		Çiçek	0.21235*	0.02746	0.000	0.1442	0.2805
	Çiçek	Kök	-0.48676*	0.04209	0.000	-0.5920	-0.3816
		Gövde	-0.21235*	0.02746	0.000	-0.2805	-0.1442
Y_ppm	Kök	Gövde	0.38815*	0.09071	0.000	0.1653	0.6110
		Çiçek	0.71268*	0.07415	0.000	0.5264	0.8990
	Gövde	Kök	-0.38815*	0.09071	0.000	-0.6110	-0.1653
		Çiçek	0.32453*	0.05335	0.000	0.1906	0.4584
	Çiçek	Kök	-0.71268*	0.07415	0.000	-0.8990	-0.5264
		Gövde	-0.32453*	0.05335	0.000	-0.4584	-0.1906
Ce_ppm	Kök	Gövde	1.97618*	0.45528	0.000	0.8551	3.0973
		Çiçek	3.23618*	0.39260	0.000	2.2517	4.2207
	Gövde	Kök	-1.97618*	0.45528	0.000	-3.0973	-0.8551
		Çiçek	1.26000*	0.24900	0.000	0.6381	1.8819
	Çiçek	Kök	-3.23618*	0.39260	0.000	-4.2207	-2.2517
		Gövde	-1.26000*	0.24900	0.000	-1.8819	-0.6381
Li_ppm	Kök	Gövde	0.40382*	0.06807	0.000	0.2348	0.5729
		Çiçek	0.60706*	0.06373	0.000	0.4470	0.7671
	Gövde	Kök	-0.40382*	0.06807	0.000	-0.5729	-0.2348
		Çiçek	0.20324*	0.02640	0.000	0.1374	0.2691
	Çiçek	Kök	-0.60706*	0.06373	0.000	-0.7671	-0.4470
		Gövde	-0.20324*	0.02640	0.000	-0.2691	-0.1374

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

SONUÇLAR

H. arenarium bitkisinin farklı bölümlerine göre element biriktirme kabiliyetleri incelenmiş, genel olarak bitkinin element konsantrasyonlarının bitki bölümlerinde farklı miktarlarda birikim kabiliyetine sahip olduğu tespit edilmiştir. Element içerik ortalamalarının özellikle normal dağılım göstermeyen elementler için medyan değerlerine göre dikkate alınmasının daha uygun olduğu sonucuna varılmıştır.

KATKI BELİRTME

Bu çalışma Gümüşhane Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar koordinatörlüğünce desteklenmiştir. (Proje No: 13.F5114.02.2).

KAYNAKLAR

- Akaryalı E, Vural A (2013) Altın Aramalarında Geven (*Astragalus L.*) Bitkisinin İndikatör olarak kullanılması: Arzular Altın Cevherleşmesi (Gümüşhane, Türkiye). İçinde: 66. Türkiye Jeoloji Kurultayı 1-5 Nisan 2013
- Damascos MA, Arribere M, Svriz M, Bran D (2008) Fruit mineral contents of six wild species of the north andean patagonia, argentina. *Biological Trace Element Research* 125:72–80. <https://doi.org/10.1007/s12011-008-8159-y>

- Sungur A, Vural A, Gundogdu A, Soylak M (2020) Effect of antimonite mineralization area on heavy metal contents and geochemical fractions of agricultural soils in Gümüşhane Province, Turkey. *Catena* 184:104255. <https://doi.org/10.1016/j.catena.2019.104255>
- Tabata M, Honda G, Sezik E, Yesilada E (1993) Report on Traditional Medicine and Medicinal Plants in Turkey. Kyoto, Japan
- TÜGGM (2008) Türkiye'nin Çayır ve Mera Bitkileri. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Ankara
- Vural A (2017) Gold and silver content of plant *Helichrysum arenarium*, popularly known as the golden flower, growing in Gümüşhane, NE Turkey. *Acta Physica Polonica A* 132:978–980. <https://doi.org/10.12693/APhysPolA.132.978>
- Vural A (2018) Relationship between the geological environment and element accumulation capacity of *Helichrysum arenarium*. *Arabian Journal of Geosciences* 11:258. <https://doi.org/10.1007/s12517-018-3609-0>
- Vural A (2015a) Contamination assessment of heavy metals associated with an alteration area: Demirören Gumushane, NE Turkey. *Journal of the Geological Society of India* 86:215–222. <https://doi.org/10.1007/s12594-015-0301-9>
- Vural A (2020) Investigation of the relationship between rare earth elements, trace elements, and major oxides in soil geochemistry. *Environmental Monitoring and Assessment* 192:. <https://doi.org/10.1007/s10661-020-8069-9>
- Vural A (2016) Assessment of Sessile Oak (*Quercus petraea* L.) Leaf as Bioindicator for Exploration Geochemistry. *Acta Physica Polonica A* 130:191–193
- Vural A (2013) Assessment of Heavy Metal Accumulation in the Roadside Soil and Plants of *Robinia pseudoacacia*, in Gumushane, Northeastern Turkey. *Ekoloji* 10:1–10. <https://doi.org/10.5053/ekoloji.2013.891>
- Vural A (2014) Toprak ve Akasya ağacı sürgünlerindeki iz/ağır metal dağılımı, Gümüşhane-Türkiye. *MTA Dergisi* 148:85–106
- Vural A (2015b) Alterasyon Sahalarının Potansiyel Ağır Metal Kirliliği Riski: Canca-Gümüşhane. İçinde: 2. Tıbbi Jeoloji Sempozyumu, 12-15 Kasım 2015. Konya, ss 105–108
- Vural A (2015c) Hidrotermal Olarak Kirlenmiş Topraklarda Yetişen Meşe Ağaçlarının Element Biriktirme Karakteri: Gümüşhane, Kuzeydoğu Türkiye. İçinde: 2. Tıbbi Jeoloji Sempozyumu 12-15 Kasım 2015. Konya, ss 113–114
- Vural A (2015d) Biogeochemical characteristics of *Rosa canina* grown in hydrothermally contaminated soils of the Gümüşhane Province, Northeast Turkey. *Environmental Monitoring and Assessment* 187:486. <https://doi.org/10.1007/s10661-015-4708-y>
- Vural A, Aydal D (2016a) Soil geochemical prospecting at lisvenite area, Bayramiç, (Çanakkale Turkey). İçinde: 34th National and the 2nd International Geosciences Congress proceedings book. 22-24 Feb. 2016 Tehran, Iran.
- Vural A, Aydal D (2016b) Using soil geochemistry for gold exploration: Ayvacık (Çanakkale-Northwest Turkey). İçinde: 34th National and the 2nd International Geosciences Congress proceedings book. 22-24 Feb. 2016 Tehran, Iran.
- Vural A, Çiçek B (2019) Heavy Metal Pollution in Developed Soils on Mineralization Zone.

- İçinde: 3rd International Conference on Advanced Engineering Technologies, 3rd International Conference on Advanced Engineering Technologies (ICADET), 19-21 Sept. 2019. Bayburt/Türkiye, ss 880–884
- Vural A, Çiçek B (2020) Cevherleşme Sahasında Gelişmiş Topraklardaki Ağır Metal Kirliliği. Düzce Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi 8:1533–1547. <https://doi.org/10.29130/dubited.643775>
- Vural A, Erdoğan M (2014) Eski Gümüşhane Kırkpavli Alterasyon Sahasında Toprak Jeokimyası. Gümüşhane Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi 4:1–15
- Vural A, Şahin E (2012) Gümüşhane Şehir Merkezinden Geçen Karayolunda Ağır Metal Kirliliğine Ait İlk Bulgular. Gümüşhane Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi 2:21–35
- Vural A, Sipahi F (2013) Demirören (Gümüşhane) Altın Zenginleşme Sahasında Toprak ve Bitki Jeokimyası Çalışması. Sonuç Raporu. Gümüşhane Üniversitesi BAP Koordinatörlüğü (Proje No: 13.F511.02.2)

**KIŞLAK (TORUL / GÜMÜŞHANE) VE ÇEVRESİNDEKİ EOSEN YAŞLI
VOLKANİK KAYAÇLARIN PETROGRAFİK VE JEOKİMYASAL ÖZELLİKLERİ**
PETROGRAPHICAL AND GEOCHEMICAL CHARACTERISTICS OF EOCENE
VOLCANIC ROCKS IN THE KIŞLAK (TORUL / GÜMÜŞHANE) AND SURROUNDING
AREA

Abdullah KAYGUSUZ

Gümüşhane Üniversitesi, Müh. ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Jeoloji Müh., Gümüşhane, Türkiye.
Gümüşhane University, Faculty of Eng. and Natural Science, Department of Geology, Gümüşhane, Turkey

ORCID NO: 0000-0002-6277-6969

Alaaddin VURAL

Gümüşhane Üniversitesi, Müh. ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Jeoloji Müh., Gümüşhane, Türkiye.
Gümüşhane University, Faculty of Eng. and Natural Science, Department of Geology, Gümüşhane, Turkey

ORCID NO: 0000-0002-0446-828X

ÖZET

Doğu Pontid'lerin Güney Zonunda Kışlak (Torul / Gümüşhane) ve çevresinde yüzeyleyen Eosen yaşlı volkanik kayalar mineralojik, petrografik ve jeokimyasal olarak incelenmiştir. Kışlak volkanitleri bazaltik andezit ve andezit bileşiminde olup, başlıca plajiyoklas, alkali feldispat, amfibol ve opak minerallerinden oluşurlar. Volkanitler kalk-alkali karakterli olup, orta-yüksek K içeriğine sahiptirler. Büyük iyon yarıçaplı litofil elementler ve hafif nadir toprak elementlerce zenginleşmiş, yüksek çekim alanlı elementler bakımından tüketilmişlerdir. Kondrite normalize edilmiş nadir toprak element dağılımları, düşük-orta derecede zenginleşmeyle konkav şekilli olup, volkanitleri oluşturan kayaların benzer kayaktan itibaren oluştuklarını gösterirler. Volkanitlerin gelişiminde başlıca fraksiyonel kristallenme rol oynamıştır. Tüm bu veriler, volkanitlerin köken magmasının muhtemelen daha önce yitimle ilişkili olaylardan türeyen sıvıların metazomatizması yoluyla zenginleşmiş litosferik manto kaynağı olabileceğini gösterir.

Ar Kelimeler: Doğu Pontidler, Eosen, Petrografi, Jeokimya, Kışlak volkanitleri, Torul

ABSTRACT

Eocene volcanic rocks of the Kışlak (Torul/Gümüşhane) and surrounding area in the southern part of the Eastern Pontides are investigated as mineralogical, petrographical and geochemical. Kışlak volcanic rocks are basaltic andesite and andesite in composition, and consists of mainly plagioclase, alkali feldspar, amphibole and opaque minerals. They show calc-alkaline affinities and have medium to high K contents. They are enriched in large ion lithophile and light rare earth elements, with pronounced depleted of high field strength elements. The chondrite-normalized REE patterns show low to medium enrichment,

indicating similar sources for the rock suite. The main solidification processes involved in the evolution of the volcanics consist of fractional crystallization. All evidence supports the conclusion that the parental magma of the rocks probably derived from an enriched lithospheric mantle, previously metasomatized by fluids.

Keywords: Eastern Pontides, Eocene, Petrography, Geochemistry, Kışlak volcanics, Torul

GİRİŞ

Alpin-Himalaya orojenik kuşağında yer alan Doğu Pontidler (KD Türkiye), volkanik ve plütonik kayaların yaygın olarak gözlendiği önemli alanlardan biridir. Doğu Pontid’lerde, Liyas, Kretase ve Eosen (ve sonrasında) olmak üzere üç ana volkanik devre ayırt edilmiştir (Adamia vd., 1977; Şengör ve Yılmaz, 1981; Kazmin vd., 1986; Korkmaz vd., 1995; Çamur vd., 1996; Arslan vd., 1997).

Doğu Pontidlerde Tersiyer yaşlı volkanik kayaların gelişimi üzerine birçok çalışma yapılmıştır (Tokel, 1977; Çamur vd., 1996; Arslan vd., 2013; Aydın vd., 2008; Eyüboğlu vd., 2011; Temizel vd., 2012; Aslan vd., 2014; Aydınçakır, 2014; Kaygusuz ve Şahin, 2016; Yücel vd., 2017; Kaygusuz vd., 2011, 2017, 2019; Kaygusuz ve Selvi, 2020). Bu çalışmalarda, Eosen yaşlı volkanitlerin kökenleri için, önceki yitim nedeniyle metasomatize olmuş ve karmaşık magmatik süreçlerle zenginleştirilmiş bir manto kaynağından (litosferik manto) oluştuğu belirtilmiştir.

Bu makalede Kışlak (Torul/Gümüşhane) ve civarındaki Eosen yaşlı volkanik kayaların petrografik ve jeokimyasal özellikleri ortaya konularak, Doğu Pontid Tersiyer magmatizmasının gelişimine açıklık getirilmeye çalışılmıştır.

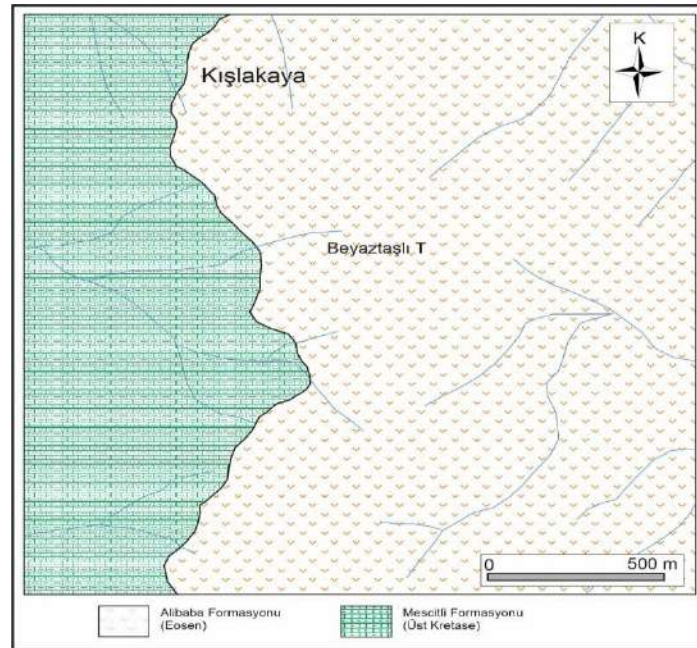
GENEL JEOLJİ

Doğu Pontidler’de en yaşlı kayaları Geç Karbonifer yaşlı plütonik kayalar ile Geç Karbonifer-Erken Permiyen yaşlı metasedimanter kayalar oluşturur (Topuz vd., 2007; Dokuz, 2011; Kaygusuz vd., 2012, 2016; Vural ve Kaygusuz, 2019; Kaygusuz, 2020). Erken-Orta Jura yaşlı volkano-tortul istif bu temel kayaları uyumsuz olarak örterler (Ağar, 1977; Kandemir ve Yılmaz, 2009; Şen 2007; Saydam Eker vd., 2012). Erken-Geç Jura yaşlı intrüzyonlar (Dokuz vd., 2010; Karanlı vd., 2017; Aydınçakır vd., 2020) tüm bu birimleri kesmişlerdir. Geç Jura-Kretase dönemi, Doğu Pontid Orojenik Kuşağında yoğun bir karbonat çökelimiyle karakterize edilir (Pelin, 1977). Geç Kretase yaşlı plütonik ve volkanik kayalar Kuzey Zonda baskın litolojiyi teşkil ederken (Okay ve Şahintürk, 1997; Yılmaz ve Boztuğ, 1996; Karanlı vd., 2010; Boztuğ vd., 2006; Kaygusuz vd., 2008, 2009, 2010; Özdamar, 2016; Sipahi vd., 2017; Temizel vd. 2019), güney zonda tortul kayalar egemendir. Bölgede Geç Kampaniyende başlayan ve Maastrihtiyen sonuna kadar devam eden yüksek potasyumlu magmatizma yaygındır (Altherr vd., 2008; Topuz vd., 2010; Eyüboğlu, 2010; Gülmez vd., 2016). Anatoli-Torid bloklarının çarpışması Geç Paleosen-Erken Eosen döneminde gerçekleşmiştir (Okay ve Şahintürk, 1997; Dilek, 2006). Doğu Pontidler’de Erken Eosen

adakitik ve adakitik olmayan kayaçların varlığı (Topuz vd., 2005; Karlı vd., 2011; Eyüboğlu vd., 2013; Arslan vd. 2013; Aydınçakır, 2014; Temizel vd. 2012), yay-kıta çarpışmasının son evresini temsil eder. Bölgede, Eosen dönemi çarpışma sonrası kalk-alkalen volkanik kayaçlar ile yüksek-K kalk-alkalen ve şoşonitik plütonlar ile temsil edilir (Arslan vd., 1997; Boztuğ vd., 2004; Topuz vd., 2005; Karlı vd., 2007, Eyüboğlu vd., 2013; Temizel vd., 2012, 2018, 2020; Yücel vd., 2014; Aydınçakır ve Şen, 2013; Kaygusuz ve Öztürk, 2015; Kaygusuz ve Şahin, 2016; Kaygusuz vd. 2011, 2018, 2020). Bölgede Eosen sonrasında kırıntılı kayaçlar ile Neojen yaşlı alkalen volkanik kayaçlar yaygındır (Okay ve Şahintürk, 1997; Aydın vd., 2008; Arslan vd., 2013; Yücel vd., 2014, 2017). Bölgenin en yaşlı kayaçlarını Kuvaterner yaşlı traverten ve alüvyonlar oluşturur.

Doğu Pontid Tektonik Birliği Güney Zonu'nda yer alan ve genelde volkanik ve tortul kayaçların egemen olduğu çalışma alanında, en yaşlı kayaçları Geç Kretase yaşlı Mescitli Formasyonu oluşturur. Bu formasyon Eosen yaşlı Alibaba Formasyonu tarafından uyumsuz olarak üstlenir (Şekil 2).

Bu çalışmanın ana konusunu oluşturan Alibaba Formasyonu inceleme alanında en fazla yüzeylemeye sahip olup, başlıca Kışlakaya köyü ve Beyaztaş Tepesi civarında yüzeylemektedir (Şekil 1). Bu birim tabanda volkanik breş ve tüfler ile başlamakta, bunu killi kireçtaşı ve kumtaşı ara seviyeli hornblend/ojit andezit, kuvarslı andezit ve tüflerden oluşan birimler üstlemektedir. Breşler makroskobik olarak koyu gri, yeşil renkte olup, andezit çakılları bir matriks ile bağlanmışlardır. Andezit çakıllarının boyutları 5-30 cm arasında değişmekte olup, köşeli şekildedirler. Tortul kayaçlar killi kireçtaşı, kumlu kireçtaşı ve kumtaşı mercceklerinden oluşur. Andezitler gri, koyu gri ve yeşilimsi gri renkte olup, yer yer kalsit ve kuvars damarları içerirler.



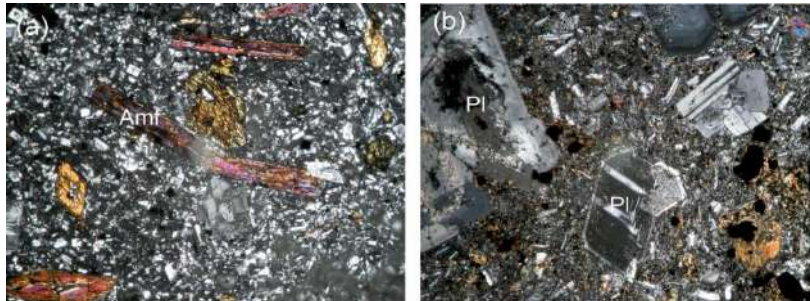
Şekil 1. İnceleme alanının jeoloji haritası

ANALİZ YÖNTEMLERİ

Bu çalışmada, araziden derlenen kayaç örneklerinin ince kesitleri hazırlanmış ve polarizan mikroskopta ayrıntılı petrografik özellikleri belirlenmiştir. İnceleme alanına ait 5 adet kayaç örneğin ana, iz ve nadir toprak element analizleri Kanada’da Vancouver, BC Analiz (ACME) Laboratuvarı’nda yapılmıştır. Ana ve iz elementler ICP (Inductively Coupled Plasma) yöntemiyle, nadir toprak elementler (NTE) ise ICP-MS (Inductively Coupled Plasma–Mass Spectrometry) yöntemiyle analiz edilmiştir. Ana ve iz element analizleri için 0.2 gr toz örnek 1.5 gr LiBO₂ ile karıştırılarak, % 5 HNO₃ içeren bir sıvı içinde çözündürülmesinden itibaren analiz edilirken, nadir toprak element analizleri için 0.250 gr toz örnek dört farklı asit içinde çözündürülmüş ve analiz edilmiştir. Ateşte kayıp (LOI), örnekler 1000 °C’de yakıldıktan sonra ağırlık farkından hesaplanmıştır. Toplam Fe içeriği, Fe₂O₃ cinsinden ifade edilmiştir.

MİNERALOJİ VE PETROGRAFI

Eosen yaşlı Kışlak volkanitlerine ait bazaltik andezit ve andezit türü kayaçların dokusal özellikleri ile mineralojik-petrografik bileşimleri incelenmiştir. Bazaltik andezitler ve andezitlerin mikroskobik incelemesinde porfirik, kısmende mikrolitik porfirik ve trakitik doku görülür (Şekil 2). Plajiyoklas iri öz ve yarı öz şekilli uzun kristaller, hamurda da küçük kristaller halinde bulunur. İri kristaller genellikle zonlu yapı gösterir. Albit ikizi sunanlarda yapılan cins tayininde (010’a dik kesit) An içeriğinin 33-39 arasında değiştiği ve andezin olduğu belirlenmiştir. Bazı minerallerde albit ikizi, bazılarında da polisentetik ikiz görülür. En yaygın ayrışma ürünleri kalsit, klorit ve kil mineralleridir. Amfiboller iri öz ve yarı öz şekilli prizmatik kristaller, hamurda da küçük kristaller halinde görülür. Bazı mineraller plajiyoklas ve opak mineral inklüzyonları içerirler. (010) yüzeyine paralel kesitlerde yaklaşık 24-25 derece arasında sönme açıları gösterirler. Genelde kalsite ayrılmış ve kenar kısımlarda opak mineraller gelişmiştir. Opak mineraller az miktarda küçük taneler halinde ve dağınık olarak bulunur. İkincil mineraller kalsit, klorit, serizit ve epidot minerallerinden oluşur. Hamur plajiyoklas ve amfibol minerallerinin mikro ve kripto kristallerinden ve opak mineral tanelerinden oluşur (Şekil 2).

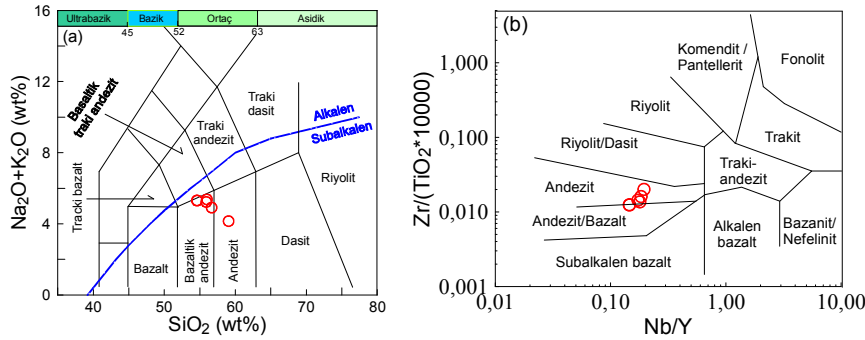


Şekil 2. Kışlak volkanitlerine ait, a) Bazaltik andezitlerdeki mikrolitik porfirik doku, b) Andezitlerdeki porfirik doku (Ç.N., Pl: Plajiyoklas, Amf: Amfibol)

EOSEN YAŞLI KIŞLAK VOLKANİTLERİNİN JEOKİMYASAL ÖZELLİKLERİ

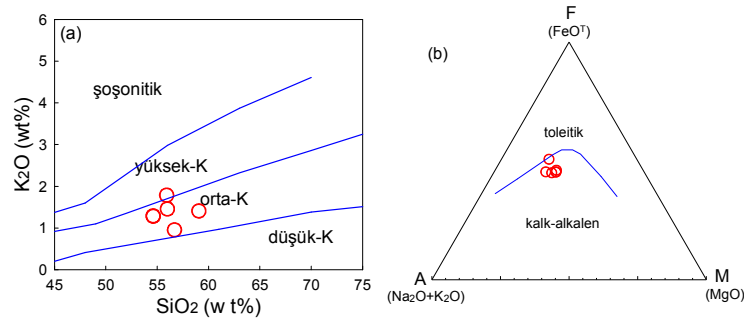
Ana ve İz Elementler

SiO₂'ye karşı (Na₂O+K₂O) diyagramında (Le Maitre vd., 1989), Kışlak volkanitlerinin subalkalen karakterli bazaltik andezit ve andezit bileşimli kayalardan oluştuğu görülür (Şekil 3a). Winchester ve Floyd (1977)'un Nb/Y'ye karşı Zr/TiO₂*0.0001 kimyasal adlandırma diyagramında volkanik kayalar andezit/bazalt bileşimli kayalardan oluşur (Şekil 3b).



Şekil 3. Kışlak volkanitlerine ait örneklerin a) SiO₂'e karşı toplam alkali (Na₂O+K₂O) diyagramı (Le Maitre vd., 1989) (Alkali/Subalkali ayrımı eğrisi Irvine ve Baragar, 1971'den alınmıştır), b) Nb/Y'e karşı Zr/TiO₂ sınıflama diyagramı (Winchester ve Floyd, 1977)

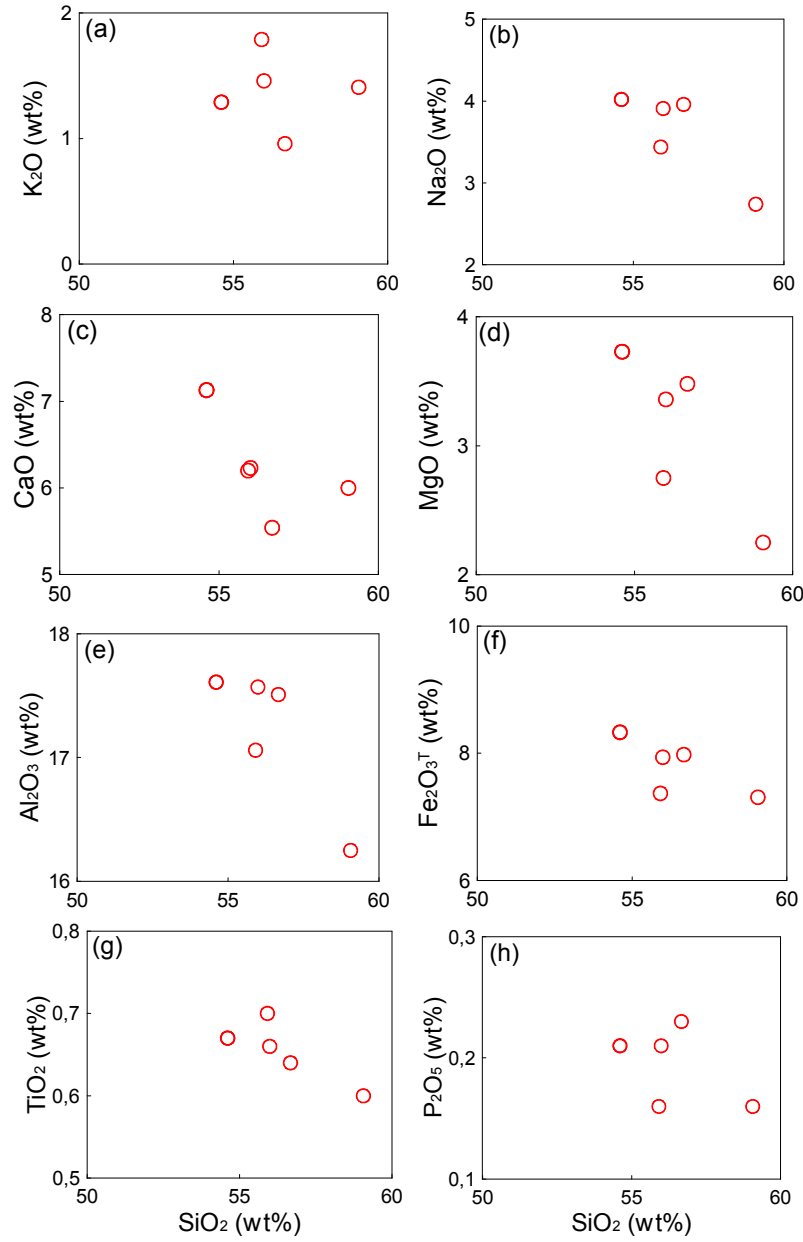
Kayaç örnekleri K₂O-SiO₂ diyagramına (Le Maitre, 1989 ve Rickwood, 1989) düşürüldüğünde, örneklerin büyük çoğunluğunun orta-potasyum, bir örneğin ise yüksek-potasyum içeriğine sahip olduğu görülür (Şekil 4a). AFM diyagramında örneklerin tümü kalk-alkalen karakterlidir (Şekil 4b).



Şekil 4. Kışlak volkanitlerine ait örneklerin, a) SiO₂ - (Na₂O+K₂O) sınıflama (Middlemost, 1994) diyagramı, b) AFM diyagramı (Toleyitik-kalk alkali ayrımı eğrisi Irvine ve Baragar, 1971'den alınmıştır)

SiO₂'ye karşı ana element değişim diyagramlarının (Şekil 5) bir kısmında düzensiz dağılımlar gözlenmekle birlikte, yer yer iyi korelasyonlar vermeleri, Eosen yaşlı volkanitlerin gelişiminde fraksiyonel kristallenmenin oldukça önemli bir rol oynadığına işaret etmektedir. SiO₂'ye karşı ana element değişim diyagramlarında; SiO₂ değerleri arttıkça CaO, MgO, Al₂O₃, Fe₂O₃^T ve TiO₂ azalarak iyi derecede negatif bir ilişki gösterirler (Şekil 5). K₂O

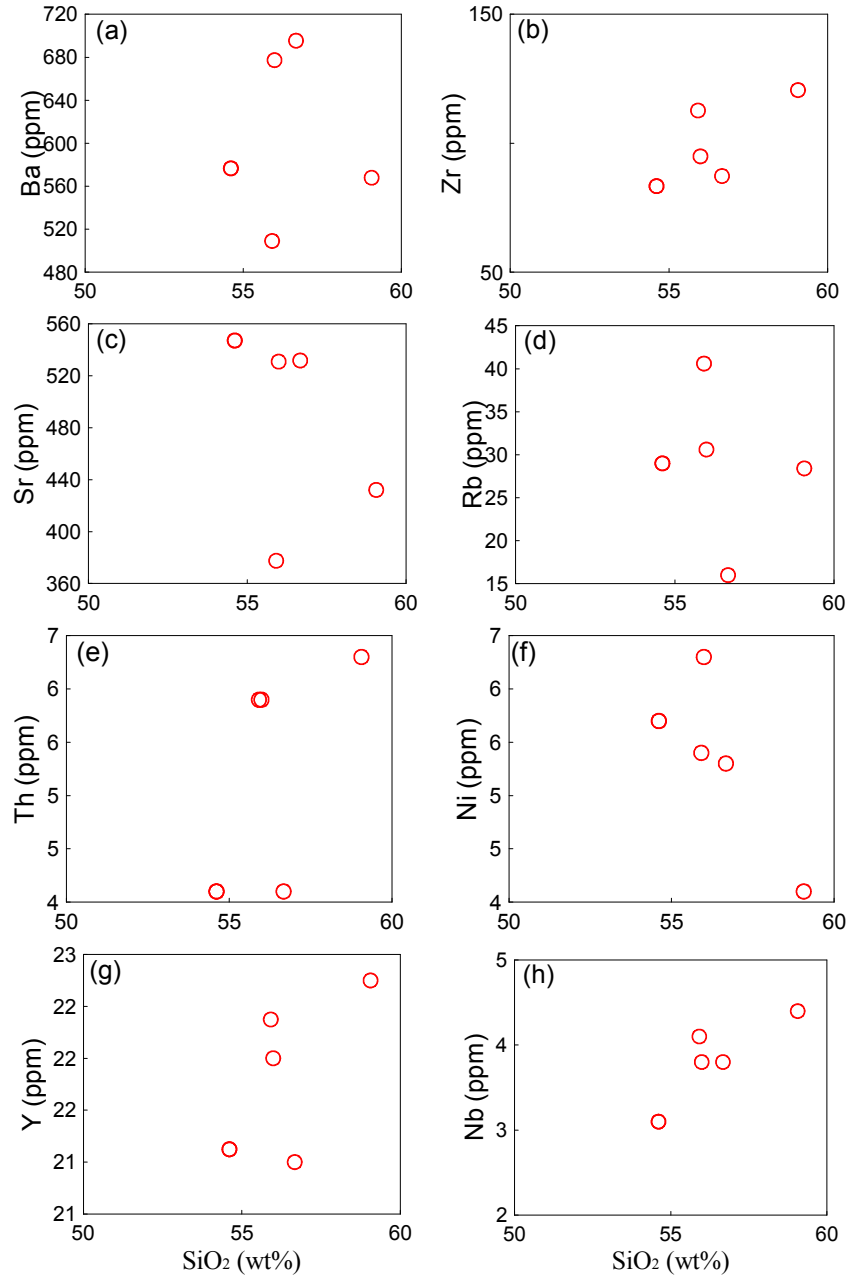
değerlerinde ise SiO_2 artışına paralel olarak çok iyi olmasa da pozitif bir korelasyon gözlenir (Şekil 5).



Şekil 5. Kışlak volkanitlerine ait kayaç örneklerinin SiO_2 'ye karşı ana element değişim diyagramları

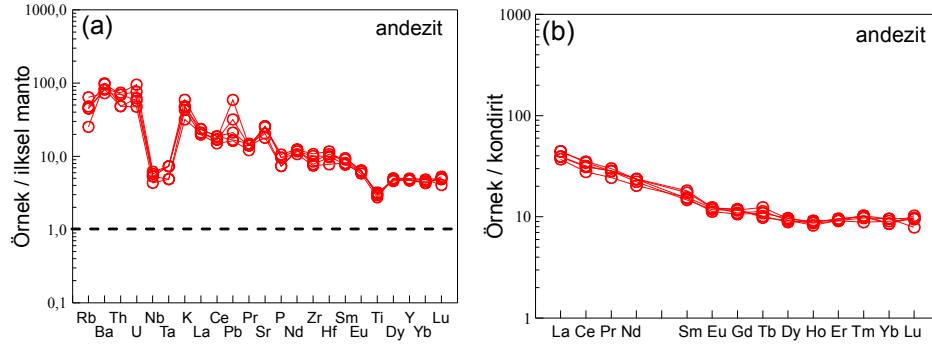
SiO_2 'ye karşı iz element değişim diyagramlarında; SiO_2 arttıkça Zr, Y, Nb ve Th değerlerinde pozitif bir ilişki gözlenirken; Sr ve Ni'de negatif bir ilişki gözlenir (Şekil 6).

Örneklerin ilksel mantoya (Sun ve McDonough, 1989) göre normalleştirilmiş olan iz element değişim diyagramında Sr, K, Rb, Ba, Th, U, Pb ve Nd konsantrasyonları bakımından zenginleşme gözlenirken; Ti, Nb, Ce, Pr, P ve Ta bakımından fakirleşme izlenmektedir (Şekil 7a). Özellikle Th, U ve Rb gibi elementlerdeki zenginleşme kabuk etkisini yansıtmaktadır. Negatif Nb ve Ta anomalisi, kayaçların ana magmasının gelişiminde, yitim bileşeninin etken bir rol oynadığını göstermektedir.



Şekil 6. Kışlak volkanitlerine ait kayaç örneklerinin SiO₂'ye karşı iz element değişim diyagramları

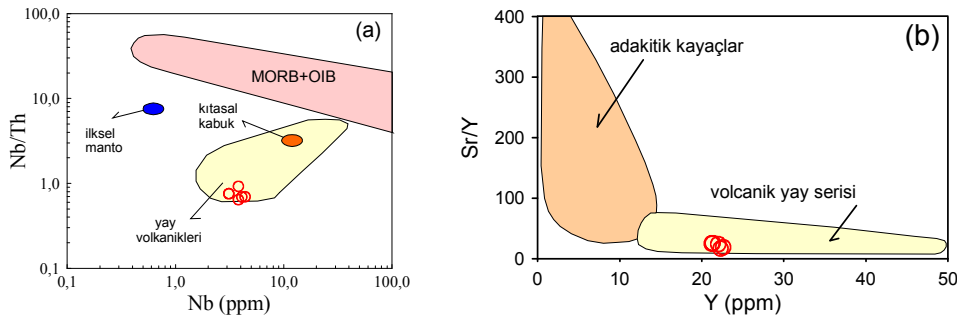
İncelenen volkanitlerin kondrite (Taylor ve McLennan, 1985) normalize edilmiş nadir toprak element (NTE) dağılımları genel olarak birbirine benzerlik göstermektedir (Şekil 7b). Bu durum, inceleme alanındaki volkanitleri oluşturan kayaçların benzer manto kaynağından türediklerini işaret etmektedir. Volkanik kayaç örneklerinin kondrite normalize edilmiş nadir toprak element dağılım diyagramlarında (Şekil 7b), hafif nadir toprak elementler, ağır nadir toprak elementlere göre daha fazla zenginleşmiştir.



Şekil 7. Kışlak volkanitlerine ait kayaların (a) ilksel mantoya göre (Sun ve McDonough, 1989) (b) kondirite (Taylor ve McLennan, 1985) göre normalize edilmiş iz element dağılım diyagramları

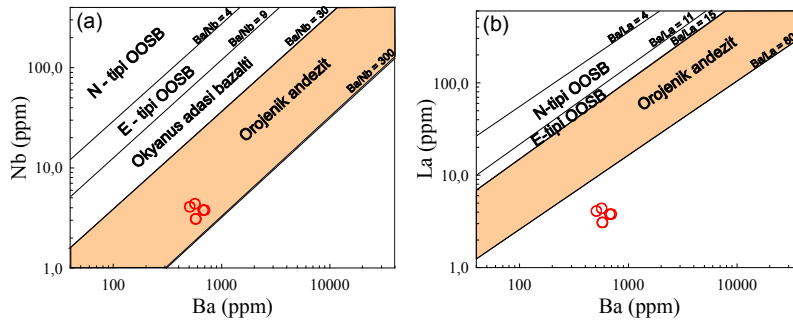
Tektonik Konum

İncelenen volkanitlerin, alterasyondan fazla etkilenmediği bilinen Ti, Zr, Sr ve Nb gibi elementlerin birbirleriyle ilişkilerine göre tektonik ortamları belirlenmeye çalışılmıştır. Nb'ye karşı Nb/Th (Pearce ve Cann, 1973) tektonik ayırtman diyagramına göre, örnekler yay volkanitleri alanına düşmektedir (Şekil 8a). Sr/Y-Y (Drummond ve Defant, 1990) ayırtman diyagramında örnekler normal yay volkanik serisi alanına düşmektedir (Şekil 8b).



Şekil 8. Kışlak volkanitlerine ait tektonik ayırtman diyagramları. (a) Nb (ppm)'ye karşı Nb/Th diyagramı (ilksel manto değerleri Hoffmann, 1988'den, kıtasal bazalt-OOSB+OAB ve yay volkanitleri alanları Schmidberger ve Hegner, 1999'den alınmıştır). (b) Sr/Y-Y ayırtman diyagramı (Drummond ve Defant, 1990)

İncelen volkanitler Ba'a karşı Nb ve La (Perfit vd., 1980; Gill, 1981) tektonik ortam ayırtman diyagramlarında (Şekil 9), yüksek Ba/La ve Ba/Nb oranları ile orojenik andezitlere benzerlik gösterirler.

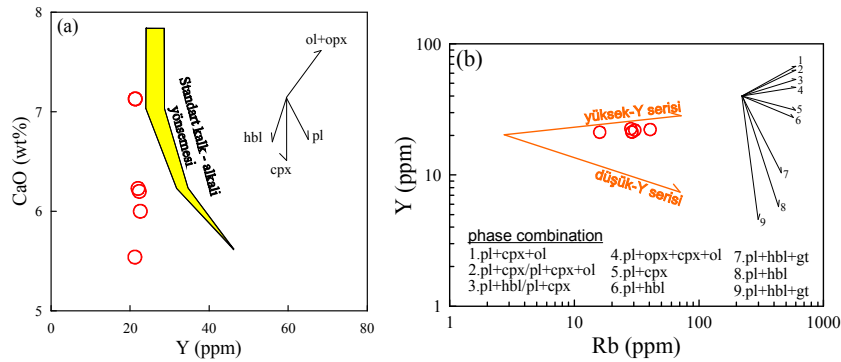


Şekil 9. Kışlak volkanitlerine ait, (a) Ba'ya karşı Nb ve b) Ba'ya karşı La tektonik ortam ayırtman diyagramları (Alanlar: Perfit vd.,1980 ve Gill, 1981'den) (OOSB: Okyanus ortası sırtı bazaltı)

TARTIŞMA VE SONUÇLAR

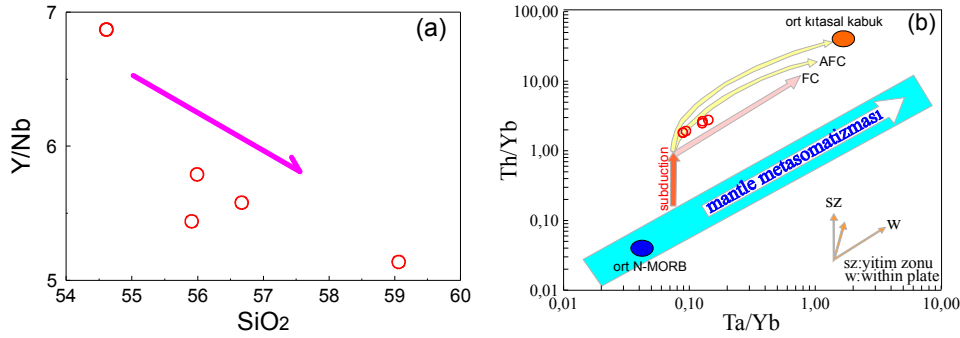
Tüm kayaç ana, iz ve nadir toprak element verileri dikkate alındığında (Şekil 5-7), volkanitlerin gelişiminde amfibol, plajiyoklas ve Fe-Ti oksit fraksiyonel kristalleşmesinin önemli olduğu görülür. Artan SiO_2 içeriğine karşılık TiO_2 ve Fe_2O_3^T içeriklerinin giderek azalması Fe-Ti oksitlerin ayrılaşmasına işaret etmektedir. SiO_2 'ye karşı CaO, Fe_2O_3^T ve MgO daki negatif ilişkiler plajiyoklas fazların ana magmadan ayrılaşmışına işaret etmektedir. SiO_2 'e karşı Fe_2O_3^T ve Al_2O_3 deki birliktelikli azalan negatif ilişki amfibol ayrışmasına işaret etmektedir. SiO_2 'ye karşı P_2O_5 değişim diyagramında gözlenen negatif korelasyon ise apatit fraksiyonlaşmasını yansıtmaktadır. SiO_2 ile Zr arasındaki pozitif ilişki manyetit ve amfibol ayrılaşmasını göstermektedir.

Y'a karşı CaO diyagramında (Şekil 10a), incelenen Eosen yaşlı volkanik kayaçlar hemen hemen dikey ve J-tipi bir yönseme göstermekte olup, amfibol ağırlıklı ayrılaşmanın etkili olduğunu ifade eder. Rb'a karşı Y diyagramında örnekler yüksek-Y serisi trendini gösterirler (Şekil 10b).



Şekil 10. Kışlak volkanitlerin, a) Y (ppm)'a karşı CaO (%) diyagramı (Lambert ve Holland, 1974) (vektörler bazaltik bileşim için minerallerin ayrılaşma yönlerini göstermektedir), b) Rb'a karşı Y diyagramı

SiO_2 'ye karşı Y/Nb oranlarında gözlenen negatif yönsemeler, magma gelişimi esnasında kabuksal özümlemeye işaret eder (Şekil 11a). Th/Yb ve Ta/Yb oranları, kaynak bileşimi ve kabuksal kirlenmenin tayininde etkili bir şekilde kullanılması, kabuksal kirlenmede Ta ve Yb'ye nazaran Th elementinin daha fazla etkilenmesinden kaynaklanmaktadır (Pearce vd., 1990). Th/Yb'ye karşı Ta/Yb diyagramı (Şekil 11b), incelenen kayaçların gelişiminde AFC proseslerinin önemli bir rol oynadığını ve volkanitlerin oluşumuna kaynaklık eden magmanın ilksel mantoya göre yitim zonu zenginleşmesine uğradığını gösterir.



Şekil 11. Kışlak volkanitlerinin, a) SiO_2 'ye karşı Y/Nb diyagramı, b) Ta/Yb'a karşı Th/Yb diyagramı (Pearce vd., 1990), (yitim zenginleşmesi ve manto metasomatizmasını gösterir vektörler Pearce vd., 1990'dan alınmıştır, N-tipi OOSB ve ortalama üst kabuk değerleri Sun ve McDonough, 1989 ve Taylor and McLennan, 1985'ten alınmıştır)

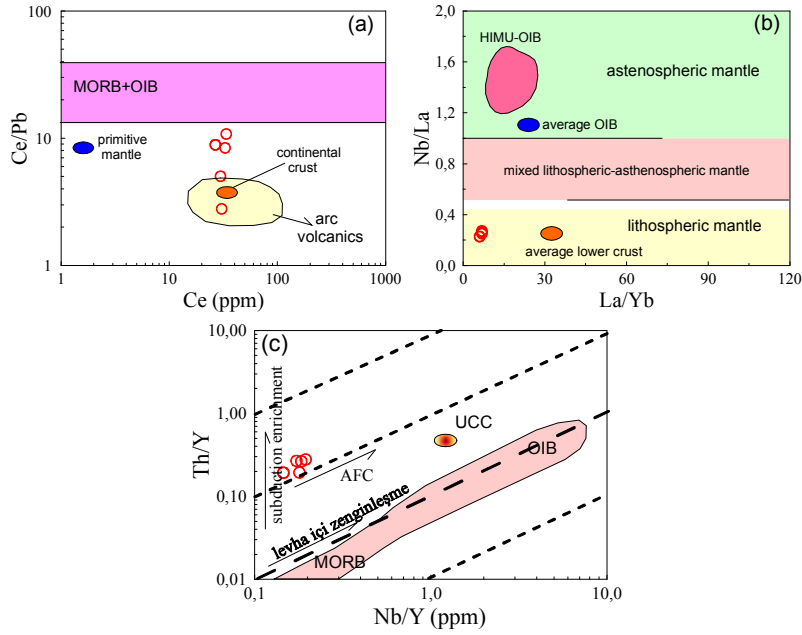
Kışlak volkanik kayalarında gözlenen LILE element (K, Sr, Rb ve Ba), Th ve Ce zenginleşmesi, yüksek Th/Yb oranları, volkanitlerin ana magmasının litosferik manto kaynağından türemiş olabileceğini gösterir (Pearce ve Peate 1995; Elburg vd., 2002; McDermott vd., 2005). Ayrıca, çalışılan volkanik kayalarda gözlenen LILE elementlere nazaran Nb ve Ta tüketilmesi, sedimentler yada yiten levhadan türeyen sıvıların metasomatizmasıyla etkilenmiş, yitimle ilişkili magma kaynağının özelliğini ifade eder (Pearce 1983; Hawkesworth vd., 1997; Elburg vd., 2002).

Ce/Pb'ye karşı Ce diyagramında (Şekil 12a), çalışılan volkanik kayalara ait örnekler yay volkanikleri alanı ve civarında yer alırlar. Örneklerde gözlenen düşük Ce/Pb oranları, okyanusal bazaltlardan (Hoffmann, 1988) farklı olup, bu durum çalışılan volkanik kayaların astenosferik manto kaynağından türemediğini gösterir. Yüksek Nb/La oranları (>1) okyanus adası bazalt (OIB) benzeri astenosferik manto kaynağını, düşük oranlar (<0.5) ise litosferik manto kaynağına işaret eder (Smith vd., 1999). Bu nedenle, Nb/La ve La/Yb oranları volkanik kayalarda kısmi ergime derecesi ve kaynak bileşiminin belirlenmesinde faydalıdır (Jahn vd., 1999). İncelenen volkanik kayalarının Nb/La ve La/Yb oranları litosferik manto kaynağına işaret eder (Şekil 12b).

İncelenen volkanik kayalar (Şekil 12c)'de yay volkanikleri alanında yada yakınında yer alırlar. Volkaniklerin La/Nb ve Ba/Nb oranları, yitim zonu zenginleşmesi ile ilgili kaynağı gösterir. Yitim anında, LILE ve LREE elementler slabdan türeyen sıvılar yoluyla yukarıya doğru taşınırlar (Elburg vd., 2002). Bu nedenle, çalışılan volkanitlerde gözlenen önemli LILE ve LREE zenginleşmeleri, tüketilmiş manto kaynağına nazaran, zenginleşmiş manto kaynağına işaret eder (Condie vd., 2002; Zhao vd., 2006).

Pearce (1983) tarafından önerilen Th/Y'ye karşı Nb/Y diyagramı (Şekil 12c), ergime zenginleşmesi ürünleri ile yitim zenginleşmesi ürünü volkanik kayalarını ayırmada kullanılır. Ayrıca, Th/Y ve Nb/Y oranları kabuksal kirlenme ve magma kaynağındaki homojenleşmeyi ayırmada kullanılabilir. İncelenen volkanik kayaları OIB ve MORB çizgisine paralel trend

gösterirler (Şekil 12c), ancak onlara nazaran daha yüksek Th/Y oranlarına sahip olup, manto kaynağının yitim zonu sıvılarınca metasomatizmaya uğramasını ifade eder.



Şekil 12. Kışlak volkanitlerinin; (a) Ce/Pb karşı Ce diyagramı (ilksel manto değerleri Hofmann, 1988'den, kıtasal kabuk, MORB, OIB ve yay volkanitleri Schmidberger ve Hegner, 1999'dan alınmıştır). (b) La/Yb'ye karşı Nb/La diyagramı (OAB değerleri, Fitton vd., 1991'den, ortalama alt kabuk değerleri, Chen ve Arculus, 1995'den, HIMU+OAB alanları, Weaver vd., 1987'den, astenosferik, litosferik ve karışım manto alanlarını ayıran çizgi Smith vd., 1999'dan alınmıştır), (c) Th/Y'ye karşı Nb/Y diyagramı (Pearce, 1983)

İncelenen Eosen yaşlı Kışlak volkanitlerinin ana ve iz element karakteristikleri, Doğu Pontidler'deki diğer Eosen yaşlı volkanik kayalara (Kaygusuz vd., 2011; Temizel vd., 2012; Arslan vd., 2013; Aydınçakır, 2014; Yücel vd., 2014) benzer olup, incelenen volkanitleri oluşturan ana magmanın, Eosen öncesinde yitimle ilişkili olaylardan türeyen sıvıların metasomatizması yoluyla zenginleşmiş bir litosferik manto kaynağından türemiş olabileceğini gösterir.

KAYNAKLAR

- Adamia, S.A., Lordkipanidze, M.B., ve Zakariadze, G.S. 1977. Evolution of an active continental margin as exemplified by the Alpine history of the Caucasus. *Tectonophysics*, 40, 183-199.
- Ağar, Ü., 1977. Demirözü (Bayburt) ve Köse (Kelkit) bölgesinin jeolojisi. Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi, 59 p, İstanbul.
- Altherr, R., Topuz, G., Siebel, W., Şen, C., Meyer, H.P ve Satır, M., 2008. Geochemical and Sr-Nd-Pb isotopic characteristics of Paleocene plagioclites from the Eastern Pontides (NE Turkey), *Lithos*, 105, 149-161.

- Arslan, M., Temizel, İ., Abdioğlu, E., Kolaylı, H., Yücel, C., Boztuğ, D., Şen, C., 2013. ^{40}Ar - ^{39}Ar dating, whole-rock and Sr-Nd-Pb isotope geochemistry of post-collisional Eocene volcanic rocks in the southern part of the Eastern Pontides (NE Turkey): Implications for magma evolution in extension-induced origin. *Contrib. Mineral. Petr.* 166/1, 113–142.
- Arslan, M., Tüysüz, N., Korkmaz, S. ve Kurt, H., 1997. Geochemistry and petrogenesis of the eastern Pontide volcanic rocks, Northeast Turkey, *Chemi der Erde*, 57, 157-187.
- Aslan, Z., Arslan, M., Temizel, İ., Kaygusuz, A., 2014. K-Ar dating, whole-rock and Sr-Nd isotope geochemistry of calc-alkaline volcanic rocks around the Gümüşhane area: implications for post-collisional volcanism in the Eastern Pontides, Northeast Turkey. *Miner. Petrol.* 108, 245–267.
- Aydın, F., Karslı, O., Chen, B., 2008. Petrogenesis of the Neogene alkaline volcanics with implications for post collisional lithospheric thinning of the Eastern Pontides, NE Turkey. *Lithos* 104, 249–266.
- Aydınçakır, E., 2014. The Petrogenesis of Early-Eocene non-adakitic volcanism in NE Turkey: Constraints on geodynamic implications. *Lithos* 208, 361–377.
- Aydınçakır, E., Gündüz, R., Yücel, C., 2020. Emplacement conditions of magma(s) forming Jurassic plutonic rocks in Gümüşhane (Eastern Pontides, Turkey). *Bull. Min. Res. Exp.* 162, 175–196.
- Aydınçakır, E., Şen, C., 2013. Petrogenesis of the post-collisional volcanic rocks from the Borçka (Artvin) area: implications for the evolution of the Eocene magmatism in the Eastern Pontides (NE Turkey). *Lithos* 172–173, 998–117.
- Boztuğ, D., Erçin, A.İ., Kuruçelik, M.K., Göç, D., Kömür, İ. ve İskenderoğlu, A., 2006. Geochemical characteristics of the composite Kaçkar batholith generated in a Neo-Tethyan convergence system, Eastern Pontides, Turkey. *Journal of Asian Earth Sciences*, 27, 286-302.
- Boztuğ, D., Jonckheere, R., Wagner, G.A., Yeğingil, Z., 2004. Slow Senonian and fast Palaeocene–Early Eocene uplift of the granitoids in the Central eastern Pontides, Turkey: apatite fission-track results. *Tectonophysics* 382, 213–228.
- Chen, W. ve Arculus, R.J. 1995. Geochemical and isotopic characteristics of lower crustal xenoliths, San Francisco Volcanic Field, Arizona, U.S.A. *Lithos*, 110, 99-119.
- Condie, K.C., Frey, B.A. ve Kerrich, R., 2002. The 1.75-Ga Iron King Volcanics in westcentral Arizona: a remnant of an accreted oceanic plateau derived from a mantle plume with a deep depleted component, *Lithos*, 64, 49-62.
- Çamur, M.Z., Güven, T.B. ve Er, M., 1996. Geochemical characteristics of the eastern Pontide volcanics: An example of multiple volcanic cycles in arc evolution, *Turkish Journal of Earth Sciences*, 5, 123-144.
- Dilek, Y., 2006, Collision tectonics of the Mediterranean region: causes and consequences. In: Dilek, Y., and Pavlides, S., (eds) *Post-collisional Tectonics and Magmatism in the*

- Mediterranean and Asia: Geological Society of America, Special Papers, v. 409, p. 1–13.
- Dokuz, A., 2011. A slab detachment and delamination model for the generation of Carboniferous high-potassium I-type magmatism in the Eastern Pontides, NE Turkey: Köse composite pluton, Godwana Research, 19, 926-944.
- Dokuz, A., Karşlı, O., Chen, B., Uysal, İ., 2010. Sources and petrogenesis of Jurassic granitoids in the Yusufeli area, northeastern Turkey: Implications for pre- and post-collisional lithospheric thinning of the Eastern Pontides. *Tectonophysics*, 480, 259–279.
- Drummond, M. S. ve Defant, M. J., 1990. A model for trondhjemite-tonalite-dacite genesis and crustal growth via slabmelting: Archean to modern comparisons. Journal of Geophysical Research, 95, 21503-21521.
- Elburg, M.A, Bergen, M.V., Hoogewerff, J., Foden, J., Vroon, P., Zulkarmain, I. ve Nasution, A., 2002. Geochemical trends across an arc-continent collision zone: magma sources and slab-wedge transfer processes below the Pantar Strait volcanoes, Indonesia, Geochimica et Cosmochimica Acta, 66, 2771-2789.
- Eyuboğlu, Y., 2010. Late cretaceous High-K Volcanism in the Eastern Pontide Orogenic Belt, and its Implications for the Geodynamic Evolution of NE Turkey. *Int. Geol. Rev.* 52 (2–3), 142–186.
- Eyuboğlu, Y., Dudas, F.O., Santosh, M., Yi, K., Kwon, S., Akaryali, E., 2013. Petrogenesis and U-Pb zircon chronology of adakitic porphyries within the Kop ultramafic massif (Eastern Pontides Orogenic Belt, NE Turkey). *Gondwana Res.* 24 (2), 742–766.
- Eyüboğlu, Y., Chung, S.L., Santosh, M., Dudas, F.O. ve Akaryali, E., 2011a, Transition from shoshonitic to adakitic magmatism in the Eastern Pontides, NE Turkey: implications for slab window melting, Gondwana Research, 19, 413-429.
- Fitton, J.G., James, D. ve Leeman, W.P. 1991. Basic magmatism associated with Late Cenozoic extension in the western United States: compositional variations in space and time. Journal of Geophysical Research, 96, 13693-13712.
- Gill, J.B., 1981. *Orogenic andesites and plate tectonics*, Springer, Berlin, 390p.
- Gülmez, F., Genç, Ş.C., Prelević, D., Tüysüz, O., Karacık, Z., Roden, M.F., and Billor, Z., 2016, Ultrapotassic volcanism from the waning stage of the Neotethyan subduction: a key study from the İzmir–Ankara–Erzincan suture belt, Central Northern Turkey: *Journal of Petrology*, v. 57 (3), p. 561–593.
- Hawkesworth, C. J., Turner, S.P., McDermott, F., Peate, D.W., van Calsteren, P., 1997. U-Th isotopes in arc magmas; implications for element transfer from the subducted crust. *Science*, 276, 551–555.
- Hofmann, A.W., 1988. Chemical differentiation of the Earth: the relationship between mantle, continental crust and oceanic crust, Earth and Planetary Science Letters, 90, 297-314.
- Irvine, T.N., Baragar, W.R.A., 1971. A guide to the chemical classification of the common volcanic rocks. *Canadian J. Earth Sci.* 8, 523–548.

- Kandemir, R., Yılmaz, C., 2009. Lithostratigraphy, facies, and deposition environment of the Lower Jurassic Ammonitico Rosso type sediments (ARTS) in the Gümüşhane area, NE Turkey: Implications for the opening of the northern branch of the Neo-Tethys Ocean. *J. Asian Earth Sci.* 34, 586–598.
- Karşlı, O., Chen, B., Aydın, F., Şen, C., 2007. Geochemical and Sr-Nd-Pb isotopic compositions of the Eocene Dölek and Sarıçiçek plutons, Eastern Turkey: Implications for magma interaction in the genesis of high-K calc-alkaline granitoids in a post-collision extensional setting. *Lithos* 98, 67–96.
- Karşlı, O., Dokuz A, and Kandemir, R., 2017, Zircon Lu-Hf isotope systematics and U-Pb geochronology, whole-rock Sr-Nd isotopes and geochemistry of the early Jurassic Gökçedere pluton, Sakarya Zone-NE Turkey: a magmatic response to roll-back of the Paleo-Tethyan oceanic lithosphere: *Contributions to Mineralogy and Petrology*, v. 172, p. 1–31.
- Karşlı, O., Dokuz, A., Uysal, İ., Aydın, F., Chen, B., Kandemir, R., Wijbrans, J., 2010. Relative contributions of crust and mantle to generation of Campanian high-K calc-alkaline I-type granitoids in a subduction setting, with special reference to the Harşit Pluton, Eastern Turkey. *Contrib. Mineral. Petr.* 160, 467–487.
- Karşlı, O., Uysal, I., Ketenci, M., Dokuz, A., Aydın, F., Kandemir, R., Wijbrans, R.J., 2011. Adakite-like granitoid porphyries in Eastern Pontides, NE Turkey: potential parental melts and geodynamic implications. *Lithos* 127, 354–372.
- Kaygusuz, A., 2020. Geochronological age relationships of Carboniferous Plutons in the Eastern Pontides (NE Turkey). *Journal of Engineering Research and Applied Science* 9 (1), 1299-1307.
- Kaygusuz, A., Arslan, M., Siebel, W. ve Şen, C., 2011. Geochemical and Sr–Nd Isotopic Characteristics of Post-Collisional Calc-Alkaline Volcanics in the Eastern Pontides (NE Turkey). *Turkish Journal of Earth Sciences*, 20, 137-159.
- Kaygusuz, A., Arslan, M., Siebel, W., Sipahi, F., İlbeyli, N., 2012. Geochronological evidence and tectonic significance of Carboniferous magmatism in the southwest Trabzon area, eastern Pontides, Turkey. *Int. Geol. Rev.* 54 (15), 1776–1800.
- Kaygusuz, A., Arslan, M., Sipahi, F., Temizel, İ., 2016. U-Pb zircon chronology and petrogenesis of Carboniferous plutons in the northern part of the Eastern Pontides, NE Turkey: Constraints for Paleozoic magmatism and geodynamic evolution. *Gondwana Res.* 39, 327–346.
- Kaygusuz, A., Chen, B., Aslan, Z., Siebel, W. ve Şen, C., 2009. U-Pb zircon SHRIMP ages, geochemical and sr-nd isotopic compositions of the Early Cretaceous I-Type Sarıosman Pluton, Eastern Pontides, NE Turkey. *Turkish Journal of Earth Sciences*, 18, 549-581.
- Kaygusuz, A., Gücer, M.A., Yücel, C., Aydınçakır, E., Sipahi, F., 2019. Petrography and crystallization conditions of Middle Eocene volcanic rocks in the Aydıntepe-Yazyurdu

- (Bayburt) area, Eastern Pontides (NE Turkey). *J. Eng. Res. Appl. Sci.* 8 (2), 1205–1215.
- Kaygusuz, A., Merdan Tutar, Z., Yücel, C., 2017. Mineral chemistry, crystallization conditions and petrography of Cenozoic volcanic rocks in the Bahçecik (Torul/Gümüşhane) area, Eastern Pontides (NE Turkey). *Journal of Engineering Research and Applied Science*, 6 (2), 641-651.
- Kaygusuz, A., Selvi, D. 2020. Crystallization conditions and petrography of eocene volcanic rocks in the Gümüşdamla-Erikdibi area (Bayburt, NE Turkey). *Journal of Engineering Research and Applied Science* 9 (2), 1529-1537.
- Kaygusuz, A., Siebel, W., İlbeyli, N., Arslan, M., Satır, M. ve Şen, C., 2010. Insight Into Magma Genesis at Convergent Plate Margins – A Case Study From the Eastern Pontides (NE Turkey). *Neues Jahrbuch für Mineralogie*, 187/3, 265-287.
- Kaygusuz, A., Siebel, W., Şen, C. ve Satır, M., 2008. Petrochemistry and petrology of I-type granitoids in an arc setting: The composite Torul Pluton, Eastern Pontides, NE Turkey. *International Journal of Earth Sciences*, 97, 739-764.
- Kaygusuz, A., Şahin, K., 2016. Petrographical, geochemical and petrological characteristics of Eocene volcanic rocks in the Mescitli area, Eastern Pontides (NE Turkey), *Journal of Engineering Research and Applied Science*, 5 (2), 473-486.
- Kaygusuz, A., ve Öztürk, M., 2015. Geochronology, geochemistry, and petrogenesis of the Eocene Bayburt intrusions, Eastern Pontide, NE Turkey: implications for lithospheric mantle and lower crustal sources in the high-K calc-alkaline magmatism. *Journal of Asian Earth Sciences*, 108, 97-116.
- Kaygusuz, A., Yücel, C., Arslan, M., Sipahi, F., Temizel, İ., Çakmak, G., Güloğlu, Z.S., 2018. Petrography, mineral chemistry and crystallization conditions of Cenozoic plutonic rocks located to the north of Bayburt (Eastern Pontides, Turkey). *Bull. Min. Res. Exp.* 157, 75–102.
- Kaygusuz, A., Yücel, C., Arslan, M., Temizel, İ., Yi, K., Jeong, Y-J., Siebel, W., Sipahi, F., 2020. Eocene I-type magmatism in the Eastern Pontides, NE Turkey: Insights into magma genesis and magma-tectonic evolution from whole-rock geochemistry, geochronology and isotope systematics. *Int. Geol. Rev.* 62 (11), 1406-1432.
- Kazmin, V.G., Sbertshikov, I.M., Ricou, L.E., Zonenshan, L.P., Boulín, J. ve Knipper, A.L. 1986. Volcanic belts as marker of the Mesozoic–Cenozoic evolution of Tethys. *Tectonophysics*, 123, 123-152.
- Korkmaz, S., Tuysuz, N., Er, M., Musaoğlu, A. ve Keskin, İ., 1995. Stratigraphy of the eastern Pontides, NE Turkey.
- Lambert, R.J. ve Holland, J.G., 1974. Yttrium geochemistry applied to petrogenesis utilizing calcium-yttrium relationships in minerals and rocks, *Geochimica et Cosmochimica Acta*, 38, 1393-1414.

- Le Maitre, R.W., Bateman, P., Dudek, A., Keller, J., Lameyre Le Bas, M.J., Sabine, P.A., Schmid, R., Sorensen, H., Streckeisen, A., Woolley, A.R. ve Zanettin, B., 1989. A classification of igneous rocks and glossary of terms, Blackwell, Oxford.
- McDermott, F., Delfin, F.G., Defant, M.J., Turner, S. ve Maury, R., 2005. The petrogenesis of magmas from Mt. Bulusan and Mayon in the Bicol arc, the Philippines, Contributions to Mineralogy and Petrology, 150, 652-670.
- Middlemost, E.A.K., 1994. Naming materials in the magma/igneous rock system. *Earth Sci. Rev.* 37, 215–224.
- Okay, A., Şahintürk, Ö., 1997. Geology of the eastern Pontides. In: Robinson AG (ed.) Regional and petroleum geology of the Black Sea and surrounding region. *Am. Assoc. Petr. Geol. B.* 68, 291–311.
- Özdamar, Ş., 2016. Geochemistry and geochronology of late Mesozoic volcanic rocks in the northern part of the Eastern Pontide Orogenic Belt (NE Turkey): implications for the closure of the Neo-Tethys Ocean. *Lithos* 248–251, 240–256.
- Pearce, J.A. ve Cann, J.R., 1973. Tectonic setting of basic volcanic rocks determined using trace element analyses, Earth and Planetary Science Letters, 19, 290-300.
- Pearce, J.A. ve Peate, D.W., 1995. Tectonic implications of composition of volcanic arc magmas, Annual Review of Earth and Planetary Sciences, 23, 251-285.
- Pearce, J.A., Bender, J.F., De Long, S.E., Kidd, W.S.F., Low, P.J., Güner, Y., Şaroğlu, F., Yılmaz, Y., Moorbath, S. ve Mitchell, J.J., 1990. Genesis of collision volcanism in eastern Anatolia Turkey, Journal of Volcanology and Geothermal Research, 44, 189-229.
- Pelin, S. 1977. Alucra (Giresun) Güneydogu yöresinin petrol olanakları bakımından jeolojik incelenmesi, K.TÜ. Yayınları, 87, 103s, Trabzon.
- Perfit, M.R., Gust, D.A., Bence, A.E., Arculus, R. J., Taylor, S.R., 1980. Chemical characteristics of island-arc basalts: Implications for mantle sources, *Chem. Geol.* 30, 227–256.
- Rickwood, P.C., 1989. Boundary lines within petrologic diagrams, which use oxides of major and minor elements. Lithos. 22, 247-263.
- Saydam Eker, Ç., Sipahi, F., Kaygusuz, A., 2012. Trace and rare earth elements as indicators of provenance and depositional environments of Lias cherts in Gumushane, NE Turkey. *Chemie der Erde Geochemistry*, 72, 167–177.
- Schmidberger, S.S., Hegner, E., 1999. Geochemistry and isotope systematics of calc-alkaline volcanic rocks from the Saar-Nahe basin (SW Germany)-implications for Late-Variscan orogenic development. *Contrib. Mineral. Petr.* 135, 373–385.
- Sipahi, F., Akpınar, İ., Saydam Eker, Ç., Kaygusuz, A., Vural, A., Yılmaz, M., 2017. Formation of the Eğrikar (Gümüşhane) Fe–Cu skarn type mineralization in NE Turkey: U–Pb zircon age, lithogeochemistry, mineral chemistry, fluid inclusion, and O–H–C–S isotopic compositions. *Journal of Geochemical Exploration*, 182, 32–52.

- Sipahi, F., Sadıklar, M. B., ve Şen, C., 2014. Geochemical and Sr-Nd Isotopic Characteristics of Murgul (Artvin) Volcanics in the Eastern Black Sea Region (NE Turkey). Chemie der Erde-Geochemistry, 74, 331-342.
- Smith, E.I., Sánchez, A., Walker, J.D., Wang, K., 1999. Geochemistry of mafic magmas in the Hurricane Volcanic field, Utah: implications for small- and large-scale chemical variability of the lithospheric mantle. *J. Geol.* 107, 433–448.
- Sun, S.S., McDonough, W.F., 1989. Chemical and isotope systematics of oceanic basalts; implication for mantle compositions and processes. In: Saunders, A.D., Nory, M.J. (Eds.), *Magmatism in the Ocean Basins*. Geol. Soc. London Spec. Publ. 42, 313–345.
- Şen, C., 2007. Jurassic volcanism in the Eastern Pontides: Is it rift related or subduction related?, Turkish Journal of Earth Sciences, 16, 523-539.
- Şengör, A.M.C., Yılmaz, Y., 1981. Tethyan evolution of Turkey: a plate tectonic approach. *Tectonophysics* 75, 181–241.
- Taylor, S.R. ve McLennan, S.M., 1985. *The continental crust, its composition and evolution*. Blackwell, Oxford, 312.
- Temizel, İ., Arslan, M., Ruffet, G. ve Peucat, J.J., 2012. Petrochemistry, geochronology and Sr-Nd isotopic systematic of the Tertiary collisional and post-collisional volcanic rocks from the Ulubey (Ordu) area, eastern Pontide, NE Turkey: implications for extension-related origin and mantle source characteristics, Lithos, 128, 126-147.
- Temizel, İ., Arslan, M., Yücel, C., Abdioğlu Yazar, E., Kaygusuz, A., Aslan, Z., 2019. U-Pb geochronology, bulk-rock geochemistry and petrology of Late Cretaceous syenitic plutons in the Gököy (Ordu) area (NE Turkey): Implications for magma generation in a continental arc extension triggered by slab roll-back. *J. Asian Earth Sci.* 171, 305-320.
- Tokel, S., 1977. Doğu Karadeniz bölgesi'nde Eosen yaşlı kalk-alkalen andezitler ve jeotektonizma, *TJK Bülteni*, 20,1, 49-54.
- Topuz, G., Alther, R., Schwarz, W.H., Siebel, W., Satır, M., Dokuz, A., 2005. Post-collisional plutonism with adakite-like signatures: the Eocene Saraycık granodiorite (eastern Pontides, Turkey). *Contrib. Mineral. Petr.* 150, 441–455.
- Topuz, G., Alther, R., Schwarz, W.H., Dokuz, A. ve Meyer, H.P., 2007. Variscan amphibolite-facies rocks from the Kurtoğlu metamorphic complex. Gümüşhane area, Eastern Pontides, Turkey, International Journal of Earth Sciences, 96, 861-873.
- Topuz, G., Alther, R., Wolfgang, S., Schwarz, W.H., Zack, T., Hasanözbek, A., Mathias, B., Satır, M. ve Şen, C., 2010. Carboniferous high-potassium I-type granitoid magmatism in the Eastern Pontides: The Gümüşhane pluton (NE Turkey), Lithos, 116, 92-110.
- Vural, A., Kaygusuz, A., 2021. Geochronology, petrogenesis and tectonic importance of Eocene I-type magmatism in the Eastern Pontides, NE Turkey. *Arab. J. Geosci.* 14, 467. <https://doi.org/10.1007/s12517-021-06884-z>.
- Winchester, J.A., Floyd, P.A., 1977. Geochemical discrimination of different magma series and their differentiation products using immobile elements. *Chem. Geol.* 20, 325–343.

- Yılmaz, S. ve Boztuğ, D., 1996. Space and time relations of three plutonic phases in the Eastern Pontides, Turkey, International Geology Review, 38, 935-956.
- Yücel, C., Arslan, M., Temizel, I., Yazar, E.A., Ruffet, G., 2017. Evolution of K-rich magmas derived from a net veined lithospheric mantle in an ongoing extensional setting: geochronology and geochemistry of Eocene and Miocene volcanic rocks from Eastern Pontides (Turkey). Gondwana Res. 45, 65–86.
- Yücel, C., Arslan, M., Temizel, İ., ve Abdioglu, E., 2014. Volcanic facies and mineral chemistry of Tertiary volcanics in the northern part of the Eastern Pontides, northeast Turkey: Implications for pre-eruptive crystallization conditions and magma chamber processes, Mineralogy and Petrology, 108, 439-467.
- Zhao, D., Lei, J., Inoue, T., Yamada, A., Gao, ve S., 2006. Deep structure and origin of the Baikal rift zone. Earth and Planetary Science Letters, 243, 681-691.

**KUŞÇAYIRI PLÜTONUNUN PETROGRAFİSİ, JEOKİMYASI VE PETROLOJİSİ
(KB TÜRKİYE)**
PETROGRAPHY, GEOCHEMISTRY AND PETROLOGY OF KUŞÇAYIRI PLUTON
(NW TURKEY)

Alaaddin VURAL

Gümüşhane Üniversitesi, Müh. ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Jeoloji Müh., Gümüşhane, Türkiye.
Gümüşhane University, Faculty of Eng. and Natural Science, Department of Geology, Gümüşhane, Turkey
ORCID NO: 0000-0002-0446-828X

Abdullah KAYGUSUZ

Gümüşhane Üniversitesi, Müh. ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Jeoloji Müh., Gümüşhane, Türkiye.
Gümüşhane University, Faculty of Eng. and Natural Science, Department of Geology, Gümüşhane, Turkey
ORCID NO: 0000-0002-6277-6969

ÖZET

Bu çalışma ile, Çanakkale İli, Bayramiç İlçe sınırları içinde yer alan Kuşçayır Plütunu'nun petrografik özellikleri ve tüm kayaç jeokimyası belirlenerek, kayaçların oluşum mekanizmaları ve kökenleri ortaya konulmuştur. Kuzeybatı Anadolu'da, Biga yarımadası sınırları yer alan çalışma alanının tabanında Ezine Zonu'na ait mikaşist, kuvarsitler, ve ofiyolit kayaçları yer almaktadır. Çalışma sahasının değişik kesimlerinde Kuşçayır plütunu mikaşist ve kuvarsitleri kesmekte ve sahanın doğu-kuzey doğusunda ise ağırlıklı olarak andezitik karakterli ve yoğun alterasyona uğramış Kuşçayır-Kartaldağı volkanikleri tarafından kesilip örtülmektedir.

Kuşçayır Plütunu sahanın değişik kesimlerinde toplamda yaklaşık 12.5 km²'lik bir alanda yüzeylenmiştir. Plütunu oluşturan kayaçlar diyorit, tonalit ve granit bileşimli olup, ince-orta taneli dokular gösterirler. Kayaçlar başlıca plajiyoklas, kuvars, ortoklas, amfibol, piroksen, biyotit, zirkon, apatit ve Fe-Ti oksit minerallerini içerir.

Kuşçayır Plütunu'nu oluşturan kayaçlar yüksek-K'lu kalk-alkalen, I-tipi ve metalümin-peralümin karakterli olup, ortaç SiO₂ içeriğine (%59-72) sahiptir. Ana ve iz element değişimlerinde SiO₂'ye karşı CaO, MgO, Fe₂O₃, Al₂O₃, TiO₂, P₂O₅, Y ve Sr arasında negatif bir korelasyon görülürken; K₂O, Rb, Ba, Zr, Th, Nb ve Pb pozitif bir korelasyon gösterirler. Kayaçlar büyük iyon yarıçaplı litofil elementler ve hafif nadir toprak elementlerce zenginleşmişlerdir. Kondirite göre normalize edilmiş nadir toprak element dağılımları konkav şekilli (La_N/Yb_N=7.3-48.4) olup, negatif ve pozitif Eu anomalisi (Eu_N/Eu*=0.5-1.5) gösterirler. Ana ve iz element değişimleri, kayaçların gelişiminde plajiyoklas, piroksen, amfibol ve Fe-Ti oksit fraksiyonlaşmasının etkili olduğuna işaret eder.

Tüm bu özellikler, düşük molar (Na₂O+K₂O) / (FeO^T+MgO+TiO₂) ve yüksek molar (CaO+FeO^T+MgO+TiO₂) içerikleri, Kuşçayır Plütunu'nu oluşturan kayaçların ana

magmasının amfibolitik alt kıtasal kabuk kaynak kayaların kısmı ergimesi ile türediğini, manto kayalarının katkısının nisbeten az olduğunu gösterir.

Anahtar Kelimeler: Kuzeybatı Anadolu, Kuşçayır Plütunu, Petrografi, Tüm-kayaç Jeokimyası, Oligosen

ABSTRACT

With this study, petrographic characteristics and whole rock geochemistry of Kuşçayır Pluton, located within the borders of Bayramiç District of Çanakkale Province, were determined and the formation mechanisms and origins of the rocks were revealed. At the basement of the study area located in the of Biga peninsula in northwestern Anatolia, there are micaschists, quartzites, and ophiolite rocks belonging to Ezine Zone. In different parts of the study area, the Kuşçayır pluton cuts the micaschites and quartzites, and in the east-northeast of the area, it is cut and covered by the mainly andesitic and heavily altered Kuşçayır-Kartaldağı volcanics.

Kuşçayır Pluton outcrops in various parts of the field in a total area of approximately 12.5 km². The rocks that make up the pluton are in diorite, tonalite and granite composition and show fine to medium grained textures. Rocks mainly contain plagioclase, quartz, orthoclase, amphibole, pyroxene, biotite, zircon, apatite and Fe-Ti oxide minerals.

The rocks that make up the Kuşçayır Pluton are high-K calc-alkaline, I-type and metalumino-peralumine in character and have intermediate SiO₂ content (59-72%). In major and trace element changes; while there is a negative correlation between SiO₂ and CaO, MgO, Fe₂O₃, Al₂O₃, TiO₂, P₂O₅, Y and Sr K₂O, Rb, Ba, Zr, Th, Nb and Pb show a positive correlation. Rocks are enriched in large ion lithophile elements (LILEs) and light rare earth elements (LREEs). Rare earth element distributions normalized to chondrite are concave-shaped ($La_N / Yb_N = 7.3-48.4$) and show negative and positive Eu anomaly ($Eu_N / Eu^* = 0.5-1.5$). Major and trace element changes indicate that plagioclase, pyroxene, amphibole and Fe-Ti oxide fractionation are effective in the development of rocks.

All these features, low molar $(Na_2O+K_2O) / (FeO^T+MgO+TiO_2)$ and high molar contents $(CaO+FeO^T+MgO+TiO_2)$ show that the main magma of the rocks forming the Kuşçayır Pluton was derived by the partial melting of amphibolitic sub-continental crustal source rocks, and the contribution of mantle rocks is relatively low.

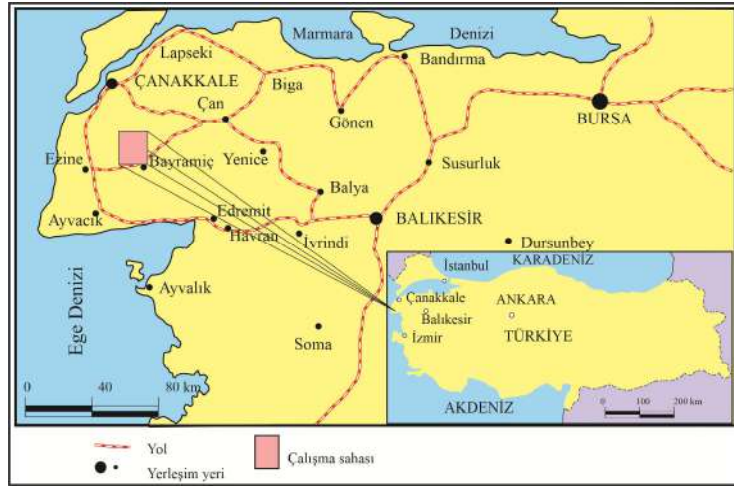
Keywords: Northwest Anatolia, Kuşçayır Pluto, Petrography, Whole-rock Geochemistry, Oligocene

GİRİŞ

İnceleme alanı Türkiye'nin kuzeybatısında, Çanakkale İli, Bayramiç ilçesi içinde yer alır (Şekil 1). İncelenen plutonu da içeren bölgedeki plütonik kayalarda jeokronolojik yöntemlerle yapılan yaş tayinlerinde Eosen-Oligosen aralığında yaşlar bulunmuştur. Birkle (1992) ve Birkle ve Satır (1995) tarafından Rb/Sr metoduyla 25 ± 0.3 my yaş verilmiştir.

MTA-Japon projesi kapsamında (MTA, 1986), plütondan alınan örnekteki hastingsit mineralinden K/Ar metoduyla yapılan analizde 36.8 ± 1.2 My, kuvars-alünitlerdeki alünitlerden yapılan analizlerde, 32.6 ± 0.9 ve 34.8 My; serisitleşmiş porfirlerdeki muskovitlerden yapılan analizlerden 37.6 ± 1.1 My, biyotitleşmiş diyoritte, biyotitlerde yapılan analizlerde ise, 45.6 ± 1.2 My yaşlar elde edilmiştir.

Bu çalışmada, Biga yarımadasında yer alan Kuşçayır Plütonu'nun mineral kimyası ve tüm kayaç jeokimyası ortaya konularak, kayaçların oluşum mekanizmaları ve kökenleri belirlenmeye çalışılmıştır.



Şekil 1. İnceleme alanının konumu

MATERYAL VE METOT

Petrografik ve jeokimyasal incelemeler amacıyla alınan örneklerden MTA Genel Müdürlüğü Mineraloji Petrografi servisinde, incekesit ve parlatılmış kesitler yaptırılarak incelenmişlerdir. Anaoksit, iz element ve nadir toprak element (NTE) analizleri Kanada ACMELAB'ta analiz ettirilmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Bölgenin Genel Jeolojisi

Çalışma sahası kuzeybatı Anadolu'da, Biga yarımadası sınırları içinde yer almaktadır. Bölgedeki birimler, Okay vd., (1990) tarafından Tersiyer öncesi ve Tersiyer sonrası birlik ve/veya birimler başlığı altında incelenmiştir (Aydal vd., 2006a, 2006b; Vural, 2006). Tersiyer öncesi birlikler ise Triyas Öncesi Sakarya Zonu kayaçları ve Permo-Triyas Dönemi Ayvacık-Karabiga ve Ezine Zonu kayaçlar olarak ayırtlanmıştır (Okay vd., 1990). Sakarya Zonu kayaçlar daha çok Biga Yarımadası güney ve doğu kesiminde yer almakta olup, Kazdağ Grubu kayaçlar, Manyas Grubu, Kalabak formasyonu, Nilüfer Birimi, Orhanlar Grovakı, Hodul Birimi, Çal Birimi, Camialan Kireçtaşları ve Jura öncesi granitoidlerden meydana gelir (Okay 1990). Ezine Grubu ise Çamlıca Mikaşistleri, Karadağ Birimi ve Denizgören ofiyoliti olarak ayırtlanmıştır. Bu kayaçlar daha çok çalışma sahasının da içinde olduğu Biga Yarımadası'nın batı kesiminde yüzlek vermektedir (Okay vd., 1990; Vural 2006). Ayvacık-Karabiga Zonu ise ofiyolitik melanj ve milonitik zon (meta gnays, meta serpantin) dan

meydana gelmektedir. Okay vd., (2001, 1990); Okay ve Göncüoğlu, (2004) ve Okay ve Satir, (2000) tarafından bölgede Tersiyer ve Tersiyer sonrası birimler Orta Eosen neritik kireçtaşları ve bunları uyumlu olarak örten andezit ve andezitik tüf arakatkılı Üst Eosen türbiditleri ile başlar. Daha sonra bir uyumsuzluk düzlemi ile Eosen(?)/Oligo-Miyosen kalkalkalin magmatizma bölgede etkili olmuştur (Aydal vd., 2007, 2006b, 2006a, 2004; Ercan, 1979; Genç, 1998; Okay vd., 1990; Siyako vd., 1989; Vural, 2006; Vural vd., 2011; Vural ve Aydal, 2020b, 2020a, 2016a, 2016b, 2016c). Özellikle dasit, andezit, riyolit ve asitik tüfler, yer yer kömür de içeren sedimanter kayaçlarla, yanal geçişli olarak yüzeylenmektedir. Bölgede magmatizmanın en son ürünü Geç Miyosen-Pliyosen (Kuvaterner?) yaşlı bazalt lavlarıdır (Vural 2006).

Çalışma Alanının Jeolojisi

Çalışma sahasında Ezine Zonu'na ait mikaşistler (Çamlıca Mikaşistleri) ve ofiyolit kayaçları yüzeylenmektedir. Mikaşistler çalışma sahasının kuzey kesiminde, Kuşçayırı Köyü ve yakın çevresinde geniş alanlarda yüzlek vermektedir (Şekil 2). Bu kayaçlar daha çok gri, kahverengi, yeşilimsi kahverengi renklerde olup, iyi gelişmiş foliasyona sahiptirler. Mikaşistler, Mağara T., Çam T., Dalharmanı sırtlarında ve Kuşçayırı Köyü ve çevresinde granodiyoritler tarafından yer yer kesilmektedir. Sahanın değişik bölgelerinde granodiyoritler ile mikaşistler arasında 150- 200 metre arasında değişen kalınlıklarda etkileşim/metasomatizm zonları gelişmiştir. Mikaşistler çalışma sahasının bazı kesimlerinde daha küçük boyutlarda, granodiyorit apofizleri tarafında da kesilmektedir (Şekil 2). Mikaşistler içinde mikalı amfibollü şistler, aktinolit-tremolit şistler, serisit-klorit şistler, talk şistler, grafit-serisit şistler, kuvarsitler, kalkşistler ve mermerlere yer yer rastlanmaktadır (Şekil 2). Ayrıca Karıncalı ve Kuşçayırı Köyleri ve yakın çevresinde, mikaşistlerin içlerinde yer yer serpantin ve metabazit bloklarına da rastlanmaktadır. Mikaşistler içinde segregasyon kuvars damarları da oldukça sık olarak ve yer yer büyük boyutlarda gözlenmektedir.

Çalışma sahasında Tersiyer dönemi ise magmatik ve sedimanter kayaçlardan meydana gelmektedir. Magmatik kayaçlar Eosen(?)/Oligosen-Alt Pliyosen zaman aralığında Kuşçayırı-Kartaldağı Volkanikleri ve bunları kesen eş yaşlı granitoidik kayaçlardan (Kuşçayırı Plütönu) oluşmaktadır (Vural 2006). Çalışma sahasındaki sedimanter kayaçlar ise Üst Miyosen-Pliyosen yaşlı, çoğunlukla gölsel sedimanter kayaçlar ve karasal kıvrıntılardan ve Kuvaterner alüvyonlardan oluşmaktadır (Vural 2006).

Arazi Gözlemleri

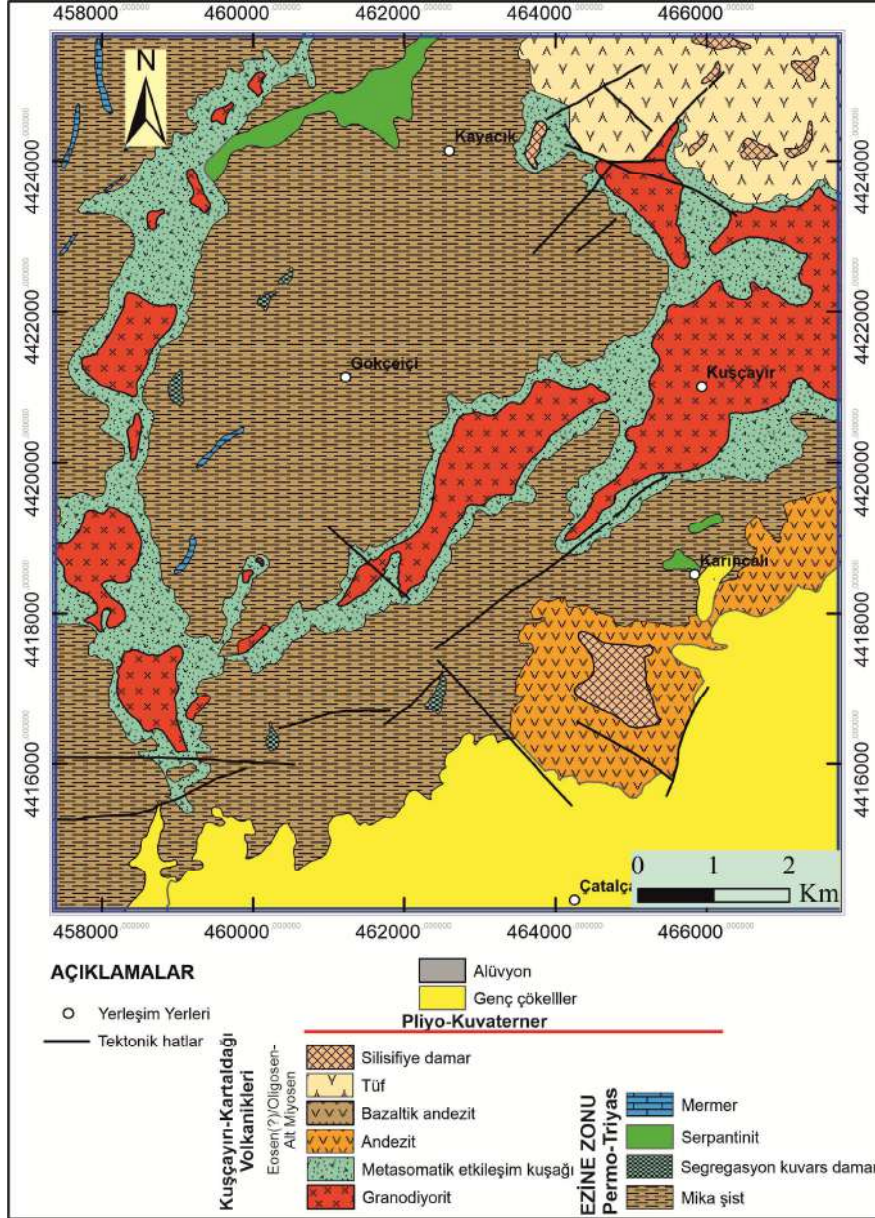
Kuşçayırı Plütönu; Kuşçayırı köyü, Mağara T., Çam T., mevkilerinde kayaç yüzleği vardır. Kuşçayırı Plütönu daha çok diyorit, tonalit ve granitler ile temsil edilir. Kayaçta, makroskobik olarak, bazı kesimlerde eşit büyüklükte, taneli kuvars ve feldispatların yanında, uzunlukları 2 cm'ye ulaşan hornblend mineralleri görülmektedir (Şekil 3). Plütönik kayaç, mikaşist ve kuvarsitleri kesmekte, Kuşçayırı Köyü DKD'sunda daha çok andezitik karakterli olan yer yer alünitleşmiş volkanik kayaçlar tarafından örtülmektedir.

Kuşçayır Plütünü, koyu renkli diyoritik ve açık renkli granitik kayalardan oluşur. Bu kayalar arasında kesin sınır belirgin değildir. Hornblend ve biyotit bütün kayalarda rastlanırken, piroksen sadece plütunun iç kesimlerinde görülmektedir. Kayaç ile yan kayaç dokanaklarında yer yer belirgin bir zon meydana gelmiştir. Bu zon, yer yer hornblend hornfels fasiyesinden albit-epidot hornfels fasiyesine geçiş göstermekte, yer yer de killeşmiş altere bir zon olarak görülmektedir.

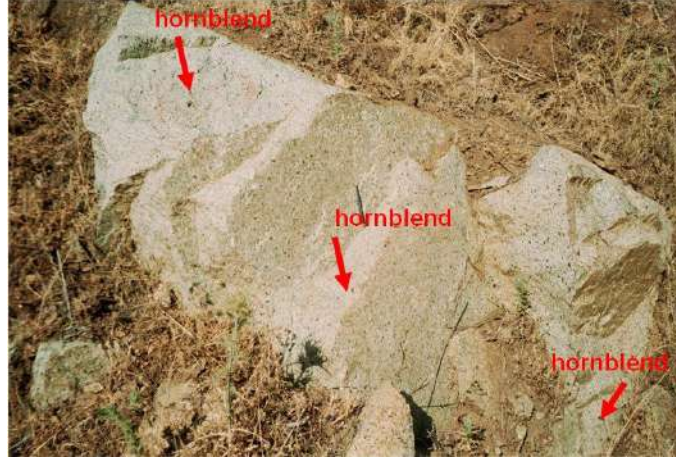
Mineralojik ve petrografik özellikler

Kuşçayırı Plütünü'nün farklı kesimlerinden alınan örneklerde yapılan petrografi çalışmalarında, diyorit, tonalit ve granit karakterinde kayaç tanımlamaları yapılmıştır.

Granitler, taneli, kısmen de porfirik dokulu olup (Şekil 4), en fazla kuvars, plajiyoklaz, amfibol, biyotit ve ortoklaz içermektedir. Kuvars daha çok ince taneli olarak (0,1 mm -0,4 mm arasında) öz şekilsiz taneler halindedir. Plajiyoklaz 0,1 mm ile 0,6 mm arasında değişen tane boylarında, öz şekilli taneler halinde, kenarlarından itibaren killeşmiş, serisitleşmiş, bazen dilinimleri boyunca epidotlaşmıştır. Amfibol 0,2 mm ile 2,2 mm arasındaki tane boylarında öz şekilli taneler halinde olup az oranda karbonatlaşmış, silisleşmiş ve epidotlaşmıştır. Ortoklaz ortalama 0,8 mm tane boyunda olup öz şekillidir. Biyotit öz şekilli taneler halinde olup bazen kısmen klorite dönüşmüştür. Biyotitin dilinimleri boyunca sfen izlenmektedir. Opak mineraller, 0,04 mm ile 1,2 mm tane boyunda ve öz şekilsiz taneler halindedir.



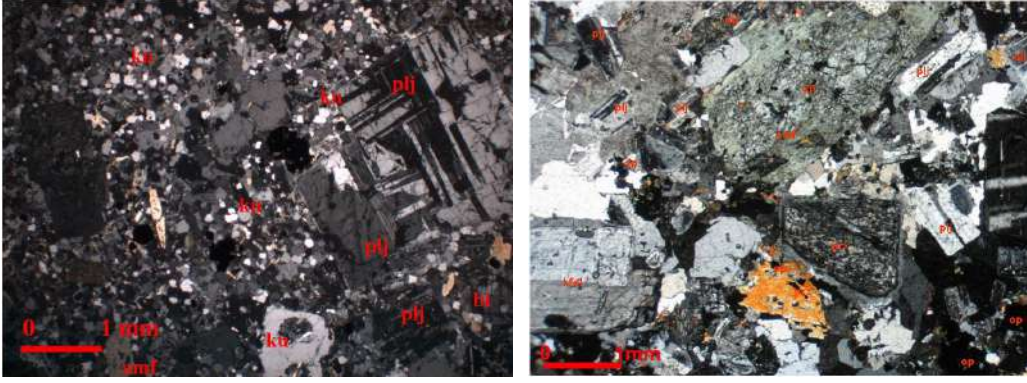
Şekil 2. İnceleme alanının jeolojik haritası



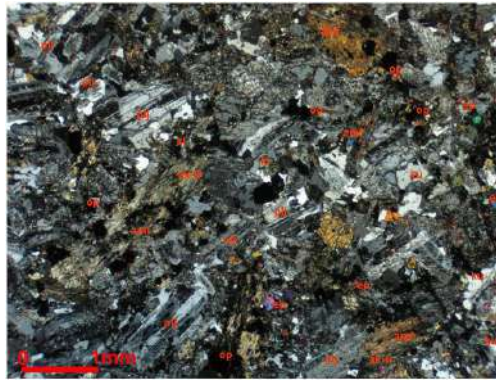
Şekil 3. Kuşçayırı Plütönu, içinde 1-2 cm'ye ulaşan hornblend mineralleri (Kuşçayırı Köyü girişi, KB'ya bakış)

Tonalitler, holokristalin hipidiomorf taneler dokuludur (Şekil 4). Fazladan aza doğru, plajiyoklaz, kuvars, amfibol ve biyotit izlenmektedir. Plajiyoklazlar öz şekilli taneler halinde olup, kısmen killeşmiş, serisitleşmiş ve kısmen epidotlaşmıştır. Kuvars öz şekilsiz taneler halindedir. Amfibol, yarı öz şekilli taneler halinde kısmen kloritleşmiş, tremolit- aktinolite dönüşmüş (uralitleşmiş) ve dilinimlerinden itibaren kısmen epidotlaşmıştır (Şekil 5.16). Biyotit 0,2 mm ile 1 mm arasında değişen tane boyunda, öz şekilli taneler halinde olup kısmen klorite dönüşmüştür. Biyotitlerin dilinimleri boyunca opak mineraller izlenmektedir. Opak mineraller 0,04 mm ile 0,5 mm arasında değişen tane boyunda öz-yarı öz ve öz şekilsiz taneler halinde ve saçınımlı olarak da izlenebilir. El örneğinde saçınımlı olarak veya damar içerisinde pirit tespit edilmiştir. Kayaç aksesuar mineral olarak apatit içermektedir.

Diyoritler, ince taneli dokuludur (Şekil 5). Kayaçta en fazla plajiyoklaz, amfibol, piroksen, ortoklaz ve az oranda da kuvars içermektedir. Plajiyoklaz (oligoklaz) 0,4 mm ile 3,5 mm arasında değişen tane boylarında, öz şekilli taneler halinde olup, bazen kenarlarından itibaren killeşmiş, az olarak da dilinimleri boyunca epidotlaşmıştır. Amfibol 0,2 mm ile 3,2 mm arasında değişen tane boylarında, öz şekilli taneler halinde olup kısmen klorit ve epidota dönüşmüştür. Piroksen (çok az) 2 mm ve 3,2 mm tane boyunda ve öz şekilli olup kenarlarından itibaren kısmen uralitleşmiştir. Ortoklaz 0,2 mm ile 2,5 mm arasında değişen tane boylarında ve öz şekilsiz taneler halinde olup kısmen killeşmiş ve pertitleşmiştir. Kayaç, aksesuar mineral olarak, apatit, epidot ve sfen içermektedir.



Şekil 4. (a) Tonalitlere ait mikroskopik fotoğraf (ÇN), (b) Alkali feldistpat (kfel), piroksen (prx), plajiyoklaz (plj) ve amfibollerden (amf) oluşan granitlere ait mikroskopik fotoğraf (ÇN).



Şekil 5. Dioritlere ait mikroskopik fotoğraf (ÇN, plj: plajiyoklas)

Kayaç Jeokimyası İncelemeleri

Ana ve iz element içerikleri

Kuşçayır Plütunu'nu oluşturan kayalara ait 9 adet örneğin ana, iz ve nadir toprak element analizleri Tablo 1'de verilmiştir.

Kuşçayır Plütunu'ndaki kayaların SiO₂ içeriği % 58.7 ile % 72.2 arasında, MgO içeriği % 1.4 ile % 3.3 arasında ve K₂O içeriği de % 2.5 ile % 5.5 arasında değişmektedir. İz element içeriklerine bakıldığında, kayaların Rb içeriği 72 ila 206 (ppm) arasında, Ba içeriği 435 ila 1915 (ppm) arasında ve Sr içeriği de 440 ila 643 (ppm) arasında değişmektedir (Tablo 1).

Tablo 1. Kuşçayır Plütunu'na ait kayaların ana (%) ve iz (ppm) element analizleri

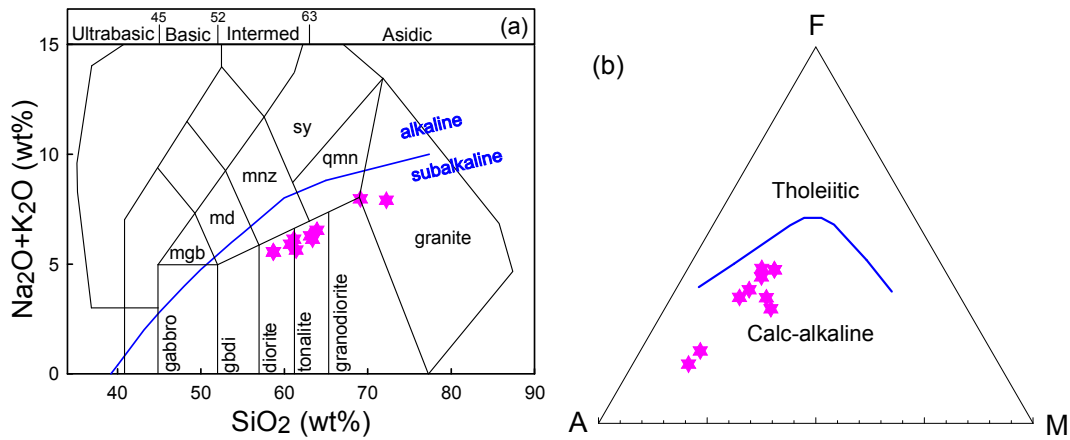
Örnek No	Min	Max	Ort	Sp
SiO ₂	58.68	72.23	63.75	4.31
TiO ₂	0.26	0.81	0.55	0.17
Al ₂ O ₃	13.98	17.31	16.06	0.95
Fe ₂ O ₃	1.94	6.45	4.75	1.56
MnO	0.05	0.15	0.11	0.04
MgO	1.42	3.32	2.36	0.63
CaO	1.88	6.07	4.95	1.43
Na ₂ O	2.41	3.55	3.10	0.35

K ₂ O	2.51	5.49	3.35	0.97
P ₂ O ₅	0.14	0.21	0.18	0.03
AK	0.24	3.00	0.93	0.86
Toplam	99.20	100.72	99.99	0.48
Co	12.00	15.80	14.17	1.96
Ni	5.00	9.00	7.00	2.00
V	100.00	144.00	123.60	17.21
Cu	16.90	57.00	31.67	22.04
Pb	6.60	14.00	10.00	3.74
Zn	19.00	47.00	33.00	19.80
W	1.90	2.90	2.27	0.55
Sc	12.00	14.00	13.00	1.41
Rb	72.00	206.00	113.52	37.97
Ba	434.70	1915.00	852.21	443.83
Sr	440.00	642.90	522.42	82.49
Ta	0.55	2.30	1.12	0.70
Nb	5.00	7.20	6.40	0.86
Hf	2.90	6.00	4.06	1.10
Zr	117.80	149.00	129.40	12.05
Y	16.40	25.00	21.50	3.35
Th	10.30	27.60	17.90	6.57
U	2.23	3.40	3.01	0.68
Ga	15.00	17.10	16.10	1.05
La	24.00	63.00	33.74	13.61
Ce	47.90	111.00	71.23	23.31
Pr	5.20	5.87	5.53	0.34
Nd	20.10	40.00	26.51	7.12
Sm	2.37	5.64	4.24	1.00
Eu	0.41	1.25	0.90	0.31
Gd	3.34	3.86	3.65	0.27
Tb	0.33	0.83	0.58	0.16
Dy	2.88	3.65	3.31	0.39
Ho	0.61	0.70	0.67	0.05
Er	1.71	2.27	2.03	0.29
Tm	0.26	0.30	0.29	0.03
Yb	0.88	2.88	1.94	0.60
Lu	0.13	0.38	0.29	0.08
(La/Lu) _n	7.10	50.18	15.27	15.49
(La/Yb) _n	7.31	48.38	14.98	14.84

(Eu/Eu*) _n	0.49	1.48	0.92	0.30
Mg #	44.97	61.71	53.00	6.51
A /CNK	0.87	1.05	0.91	0.06
Zr/Nb	16.94	26.20	20.54	3.55
La/Nb	3.75	4.30	4.01	0.27
Ba/Nb	67.92	161.80	99.67	37.66
Ba/Th	33.88	83.26	48.13	16.06
Th/Nb	1.61	2.33	1.87	0.40
Th/La	0.37	0.96	0.56	0.23
Ba/La	17.91	44.17	25.70	9.35
Nb/Ta	10.67	13.09	11.47	1.40
Y/Nb	2.28	4.80	3.45	0.90
AK (ateşte kayıp): Toplam uçucu içeriği. Mg# = 100xMgO/(MgO+Fe ₂ O ₃). Fe ₂ O ₃ : Toplam demir, A/CNK= Mol Al ₂ O ₃ /(CaO+NaO+K ₂ O), Eu*=(Sm+Gd) _N /2				

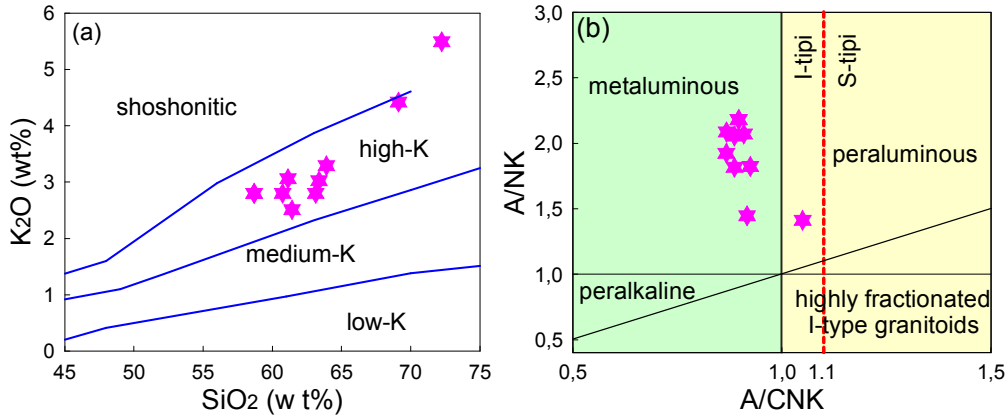
Kayaçların Sınıflandırılmaları

Plütonik kayaçlara ait jeokimyasal analizler toplam alkaliler (Na₂O+K₂O)'e karşı SiO₂ diyagramına düşürüldüğünde, Kuşçayır Plütunu'nun diyorit, tonalit ve granit bileşimli kayaçlardan oluştuğu görülür (Şekil 6a). Magmatizmanın bileşiminin yorumlanmasında kullanılan parametrelerden birisi SiO₂ içeriğine karşı toplam alkali (Na₂O+K₂O) oranıdır. Toplam alkali diyagramında kayaçlar genelde subalkali alanı içine düşmektedir (Şekil 6a). Magmanın alt tipinin belirlenmesinde kullanılan AFM diyagramında ise magmatik kayaçların kalk-alkali alanda yer aldığı görülmektedir (Şekil 6b). Magmatik kayaçlarda Fe köşesinde A köşesine doğru bir gidiş söz konusudur. Dolayısıyla magmatik kompleksin Fe'ce giderek fakirleştiğini göstermekte, dolayısıyla alkalilerce de zenginleştiğini göstermektedir.



Şekil 6. Kuşçayır Plütunu'nuna ait kayaçlarının (a) Middlemost (1994) tarafından önerilen % SiO₂-% Na₂O+K₂O adlandırma diyagramındaki konumları, b) Irvine ve Baragar, (1971) tarafından geliştirilmiş AFM üçgen diyagramındaki konumu

Kuşçayır Plütunu'nu oluşturan kayalar K_2O - SiO_2 diyagramında yüksek potasyumlu özellik sunarlar (Şekil 7a). Alüminyum doygunluklarını dikkate alan molar A/CNK - A/NK diyagramında örneklerin büyük çoğunluğu metalümin alanda yer alırlar (Şekil 7b).



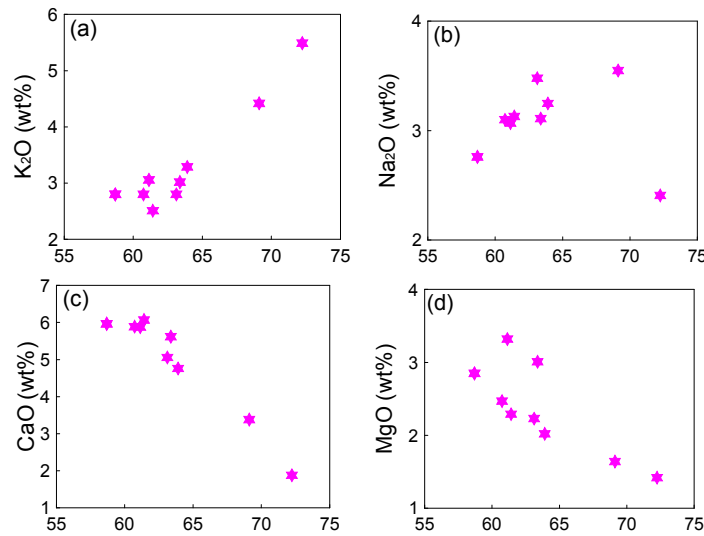
Şekil 7. Kuşçayır Plütunu'na ait örneklerin (a) SiO_2 - K_2O diyagramındaki konumları, (b) molar A/CNK 'ya karşı molar A/NK değişimine bağlı olan alümino bazlı sınıflama (Maniar ve Piccoli, 1989) diyagramı

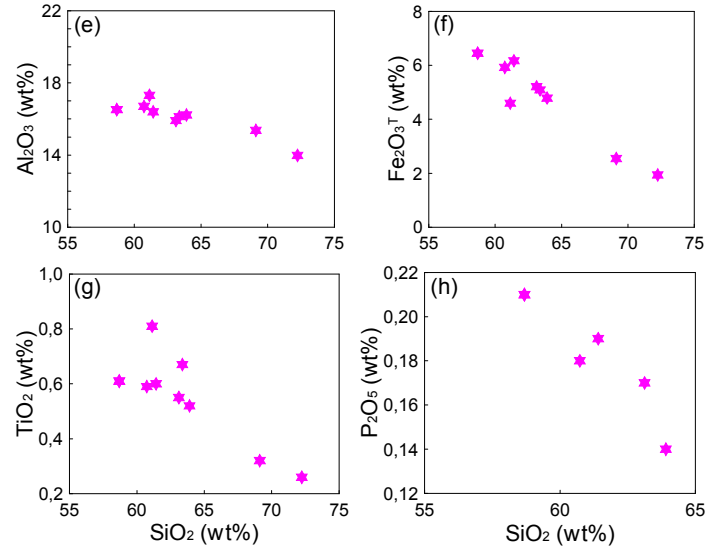
Harker Değişim Diyagramları

İnceleme alanındaki Kuşçayır Plutonunun oksit ve element değişimlerinin belirlenmesi amacıyla Harker diyagramları çizilmiştir (Şekil 8 ve 9).

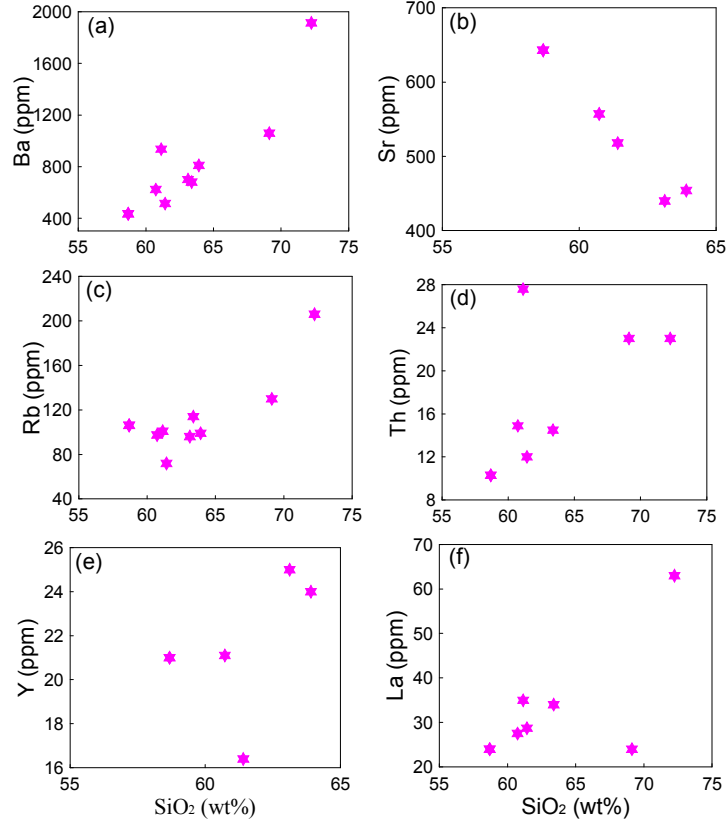
İncelenen kayalarda SiO_2 miktarı artarken ana oksitlerden CaO , MgO , Fe_2O_3 , Al_2O_3 , TiO_2 ve P_2O_5 oranlarında azalma görülürken, K_2O miktarında bir artış görülür. (Şekil 8) Kayaların Na_2O içeriklerinde ise düzensiz değişim gözlenmiştir (Şekil 8).

Kuşçayır Plütunu'na ait örneklerde SiO_2 artışına bağlı olarak iz elementlerden Rb , Ba , Th , Y ve La artarken, Sr içeriklerinde azalma gözlenmektedir (Şekil 9).





Şekil 8. SiO₂'ye karşı ana element değişim diyagramları



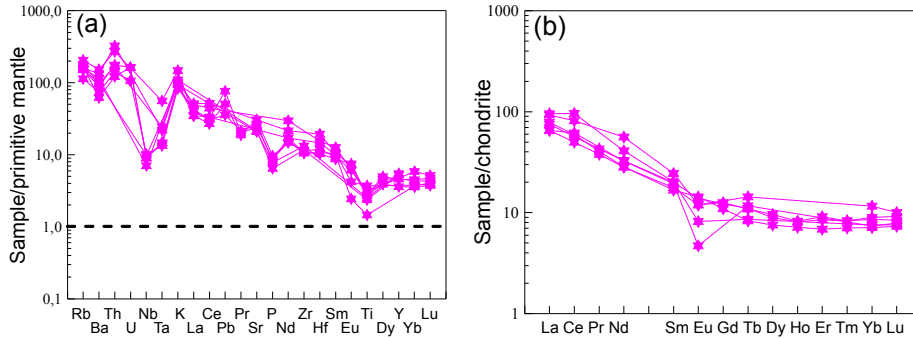
Şekil 9. SiO₂'ye karşı bazı iz element değişim diyagramları

Eser Element Desenleri

Kuşçayır Plütönu'na ait örneklerde, ilksel mantoya göre normalleştirilmiş iz element dağılım diyagramı Şekil 10'da gösterilmiş olup, diyagramda genel olarak zenginleşme görülmektedir. Zenginleşme özellikle büyük iyon yarıçaplı elementlerde (LILE) (Rb, Ba, Th, U) oldukça fazladır. Nb, Ta, Ti, P'da oldukça belirgin olan negatif bir anomali gözlenmektedir. Özellikle Th, Rb gibi elementlerdeki zenginleşme kabuksal zenginleşmeyi yansıtmaktadır.

Kuşçayır Plütönu'ndan alınan örneklerin kondirite göre normalleştirilmiş nadir toprak element (NTE) dağılımları Şekil 10'da verilmiştir. Örneklerin (La/Lu)_N değerleri 7.1-50.2 arasındadır

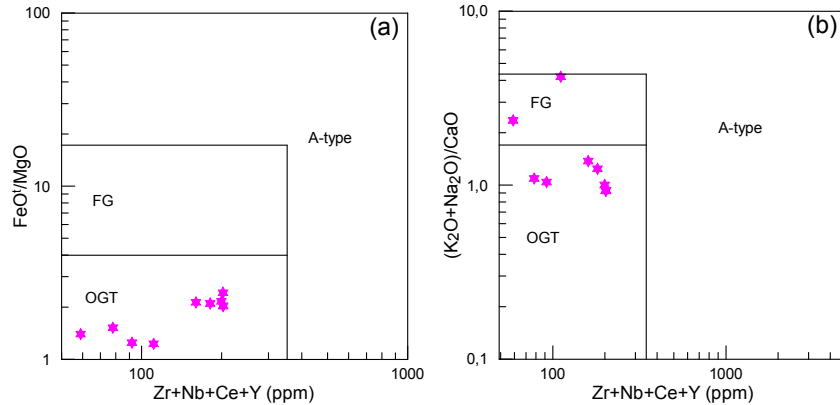
(Tablo 1). Kayaçların kondirite göre normalize edilmiş nadir toprak element dağılımlarında tüm örnekler birbirlerine çok iyi paralellik gösterirler (Şekil 10). Bu, plutonu oluşturan kayaçların aynı kökenden türemiş olabileceğini göstermektedir. Örneklerde hem negatif hem de pozitif Eu anomali gözlenmekte olup, $(Eu/Eu^*)_N$ değerleri 0.5-1.5 arasında değişmektedir (Tablo 1). Negatif Eu anomali feldspat fraksiyonlaşmasını ya da kısmi ergime sırasında feldspatın kaynak kayaçta tutulmasına işaret eder.



Şekil 10. Kuşçayır Plütünü'ne ait kayaçların (a) ilksel mantoya göre (Sun ve McDonough, 1989) normalize edilmiş iz element dağılım diyagramları, (b) Kondrit'e göre normalize edilmiş iz element dağılım diyagramları

Tektonik Konum

İncelenen kayaçların kimyasal bileşimlerinin $(FeO/MgO) - (Zr+Nb+Ce+Y)$ ve $(K_2O+Na_2O/CaO) - (Zr+Nb+Ce+Y)$ diyagramlarında değerlendirilmeleri yapıldığında (Şekil 11), örneklerin I-tipi alanda yer aldıkları görülür.

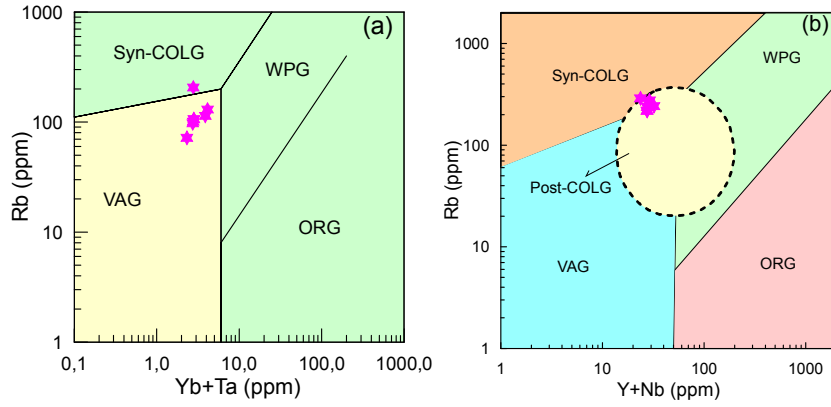


Şekil 11. Kuşçayır Plütünü'ne ait kayaçların (a) $(FeO/MgO) - (Zr+Nb+Ce+Y)$

diyagramındaki, (b) $(K_2O+Na_2O/CaO) - (Zr+Nb+Ce+Y)$ diyagramındaki konumları

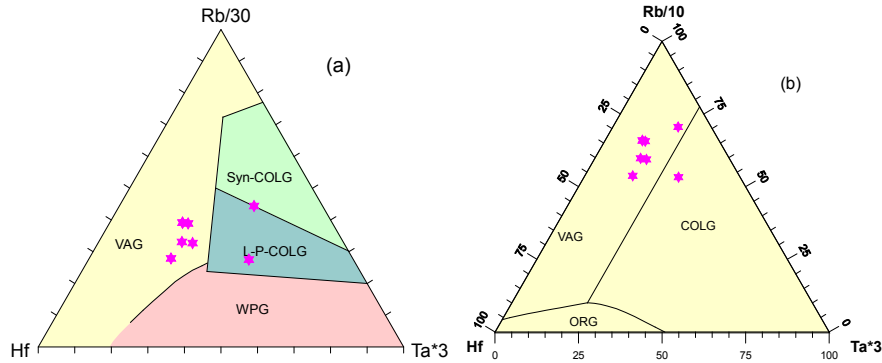
İz element konsantrasyonlarını ele alan Rb-(Yb+Ta) diyagramında (Pearce vd., 1984). Kuşçayır Plütünü'ne ait örnekler volkanik yay granitoidleri (VAG) ve eş yaşlı çarpışma granitoidleri (Syn+COLG) alanında yer alır (Şekil 12a). Rb-(Y+Nb) diyagramında (Pearce vd., 1984) ise volkanik yay granitoidleri (VAG), levha içi granitoidleri (WPG) ve eş yaşlı çarpışma granitoidleri (Syn+COLG) alanlarının üçlü kesişme noktasına yakın bir yerde konumlanmışlardır (Şekil 12b). Üçlü kesişme noktasına düşen örnekler çarpışma sonrası granitoidleri (Post-COLG) karakterize etmektedir (Pearce vd., 1984; Pitcher, 1987). Çarpışma sonrası granitoidler, sıkışmalı rejim altında ve kalınlaşan kabuktan türedikleri için,

kabuktaki eski yay bileşenlerinin jeokimyasal karakterlerini içerirler. Bu sebeple çarpışma sonrası granitlerin jeokimyasal özelliklerinin magmanın içeriğine katılan kabuksal ve manto malzemesinin oranına göre yay, levha içi veya çarpışma ile eş zamanlı granitoidlerine çok benzer özellikler sunduğu bilinmektedir.



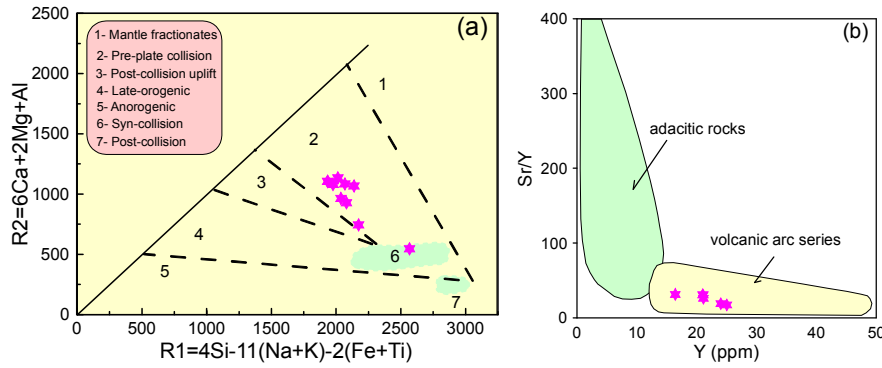
Şekil 12. Kuşçayır Plütönu'na ait kayaçların (a) Rb-(Yb+Ta) diyagramındaki, (b) Rb-(Y+Nb) diyagramındaki konumları. WPG: levha içi granitler, Syn-COLG: çarpışmayla eş zamanlı granitler, VAG: volkanik yay granitoidleri, ORG: okyanus ortası sırtı granitleri

İncelenen kayaçların kimyasal bileşimlerinin Harris vd. (1986) diyagramlarında değerlendirmeleri yapıldığında (Şekil 13), çarpışmayla eş yaşlı granitoidler ve volkanik yay granitoidleri bölgesine düşmektedir.



Şekil 13. Kuşçayır Plütönu'na ait kayaçların (a) Rb/30-Hf-Ta*3 diyagramındaki, (b) Rb/10-Hf-Ta*3 diyagramındaki (Harris vd., 1986)konumları

Batchelor ve Bowden (1985) tarafından tanımlanan ve ana elementlere dayalı R1-R2 diyagramında (Şekil 14a) ise Levha çarpışma öncesi (Pre-plate collision) ve Çarpışma ile eş zamanlı (Syn-collision) alana düşmektedir. Sr/Y-Y diyagramında ise volkanik yay serisi alanında yer alırlar (Şekil 14b).



Şekil 14. Kuşçayır Plütönu'na ait kayaçların (a) Batchelor and Bowden (1985) tarafından geliştirilmiş R1-R2 diyagramındaki dağılımları, (b) Sr/Y-Y diyagramındaki konumları

Petrojenez

Kuşçayır Plütönu'na ait örneklerde SiO_2 artışına bağlı olarak CaO, MgO, Fe_2O_3 , Al_2O_3 , TiO_2 , P_2O_5 ve Sr içeriklerinde gözlenen düşüş; K_2O , Rb, Ba ve Th içeriklerinde gözlenen artış (Şekil 8 ve 9), kayaçlarda plajiyoklas, piroksen, amfibol ve Fe-Ti oksit fraksiyonel kristallenmenin etkili olduğunu gösterir.

İncelenen plütönu oluşturan kayaçlar negatif Nb-Ta ve pozitif Pb anomalileri göstermekte olup, bu durum yitim ve/veya kabuksal kirlenmeye işaret eder.

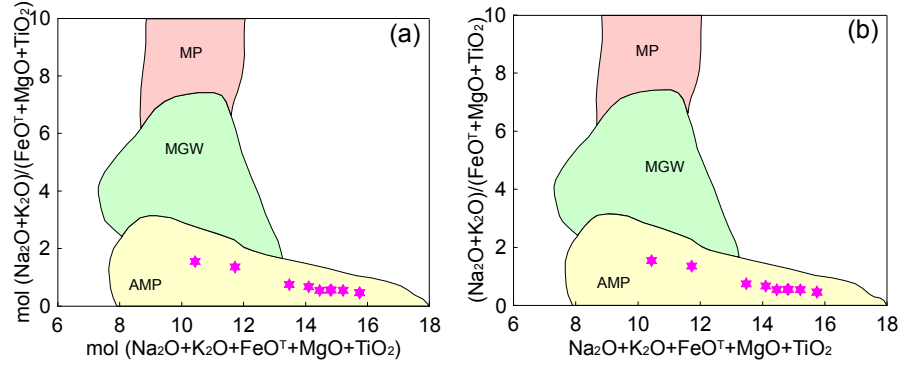
Mantodan türeyen (primitif manto, N-MORB) kayaçların La/Nb oranları 0.94-1.07, Ba/Nb oranları 1.7-9.0, Ba/Th oranları 60-77, Th/Nb oranları 0.03-0.12, Th/La oranları 0.07-0.13 ve Ba/La oranları 4.0-9.6 arasında iken; Kıtasal kabuktan türeyen kayaçların La/Nb oranları 2.2, Ba/Nb oranları 54, Ba/Th oranları 124, Th/Nb oranları 0.44, Th/La oranları 0.21 ve Ba/La oranları 25 arasındadır (Halliday vd., 1995; Saunders vd., 1988; Weaver, 1991). Kuşçayır Plütönu'na ait örneklerin La/Nb oranları 3.8-4.3, Ba/Nb oranları 68-162, Ba/Th oranları 34-83, Th/Nb oranları 1.6-2.3, Th/La oranları 0.4-1.0 ve Ba/La oranları 18-44 arasında olup (Tablo 1), bu oranlar mantodan ziyade kıtasal kabuktan türeyen magmalara işaret eder.

Ortalama Nb/Ta oranları mantodan türeyen magmalar için 17.5 ve kabuktan türeyen magmalar için de 11-12 arasındadır (Green, 1995). Kuşçayır Plütönu'na ait örneklerin Nb/Ta oranları 10.7-13.1 (ortalama 11.5) arasında olup (Tablo 1), bu değerler kabuktan türeyen magmalara işaret eder.

Benzer şekilde Y/Nb oranları mantodan türeyen magmalar için < 1.2 ve kabuktan türeyen magmalar için de > 1.2 olup, incelenen Kuşçayır Plütönu'nda bu oranlar > 1.2 (2.3-4.8, ortalama 3.4) dir (Tablo 1) ve kabuktan türeyen magmalardan oluşan kayaçları ifade eder.

Yüksek-K'lu plütönik kayaçlar üzerine yapılan deneysel çalışmalar, bu kayaçların farklı kabuksal kayaçların kısmi ergimesinden türeyebileceğini göstermiştir (Roberts ve Clemens, 1993). Farklı türde kıtasal kabuk kayaçlarının değişik ergime koşulları altında kısmi ergimeler ile meydana gelmiş olan magmaların bileşimsel farklılıkları, ana oksit ya da molar oranları (Şekil 13) esas alınarak açıklanabilmektedir (Patino Douce, 1999). Kuşçayır Plütönu'na ait

örnekler düşük molar $(\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}) / (\text{FeO}^{\text{T}}+\text{MgO}+\text{TiO}_2)$ ve yüksek molar $(\text{CaO}+\text{FeO}^{\text{T}}+\text{MgO}+\text{TiO}_2)$ içeriklerine sahip olup, amfibolitlerden (meta-bazaltlardan) türeyen ergime alanında yer alırlar (Şekil 15).



Şekil 15. Kuşçayırı Plütunu'na ait kayaçların bazı ana oksit ve molar oranlarına göre kökensele ayırım diyagramları. AMP, amfibolit. MGW, metagrovak; MP, metapelit; Veri kaynakları: Patino Douce (1999).

SONUÇLAR

- Kuşçayırı Plütunu yaklaşık 12.5 km²'lik bir alanda yüzlek vermekte olup, Permo-Triyas Yaşlı Ezine Zonu Mikasıstleri ve Eosen (?) Oligosen-Alt Miyosen yaşlı volkanik kayaçları kesmiştir.
- Kuşçayırı Plütunu diyorit, tonalit ve granit bileşimli kayaçlardan oluşmakta olup, plajiyoklas, kuvars, ortoklas, piroksen, biyotit ve amfibol gibi ana minerallerden; apatit ve zirkon gibi tali minerallerden oluşurlar.
- Kuşçayırı Plütunu, genel olarak I-tipi, kalk-alkalen ve yüksek-K özelliğe sahiptir.
- Ana ve iz element değişimleri, plütunun gelişiminde plajiyoklas, amfibol, piroksen ve Fe-Ti oksit fraksiyonlaşmasının etkili olduğunu göstermektedir.
- Kuşçayırı Plütunu'na ait kayaçların jeokimyasal ve petrolojik özellikleri dikkate alındığında, kayaçların ana magmasının alt kıtasal kabuk kaynak kayaçlarının kısmi ergimesi ile türediğini, manto kayaçlarının katkısının nisbeten az olduğu söylenebilir.

KATKI BELİRTME

Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü "Güney Batı Marmara Maden Aramaları Projesi" ile de desteklenmiştir. İlk yazar Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü ve ilgili proje çalışanlarına ve doktora çalışmaları sırasındaki katkılarından dolayı da Prof. Dr. Doğan AYDAL'a teşekkür eder.

KAYNAKLAR

- Aydal, D., Vural, A., Polat, O., 2004. Definition Of The Base Metal And Gold Bearing Hydrothermally Altered Areas In Volcanic Rocks Using By Landsat 7 TM Imagery: Case Study From Bayramiç (Çanakkale)., içinde: Abstracts of 57th Geology Congress, Turkey,. Turkey, ss. 89–90.
- Aydal, D., Vural, A., Taşdelen Uslu, İ., Aydal, E.G., 2007. Crosta Technique Application On Bayramic (Alakeçi-Kısacık) Mineralized Area By Using Landsat 7 Etm+ Data. Journal of Engineering and Architecture Faculty of Selcuk University 22, 29–40.
- Aydal, D., Vural, A., Taşdelen Uslu, İ., Aydal, E.G., 2006a. Investigation of Kuşçayırı-Kartaldağı (Bayramiç-Çanakkale) mineral enhancement region by Crosta technique with LANDSAT 7 ETM+ bands., içinde: Technical University of İstanbul, First Remote Sensing Workshop and panel book, 11p in Turkish with English abstract.
- Aydal, D., Vural, A., Taşdelen Uslu, İ., Aydal, E.G., 2006b. Crosta Tecinique Aplication on Bayramic (Alakeçi-Kisacik) Mineralized Area By Using Landsat 7 TM Data., içinde: 30th Anniversary Fikret Kurtman Geology Symposium, Selçuk University Geology Engineering Department (in Turkish with English abstract). s. 195.
- Batchelor, R., Bowden, P., 1985. Petrogenetic interpretation of granitoid rock series using multicationic parameters. Chemical Geology 48, 43–55.
- Birkle, P., 1992. Petrologie Geochimie an der Biga Halbinsel (Ezine-NW Turkei). Diplomarbeit an der Geowissenschaftlichen Facultiü der Ebarhard-Karl Universitat, Hannover.
- Birkle, P., Satır., M., 1995. Dating, geochemistry and geodynamic significance of the Tertiary magmatism of the Biga peninsula, NW-Turkey, içinde: Erler, A., Ercan, T., Bingöl, E., Orçen, S. (Ed.), Geology of the Black Sea Region. Mineral Research and Exploration Institute, Ankara.
- Ercan, T., 1979. Batı Anadolu, Trakya ve Ege adalanndaki Senozoyik volkanizması. Jeoloji Mühendisliği 10, 117–137.
- Genç, Ş.C., 1998. Evolution of the Bayramiç magmatic complex, Northwestern Anatolia. Journal of Volcanology and Geothermal Research 85, 233–249.
- Green, T.H., 1995. Significance of Nb/Ta as an indicator of geochemical processes in the crust-mantle system. Chemical Geology 120, 347–359.
- Halliday, A.N., Lee, D.-C., Tommasini, S., Davies, G.R., Paslick, C.R., Godfrey Fitton, J., James, D.E., 1995. Incompatible trace elements in OIB and MORB and source enrichment in the sub-oceanic mantle. Earth and Planetary Science Letters 133, 379–395. [https://doi.org/10.1016/0012-821X\(95\)00097-V](https://doi.org/10.1016/0012-821X(95)00097-V)
- Harris, N.B.W., Pearce, J.A., Tindle, A.G., 1986. Geochemical characteristics of collision-zone magmatism. Geological Society, London, Special Publications 19, 67–81. <https://doi.org/10.1144/GSL.SP.1986.019.01.04>
- Irvine, T.N., Baragar, W.R.A., 1971. A guide to the chemical classification of the common volcanic rocks. Canadian Journal of Earth Sciences 8, 523–548.

- Maniar, P.D., Piccoli, P.M., 1989. Tectonic discrimination of granitoids. *Geological Society of America Bulletin* 101, 635–643.
- Middlemost, E.A.K., 1994. Naming materials in the magma/igneous rock system. *Earth Science Reviews* 37, 215–224. [https://doi.org/10.1016/0012-8252\(94\)90029-9](https://doi.org/10.1016/0012-8252(94)90029-9)
- MTA, 1986. The Republic of Turkey report on the cooperative mineral exploration of Gümüşhane area, consolidated report.
- Okay, A.I., Göncüoğlu, C., 2004. The Karakaya Complex: A review of data and concepts. *Turkish Journal of Earth Sciences* 13, 77–95.
- Okay, A.I., Satir, M., 2000. Covel plutonism and Metamorphism in a latest Oligocene metamorphic core complex in northwest Turkey. *Geological Magazine* 137, 495–516.
- Okay, A.I., Siyako, M., Bürkan, K.A., 1990. Biga yarımadasının jeolojisi ve tektonik evrimi. *Türkiye Petrol Jeologları Derneği Bülteni* 2, 83–121.
- Okay, A.I., Tansel, I., Tüysüz, O., 2001. Obduction, subduction and collision as reflected in the Upper Cretaceous-Lower Eocene sedimentary record of western Turkey. *Geological Magazine* 138, 117–142. <https://doi.org/10.1017/S0016756801005088>
- Patino Douce, A.E., 1999. What do experiments tell us about the relative contributions of crust and mantle to the origin of granitic magmas?, içinde: Castro, A., Fernandez, C., Vigneresse, J.L. (Ed.), *Understanding Granites: Integrating New and Classical Techniques*. Geological Society of London, Special Publication 168, ss. 55–75.
- Pearce, J.A., Harris, N.B.W., Tindle, A.G., 1984. Trace element discrimination diagrams for the tectonic interpretation of granitic rocks. *Journal of Petrology* 25, 956–983. <https://doi.org/10.1093/petrology/25.4.956>
- Pitcher, W.S., 1987. Granites and Yet More Granites 40 Years on. *Geologische Rundschau* 76, 51–79.
- Roberts, M.P., Clemens, J.D., 1993. Origin of High-Potassium, Calc-Alkaline, I-Type Granitoids. *Geology* 21, 825–828.
- Saunders, A.D., Norry, M.J., Tarney, J., 1988. Origin of MORB and Chemically-Depleted Mantle Reservoirs: Trace Element Constraints. *Journal of Petrology Special_Vo*, 415–445. https://doi.org/10.1093/petrology/Special_Volume.1.415
- Siyako, M., Bürkan, K., Okay, A., 1989. Biga ve Gelibolu Yarımadaalarının Tersiyer Jeolojisi ve hidrokarbon olanakları. *Türkiye Petrol Jeologları Derneği Bülteni* 1, 183–200.
- Sun, S.S., McDonough, W.F., 1989. Chemical and Isotope Systematics of Oceanic Basalts; Implication for Mantle Compositions and Processes, içinde: Saunders, A.D., Nory, M.J. (Ed.), *Magmatism in the Ocean Basins*. Geological Society of London, Special Publication, 42, ss. 313–345.
- Vural, A., 2006. Bayramiç (Çanakkale) ve Çevresindeki Altın Zenginleşmelerinin Araştırılması (Investigation of Gold Enrichments in Bayramiç (Çanakkale) and its Surroundings). Ankara Üniversitesi.
- Vural, A., Aydal, D., 2020a. Determination of Lithological Differences and Hydrothermal Alteration Areas by Remote Sensing Studies: Kısacık (Ayvacık-Çanakkale, Biga

- Peninsula, Turkey). *Journal of Engineering Research and Applied Science* 9, 1341–1357.
- Vural, A., Aydal, D., 2020b. Soil geochemistry study of the listvenite area of Ayvacik (Çanakkale, Turkey). *Caspian Journal of Environmental Sciences* 18, 205–215.
- Vural, A., Aydal, D., 2016a. Bayramiç ve Yakın Çevresindeki Altın Zenginleşmelerinin Araştırılması, içinde: 69. Türkiye Jeoloji Kurultayı. Türkiye Jeoloji Kurultayı, Ankara, ss. 376–377.
- Vural, A., Aydal, D., 2016b. Soil geochemical prospecting at lisvenite area, Bayramiç, (Çanakkale, Turkey), içinde: 34th National and the 2nd International Geosciences Congress proceedings book. 22-24 Feb. 2016 Tehran, Iran.
- Vural, A., Aydal, D., 2016c. Using soil geochemistry for gold exploration:Ayvacik (Çanakkale-Northwest Turkey), içinde: 34th National and the 2nd International Geosciences Congress proceedings book. 22-24 Feb. 2016 Tehran, Iran.
- Vural, A., Aydal, D., Akpınar, İ., 2011. A low sulphur epithermal gold mineralization in Kisacik-Ayvacik area (Çanakkale-Turkey), içinde: Goldschmidt Conference Abstracts. Prague, Czech Republic, s. 2105.
- Weaver, B.L., 1991. The origin of ocean island end-member compositions: trace element and isotopic constraints. *Earth and Planetary Science Letters* 381–397.

KARBON AYAK İZİ VE ÇEVRE UYGULAMALARI CARBON FOOTPRINT AND ENVIRONMENTAL APPLICATIONS

Sayiter YILDIZ

Doç. Dr., Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Çevre Mühendisliği Bölümü
Assoc.Prof., Sivas Cumhuriyet University, Engineering Faculty, Department of Environmental

ORCID ID: 0000-0002-3382-2487

Can Bülent KARAKUŞ

Doç. Dr., Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Mimarlık, Güzel Sanatlar ve Tasarım Fakültesi, Şehir ve Bölge
Planlama Bölümü

*Assoc.Prof., Sivas Cumhuriyet University, Faculty of Architecture, Fine Arts and Design, Department of Urban
And Regional Planning*

ORCID ID: 0000-0002-7373-9960

ÖZET

Dünyadaki hızlı nüfus artışı, sanayileşme, şehirleşme ve bunlara bağlı olarak üretim ve tüketimin artması, çevresel sorunların büyümesine neden olmaktadır. Doğal kaynakların yok oluşunun yanı sıra çevresel kirlilik, iklim değişikliği, çölleşme ve biyolojik çeşitliliğin azalması gibi sorunlar küresel ölçekte bir tehdit oluşturmaktadır. Bu sorunlardan özellikle iklim değişikliği, insan faaliyetleri sonucu açığa çıkan sera gazı emisyonlarının atmosferde birikmesi sonucu meydana gelmektedir. Bu tür sera gazları; su buharı, karbondioksit, ozon, metan ve nitroz oksitlerdir. Sera gazları içerisinde en büyük pay karbondioksite aittir. Toplam sera gazı emisyon miktarının birim karbondioksit eşdeğeri cinsinden ifade edilmesi ile karbon ayak izi belirlenmesi yapılmaktadır. Karbon ayak izi; alınan her ürün veya gerçekleştirilen her faaliyet için farklı süreçlerde atmosfere salınan karbon gazı toplamı olarak tanımlanabilir. Başka bir deyişle, birim karbondioksit cinsinden ölçülen, kurum veya bireylerin, ulaşım, ısınma, elektrik tüketimi vb. faaliyetlerinden kaynaklanan sera gazı emisyonlarının miktarıdır. Karbon ayak izi, Entegre Kirlilik Önleme ve Kontrol Yaklaşımı kapsamında Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli (IPCC)'nin Tier-1, Tier-2 ve Tier-3 metodolojileri kullanılarak hesaplanır. Tier 1 yaklaşımı genel olarak daha az veri gerektiren basit yöntemken, Tier 2 ve 3 daha karmaşık yöntemlerdir. Bu bildirinin amacı, karbon ayak izi kavramını her yönü ile açıklamak ve farklı alanlardaki uygulamalarını ortaya koymaktır. Bu amaçla, literatürde yer alan karbon ayak izi çalışmaları incelenmiş ve karbon ayak izi çalışmalarının sera gazı etkisinin azaltılmasına olan katkıları ortaya konulmuştur. Bu çalışma karbon ayak izi ve iklim değişikliği ile ilgili ileride yapılacak olan çalışmalara önemli bir kaynak teşkil edecektir.

Anahtar Kelimeler: Karbon ayak izi, sera etkisi, karbondioksit

ABSTRACT

The rapid population growth in the world, industrialization, urbanization, and the increase in production and consumption is causing the growth of environmental problems. As well as the absence of natural resources, problems such as environmental pollution, climate change, desertification and decrease in biodiversity are a global scale threat. Particularly climate change

occurs as a result of the accumulation of greenhouse gas emissions that expose the result of human activities in the atmosphere. Such greenhouse gases; Water vapor, carbon dioxide, ozone, methane and nitrous oxides. The largest share in greenhouse gases belongs to carbon dioxide. The total greenhouse gas emission amount is made in the equivalent of the unit in carbon dioxide equivalents and the carbon footprint is determined. Carbon footprint; Each item received may be defined as the total sum of carbon gas released into the atmosphere in different processes for each operation. In other words, the unit is measured in carbon dioxide, institutions or individuals, transportation, warming, electrical consumption etc. The amount of greenhouse gas emissions resulting from their activities. The carbon footprint is calculated using the Tier-1, Tier-2 and Tier-3 methodologies of the Intergovernment Climate Change Panel (IPCC) under the integrated pollution prevention and control approach. Tier 1 approach is the simple method of generally less data, Tier 2 and 3 are more complex methods. The purpose of this paper is to explain the concept of carbon footprint with every aspect and to reveal their applications in different areas. For this purpose, the carbon footprint studies in the literature were examined and the contributions of the carbon footprint studies to reduce the effect of greenhouse gas impact. This study will be an important resource to work on the future related to carbon footprint and climate change

Keywords: Carbon footprint, greenhouse effect, carbon dioxide

1. GİRİŞ

Dünyadaki hızlı nüfus artışı, sanayileşme, şehirleşme ve bunlara bağlı olarak üretim ve tüketimin artması, çevresel sorunların giderek büyümesine neden olmaktadır. Doğal kaynakların yok oluşunun yanı sıra çevresel kirlilik, iklim değişikliği, çölleşme ve biyolojik çeşitliliğin azalması gibi sorunlar artık küresel ölçekte bir tehdit oluşturmaktadır. Bu sorunlardan özellikle iklim değişikliği, insan faaliyetleri sonucu açığa çıkan sera gazı emisyonlarının atmosferde birikmesi sonucu olmakta ve son yıllarda karşı karşıya kalınan en önemli problemlerin başında gelmektedir. İnsan faaliyetleri sonucunda iklimdeki değişimlerin en önemli sebebi fosil yakıtların yanması sonucu açığa çıkan sera gazları ve yanlış arazi kullanım politikaları sonucu yer kürenin karbon tutma kapasitesinin azalmasıdır (Özlem 2013).

Karbon ayak izi, bir faaliyetin doğrudan veya dolaylı olarak neden olduğu veya bir ürünün yaşam evreleri boyunca biriken karbondioksit emisyonlarının toplam miktarının bir ölçüsüdür (Brewer, 2009). Wiedmann ve Minx (2007) e göre karbon ayak izi; Doğrudan veya dolaylı olarak bir faaliyetin neden olduğu veya bir ürünün ömrü boyunca birikmiş toplam CO₂ emisyonlarının bir ölçümüdür. Moss vd. (2008) karbon ayak izini, ” Bir birey, bir şirket veya tüm yaşam döngüsü boyunca bir ürün tarafından doğrudan veya dolaylı olarak yayılan toplam sera gazı kütlesi” olarak tanımlarken, Pandey vd. (2011) “Belirli bir sınır dahilinde bir birey, organizasyon, süreç, ürün ya da olay tarafından atmosfere yayılan, CO₂ eşdeğer cinsinden ifade edilen sera gazlarının miktarı” olarak tanımlamıştır.

Küresel iklim değişikliği ile mücadele konusundaki en önemli yasal düzenlemeler, Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (BMİDÇS) ve Kyoto Protokolü’dür. BMİDÇS’nin karbon ayak izini azaltmaya yönelik kesin verilere dayalı bir çalışma takvimi

belirleyememesi ve sera gazı emisyonlarının azaltılması için ülkeler arasındaki işbirliğini sağlayamaması küresel ısınma ile mücadelede sera gazlarının emisyonlarının azaltılması için farklı düzenlemelere ihtiyaç duyulduğunu göstermiştir. Japonya'nın Kyoto kentinde 1997 yılında düzenlenen 3. Taraflar Konferansı'nda, tavsiye niteliğinde bulunan BMİDÇS'nde bulunan açıkları kapatmak üzere 2005 yılında yürürlüğe giren ve bağlayıcı özelliği bulunan Kyoto Protokolü oluşturulmuştur (Türkeş vd. 2000). Düzenlenen konferansta birçok ülke tarafından sera gazı salınımlarının 2010 yılına kadar 1990 yılındaki seviyesinin %15'i kadar azaltılması desteklenmiştir (Türkeş vd. 2000). Bu protokole Avrupa Birliği (AB) dahil 182 ülke ve 1 ekonomik topluluk taraftır.

BMİDÇS'nin amacı, insan faaliyetlerinden kaynaklanan sera gazı emisyonlarının iklim sistemi üzerindeki etkisini önlemeye çalışmaktır. Kyoto Protokolü'nün amacı ise BMİDÇS'nin Ek-1'inde yer alan gelişmiş ülkelerin, zamana bağlı emisyon azaltım taahhütlerini somutlaştırmaktır. Aynı zamanda içerdiği esneklik mekanizmalarıyla bir yandan küresel sera gazı emisyonlarının azaltılmasını hedeflerken, diğer yandan teknoloji transferini ve küresel sermaye hareketlerini tetiklemekte ve dolayısıyla başta yenilenebilir enerji kaynakları olmak üzere birçok alanda yeni istihdam olanakları sağlamaktadır (Özlem, 2013).

Kyoto Protokolü, BMİDÇS içerisinde belirtildiği gibi iki ek listeye sahiptir. Protokole taraf olan ülkeler için sera gazı salınımları ve ilişkili sektörler EK-I'de, tarafların ayrıntılı ve sayısal olarak belirlenmiş yükümlülükleri EK-II'de düzenlenmiştir. EK-I'de düzenlenen sera gazları arasında karbondioksit (CO₂), metan (CH₄), nitroz oksit (N₂O), kloroflorokarbonlar (CFCS), hidroflorokarbonlar (HFCS), perflorokarbonlar (PFCS) ve sülfürhekzaflorit (SF₆), ilişkili sektörler arasında enerji, endüstriyel işlemler ve atık bulunmaktadır (Türkeş vd. 2000).

Kyoto Protokolü beş ayrı başlığa odaklanmıştır. Bu başlıklar (Akyel, 2009);

1. Yasal bağlayıcılık taşıyan karbon ayak izi oluşumuna sebep olan gazların emisyon hedefleri ve toplantıya katılan devletlerin sorumlulukları dahil olmak üzere; yükümlülükler,
2. İlerleyen dönemler için toplantıya katılan devletlerin yükleneceği sorumluluklar ve yeni geliştirilen uygulama mekanizmaları dahil olmak üzere; uygulamalar,
3. Uyum fonunun devreye sokulması dahilinde; protokolün gelişmekte olan ülkeler üzerindeki etkilerin en aza indirilmesi,
4. Ulusal raporların ayrıntılı biçimde değerlendirilmesi dahilinde; hesaplama, raporlama ve değerlendirme,
5. Uyuşmazlık durumunda, toplantı sonrası oluşturulacak bir Uyum Komitesi'nin çalışmaları dahil olmak üzere; sözleşme hükümlerine uygun hareket edilmesi olarak belirlenmiştir.

Kyoto Protokolü, BMİDÇS gibi listelerle belirtilen ülkelere göre farklı emisyon hedefleri belirlediği gibi, çeşitli genel yükümlülükler de içermektedir. Bu yükümlülükler (Akyel, 2009);

1. Sera gazı emisyon miktarına ait verilerin doğruluğunun artırılması,
2. Karbon ayak izi oluşumuna sebep olan etkenlerin azaltılması,

3. Üretilen teknolojilerin önceliğinin çevre dostu olmasına dikkat edilmesi,
4. İklim değişikliği konusundaki bilimsel araştırmaların birbirine uyumlu olması,
5. İklim değişikliği konusunda halkın bilinçlendirilmesi için kapasitenin artırılması olarak belirlenmiştir.

2. SERA ETKİSİ VE SERA GAZLARI

Kızılötesi ışınları soğuran tüm gazlar sera etkisine neden olan gazlardır. Kyoto Protokolü'nde 6 adet sera gazı Karbondioksit (CO₂) Metan (CH₄), Diazot monoksit (N₂O), Hidroflorokarbonlar (HFCs), Perflorokarbonlar (PFCs), Kükürt hekzaflorür (SF₆) öncelikli olarak kontrol altına alınmaya çalışılmaktadır (Özlem, 2013). Sera gazı (GHG'ler), atmosferde sera etkisine neden olan ve güneşten gelen termal radyasyonu atmosferde hapseden herhangi bir gazdan bahseden en yaygın terimdir. Her gazın farklı sera etkisi vardır (Brewer, 2009).

Sera gazları, atmosfere yayılan bu güneş ışınlarını absorblayarak atmosfere gönderir ve gazların en yoğun olduğu ve atmosferin yere temas ettiği katın (troposfer) sıcaklığının yükselmesini sağlarlar. Güneş ışınlarını atmosfere yayıldıktan sonra en fazla absorblayan gazlar arasında karbondioksit, metan, nitroz oksit, ozon ve su buharı yer alır (Oğuz, 2007). Atmosferdeki sera gazlarının sıcaklığı artırması olayına doğal sera etkisi adı verilir. Doğal sera etkisi var olmasaydı gezegenimizin ortalama sıcaklığı 15 °C yerine -18 °C dolaylarında olması tahmin ediliyordu (Oğuz, 2007).

2.1. Karbondioksit (CO₂)

Atmosferde meydana gelen her çeşit yanma CO₂ açığa çıkarır. Fosil yakıtların (petrol ve türevleri, kömürlerin ve doğalgazın) kullanılması sonucu atmosfere karışmaktadır. Atmosfere karışan CO₂'nin %80-85'i fosil yakıtlardan, %15-20'si de canlıların solunumundan ve mikroskobik canlıların organik maddeleri ayrıştırmasından kaynaklanmaktadır (Özlem, 2013).

Bir yandan fosil yakıt kullanımının hızla artışı öte yandan fotosentez için tonlarca CO₂ harcayan ormanların ve bitkisel planktonların tahribi atmosferdeki CO₂ miktarını son 160000 yılın en yüksek düzeyine ulaştırmıştır. Yapılan ölçmeler bu artışın devam ettiğini göstermektedir. bilim adamlarının son zamanlarda geliştirdikleri matematiksel bilgisayar modellere göre CO₂ yoğunluğunun iki katına çıkması halinde küresel sıcaklığın 3⁰C artacağı hesaplanmıştır. Sera gazları içinde CO₂ küresel ısınmada %50 paya sahiptir (Topçu, 2008)

Karbondioksit atmosferde 50 ila 200 yıl arasında bulunabilir. Ayrıca, 100 yıl için GWP oranı 1'dir (Atabey 2013). İnsan faaliyetlerinden kaynaklanan karbondioksit salınımları fosil yakıtların kullanımı, artan enerji ihtiyacı ve ulaşımdan kaynaklanır. Karbondioksitin oksijene dönüşmesinde önemli rol oynayan orman alanlarının insan faaliyetleri sonucunda tahrip edilmesi de karbondioksit emisyon miktarının artmasına dolaylı yoldan sebep olur.

2.2. Metan (CH₄)

Sera etkisinin %20'sini meydana getirir. CO₂'e nazaran 20 kat daha ısı tutucu rol oynar. Doğalgazın temel bileşenidir. Metan gazı salınımının yaklaşık yarısı fosil yakıtlarının kullanımı, büyük baş hayvan yetiştiriciliği, pirinç tarımı, atıkların gömülmesi gibi insan faaliyetlerinden kaynaklanmaktadır. Bu tür aktiviteler son 50 yılda büyük artış göstermiştir ve oluşturdukları emisyonlar atmosferdeki metan artışında pay sahibidir (Pekin, 2006; Özlem 2013). Atmosferde bulunma süresi 12 yıl olan metan karbondioksitin 25 katı etkinliğine sahiptir (Oğuz, 2007).

Doğalgazın ana elemanı olan metan gazı, sera gazlarının doğal ortama etkisinin %20'sini meydana getirir (Pekin 2006). Bataklık gibi oksijeni az bulunan ortamlarda oluşur. IPCC, atmosfere bırakılan metan gazı konsantrasyonunun çoğunun insan faaliyetlerinden kaynaklandığını ortaya koymuştur. İnsan faaliyetlerinden dolayı oluşan metan kaynakları arasında çöp depolama alanları, doğalgaz ve petrol üretim tesisleri, tarımsal faaliyetler, gübre üretimi, kömür madenciliği, ısınma faaliyeti, motorlu taşıtlar, atıksu arıtma tesisleri ve çeşitli endüstriler sayılabilir (Oğuz, 2007).

2.3. Kloroflorokarbon (CFC)

Kloroflorokarbon gazı atmosfere parfümlerden yayılır. Ozon ile tepkimeye girerek, ozon tabakasını deler. Sera gazlarından olan kloroflorokarbon küresel ısınmanın başlıca sebeplerindedir. Türkiye'de özellikle 1996 yılından itibaren boya ve kozmetik sektörlerine bağlı olarak bir artış göstermiştir. Avrupa topluluğuna üye ülkelerde CFC gazlarının üretimi yasaklanmıştır. Montreal Protokolü'nün uygulanmaya başlanmasıyla halojenli karbon gazları salınımında çok az artış, buna karşılık azalma da görülmüştür (Özlem, 2013).

2.4. Sentetik Sera Gazları (Perflorokarbonlar (PFCs), Hidroflorokarbonlar (HFCs) ve Kükürt Hekza Florür (SF₆))

HFCs, PFCs ve SF₆ yüksek küresel ısınma potansiyeline sahiptir. İlk olarak, 1930'larda keşfedilen bu gazlar, alüminyum ve magnezyum üretiminde, yarı iletken imalatında, soğutucu ve buzdolabı üretiminde, ve spreylerde kullanılmışlardır. Montreal Protokolü'nde kullanımı yasaklanan CFCs sonucunda, HFCs, PFCs, ve SF₆'nın kullanımı artmış olup, dolayısıyla emisyonları artmaya başlamıştır (Baird, 1999).

HFCs, ozonu incelten maddeler yerine kullanılmaktadır ve şu anda ışımaya olan zorlayıcı etkileri düşüktür ancak toplamda sera gazı özelliği gösteren maddelere katkısı bulunmaktadır (Pekin, 2006).

PFCs ve SF₆ gazlarının ışımayı zorlayıcı etkileri düşük olmakla birlikte, hızlı bir büyüme oranına, çok uzun atmosfer ömürlerine sahip olmaları ve kızılötesi ışınları tutabilme özellikleri nedeni ile gelecekte iklim üzerinde etkili olabilecekleri düşünülmektedir (Topçu, 2008).

GWP yüksek miktarda olan sentetik sera gazları, HFCs, PFCs ve SF₆ diye 3 gruba ayrılır. Sanayi devriminden sonra fabrikaların yaygınlaşmasıyla keşfedilen karbon ayak izi oluşumunda rol oynayan bu gazlar, alüminyum ve magnezyum üretiminde, yarı iletken maddelerin üretiminde, soğutma teknolojilerinin üretiminde ve spreylerde kullanılmıştır (Altürk 2009).

2.5. Diazotmonoksit (Nitröz oksit) (N₂O)

Azot oksitler içinde önemli bir yere sahiptir. Sera etkisinin %15'inin bu gazdan kaynaklandığı düşünülmektedir. Atmosferde 120 yıl kalabilmekte ve yüksek ısı tutma potansiyeline sahiptir (Topçu, 2008; Özlem 2013).

N₂O'nun insan faaliyetleri sonucunda üretilmesinde en büyük payı tarım arazilerinde sentetik ve doğal gübre kullanımı, özellikle ulaşırmada kullanılan fosil yakıtların yakılması, nitrik asit (HNO₃) üretimi, atıksu arıtımı ve atık yakılması ve biokütlelerin yakılması oluşturmaktadır (Baird, 1999).

En önemli azot oksit olarak nitelendirilen nitröz oksit gazı, sera gazlarının doğal ortama etkisinin %15'ini meydana getirir (Pekin, 2006). Nitröz oksit atmosfere, zirai amaçla kullanılan alanlardan, gübre üretim tesislerinden, evlerdeki ve taşıtlardaki yakıt kullanımından, atıksu arıtma tesislerinden, biokütle yakımından ve nitrik asit üretiminden salınır. Ayrıca, nitröz oksitin motorlu taşıtlarda egzoz gazı emisyonlarını azaltmak için kullanılan katalitik dönüştürücülerden de atmosfere salındığı bilinmektedir. Yeryüzünden sonra gelen tabaka olarak bilinen stratosferde güneş ışınlarının nitröz oksiti atomlarına ayırması sonucu atmosferden giderimi sağlanır.

3. KARBON AYAK İZİ

Karbon ayak izi, insanların günlük yaşantılarındaki enerji tüketimleriyle birlikte fosil yakıtlarından açığa çıkan karbon emisyonlarıyla direk ya da birincil; ve tüm yaşamsal ürün ve servislerin üretimi ve yok olmasında açığa çıkan karbon emisyonlarıyla ise dolaylı ya da ikincil olarak ayrılmaktadır (Kenny ve Gray, 2009).

Karbon ayak izi Şekil 1'de görüldüğü üzere temelde 2 farklı biçimde sınıflandırılabilir.



Şekil 1: Karbon ayak izi

3.1. Bireysel Karbon Ayak İzi

Birincil Karbon Ayak İzi: Bireylerin doğrudan kendi kontrolü altında olan, evlerinde tükettikleri ve araçlı yolculuklarda tüketilen fosil yakıtlardan kaynaklanan, CO₂ emisyonlarının ölçüsüdür. Örneğin; elektrik tüketimi, araç yakıt tüketimi.

İkincil Karbon Ayak İzi: Bireylerin kullandıkları ürün ve hizmetlerden kaynaklı dolaylı CO₂ emisyonlarının ölçüsüdür. Bu ayak izi ürün ve hizmetlerin üretimi sürecinde meydana gelmektedir ve tüm yaşam döngüsünü kapsar.

CO₂ salınımı fosil yakıtlardan kaynaklanmaktadır. Bilindiği gibi fosil yakıtlar (kömür, petrol ve doğal gaz) yer kabuğundan çıkarılır ve ekolojik zaman süreçleri içinde yenilenebilir değildir. Bu yakıtlar tutuştuğunda CO₂ açığa çıkar. Karbon ayak izi sadece yurtiçinde gerçekleşen üretimi değil, ithal edilen ürünlerin üretim sürecinde salınan karbon ve fosil yakıt dışı karbon salımlarını da (örneğin çimento üretimindeki kimyasal reaksiyonlardan ya-yılan emisyonlar gibi) içermektedir (WWF, 2012a). Karbon ayak izi, CO₂ salınımı yutmak için gerekli biyolojik kapasite ihtiyacını ölçmektedir. Ancak diğer ayak izi türlerinin aksine karbon söz konusu olduğunda hesaplanmış bir biyolojik kapasite bulunmamaktadır. Bunun yerine hesaplama-larda atmosfere salınan her ton karbonu depolayabilmek için (fotosentez yo-luyla) hasat edilmemiş orman arazisi kullanılmaktadır. Bu orman arazisinin büyüklüğü ve üretkenliği atmosfere salınan karbon miktarını depolamak için yeterli değilse, karbon tutma kategorisinde ekolojik açık ortaya çıkar (WWF, 2012b).

3.2. Kurumsal Karbon Ayak İzi

Doğrudan Karbon Ayak İzi: İşletmelerin üretim faaliyetlerini gerçekleştirmek için sahip olduğu araçların kullandıkları fosil yakıtlardan kaynaklı emisyonların ölçüsüdür. Örneğin kömür, doğalgaz.

Dolaylı Karbon Ayak İzi: İşletmelerin tükettiği elektrik enerjisinin neden olduğu emisyonlar, işletmenin başka bir işletmeden satın aldığı buhar, soğutma veya sıcak suya bağlı emisyonların ölçüsüdür.

Diğer Dolaylı Karbon Ayak İzi: İşletmelerin kullandıkları ürünlere örneğin hammaddeden reklam amaçlı bastırdıkları broşürlere kadar, alt işveren faaliyetlerine, var ise kiralık araçlarının kullandığı yakıtlara, çalışanlarının iş amaçlı deniz, hava ve kara ulaşımlarına bağlı kullandıkları tüm emisyonlarının ölçüsüdür (Bekiroğlu, 2011).

4. KARBON AYAK İZİ HESABI

Karbon ayak izi oluşumuna sebep olan gazların iklim değişikliğine etkilerini ortaya koymak için küresel ısınma potansiyeli (GWP) adı verilen bir birim üretilmiştir (Altürk 2009). Karbon ayak izi hesabında baz alınan en önemli gazlardan birisi olan karbondioksitin eşdeğeri 1 GWP'dir. Karbon ayak izi hesabında baz alınan diğer gazların küresel ısınma potansiyelleri atmosfere karşı uyguladığı sera etkisinin karbondioksitin GWP'ye oranıdır (Altürk 2009). Belirlenen bir ortamda doğrudan veya dolaylı yollardan oluşan sera gazı emisyonunun molekül ağırlıkları yardımıyla birim karbondioksit cinsine çevrilmesi yoluyla karbon ayak izi miktarı belirlenir (Altürk, 2009).

Ürün ayak izine bakıldığında, hala uygun bir şekilde kararlaştırılmış bir standart değildir ve çeşitli kuruluşlar tarafından yayınlanmış standartların farklı çeşitleri vardır. Halka Açık Şartnameler 2050 (PAS 2050), 2008 yılında İngiliz Standartları Enstitüsü tarafından getirilen ve 2011'de yeniden güncellenen ilk standarttır. Bu yöntem, özellikle ürün ve hizmetler için LCA yaklaşımı esaslı hesaplamayı etkilemiştir. ISO 14067, ürün karbon ayak izini ölçmek için günümüzde yaygınlaşan diğer bir standarttır. CF ile ilgili diğer ISO standartları, Yaşam Döngüsü Değerlendirmesi hakkındaki ISO 14040 ve Sera Gazları hakkındaki ISO 14064 'tür (Ercin ve Hoekstra, 2012; Gunathilaka ve Gunawardana, 2015).

Sera gazı hesaplama ve raporlama amacı için üç tanımlanmış kapsam vardır. Sahip olunan veya kontrol edilen proses ekipmanlarında kimyasal üretimden kaynaklanan emisyonlar, sahip olunan veya kontrol edilen kazanlarda, fırınlarda ve araçlarda yanma sonucu oluşan emisyonlar, kapsam 1 emisyonu altında değerlendirilebilir. Biyokütlenin yakılmasından kaynaklanan direkt CO₂ emisyonu, kapsam 1'e dahil edilmez, ancak ayrıca rapor edilir. Kapsam 1, yalnızca doğrudan sera gazlarını göz önüne almakta ve dolaylı etkileri kapsamamaktadır. Kapsam 1 emisyonları, kazanlar, fırınlar, türbinlerde, kimyasallar ve çimento benzeri malzemelerin üretimi veya işlenmesinde, amonyak üretiminde ve atık işlenmesinde, malzeme, ürünler, atık ve işçiler vb.'nin taşınmasında yakıtların yakılmasına istinaden elektrik, ısı veya buhar üretimi gibi farklı faaliyetlerden dolayı şirketlerde ortaya çıkan emisyonlardır. Kapsam 2 GHG emisyonları şirket tarafından satın alınan ve kullanılan elektriğin üretiminden ortaya çıkmaktadır. Kapsam 3, satın alınan malzemelerin ve yakıtların çıkarımı ve üretimi, nakliye ile ilgili faaliyetler, kapsam 2 kapsamına girmeyen elektrikle ilgili faaliyetler, kiralanan varlıklar, bayilikler ve dışarıdan sağlanan faaliyetler, satılan ürünlerin kullanımı, hizmetler ve atıkların yok edilmesi gibi şirket tarafından sahip olunmayan veya kontrol edilmeyen kaynaklardan ortaya çıkan tüm diğer dolaylı emisyonlar olarak kabul edilmektedir. Bununla birlikte, GHG emisyonlarının hesaplanması için en yaygın yaklaşım belgelenmiş emisyon faktörlerinin uygulanmasına dayanmaktadır (Matthews vd. 2008; Gunathilaka ve Gunawardana, 2015; Inakollu vd., 2017).

Hesaplamalar “Entegre Kirlilik Önleme ve Kontrol Yaklaşımı” kapsamında denklem 3.1’de gösterilen Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli (IPCC)’nin Tier-1 metodolojisine ait formül kullanılarak gerçekleştirilir (IPCC, 2006).

$$\text{Karbon Ayak İzi (CF)} = \text{Faaliyet verisi (AD)} \times \text{Emisyon Faktörü (EF)} \quad (3.1)$$

Burada CF, elektrik tüketimi, ulaşım, ısınma vb. faaliyetler sonucu bir tesisten atmosfere yayılan hava kirleticilerinin karbondioksit eşdeğeri cinsinden miktarını, AD, bir proses tarafından tüketilen veya üretilen yakıt veya maddelere ilişkin veriyi, EF, belirli bir kirleticinin birim değeri (hacim, kütle, zaman, alan vb.) için ortalama emisyon miktarını temsil etmektedir.

Tier 1 yaklaşımı genel olarak daha az veri gerektiren basit yöntemken, Tier 2 ve 3 daha karmaşık yöntemlerdir (Atabey, 2013). Tier 1 yaklaşımı hesaplamada varsayılan emisyon faktörünü kullanılır, faaliyetin bulunduğu bölgedeki faktörleri dikkate almaz. Tier 2 yaklaşımında her bir sera gazının kaynak kategorisi ve yakıt için ülkeye özgü emisyon faktörü gereklidir. Bu emisyon faktörleri yakıt türünün, yanma teknolojisinin, çalışma koşullarının, kontrol teknolojisinin, bakım kalitesinin ve yakıt yakmak için kullanılan ekipmanın yaşının farklı olması nedeniyle bu ülkeye özgü olarak belirlenmiştir. Emisyon faktörü ülkeye özgü

olduğundan, değişkenlik daha az ve daha doğru karbon dioksit emisyonu miktarları hesaplamaktadır ve hesaplamadaki belirsizlik azalmaktadır. Tier 3 Yaklaşımı ise teknoloji değişkenini temel almakta ve yanma prosesi, yakıt özelliği ve hesaplama sonuçlarını etkileyecek diğer faktörleri içermektedir (Turanlı, 2015).

5. SONUÇLAR

Dünya birincil enerji kaynaklarının % 81'i fosil kaynaklıdır. Fosil yakıtlara bağımlılık, ekonomiye yük oluşturmamanın yanı sıra iklim değişikliğine neden olan sera gazlarının atmosferde birikmesine de yol açmaktadır. İklim değişikliğinin önleniminin tek yolu fosil yakıtların enerji üretimindeki payını azaltmak ve yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelmektir.

Tüm dünyada olduğu gibi Türkiye'de de enerji sektörünün ekonomik, çevresel ve sosyal açıdan sürdürülebilir bir biçimde karbonsuzlaştırılması gerekmektedir. Bu, hem ekonominin dış kaynaklara bağımlılığını azaltacak, hem de ekolojik ayak izindeki artışı dengeleyecektir.

Son olarak, hangi sektörde ne kadar karbon emisyonu salındığına bakılmaksızın öncelikli hedef her alanda karbon salınımının mümkün olduğunca azaltılmaya çalışılmasıdır. Özellikle şirketler karbon emisyonu azaltım programlarını oluşturmalıdır, bu programların sürdürülebilir üretime ulaşma kapsamında önemi büyüktür ve başta karbon olmak üzere sera gazlarının salınımının minimum düzeye indirilmesi hedeflenmelidir. Karbon salınımının azaltılmasına yönelik çalışmalar hem bilim dünyasına hem de şirketlerin ekonomi politikaları üzerinde önemli rol oynayacaktır. Karbon salınımının azaltılması hedefleri doğrultusunda endüstrilerde ikincil ham madde kullanımının önemli bir rol oynayacağı düşünülmektedir (Mutlu vd., 2018).

KAYNAKLAR

- Akyel Ö 2009. İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi ve Türkiye'deki Uygulamaları, Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, , ss. 136. Ankara
- Altürk B 2009. Erken Kar Erimelerinin Fırat ve Dicle Havzasındaki Nehirlerin Akım Zamanına Etkisi, İstanbul Teknik Üniversitesi Avrasya Yer Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, ss.54. İstanbul.
- Atabey T 2013. Karbon Ayak İzinin Hesaplanması: Diyarbakır Örneği, Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, ss.86. Elazığ.
- Baird C 1999. Environmental Chemistry Part IV: The Greenhouse Effect and Global Warming, 173-213.
- Bekiroğlu O 2011. Sürdürülebilir Kalkınmanın Yeni Kuralı: Karbon Ayak İzi. II. Elektrik Tesisat Ulusal Kongresi Bildirisi. http://www.emo.org.tr/ekler/49c17cab08ed10e_ek.pdf.
- Brewer S 2009. Literature review on carbon footprint collection and analysis. https://www.researchgate.net/publication/238622341_Literature_Review_on_Carbon_Footprint_Collection_and_Analysis

- Ercin E, Hoekstra AY 2012. Carbon and Water Footprints Concepts, Methodologies and Policy Responses. United Nations World Water Assessment Programme (4), United Nations Educational Scientific and Cultural Organization, Paris, France.
- Gunathilaka LFDZ ve Gunawardana KD 2015. Carbon Footprint Calculation from Cradle to Grave: A Case Study of Rubber Manufacturing Process in Sri Lanka. *International Journal of Business and Social Science*. 6, 10.
- Inakollu S, Morin R, Keefe R 2017. Carbon Footprint Estimation in Fiber Optics Industry: A Case Study of OFS Fitel, LLC. *Sustainability, MDPI*. 9, 865.
- IPCC 2006. 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. General Guidance and Reporting, <http://www.ipccnggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol1.html>.
- Matthews HS, Hendrickson CT, Weber CL 2008. The Importance of Carbon Footprint Estimation Boundaries. *Environmental Science Technology*, 42: 5839–5842.
- Moss J, Lambert CG, Rennie AEW 2008. SME application of LCA-based carbon footprints. *International Journal of Sustainable Engineering*, 1,2: 132-141.
- Mutlu V, Özgür C, Bekaroğlu ŞŞK 2018. Kauçuk Endüstrisinde Karbon Ayak İzinin Belirlenmesi. *Bilge International Journal of Science and Technology Research*, 2(2): 139-146.
- Oğuz S 2007. İklim değişikliği ve kuraklık, I. Türkiye İklim Değişikliği Kongresi, 11-13 Nisan 2007, İstanbul Teknik Üniversitesi Maslak Kampüsü, Su Vakfı İstanbul Teknik Üniversitesi, ss. 485. İstanbul.
- Özlem B 2013. Seçilen bir kağıt fabrikasında karbon ayak izi belirlenmesi. İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, ss.125. İstanbul.
- Pandey D, Agrawal M, Pandey JS 2011. Carbon footprint: Current methods of estimation. *Environmental Monitoring and Assessment*, 178: 135–160.
- Pekin MA 2006. Ulaştırma Sektöründen Kaynaklanan Sera Gazı Emisyonları, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, ss.99. İstanbul.
- Topçu L 2008. Toplu Taşımacılık Sistemlerinin Sera Gazı Emisyonlarına Etkisi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, ss.93. İstanbul.
- Turanlı AM 2015. Estimation of Carbon Footprint: A Case Study for Middle East Technical University, Master of Science. Natural and Applied Sciences of Middle East Technical University, Ankara.
- Türkeş M, Sümer U, Çetiner, G 2000. Kyoto Protokolü esneklik mekanizmaları, *Tesisat Dergisi*, 52: 84-100.
- Wiedmann T, ve Minx J 2007. A Definition of Carbon Footprint. ISAUK Research and Consulting, Durham, UK.
- WWF 2012a. Living Planet Report 2012, Biodiversity, biocapacity and better choices, http://awsassets.panda.org/downloads/1_lpr_2012_online_full_size_single_pages_final_120516.pdf
- WWF 2012b. Türkiye'nin Ekolojik Ayak İzi Raporu, WWF Rapor TR 2012, http://awsassets.wwftr.panda.org/downloads/turkiyenin_ekolojik_ayak_izi_raporu.pdf

**LANDSAT UYDU VERİLERİNDEN ELDE EDİLMİŞ OLAN SU İNDEKSLERİNE
(NDWI, WRI, AWEI) DAYALI YÜZEY SUYU ÇIKARIMI: ALMUS BARAJI
(TOKAT) ÖRNEĞİ**

**SURFACE WATER EXTRACTION BASED ON WATER INDEXES (NDWI, WRI, AWEI)
OBTAINED FROM LANDSAT SATELLITE DATA: ALMUS DAM (TOKAT) EXAMPLE**

Can Bülent KARAKUŞ

Doç. Dr., Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Mimarlık-Güzel Sanatlar ve Tasarım Fakültesi, Şehir ve Bölge
Planlama Anabilim Dalı

*Assoc.Prof., Sivas Cumhuriyet University, Faculty of Architecture-Fine Arts and Design, Department of City and
Regional Planning*

ORCID NO: 0000-0002-7373-9960

Sayiter YILDIZ

Doç. Dr., Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Çevre Mühendisliği Anabilim Dalı
Assoc.Prof., Sivas Cumhuriyet University, Faculty of Engineering, Department of Environmental Engineering

ORCID NO: 0000-0002-3382-2487

ÖZET

Yüzeysel su haritalaması için uzaktan algılama teknolojisi, geleneksel manuel yöntemlerden çok daha kolay ve daha az zaman alıcı bir araç olarak bilinmektedir. Sayısal görüntü işleme gibi birçok tekniği kullanan bu teknoloji sayesinde, belirli alanlara ve belirli zaman periyotlarına ait uydu görüntüleri yardımıyla birçok basit ve verimli su haritalama yöntemi önerilmiş ve geliştirilmiştir. Son yıllarda uzaktan algılama teknolojisindeki gelişmelere bağlı olarak gelişmiş olan su indeksi teknikleri, çok zamanlı ve multispektral uydu görüntülerini kullanarak yüzeysel suyu değişikliklerini çok daha kolay bir şekilde ortaya koyabilmektedir. Bu çalışma; Landsat uydu görüntülerinden (1999 tarihli Landsat 7-ETM+ ve 2020 tarihli Landsat 8-OLI) elde edilmiş olan su indekslerine (Normalleştirilmiş Fark Su İndeksi: NDWI, Su Oranı İndeksi: WRI, Otomatik Su Çıkarma İndeksi: AWEI) bağlı olarak Tokat (Türkiye) il sınırları içerisinde bulunan Almus Barajı'nın 1999 ve 2020 yıllarına ait yüzeysel suyu kütlelerinin çıkarılmasını amaçlamaktadır. Her iki zaman periyodu göz önüne alındığında; üç indekse bağlı olarak da Almus Barajı'nın yüzeysel suyu kütlesinin azaldığı görülmüştür. Yüzeysel suyu kütlesindeki azalmanın en fazla gerçekleştiği su indeksi parametresi AWEI olup, bu azalmanın değeri de 4.11 km² olarak gerçekleşmiştir. Su indekslerine bağlı olarak yapılmış olan bu çalışma, su kaynakları yönetimi ve planlanmasında yüzeysel suyu haritalanması ve izlenmesi için su indekslerinin kullanılabilirliğini ortaya koymuştur.

Anahtar Kelimeler: Su indeksi, Landsat uydu görüntüsü, yüzeysel suyu

ABSTRACT

Remote sensing technology for surface water mapping is known to be a much easier and less time consuming tool than traditional manual methods. Thanks to this technology, which uses many techniques such as digital image processing, many simple and efficient water mapping methods have been proposed and developed with the help of satellite images of certain areas and certain time periods. Water index techniques, which have been developed in recent years due to the developments in remote sensing technology, can reveal surface water changes much more easily by using multi-time and multispectral satellite images. This study based on the water indexes (Normalized Difference Water Index: NDWI, Water Ratio Index: WRI, Automatic Water Extraction Index: AWEI) obtained from Landsat satellite images (Landsat 7-ETM+ dated 1999 and Landsat 8-OLI dated 2020). It aims to extract the surface water bodies of the Almus Dam, which is located within its borders for the years 1999 and 2020. Considering both time periods; it was observed that the surface water mass of the Almus Dam decreased depending on all three indexes. The water index parameter where the decrease in the surface water mass is the highest is AWEI, and the value of this decrease was realized as 4.11 km². This study based on water indexes, demonstrated the usefulness of water indices for surface water mapping and monitoring in water resource management and planning.

Keywords: Water index, Landsat satellite image, surface water

1. GİRİŞ

Nehir, göl, sulak alan ve okyanus gibi Dünya yüzeyindeki sular yüzey suyunu ifade etmektedir. Genellikle, okyanuslar çok büyük ve tuzlu olduğu için daha küçük tuzlu su kütlelerine nazaran tercih edilmezler. Yüzey suyu kütleleri kritik tatlı sular olarak bilinmekte olup hem insan hem de ekolojik sistemler için önemli bir kaynaktır. Bu su kütleleri tüm yaşam biçimlerinin sürdürülmesinde büyük önem taşımaktadırlar. Farklı doğal ve insan kaynaklı faktörler nedeniyle zamanla küçülen, genişleyen, görünümünü veya akış yönlerini değiştiren yüzeysel su kütleleri, doğal gereği dinamik görünümünü korumaktadır (Karpatne vd., 2016). Su kütlelerindeki farklılıklar, doğal kaynakları, insan varlıklarını ve çevreyi etkilemektedir. Yüzey suyu hacmindeki değişiklikler genellikle ciddi sonuçlara neden olmaktadır. Aşırı durumlarda, yüzey suyunun hızlı artışı sele neden olabilmektedir. Bu nedenle, yüzey suyunun varlığını verimli bir şekilde tespit etmek, kapsamını çıkarmak, hacmini ölçmek ve dinamiklerini izlemek oldukça önemlidir (Huang vd., 2018).

Su kütlesi çıkarımı; göl kıyı bölgeleri yönetimi, kıyı şeridi değişimi, erozyon izleme, taşkın tahmini ve su kaynaklarının değerlendirilmesi gibi farklı disiplinlerde oldukça önemlidir. Yüzey suyunun zamanında izlenmesi ve yüzey suyunun dinamikleri hakkında veri sağlanması, politika ve karar verme süreçleri için esastır (Sarp ve Ozcelik, 2017). Son yıllarda Uzaktan Algılama (UA) ile Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) ile entegrasyonu, otomatik veya yarı otomatik su kütlesi çıkarma ve haritalama işlemlerinde yaygın olarak kullanılmaktadır (Pardo

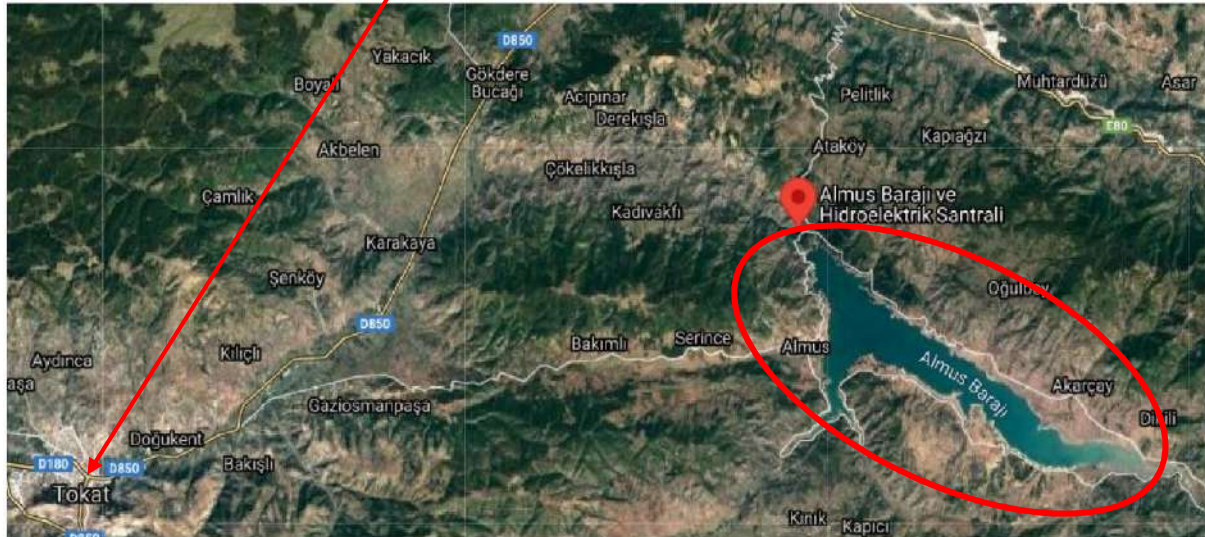
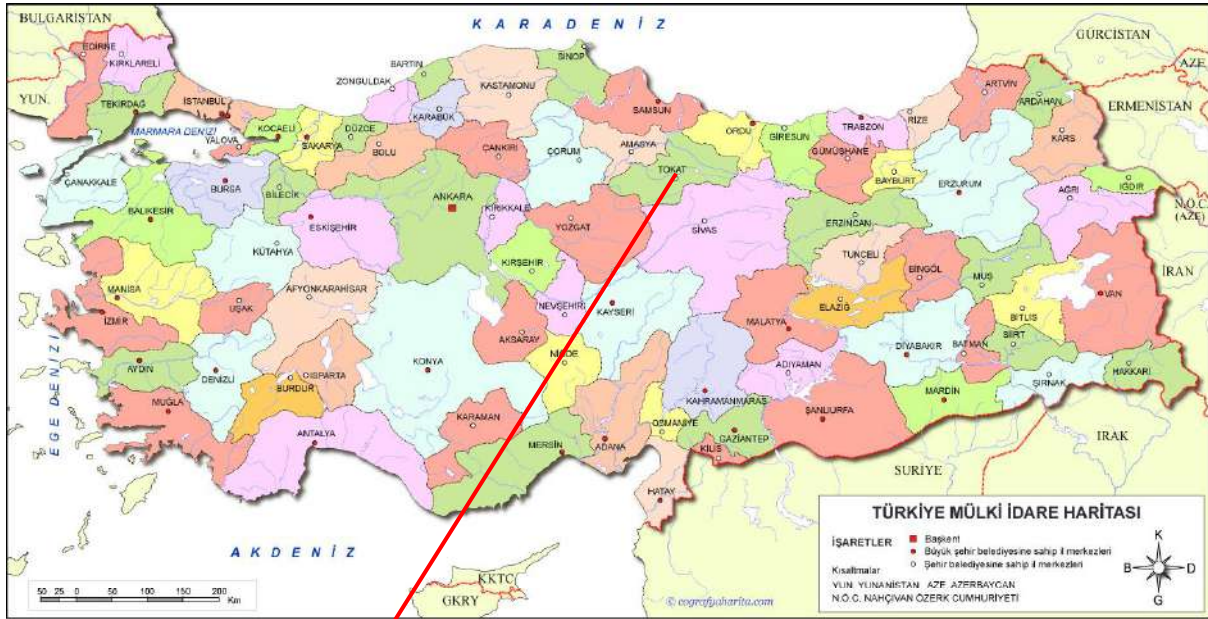
vd., 2012). Yakın zamanda geliştirilen farklı uzaysal, spektral ve zamansal çözünürlüğe sahip uzaktan algılama uyduları, birincil kaynaklar olarak yüzey suyundaki değişikliklerin tespit edilmesinde ve çıkarılmasında en önemli kaynak olarak kullanılmaktadır (Li vd., 2013; McFeeters, 2013). Landsat Multispektral Tarayıcı (MSS), Landsat Tematik Haritalayıcı (TM), Landsat Geliştirilmiş Tematik Haritalayıcı (ETM+) ve Landsat Operasyonel Arazi Görüntüleyici (OLI) gibi farklı sensörlere sahip olan Landsat uydu görüntüleri, özellikle su kütlesi dinamiği çalışmaları için yaygın olarak kullanılmaktadır (Moradi vd., 2017; Xu, 2006, Gao vd., 2016).

McFeeters (1996), su özelliği tanımlamasını en üst düzeye çıkarmak için bir Landsat Tematik Haritalayıcı (TM) görüntüsünün yeşil ve yakın kızılötesi (NIR) bantlarını kullanarak en temel su indeksi olan Normalleştirilmiş Fark Su İndeksi'ni (NDWI) geliştirmiştir. Ancak Xu (2006), McFeeters (1996)'nın geliştirdiği NDWI'nin yerleşim alanları üzerindeki su kütlelerini ayıramadığını ortaya koymuştur. Xu (2006), McFeeters (1996)'in NDWI'sindeki yakın kızılötesi (NIR) bandını kısa dalga kızılötesi (SWIR) bandıyla değiştirmiş ve sorunu çözmek için iyileştirilmiş NDWI (MNDWI)'yi önermiştir. Normalleştirilmiş Fark Su İndeksi (NDWI), İyileştirilmiş NDWI (MNDWI), Otomatik Su Çıkarma İndeksi (AWEI), Su Oranı İndeksi (WRI), Normalleştirilmiş Fark Nem İndeksi (NDMI), Normalleştirilmiş Fark Bitki Örtüsü İndeksi (NDVI) ve su kütlesi ekstraksiyonu için Su İndeksi (WI) gibi su indeksleme yaklaşımları, son yıllarda birçok araştırmacı tarafından yüzey suyu kütlesinin çıkarımında yaygın olarak kullanılmıştır (Bhunja, 2021; Sarp ve Özçelik, 2017; Fisher vd., 2016; Sisay, 2016).

Bu çalışmada; 1999 tarihli Landsat7-ETM+ ve 2020 tarihli Landsat 8-OLI uydu görüntüleri yardımıyla elde edilmiş olan NDWI, WRI ve AWEI gibi su indekslerine bağlı olarak Tokat (Türkiye) il sınırları içerisinde bulunan Almus Barajı'nın 1999 ve 2020 yıllarına ait yüzey suyu kütlelerinin çıkarımı gerçekleştirilmiştir.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

Bu çalışma, Tokat il sınırları içerisinde bulunan Almuş Baraj gölü için gerçekleştirilmiştir (Şekil 1). Almus Baraj gölü Yeşilirmak nehri üzerinde, Tokat ili Almus ilçesinin 3.5 km kuzeydoğusunda, Tozanlı çayının Omala boğazına karıştığı noktada 05.10.1966 tarihinde; hidroelektrik enerjisi üretmek, tarım alanlarına sulama suyu sağlamak ve taşkın kontrolü amacıyla işletmeye açılmıştır (Polat, 2009).



8-OLI uydu görüntüleri oluşturmuştur (<https://earthexplorer.usgs.gov>). Çalışmada kullanılan uydu görüntülerinin teknik özellikleri Tablo 1’de verilmiştir. Bu görüntüler yardımıyla Almus Barajı’na ait yüzey suyu kütlelerinin çıkarımını ortaya koyan su indekslerinin (NDWI, WRI, AWEI) elde edilmesi ve haritalanması işlemi CBS yazılımı olan ArcGIS 10.8 yazılımının Raster Calculator (Raster Hesaplayıcı) modülü ile gerçekleştirilmiştir.

Tablo 1. Çalışmada Kullanılan Uydu Görüntülerinin Teknik Özellikleri

Uydu	Görüntü Tarihi	Bant Numarası Dalga Boyu (µm)	Bant Adı	Mekansal Çözünürlük (m)
		Band 1: 0.450 – 0.515	Mavi	30
		Band 2: 0.525 – 0.605	Yeşil	30

Landsat (ETM+)	7	14.08.1999	Band 3: 0.630 – 0.690	Kırmızı	30
			Band 4: 0.760 – 0.900	NIR (Yakın Dalga Kızılötesi)	30
			Band 5: 1.550 – 1.750	MIR (Orta Dalga Kızılötesi)	30
			Band 6: 10.40 – 12.5	Termal	60
			Band 7: 2.080 – 2.35	SWIR (Kısa Dalga Kızılötesi)	30
			Band 8: 0.52 – 0.92	Pan (Siyah-Beyaz)	15
Landsat (OLI)	8	31.08.2020	Band 1: 0.43 - 0.45	Kıyı Aerosolü	30
			Band 2: 0.45 - 0.51	Mavi	30
			Band 3: 0.53 - 0.59	Yeşil	30
			Band 4: 0.64 - 0.67	Kırmızı	30
			Band 5: 0.85 - 0.88	NIR (Yakın Dalga Kızılötesi)	30
			Band 6: 1.57 - 1.65	SWIR (Kısa Dalga Kızılötesi)	30
			Band 7: 2.11 - 2.29	MIR (Orta Dalga Kızılötesi)	30
			Band 8: 0.50 - 0.68	Pan (Siyah-Beyaz)	15
			Band 9: 1.36 - 1.38	Sirrus	30
			Band 10: 10.60 - 11.19	Termal Kızılötesi (TIRS) 1	100 * (30)
Band 11: 11.50 - 12.51	Termal Kızılötesi (TIRS) 2	100 * (30)			

Çalışma yönteminin temeli, çalışma kapsamında kullanılan Landsat uydu görüntülerinden elde edilmiş olan su indekslerinden (NDWI, WRI, AWEI) yüzey suyu kütlesi çıkarımı işleminin gerçekleştirilmesi ve belirli periyotlara ait olan bu yüzey suyu kütlelerinin karşılaştırılmasıdır. Çalışmada kullanılan yöntemlere ilişkin detaylı bilgiler aşağıda açıklanmıştır.

2.1. Görüntü Ön İşleme

Çalışmada kullanılmış olan farklı yıllara ait uydu görüntülerinin aynı aylarda seçilmesine dikkat edilmiştir. Bulutluluk oranının az olduğu aylar olan yaz ayları (Ağustos) tercih edilmiştir. Çalışmanın amacına uygun olarak gerekli su indekslerinin hesaplanabilmesi ve haritalandırılabilmesi için sayısal olarak temin edilmiş olan tüm uydu görüntüleri aynı

koordinat sistemine (UTM/WGS84) dönüştürülmüştür. Uydu görüntülerine ait bireysel bantların tümü orjinal olarak Dijital Sayı (DN) değerleri olarak elde edildiğinden, ilgili yıllara ait uydu görüntülerindeki bantlarda yer alan orjinal DN değerleri yansıma değerlerine dönüştürülmüştür. Bu, su yüzeyinin daha iyi doğrulukla çıkarılmasında önemli bir adımdır. Böylece; her yılın NDWI, WRI ve AWEI değerlerinin hesaplanmasında, coğrafi olarak düzeltilmiş ve yansıma değerlerine dönüştürülmüş bantlar kullanılmıştır.

2.2. Spektral Su İndeksleri Haritalaması

Uzaktan algılanmış görüntülerden su kütlelerini çıkarmanın temeli; iki görüntü bandı arasındaki normalleştirilmiş farkın hesaplanması ve çıkan sonuçları iki sınıfa (su ve su olmayan özellikler) bölmek için uygun bir eşik uygulayan çeşitli spektral su indekslerinin geliştirilmesidir (Sarp ve Özçelik, 2017). Bu çalışmada, Landsat 7-ETM+ ve Landsat 8-OLI uydu görüntülerinden Almus Baraj gölü suyu kütlelerini çıkarmak için uydu görüntülerinden türetilen NDWI, WRI ve AWEI indeksleri kullanılmıştır. Su indekslerinin türetilmesi ile su ve su içermeyen kütlelerin ikili sınıflandırması Tablo 2'de gösterilen açıklamalara göre yapılmıştır. Tablo 2'de verilmiş olan tüm su indeksi formülleri, ArcGIS 10.8 yazılımının Raster Calculator (Raster Hesaplayıcı) modülünde tanımlanmış ve her bir su indeksinin ilgili yıllar için haritalaması gerçekleştirilmiştir.

Tablo 2. Su Özelliklerinin Çıkarılması İçin Landsat Görüntülerinden Türetilmiş Su İndeksleri (Sisay, 2016)

İndex	İndex Hesaplama Denklemi	Açıklama
NDWI	$NDWI = (Yeşil-NIR)/(Yeşil+NIR)^*$	Su kütlesi pozitif değere sahiptir.
WRI	$WRI = (Yeşil+Kırmızı)/(NIR+MIR)^*$	Su kütlelerinin değeri 1'den büyüktür.
AWEI	$AWEI = 4x(Yeşil-MIR) - [(0.25xNIR) + (2.75xSWIR)]^*$	Su kütlesi pozitif değere sahiptir.

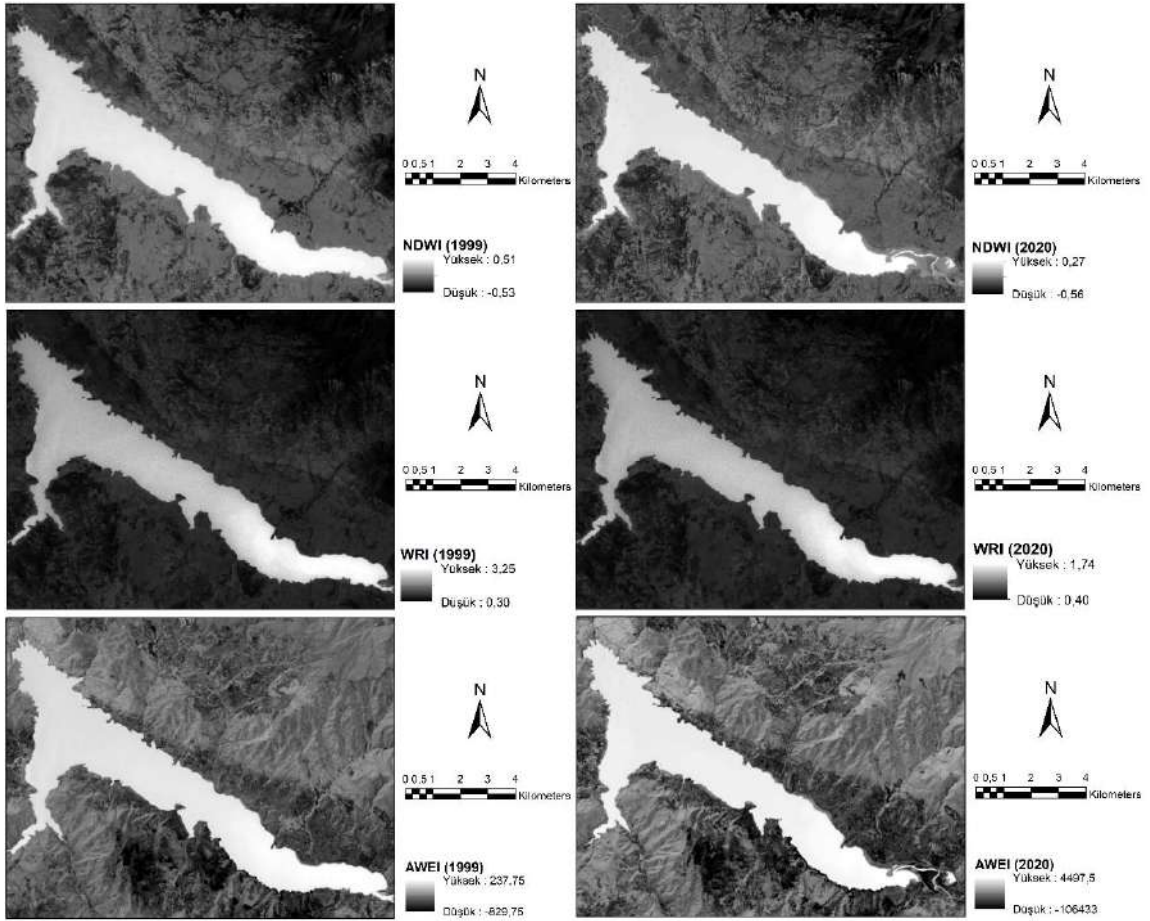
*Her bir indeksin formülünde yer alan bantlara ilişkin bilgiler Tablo 1'de verilmiştir.

NDWI, ilk olarak McFeeters (1996) tarafından sulak alanlardaki yüzey sularını tespit etmek ve yüzey suyu boyutlarını ölçmek için önerilmiştir. Su özellikleri pozitif değerlere sahip iken bitki örtüsü ve toprak özellikleri genellikle sıfır veya negatif değerlerle ifade edilmektedir. Bu indeks değeri -1 ile +1 arasında olup, su kütlesi yüksek değerlere sahiptir (pozitif 1'e çok yakın). NDWI, su kütlelerini ve bitki örtüsünü ayırma yeteneğine sahip olduğunu, ancak toprak ve yerleşim alanı üzerinde bir tür sınırlamaya sahip olduğunu kanıtlamıştır (Sathianarayanan, 2018). WRI; kısa dalga kızılötesi, yakın kızılötesi, yeşil ve kırmızı bant kullanan su kütlelerini haritalamak için kullanan bir indekstir. Bant farkı ve Landsat verilerinin çeşitli spektral bantlarının eklenmesi yoluyla su ve su olmayan pikselleri ayırmak için bu kullanılan bu indeksin performans değeri 1'den yüksektir (Bhunja, 2021). AWEI'nin temel amacı; bant

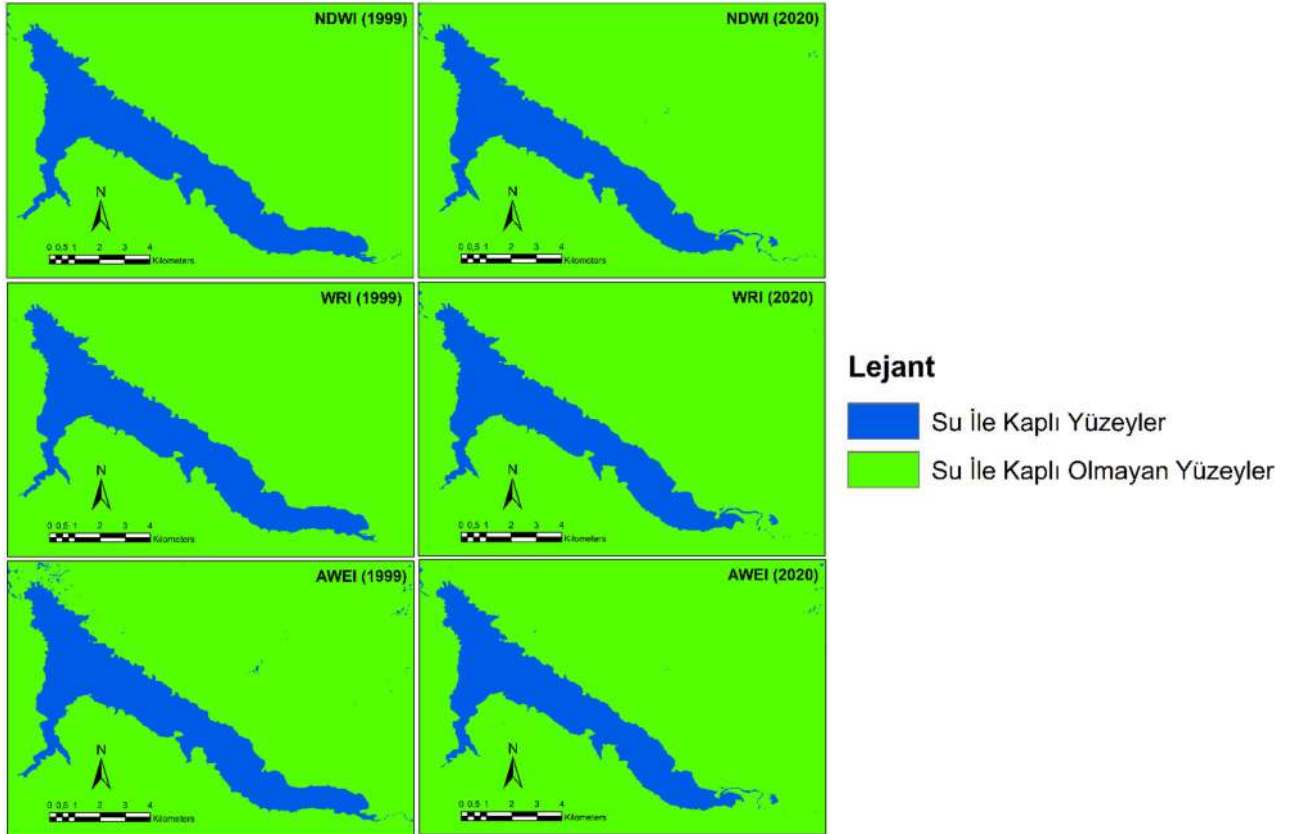
farklılaştırma, toplama ve farklı katsayıların uygulanmasını kullanarak su ve su olmayan piksellerin bu ayrılabilirliğini en üst düzeye çıkarmaktır. Buna göre, su olmayan pikselleri etkin bir şekilde bastırmak ve yüzey suyunu geliştirilmiş doğrulukla çıkarmak için Tablo 2'deki denklem önerilmektedir (Feyisa vd., 2014). Landsat Tematik Haritalayıcı'nın NIR - SWIR bantlarında nispeten düşük bir yansımaya sahip su kütleleri nedeniyle su kütlelerini çıkarmak için katsayılar kullanılmış ve seçilen bantların kombinasyonları belirlenmiştir (Bhunias, 2021).

3. BULGULAR

Gerekli uydu verileri elde edildikten sonra, görüntüleri daha sonraki işlemlere hazırlamak için görüntü ön işleme teknikleri uygulanmıştır. Landsat uydusundan elde edilen görüntüler yardımıyla elde edilmiş olan su indeksleri, 1999 ve 2020 yıllarına ait yüzey su kütlelerini göstermektedir. Bu çalışmada; su ve su olmayan alanlar arasındaki farkları vurgulamak için üç spektral su indeksi (NDWI, WRI ve AWEI) elde edilmiştir. Her üç indeks için çıktı haritası “su ile kaplı yüzeyler” ve “su ile kaplı olmayan yüzeyler” olarak iki sınıfa ayrılmıştır. Şekil 2 ve Şekil 3, sırasıyla çalışma alanının 1999 ile 2020 yıllarına ait NDWI, WRI ve AWEI görüntüleri ve bu görüntülere ait sınıflandırılmış haritaları göstermektedir.



Şekil 2. Almus Barajı'nın 1999 ve 2020 Yıllarına Ait NDWI, WRI ve AWEI Görüntüleri



Şekil 3. Almus Barajı'nın 1999 ve 2020 Yıllarına Ait NDWI, WRI ve AWEI Görüntülerinin Sınıflandırılmış Haritaları

1999 yılı için NDWI, WRI ve AWEI indekslerinin en yüksek yansımaya değerleri sırasıyla 0.51, 3.25 ve 237.75 olarak belirlenmiş, en düşük yansımaya değerleri ise sırasıyla -0.53, 0.30 ve -829.75 olarak gerçekleşmiştir. 2020 yılı için ise; NDWI, WRI ve AWEI indekslerinin en yüksek yansımaya değerleri sırasıyla 0.27, 1.74 ve 4497.5 olarak belirlenmiş, en düşük yansımaya değerleri ise sırasıyla -0.56, 0.40 ve -106433 olarak gerçekleşmiştir (Şekil 2).

Şekil 3 ve Tablo 3, sırasıyla her üç indeksin sınıflandırılması sonucunda “su ile kaplı yüzeyler” ile “su ile kaplı olmayan yüzeyler”in çalışma alanındaki mekânsal dağılımını ve yüzey suyu kütlelerindeki değişimleri göstermektedir. Her üç indeks için oluşturulmuş olan sınıflandırılmış haritalar farklı periyotlar için benzerlik göstermiş olup (Şekil 3), her üç indeks için de ilgili zaman periyotlarına ait alansal değerler de birbirine yakın olarak gerçekleşmiştir. Yüzey suyu kütlesi açısından en fazla alansal değer 1999 yılına ait AWEI’ye göre elde edilirken, 2020 yılında ise yüzey suyu kütlesi açısından en fazla alansal değer NDWI’ye göre elde edilmiştir (Tablo 3).

Tablo 3. NDWI, WRI ve AWEI’ye Göre Yüzey Suyu Kütlelerindeki Değişimler

Yıl	Su İle Kaplı Yüzeyler (km ²)		
	NDWI	WRI	AWEI
1999	28.76	27.88	29.06
2020	25.76	25.30	24.96

Her üç indeks için genel olarak bir değerlendirme yapıldığında; 1999 ve 2020 yılları arasında çalışma alanındaki yüzey suyu kütlelerinde azalma görülmüştür. 1999 ve 2020 yılları için NDWI, WRI ve AWEI için yüzey suyu kütlelerindeki azalmalar sırasıyla 3.00 km², 2.58 km² ve 4.11 km² olarak gerçekleşmiştir.

4. SONUÇLAR

Bu çalışmada; Almus Baraj Gölü'nün 1999 ve 2020 yıllarındaki mekânsal değişimlerinin UA ve CBS tabanlı tespit edilmesi, analiz edilmesi ve yüzey suyu alanındaki değişimlerin belirlenmesi işlemleri gerçekleştirilmiştir. Göl suyu alanı değişimiyle ilgili bilgileri çıkarmak için uydu görüntülerini kullanmak, özellikle iki ve üç farklı zaman aralığı arasındaki değişiklikleri belirlemede diğer gözlem yöntemlerinden daha hızlı ve daha doğru sonuçlar vermektedir. Bu çalışmadaki yaklaşım, spektral su indekslerinin (NDWI, WRI ve AWEI) Landsat uydu görüntülerinden (1999 tarihli Landsat 7 ETM+ ve 2020 tarihli Landsat 8 OLI) belirlenmesine ve bu indekslerden belirlenmiş olan su ve su olmayan yüzeylerin sınıflandırılmasına dayanmaktadır. Landsat verilerini kullanarak göl su yüzeyinin haritalanması için bu çalışmada uygulanan üç indeks yöntemi de su kütlelerinin çıkarılmasında iyi performans göstermiştir. Çalışma kapsamında; 1999 ve 2020 yılları için elde edilmiş olan NDWI, WRI ve AWEI’ye göre su yüzeyi mekânsal dağılım alanları (Şekil 3) ve bu indekslerdeki Almus Barajı’na ait su yüzeyi alanları (Tablo 3) ilgili zaman periyotları için benzerlik göstermiş olup,

üç indeks için de 1999 ve 2020 yılları arasında çalışma alanındaki yüzey suyu kütlelerinde azalma görülmüştür.

UA ve CBS tabanlı olarak hem çevresel değişimlerin belirlenmesi çalışmaları hem de su kaynaklarında yapılacak değişim izleme çalışmaları, çevre yönetimi ve su kaynakları yönetimi için geleceğe dönük planlama çalışmalarına kaynak veri oluşturması açısından önemli çalışmalardır.

KAYNAKLAR

- Bhunia GS 2021. Assessment of automatic extraction of surface water dynamism using multi-temporal satellite data. *Earth Science Informatics*, 1-14.
- Feyisa GL, Meilby H, Fensholt R, Proud SR 2014. Automated Water Extraction Index: A new technique for surface water map-ping using Landsat imagery. *Remote Sensing Environment*, 140: 23–35.
- Fisher A, Flood N, Danaher T 2016. Comparing Landsat water index methods for automated water classification in eastern Australia. *Remote Sensing Environment*, 175: 167–182.
- Gao H, Wang L, Jing L, Xu J 2016. An effective modified water extraction method for Landsat-8 OLI imagery of mountainous plateau regions. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 34: 1.
- Huang C, Chen Y, Zhang S, Wu J 2018. Detecting, extracting, and monitoring surface water from space using optical sensors: A review. *Reviews of Geophysics*, 56(2): 333-360.
- Karpatne A, Khandelwal A, Chen X, Mithal V, Faghmous J, Kumar V 2016. Global monitoring of inland water dynamics: State-of-the-art, challenges, and opportunities. In J. Lässig, K. Kersting, & K. Morik (Eds.), *Computational Sustainability*. Cham: Springer International Publishing, 121–147.
- Li W, Du Z, Ling F, Zhou D, Wang H, Gui Y, Sun B, Zhang X 2013. A comparison of land surface water mapping using the normalized difference water index from TM, ETM+ and OLI. *Remote Sensing Environment*, 5530-5549.
- McFeeters SK 1996. The use of the Normalized Difference Water Index (NDWI) in the delineation of open water features. *International Journal Remote Sensing*, 17: 1425–1432.
- McFeeters SK 2013. Using the Normalized Difference Water Index (NDWI) within a geographic information system to detect swimming pools for mosquito abatement: A practical approach. *Remote Sensing Environment*, 5: 3544-3561.
- Moradi M, Sahebi M, Shokri M 2017. Modified Optimization Water Index (MOWI) for Landsat-8 OLI/TIRS. *The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, XLII-4/W4, 2017 Tehran's Joint ISPRS Conferences of GI Research, SMPR and EOEC 2017, 7–10 October, Tehran, Iran.

- Pardo-Pascual J, Almonacid-Caballer J, Ruiz L, Palomar-Vázquez J 2012. Automatic extraction of shorelines from Landsat TM and ETM+ multi-temporal images with subpixel precision. *Remote Sensing Environment*, 123: 1–11.
- Polat F 2009. Evaluation of some physico-chemical parameters of Almus Dam Lake with geographic information systems and modeling its phosphorous carrying capacity. Doctoral Thesis. Firat University Graduate School of Natural and Applied Sciences, Elazığ (Turkey).
- Sarp G, Ozcelik M 2017. Water body extraction and change detection using time series: A case study of Lake Burdur, Turkey. *Journal of Taibah University for Science*, 11(3): 381-391.
- Sathianarayanan M 2018. Assessment of surface water dynamics using multiple water indices around Adama Woreda, Ethiopia. *ISPRS Annals of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, 4: 181-188.
- Sisay A 2016. Remote sensing based water surface extraction and change detection in the central rift valley region of Ethiopia. *American Journal of Geographic Information System*, 5(2): 33-39.
- Xu H 2006. Modification of Normalised Difference Water Index (NDWI) to enhance open water features in remotely sensed imagery. *International Journal Remote Sensing*, 27: 3025-3033.

**COVID-19 SÜRECİNDE COĞRAFYA ÖĞRETMENLERİNİN UZAKTAN
EĞİTİMDE YAŞADIKLARI SORUNLAR**
THE CHALLENGES THAT GEOGRAPHY TEACHERS ENCOUNTERED IN DISTANCE
EDUCATION DURING THE COVID 19 PERIOD

Fatih AYDIN

Prof. Dr. Karabük Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü.
Karabuk University, Faculty of Arts, Department of Geography
ORCID NO: 0000-0002-8940-5332

Murat TÛLÛMEN

Millî Eğitim Bakanlığı.
Ministry of National Education
ORCID NO: 0000-0001-8741-1141

ÖZET

COVID-19 salgını ile hayatın birçok alanında ani değişimler yaşanmış ve eğitim başta olmak üzere birçok alanda önemli kararlar alınmıştır. Hastalığın bulaş riskini azaltmak amacıyla okullar tatil edilmiş ve eğitim öğretim hizmetleri uzaktan eğitim yöntemi ve bilişim teknolojileri araçlarıyla yürütülmeye başlanmıştır. Bu süreçte öğretmenler teknoloji kullanımı, sınıf yönetimi, ders verimliliği gibi çeşitli zorluklar yaşamaktadır. Bu araştırmanın amacı, Millî Eğitim Bakanlığına (MEB) bağlı liselerde görev yapan coğrafya öğretmenlerinin uzaktan eğitim sürecinde yaşadığı sorunları tespit etmektir. Bu çalışma nitel araştırma yönteminde durum çalışması deseninde kurgulanmıştır. Bu araştırmanın çalışma grubu 2020-2021 eğitim öğretim yılı Karabük ilinde farklı liselerde görev yapan toplam 21 coğrafya öğretmeninden oluşmaktadır. Çalışmada amaçlı örneklem yöntemlerinden kolay ulaşılabilir örnekleme kullanılmıştır. Araştırma verilerinin toplanmasında Güler ve Kılınç (2021) tarafından uzman görüşlerine ve ilgili alanyazına dayalı olarak geliştirilen yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Görüşme formu öğretmenlere online olarak ulaştırılmış ve öğretmenlerden bu formu doldurmaları istenmiştir. Toplanan verilerin analizinde içerik analizi tekniği kullanılmıştır. Araştırma sonuçları coğrafya öğretmenlerinin uzaktan eğitim sürecinde teknoloji ve ağ bağlantısı, devamsızlık, öğrencilerle iletişim kurma, sınıfı etkili bir biçimde yönetme ve nitelikli bir öğretim yapma konusunda sorunlar yaşadıklarını; bu sorunların öğretmenlerin dersteki etkililiklerine olumsuz bir biçimde yansıdığını ve öğrencilerde coğrafya konularında öğrenme kayıplarına neden olduğunu göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Koronavirüs salgını, Uzaktan eğitim, Coğrafya öğretmeni

ABSTRACT

With the COVID-19 epidemic, sudden changes have occurred in many areas of life and important decisions were taken in many areas especially in education. Schools were closed in order to reduce the risk of transmission of the disease and education and training services have started to be carried out with distance education method and information technology tools. In this process, teachers have experienced various difficulties such as the use of technology, classroom management, and lesson efficiency. The aim of this research is to determine the problems experienced by geography teachers working in high schools affiliated to the Ministry of National Education (MEB) during the distance education process. This study was fictionalized in the case study pattern in the qualitative research method. The study group of this research consists of 21 geography teachers working in different high schools in Karabuk in the 2020-2021 academic year. In the study, easily accessible sampling which is one of the purposeful sampling methods was used. A semi-structured interview form developed by Güler and Kılınc (2021) that is based on expert opinions and related literature was used to collect the research data. The interview form was sent to the teachers online and they were asked to fill out this form. Content analysis technique was used in the analysis of the collected data. The results of the research show that geography teachers have problems in technology and network connection, absenteeism, communicating with students, managing the classroom effectively and providing a qualified teaching in the distance education process and also shows that these problems reflect negatively on the effectiveness of teachers in the lesson and cause learning losses in geography subjects in students..

Keywords: Coronavirus pandemic, Distance education, Geography teacher

GİRİŞ

Aralık 2019'da Asya'da ortaya çıkan koronavirüs (Covid-19) kısa bir sürede tüm dünyayı etkisi altına alan bir pandemiye dönüşmüştür. Covid-19 pandemisinin bu hızlı yayılışı ile dünya genelinde hayatın tüm dinamikleri yerinden oynamış ve birçok alanda hızlı değişimlere gidilmiştir. Özellikle salgının yayılmasını önlemek için en önemli tedbirlerden biri olan fiziki mesafenin sağlanması için tüm alanlarda önlemler alınmıştır. Bu tedbirlerin en önde gelen alanlardan birisi de eğitimidir.

Tüm dünyayı saran Covid-19 Salgını nedeniyle Türkiye'de eğitim kurumlarında ve üniversitelerde yüz yüze yapılan eğitimlere 16 Mart 2020 tarihi itibarıyla tedbir amaçlı ara verilmiş ve 30 Mart 2020 tarihinden itibaren ise uzaktan eğitime geçilmesine karar verilmiştir. Birçok bilimde olduğu gibi coğrafya eğitimi de uzaktan eğitim (*uzaktan öğretim, çevrimiçi öğrenme, e-öğrenme, dijital eğitim, web tabanlı öğrenme, online eğitim, sanal öğrenme*) yoluyla verilmeye başlanmıştır. Coğrafya bilimi diğer bilimlerden farklı olarak hem beşerî hem de fiziki sistemleri ve aralarındaki ilişkileri araştırır. Bu araştırmaları yaparken hem teorik hem de uygulamalı çalışmalar gerçekleştirmek zorundadır. Covid 19 sürecinde ortaya

çıkan uzaktan eğitimde, uygulamalı arazi derslerinin yanı sıra coğrafi gözlem, coğrafi sorgulama, zamanı algılama, değişim ve sürekliliği algılama ile harita becerilerinin tam olarak verilemeyecek olması coğrafya öğretiminde belirlenen amaçlarının gerçekleşmesinde olumsuz etkilemesi beklenmektedir.

Uzaktan eğitime acil durumdan kaynaklı hazırlıksız geçiş, bilişim teknolojileri araçlarının kullanımı konusunda kendini yeterince geliştirememiş öğretmenlerin uzaktan eğitim araçlarıyla dersleri yapmakta zorlanmalarına ve sınıf yönetimi konusunda sorun yaşamalarına neden olmuştur. Öğrencilerin yeni bilgiler edinmesinde çok önemli yeri olan öğretmenler, salgın sürecinden oldukça olumsuz etkilenmiştir. Öğretmenlerin bilişim teknolojileri konusunda yeterlik düzeyleri farklıdır. Aynı zamanda tüm öğretmenlerin dersleri yürütebilecek nitelikte cihazlara sahip olup olmadıkları da bilinmemektedir. Bu nedenlerle öğretmenler online ortamda ders yapmakta çeşitli zorluklar yaşayabilmektedirler (Bakioğlu ve Çevik, 2020). Alan yazın incelendiğinde pandemi sürecinde coğrafya öğretmenlerinin sürece ilişkin görüşlerinin incelendiği az sayıda çalışmaya rastlanmıştır (Kılınç ve Karademir, 2021; Sarıbaş ve Meydan, 2020).

Bu araştırmada COVID-19 sürecinde görev yapan ve online eğitim aracılığıyla öğrencilerine ulaşan coğrafya öğretmenlerinin yaşadıkları sorunların ortaya konması amaçlanmıştır. Bu temel amaç doğrultusunda aşağıdaki sorulara cevap aranmıştır:

1. Coğrafya öğretmenlerinin uzaktan eğitim sürecinde yaşadığı sorunlar nelerdir?
2. Coğrafya öğretmenlerinin yaşadığı sorunların coğrafya öğretimine yönelik etkileri neler olmuştur?
3. Coğrafya öğretmenlerinin yaşadığı sorunlara yönelik çözümleri nelerdir?
4. Coğrafya öğretmenlerinin uzaktan öğretim sürecinin daha etkili bir biçimde sürdürülmesine yönelik önerileri nelerdir?

YÖNTEM

Araştırma Modeli

Bu çalışma nitel araştırma yönteminde durum çalışması deseninde kurgulanmıştır. Nitel araştırmalar olayları ve durumları olduğu yerde ve doğal haliyle inceleme, anlama, yorumlama ve bir sonuç çıkarma yöntemidir (Baltacı, 2019). Durum çalışması, güncel konular üzerine duruma müdahale etmeden, sebeplerini ve sonuçlarını anlayarak betimleyen bir araştırma desendir. Bu desen de araştırmaya konu durum olduğu ortamda derinlemesine incelenir (Ozan Leymun, Ferhan Odabaşı ve Kabakçı Yurdakul, 2017).

Katılımcılar

Bu araştırmanın çalışma grubu 2020-2021 eğitim öğretim yılı Karabük İlinde farklı okullarda görev yapan toplam 21 coğrafya öğretmeninden oluşmaktadır. Katılımcıların 12'si kadın, 9'ü erkektir. Ayrıca katılımcıların kıdemlerinin 1-34 yıl arasında, yaşlarının ise 26-63 arasında değiştiği görülmektedir. Son olarak katılımcıların tamamı lisans mezunudur. Bu çalışmada amaçlı örneklem yöntemlerinden kolay ulaşılabilir örnekleme kullanılmıştır. Kolay ulaşılabilir örnekleme yönteminde araştırmacı evren içinden araştırma için yeterli veriyi toplayabileceği elverişli kişi sayısını önceden belirler ve hemen ulaşılacak rastgele kişilerle görüşmeler yapılır (Baltacı, 2018).

Veri Toplama Araçları

Araştırmanın verileri uzman görüşüne dayalı olarak oluşturulan yarı yapılandırılmış görüşme formu ile toplanmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşme formunda dört açık uçlu soru sorulmuştur. COVID-19 salgınından dolayı öğretmenlerle yüz yüze görüşmeler yapılamamıştır. Bunun yerine görüşme formu öğretmenlere online olarak ulaştırılmış ve öğretmenlerden bu formu doldurmaları istenmiştir.

Verilerin Analizi

Veriler içerik analiziyle çözümlenmiştir. Görüşme formunda yer alan sorulara verilen yanıtlar önce araştırmacıların her biri tarafından benzerliklerine ve farklılıklarına göre kodlanmıştır. Daha sonra araştırmacıların ayrı ayrı oluşturduğu bu kodlar beraber incelenerek benzer olanlar netleştirilmiş, benzer olmayanlar üzerinde tartışılmış ve fikir birliğine varılarak ortak kodlar ve temalar oluşturulmuştur (Büyüköztürk vd., 2012). Uzman görüşlerine başvurularak bu kod ve temalara son hali verilmiştir. Oluşturulan bu kod ve temalar tablo halinde verilip frekans değerleri ile ve her bir koda ilişkin bir örnek katılımcı cevapları doğrudan alıntılar yapılarak sunulmuştur. Alıntılarda öğretmen (Ö: Numara) şeklinde kodlanmıştır.

BULGULAR

Bu bölümde yapılan görüşmeler sonucu elde edilen ham veriler ışığında araştırma sorularından yola çıkılarak tema ve kodlar oluşturulmuş tablolar halinde sunulmuştur.

Coğrafya öğretmenlerinin uzaktan eğitim sürecinde yaşadığı sorunlar

Coğrafya öğretmenleriyle gerçekleştirilen görüşmelerde “*Coğrafya öğretmenlerinin uzaktan eğitim sürecinde yaşadığı sorunlar nelerdir?*” sorusu yöneltilmiştir. Araştırma sorusuna ilişkin bulgular Tablo 1’de sunulmuştur.

Tablo 1. Coğrafya öğretmenlerinin uzaktan eğitim sürecinde yaşadığı sorunlar

Temalar	Kodlar	f
İletişim	Öğrencilerle göz teması kuramama	3
	Öğretmen ve öğrenci arasındaki iletişim kopukluğu	4
	Derslerde ekranların kapalı olması	2
	Velilerle iletişim sorunu	1
Öğretim ve sınıf yönetimi sorunu	Derse katılımın az olması	10
	Yaparak yaşayarak öğrenememe	1
	Ders esnasında geri dönüt alama	2
	Nasıl olsa geçeriz.” düşüncesi	4
	Öğrencilerin sınav ve not odaklı düşünmesi	2
	Öğrencilerin derse olan ilgisinin azlığı	2
Teknoloji ve ağ bağlantısı	İnternet bağlantı sorunları	2
	Teknik altyapı yetersizliği	4
	Öğrencilerin bilgisayar ve internet imkanlarının olmaması	2

Tablo 1’de görüleceği coğrafya öğretmenlerinin “Coğrafya öğretmenlerinin uzaktan eğitim sürecinde yaşadığı sorunlar nelerdir?” sorusuna verdikleri cevaplar *iletişim*, *öğretim ve sınıf yönetimi* ile *teknoloji ve ağ bağlantısı* olmak üzere üç temaya ayrılmıştır.

İletişim

Öğretmenler iletişim kategorisinde en fazla öğrencilerle göz teması kuramamaları, öğrencilerin kameralarını açmamaları, öğretmen ve öğrenci arasındaki iletişim kopukluğu en fazla tekrarlanan sorun olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu temada öne çıkan bazı öğretmen ifadeleri aşağıda verilmiştir.

“Öğrencilerle göz teması yapamamak.” (Ö:1)

“Yüz yüze eğitimin verdiği ortamın oluşmaması. Öğrencilerin anlayıp anlamadıkları o hatta dinleyip dinlemediklerini tespit edemiyoruz.” (Ö:21)

Öğretim ve Sınıf Yönetimi Sorunu

Bu temada öğretmenler derslere devam etmemelerini, öğrencilerin dersler konusundaki yükümlülükleri yerine getirmemelerini ve öğretimde sürekliliğin sağlanamamasını öne çıkarmışlardır. Bu temada öne çıkan bazı öğretmen ifadeleri aşağıda verilmiştir.

“Öğrenciler den ders esnasında anında geri dönüt almakta sorunlar yaşadım.” (Ö:10)

“Öğrenci katılımının devam zorunluluğu olmadığı için çok az olması.” (Ö:7)

Teknoloji ve ağ bağlantısı

Öğretmenler bu temada teknik alt yapının yetersizliğini, donanım eksikliğini ve internet problemlerini ön plana çıkarmıştır. Bu temada öne çıkan bazı öğretmen ifadeleri aşağıda verilmiştir.

“İnternet imkanının ve erişim araçlarının aynı olmaması. Bazı öğrencilerin kamerası yok bazılarının ses düzenleri yok gibi...” (Ö:15)

“Diyalog sınırlı gerçekleşti. Teknik altyapı yetersizliği süreci olumsuz etkiledi.” (Ö:20)

Öğretmenlerin yaşadıkları sorunların öğretime yönelik etkileri

Katılımcılara *“Coğrafya öğretmenlerinin yaşadığı sorunların coğrafya öğretime yönelik etkileri neler olmuştur?”* sorusu yöneltilmiştir. Bulgular Tablo 2’de sunulmuştur.

Tablo 2. Uzaktan eğitim sürecinde yaşanan sorunların öğretime etkileri

Temalar	Kodlar	f
Öğrenciler	Bilgi eksikliği	6
	Öğrencilerin derse odaklanma güçlüğü	3
	Devamsızlık nedeniyle öğrenme kayıplarının artması	4
Öğretim Programı	Müfredatın yetişmemesi	3
	Kazanımların eksik kalması	3
	Dersin becerilerinin eksik verilmesi	3

Tablo 2’de görüleceği katılımcıların *“Coğrafya öğretmenlerinin yaşadığı sorunların coğrafya öğretime yönelik etkileri neler olmuştur?”* sorusuna verdikleri cevaplar öğrenci ve öğretim programı olmak üzere iki temaya ayrılmıştır.

Öğrenciler

Bu temada coğrafya öğretmenleri öğrencinin yaşadığı kayıpları ön plana çıkarmıştır. Örneğin; *“Öğrencinin coğrafya dersiyle ilgili bilgilerinin kesinlikle eksik verildiğini düşünüyorum.”* (Ö:10) şeklinde düşüncelerini ifade etmiştir. Derse katılımı yaşanan eksikliğe vurgu yapan bir öğretmen; *“Devamsızlıktan hiçbir öğrencinin sınıf tekrarına kalmayacağı ilan edildikten sonra, katılım iyice azaldı. Konular arasındaki bağlantı ve kazanımlar öğrencilere yeterince verilemedi.”* (Ö:12) şeklinde ifade kullanmıştır.

Öğretim programı

Bu temada öğretmenler yoğun olan coğrafya öğretim programının tam olarak verilememesini ve bu durumun amaçlanan kazanım ve becerilerin eksik verilmesine neden olduğunu belirtmiştir. Bu temada öne çıkan bazı öğretmen ifadeleri aşağıda verilmiştir.

“Öğrencilerin dersin kazanımlarının ne kadarını öğrendiğini tam olarak ölçmemek.9. Sınıflarda Coğrafi becerileri kimlerin kavramaya başladığını anlayamamak.” (Ö: 7)

“Kazanımların ne kadar öğrenildiğini tam ölçmemek, harita okuma ve coğrafi sorgulama becerilerinin yeterince gelişmemesi.” (Ö:15)

Coğrafya öğretmenlerinin sorunlara ürettikleri çözümler

Katılımcılarla gerçekleştirilen görüşmelerde coğrafya öğretmenlerin yaşadıkları sorunlara nasıl çözüm ürettikleri incelenmiştir. Bulgular Tablo 3’te sunulmuştur.

Tablo 3. Coğrafya öğretmenlerinin yaşadıkları sorunlara ürettikleri çözümler

Temalar	Kodlar	f
Teknik destek ve iletişim	Elektronik iletişim yollarının arttırılması	8
	EBA’ya yönlendirmek	3
	Öğrencilerle daha sık görüşme	1
	Veli bilgilendirme	1
Öğretim	Pekiştireç kullanımı	2
	Daha fazla zaman ve emek harcama	3
	Ödev verme	2

Tablo 3’te görüleceği katılımcıların “Coğrafya öğretmenlerinin yaşadığı sorunlara yönelik çözümleri nelerdir?” sorusuna verdikleri cevaplar *öğretim, teknik destek ve iletişim* olmak üzere iki temaya ayrılmıştır.

Teknik destek ve iletişim

Bu temada öğretmenler online eğitimde yaşadıkları iletişim kaynaklı sorunları çözmek için Elektronik iletişim yollarının daha sık kullandıklarını, öğrencilerle daha sık görüştiklerini ve öğrencileri okullarda açılan EBA destek noktalarına yönlendirmeyi önemli bulmaktadırlar. Bu temada öne çıkan bazı öğretmen ifadeleri aşağıda verilmiştir.

“Çevrimiçi katılamadıkları dersler için, TRT EBA TV'nin izlemelerini EBA üzerinden mesajlarla öğrencilerimize ilettim.” (Ö:20)

“Her hafta ders bitiminde o haftanın konusu ile ilgili sorular hazırlayıp cevaplarını ders grubuna göndermelerini istedim. Ders içi etkinliklere katılan öğrencilerin isimlerini not aldım.” (Ö:9)

Öğretim

Araştırmaya katılan öğretmenler online öğretim sürecini daha etkili hale getirmek için öğrencilere daha fazla zaman ve emek harcadıklarını, alternatif ödevler verdiklerini ve pekiştirici kullandıklarını belirtmişlerdir. Bazı öğretmenler konuya ilişkin görüşlerini; “Her hafta ders bitiminde o haftanın konusu ile ilgili sorular hazırlayıp cevaplarını ders grubuna göndermelerini istedim. Ders içi etkinliklere katılan öğrencilerin isimlerini not aldım. Bu öğrencilere coğrafya ile ilgili test kitapları hediye ettim.” (Ö:13) ve ““Konuyu basite indirgeyip, soru cevap ve testlerle pekiştirme ve bol miktarda E.B.A ve kendi hazırladığımız konu anlatımı ve kavramlar ödevleri ile bilgi eksikliğini gidermeye çalıştım.” (Ö:5) biçiminde ifade etmiştir.

Uzaktan öğretim sürecinin daha etkili bir biçimde sürdürülmesine öneriler

Katılımcılarla gerçekleştirilen görüşmelerde uzaktan öğretim sürecinin etkililiğinin artırılmasına ilişkin elde edilen veriler analiz edilmiştir. Bulgular Tablo 4’te sunulmuştur.

Tablo 4. Daha etkili bir uzaktan eğitim süreci için öneriler

Temalar	Kodlar	f
Öğretim süreci	Devam zorunluluğu	7
	Hibrit öğretim olmalı	1
	Kamer ve ses açık olmalı	4
	Süreç temelli değerlendirme nitelikli olmalı	2
	Kurallar daha belirgin ve zorlayıcı olmalı	1
	Geleceğe ilişkin belirsizlikler kalkmalı	1
	Sınavlar yüz yüze olmalı	1
	Derslerde görsel zenginlik olmalı	1
Teknik alt yapı	Alt yapı sorunları giderilmeli	3
	Öğrencilere tablet, bilgisayar vb. ders araç gereçleri sağlanmalı	1
	Ücretsiz internet sağlanmalı	1

Tablo 4’te görüleceği katılımcıların “Coğrafya öğretmenlerinin uzaktan öğretim sürecinin daha etkili bir biçimde sürdürülmesine yönelik önerileri nelerdir?” sorusuna verdikleri cevaplar *öğretim süreci* ve *teknik alt yapı* olmak üzere iki temaya ayrılmıştır.

Öğretim Süreci

Öğretmenlerin öğretim sürecine ilişkin önerileri devam zorunluluğunu olması, kamera ve ses sisteminin aktif kullanımı, sınavların yüz yüze yapılması, Hibrit modelin tam olarak uygulanması noktalarında yoğunlaşmıştır. Buna göre, Hibrit öğretime vurgu yapan bir öğretmen; *“Literatürdeki bilgileri duvara ya da ekrana yansıtma bir öğrenme kültürü yaratmıyor. Günümüz uygarlık düzeyine uygun olarak okullarda her bilimin kendine has bir ortamı ve atmosferi olmalı. Örneğin coğrafya bilimi için kurulu olan laboratuvarında, olgular teorik öğretimin yanı sıra pratik olarak da deneyimlenebilmeli. Söz gelimi toprak erozyonu sürecini bu ortamda farklı zemin yapılarında deneyimleyerek sonuçlardaki farklılıklar yorumlanabilmeli. Söz gelimi hidrolojik çevrim minyatürize edilerek oluşum süreci gözlemlenebilmeli. Yoksa sadece duvara yansıtma bu süreçler derin bir kavrayışla özümsemez. Bu organizasyona ilaveten iki yüzü aşkın üniversitemiz ve on bini aşkın akademisyen kadromuzun da ortamı destekleyerek ortaöğretimde öğrenilen bilimsel bilgileri destekleyici uygulamalar, uygulamalar ve oyunlar üretmesi ve sisteme entegrasyonunu sağlaması gerekir. Hibrit öğretime yani teorik-pratik birlikteliğine yönelik düşüncelerim bu şekildedir.”* (Ö:17) biçiminde ifade kullanmıştır. Devam konusunu ön plana çıkaran bir öğretmen; *“Derslere devam mutlaka olmalıdır. Devamsızlıktan kalma olmalıdır. Yıl içindeki sınavlar online olsa bile aynen uygulanmalıdır.”* (Ö:5) şeklinde açıklama yapmıştır.

Teknik Alt Yapı

Öğretmenler daha etkili bir uzaktan eğitim süreci için alt yapı sorunlarının giderilmesini öğrencilere tablet, bilgisayar gibi teknolojik cihazların dağıtılmasını ve tüm öğrencilere ücretsiz internet bağlantısının sağlanmasını vurgulamışlardır. Öğrencilere tablet, bilgisayar vb. ders araç gereçleri sağlanması konusunda bir öğretmen; *“Mesleki Lisesi öğrencilerinde, araç-gereç (bilgisayar, tablet, cep telefonu, internet, erişim vs.) gibi materyallerde tam bir hazır bulunuşluk mümkün olmuyor. Bunun için en azından, yerel yönetimlerin, T.C. Kimlik numarası beyanı ile ücretsiz bağlanabilecekleri Wİ-Fİ ağları yaygınlaştırılabilir.”* (Ö:19) şeklinde açıklama yapmıştır.

SONUÇLAR ve ÖNERİLER

Araştırma sonuçları coğrafya öğretmenlerinin uzaktan eğitim sürecinde, öğrencilerle iletişim kurma, teknoloji ve ağ bağlantısı, nitelikli bir öğretim yapma konusunda sorunlar yaşadıklarını; bu sorunların coğrafya öğretim programının gerçekleştirilmesinde olumsuz yansıdığını ve coğrafya dersinde öğrenme kayıplarına neden olduğunu göstermektedir. Bununla birlikte araştırma sonuçları öğretmenlerin uzaktan eğitim sürecinde iletişim kaynaklı sorunları çözmeye elektronik iletişim kanallarını daha çok kullandıklarını, okul-aile iş birliğini geliştirmeye çalıştıklarını, daha fazla ve emek vererek derslerini daha etkili hale getirmeye çalıştıklarını göstermektedir. Son olarak araştırma sonuçları öğretmenlerin daha

etkili bir uzaktan eğitim süreci için devam zorunluluğunun sağlanmasını, Hibrit modelin daha etkili kullanılmasını ve internet alt yapısının geliştirilmesinin önemli olduğunu düşündüklerini göstermektedir. Araştırma sonuçlarına dayalı olarak uzaktan eğitim sürecinde öğretmen sorunlarının giderilmesine yönelik internet ulaşımında yaşanan/yaşanabilecek sorunlara ilişkin önlemlerin alınması, öğrencilerin derslere kamera ve ses sistemleri ile katılım zorunluluğunun getirilmesi, bu süreçte öğretmen-öğrenci-veli arası iletişimin güçlendirilmesi gerektiği söylenebilir.

Uzaktan eğitimin en temel bileşenlerinden birisi hiç şüphesiz internet bağlantısıdır ve en kritik teknik altyapıyı oluşturmaktadır. Tüm bilimlerde olduğu gibi coğrafya eğitiminin fırsat eşitliğini sağlayarak bütün öğrencilere ulaşabilmesi için öğrencilere ücretsiz ya da uygun fiyata internet erişim imkânları sunulmalıdır. Teknik altyapısı güçlü olmayan sistemler üzerinden verilen, iyi planlanmayan, zengin interaktif ortamlar ve materyallerle desteklenmeyen çevrimiçi öğrenmeler öğrencilerin bu öğrenmeye karşı olumsuz tutum geliştirmelerine sebep olabilmektedir. Sahip olunan olumsuz tutumlar nitelikli, kalıcı ve izli öğrenmenin önündeki en büyük engellerden biridir. Uzaktan eğitim senkron ve asenkron etkinliklerin bir amaç doğrultusunda tasarımı olduğu süreçlerdir. Bu süreçte uzaktan eğitimi oluşturan unsurlar ve boyutlar düşünülmeli, salt teknoloji veya salt senkron etkinlik odaklı uygulamalar yerine olması gerektiği kadar anlamlı öğrenme deneyimlerine olanak tanıyacak tasarımlar yapılmalıdır.

KAYNAKÇA

- Bakioğlu, B., ve Çevik, M. (2020). COVID-19 Pandemisi Sürecinde Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Uzaktan Eğitime İlişkin Görüşleri. *Turkish Studies*, 15(4), 109-129.
- Baltacı, A. (2019). Nitel araştırma süreci: Nitel bir araştırma nasıl yapılır? *Ahi Evran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 5(2), 368-388.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö., Karadeniz, Ş., ve Demirel, F. (2012). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi.
- Güner, E. ve Kılınç, A. Ç. (2021). COVID 19 sürecinde öğretmenlerin uzaktan eğitimde yaşadıkları sorunlar. *AL-FARABİ IX. Uluslararası Sosyal Bilimler Kongresi 2021* içinde (s.1096-1107). Nahcivan-Azerbaycan.
- Kılınç, N. ve Karademir, N. (2021). Öğretmen görüşleri doğrultusunda pandemi sürecinde coğrafya eğitimi. *Anadolu Türk Eğitim Dergisi*, 3(1), 35-59.
- Ozan Leymun, Ş., Ferhan Odabaşı, H. ve Kabakçı Yurdakul, I. (2017). Eğitim ortamlarında durum çalışmasının önemi. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi*, 5(3), 367-385.
- Özkul, A.E. ve Aydın, C.H. (2012). Öğrenci adaylarının açık ve uzaktan öğrenmeye yönelik görüşleri. *XIV. Akademik Bilişim Konferansı Bildirileri 2012* içinde (s.169-176). Uşak. <https://ab.org.tr/ab12/bildiri/42.pdf>
- Sarıbaş, M. ve Meydan, A. (2020). Coğrafya bölümü öğrencilerinin çevrimiçi öğrenmeye karşı tutumları. *Türk Coğrafya Dergisi*, 76, 95-106.

Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2018). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Seçkin Yayıncılık.

**KONUŞMA HALKASI TEKNİĞİ VE COĞRAFYA DERSİNDE UYGULAMA
ÖRNEKLERİ**
SPEECH CIRCLE TECHNIQUE AND APPLICATION EXAMPLES IN GEOGRAPHY
COURSE

Fatih AYDIN

Prof. Dr. Karabük Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü.

Karabuk University, Faculty of Arts, Department of Geography

ORCID NO: 0000-0002-8940-5332

ÖZET

Günümüzde öğrencilerin derslere aktif katılımını sağlayarak onların başarılarını artıran tekniklerin birisi de konuşma halkasıdır. Sınıf içinde güven ve saygı atmosferi oluşturmak, öğrencilerde iletişim becerileri geliştirmek; empati, kendini ifade etme, farklı görüşlere saygı gösterme, duygularla düşünceleri ayırt etme becerilerini kazandırmak amacıyla uygulanan bir tekniktir. Bir olay, konu, durum ya da öyküdeki bir kişinin yerine öğrencilerin sırayla kendilerini koyarak konuşması gereken bir durumda kullanılır. Sınıftaki tüm öğrencilerin daire şeklinde oturması sağlanır, Sizce ne hissetmiştir? Ne düşünmüştür? gibi sorularla uygulama başlar ve sırasıyla dairedeki bütün öğrenciler görüşlerini ifade eder. Konuşma halkasında öğrencilerin kendilerini rahat hissedebilecekleri bir ortam yaratılarak öğrenciler halka olacak şekilde sandalyelere oturtulur. Coğrafya derslerinde uygulanan öğretim teknikleri, öğrencilerin konuları öğrenmesinde ve öğrendiklerini kullanmalarında genellikle yetersiz kalmaktadır. Bunun en önemli nedeni öğretmen merkezli olan ve öğrencilerin bir kısmının veya tamamının pasif olduğu öğretim yöntemlerinin kullanılmasıdır. Bu öğretim yöntemlerinin yerine öğrencinin aktif olduğu öğretmenin rehberlik ettiği öğretim yöntemleri kullanılmalıdır. Bu araştırmada Konuşma Halkası tekniğinin özelliklerine değinilmiş ve Coğrafya öğretiminde kullanılabilecek örnek uygulamalara yer verilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Coğrafya, Coğrafya öğretimi, Konuşma Halkası Tekniği

ABSTRACT

Today, one of the techniques that increase the success of students by providing active participation in the lessons is the speaking ring. Creating an atmosphere of trust and respect in the classroom, developing communication skills in students; empathy is a technique applied in order to gain the skills, self-expression, respect for different opinions, and distinguishing between feelings and thoughts. It is used in a situation where students must take turns speaking instead of someone in an event, topic, situation, or story. All students in the class are provided to sit in a circle, what do you think he felt?, what did he think? The application starts with such questions, and all the students in the circle express their opinions respectively. By creating an environment where students can feel comfortable in the speaking circle, students

are seated on chairs in a circle. Teaching techniques applied in geography lessons are generally insufficient for students to learn the subjects and use what they have learned. The most important reason for this is the use of teacher-centered teaching methods in which some or all of the students are passive. Instead of these teaching methods, teaching methods guided by the teacher in which the student is active should be used. In this research, the characteristics of the Speech Ring technique are mentioned and sample applications that can be used in geography teaching are included.

Keywords: Geography, Teaching geography, Speech circle technique

GİRİŞ

Bilgi çağı olarak da adlandırılan içinde bulunduğumuz yeni yüzyılda, bilgi ve teknolojinin baş döndürücü bir hızla geliştiği bir ortamda, eğitim stratejilerinin gözden geçirilmesi, bunların değişen zamana ayak uydurması ve günün koşullarına cevap verebilmesi herkes tarafından kabul edilmektedir. Eğitim, yüzyıllar boyu insanoğlunun üzerinde en fazla durduğu ve en önde gelen problemlerinden biri olmuştur. İster teorik bir bütünlük içinde ister belirli bir bilgi veya becerinin kazanılması amacıyla yapılsın eğitim, şekillendirici özelliği nedeniyle eğiticiler ile eğitilenler arasında çok farklı ilişkilerin ortaya çıkmasına neden olmuştur. Toplumda demokrasinin gelişmesi ve yerleşmesine paralel olarak eğitimin niteliğinin, gerek eğitici ve eğitilenin rolü açısından gerekse öğretim yöntem, teknik ve stratejileri açısından değişime uğradığı görülür (Aksoy, 2004).

Günümüz eğitim anlayışının adı yapılandırmacılıktır. Yapılandırmacı öğrenme kuramı, öğrencinin sınıf içinde ya da dışında aktif katılımını gerektirir ve öğrenci, öğrenmenin, sorumluluk almanın ve karar verme sürecine katılmanın önemini algılar ve bu bağlamda hareket eder. Yapılandırmacı sınıf ortamlarının yaratılması öncelikle materyalin gerçekçi olmasını ve öğrenci için anlam taşımasını gerektirmektedir. Yapılandırmacı öğrenme kuramı bireyin eleştirel düşünme, yaratıcı ve yapıcı sorgulama, problem çözme ve girişimciliğini ön plana çıkarır. Yapılandırmacı sınıfta öğrencilerin kendi kendine sorular sorarak uzman öğrenci olmaları beklenir. Bunun için öğrencilere öğrenme konusunu nasıl tasarlamaları gerektiği vurgulanmalıdır (Duman, 2015:406). Yapılandırmacı sınıf ortamında öğrenenlerin gerçek yaşam durumları, gerçek materyaller ile etkileşimde bulunmaları büyük önem taşır. Bu, öğrenenlerin bilgilerini anlamlandırmalarında oldukça önemlidir. Öğrenenlerin günlük yaşamlarında karşılaştıkları problemleri çözme, birbirlerinin fikirlerini tartışma ve problemlere çözüm yollarını farklı bakış açılarından irdeleyerek sorgulama için eleştirel düşünme; problem durumlarına özgün çözümlere üretme için yaratıcı düşünme becerilerinin geliştirmesi açısından önemlidir (Demirel, 2011:153).

Bilindiği gibi coğrafya dersi çoğu zaman ezbere dayanan sıkıcı bir ders olarak ifade edilmektedir. Türkiye’de coğrafya eğitiminin problemlerini ortaya koyan çalışmalarda coğrafi bilgilerin insanlar için nasıl daha faydalı hâle getirilebileceğini araştıran bir bilim olması gerektiği belirtilmektedir (Doğanay, 2002; Efe, 1996; Gökçe, 2009; Şahin, 2003; Sekin ve

Ünlü, 2002; Akyol, 1999; Elmas, 2006; Güler, 2002; Aydın 2011, 2012; Aydın ve Tülümen, 2018; İbret, Aydın ve Turgut, 2018).

Bu araştırmada aktif öğrenme tekniklerinden “Konuşma Halkası” tekniğinin özelliklerine değinilmiş ve Coğrafya öğretiminde kullanılabilecek örnek uygulamalara yer verilmiştir. Yapılan literatür çalışmasında eğitimde yeni yöntemlerin kullanılması konusunda yurt dışında ve yurt içinde çok sayıda araştırma yapılmasına karşın Coğrafya dersinde Konuşma Halkası tekniği üzerine herhangi bir araştırmaya rastlanmamıştır. Bu nedenle bu araştırma Coğrafya öğretiminde Konuşma Halkası tekniğinin uygulama örneklerini göstermesi açısından araştırmacılara yol göstereceği düşünülmektedir.

KONUŞMA HALKASI TEKNIĞİ

Duyuşsal alanda farkları görme, farklı görüşlere ve bu görüşleri savunanlara saygı duyma hedeflerini kazandırmaya yönelik bir tekniktir. Bu teknik kişinin başkasının yerine kendini koyarak onun gibi düşünmesini, yani empatik davranmasını amaçlar. Bunun için gerçek bir yaşam öyküsü, drama, film, resim dizisi, masal vb. öğrencilere sunulur. Sonra onların buradaki kişilerin yerini kendilerini koyarak düşünmeleri sağlanır. Bu tekniğin kullanılmasında aşağıdaki işlem basamaklarına uyulmalıdır (Sönmez, 2019:240-241):

1. Sıraları sınıfın arkasına dizin ve sınıfta öğrencilerin çember şeklinde oturmasını sağlayacak bir alan hazırlayın.
2. Öğrencileri çember şeklinde oturtun.
3. Tekniğin kullanılmasında uyulacak kuralları tahtaya yazın ve öğrencilere duyurun.

Örneğin;

- *Söz sırası gelmeden konuşulmayacak,*
 - *Arkadaşlarına gülünmeyecek,*
 - *Arkadaşları alaya alınmayacak,*
 - *Arkadaşların yüzüne bakılarak konuşulacak,*
 - *Söylenenler dikkatlice dinlenecek,*
 - *Görüşlerde gerekçe belirtilecek,*
 - *Birbirlerine kibar davranılacak.*
4. Yakın arkadaşlar yan yana oturmayacak. Kız erkek ayırımı yapılmayacak. Karışık oturmaya özen gösterilecek.
 5. Konuşma sırasını belirten bir araç saptayın. Bu araç mendil, kalem, silgi vb. olabilir. Bu cisim, konuşma sırası gelenin eline verilecek. Bu araç eline gelmeden kişi konuşmayacak. Bu ilkeleri vurgulayın.
 6. Konuşmayı başlatacak öyküyü, masalı, dramayı, filmi, resim setini sınıfa sunun.
 7. Konuşma nesnesini yanınızdaki öğrenciye vererek konuşmayı başlatın. Bunun için konuyla ilgili belirlediğiniz sorulardan birincisini sorun: Örneğin:
 - *Bu öyküdeki (drama, resim seti, film vb.) kişi neler hissediyor?*

- *Duyguları nelerdir?*
 - *Bu kişi ne düşünmüştür?*
 - *Siz böyle bir durumla karşı karşıya kaldınız mı?*
 - *Siz ne düşündünüz?*
 - *Neler hissettiniz?*
8. Her bir soru, tüm katılanlar tarafından yanıtladıktan sonra ikinci soruya ve diğerlerine sırayla geçin ve hiçbir soruyu atlamayın.
9. Konuşmak istemeyen öğrencileri önce geçin; fakat sonra onlara tekrar dönün. Yanıtlamaları için onları yüreklendirin.
10. Tüm sorular ve yanıtlar bittikten sonra öğretmen olarak görüşlerinizi belirtin. Söylenenleri hedefler doğrultusunda özetleyin. Sınıfa teşekkür edin. Öğretmen bundan başka diğer teknikleri de burada kullanabilir. Söz gelişi olguyu artistik bir anlatımla sunabilir. Öğrencilere olayı yeniden yazdırtabilir. Onların olguyu sınıf ortamında yeniden canlandırmalarını sağlayabilir.

Yine konuşma halkası tekniğine yönelik Aykaç (2005, 2018) tarafından yapılan çalışmada tekniğin yararları sınırlılıkları ve uygulamada izlenecek yollar belirlenmiştir. Buna göre;

Yararları

- ✓ Öğrencilerin kendilerini rahatça ifade etmelerine olanak sağlar.
- ✓ Öğrencilerin ilgi ve dikkatlerini uyanık tutar.
- ✓ Öğrencilerin tamamına yakınının derse katılımına olanak sağlar.
- ✓ Sınıfta etkili bir iletişimin oluşmasına olanak sağlar.
- ✓ Öğrenciye demokratik bir ortamda demokratik tutum ve davranış kazandırır.
- ✓ Dinleme eğitimi sağlar.
- ✓ Kendini ifade edebilme becerisi kazanır.
- ✓ Grupla çalışma becerisi kazanır.
- ✓ Sosyal açıdan geliştirdiği gibi, empati becerisi kazandırır.
- ✓ Öğrencinin iletişim becerisini geliştirir.

Sınırlılıkları

- ✓ İçe kapanık öğrenciler konuşturulmak için zorlandıklarında dersten ve okuldan uzaklaşabilirler.
- ✓ Tüm derslere ve konulara uygulamak mümkün olmayabilir.
- ✓ Oturma düzenin mutlaka “U” ya da yarım daire olması gerektiğinden fiziki yapısı küçük olan sınıflarda bunu başarmak mümkün olmayabilir.
- ✓ Zaman yetersizliği nedeniyle ön çalışma ve araştırma eksiklikleri ders esnasında bilgisizlikten doğan yanlış tezler ortaya koyma gibi durumlar da görülebilecektir.
- ✓ Tartışmalar bazen aşırı gürültü oluşturabilirler.
- ✓ Konu dağılabilir farklı yönlere kayabilir.

- ✓ Neyin amaçlandığının iyi tespit edilememesi halinde birebir konu ile ilişkili kurulamayabilir.
- ✓ Amaç ve konu kapsamı dışına çıkma zaman zaman karşılaşılabilecek bir sorundur.

Konuşma Halkası Tekniğinin Coğrafya Dersinde Uygulama Örnekleri

Örnek -1

Sınıf: 11

Ünite: Çevre ve Toplum

Kazanım:

11. 4. 2. Madenlerin ve enerji kaynaklarının çevre üzerindeki etkilerini örneklerle açıklar.

Açıklama: Madenlerin ve enerji kaynaklarının üretimi, dağıtımı ve tüketimindeki etkilerine yer verilir

Beceriler: Coğrafi gözlem, Coğrafi sorgulama, Değişimi ve sürekliliği algılama, kanıt kullanma

Araç-Gereç / Ortam: Sınıf “U” şeklinde düzenlenir,

SÜREÇ

1. Öğrencilerin sandalyelerini birbirini karşılıklı görebilecek şekilde “U” biçiminde oturmaları istenir.
2. Tekniğin uygulanması sırasında uyulması gereken kurallar okunur.
 - Alaycı, aşağılayıcı, kırıncı sözler kullanmayacağız.
 - Kimsenin söylediğine gülmeyeceğiz.
 - Konuşan arkadaşlarımızın yüzüne bakacağız.
 - Görüşlerimizin gerekçesini açıklamaya hazır olacağız.
 - Yalnızca sıramız geldiğinde konuşacağız.
 - Cismi (mendil, top vb.) almadan konuşmayacağız.
 - Söylenenleri dikkatle dinleyeceğiz.
 - Diğer öğrencilerin konuşmasına, tartışmasına izin verilmez.
 - Öğrencilerden yanıt vermek istemeyenlere saygı gösterilmelidir.
3. Nükleer enerji üzerine bir video, okuma parçası ya da ders sunumu yapılır. Nükleer enerjinin olumlu ve olumsuz yönleri anlatılır.
4. Konuşmak isteyen ilk öğrenciden (Kalem, top, mendil gibi bir cisim seçilerek elinde cisim tutanlar) başlayarak görüşler belli bir sıra takip ederek devam eder.
5. Konuşmak istemeyen öğrenci “geç” ya da “pas” diyerek sözü yanındaki öğrenciye verir. Çekingen öğrencilere “pas” hakkı tanınmış. Bu öğrencilerin rencide olmamalarına özen gösterilmiştir.
6. Konuşmak istemeyen öğrencilere “eminim farklı düşünceleriniz vardır. Diğer konuşmacıların söz hakkı bittikten sonra isterseniz katılabilirsiniz” gibi sözlerle öğrenciler motive edilir
7. Diğer öğrenciler ortaya atılan fikirlere karışmaz.

8. Öğrencilerden yanıtlamak istemiyorsa zorlanmaz ancak konuşmak için cesaretlendirilir.
9. Yanıtlar bittiğinde öğretmen de Türkiye’de nükleer enerji kurulumu ile ilgili görüşünü belirtir, konuyu özetler ve tekniği sonlandırır.

Örnek -2

Sınıf: 10

Ünite: Beşerî Sistemler

Kazanım:

10.2.8. Tarihî metin, belge ve haritalardan yararlanarak dünyadaki göçlerin nedenleri ve sonuçları hakkında çıkarımlarda bulunur.

- a) Tarihteki önemli Türk göçlerinin sebepleri üzerinde durulur.
- b) Güncel mülteci göçlerine yer verilir.

10.2.9. Türkiye’deki göçleri sebep ve sonuçları açısından değerlendirir.

- a) Cumhuriyet’ten günümüze gerçekleşen iç ve dış göçlerin ekonomik, sosyal ve kültürel etkilerine yer verilir.
- b) Türkiye’ye göç etmek zorunda kalan topluluklara karşı saygılı ve paylaşımcı bir tutum sergilemenin gerekliliği vurgulanır.

10.2.10. Göçün mekânsal etkilerini Türkiye'den örneklerle açıklar.

Değerler: Dostluk, Saygı, Yardımseverlik

Beceriler: Coğrafi gözlem, Coğrafi sorgulama, zamanı algılama, arazide çalışma, harita becerileri, kanıt kullanma

Araç-Gereç / Ortam: Sınıf “U” şeklinde düzenlenir,

SÜREÇ

1. Öğrencilerin sandalyelerini birbirini karşılıklı görebilecek şekilde “U” biçiminde oturmaları istenir.
2. Tekniğin uygulanması sırasında uyulması gereken kurallar (Kimsenin söylediğine gülmeyeceksiniz, kimseyle alay etmeyeceksiniz vb.) okunur.
3. Göç üzerine bir ders materyali (öykü, drama, film, video, sunum vb.) sunulur. Örneğin göç olayını yaşayan bir kişinin hayatı kısa film olarak izlettirilir. Sınıfa sorular sorulur. Örneğin;
 - Bu öyküdeki (drama, resim seti, film vb.) kişi neler hissediyor?
 - Duyguları nelerdir?
 - Bu kişi ne düşünmüştür?
 - Siz böyle bir durumla karşı karşıya kaldınız mı? Siz ne düşündünüz? Neler hissettiniz?
4. Konuşmak isteyen ilk öğrenciden (Kalem, top, mendil gibi bir cisim seçilerek elinde cisim tutanlar) başlayarak görüşler belli bir sıra takip ederek devam eder.
5. Konuşmak istemeyen öğrenci “pas” diye yanıt verebilir. Öğretmen “pas” diye yanıt veren öğrencilere “sizin de ikinci turda görüşünüzü almak isteriz.” ya da “eminim

farklı düşünceleriniz vardır. Diğer konuşmacıların söz hakkı bittikten sonra isterseniz katılabılırsınız” gibi sözlerle öğrenciler motive edilir. Diğer öğrenciler ortaya atılan fikirlere karışmaz.

6. Tüm sorular ve yanıtlar bittikten sonra öğretmen olarak göçer ile ilgili görüşünü belirtilir. Söylenenler hedefler doğrultusunda özetlenir. Sınıfa teşekkür edilir. Öğretmen bundan başka teknikleri de burada kullanabilir. Drama tekniği ya da altı şapakalı düşünme tekniği uygulanabilir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Derslerde farklı yöntem ve teknikler kullanmak sınıf atmosferine olumlu etki yapmaktadır. Kalıcı öğrenme sağlanması açısından bu farklı yöntem ve teknikler kullanmak önemlidir. Günümüz şartlarına uyum açısından da bu gereklidir. 2005 yılından beri geçtiğimiz yapılandırmacı anlayışta bunu gerektirir. Artık öğrenci bilgi yığınına değil, bilgiyi kullanma ve ona fayda sağlamasına göre eğitim verilir hale gelmiştir. Öğrencinin balık yemesini değil balık tutmasını sağlamak ona bilgiye giden yolları öğretmek önemli hale gelmiştir. Öz güveni yerinde, kendini ifade edebilen, teknolojiye uyum sağlayabilen, sağlıklı nesiller yetiştirmek hedeftir. Bunu sağlamada kullanılan yöntem ve teknikler araçtır. Bu yöntem ve tekniği bilinçli bir şekilde kullanmak da öğretmenin görevidir. Öğretmen yöntem ve tekniği ne kadar etkili bir biçimde kullanırsa o denli fayda sağlanacaktır (Kaya, 2018).

Konuşma halkası tekniği derste öğrenciyi aktif hale getirip onun derse karşı ilgisinin artmasını, başarı duygusunu tatmasını ve en önemlisi “Empati” duygusunun öğrencide gelişmesini sağlamaktadır. Coğrafya dersinin daha verimli geçmesi isteniyorsa öğrencinin derse aktif katılması sağlanmalıdır. Konuşma Halkası tekniği bu anlamda fayda sağlayacaktır. Sınıfta sık sık kullanılabilecek ve görüş farklılıklarının görülmesine ve bunlara saygı gösterilmesine katkıda bulunabilecek bir tekniktir. Özellikle tekniğin uygulanmasındaki amaç; sınıf içerisinde güven ve saygı atmosferini oluşturarak öğrenciler arasındaki ilişki ve iletişimi sağlamaktır. Böylelikle sınıf içerisinde daha sağlıklı bir ortam oluşacaktır. Bu çalışmada Coğrafya öğretiminde yaygın olarak kullanılabilecek olan Konuşma Halkası tekniği üzerinde durulmuş ve örnek ders planı hazırlanmıştır. Bu planların deneysel araştırmalarla desteklenmesi ve sonuçların ortaya konulması önerilmektedir.

KAYNAKÇA

- Aksoy, B. (2004). *Coğrafya öğretiminde probleme dayalı öğrenme*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Akyol, Ç. (1999). *Coğrafya eğitiminde gelişmeler ve temel sorunlar*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Aydın, F. & Tülümen, M. (2018). Examining the anxiety and attitudes of secondary school students towards geography lessons in terms of some variables. *Review of International Geographical Education Online (RIGEO)*, 8 (3), 473-499.

- Aydın, F. (2011). Secondary school students' opinions about geography course: A Qualitative Study. *Archives of Applied Science Research*, 3(1), 297-305.
- Aydın, F. (2012). Sosyal bilimler lisesi öğrencilerinin coğrafya dersinin öğretimine yönelik görüşleri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 20(3), 1035-1050.
- Aykaç N. (2005). *Öğretme ve öğrenme sürecinde aktif öğretim yöntemleri*. Ankara: Naturel Yayıncılık
- Aykaç, N. (2018). *Öğretim ilke ve yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi.
- Doğanay, H. (2002). *Coğrafya öğretim yöntemleri, orta öğretimde coğrafya eğitiminin esasları*. Erzurum: Aktif Yayınevi.
- Efe, R. (1996). Coğrafyada yeni yaklaşımlar, coğrafya eğitimde çağdaş metod ve teknikler. *Marmara Coğrafya Dergisi*, 1, 135-150.
- Elmas, H. (2006). *Coğrafya öğretiminde sorunlar ve çözüm önerileri*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Erzurum.
- Gökçe, N. (2009). The problems of geography education and some suggestions. *Educational Sciences Theory & Practice*, 9(2), 757-768.
- Güler, F. (2002). *Coğrafya eğitimi ve sorunları*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul
- İbret, Ü., Aydın, F. ve Turgut, T. (2018). Coğrafya eğitiminin birey yetiştirmedeki rolü. *International Journal of Geography and Geography Education*, 38, 1-19.
- Sekin, S. ve Ünlü, M. (2002). Coğrafya dersinin temel öğretim sorunları. *Marmara Coğrafya Dergisi*, 5,43-53
- Sönmez V. (2008). *Öğretim ilke ve yöntemleri (Gözden geçirilmiş 10. Baskı)*. Ankara: Anı Yayıncılık
- Şahin, C. (2003). *Türkiye'de coğrafya öğretimi (sorunlar-çözüm önerileri)*. Ankara: Gündüz Eğitim Yayıncılık.
- Yıldırım, R. (2018). *Sosyal bilgiler dersi demokrasinin serüveni ünitesinde kullanılan konuşma halkası tekniğinin öğrenci akademik başarısına etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ağrı.

QUALITY ASSURANCE OF INTERNATIONAL STUDIES PROGRAM ASSOCIATED WITH OUTPUT COMPETENCY ASSESSMENT OF INTERNATIONAL STUDIES GRADUATES IN VIETNAM

Phan Thi Yen

University of Foreign Languages Studies, The University of Danang, Vietnam

Dang Vinh

University of Foreign Languages Studies, The University of Danang, Vietnam

ABSTRACT

The quality of a training program depends on many factors: training objectives, program content, enrollment, facilities and equipment, lecturers, students, methods teaching methods, the relationship between the school and the employer. Training products are the connect and link between the school and the employer, this is reflected in the input, training technology and output; in which the output is the most important stage deciding the content of the remaining stages.

The International Studies Program (ISP) is structured to include five components: politics; economics; laws; English language; technical and professional skills, which well express the multidisciplinary features of International Studies. Program learning outcomes (PLOs) of the training program also clearly show the requirements to be achieved after graduation. Graduates of International Studies can work in many different fields. Through practical research, it has been shown that there is no specific profession for International Studies graduates, graduates can work in many different positions such as foreign affairs officers in specialized agencies, external responsibility or administrative positions in corporate agencies. In this study, we evaluate the capacity of graduates of International Studies based on the assessment of learning results, the evaluation of employers. The results of this study are basis for affirming the training quality of International Studies with the society, adjusting the training process, and ensuring the training quality to suit the labor needs. Therefore, the assessment of output competencies (Ocs) are to improve the quality of training, to ensure that graduates achieve the PLOs. The output competencies of students reflects the reality of the school's training process, especially in the trend of global competition, universities have been paying special attention to training quality human resources quality, competitiveness and capacity to participate in the international labor market.

Keywords: training program; output competency; assessment; International Studies; learning outcome

INTRODUCTION

International Studies is a science that is heavily influenced by the development of the world and national interests. Especially, in the last years of the twentieth century and the first years of the twenty-first century, International Studies are facing new challenges: the unpredictable changes and developments of the world. From the fluctuations in world politics and economy, the growth and ambition of the United States, American education has paid attention to the study of the world, especially the study of Southeast Asia by Heine-Gelderen, R. (1943) chaired. His research was the basis for the development of regional studies in the United States. In 1947, the Southeast Asian Studies program was opened at Yale University. In 1951, the field of International/Regional Studies was officially introduced by Cornell University, marking the birth of this discipline.

In the United States, the country with the largest number of international study programs and the most developed in the world. In universities of other developed countries such as Australia, Europe, Japan... all have International Studies majors. The trend of building this discipline according to the Western model is being researched and implemented by developing countries in Asia such as China, Thailand, Korea, Indonesia, Malaysia, etc. From there, it shows that International Studies is a combination of many scientific disciplines, ensuring that students are trained in international knowledge, practical skills and autonomy in work and life.

In Vietnam, since 1959, the Academy of International Relations (now the Diplomatic Academy) is the first institution for international training and research. But in 1995, International Studies was officially trained at the University of Social Sciences and Humanities - Vietnam National University, Hanoi with 3 majors: International Relations, European Studies and International Studies Americas. Inheriting the content of the International Studies and International Relations training program, a number of universities in Vietnam have opened this course and trained since 2006 up to now. In addition, International Studies are also trained at the Faculty of International Studies, Hanoi University; Faculty of International Relations, Dong Do Private University; Faculty of International Studies, University of Foreign Languages - Hue University; Faculty of International Studies, University of Foreign Languages - University of Danang; Faculty of History, Ho Chi Minh City University of Education; Faculty of International Relations, Ho Chi Minh National Academy of Politics and Administration; Faculty of International Relations, Hong Bang Private University, Ho Chi Minh City; Faculty of International Studies, Da Lat University.

Currently, In Vietnam, training programs are accredited by domestic and international organizations. Therefore, it is very necessary to carry out activities to ensure the quality of training programs and one of those activities is to evaluate the output competencies of students. In this study, the author wants to mention the impact of assessing the output competencies of International Studies graduates on the quality of training programs.

Literature review

Capacity studies and output competency assessment

There are many studies on capacity, capacity structure in which mentioned such as research by Tran Khanh Duc (2017), Benjamin Bloom (1956), Harrow (1972), Dave (1975), Weinert (2001), research on OCs has some authors such as Mayer (1993), Walker, JC (1996), University of New South Wales (1997), studies on factors affecting development competencies such as Peter Thomson (1993), B. Williamson (1998), Evans (1999), Stinebrickner et al. (2001), Harkness (2005), Edleman et al (2006), etc.

According to Tran Khanh Duc (2017), the content of assessment in education includes assessment of training programs, assessment of learning outcomes, evaluation of lecturers, assessment of courses and evaluation of educational institutions.

According to Mueller, J. (2005), many different methods can be used to assess competency, observation methods, in-depth interviews, seminars, learner diaries, learning records, large assignments, assessment practice (including a set of exercises and products created during the training process), learners self-assessment, mutual assessment can be used to assess learners' ability.

Authors Johnes, J. & Taylor, J (1990) had a study on assessing OCs through indicators. According to him, there are three types of performance indicators: internal, external and action indicators. Output indicators reflect the achieved results or products of the school. This is an indicator that shows the level of quality of training activities compared to expectations.

According to Nguyen Thi Kim Dung (2018), the competency framework for assessing pedagogical university graduates is identified according to 3 groups of values: Student-oriented values; the values bearing the identity of the teacher; career service values and 3 groups of professional competencies: Foundational competencies; specialized competencies; pedagogical competencies.

Ngo Doan Dai (2008) stated that the purpose of the output assessment is to see to what extent the training product is quality scale. Therefore, the assessment content focuses on the knowledge, skills, attitudes and values of the graduate system.

Research on quality assurance of university training programs

The Ministry of Education and Training affirms that "*The training program includes objectives, output standards, knowledge volume, structure, content, methods and assessment forms for subjects and training courses to meet Vietnam National Qualification Framework and training program standards*".

Author Taba (1962) proposed a basis for developing a training program consisting of 5 steps such as: 1) Diagnosis of needs to form the goals of the training program, based on on the goal of the training program to select the content, arrange the content logically; 2) Check training programs when put into practice; 3) Repair and strengthen the training program; 4)

Development of training program framework and 5) Formal application and dissemination to other units. Taba's model is significantly different from Tyler's, Taba focuses on the training program development process, and Tyler outlines factors related to the training program development process.

To ensure the quality of the training program, it is necessary to develop a system of policies, procedures, and processes for the implementation of quality assurance from inputs, processes and outputs in order to achieve the goal of maintaining and improving the quality of training programs. This helps to assurance and improve the quality of learners, meet the requirements of the output standards, the provisions of the Education Law, the national qualification framework. The form of quality assurance includes different activities, external quality assurance: Inspection, evaluation and audit; Internal quality assurance: Monitoring, evaluation, improvement

Materials and Methods

The survey sample is 584 International Studies graduates of four universities in Hanoi, Hue, Da Nang, Ho Chi Minh and respective employers whose they have been working for 6 months after graduation (coded by university number 1 to university number 4).

Assessment of OCs of International Studies graduates is carried out according to the process shown in Figure 1.

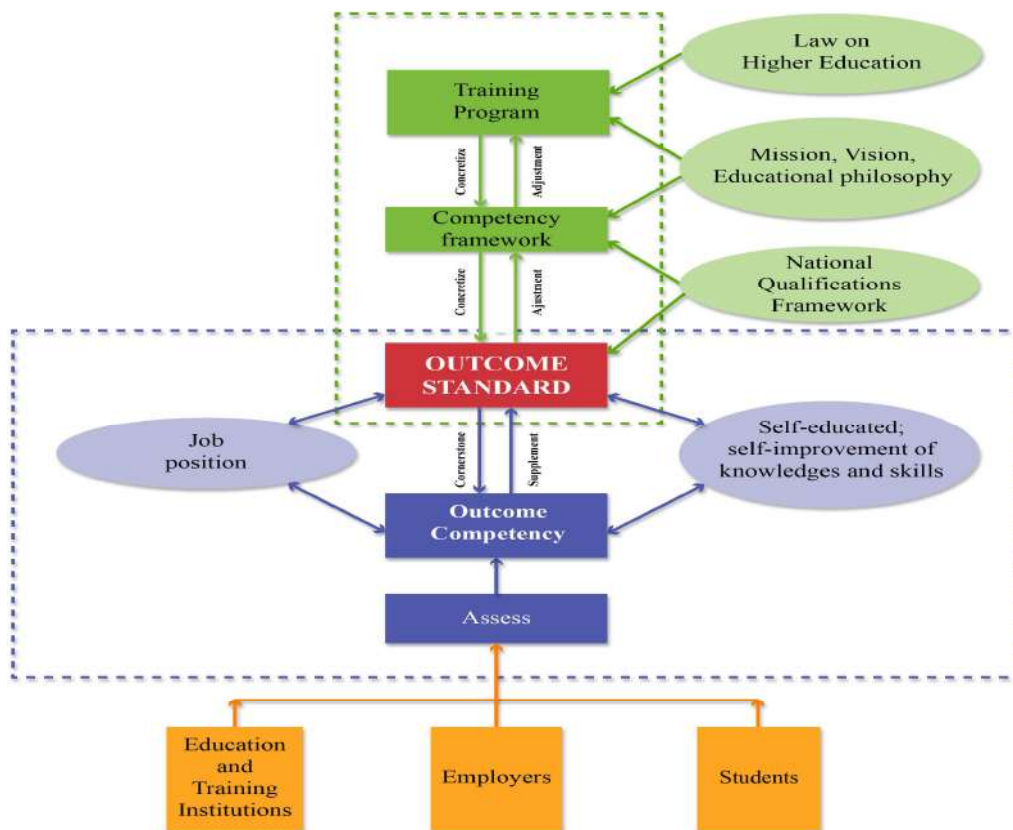


Figure 1. Output competency assessment model

Research purposes

Assessing the output competencies of International Studies graduates is to determine the output competencies of graduates, evaluate the correlation between work capacity and learning results. On that basis, make requirements to ensure the quality of the training program.

Results

Competencies requirements of International Studies graduates

On the basis of PLOs, ISP, an assessment toolkit which consists of 4 criteria of competencies and 20 indications should be developed to collect employers' opinions on evaluating International Studies graduates' professional competences.

Table 1. Competency requirements of International Studies Graduates

Competencies	Content	Code
Cognitive competencies (K)	General cognitive competencies about ISP	NL1
	Occupational cognitive competencies about ISP	NL2
Professional competencies (S)	Competencies to apply professional knowledge	NL3
	Competencies to carry out professional activities	NL4
	Core working competencies	NL5
	Information and communication technologies Competencies (ICT)	NL6
	Applied Language Competence in International Studies	NL7
	Reasoning, logical thinking and handling competencies	NL8
	Competence to analyze and research international issues	NL9
	Systematically and creatively thinking competencies	NL10
	Competence to build and analyze context	NL11
	Competence to understand the specific professional of International Studies career	NL12
	Competence to organize and manage	NL13
	Teamwork competencies	NL14
	Competencies impart knowledge to others	NL15
Autonomy and responsibility competencies (A)	Autonomy competencies	NL16
	Job responsibility competencies	NL17
	Social responsibility competencies	NL18
Job positions (JP)	Ability to find work and create self-employment	NL19
	Ability of improving competence	NL20

The results of the analysis of the capacity structure of International Studies graduates

Analysis the fit of the research model shows that:

Table 2. Model fit measures evaluation indicators with research data

Measure	Estimate	Threshold	Interpretation
CMIN	336,815	--	--
DF	181,000	--	--
CMIN/DF	1,861	Between 1 and 3	Excellent
CFI	0,965	>0.95	Excellent
RMSEA	0,043	<0.06	Excellent
PClose	0,950	>0.05	Excellent

Based on the above table, we see, CMIN/DF=1,840 (<2), TLI, CFI, GFI greater than 0.9; RMSEA= 0.042 (< 0.08) are suitable. Therefore, the model fits or is compatible with the research data. In addition, it is necessary to consider some more issues of scale reliability, convergent validity, monism and discriminant validity.

After analyzing the CFA, the study uses the SEM structural model to determine the influencing factors and the degree of influence of these factors on the employment position of International Studies graduates.

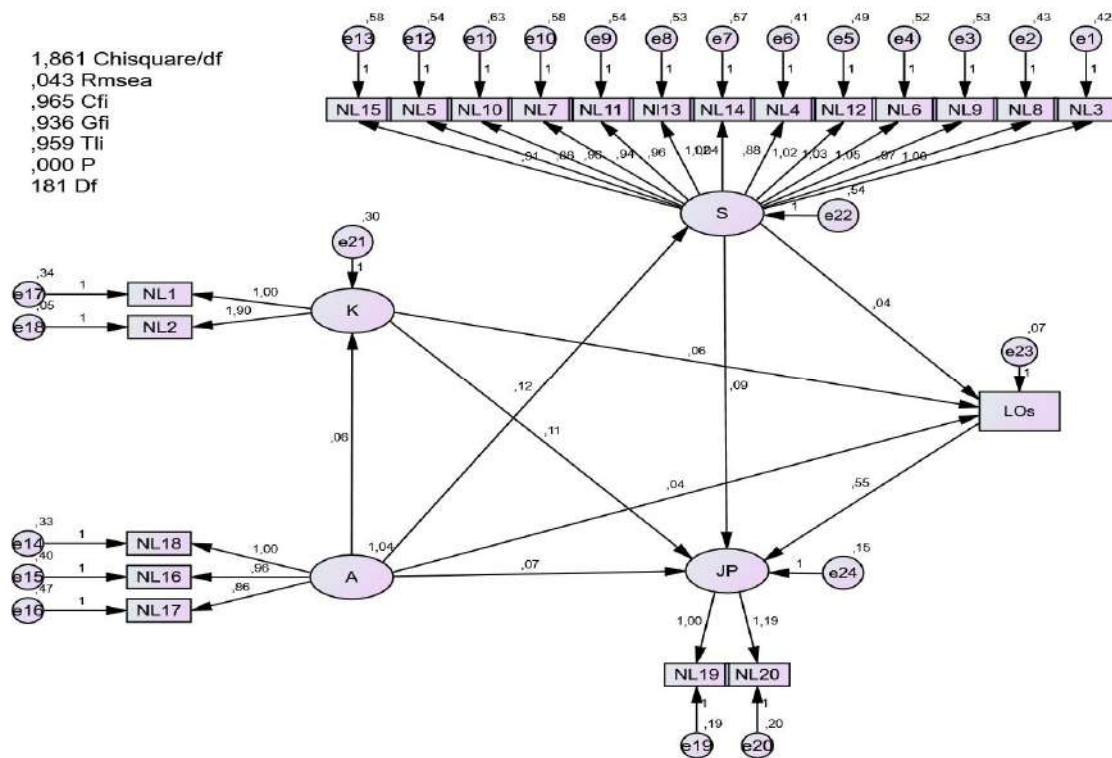


Figure 2. Model of competency structure of International Studies students

The results are shown in the figure, it can be said that the model fits the research data because Chi square/df= 1.861 (<2); TLI= 0.959 (> 0.9); CFI = 0.965 (>0.9); GFI = 0.936 (>0.9);

RMSEA= 0.043 (<0.08). Factors K, S, A affect learning outcomes (LOs), and factors K, S, A and LOs all affect and effect JP.

Employer satisfaction with knowledge

Employers have assessed the level of satisfaction with the knowledge of employees who are International Studies graduates as shown in Table 3.

Table 3. Level of satisfaction of employers about the knowledge of International Studies graduates

Level (%)	Regions				Median
	1	2	3	4	
Unsatisfied	5,33	0,00	0,93	0,00	1,88
Ordinary	43,20	13,33	20,56	49,65	33,39
Satisfied	39,05	66,67	54,21	44,68	48,80
Very satisfied	12,43	20,00	24,30	5,67	15,92
Median score	3,59	4,07	4,02	3,56	3,79

The results show that, employers are quite satisfied with the knowledge of International Studies graduates; satisfaction accounted for 48.8% and very satisfied accounted for 15.92%. For employers in each region, there are different satisfaction ratings, the highest is region 2 with 4.07 points and the lowest is region 4 with 3.56 points.

ANOVA analysis to assess the difference in knowledge satisfaction between regions.

Table 4. Results of ANOVA level of satisfaction with knowledge

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	30,269	3	10,090	21,249	,000
Within Groups	275,402	580	,475		
Total	305,671	583			

The results are in the table ANOVA Sig.=0.00<0.05, so the conclusion is that there is a statistically significant difference in the level of knowledge satisfaction of the employer for International Studies graduates in different regions. Specifically, the level of satisfaction of region 2 > region 3 > region 1 > region 4. Re-checking the results of the OCs assessment in Table 4 shows that there are similar results in the two groups of competencies. 1 and 2 (two groups showing the knowledge capacity of International Studies).

Employer satisfaction with skills

The level of satisfaction of employers with the skills of graduates of International Studies is shown in Table 5.

Table 5. The level of satisfaction of employers about the skills of International Studies graduates

Level (%)	Regions				Median
	1	2	3	4	
Unsatisfied	14,79	0,00	8,41	0,00	7,36
Ordinary	54,44	6,67	26,17	36,17	34,76
Satisfied	22,49	73,33	46,26	58,87	45,21
Very satisfied	8,28	20,00	19,16	4,96	12,67
Median score	3,24	4,13	3,76	3,69	3,63

In terms of skills, employers are also quite satisfied with International Studies graduates, but the level of difference in each region is quite large. Compared with satisfaction with knowledge, the rate of satisfaction with skills is somewhat lower; satisfaction rate accounted for 45.21% and very satisfied accounted for 12.67%. Accordingly, the rate of dissatisfaction about skills accounting for 7.36% is quite high. In particular, the employer in region 1 is quite strict with the assessment of the satisfaction level of skills of International Studies graduates. Unsatisfied employers in region 1 account for 14.79% and normal accounts for 54.44% (very high rate). The rating scale of region 1 is at the lowest average of 3.24 points and lower than the rest of the regions; The highest is region 2 with 4.13 points.

ANOVA analysis to assess the difference in skill satisfaction levels between regions. The results in Table 6 have Sig.=0.00<0.05, so the conclusion is that there is a statistically significant difference in the level of job satisfaction of the employer with the graduates in different regions.

Table 6. Results ANOVA satisfaction level of skills

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	44,746	3	14,915	26,610	,000
Within Groups	325,102	580	,561		
Total	369,848	583			

The level of satisfaction of the employer about the attitude

The level of satisfaction of employers about the attitude of employees who are graduates of International Studies is shown in Table 7.

Table 7. Level of satisfaction of employers about the attitude of International Studies graduates

Level (%)	Regions				Median
	1	2	3	4	
Unsatisfied	5,33	0,00	5,14	0,71	3,60
Ordinary	46,75	28,33	23,83	22,70	30,65
Satisfied	37,87	51,67	38,79	61,70	45,38
Very satisfied	10,06	20,00	32,24	14,89	20,38
Median score	3,53	3,92	3,98	3,91	3,83

Specifically, the satisfaction level of region 2 > region 3 > region 4 > region 1. Re-verification of the OCs assessment results in table 7 shows that there are similar results in capacity groups in terms of skills from capacity 3 to capacity 7. Specifically, the average competency score of 5 groups of region 2 = 3.66 > region 3 = 3.65 > region 4 = 3,62 > region 1 = 3.55, although the difference in OCs assessment scores is not large, there is a large difference in the level of employer satisfaction between regions.

Employers are quite satisfied with the attitude of International Studies graduates. Satisfaction rate accounted for 45.38% and very satisfied accounted for 20.38%. The average score of satisfaction in the regions is quite high, the highest is region 3 and the lowest is region 1.

Table 8. ANOVA results on attitude satisfaction

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	21,745	3	7,248	12,277	,000
Within Groups	342,440	580	,590		
Total	364,185	583			

The results of ANOVA analysis showed that Sig. = 0.00 < 0.05 shows that there is a significant difference between regions for the level of satisfaction with the attitude of international graduates. According to the analysis results, the level of satisfaction with the attitude of region 3 = 3.98 > region 2 = 3.92 > region 4 = 3.91 > region 1 = 3.53. Employers in regions 2 and 4 have very little difference in assessment scores. However, there is a relatively large difference between the evaluation scores between region 1 and the rest of the regions.

In summary, the level of satisfaction of employers about the knowledge, skills and attitudes of International Studies graduates varies across regions. Region 1 has a lower satisfaction level as well as a lower OCs assessment score than the remaining regions, which can confirm that there is an impact of regional characteristics on the assessment of student output competencies of International Studies graduate. In addition, the industry characteristics of each region also

have an impact on the OCs and the level of employer satisfaction for International Studies graduates.

Compare the average overall output competencies between self-assessment and employer- assessment by job positions

Graduates self-assessed in the position of translator and interpreter with the highest OCs; the second is teaching staff and receptionists; the third is the positions of business staff, communication officer, research staff; the fourth is external relations officer, tour guide, the last is the administrative staff.

The average result of the overall OCs of some positions has a big difference, typically the position of translator and interpreter, the self-evaluation score is much higher than that of the employer. Students are confident in their ability to interpret and translate, but this position is not appreciated by employers. This is also reflected quite accurately because International Studies' students do not receive intensive training in translation and interpretation skills. In particular, the positions of external affairs officer and receptionist have nearly equal results between the self-assessment results and the employer's assessment. The remaining positions have a high similarity between the two results, and the evaluation score is also relatively high. Prove that these positions are suitable for International Studies graduates.

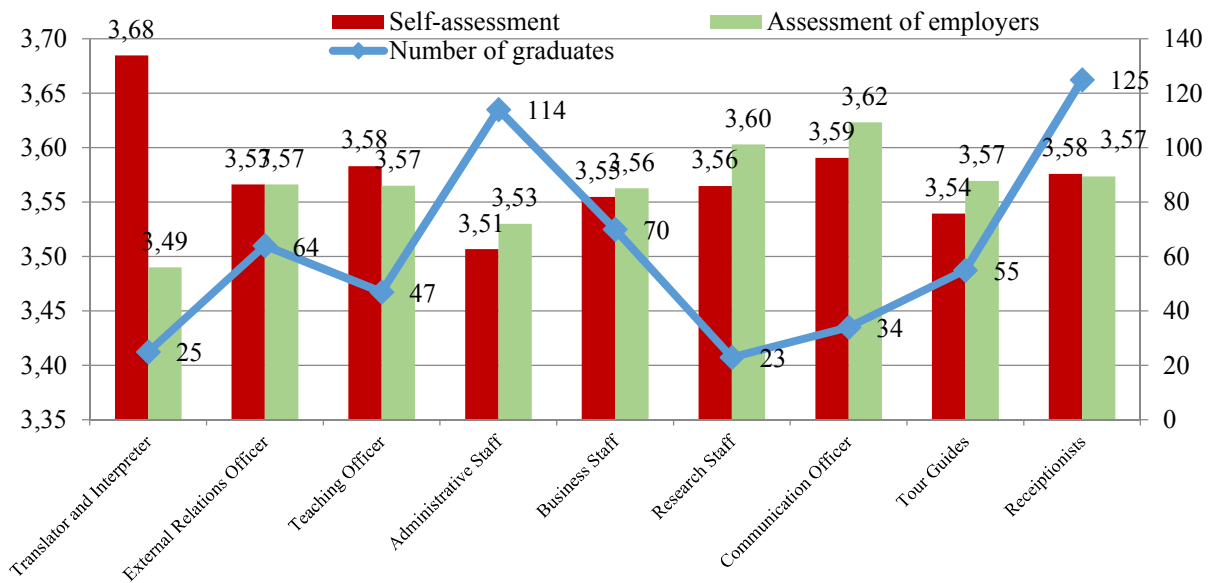


Figure 3. Overall average of output competencies' results of self-assessment and employers assessment

This result is a testament to meeting one of the standards of accreditation of training programs that universities are currently having to implement.

Discussion

In addition to the assessment of OCs, educational institutions also need to conduct a survey on the satisfaction of employers with the competencies of graduates in a period of 6 months. This serves as a basis for improving the training program after a course.

Compare the output competencies with learning outcomes of International Studies graduates

Cross-comparison of the OCs self-assessment results of graduates, the employers assess and the LOs show that one graduate has average' learning outcome which the employers assess competency outcomes are rated HD. There are 04 O graduates, but employers rate the OCs with D, details are shown in Table 9.

Table 9. Cross-comparison of output capacities and graduation ratings of International Studies graduates

DVT: Graduate

Ratings of learning outcomes			Self-assessed by graduates				Total
			HD	D	C	O	
O	Assess of employers	C		0	3	3	6
		D		4	7	0	11
		HD		1	0	0	1
	Total		5	10	3	18	
C	Assess of employers	C		97	60		157
		D		204	79		283
		HD		6	1		7
	Total		307	140		447	
D	Assess of employers	C	1	18	5		24
		D	1	81	2		84
		HD	0	2	0		2
	Total	2	101	7		110	
HD	Assess of employers	C		2			2
		D		7			7
	Total		9			9	
Total	Assess of employers	C	1	117	68	3	189
		D	1	296	88	0	385
		HD	0	9	1	0	10
	Total	2	422	157	3	584	

Weak (W), Ordinary (O), Credit (C), Distinction (D), High Distinction (HD)

The two-level difference between the output results compared to the LOs:

- There is 01 O graduate student rated HD by the employer, this is the receptionist position at a resort in Danang. Graduates themselves also evaluate their output ability as HD. After verification at the employer, it shows that the graduate has good working capacity and satisfies the requirements at the job position. Therefore, the output results assessed by the employer do not depend on the LOs of this graduate. In addition, the graduate themselves are also confident in their own abilities even though their LOs are not good. However, the assessment rate of the high difference between the OCs and the LOs only accounts for 0.17% of the total evaluated graduates.

- There are 04 O graduates who are rated as D by employers and self-assessment is D. Including 02 graduates from the University of Education - HCM (01 graduate working as a receptionist and 01 graduate working as an administrative officer) and 02 graduates from UFLs - UDN (with 01 graduate working as a receptionist and 01 as a media officer). These graduates are highly appreciated for their ability to perform professional activities, their ability to communicate, and other competencies are also highly appreciated.

- There are 10 graduates with O self-assessment, employers rated 7 D and 3 C. Only 03 graduates with O self-assessment, accounting for 0.51%.

The one-level difference between the output results compared to the LOs:

- With LOs are C: self-assessments and employer rated D accounting for 34.9% (204 Gs); assess of employers are D and self-assessments are C accounting for 16.6% (97 Gs); self-assessments are D and assess of employers are 6 Gs (1,0%); self-assessments are C, assess of employers are D 79 Gs (13.5%),

- With D LOs: self-assessed C is 7 (1.2%), HD 2 (0.34%); assess of employers 18 (3.08%), HD is 2 (0.34%).

- With HD LOs: self-assessment HD 2 (0.34%); self-assessment and employers rated D 296 (50.7%); self-assessment D, employers rated C 117 (20%); self-assessment C, employers rated D at 88 (15%), self-assessment C, employers rated C 68 (11.6%).

Compare OCs assessment results and LOs:

International Studies graduates of C level: self-assessment and employers rated the Credit as 60 accounting for 10.27%; Graduates with D self-assessment and D students rated as D as 81, accounting for 13.86%. the similarities accounted for 24.13%; the results were not similar, accounting for 75.87%. This proves that the OCs assessment does not depend much on LOs. Self-assessment and employers evaluate the graduates' output higher than the LOs assessed by lecturers.

Table 10. Paired-Samples T Test between the output competencies of International Studies graduates and learning outcomes

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 1 CGPA - CSA	-,52911	,56712	,02347	-,57520	-,48302	-22,547	583	,000
Pair 2 CGPA - CEA	-,50514	,67035	,02774	-,55962	-,45066	-18,210	583	,000

CGPA: Conversing of study cumulative GPA according to Regulation 43/2007/QD-BGDDT August 15th, 2007 the Minister of Education and Training

CSA: Conversing of the results of self-assessment output of graduates

CEA: Converting the result of employers assess the output competencies of graduates

According the results of self-assessment and employers' OCs assessments compared with the LOs of International Studies graduates. For the results assessed by employers and self-assessed by graduates with Sig. = 0.000 < 0.05 so there is a difference between the two groups. Specifically, the results show that the average value of the LOs < OCs assessed by employers and self-assessed by graduates.

From this result, it is shown that in order to meet the capacity required by the employer, International Studies graduates need to add additional knowledge and skills according to the characteristics of each job position.

Conclusion

The OCs of International Studies graduates are determined through the determination of the degree of achievement of the competencies announced in the output standards of the training program. The assessment is carried out by faculty, employers and self-assessment of graduates.

The level of satisfaction of employers with the competence of International Studies graduates reflects the quality of training with the actual job requirements. The ISP does not create a specific profession, but graduates are able to work in many different professions. Evaluating the OCs of students is a testament to the affirmation of training quality and a testament to the accreditation of training programs. This study has identified the competency of International Studies graduates, learners are able to work in similar positions. The result of OCs affect students' performance after graduation. Therefore, it is necessary to carry out capacity assessment activities to promptly adjust the training program to ensure students with the necessary competencies after graduation.

Acknowledgements

This is a part of the doctoral thesis "Assessing the output competencies of International Studies graduates of universities in Vietnam"; Speciality: Educational Assessment and Measurement; Code: 9.14.01.15.

References

- Bloom, B., Englehart, M. Furst, E., Hill, W., & Krathwohl, D. (1956). Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals. Handbook I: Cognitive domain. New York, Toronto: Longmans, Green.
- Dai, N.D., (2008). Kiểm định chương trình đào tạo ở Việt Nam, Đảm bảo chất lượng giáo dục Đại học tại Việt Nam với yêu cầu hội nhập.
- Dave, R. H. (1975). Developing and Writing Behavioural Objectives. (R J Armstrong, ed.) Educational Innovators Press.
- Duc, K.T., (2017). Năng lực học tập và đánh giá năng lực học tập. NXB Bách Khoa. Hà Nội.
- Dung, N. T. K., (2018). Khung năng lực đánh giá sinh viên tốt nghiệp đại học sư phạm. Journal of science of HNUE Doi: 10.18173/2354-1075.2018-0025 Social Science, 2018, Vol. 63, Iss. 2A, pp. 32-39 <http://stdb.hnue.edu.vn>
- Government (2016). Vietnam National Qualification Framework. Issued under Decision No. 1982/QĐ-TTg dated October 18, 2016 of the Prime Minister.
- Harrow, A. (1972). A Taxonomy of Psychomotor Domain: A Guide for Developing Behavioral Objectives. New York: David McKay.
- Hien N.V.B., (2012), Các xu hướng phát triển chương trình đào tạo theo quan điểm lấy người học làm trung tâm, Tạp chí khoa học, 57, 148-155.
- Johnes, J. & Taylor, J (1990), Performance indicators in Higher Educational, Buckingham: The Society for Research into Higher Educational.
- Kumpikaitè A. M. R. V., Ribeiro H. N. R. (2012). *Evaluation of skills development methods: Intercultural study of students' attitudes, Economics and Management*, (17 (3)), pp. 1193 – 1199
- Spencer, L.M. and Spencer S.M. (1993). Competence at work: models for superior performance, *New York: John Wiley & Sore*
- Weinert, F. E. (2001), Vergleichende Leistungsmessung in Schulen – eine umstrittene Selbstverständlichkeit, In F. E. Weinert (eds), *Leistungsmessung in Schulen*, Weinheim und Basejl: Beltz Verlag.

MOOC (MASSIVE OPEN ONLINE COURSES) AS AN ADVANCED TECHNIQUE TO STUDY ENGLISH LANGUAGE

Inas Kamal Yaseen

College of Basic Education, Al-Mustansiriyah University

Çağlar Demir

School of Foreign Languages, Balıkesir University

ABSTRACT

This study tries to shed lights on the most updated technique that has been used nowadays to study variety of disciplines including English language in particular. MOOC (Massive Open Online Courses) is a trendy term come to exist in the very recent dates, where learners can use technology and internet to learn from vital online recorded or live platforms assured by granted well organized resources or foundations that provide knowledge for free or not. This research tries to investigate the awareness of Iraqi EFL instructors for MOOCs by making a questionnaire targeted them from colleges in Baghdad for the year 2018-2019. The sample of this study includes 35 EFL instructors . The findings of the study considered 50% for the weighted mean, while 68% gained the lowest positive attitude from instructors and three items gained high attitude form EFL instructors.

Keyword: (MOOC) Massive Open Online Courses

1. Introduction

1.1 The problem of the study and its significant

Despite the fact that most Iraqi EFL instructors and learners use their smart devices very commonly in communication, and internet service is available in most of Iraqi areas, the implementation of this gift is rarely seen in the actual life, educational associations especially. Iraqi universities in addition, follows a slow progressing considering the rapid update techniques which have appeared each time in many fields. It is hoped that with this study, the reader will be familiar with MOOC and make use of it as a very important free way to acquire an endless gate of information.

1.1 Aims

The study aims at investigating Iraqi EFL university instructors familiarity toward the use of MOOC application.

1.2 Value

1) This study can be useful and helpful for Iraqi EFL instructors in universities by making them familiar with the new techniques and updated ways to use technology in teaching

- 2) It can aid at developing English teaching in Iraq as using the available time and way.
- 3) It can help both learners and teachers to be independent and confident in themselves.
- 4) It can serve teachers and learners in time and place due to its flexibility nature in which it is designed for.

1.3 Limits

This study is limited to EFL instructors at Iraqi Universities in Baghdad governate for the academic year 2018-2019.

1.4 Definitions of the Basic Terms

1.4.1 MOOC

European Commission defines a MOOC as “*an online course open to anyone without restrictions (free of charge and without a limit to attendance), usually structured around a set of learning goals in an area of study, which often runs over a specific period of time (with a beginning and end date) on an online platform which allows interactive possibilities (between peers or between students and instructors) that facilitate the creation of a learning community. As it is the case for any online course, it provides some course materials and (self) assessment tools for independent studying*” (European Commission, 2014)

2. Literature Review

There has been breathtaking change in education systems in the world for the last decade. Digital revolution has opened the doors of education and information to all the people via various educational websites, social media platforms in internet. One of the most useful tools internet provides people with is MOOCs, which is called as massive open online course. It ‘allows massive scale of learners to register and take participate in a course simultaneously.’ It provides free and open access to course materials to learners across the world. MOOCs started first in Germany, England, and Spain. In 2014, the most popular MOOCs included those on statistics, learning how to learn, computer science, strategic management, finance and R programming (Shah, cited in Zhang, 2014).

Zhang states that clearly the reason people signed up for MOOCs had undergone a significant change in a short time. Whether a function of an expanding curriculum or personal needs and preferences, the road quickly shifted from computer science and business courses to MOOCs for personal growth and development (Zhang, 2014).

The effective learning and teaching are conducted via online (World Wide Web) using various advanced technologies and innovative pedagogical techniques. In particular, discussion forums in massive open online course (MOOCs) are a primary means of interaction among learners and instructors. They enhance students' learning foreign languages efficiently for they are engaged in the forums in MOOCs comfortably compared to discussions in the classes.

Bowden (2019) describes MOOCs as being;

- *“Massive because enrollments are unlimited and can run into hundreds of thousands.*
- *Open because anyone can enroll — that is, there is no admission process.*
- *Online because they are delivered via the internet.*
- *Courses because their goal is to teach a specific subject.”*

It provides an online solution for those who are interested in different subjects, students and those who are undecided about future profession or specialization, setting goals and developing their skills.

When we analyse the advantages of MOOCs in English language education, learners who have computers with internet connection have free access to open online course programmes.

MOOCs have filled the gap in equality of opportunity in language education in the world. They enable language students to learn English in open online language courses which are given by significant international institutes, such as British Council. This foundation offers *“an open online course ‘Understanding IELTS: Techniques for English Language Tests’ through the FutureLearn platform”* (Pethuraja, 2015).

In the improvement of the English language skills, Open online English courses play crucial roles for the language learners who want to become the citizens of the World. MOOEC provide *“free online English language courses offered by universities and colleges. It was launched in December 2013 with support of Queensland State Government and the local English language teaching community”* (Pethuraja, 2015.)

3. Material and Methods

3.1 Population and The sample

The study intends Iraqi universities instructors, at Baghdad governorate Al- Rusafa district. 35 EFL instructor form English departments at Imam Khdim, Ibin-Rushud, and Basic Education Colleges have participated in this questionnaire.

1.1 Research Instrument

The researchers used a questionnaire to be the main research tool.

3.2.1.1 Face Validity of the Questionnaire

After finishing constructing the questionnaire items, it was submitted to the jury to assess their validity. The members of the jury were selected based on their experiences in the education field.

The researchers asked the jury to identify and check out the items of the questionnaire to give their decision about whether or not the questionnaire is suitable. Most of the jury members have verified the questionnaire items validity. The final version of the questionnaire consisted of 20 items to be applied.

3.2.1.2 Reliability of The questionnaire.

The questionnaire has been read and administered to the same pilot sample after two weeks. The statistical data has been manipulated using Person Correlation Coefficient Formula, the result yields 0.86, whereas, by using Alpha Cronbach Formula the result yields 0.87.1.

3.2.1.4 The scoring scheme

Harrocks & Schannover, 1968 have clarified that scoring procedures must be adopted to have accurate results to ensure objectivity and reliability, so the researchers intended to create a questionnaire that can be answered according to five point scale (always, often, sometimes, rarely and never).

Table 1: Questions of the survey investigating Iraqi teachers use for massive open online courses when studying English Language

Item	Always	Often	Sometimes	Rarely	Never	Weighted mean	Percentile Weight
1. I have access to a computer with an internet connection	25	2	4	4	0	2.5	50%
2. I have access to a fairly new computer (e.g., speakers, CD-ROM).	11	6	9	8	1	3.4	68%
3. I have access to a computer with adequate software (e.g., Microsoft word, Adobe Acrobat).	8	10	7	2	8	4.4	88%
4. I have the basic skills to operate a computer e.g., saving files, creating folders)	16	6	3	7	3	3.6	72%
5. I can send an email with a file attached	11	5	14	5	0	3.7	74%
6. I think that I would be comfortable using a computer several times a week to participate in a course	11	11	7	6	0	3.5	70%

7. I think that I would be able to communicate effectively with others using online technologies (e.g., chat)	9	4	13	7	2	4.2	84%
8. I know what MOOCs (massive open online courses) are	4	2	15	5	4	4.1	82%
9. I have tried to use one of MOOCs services (e.g., Coursera, future learn, Udemy applications)	8	8	7	9	3	4.3	86%
10. I found obstacles using MOOCs applications due to my weak ability to use internet and smart devices	15	8	10	2	0	3.5	70%
11. MOOCs are very useful nowadays for both teachers and students	14	4	6	7	4	4.0	80%
12. I think that I would be able to remain motivated even though the instructor is not online at all times	12	6	6	9	2	4.0	80%
13. I think that I would be able to complete my work even when there are online distractions (friends sending emails or websites to surf)	6	7	8	7	7	4.8	96%
14. I think that I would be able to complete my work even when there are distractions in my home (e.g., television, children and such)	5	4	5	15	4	4.1	82%
15. I think that I would be able to carry on a conversation with others using internet (e.g., internet chat, instant messenger)	9	6	13	6	1	4.0	80%

16. I think that I would be comfortable having several discussions taking place on the same online chat even though I may not be participating in all of them	13	5	6	7	4	3.5	70%
17. I prefer to have more time to prepare responses to a question	12	3	9	11	0	4.0	80%
18. I think I would be able to follow an online conversation (e.g., internet messenger) while typing	5	8	10	8	4	4.6	92%
19. I suppose that I only pay attention to online courses	8	10	10	3	4	3.4	68%
20. I think that poor internet connection may not influence on my motivation to stay tuned	6	7	8	7	7	4.8	96%
21. Iraqi colleges support online learning	5	3	7	5	4	4.1	82%
22. I do intend to follow courses that provide certificates mostly	11	11	7	6	0	3.5	70%

4. Results and Discussion

According to the findings of this study, the researchers considers the weighted mean 50% as an item that gain low positive attitude from instructors. Consequently, Three items were gaining high attitude from instructors. Conclusion remarks can be clearly pointed out in item number (20) which refer to (I think that poor internet connection may not influence on my motivation to stay tuned). It got a weighted mean 96%, and number (13) item (I think that I would be able to complete my work even when there are online distractions (friends sending emails or websites to surf)). It got a weighted mean 96%. For that sake, research findings assure the beneficial of implementing or the use of MOOC in teaching English for all statistical means shows high responding for EFL instructors assumptions about it. English Foreign Language instructors are technology friendly and find MOOCs useful. The pandemic of Covid- 19 has a positive influence on Iraqi EFL instructors development in internet and applications use. It opened their eyes and eager to try many teaching applications and programs. The real application for the online teaching, has changed Iraqi instructors concepts and perceptions about internet implementation in teaching and studying English in the positive way that leads them to try more than application and program to achieve their goals in teaching language. See Figure (1)

Figure (1) :Shows the statistical Results of the questionnaire items

5. Recommendations

The following recommendations are suggested:

- 1) The Academics can practice the use of MOOCs on many applications, such as Coursera, Futurelearn, Udemy considering them the most accessible and easily used applications
- 2) Students' language learning will directly affect their language acquisition. That is why, EFL instructors can create interesting contents to make MOOC more appealing, but not challenging.
- 3) Iraqi EFL instructors should update their knowledge about educational innovations and usage of educational e-tools every time for technology rapidly develops every minute of the life.
- 4) Iraqi EFL instructors should not only give linguistic input via MOOC but also give a great deal of time to students to practice what is taught.

1. Conclusion

MOOCs is of great significance in the world today, in terms of providing equality of opportunity in education. It provides courses taught by well-informed teachers in the colleges and respected universities around the world. It also promotes self-learning. Though it is still not used efficiently by all the learners in the world, its vital role in education is clearly understood by the academics, teachers and learners due to Covid 19 Pandemic world has been going through. If some regulations related to appropriate accreditation issues can be made, education system will totally change in the world and a student in a different part of the world can access to any university in any parts of the world and have bachelor, master and doctoral degree.

6. Suggestions for Further Studies

- 1) An online designed English Course specified to a particular level can be applied on University

students.

2) Further studies can be done over the effect of MOOC on students' critical thinking skills at different school programmes.

3) An academic study can be done on the effect of MOOCs on the professional development and their sense of belonging to teaching profession.

References

Bowden, S. (2019). Beginners Guide to Massive Open Online Courses (MOOCs), <https://www.classcentral.com/help/moocs/>.

E. Merrill Publishing Company.

European Commission (2014). Report on Web Skills Survey: Support Services to Foster Web Talent in Europe by Encouraging the use of MOOCs Focused on web TalentFirst Interim Report. Available online: <http://openeducationeuropa.eu/sites/default/files/MOOCs-for-web-skillssurvey-report.pdf> (accessed on 22 January 2015).

Gronland, Norman E. (1976). Measurement and Evaluation in Teaching, 3rd, Ed., New York and London: Macmillan Publishing Co. and Collier Macmillan Publisher.

Harrocks, J. and Schannover, T. (1968). Measurement for Teachers. Columbus: Charles

Hughes, A. (1989). Testing for Language Teacher. Cambridge: Cambridge University Press.

Zhang, K., Bonk, C. J., Reeves, T. C., & Reynolds, T. H. (Eds.). (2020). MOOCs and open education in the Global South: Challenges, successes, and opportunities. NY: Routledge. DOI: <https://doi.org/10.4324/9780429398919>.

ENGLISH TEACHERS PERCEPTIONS TOWARD USING A MOBILE APPLICATION IN TEACHING VOCABULARY

Inas Kamal Yaseen

College of Basic Education, Al-Mustansiriyah University

Karmal Waleed Faisal

Ministry of Education

ABSTRACT

Smartphones use in learning process is brandy new way to maintain learning. Due to Covid-19 cruises the whole world betook cyberspace services and applications to overcome the unexpected interrupt the world has faced. This study tries to specify English teachers acceptability to use a mobile application to teach English vocabulary online effectively. The researcher has adopted (Visual Vocabulary Mobile Application) as a suggested application to apply for the study, and to do so 40 English teacher were asked to fill a survey consists of six questions divided into 46 item. The obtained results are that : which refer to (*Flashcards are vague for some students*) from Flashcards using the application and (*Speaking is not that importance in teaching vocabulary*) from Speaking using the application, gain the lowest effectiveness. 56% weighted mean and 40%. While items number (1,9,20,42) that refer to (*Students are more attractive to colors and pictures*),(*Students will learn spelling and word figure when writing the word*), *Listening to the new words is always effective in memorizing them*)& (*Teachers can depend on mobile applications as a new technique in teaching certain skills*) form. All got (96%).

Keywords: Mobile Application

1.1 The aim of the Study

The study aims at investigating teachers applicability of a mobile application in teaching vocabulary

1.2 Hypotheses of the study

It is hypothesis that:

- The use of a Vocabulary Teaching Application is effective and efficient for English Language teachers in enhancing and improving students vocabulary

1.3 Study Limits

This study is limited to:

1. Iraqi fourth high school English Language teachers at Baghdad capital Al- Rusafaa district.

2. The sample is limited to 40 respondents.

3-The academic year is 2019-2020

1.4 Study Value

This study can be useful at encouraging English language Teachers at Iraqi schools to adopt mobile applications in teaching vocabulary or other English language skills as an authentic material in Iraqi schools.

1.5 Procedures

To conduct the experiment , the researchers provide the teachers with the link to download Visual Vocabulary Mobile Application to have clear idea about and explored it. 46 questions were conducted about the application to collect the data from the teachers. The questionnaire prepared and made using google forms application and sent to a group of English Teachers through various social networks platforms so that they share their experience and perceptions about the use of Visual Vocabulary Mobile Application in teaching vocabulary. Finally, the outcomes of the questionnaire were analyzed to find out whether the mentioned application is applicable and useful in teaching vocabulary or not.

1.6 Importance of The study

This study can be very important for Iraqi English language Teachers and learners in adopting new techniques to acquire English language easily.

2. Literature Review

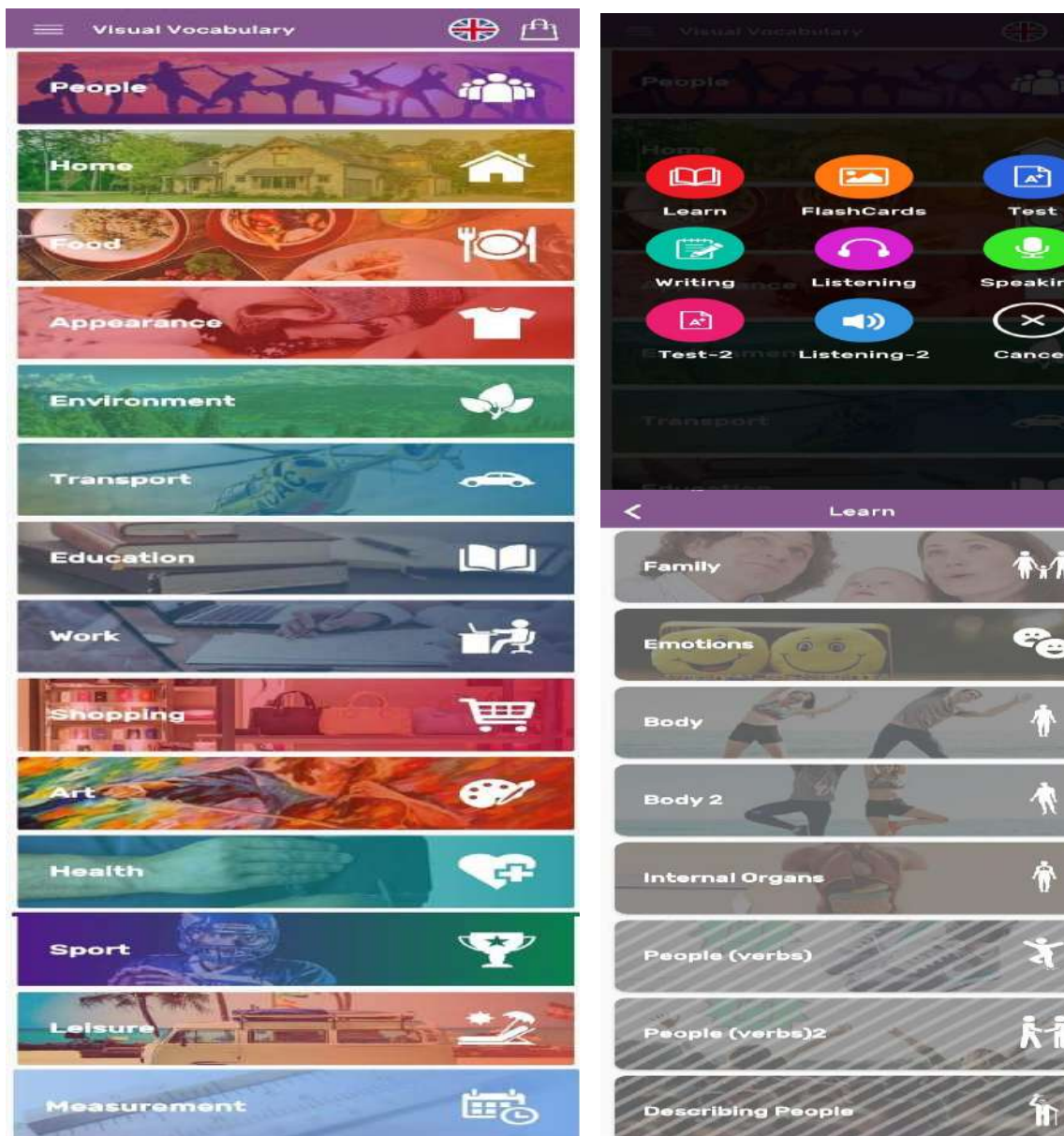
2.1 Introduction

Iraq as many countries faces the real challenge of Covid-19 pandemic that forced many sectors including educational sector to seek alternatives that may replace regular teaching process. The real demand to find a comprehensive app that fits teachers and students needs is a must. Mobile and Tablets sounds a flexible good solution to apply distance learning, with the fast spread and the real development of certain app categories targeting certain users including diversity learning branches (Al- Mashhadani & Al-Rawe,2018). Many Studies like (Suki 2013); (Fraknoi 2011); (Dekhane and Tsoi, 2012)) have declared the applicability of Mobile and Tablet apps in learning process. Muhammed (2015) stated in a study conducted about Iraqi EFL Teachers' perception of classroom behaviors at secondary schools that “EFL Iraqi teachers have no competency in using technology and internet recourse as a part of classroom assessment and this may result as a part of deficiency or weakness from General Directorate Education towards its teachers. Although , technology plays a great role in education, it promotes teaching and learning skills, and enhances opportunities for meaningful learning”.

2.2 Mobile Applications

Mobile applications are a self-contained software designed for a mobile device and performing specific tasks for mobile users, or or a set of software/or program that runs on a mobile device and perform certain tasks for the user (Islam et al (2010). See (Harrison & Duce,2013). Mobile applications are software application that emerged due to the appearance of many handheld devices, which are considered to be the personal computer of the Future. The adopted application (Visual Vocabulary) is an educational app where app front is divided into a set of topics that contains a group of suggested names and words descended from the topic itself. See figure (1)

Figure (1) Visual Vocabulary Front



The application presents various ways to teach vocabulary such as teaching by pictures, two types of listening, writing and speaking with two types for testing the acquired new word, where the teacher can use with his student confidently.

Figure (2) Visual Vocabulary Application implied skills and aids for teaching vocabulary



3. Methods of the research

3.1. Research Design

A questionnaire from 46 item has been conducted for English Language High school teachers. The questionnaire is designed to check the responses of the teachers toward using Visual Vocabulary application in teaching vocabulary for fourth high school students

3.2. Participants

The participants who were selected to participate in the questionnaire were 40 High school Iraqi English Language teachers from Baghdad Capital –Al- Rusafaa district. The researcher conducted the questionnaire online to make sure that the results are reliable.

3.3. Face Validity

The term “face validity” is often used to indicate the idea that a test should appear superficially to test what it is supposed to test (Mcburney and White, 2009). After finishing constructing the questionnaire items, it was submitted to the jury to assess their validity. The members of the jury were selected based on their experiences in the education field. The researcher asked the jury to identify and check out the items of the questionnaire to give their decision about whether or not the questionnaire is suitable. Therefore, 4 certain items needed to be removed and others to be modified. Most of the jury members have verified the questionnaire items validity. The remaining 46 items have constituted the final version of the questionnaire.

3.4 Scoring Scheme

In order to achieve the aim of the study, the researcher adopted three points scale (always, sometimes, never) where mark score that used to assign the answers are as follows: always 3, Sometimes 2, Never 1 and as shown in the table below:

Table (1) Research questionnaire weighted average and percentage

Item	Components and Items	Weighted average	Weight Percentage
A	Flashcards Use in The Application		
1	Students are more attractive to colors and pictures	2.9	96%
2	Students enjoy guessing cards figures	2.8	93%
3	Teachers feel of time west using flashcards to teach vocabulary	1.9	63%
4	Teachers are incapable to deliver the deep meaning of the word depending on a flashcard only	1.9	63%
5	Flashcards cannot be used with all words specially expression, thoughts and sense words	2.8	93%
6	Flashcards are vague for some students	1.9	56%
7	Teachers use flashcards to break teaching routine	2.3	76%
B	Writing Using The Application		
8	Students may need to write the word down to remember	2.4	80%
9	Students will learn spelling and word figure when writing the word	2.9	96%
10	Students may repeat writing the word several times to	2.6	86%

	convey spelling		
11	Teachers should ask students to write each new word to make it memorable	2.7	90%
12	Writing the new words is an effective way to memories them	2.8	93%
13	Without writing students will not be able to distinguish or figure out the new words	2.4	80%
14	Student don't need to write the new words down to remember them	1.9	63%
C	Listening Using The Application		
15	Students need to listen to the accurate pronunciation of the new words	2.8	93%
16	Students can guess words spelling and figure throughout listening	1.9	63%
17	Listening helps students to write the new word without seeing it	2.8	93%
18	Students can use listening skill only to figure out the new words	2.4	80%
19	Teachers can depend totally on listening to teach students the new words	2.5	83%
20	Listening to the new words is always effective in memorizing them	2.9	96%
D	Speaking Using The Application		
21	Teachers may ask students to pronounce the new words	2.9	90%
22	Speak the word clarifies student weak area e.g. (pronouncing the letters in a wrong way)	2.7	90%
23	Speaking is a good way to enforce students confidence and ability to learn the word correctly	2.8	93%
24	Teachers may ignore speaking aspect to avoid students embracement	1.9	63%
25	Teachers basic concern is to let students memories the word sound and figure	2.4	80%
26	Speaking is not important in teaching vocabulary	1.2	40%
27	Speaking is a good way to release student potentials by implementing the words through accurate well-formed contexts	2.8	93%
E	Testing Using The Application		
28	Testing is the only way to assess students learnability	2.6	86%
29	Teachers need to test students in the new word after exposing it to them	2.7	90%

30	Students prefer testing rather than writing down only the new word	2.1	71%
31	Tests cannot be performed using mobile applications	2.4	80%
32	Testing gave teachers the opportunity to observe students understanding and weak points	2.7	90%
33	Testing is the only approach the teachers may use to evaluate students in vocabulary aspect	2.6	86%
34	Tests represent the final judgment for students comprehension for the new vocabularies	2.4	80%
F	Internet and Mobile Usability		
35	Mobile applications are not commonly use in teaching	2.3	76%
36	Teachers can access internet and mobile applications anywhere	2.2	73%
37	Not all teachers are familiar mobile educational applications	2.7	90%
38	Teachers must have intensive courses to be familiar with all educational application	2.7	90%
39	Mobile applications are vague and hard to use	2.3	76%
40	Using a mobile application in teaching may disperses students attention	2.7	90%
41	Using an educational mobile application considers an authentic material	2.6	86%
42	Teachers can depend on mobile applications as a new technique in teaching certain skills	2.9	96%
43	Mobile applications are two side orientation patterns	2.4	80%
44	Teachers need to assess student outputs through mobile application	2.7	90%
45	Mobile applications encourages students for self-learning	2.8	93%
46	Mobile applications can replace school materials at some extents	2.3	76%

4.1. Results

Research findings indicate that the collected responses from questionnaire participants shows positive responses toward questionnaire items concerning skills and aids implied in teaching vocabulary through Visual Vocabulary application. The obtained results are that : which refer to (Flashcards are vague for some students) from Flashcards using the application and (Speaking is not that importance in teaching vocabulary) from Speaking using the application, gain the lowest effectiveness. 56% weighted mean and 40%. While items number (1,9,20,42) that refer to (Students are more attractive to colors and pictures),(Students will learn spelling

and word figure when writing the word), Listening to the new words is always effective in memorizing them)& (Teachers can depend on mobile applications as a new technique in teaching certain skills) form. All got (96%), and to sum up, according to most positive teachers responses toward this app questionnaire, we can say that the use of Visual Vocabulary application in teaching vocabulary is a reliable, and good alternative for Iraqi English teachers during this period and circumstances. See Figure (3)

Figure (3) The result



4.2 Conclusion

The tremendous changes that happened during Covid-19 pandemic, forced the whole world to seek effective alternatives. Iraq tardiness in applying technology is very visible among developed countries, and the rapid applicability and implementation of technology in educational score increase every day . This pandemic put all pedagogical stakeholders in encounter with totally new ways and techniques to use as alternatives. This study investigated some of teachers attitude about applying a specific application in teaching vocabulary in the best way and seek weakness points that English teachers may have when using such kind of applications . Therefore, and according to research results, it is concluded that, the positive responses toward the use of this application, and the confidence in adopting such techniques in teaching English language, promises of adopting other applications in teaching English language as the teachers deal with them as a real authentic materials.

Reference

- A. Fraknoi, Astronomy apps for Mobile devices. A First Catalog. *Astronomy Education Review* **10**(1) (2011). <https://doi.org/10.3847/aer2011036>
- Al-Mashhadani, M.A., Al-Rawe, M.F. The future role of mobile learning and smartphones applications in the Iraqi private universities. *Smart Learn. Environ.* **5**, 28 (2018). <https://doi.org/10.1186/s40561-018-0077-7>
- Harrison, R., Flood, D. & Duce, D. Usability of mobile applications: literature review and rationale for a new usability model. *J Interact Sci* **1**, 1 (2013). <https://doi.org/10.1186/2194-0827-1-1>
- Islam, Md. & Islam, Md. & Mazumder Arafhin. Mobile Application and Its Global Impact: International Journal of Engineering & Technology IJET-IJENS. **10**, 6 (2010).
- McBurney, Donald H. and White, Theresa L. (2009). **Research Methods**. Belmont: Wadsworth Cengage Learning.
- Muhammed, G.Adnan (2015). Iraqi EFL Teachers' Perception of Classroom behaviors at Secondary Schools. *Al-Fatih journal*.**11**,61 (2015)
- N.M. Suki, Students' demand for smartphones. *Campus-Wide Information Systems* **30**(4), 236–248 (2013). <https://doi.org/10.1108/cwis-03-2013-0013>
- S. Dekhane, M.Y. Tsoi, Designing a Mobile application for conceptual understanding. *International Journal of Mobile and Blended Learning* **4**(3), 34–52 (2012). <https://doi.org/10.4018/jmbl.2012070103>

PRIMARY SOURCES IN HISTORY CLASS AS MEANS OF DEVELOPING STUDENTS' LANGUAGE SKILLS

Olena SHON

PhD., Associate professor, Department of English Philology and Methods of Teaching English, Ternopil Volodymyr Hnatiuk National Pedagogical University, Ternopil, Ukraine

ABSTRACT

Multidisciplinary approach in teaching English language has gained much support in recent years. In Ternopil Volodymyr Hnatiuk National Pedagogical University (Ukraine) the multidisciplinary curriculum includes a growing range of courses that students of the Foreign Languages Department study in English rather than in their native Ukrainian language. Therefore, the task is not only to give students the knowledge of the subject but develop the language skills through incorporating various methods and means.

One of the subjects where the cooperation and content integration is beneficial is History of the English-speaking countries. The task of a teacher is to find the material that can boost interest and stimulate discussion thus developing students' critical thinking as well as language skills. Primary sources such as historical documents, letters, diaries of public figures and private citizens are of particular importance. Not only they provide the basis for obtaining necessary information, they demonstrate the state of the English language at a definite period of time and its significant changes, give cultural insight and become the means of developing listening, reading, writing and speaking skills. Therefore, this paper aims to prove the efficiency of using primary sources in history class as means of developing students' language skills. The author discusses the ways of developing listening skills through work with audio and visual recordings such as public speeches and interviews, developing speaking skills through commenting, composing and acting out dialogues on the basis of analysed documents, games; developing reading and writing skills through paraphrasing, rewriting the historical document in Modern English, composing diary entries, text messages, creating social network posts for historical characters. Critical analysis of feedback provided in students' essays, group discussion and the results of the final assessment proved that using primary sources in such capacity was effective as students stated that they had the opportunity to connect knowledge acquisition from the documents of different epochs and mastering their language skills through suggested activities.

Keywords: Multidisciplinary Approach, language Learning, Language Skills, History, Primary Sources.

INTRODUCTION

Multidisciplinary approach in teaching English language has gained much support in recent years. In Ternopil Volodymyr Hnatiuk National Pedagogical University, Ukraine, the multidisciplinary curriculum includes a growing range of courses that students of the Foreign Languages Department study in English rather than in their native Ukrainian language. This transition to subjects taught in English has several benefits, among them meeting students' expectations to master the language through immersion into the foreign language environment, to be able to have more subjects that focus on their professional development. What is more, this develops the important connection and study continuity, e.g. introduction of the course "History of Great Britain" taught in English to the first-year students provides the bridge to the related courses "History of the English Language", Literature of Britain", "Lexicology", "Text Interpretation". In addition, more optional courses are developed to support the said approach, among them the course "Historical Aspects of US Linguistic and Country Studies".

MATERIALS AND METHODS

The further discussion arises from the results of the research that was carried out in 2020-2021 academic year with the practical aim for the teacher to evaluate and discuss the first-year students' academic performance, progress and challenges while studying the course "Historical Aspects of US Linguistic and Country Studies". It is an optional course included in a bachelor's program "Secondary Education. (Language and Literature (English))". Students can choose it in the second semester of the program. The course hours (90 hours total) include lectures (20 class hours), seminars (20 class hours), and independent study (50 hours). The course examines the main events in the life of the American society, material and language culture, history, realia and traditions of the target foreign language country. The research methods are critical analysis of the literature, analysis of students' essays, observation, the course syllabus analysis and a group discussion on the course completion.

DISCUSSION

In the courses that deal with history of the English-speaking countries the cooperation and content integration is beneficial. Though the introduction of the courses the aim of which is not only to give students the knowledge of the subject but develop the language skills through incorporating various methods and means presents the considerable challenge to teachers and students. The task of a teacher is to find the material that can boost interest and stimulate discussion thus developing students' critical thinking as well as language skills. Primary sources such as historical documents, letters, diaries of public figures and private citizens are of particular importance.

According to the manual “Engaging Students with Primary Sources” published by the Smithsonian National Museum of American History, primary source is a first-hand, original account, record, or evidence about a person, place, object, or an event (ESPS:5). Primary sources include: texts such as manuscripts, letters, diaries, autobiographies, memoirs, journals, newspapers; audio recordings and video recordings; visual materials such as photographs, prints, advertisement cards; artefacts, e.g. clothing, costumes, furniture, objects of everyday use; research data, e.g. polls, charts and much more. As material evidence of the definite epoch primary sources can give first-hand account of a historic event, supply the data that is missing in a textbook and give students the opportunity to be analytical and think critically while examining the sources, connecting them to the topic they study, express their opinions and build up a perspective speaking about past and present and making prognosis for the future. Primary sources expose students to multiple perspectives on great issues of the past and present.

The educational potential of primary sources in history class or social studies has been widely discussed recently. The evidence is the big amount of sites for teachers that suggest various manuals, recommendations and worksheets as well as articles and manuals. The authors discuss ways and patterns of working with primary sources not only as sources of information. For example, Rebecca Newland discusses using several of them together stating that working with more than one primary source and seeing how they work together provides insight into perspectives from those that created the sources and, if in contrast with each other, highlight each one by putting them side by side (Bober, 2019). Also she sees primary sources as basis of asking strong research questions explaining that this will help students to brainstorm possible resources before they begin researching, which, in its turn, will give them the opportunity to highlight available resources and guide students towards relying on credible sources that are available to them (Bober, 2019). Scott M. Waring and Richard Hartshorne point out that engaging students with primary sources can help them to foster critical-thinking and deductive reasoning skills, make learning more appealing and allow teachers to personalize learning environments (Waring and Hartshorne, 2020:3).

Discussing the benefits of using primary sources Emily Paras, Briana Piche and Leah Nillas state that they can be grouped into two major themes: developing a critical and comprehensive understanding of history and creating a relevant and meaningful learning experience for students. In addition, the authors discover that using primary sources helps to build historical empathy in students, and students gain more than historical understanding by studying primary sources. The process of historical study, which involves critical thinking, critiquing, analyzing, and synthesizing, helps students develop these essential interdisciplinary skills (Paras et al., 2010). At the same time the researchers agree that primary sources can be misused if they are not properly guided or given adequate background information. In this case it is possible that students misinterpret sources, and irrelevant or inappropriate primary sources are used, they will be ineffectual (Paras et al., 2010). This opinion is supported by Michaela Goblirsch who states that with careful selection of sources

and proper lesson planning, primary sources can easily be incorporated into most lessons (Goblirsch, 2010).

The problem of selecting primary sources is of utmost importance. According to M. Goblirsch, primary sources should illuminate the content of a lesson, which in turn will improve students' understanding of concepts, thereby achieving national and state historical standards (Goblirsch, 2010). At the same time the developmental and educational levels of the students must also be taken into consideration. This is the problem discussed by Joan Musbach who warns against blind usage of primary sources and suggests five rules that teachers should keep to when they select the primary sources for students of different age and abilities (Musbach, 2001). Though we second the thought that teachers can use sources of varying difficulty and differentiate instructions so that students of all ability levels are involved and challenged like scaffolding students in group projects, allowing them to teach and learn from each other (Goblirsch, 2010).

At the same time one should be warned against simplified approach to primary sources. Simple reading and discussion of any historical text or describing a photo is not enough. In their book "Conducting Authentic Historical Inquiry: Engaging Learners with SOURCES and Emerging Technologies" Scott M. Waring and Richard Hartshorne develop the SOURCES Framework for Teaching with Primary and Secondary Sources through which the learning process is scaffolded to allow individual students opportunities to examine the sources, question their understanding of a historic event, develop background knowledge, find further evidence that support the understanding and construct their own narrative (Waring and Hartshorne, 2020:4). The SOURCES Framework for Teaching with Primary and Secondary Sources includes the following seven steps:

1. Scrutinizing the Fundamental Source(s).
2. Organizing Thoughts.
3. Understanding the Context.
4. Reading Between the Lines.
5. Corroborating and Refuting.
6. Establishing a Plausible Narrative.
7. Summarizing Final Thoughts (Waring and Hartshorne, 2020:4).

Making learning active is a critical component of education process, and modern teachers suggest various strategies to incorporate primary sources into the process of learning. Joe Sangillo develops five strategies for using primary sources in the social studies classroom (Sangillo: 2016) but we can apply them to the history class as well. These strategies are: using primary sources to corroborate secondary sources like recent articles, opinions, textbooks; brainstorming dialogues of historical figures based on primary sources analysis as this can help to generate multiple viewpoints to draw conclusions; move past the

main idea and focus on vocabulary and style, setting, emotions etc.; letting all people in history speak for themselves, not only famous historical figures, through their speeches, letters and diaries, which provides the context; combining multiple formats of primary sources (Sangillo: 2016). Larry Ferlazzo (Ferlazzo, 2021) suggests using SOAPSETone (Speaker, Occasion, Audience, Purpose, Subject, Evidence, and Tone) to teach students how to analyse individual primary sources and facilitate deeper reading and analytical thinking.

Thus, active learning, developing of critical thinking, analytical skills, comprehensive understanding of history are the main benefits of using primary sources in the history classroom. But using them in the class where students learn history of the English-speaking countries not in their native language but in English can become the powerful means of developing students' language skills: listening, speaking, reading and writing. The course in history becomes the course where students not only get knowledge but master the foreign language they learn, and this connection proves to be beneficial to them. Primary sources are the means of developing the language skills (plus cultural awareness) in complex. Further examples refer to using primary sources in the optional course "Historical Aspects of US Linguistic and Country Studies".

Reading skills are probably the first language skills that are thought about when studying primary sources is considered. To understand a historical document of any kind students have to read it. A teacher can develop a set of questions for close reading that will help them to pay attention to significant details like places of action, time, surrounding, facts and people mentioned etc. Vocabulary exercises are also important when the text of the document under analysis is complicated or contains archaic language units. Explaining them, discussing their meaning, practising them in various exercises like finding synonyms, paraphrasing etc. helps to understand the language and style of the document better and observe how the English language changes with the time. The same can be applied to grammar and syntax of the document if complicated constructions are found there (e.g. the task to paraphrase the grievances against King George III in The United States Declaration of Independence). Some of these can be used to develop listening skills when students listen to the authentic recordings of public speeches, songs, watch documentaries of the period.

Reading and listening prepare students to discussion that is the means of developing speaking skills. This is where various forms of discussing content are of utmost importance. The teacher can suggest acting out dialogues and roleplays based on historical notes (e.g. notes of James Madison during the Constitutional Convention), composing and acting out dialogues on the basis of letters, diaries, historical paintings, organizing debates where sources involving different political opinions are involved, making interviews with historical characters etc. These tasks help students to go into the depth of the document under analysis, read between the lines, discover the meanings that are not obvious and see the problem from different perspectives.

Written assignments not only summarise the understanding of the source and the problem but give students opportunity to develop it through their creativity and usage of the foreign language in writing. The following tasks can be suggested: writing a diary entry, a letter, a newspaper article, a statement, a speech etc. To make a bridge between the past and present students can be given the tasks to write a Facebook (Instagram) post, a Tweet, a set of text messages, a chat, all from the point of view of a definite historical character, write captions to historical paintings, advertisements and others. These tasks help students to single out the most important information and render it in modern English thus developing their writing skills.

As the example of using a primary source as means of developing students' language skills let us consider the letter that George Washington wrote to his wife Martha informing her that he was appointed as Commander-in-Chief of the Continental Army. This letter is of a particular importance as it is one of the three surviving letters between George and Martha Washington, and the teacher should point out this fact to the students making them understand how valuable it is as the direct source of information that also speaks about feelings and emotions of the person who wrote it.

Below is the full text (transcript) of the letter (from the site of George Washington's Mount Vernon).

Philadelphia June 18, 1775

My Dearest

I am now set down to write you on a subject which fills me with inexpressible concern - and this concern is greatly aggravated and Increased, when I reflect upon the uneasiness I know it will give you - It has been determined in Congress that the whole Army raised for the defence of the American Cause shall be put under my care, and that it is necessary for me to proceed immediately to Boston to take upon me the command of it. You may believe me my dear Patcy, when I assure you, in the most solemn manner, that, so far from seeking this appointment I have used every endeavor in my power to avoid it, not only from my unwillingness to part with you and the Family, but from a consciousness of its being a trust too great for my Capacity and that I should enjoy more real happiness and felicity in one month with you, at home, than I have the most distant prospect of reaping abroad, if my stay were to be Seven times Seven years. But, as it has been a kind of destiny that has thrown me upon this Service, I shall hope that my undertaking of it, is designed to answer some good purpose - You might, and I suppose did perceive, from the Tenor of my letters, that I was apprehensive I could not avoid this appointment, as I did not even pretend [t]o intimate when I should return - that was the case - it was utterly out of my power to refuse this appointment without exposing my Character to such censures as would have reflected dishonour upon myself, and given pain to my friends - this, I am sure could not, and ought not be pleasing to you, & must have lessened me considerably in my own esteem. I shall rely therefore, confidently, on that Providence which has heretofore preservd, & been bountiful to me, not doubting but that I shall return

safe to you in the fall - I shall feel no pain from the Toil, or the danger of the Campaign - My unhappiness will flow, from the uneasiness I know you will feel at being left alone - I beg of you to summon your whole fortitude Resolution, and pass your time as agreeably as possible - nothing will give me so much sincere satisfaction as to hear this, and to hear it from your own pen.

If it should be your desire to remove to Alexandria (as you once mentioned upon an occasion of this sort) I am quite pleased that you should put it into practice, & Lund Washington may be directed, by you, to build a Kitchen and other Houses there proper for your reception - if on the other hand you should rather Incline to spend a good part of your time among your Friends below, I wish you to do so. - In short, my earnest, & ardent desire is, that you would pursue any Plan that is most likely to produce content, and a tolerable degree of Tranquility as it must add greatly to my uneasy feelings to hear that you are dissatisfied, and complaining at what I really could not avoid.

As life is always uncertain, and common prudence dictates to every Man the necessity of settling his temporal Concerns whilst it is in his power - and while the Mind is calm and undisturbed, I have, since I came to this place (for I had not time to do it before I left home) got Colo Pendleton to Draft a Will for me by the directions which I gave him which will I now Inclose - The Provision made for you, in cas[e] of my death will, I hope, be agreeable; I Included the money for which I sold my own land (to Doctr Mercer) in the Sum Given you, as also all other Debts. What I owe myself is very trifling - Cary's Debt excepted, and that would not have been much if the Bank stock had been applied without such difficulties as he made in the Transference.

I shall add nothing more at present as I have several Letters to write, but to desire you will remember me to Milly & all Friends, and to assure you that I am with the most unfeigned regard,

My dear

Patcy Yr Affecte

Go: Washington

P.S. Since writing the above I have receivd your Letter of the 15th and have got two suits of what I was told wa[s] the prettiest Muslin. I wish it may please you - it cost 50/ a suit that is 20/. a yard. (George Washington to Martha Washington, June 18, 1775).

When the students read the letter they get the questions for close reading with the task to prove their answers with the evidence from the letter.

1. In what words does George Washington tell Martha the news of his appointment?
2. Where does he have to go to take his command?

3. Does George Washington want the command?
4. How does he feel about his command and the tasks ahead?
5. What concerns does George Washington express about his and Martha's lives and well-being?
6. When does George Washington expect to return home?

These questions prepare students to discussion of the following:

1. What feelings and emotions does George Washington convey in the letter?
2. What is his opinion about the development of events?
3. What are George Washington's expectations and what are they grounded on?

After the discussion the students are given the task to make a dialogue, on the basis of the letter, between George Washington and his servant / one of his generals / John Adams (who promoted George Washington's appointment) / one of the delegated to the Continental Congress / a friend / a relative. Students can suggest their own variants for the dialogue, like a telephone conversation between George and Martha Washington.

The written assignments vary depending on the students' level of English. The easy one is the task to rewrite the letter in 10 sentences conveying its content. The following advanced tasks are suggested where students are to focus on the most important aspects (students can also brainstorm their own ideas).

1. As George Washington write a diary entry about your appointment and your feelings.
2. As Martha Washington write a diary entry about your husband's appointment and your feelings about it.
3. As Martha Washington write a letter to your husband expressing your concerns.
4. As Martha Washington write a letter to your friend / relative with the news of your husband's appointment
5. As George Washington write a Facebook / Instagram post, a blog entry about your appointment and your feelings about it.
6. As Martha Washington write a Facebook / Instagram post, a blog entry about your husband's appointment and your feelings about it.

After they completed the suggested activities the students were able to connect the knowledge they got from the letter with the facts they knew about the beginning of the War of Independence. In their feedback the students stated that it made them feel the events more personally and understand them not only as dates in history but as the events that influenced and changed lives of people in every aspect.

CONCLUSION

Studying primary sources in history class serves various purposes: it develops critical thinking and comprehensive understanding of history; creates meaningful learning experience for students; builds historical empathy; develops historical context. What is more, when the course in history is taught in the language that is foreign for students, using primary sources helps to develop students' language skills. Critical analysis of feedback provided in students' essays, group discussion and the results of the final assessment proved that using primary sources in such capacity was effective as students stated that they had the opportunity to connect knowledge acquisition from the documents of different epochs and mastering their language skills (reading, listening, speaking, and writing) through suggested activities.

REFERENCES

- Bober, T. (2019). *Engaging Students with Inquiry Using Primary Sources*. Available at: <https://knowledgequest.aasl.org/engaging-students-with-inquiry-using-primary-sources/>
- Engaging Students with Primary Sources*. Smithsonian National Museum of American History. Kenneth E. Behring Center. Available at: <https://historyexplorer.si.edu/sites/default/files/PrimarySources.pdf>
- Ferlazzo, L. (2021). *Eight Ways to Teach With Primary Sources*. <https://www.edweek.org/teaching-learning/opinion-eight-ways-to-teach-with-primary-sources/2021/03>
- George Washington to Martha Washington, June 18, 1775. George Washington's Mount Vernon. Available at: <https://www.mountvernon.org/education/primary-sources-2/article/george-washington-to-martha-washington-june-18-1775/>
- Goblirsch, M. (2010). *Primary source use in high school history classrooms: Categories, frequency, and assessment*. Honors Program Theses. 27. Available at: <https://scholarworks.uni.edu/hpt/27>
- Musbach, J. (2001). Using Primary Sources in the Secondary Classroom. *OAH Magazine of History*, 16(1), 30-32. Available at: <http://www.jstor.org/stable/25163484>
- Paras, E., Piche, B., Nillas L. (2010). The Use of Primary Sources in High School History Classrooms. *Teaching with Primary Sources Journal*, no. 2. Available at: <http://tps.nl.edu/TPSJournalsIWU22.htm>
- Sangillo, J. (2016). *Five Strategies for Using Primary Source Documents In the Social Studies Classroom*. Available at: <https://blog.discoveryeducation.com/blog/2016/01/12/five-strategies-for-using-primary-source-documents-in-the-social-studies-classroom/>
- Waring, S.M., Hartshorne R. (2020). *Conducting Authentic Historical Inquiry: Engaging Learners with SOURCES and Emerging Technologies*. Teachers College Press. 208 p.

P.B. SHELLEY'S ROMANTICISM: A WORLD OF SHEER ECSTASY

Rakhshinda Jabeen

Ms., King Khalid University, College of Languages and Translation, Department of English, Abha, Saudi Arabia

Najmus Sarifa

Dr., King Khalid University, College of Languages and Translation, Department of English, Abha, Saudi Arabia

ABSTRACT

Romanticism is a peculiar trait in the poetry of 18th-century poets. The poets of this age have common themes, styles, and diction. Their unique approach towards life and their rebellion towards the ornamented and structured language of their predecessors make them prominent in the history of poetry. Shelley, like his contemporaries, showed a tendency to draw the readers to his world of imagination. P. B. Shelley is among the young Romantics and belongs to the third generation of romantic poets. This exploratory article is developed on a unique poetic quality of Shelley, i.e., ecstatic pleasure. The focus is on ecstatic elements in Shelley's Romanticism and some prominent romantic traits in his poetry. Ecstasy is a feeling that most of his readers experience and get ultimate pleasure. The writers of this article have added some examples from a compilation of Shelley's poetry, to prove that ecstatic delight is part and parcel of Shelley's romantic poetry. First, romanticism is defined generally, and Shelley's romanticism is discussed specifically. The views of his critics, his contemporaries, and his followers are also quoted. These views prove the idea that Shelley is a true romantic genius, and his poetry possesses such a wonderful quality to which we call ecstasy. Later, by citing Shelley's verses, it is proved that the world of ecstasy is not alien to the readers of Shelley. He not only travels himself in that ecstatic world of supernatural pleasure but also takes his readers to that world. For Shelley, pain, loneliness, spiritual delight, political upheavals, and love for a soul mate are felt extraordinarily and describing which provides pure ecstatic pleasure to the poet as well as to the reader. The only ladder to travel to that ecstatic world is his romantic poetry.

Keywords: Romanticism, ecstasy, romantic traits, ecstatic delight,

Introduction

Romanticism is not merely a writing style or a revolutionary trend; it is a philosophy through which Romanticism and its characteristic features are understood. Romanticism is an age that is famous for sublime, simple but profound poetic works. It deals with inner or spiritual world of man. It is dreaming of the ideal and imaginative world, in contrast to the real harsh world. We may say that Romantics have used the language and experience of a common man in the background of their own imaginative world (Nilay, 2017).

Romantic period started with the publication of Lyrical Ballads by William Wordsworth and Samuel Taylor Coleridge. It was a revolution against the poetry of Neo-classical period (structured, intellectual, and reasoned). The British romantic writers were William Blake, William Wordsworth, Samuel Taylor Coleridge, Lord Byron, Percy Bysshe Shelley, and John Keats. M. H Abram (1971) has defined Romanticism as:

A work of Art is essentially the internal made eternal, resulting from a creative process operating under the impulse of feeling, and embodying the combined product of the poet's perceptions, thoughts, and feelings.

We are concerned chiefly with, Shelley's Romanticism, so we are choosing themes and features of Shelley's poetry. Shelley's Romantic poetry is concerned with beauty, passion, nature, political liberty, creativity, and imagination. "And we also notice meditative poems, love poems, and those visionary, which express his emotions, feelings, love, his spiritual pain, and joy" (Fatbardha, 2014).

This article will cover major romantic traits in Shelley's poetry and discover the ecstatic elements in all the approaches adopted by Shelley. Before discussion of Shelley's Romanticism, it is important to discuss the criticism of Shelley's contemporaries and the descendants.

1. Critics on Shelley, as a Romantic Genius:

Romanticism is usually described as escapism and seeking consolation in the lap of mother nature. Shelley's time was a time of utter disappointment, there was no optimism. England was in a deadlock condition politically in the fight with Napoleon (O'Neil, 1989). Yet he wrote holding the hands of nature about freedom of the individual.

Shelley, on one hand is haunted by nature and on the other hand he projects the state of his soul. For this purpose, his imagination joins hands and creates marvelous pieces of poetry. Like Blake, Shelley believed that the mind is alive and active enough to create.

The good Shelley did in this way was very great. At a time when England, still influenced by its abhorrence of the Reign of Terror, by its fear of France and Napoleon, was almost dead to the political ideas that had taken form in 1789, Shelley gave voice, through art, to these ideas, and encouraged that hope of a golden age which, however vague, does so much for human progress. He threw around these things' imaginative emotion and added all its power to the struggle for freedom (Brooke, 1880, as cited in Bloom, H., 2009, pp. 124- 135).

His playfulness along with the melancholic company of nature is very well- identified by his critics.

He was happier in the woods, at the seaside, in contemplation of grand landscapes. The rocks, clouds, and meadows, which to ordinary eyes seem dull and insensible, are to a wide sympathy, living and divine existences, which are an agreeable change from men (Laun, 1871, as cited in Bloom, H., 2009).

His belief and his trust in man have been discussed by many of his critics. They find that he thinks the poetry as a solace to humankind. “Shelley was one of few persons who can literally be said to love their kind. He held most strongly, too, that poetry does benefit man, and benefits them morally” (Bradley, 1904, as cited in Bloom, H., 2009, pp. 151-174).

His revolutionary spirit is also acknowledged by his contemporaries as well as his major critics.

Mary Shelley (1839) as cited in Bloom, H., (2009) wrote in her “Preface”, has made it clear.

It cannot be wonderful that a nature as sensitive, as impetuous, and as generous as his should put its whole force into the attempt to alleviate for others the evils of those systems from which he had himself suffered.

His poems like “Ode to Liberty” prove him a true revolutionist and many of his critics acknowledge it. “In Shelley we see a certain type of revolutionist, born out of due time, and directed to the bloodless field of literature” (Rosetti, 1880-81, as cited in Bloom, H., 2009). Again Mary Shelley (1839) as cited in Bloom, H., (2009) in her “Preface” describes his intensity of emotions in a very reverent and exalted manner.

No poet was ever warmed by a more genuine and unforced inspiration. His extreme sensibility gave the intensity of passion to his intellectual pursuits; and rendered his mind keenly alive to every perception of outward objects, as well as to his internal sensations.

Many of his critics have appreciated his simple yet profound style. “If some casual and interesting idea touched his feelings or struck his fancy, he expressed it in pleasing and unaffected verse”. (Hazlitt, 1824, as cited in Bloom, H., 2009, pp. 494-498).

2. Shelley’s Romanticism Leading to Ecstasy:

Shelley’s profound poetry, full of romance and depth of emotions, puts readers in a state of ecstasy, where one forgets the surrounding world and starts floating in that world of ecstatic emotions. What is that world of ecstasy?

The literal meaning of ecstasy is a bliss of immense sensation and passion that gives a euphoric charm.

This delight is never felt alone by the poet. It is also shared by the reader. The poet gently holds the hand of the reader and jumps into that world of ecstasy. In this world, miseries, pains, loneliness, grieves, and deprivations are forgotten temporarily. Instead, both reader and the poet enjoy these. Now we may easily find this meaning of ecstasy in Shelley’s romantic poetry.

2.1. Love for Nature

First of all, the first major trait that we find in his poetry is love for nature. In many of his poems he hides in the lap of nature. A long and elaborate discussion of the natural scenes doesn’t let us exhaust. Either it is a garden near Eiffel Tower, Italy or a simple moonlit night

outside his window; he never fails to create an emotional trance. In his poem “The Death-Bell Beats” he portrays nature with a rich melancholic tone.

*No cloud along the spangled air
Is borne upon the evening breeze,
How solemn is the scene, how fair
The moonbeams rest upon the trees.
Yon dark grey turret glimmers white,
Upon it sits the mournful owl;
Along the stillness of the night
Her melancholy shriekings roll.
But not alone on Irvyne’s tower
The moonbeam pours its silver ray;
It gleams upon the ivied bower,
It dances in the cascade’s spray.*

(Shelley, 1820, as cited in Hutchinson, M., A., T., 2003, p. 114)

His desire to float with the wind is not just a desire to get pleasure but it’s a wish to get healed of his internal and external miseries. In his famous poem “Ode to The West Wind”, he wants to be as light as a cloud to float in the sky and forget the harsh world.

*Oh, lift me as a wave, a leaf, a cloud!
I fall upon the thorns of life! I bleed!
A heavy weight of hours has chained and bowed
One too like thee: tameless, and swift, and proud.*

(Shelley, 1820, as cited in Hutchinson, M., A., T., 2003, p.77)

A pure ecstatic pleasure, yet full of simplicity for the beloved, is worth mentioning. No poet can adopt such a portrayal of the natural objects with pure and phenomenal delight. He writes such passion in “To Sophia [Ms. Stacey]”. The depth of these emotions can be felt inside heart.

*As dew beneath the wind of morning,
As the sea which whirlwinds waken,
As the birds at thunder's warning,
As aught mute yet deeply shaken,
As one who feels an unseen spirit*

Is my heart when thine is near it.

(Shelley, 1870, as cited in Hutchinson, M., A., T., 2003, p. 81)

For the souls like Shelley, the great consolation is nature.

2.2. Strong imagination

Shelley's imaginative flight is the part and parcel of his romantic poetry, and every romantic has adopted an imaginative trait that makes him unique in his era. Similarly, Shelley is par excellence in his imaginative poetry. His imagination takes him to the world of ecstatic enjoyment, and he finds solace there. This ecstatic pleasure may be short-lived but fills the heart with such a delight that nothing seems troublesome or sorrowful. His famous poem "The World's Wanderers" is rich in imaginative beauty.

Tell me, thou Star, whose wings of light

Speed thee in thy fiery flight,

In what cavern of the night

Will thy pinions close now?

Tell me, Moon, thou pale and gray

Pilgrim of Heaven's homeless way,

In what depth of night or day

Seekest thou repose now?

Weary Wind, who wanderest

Like the world's rejected guest,

Hast thou still some secret nest

On the tree or billow?

(Shelley, 1824, as cited in Hutchinson, M., A., T., 2003, p.129)

Shelley's imagination is not just a flight to a supernatural or platonic world; it's loaded with deep emotions. His height of emotions accompanied to his imaginative delight, prove him a poet of the ecstatic world. Again, the feminine beauty is highlighted with such graceful imagery in "To Sophia [Ms. Stacey]".

Thy deep eyes, a double Planet,

Gaze the wisest into madness

*With soft clear fire,--the winds that fan it
Are those thoughts of tender gladness
Which, like zephyrs on the billow,
Make thy gentle soul their pillow.*

(Shelley, 1870, as cited in Hutchinson, M., A., T., 2003, p.81)

When Shelley writes to a singing sound in his poem “To One Singing”, we find the height of imagination full of romanticism and awe.

*My spirit like a charmed bark doth swim
Upon the liquid waves of thy sweet singing,
Far far away into the regions dim*

*Of rapture--as a boat, with swift sails winging
Its way adown some many-winding river,
Speeds through dark forests o'er the waters swinging...*

(Shelley, 1839, as cited in Hutchinson, M., A., T., 2003, p. 32)

2.3. Belief in common man

Shelley's revolutionary spirit didn't stop him from loving humanity, especially the miseries of common man attracted him, and he has portrayed these in a very eloquent manner. In his poem, “The Tower Of Famine” he expresses his feelings for the common man.

*Amid the desolation of a city,
Which was the cradle, and is now the grave
Of an extinguished people,--so that Pity

Weeps o'er the shipwrecks of Oblivion's wave,
There stands the Tower of Famine. It is built
Upon some prison-homes, whose dwellers rave*

*For bread, and gold, and blood: Pain, linked to Guilt,
Agitates the light flame of their hours,
Until its vital oil is spent or spilt.*

(Shelley, 1829, as cited in Hutchinson, M., A., T., 2003, p.128)

In his famous poem, “Song to the Men of England”, he appreciates the laborious work of farmers and feels bad that they don’t get the due worth of their labour from the tyrants of society. These lines reflect his belief in the common man and an underlying love for him.

Men of England, wherefore plough

For the lords who lay ye low?

Wherefore weave with toil and care

The rich robes your tyrants wear?

Wherefore feed, and clothe, and save,

From the cradle to the grave,

Those ungrateful drones who would

Drain your sweat--nay, drink your blood?

(Shelley, as cited in Hutchinson, M., A., T., 2003, p.70)

His sorrow at the very thought of a beggar who could not find anything to eat in the extreme winter, reflects his love and care for humanity. He never ignores the distressed humanity along with his own miseries. His poem “Summer And Winter” is excellent example of his humane emotions.

It was a winter such as when birds die

In the deep forests; and the fishes lie

Stiffened in the translucent ice, which makes

Even the mud and slime of the warm lakes

A wrinkled clod as hard as brick; and when,

Among their children, comfortable men

Gather about great fires, and yet feel cold:

Alas, then, for the homeless beggar old!

(Shelley, 1829, as cited in Hutchinson, M., A., T., 2003, p.127)

2.4. Revolutionary Zeal

Another important trait of romantic poetry that is found in abundance in Shelley’s poetry is: his revolutionary zeal and a spirit to bring change in the society. In “An Ode” he speaks up in a motivational tone.

Arise, arise, arise!

There is blood on the earth that denies ye bread;

Be your wounds like eyes

To weep for the dead, the dead, the dead.

What other grief were it just to pay?

Your sons, your wives, your brethren, were they;

Who said they were slain on the battle day?

(Shelley, 1820, as cited in Hutchinson, M., A., T., 2003, p.74)

Shelley's revolutionary zeal is prominent in many of his poems. He advises the farmers that along with hard work, they should also learn to protect their rights in society. He teaches them a lesson of dignity and grace. His poem "Songs to the Men of England" is an apt example of his revolutionary spirit.

The seed ye sow, another reaps;

The wealth ye find, another keeps;

The robes ye weave, another wears;

The arms ye forge; another bears.

Sow seed,--but let no tyrant reap;

Find wealth,--let no impostor heap;

Weave robes,--let not the idle wear;

Forge arms,--in your defence to bear.

(Shelley, as cited in Hutchinson, M., A., T., 2003, p. 71)

2.5. Simple Style but depth of emotions

A style so simple carrying deep thoughts is common in Shelley. He treats the toughest subjects, complex thoughts in very easy and straightforward manner. A flow and serenity are underlying his romantic poetry. The world that everyone yearns to visit, that ecstasy that everyone desires to experience, is feasted by Shelley's simple verses and day-to-day imagery. His love for the moon, sky, clouds, skylark, water, breeze, darkness, snow and even for his beloved, all appear in a dignified style. The poem "Good-Night" is such an innocent description of the late-night hours with a heavy heart.

Good-night? ah! no; the hour is ill

Which severs those it should unite;

Let us remain together still,

Then it will be GOOD night.

*How can I call the lone night good,
Though thy sweet wishes wing its flight?
Be it not said, thought, understood--
Then it will be--GOOD night.*

*To hearts which near each other move
From evening close to morning light,
The night is good; because, my love,
They never SAY good-night.*

(Shelley, 1822, as cited in Hutchinson, M., A., T., 2003, pp. 131-132)

His love poems are the best example of his simple yet dignified style. He never fails in conveying intense emotions of love by just using simple imagery and few words. The beautiful lines of “To_” reflect his sublime style.

*Music, when soft voices die,
Vibrates in the memory--
Odours, when sweet violets sicken,
Live within the sense they quicken.*

*Rose leaves, when the rose is dead,
Are heaped for the beloved's bed;
And so thy thoughts, when thou art gone,
Love itself shall slumber on.*

(Shelley, 1824, as cited in Hutchinson, M., A., T., 2003, p.147)

It is surprising that by using this simplicity of language and technique, he takes the reader to that level of ecstasy, from where no one wants to return. His innocence drags the reader to emotional heights and leaves him amazed and lost. His poem “A Lament” truly expresses his pain in a very modest and simple style.

*O world! O life! O time!
On whose last steps I climb,
Trembling at that where I had stood before;*

When will return the glory of your prime?

No more--Oh, never more!

Out of the day and night

A joy has taken flight;

Fresh spring, and summer, and winter hoar,

Move my faint heart with grief, but with delight

No more--Oh, never more!

(Shelley, 1824, as cited in Hutchinson, M., A., T., 2003, p.151)

2.6. Strong emotions with ecstatic pleasure

Shelley, like his contemporaries, has succeeded in creating such emotions which are identified by the readers of all ages. The pain of isolation is described and then the solace is found in the natural objects. This ecstatic pleasure is common in Romantics. Shelley is unique in the sense that the reader finds strongest feelings of love and emotional pain written in simple words. His famous poem, "The Indian Serenade" gracefully describes his gloom in simple words.

Oh lift me from the grass!

I die! I faint! I fail!

Let thy love in kisses rain

On my lips and eyelids pale.

My cheek is cold and white, alas!

My heart beats loud and fast;--

Oh! press it to thine own again,

Where it will break at last.

(Shelley, as cited in Hutchinson, M., A., T., 2003, p. 80)

His love for Mary made him compose one of the loveliest lines, which can never be ignored by the reader. He misses his wife and addresses her in "To Mary" in a lovely manner.

Mary dear, come to me soon,

I am not well whilst thou art far;

As sunset to the sphered moon,

As twilight to the western star,

Thou, beloved, art to me.

(Shelley, 1824, as cited in Hutchinson, M., A., T., 2003, p.46)

The emotions lurking in the breast of a young man, the romance coated in the words of a young poet, provides ecstatic pleasure to the minds and souls of the reader. Following lines are the best example of Shelley's depth of emotions in his poetry. What a sweet expression of ecstatic emotions we see in "To Constantia, Singing"!

*Her voice is hovering o'er my soul--it lingers
O'ershadowing it with soft and lulling wings,
The blood and life within those snowy fingers
Teach witchcraft to the instrumental strings.
My brain is wild, my breath comes quick--
The blood is listening in my frame,
And thronging shadows, fast and thick,
Fall on my overflowing eyes;
My heart is quivering like a flame;
As morning dew, that in the sunbeam dies,
I am dissolved in these consuming ecstasies.*

(Shelley, 1824, as cited in Hutchinson, M., A., T., 2003, pp.30-31)

In his "Love's Philosophy", all the images of nature combine to convey the feelings of a person. Love for him is not only a passion but also a heavenly pleasure felt deep inside the heart.

His idea of pure love in "Love's Philosophy" takes the reader to another utopian world that seems real.

*The fountains mingle with the river
And the rivers with the ocean,
The winds of heaven mix for ever
With a sweet emotion;
Nothing in the world is single;
All things by a law divine
In one spirit meet and mingle.
Why not I with thine? —*

(Shelley, as cited in Hutchinson, M., A., T., 2003, p.84)

Shelley's genius allowed him not to write only for himself, but everyone can identify his/her emotions somewhere in his poetry. It's for all generations, ranging from diverse religious and political views to intimate deep-rooted emotions of heart. His critics also appreciate his poetry based on these ecstatic feelings that most of the readers experience. "For Shelley, the soul is ecstasy, a monadic spasm of the brain" (Cervo, as cited in Bloom, H., 1993, p.45).

Conclusion

It is impossible to cover all the feelings and emotions created in the mind of the reader after reading Shelley- a great romantic poet of his age. A feeling that seems supernatural, elevated, and platonic is ecstasy. Almost every poetic work of Shelley is rich in such imagery, which makes the readers feel exalted and in harmony with the theme and scenery discussed in the lines. His Romanticism is just different in this sense that he takes the readers to that world of ecstatic pleasure, gently holding their hands. This world of ecstasy makes the readers forgetful of the real world, although, for the time being, but the readers start feeling poet's pains, and pleasures. There is one condition to experience this feeling, read the romantic genius (P.B Shelley) with concentration. He will not disappoint his readers. Mary Shelley, his wife, has tried to draw the attention of his critics towards that eternal message of humanity and love that Shelley wished to convey but unfortunately, life didn't give him enough time.

For who, except those who were acquainted with him, can imagine his unwearied benevolence, his generosity, his systematic forbearance? And still less is his vast superiority in intellectual attainments sufficiently understood—his sagacity, his clear understanding, his learning, his prodigious memory. All these as displayed in conversation, were known to few while he lived, and are now silent in the tomb: (Mrs. Shelley, 1818, as cited in Hutchinson., A., T., 2003, p.69)

References

- Abram MH 1971. *The Mirror and the Lamp: Romantic Theory And The Critical Tradition*. London: Oxford University Press.
- Bradley AC 1909. "Shelley's View of Poetry," *Oxford Lectures on Poetry*. In Bloom H 2009. *Bloom's Classic Critical Views*. New York: Infobase Publishing, pp.151-174.
- Brooke AS 1880. "Some Thought on Shelley,". In Bloom H 2009 *Bloom's Classic Critical Views*. New York: Infobase Publishing, pp. 125-135.
- Cervo N 1993. *On Spirit and Matter*. In Bloom, H., *Percy Bysshe Shelley-comprehensive Research and Study Guide*. Bloom's Major Poets. New York: Infobase Publishing, p.45.
- Doko F 2014. *Percy Bysshe Shelley, a Major Figure among the English Romantic Poets, His Unconventional Life and Great Literary Work*, *Anglisticum Journal (IJLLIS)*, 3 (12): 33.

- Erdem Ayyıldız N 2017. The rebellious spirit of romanticism as reflected within romantic aestheticism in Shelley's Poetry. *International Journal of Social Sciences and Education Research*, 3(5): 1758-1764.
- Hazlitt W 1824 "Shelley's Posthumous Poems", *Edinburgh Review*. In Bloom H 2009. *Bloom's Classical Critical Views*. New York: Infobase Publishing, pp. 494-498.
- Hunt L 1822. In Hutchinson M AT (eds). 2003. *The Complete Poetical Works of Percy Bysshe Shelley Volume II*. Oxford Press. Available at: <https://www.gutenberg.org/ebooks/4798>
- O'Neil M 1989. *Percy Bysshe Shelley: A Literary Life*. London: The Macmillan Press Ltd.
- Rossetti DG 1880-81. "Five English Poets". In Bloom H 2009. *Bloom's Classical Critical Views*. New York: Infobase Publishing.
- Shelley P 1824. *To Constantia Singing*. Prometheus Unbound. In Hutchinson MAT (eds) 2003. *The Complete Poetical Works of Percy Bysshe Shelley Volume II*. Oxford Press, pp. 30-31. Available at: <https://www.gutenberg.org/ebooks/4798>
- Shelley M 1839. "Preface," *The Poetical Works of Percy Bysshe Shelley*. In Bloom H 2009. New York: Infobase Publishing.
- Shelley M. *Note on Poems of 1818*. In Hutchinson MAT (eds) 2003. *The Complete Poetical Works of Percy Bysshe Shelley Volume II*. Oxford Press. Available at: <https://www.gutenberg.org/ebooks/4798>
- Shelley P 1819. *An Ode*. Prometheus Unbound. In Hutchinson MAT (eds) 2003. *The Complete Poetical Works of Percy Bysshe Shelley Volume II*. Oxford press, p.77. Available at: <https://www.gutenberg.org/ebooks/4798>
- Shelley P 1820. *Ode to the West Wind*. Prometheus Unbound. In Hutchinson MAT (eds) 2003. *The Complete Poetical Works of Percy Bysshe Shelley Volume II*. Oxford Press, p. 77. Available at: <https://www.gutenberg.org/ebooks/4798>
- Shelley P 1824 *The World's Wanderers*. Prometheus Unbound. In Hutchinson MAT (eds) 2003. *The Complete Poetical Works of Percy Bysshe Shelley Volume II*. Oxford Press. Available at: <https://www.gutenberg.org/ebooks/4798>
- Shelley P 1824. *To Mary*. Prometheus Unbound. In Hutchinson, MAT (eds) 2003. *The Complete Poetical Works of Percy Bysshe Shelley Volume II*. Oxford Press, p. 46. Available at <https://www.gutenberg.org/ebooks/4798>
- Shelley P 1839. *To One Singing*. Poetical Works. In Hutchinson MAT (eds) 2003. *The Complete Poetical Works of Percy Bysshe Shelley Volume II*. Oxford Press, p.32. Available at: <https://www.gutenberg.org/ebooks/4798>
- Shelley P 1870. *To Sophia (Miss Stacey)*. In Hutchinson MAT (eds) 2003. *The Complete Poetical Works of Percy Bysshe Shelley Volume II*. Oxford Press, p.81. Available at: <https://www.gutenberg.org/ebooks/4798>
- Shelley P. "The death-bell beats!". *St. Irvyne; or The Rosicrucian: A Romance*. In Hutchinson MAT (eds) 2003. *The Complete Poetical Works of Percy Bysshe Shelley Volume II*. Oxford Press. Available at: <https://www.gutenberg.org/ebooks/4798>

Shelley P. Love's Philosophy. In Hutchinson MAT (eds) 2003. The Complete Poetical Works of Percy Bysshe Shelley Volume II. Oxford Press. Available at: <https://www.gutenberg.org/ebooks/4798>

Shelley P. The Devil's Walk, a Ballad. In Hutchinson MAT (eds) 2003. The Complete Poetical Works of Percy Bysshe Shelley Volume II. Oxford Press, p. 126. Available at: <https://www.gutenberg.org/ebooks/4798>

Shelley P. 1829. Summer and Winter. The keepshake. In Hutchinson MAT (eds) 2003. The Complete Poetical Works of Percy Bysshe Shelley Volume II. Oxford Press. Available at: <https://www.gutenberg.org/ebooks/4798>

Shelley P. Song to the Men of England. In Hutchinson MAT (eds) 2003. The Complete Poetical Works of Percy Bysshe Shelley Volume II. Oxford Press. Available at: <https://www.gutenberg.org/ebooks/4798>

Shelley P. The Indian Serenade . In Hutchinson MAT (eds) 2003. The Complete Poetical Works of Percy Bysshe Shelley Volume II. Oxford Press, p.80. Available at: <https://www.gutenberg.org/ebooks/4798>

INTEGRATION OF E- LEARNING WITH TRADITIONAL LEARNING

Preeti Pareek

Department of Humanities, English and Applied Sciences, University College of Engineering & Technology,
Bikaner

ABSTRACT

The year 2020 makes history not only in India but the whole world for the pandemic COVID - 19 crashed in. The whole world came to a halt. Lock Down was imposed on the people. Study was hampered, Market crashed down, Economy fell and continuous rise in death rate was alarming. To cope up with this situation various measures were taken like Lock Down, social distancing, wearing mask, and sanitization just to stop the spread of the virus. Struggling and fighting from this odd situation one major decision was also taken to continue the studies of the school and college students through on- line mode. India is said to be a developing country with Traditional or Conventional Method of Teaching practiced. During the time of pandemic it was a revolutionary change for India to go for E- Learning Methods, E- Commerce, and E- Marketing. The revolutionary change was made in the teaching methodology, during the crisis the E- Learning Platform came as a boon making the class interactive by using various platforms like- Google Meet, Zoom, WebEx Cisco, Microsoft Team, Study base etc were used to make the class interactive and understanding, uploading of assignment in Google Classroom and conducting weekly test and exam through Google forms, Quiz etc were other facilities given by the E- platforms. Even curricular activities were also conducted through this online platform like workshops on Yoga, Environment Day, Earth Day, Summer camps on singing, dancing, drawing, poster making, Art and craft, extempore, presentation etc were conducted both for school students and college students.

Thus my paper wants to highlight on the fact that a transformative change can be made in a person if we go for Integrated E- Learning with Traditional Learning Methods and increase the Performance of students. The crisis has taught us much that conventional method is good but some changes can be made to hit straight to the young minds and reach a larger domain. For it is well said “what you hear, you forget; what you see you remember; what you do you understand.”. So it’s high time we must change.

Keywords: Revolutionary change, Covid-19, E- Learning, Conventional Method, Performance.

1. Introduction

India from many years is trying to cope up with the other countries in terms of technology. To some extent it has succeeded also, Covid-19 came as a boon in disguise. Our honourable Prime Minister Mr Narendra Modi started Digital India Mission. People were trying their best

to adapt the new changes going Cashless, using cryptocurrency and various online transactions for both personal, official and educational purpose. But still everybody was not accepting the change happily. During Covid-19 life came to standstill for almost two and half month due to lockdown. It is then when people of India understood the importance of E- Learning, E-Commerce and E- Marketing etc.

After the lockdown people bounced back with new energy and vigour for survival. This change was not only seen in E- Commerce and E- Marketing for new start ups opened to provide their service online. Exchange of goods became popular with home delivery. This change was seen not only in groceries, food items, stationeries, medicines even consultation with doctor was also online. App like Zomato, Amazon, Flipcart, MailChimp, Get Response, Active Campaign, Netmeds, PharmEasy, Apollo Pharmacy, InterMines Apps, DOCSAPP for free consultation with doctors Arogya Setu App to detect Covid etc were in trend.

The major change was seen in the field of Education various online app started like BYJU'S, Unacademy, Earlier these apps were struggling for their identity but Covid-19 gave them recognition. For both Primary and Secondary Education many schools made tie-ups with online Platforms like Zoom app, Webex-Cisco, Study Base, Microsoft Team .Google Meet was unanimously used by many which was free to access and user friendly even Kindergarden students were also using Google Meet for their learning. The teacher's of India were trying hard to be comfortable with the E- platforms. This transformation was revolutionary and remarkable within a short time. A new start up concept of Home@ school also started where kindergarden school children were learning from home through tabs, laptops assignment given in form of worksheet. Technology has transformed education and changed the way of learning and empowering them at every stage of their journey. There was a distinctive rise in E-Learning Methods.

Earlier the teacher's were sophisticatedly using the smart boards in smart rooms, you tube lectures and activities were conducted but now what everybody needed was continuous access of high speed internet facility. So that nobody could stop their learning. Research suggests that online learning has shown increase retention of information, and take less time, which means that changes undergone during crisis should stay back for further betterment of people.

Thus my paper wants to highlight on the fact that a transformative change can be made in a person if we go for Integrated E- Learning with Traditional Learning Methods and increase the Performance of students. The crisis has taught us much that conventional method is good but some changes can be made to hit straight to the young minds and reach a larger domain. For it is well said "what you hear, you forget; what you see you remember; what you do you understand.". So it's high time we must change.

2. E- Learning With Traditional Learning

It is made clear that online and E- Learning is not only the source of learning for distance learners but for all those active minds who want to learn more. The only difficulty is integration of E- learning with Conventional Method.

2.1 Advantages of E- Learning:

1. It focuses on the needs of the individual learner.
2. It is flexible when issues of time and place are taken into consideration.
3. E- Learning gives access to huge amount of information.
4. With access to huge amount of information it makes the mind more creative and constructive.
5. It is cost Effective it saves money you need not bear the boarding and lodging expenses.
6. E –learning focuses on the needs of individual learners so concentrates on the certain part of the course.
7. Part Time or Full Time jobs can be managed with E- learning.
8. E-Learning allows self-pacing and individual can cope up with its own speed and pace thus reducing stress.
9. Free access to qualified teacher's and there lectures which is not available in remote areas is possible through E- learning.
10. Lectures of IIT's are available and easy to understand you need not pay for it.
11. E- learning helps compensates with shortage in staff, lectures and other lab assistants.
12. Last but not the least study any time and anywhere.

2.2 Disadvantages of E- Learning:-

1. Proper assessment of results cannot be done in E- learning. More of copy, pasting goes on. In spite of instructions given to switch on the cameras discussing goes on it is just like open book exams.
2. When it comes to improvement in communication skills for E- learners the effect can be negative because of lack of active participation.
3. Since proper assesment is not done we are not sure about subject knowledge about the student.
4. Team spirit is lagging in the student which is very essential when you work in corporate environment.
5. All the activities are done online thus physically you are not strong and active. You suffer from physical illness at a very young age like back aches, eyesight problems etc.
6. Due to network issues E- learning may not be convenient.
7. Some times overcongestion of websites may create problems.
8. Lack of moral values and ethics .
9. Lack of concentration ,absentmindedness while E- lectures you are busy texting messages .
10. Last we require technologically trained and smart teachers who can adapt with the present environment.

3. Conclusion-

Through E- Learning objectives can be accomplished in short time but if it is taught with conventional method than their can be a rise in performance level. For many a time India has been compared with other countries that it is not sound in technological growth. But if a person is only sound technologically then he is equal to a machine. Moral values and ethics can be inculcated in students only when they interact with each other ,which is only possible when the students are present in classroom teaching or Conventional Teaching Methods. Creativity of students can be enhanced by technology thus uplifting their performance and growth. By working in a team they understand to co-ordinate others thus helps them in personal and professional life.In short leads to overall growth and development. In the end I want to sum up that E- Learning and Traditional learning can create wonders when they go hand in hand.

References

1. Abbad, M. M., Morris, D., & de Nahlik, C. (2009). Looking under the Bonnet: Factors Affecting Student Adoption of E-Learning Systems in Jordan. *The International Review of Research in Open and Distance Learning*
2. Abbit, J. T., & Klett, M. D. (2007). Identifying influences on attitudes and self –efficacy beliefs towards technology integration among pre-service educators: *Electronic Journal for the integration of technology in Education*, 6, 28-42.
3. Boud, D., & Middleton, H., (2003). ‘Learning from others at work: communities of practice and informal learning’, *Journal of workplace learning*, vol. 15, no.5, pp. 194-202.
4. Brown, C., Thomas, H., Merwe, A. & Dyk, L. (2008). The impact of South Africa’s ICT Infrastructure on higher Education. [online]. Available at <http://sun025.sun.ac.za>. Accessed on 27/02/2014
5. Carswell, A. D. & Venkatesh, V. (2002). ‘Learner Outcomes in an Asynchronous Distance Educational Environment.’ *International Journal of Human-Computer Studies* 56, (5) 475-494.
6. Davis, F.D. (1989). ‘Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology.’ *MIS Quarterly* 13, (3) 319-340.
7. Department for Education and Skill (2004) “Use of interactive whiteboards in history”. http://publications.teachernet.gov.uk/eOrderingDownload/DfES-0812-2004_History.pdf. accessed 11 February, 2007.
8. Eke, H. N. (2009). The Perspective of E-Learning and Libraries: challenges and opportunities. Unpublished article, completion.
9. Hameed, S. Badii, A. & Cullen, A. J. (2008). Effective e-learning integration with traditional learning in a blended learning environment. *European and Mediterranean conference on information system*, (25-26).

AN INVESTIGATION INTO THE USE OF HEDGES IN ENGLISH COMPUTER-MEDIATED WRITINGS MADE BY STUDENTS AT THE UNIVERSITY OF DA NANG, VIET NAM

Phạm Thị Thu Hương

University of Foreign Language Studies, the University of Da Nang, Viet Nam

Nguyễn Văn Long

University of Foreign Language Studies, the University of Da Nang, Viet Nam

Trần Hữu Phúc

University of Foreign Language Studies, the University of Da Nang, Viet Nam

ABSTRACT

The rapid development of high technology and the Internet has made potential contributions to English language education for the past few decades. The phenomenon of computer-mediated communication (CMC) has piqued the interest of both the general public and academics. Since the 1980s, many communication and linguistic experts have conducted relatively intriguing research in CMC. Still, there have not existed many studies of CMC in the Vietnamese higher education context so far.

This study investigates the use of modal verbs as hedges in two hundred and seventy computer-mediated English writings (including the initial and the final versions) of English foreign language students at the university Da Nang, Vietnam. Firstly, it found that the modal verbs were mainly used as the hedges in the students' CMC writings to demonstrate the authors' judgment, moderate their claims, and avoid solid predictions. Secondly, modal verbs were used in the final writing version much more than in the first one. Sometimes, a few writings existed incorrect negative form of this linguistic feature. Finally, the study revealed that several writings contained no modal verbs of ability or possibility at all. Furthermore, the study provides initial insight into the written English computer-mediated communication in the Vietnamese higher education context.

Keywords: Computer-Mediated Communication, Modal Verbs, Hedges, English Writings

INTRODUCTION

The rapid development of high technology and the Internet has made potential contributions to English language education for the past few decades. The phenomenon of computer-mediated communication (CMC) has piqued the interest of both the general public and academics. Since the 1980s, many communication and linguistic experts have conducted relatively intriguing

research in CMC. Still, there have not existed many studies of CMC in the Vietnamese higher education context so far.

This study aims to investigate the use of modal verbs as hedges in two hundred and seventy computer-mediated English writings (including academic essays and some kinds of English letters) made by English foreign language (EFL) students at the university Da Nang, Vietnam, since the academic year 2017-2018.

The researchers set up two following research questions: 1) How are modal verbs used in Vietnamese EFL students' computer-mediated English writings?; 2) To what extent does this linguistic unit employed in the first writing version differ from in the final one? in order to target the aim of the study.

THEORETICAL BACKGROUND

Computer-mediated communication

According to Herring (1996c), computer-mediated communication (CMC) is the written or text-based communication between the students/users via the instrumentality of computers. The text-based CMC is considered as the online English learning environment where participants interact utilizing the written words, e.g., by typing the texts or writings on the keyboard of one computer which is read by others on their computer screens, either immediately (synchronous CMC) or at a later point in time (asynchronous CMC).

Squires (2016) defines computer-mediated communication as a broad term that encompasses a variety of semiotic/linguistic modalities (such as speech, text, and picture), as well as technology interfaces and platforms (computer, mobile phones, tablets, social media, immersive online games, virtual workplace environments, and more). The term refers to communication that takes place through a mediating interface, and these interfaces create levels of structure that require linguistic and social negotiation. Wherever there is human interaction, whether it is face-to-face, on a computer in a chat room, or through text messaging on the phone, there is language.

Computer-mediated discourse

Computer-mediated discourse (CMD) encompasses all kinds of interpersonal communication carried out on the Internet, e.g., by email, instant messaging, web discussion boards, and chat channels (Herring, 2001).

Hedge

The concept of hedging in linguistics was initially introduced by Lakoff (1973) from the point of view of formal semantics within the ideational function of language. According to Lakoff (1973), hedges are “words whose meaning implicitly implies fuzziness - words whose job is to make things fuzzier or less fuzzy” (p. 471)

Later, the concept of hedging has been further developed in the course of linguistic pragmatics where its semantic content has considerably expanded.

According to Namsaraev (1997), hedging is a pragmatic phenomenon and its interpretation depends on the context. Virtually any linguistic unit can function as a hedge. It depends on pragmatic factors. In concerned with types, he argue that there are nine types of lexical hedges: modal verbs, lexical verbs, probability nouns, probability adjectives, probability adverbs, adverbs of frequency, if clause, compound hedges, and fillers.

RESEARCH METHOD

The study employed both quantitative and qualitative approaches to explore linguistic features frequently used by the UDN students in their online English writings because both quantitative and qualitative data would give a better overview of a situation (Dornyei, 2007).

The quantitative descriptive method was conducted to describe the characteristics of the study subjects, collect quantifiable information or quantitative data for statistical analysis. Also, the comparative method was used to statistically calculate and compare the frequency of the modal verbs in the two writing versions of the student participants. The findings enabled the researcher to estimate how much the frequency difference of these features was between both corpora.

In the descriptive and comparative research, several software concordancing Antcounc tools such as Word List, Concordance, Cluster were utilized to collect quantitative and qualitative data, which informed the researcher of some reasons for the difference in frequency of this linguistic unit between the two versions of the computer-mediated English writings.

The subject of the study

The subject of this study composes of 270 computer-mediated writings made by EFL students who have taken different English courses at some member colleges or universities of the University of Da Nang, such as Da Nang University of Technology and Science (DUT), Da Nang University of Economics (DUE), University of Education (UED), and University of Foreign Language Studies (UFLS) belonging to the University of Da Nang since the academic year 2017-2018. Each of these writings includes two versions: Version one (V1) is the students' computer-typed compositions or drafts without online writing-assistant tools; Version two (V2) is the writings mediated with computer writing facilities or some online English writing aids. These English writings were put into two corpora.

Corpus 1 contains 135 writings primarily typed on the students' computer screens without online writing-assistant tools. It has 24806 words with the average length of 187 words each writing. Corpus 2 includes 135 computer-mediated writings edited by the same students to supplement some online writing-assistant tools. The second corpus has 28116 words, and the average length of each writing is 208 words.

Table 1. Total words and mean number of words per writing sample in Corpus 1 and Corpus 2

	# of samples	Word types	Total words (word tokens)	Mean # of words per sample
Corpus 1	135	3145	24806	184
Corpus 2	135	3422	28116	208

RESULTS AND DISCUSSION

Modal verbs of ability and possibility

In both versions of the student's writings, Five modal verbs such as *can*, *could*, *may*, *might*, and *able to* were used as hedgings for prediction expression and certainty implication.

Of these five modal verbs, *can* appeared in the two corpora with the highest frequency. The average number of *can* reached two per writing, and hence there were nearly three hundred tokens *can* in each corpus. In particular, there existed up to seven or eight tokens *can* in some argumentative essays or problem-solving essays with topics of social problems or hot trends of lifestyles or career choice in the contemporary society (e.g., samples [1], [19], [53], [64], [70]). Modal verbs *could*, *may*, and *might* which are known as hedging, were employed much less than *can* in the two corpora. The writers (student participants) used this feature in conditional structures to express wishes, predictions, or their individual points of view with their certainty.

Ex :

[79] ... *if they do well, they could even be promoted as an official employee when they graduate.*

[10] *Furthermore, CSR might also be an efficient way to attract investment.*

[36] *In my opinion, ...who have good looking appearance without intelligence will not be ble to solve their problems quickly and effectively.*

[38] *If they cannot find a suitable and paid monthly job, appearance cannot help hem make a living.*

[66] *But if you just focus on working part-time, you may forget the study at university.*

In concerned with the difference in frequencies of this grammatical feature between two corpora, the results from software Antcounc showed that most of the modal verbs of ability and

possibility, except for *able to*, were used increasingly in corpus 2 compared with those in corpus 1. Modal *can* was the most favorite modal verb of the students as they composed the writings, whereas *might* was the least exploited word in both versions.

Table 2. Frequency of modal verbs of ability/possibility and obligation/necessity in Corpus 1 and Corpus 2

	Modal verbs of ability / possibility	Frequencies in		Modal verbs of obligation	Frequencies in	
		Corpus 1	Corpus 2		Corpus 1	Corpus 2
1	able to	15	7	must	10	19
2	can	272	300	have to	18	22
3	could	22	25	need	14	17
4	may	26	29	should	44	56
5	might	4	5			
	Total	339	366	Total	86	144

Furthermore, there was a sharp increase in the appearance of word type '*cannot*' in the second writings compared with that in the first version. Sometimes, the negative form of modal '*can*' was written ungrammatically (i.e. *can not*) in several drafts or even in both versions.

Ex:

[19] *It can not be denied having a solid giving program is key to not only helping the reputation the company ...* (corpus 1)

[19] *It cannot be denied having a solid giving program is key to not only helping the reputation of the company ...* (corpus 2)

[31] *... because the public transport can not bring them to where they want directly...* (corpus 1& 2)

This evidence suggested that, sometimes, the student participants misused the negative form of '*can*,' which was '*can not*' instead of '*cannot*'. Word '*cannot*' is better in formal writing, while the only time writers can write '*can not*' as separate words is when the word '*can*' happens to precede some other phrase starting with '*not*'.

Ex:

[30] *Besides, they can not only pay with monthly installment but also do not to have the financial responsibility.*

Especially, several writings (i.e., samples [96], [98], [100], [109], [110], [125], [127]) made by the third group of student participants contained no modal verbs of possibility in both writing versions. This may be because the authors of these writings had the low English level (A1-A2) and had not been aware that they need to be cautious in describing their prediction or individual opinions by employing modal verbs instead of using the verb '*be*' or ordinary verbs in the simple present or future tense.

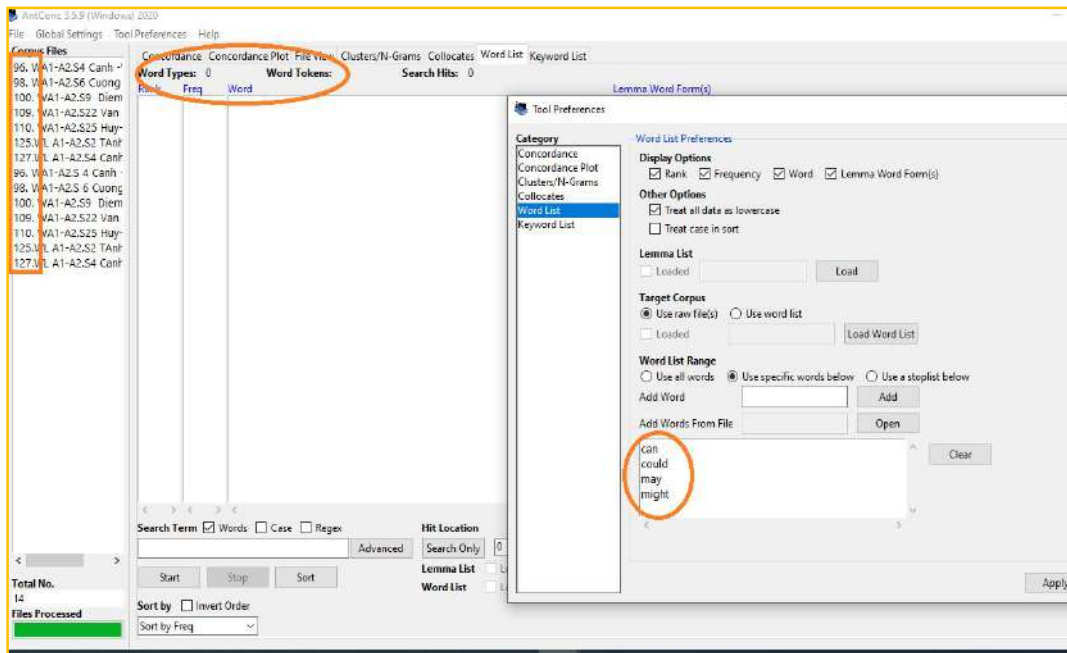


Figure 1. Writing samples had no modal verbs of ability/possibility

Modal verbs of obligation and necessity

In published English writing instruction materials applied in the English writing courses at the university of Da Nang, the meaning of modal verbs *must*, *have to* (including the negative form) determine the personal and impersonal obligation and prohibition or forbidden. and *should*, *ought to* and pseudo-modal *need to* implicate the necessity.

The recent study found Four modal verbs such as ‘*must*’, ‘*have to*’, ‘*need*’, and ‘*should*’ were used as hedgings referring to personal and impersonal obligation and necessity in the student participants’ computer-mediated writings (both versions). Of them, ‘*must*’ had the highest frequency in the first and the final writing versions despite ‘*have to*’ has a similar function.

Ex:

[126] *That glass dip pen is really great. I have to admit that the pen itself is a master piece.* (corpus 1)

[126] *I must admit that the pen itself looks outstanding and classy. .. when I draw the Capricorn. It must be a wonderful picture.* (corpus 2)

[13] *It is necessary for us to keep environment CSR in enterprise development.* (corpus 1)

[13] *...we must keep the environment CSR in enterprise development.* (corpus 2)

[59] *.... their phone has all the image and video capturing capability that they require.* (corpus 1)

[59] *.... their phone has all the image and video capturing ability that they must.* (corpus 2)

In concerned with the modal verb of necessity, both ‘*should*’ and ‘*need*’ appeared in corpus 1 less than in corpus 2. Because the writers used ‘*should*’ to express more meanings (i.e.

necessity, advice, and recommendation) than ‘*need*’, the number of ‘*should*’ was more than *need* in both versions; and its frequency in version 2 was considerably higher than that of *need*.

Ex:

[21] ... *to reduce the impacts of fake news, people should choose reputable sources to read.*

In conclusion,

... some workable answers can be taken into account (corpus1)

[21] ... *to reduce the impacts of fake news, people should choose reputable sources to read.*

... It is

highly recommended that people should take things into account when exposing to the internet.

(corpus 2)

[23] *The government should enact the legislative mean to avoid people posting anything on the internet.*

... A system of online identification have been proposed.. (corpus 1)

[23] *The government should enact the legislative means to avoid people posting anything on the internet.*

... A system of online identification should be proposed ... (corpus 2)

Except for ‘*have to*’, the rest modal verbs were used as hedges in the final writing versions much more than in the first ones (see Table 2). The following figure presents the frequencies of two kinds of modal verbs in two corpora.

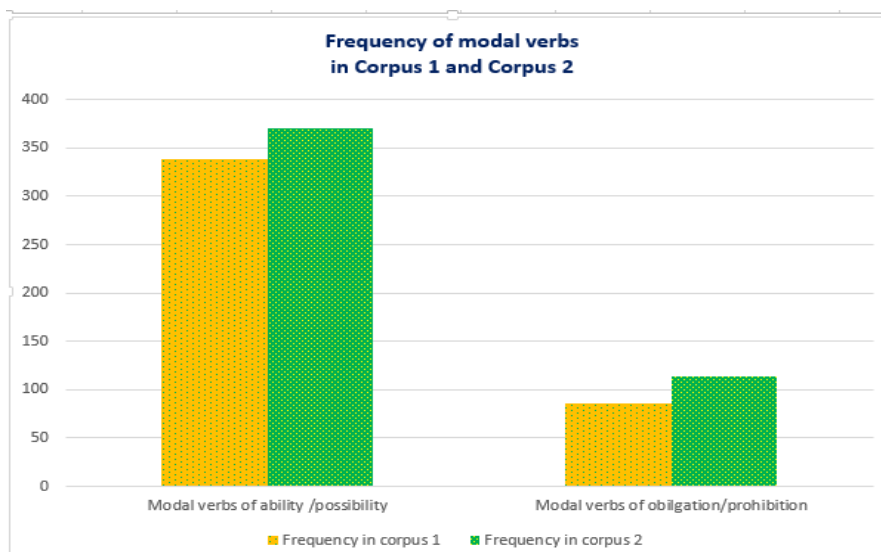


Figure 2. Frequency of modal verbs of ability/possibility and obligation/necessity in two Corpora

CONCLUSION

In short, this study investigated the use of modal verbs as hedges in two hundred and seventy computer-mediated English writings (including the initial and the final versions) of English foreign language students at the university Da Nang, Vietnam. It found that the modal verbs in

these computer-mediated writing samples were mostly used to demonstrate the authors' judgment, moderate their claims, and avoid solid predictions and implications of certainty. The nine modal verbs were used as the hedge in the second writing versions much more than in the first ones. Firstly, it found that the modal verbs were mainly used as the hedges in the students' CMC writings to demonstrate the authors' judgment, moderate their claims, and avoid solid predictions. Secondly, modal verbs were used in the final writing version much more than in the first one. Sometimes, a few writings existed incorrect negative form of this linguistic feature. Finally, the study revealed that several writings contained no modal verbs of ability or possibility at all.

REFERENCES

- (Ed.), *The Routledge Handbook of the English Writing System*. London. Available at: <https://doi.org/10.4324/9781315670003> [24.10.2016]
- 4 (4). Available at: <http://jcmc.indiana.edu/vol4/issue4/> [15.6 2001]
- Computer-mediated communication on the Internet. In B. Cronin (Ed.), *The Annual Review of Discourse: Approaches in the Analysis of a Pragmatic Phenomenon in Academic Texts* (pp. 64–79). Berlin, New York: Walter de Gruyter.
- Herring, S. C. 1996(c). *Computer-Mediated Communication: Linguistic, Social and Cross-Cultural*
- Herring, S. C. 1999(a). *Interactional coherence in CMC*. *Journal of Computer-Mediated Communication*,
- Herring, S. C. 2001. *Computer-mediated discourse*. In D. Tannen, D. Schiffrin, & Herring, S. C. (2002).
- Herring, S. C., & Androutsopoulos, J. 2015. *Computer-mediated discourse 2.0*. In D. Tannen, H. E. Hamilton, & D. Schiffrin (Eds.), *The handbook of discourse analysis*, Second Edition. Chichester, UK: Information Science and Technology Medford, NJ: Information Today Inc./American Society for Information Science and Technology, pp. 109-168. John Wiley & Sons, pp. 127-151.
- Lakoff, G. 1973. *Hedges: a study in meaning criteria and the logic of fuzzy concepts*. *Journal of*
- Namsaraev, V. 1997. *Hedging in Russian Academic Writing in Sociological Texts*. In: *Hedging in Perspectives. Pragmatics and Beyond* series. Amsterdam: John Benjamins. *Philosophical Logic*, 2(4), pp. 458-508.
- Squires L. 2016. *Computer-mediated communication and the English writing system*. In V. Cook D. Ryan

AKDENİZ DİYETİ VE BATI DİYETİNE UYGUN ÖĞÜN MODELLERİNİN TIYOL-DİSÜLFİT HOMEOSTAZI ÜZERİNE POSTPRANDİYAL ETKİLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

EVALUATION OF THE POSTPRANDIAL EFFECTS OF MEDITERRANEAN DIET AND WESTERN DIET MEAL MODELS ON THIOL-DISULFIDE HOMEOSTASIS

Tuğçe BULMUŞ TÜCCAR

Dr. Öğr. Üyesi, Yüksek İhtisas Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü
Asst. Prof., Yüksek İhtisas University, Faculty of Health Sciences, Department of Nutrition and Dietetics

ORCID ID: 0000-0002-5049-6791

Gamze AKBULUT

Prof. Dr., Gazi Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü
Prof. Dr., Gazi University, Faculty of Health Sciences, Department of Nutrition and Dietetics

ORCID ID: 0000-0003-0197-1573

ÖZET

Bu çalışmada Akdeniz diyeti ve Batı diyetine uygun öğün modellerinin tiyol-disülfid homeostazi üzerine postprandiyal etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışma randomize çapraz kontrollü olarak dizayn edilmiştir. Çalışma, dahil edilme kriterlerine uygun, sağlıklı, 19-45 yaş aralığında, menopoza girmemiş, normal vücut ağırlığında olan ($BKİ=20-24,9 \text{ kg/m}^2$) 11 gönüllü kadın birey üzerinde yürütülmüştür. Bireylerin demografik özellikleri, beslenme alışkanlıkları ve fiziksel aktivite düzeyleri araştırmacılar tarafından hazırlanan anket formu ile sorgulanmıştır. Bireylerin antropometrik ölçümleri (vücut ağırlığı, boy uzunluğu) alınmış ve vücut bileşimi analizi yapılmıştır. Çalışmaya katılan her bireye randomize olarak, 12 saat açlık sonrası, içerikleri araştırmacılar tarafından standardize edilmiş Akdeniz diyeti ve Batı diyetine uygun test öğünleri aralarında iki hafta arınma periyodu bırakılarak verilmiştir. Bireylerden kan örnekleri öğünü tüketimi öncesi (0.dk) ve postprandiyal 2., 3. ve 4. saatlerde alınmıştır. Bireylerin postprandiyal disülfid/toplam tiyol, disülfid/natif tiyol ve natif tiyol/toplam tiyol oranları başlangıç düzeyine göre istatistiksel olarak anlamlı fark oluşturmamıştır ($p>0,05$). Fakat öğün tüketimini takiben oluşan farkın ortalama değerlerinin, Batı diyetine uygun öğün tüketimi sonrası Akdeniz diyetine uygun öğün tüketimine kıyasla her saat için daha yüksek olduğu görülmüştür. Sonuç olarak Akdeniz diyetine kıyasla, Batı diyetine uygun öğün tüketiminin tiyol-disülfid homeostazını olumsuz etkilediği belirlenmiştir. Öğün modellerinin tiyol-disülfid homeostazi üzerine etkinliklerinin doğrulanması için daha geniş örneklemler çalışmalara ihtiyaç vardır.

Anahtar Kelimeler: Akdeniz diyeti, Batı diyeti, postprandiyal durum, oksidatif stres

ABSTRACT

In this study, it was aimed to investigate the acute effects of the Mediterranean diet and Western diet meal models on postprandial thiol-disulfide homeostasis. The study was designed and carried out as a crossover randomized controlled trial. Eleven healthy women, aged 19-45 years, non-menopausal, with normal body weight (BMI=20-24.9 kg/m²) participated to the study. The demographic characteristics, dietary behaviours and physical activity levels of the individuals were assessed with a questionnaire prepared by the researchers. Anthropometric measurements (body weight, height) of the individuals were taken and body composition analysis was performed. All of the participants in the study was randomly given standardized test meals typical for Mediterranean diet and Western diet after 12-hour overnight fasting, with a two-week washout period between. Blood samples were taken before the meal consumption (time 0) and at 2, 3, 4 h postprandially. The postprandial disulfide/total thiol, disulfide/native thiol and native thiol/total thiol ratios difference compared to the baseline was not statistically significant ($p > 0.05$). On the other hand, the mean values of the difference for the Western diet were higher compared to the Mediterranean diet for each time points. As a result, it was determined that the consumption of Western diet meal adversely affected thiol-disulfide homeostasis compared to the Mediterranean diet, In addition, follow-up studies may require a larger participant number to confirm the effectiveness of meal patterns on thiol-disulfide homeostasis.

Keywords: Mediterranean diet, Western diet, postprandial status, oxidative stress

GİRİŞ

Oksidatif stres bulaşıcı olmayan kronik hastalıkların gelişiminde altta yatan önemli faktörlerdendir ve beslenme ile doğrudan ilişkili olduğu bilinmektedir (Ursini vd., 1998). Oksidatif stres, hücresel metabolizma sırasında oluşan serbest radikallerin/reaktif oksijen türlerinin artışı ile onları detoksifiye eden antioksidan savunmadaki bozulma sonucu oksidatif dengenin bozulması olarak tanımlanmaktadır (Betteridge, 2000; Liguori vd., 2018; Moylan vd., 2007). Reaktif oksijen türlerinin oksidatif etkileri, hücrelerin antioksidan kapasitesi ile nötralize edilir ve oksidan stres ile bu savaş, homeostazı korur. Hücre dışında, oksidanlara karşı savunma bariyerleri bulunur. Sülfidril grubu (-SH) içeren organik bileşikler, kükürt ve hidrojen atomlarından oluşan tiyoller olarak adlandırılır ve güçlü antioksidan özellik gösterirler. Tiyoller, -SH gruplarından dolayı oksidasyona karşı yüksek hassasiyete sahiptir. Disülfidler (-S-S-), iki tiyol grubu arasında oluşan dinamik, redoks duyarlı kovalent bağların en önemli sınıfıdır. Dinamik tiyol-disülfid homeostazı, proteinlerdeki tiyol oksidasyonunun tersine çevrilmesidir ve tiyol ve disülfid seviyelerini temsil eder. Protein fonksiyonunun düzenlenmesi, protein yapısının stabilizasyonu, proteinlerin sistein kalıntılarının geri dönüşü olmayan oksidasyonuna karşı korunması, şaperon fonksiyonu, enzim fonksiyonlarının düzenlenmesi ve transkripsiyon dahil olmak üzere çeşitli biyokimyasal süreçlerle ilişkili önemli bir parametredir (Erel vd., 2020).

Organizmada oksidatif yanıt uzun dönemde oluşabileceği gibi, öğün tüketimini takiben de başlayabilir ve besin tüketimi ile dakikalar içerisinde başlayan oksidatif yanıt öğünün içeriğine bağlı olarak saatlerce sürebilir (Bloomer vd., 2010; O'Keefe vd., 2007; Sies vd., 2005). Günümüzde özellikle modern toplumlarda, günün önemli bir kısmı postprandiyal durumda geçirilmektedir (Devaraj vd., 2008; O'Keefe vd., 2007). Öğünün örüntüsünün postprandiyal oksidatif strese etkisi bilinmektedir. Bu nedenle, beslenme şekline bağlı olarak artan postprandiyal oksidatif stres durumunun uzamasının kronik hastalıklara zemin oluşturabileceği varsayılmaktadır (Chan, 2016).

'Akdeniz diyeti' (AD), bitkisel kaynaklı besinler (tahıllar, meyveler, sebzeler, baklagiller, sert kabuklu yemişler/yağlı tohumlar) bakımından zengin; temel yağ kaynağı zeytinyağı olan, balık ve deniz ürünleri tüketimi yüksek; yumurta, kümes hayvanları ve süt ürünleri (peynir ve yoğurt) tüketimi orta derecede; kırmızı et, işlenmiş et tüketimi düşük olan bir beslenme şeklidir. Çoğunlukla ana yemek ile birlikte şarap tüketimi (Türkiye'de alkolsüz olarak hardaliye ve şıra) olmakla birlikte, ülkelere göre farklılıklar bulunmaktadır (Bach-Faig vd., 2011; Pekcan, 2019). Akdeniz diyetinin besin ögesi içeriğine bakıldığında; yüksek miktarda tekli doymamış/doymuş yağ asitleri, alfa linolenik asit (ALA), posa, vitaminler ve doğal antioksidanlar, düşük hayvansal protein ve orta derecede etanol içermektedir (Martinez-Gonzalez vd., 2012). 'Batı diyeti' (BD) ise yüksek yağ, karbonhidrat ve enerji içeriğine sahip bir diyet örüntüsünü ifade etmektedir. Yüksek miktarda et, işlenmiş et ürünleri, süt ürünleri, pastane ürünleri, işlenmiş besinler, eklenmiş şeker içeren içecekler ve alkollü içeceklerin tüketimi ile karakterize olan diyet, sebze ve meyve tüketimi oldukça düşüktür (Arvanitakis, 2014; Varani, 2017). Buna bağlı olarak diyet örüntüsü; yüksek karbonhidrat, doymuş yağ ve trans yağ asitleri; düşük tekli ve çoklu doymamış yağ asitleri; yetersiz vitamin-mineral ve posa içermektedir. İşlenmiş besinlerin yüksek miktarda tüketimine bağlı olarak diyetin tuz içeriği de oldukça yüksektir (Neustadt, 2006).

Günümüzde besin ögeleri ve diğer besin bileşenleri arasındaki sinerjistik etkileşimler hakkındaki araştırmalar göz önünde bulundurulduğunda, diyet ve kronik hastalık riski arasındaki ilişkinin incelenmesinde; tek bir besin ya da besin ögesinin etkisinin değerlendirilmesinin yeterli olmadığı; diyet örüntüsünün değerlendirilmesinin daha doğru bilgi sağlayabileceği düşünülmektedir (Martinez-Gonzalez vd., 2012). Bu nedenle bu çalışmada, öğün modeli yaklaşımı kullanılarak AD ve BD uygun, standardize edilmiş test öğünlerinin sağlıklı bireylerde oksidatif stres göstergesi olan tiyol-disülfid homeostazı üzerine postprandiyal etkilerinin karşılaştırılması amaçlanmıştır.

YÖNTEM

Bu çalışma, 19-45 yaş aralığında, menopoza girmemiş, normal vücut ağırlığında [beden kütle indeksi (BKİ): 20,0-24,9 kg/m²] olan sağlıklı 11 gönüllü kadın birey ile yürütülmüştür. Çalışmaya herhangi bir kronik hastalığı bulunan, son 3 aydır antioksidan, vitamin, mineral, omega-3 suplemmanı kullanan, sigara kullanan ve haftada 150 dakika ve üzeri fiziksel aktivite

yapan bireyler dahil edilmemiştir. Çalışmaya dahil edilen bireylere AD ve BD uygun test öğünleri aralarında 2 hafta arınma periyodu bırakılarak randomize olarak verilmiştir. Test öğünlerinin biyokimyasal parametreler üzerine etkisinin normale dönmesi için arınma süresi 2 hafta olarak belirlenmiştir (Thorning vd., 2015).

Araştırmanın 'Etik Kurul Onayı' Gazi Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan alınmıştır (Sayı:24074710-06). Araştırma bütçesi Yüksek İhtisas Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri tarafından karşılanmıştır (Karar no: 45825805/13).

Çalışmaya dahil olmayı kabul eden bireyler çalışma hakkında önceden bilgilendirilerek 'Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu' okutulmuş ve imzalatılmıştır. Bireyler ile bir kez ön bilgilendirme, iki kez test seansını gerçekleştirmek üzere toplam üç kez görüşme yapılmıştır. Yapılan ilk görüşmede araştırmacılar tarafından bireylere ön bilgilendirme yapılarak, antropometrik ölçümleri [boy uzunluğu (cm) ve vücut ağırlığı (kg)] alınmıştır ve biyoelektrik impedans cihazı (Tanita DC 360) ile vücut analizi yapılmıştır. Vücut ağırlığının (kg cinsinden) boy uzunluğunun (metre cinsinden) karesine bölünmesiyle BKİ hesaplanmıştır: $BKİ = \frac{\text{Vücut ağırlığı(kg)}}{\text{boy uzunluğu(m)}^2}$ (WHO).

Bireylerin demografik özellikleri, beslenme alışkanlıkları ve fiziksel aktivite düzeyleri araştırmacılar tarafından hazırlanan anket formu ile sorgulanmıştır. Ön bilgilendirmede bireylerden, 4 hafta süresince yüksek antioksidan içeren besinleri tüketmemeleri, antioksidan, vitamin-mineral, omega-3 suplemanı almamaları, haftada 150 dakika ve üzeri fiziksel aktivite yapmamaları, normal beslenme düzenlerine ve fiziksel aktivitelerine devam etmeleri istenmiştir. Bireyler, test öğünlerinden önceki 24 saat herhangi bir ilaç kullanmamaları, alkol tüketmemeleri ve 48 saat fiziksel aktivite yapmamaları konusunda bilgilendirilmişlerdir.

Bireylerden test gününden bir önceki akşam 20.00'den itibaren aç kalacak şekilde sabah saat 08.00'de araştırma merkezine gelmeleri istenmiştir. Klinik hemşire tarafından intravenöz kanül takılarak bireylerin başlangıç (0. dakika) açlık venöz kan örneği alınmıştır. Ardından bireylere randomize olarak test öğünleri verilir 15-20 dakika içerisinde tüketmeleri istenmiştir. Öğün tüketimi tamamlandıktan sonra 2., 3. ve 4. saatlerde yeniden kan örnekleri alınmıştır. Bireyler test seansı süresince 4 saat oturur veya uzanır şekilde dinlenme durumunu sürdürmüşlerdir. Bu süreçte bireylerin sadece istedikleri miktarda (ad libitum) su tüketimine izin verilerek, su dışında herhangi bir besin ya da içecek tüketmelerine izin verilmemiştir. Her iki test seansında aynı protokol izlenmiştir.

Diyetin enerji içeriğinin oksidatif stres üzerine etkisi başlıca bir faktör olarak bilinmektedir (Khor vd., 2014). Bu nedenle herhangi bir farklılık oluşturmaması adına bu çalışmada literatüre dayanılarak menüler izokalorik olarak planlanmıştır (Haddad vd., 2014; Jakulj vd., 2007). AD öğün fırında pişirilmiş somon balığı, salata (domates, marul, roka, haşlanmış nohut, balzamik sirke, zeytinyağı) ve hardaliye içeceğinden oluşurken, BD öğün; hamburger, patates kızartması ve meyve suyu (eklenmiş şeker içeren) olarak planlanmıştır. Akdeniz diyetinde kırmızı şarap önemli bir polifenol kaynağıdır. Bu çalışmada alternatif olarak, polifenol içeriği

yüksek olan hardaliye içeceği tercih edilmiştir. Hardaliye; ana hammaddesi yaş üzüm olan, fermente, alkolsüz bir içecektir.

Öğünlerin enerji, makro ve mikro besin ögeleri “Bilgisayar Destekli Beslenme Programı, Beslenme Bilgi Sistemleri Paket Programı 8.2 (BeBiS)” kullanılarak analiz edilmiştir (Tablo 1).

Tablo 1. Öğünlerinin enerji, makro ve mikro besin ögeleri içerikleri

Enerji ve besin ögeleri	AD öğün	BD öğün
Enerji (kkal)	1122,8	1116,4
Karbonhidrat (%)	51	49
Protein (%)	20	11
Yağ (%)	29	40
DYA (%)	5,5	9,5
TDYA (%)	15,5	12,6
ÇDYA (%)	7,3	14,1
Omega-3 (g)	4,1	0,5
Omega-6 (g)	5	17,1
Arjinin	3578	1569
Metiyonin	1310,5	590
Sistein	730,8	468
Posa (g)	28,3	6,5
Çözünür posa (g)	10,1	2,3
Çözünmez posa (g)	14,6	4,2

DYA: doymuş yağ asitleri, TDYA: tekli doymamış yağ asitleri, ÇDYA: çoklu doymamış yağ asitleri, AD: Akdeniz diyeti, BD: Batı diyeti

Bireylerin kan örnekleri vakumlu jelli tüpe yaklaşık 10 mL olacak şekilde alınmıştır. Kan örneklerinin santrifüj (10 dk, 4°C) işleminden elde edilen serum örneği iki farklı ependorf tüpe aktarılmıştır ve analiz edilene kadar Yüksek İhtisas Üniversitesi Araştırma Laboratuvarında - 80°C’de saklanmıştır.

Toplam tiyol (TT) ve natif tiyol (NT) serum düzeyleri Erel ve Neselioğlu (Ağan vd., 2019) tarafından geliştirilen, yeni bir otomatik ve spektrofotometrik yöntem kullanılarak ölçülmüştür (Rel Assay, Türkiye). Bu yöntemde, numunelerdeki dinamik ve indirgenebilir disülfid bağları, sodyum borohidrit kullanılarak serbest fonksiyonel tiyol gruplarına indirgenmiştir. Kullanılmayan indirgenmiş sodyum borohidritin (NaBH₄), ditiyonit-2 nitrobenzoik (DTNB)'ye indirgenmesini önlemek için NaBH₄ formaldehit ile çıkarılmıştır. TT ve NT seviyeleri, DTNB ile reaksiyondan sonra belirlenmiş ve nihai olarak seviyeleri ölçülmüştür. TT değerinden NT değerinin çıkarılmasıyla elde edilen değer yarısı disülfid seviyesi olarak belirlenmiştir. TT, NT ve disülfid miktarlarının hesaplanması sonrası disülfid/TT, disülfid/NT ve NT/TT yüzde oranları saptanmıştır.

Verilerin analizi SPSS 21.0 sürümünde yapılmıştır. İki'den fazla nicel değişken arasındaki farka Tekrarlı Ölçümlerde Varyans Analizi kullanılarak bakılmıştır. İstatistiksel anlamlılık düzeyi 0,05 olarak alınmıştır.

BULGULAR

Bu çalışma 11 sağlıklı kadın birey ile yürütülmüştür. Çalışmaya katılan bireylerin yaş ortalaması $27,5 \pm 6,55$ yıldır. Bireylerin vücut ağırlığı ortalama $59,1 \pm 5,86$ kg ve boy uzunluğu $164,0 \pm 7,43$ cm'dir. Bireylerin BKİ ortalaması $21,8 \pm 1,56$ kg/m² olarak bulunmuştur.

Disülfid/TT, disülfid/NT ve NT/TT yüzde oranları, AD ve BD öğün tüketiminden önce (0.dk) ve öğün tüketimi sonrası 2., 3. ve 4. saatlerde değerlendirilmiştir. Tiyol-disülfid homeostazi parametrelerinin zamana göre değişiminin ortalama ve standart sapma değerleri Tablo 2'de gösterilmiştir.

Tablo 2. Bireylerin AD ve BD öğün tüketimleri sonrası tiyol-disülfid homeostazi parametrelerinin zamana göre değişimleri

	Öğün modeli	2.saat- 0.dk		3.saat-0.dk		4.saat-0.dk		p*
		$\bar{X} \pm SS$	p	$\bar{X} \pm SS$	p	$\bar{X} \pm SS$	p	
Disülfid/TT (%)	AD	0,37 \pm 1,23	0,775	0,52 \pm 1,61	0,755	1,71 \pm 2,23	0,461	0,074
	BD	3,39 \pm 2,10	0,138	4,56 \pm 2,11	0,056	2,45 \pm 1,60	0,156	0,313
Disülfid/NT (%)	AD	1,47 \pm 2,67	0,596	2,73 \pm 4,30	0,539	4,69 \pm 4,60	0,331	0,087
	BD	6,79 \pm 4,64	0,174	8,02 \pm 4,01	0,073	4,01 \pm 2,40	0,126	0,314
NT/TT (%)	AD	0,72 \pm 2,45	0,775	1,03 \pm 3,22	0,755	3,43 \pm 4,47	0,461	0,074
	BD	6,78 \pm 4,20	0,138	9,12 \pm 4,21	0,056	4,90 \pm 3,19	0,156	0,313

ANOVA, p<0,05, p*: zamanlar arası genel p değeri, TT: toplam tiyol, NT: natif tiyol

SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bulaşıcı olmayan kronik hastalıkların gelişiminde ve önlenmesinde beslenme alışkanlıkları ve diyet örüntüsünün önemi uzun yıllardır bilinmektedir (J. Who vd., 2003). Hastalık gelişiminde beslenmenin rolü, oksidatif stres yanıt gelişimi üzerine doğrudan etkisi ile ilişkilidir. Oksidatif stres, bulaşıcı olmayan kronik hastalıkların gelişiminde altta yatan önemli faktörlerdendir (Ursini vd., 1998).

Tiyoller, oksidatif strese oldukça duyarlıdır ve güçlü antioksidan özellik gösterirler. Organizmada oluşan serbest radikaller, tiyol içeren moleküllerin sülfidril gruplarının oksidasyonunu indükler ve disülfid bağları oluşur. Oluşan disülfid bağları antioksidan sistemlerce tekrar tiyollere indirgenebilir. Böylece dinamik bir tiyol-disülfid homeostazi sağlanır (Chusak vd., 2018). Hücreler oksidatif strese maruz kaldığında, ilk tüketilen antioksidanlar tiyol gruplarıdır. TT ve NT düzeylerinin azalması, bununla birlikte disülfid

düzeyinin artması, yani dinamik dengenin bozulması organizmada oksidatif stres artışının göstergesidir (Sánchez-Rodríguez vd., 2019).

Bu çalışmada her iki öğün tüketimi sonrasında disülfid/TT, disülfid/ NT ve NT/TT oranlarında oluşan zamanlar arası postprandiyal fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p>0.05$). Fakat ortalama değerler karşılaştırıldığında her saat farkı için değerlerin BD öğün tüketimini takiben AD öğün tüketimine kıyasla daha yüksek olması dikkat çekicidir. Hastalıklar ile potansiyel ilişkisinin değerlendirilmesi bakımından öğünün oluşturduğu postprandiyal tiyol ve disülfid yanıtın araştırılmasının önemli olduğu düşünülmektedir. Düzensiz dinamik tiyol-disülfid homeostazı, bilinmeyen etiyolojiye sahip çeşitli bozukluklarla ilişkilendirilmektedir. Artan kanıtlar, tiyol-disülfid homeostazının diabetes mellitus, hipertansiyon, küçük hücreli olmayan akciğer kanseri, ailesel Akdeniz ateşi (FMF), inflamatuvar bağırsak hastalıkları, gestasyonel diyabet ve preeklampsi gibi çeşitli hastalıklarda rol oynadığını göstermektedir (Erel vd., 2020). Yapılan bir çalışmada ateroskleroz ile düşük NT ve disülfid/NT oranının ilişkili olduğu bulunmuştur (Kundi vd., 2015). Aynı zamanda akut miyokard infarktüsü olan hastalarda NT, TT ve disülfid düzeylerinin daha düşük olduğu gösterilmiştir (Erel vd., 2020). Yapılan çalışmalarda, prediyabet, tip 1 ve tip 2 diyabet hastalarında sağlıklı bireylere kıyasla NT ve TT düzeylerinin daha düşük; disülfid, disülfid/ NT ve disülfid/TT oranlarının ise daha yüksek olduğu gösterilmiştir (Ates vd., 2015; Gulpamuk vd., 2018). Aynı zamanda gestasyonel diyabet ile tiyol-disülfid homeostazı ilişkisini araştıran çalışmalar da artmaktadır. Glikoz toleransı bozulmuş gebe kadınlara kıyasla gestasyonel diyabetli gebelerde tiyol seviyeleri anlamlı derecede düşükken disülfid seviyelerinin anlamlı derecede daha yüksek olduğu gösterilmiştir (Yıldırım vd., 2016). Otoimmün subklinik hipotiroidizmlili hastalarda da tiyol-disülfid homeostazının disülfid oluşumuna doğru kaydığını ve tiroid otoantikörlerinin disülfid/NT oranı ile pozitif korelasyon gösterdiğini gösterilmiştir (Ates vd., 2016).

Tiyol-disülfid homeostazının korunması sağlığın korunumunda büyük önem taşımaktadır. Bu çalışma, farklı diyet örüntülerinin tiyol-disülfid homeostazına etkilerini değerlendiren ilk çalışma olması bakımından oldukça önemlidir. Bu çalışma sonucuna göre Akdeniz diyetine kıyasla Batı diyetinin, tiyol-disülfid homeostazını olumsuz etkilediğini ve oksidatif stresi artırdığını söylemek mümkündür. Öğün modellerinin tiyol-disülfid homeostazı üzerine etkinliklerinin doğrulanması için daha geniş örneklemli çalışmalara ihtiyaç vardır.

KAYNAKÇA

- Agan, V., Celik, H., Eren, M. A., Agan, F. Z., Erel, O., Neselioglu, S., Koyuncu, I., Gonel, A. 2019. 'An investigation of oxidative stress and thiol/disulphide homeostasis in Graves' Disease', *Medicina*, 55(6), 275.
- Arvanitakis, C. 2014. 'Food, nutrition and Mediterranean Diet historical, health and cultural aspect', *Güncel Gastroenteroloji*, 18(2), 156-173.

- Ates, I., Altay, M., Yilmaz, F. M., Topcuoglu, C., Neselioglu, S., Erel, O., Yilmaz, N. 2016. 'Dynamic thiol/disulfide homeostasis in patients with autoimmune subclinical hypothyroidism', *Endocr Res*, 41(4), 343-349.
- Ates, I., Kaplan, M., Inan, B., Alisik, M., Erel, O., Yilmaz, N., Guler, S. 2015. 'How does thiol/disulfide homeostasis change in prediabetic patients?', *Diabetes Res Clin Pract*, 110(2), 166-171.
- Bach-Faig, A., Berry, E. M., Lairon, D., Reguant, J., Trichopoulou, A., Dernini, S., Medina, F. X., Battino, M., Belahsen, R., Miranda, G., Serra-Majem, L. 2011. 'Mediterranean diet pyramid today. Science and cultural updates', *Public Health Nutrition*, 14(12A), 2274-2284.
- Betteridge, D. J. 2000. 'What is oxidative stress?', *Metabolism*, 49(2 Suppl 1), 3-8.
- Bloomer, R. J., Kabir, M. M., Marshall, K. E., Canale, R. E., Farney, T. M. 2010. 'Postprandial oxidative stress in response to dextrose and lipid meals of differing size', *Lipids in Health and Disease*, 9(79), 1-13.
- Chan, R. 2016. 'Effect of Four Different Meal Types on Postprandial Oxidative Stress: A Randomized Crossover Study with Healthy Subjects', *International Journal of Food and Nutritional Science*, 3, 1-11.
- Chusak, C., Thilavech, T., Henry, C. J., Adisakwattana, S. 2018. 'Acute effect of Clitoria ternatea flower beverage on glycemic response and antioxidant capacity in healthy subjects: a randomized crossover trial', *BMC Complementary and Alternative Medicine*, 18(1), 6.
- Devaraj, S., Wang-Polagruto, J., Polagruto, J., Keen, C. L., Jialal, I. 2008. 'High-fat, energy-dense, fast-food-style breakfast results in an increase in oxidative stress in metabolic syndrome', *Metabolism*, 57(6), 867-870.
- Erel, Ö., Erdoğan, S. 2020. 'Thiol-disulfide homeostasis: an integrated approach with biochemical and clinical aspects', *Turkish Journal Of Medical Sciences*, 50(Si-2), 1728-1738.
- Gulpamuk, B., Tekin, K., Sonmez, K., Inanc, M., Neselioglu, S., Erel, O., Yilmazbas, P. 2018. 'The significance of thiol/disulfide homeostasis and ischemia-modified albumin levels to assess the oxidative stress in patients with different stages of diabetes mellitus', *Scand J Clin Lab Invest*, 78(1-2), 136-142.
- Haddad, E. H., Gaban-Chong, N., Oda, K., Sabate, J. 2014. 'Effect of a walnut meal on postprandial oxidative stress and antioxidants in healthy individuals', *Nutrition Journal*, 13(4), 1-13.
- Jakulj, F., Zernicke, K., Bacon, S. L., van Wielingen, L. E., Key, B. L., West, S. G., Campbell, T. S. 2007. 'A high-fat meal increases cardiovascular reactivity to psychological stress in healthy young adults', *The Journal of Nutrition*, 137(4), 935-959.
- Khor, A., Grant, R., Tung, C., Guest, J., Pope, B., Morris, M., Bilgin, A. 2014. 'Postprandial oxidative stress is increased after a phytonutrient-poor food but not after a kilojoule-matched phytonutrient-rich food', *Nutrition Research*, 34(5), 391-400.

- Kundi, H., Erel, Ö., Balun, A., Çiçekçioğlu, H., Cetin, M., Kiziltunç, E., Neşelioğlu, S., Topçuoğlu, C., Örnek, E. 2015. 'Association of thiol/disulfide ratio with syntax score in patients with NSTEMI', *Scand Cardiovasc J*, 49(2), 95-100.
- Liguori, I., Russo, G., Curcio, F., Bulli, G., Aran, L., Della-Morte, D., Gargiulo, G., Testa, G., Cacciatore, F., Bonaduce, D., Abete, P. 2018. 'Oxidative stress, aging, and diseases', *Clinical Interventions in Aging*, 13, 757-772.
- Martinez-Gonzalez, M. A., Gea, A. 2012. 'Mediterranean diet: the whole is more than the sum of its parts', *British Journal of Nutrition* 108(4), 577-578.
- Moylan, J. S., Reid, M. B. 2007. 'Oxidative stress, chronic disease, and muscle wasting', *Muscle Nerve*, 35(4), 411-429.
- Neustadt, J. 2006. 'Western diet and inflammation', *Integrative Medicine*, 5(4), 15.
- O'Keefe, J. H., Bell, D. S. 2007. 'Postprandial hyperglycemia/hyperlipidemia (postprandial dysmetabolism) is a cardiovascular risk factor', *American Journal of Cardiology*, 100(5), 899-904.
- Pekcan, A. G. 2019. 'Sürdürülebilir beslenme ve beslenme örüntüsü: bitkisel kaynaklı beslenme', *Beslenme ve Diyet Dergisi*, 47(2), 1-10.
- Sánchez-Rodríguez, M. A., Mendoza-Núñez, V. M. 2019. 'Oxidative stress indexes for diagnosis of health or disease in humans', *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*, 2019, 4128152.
- Sies, H., Stahl, W., Sevanian, A. 2005. 'Nutritional, dietary and postprandial oxidative stress', *Journal of Nutrition*, 135(5), 969-972.
- Thorning, T. K., Raziani, F., Bendsen, N. T., Astrup, A., Tholstrup, T., Raben, A. 2015. 'Diets with high-fat cheese, high-fat meat, or carbohydrate on cardiovascular risk markers in overweight postmenopausal women: a randomized crossover trial', *The American Journal of Clinical Nutrition*, 102(3), 573-581.
- Ursini, F., Zamburlini, A., Cazzolato, G., Maiorino, M., Bon, G. B., Sevanian, A. 1998. 'Postprandial plasma lipid hydroperoxides: a possible link between diet and atherosclerosis', *Free Radical Biology & Medicine*, 25(2), 250-252.
- Varani, J. 2017. 'Healthful Eating, the Western Style Diet and Chronic Disease', *Appro Poultry Dairy & Vet Sci*, 1(3), 1-3.
- WHO. Body mass index - BMI. Retrieved from <http://www.euro.who.int/en/health-topics/disease-prevention/nutrition/a-healthy-lifestyle/body-mass-index-bmi>
- Who, J., Consultation, F. E. (2003). *Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases*. Retrieved from
- Yıldırım, M., Türkyılmaz, E., Cendek, B. D., Dauletkazin, G., Alışık, M., Baran, P., Cinkaya, A., Yavuz, A. F. A. 2016. 'Altered maternal serum dynamic thiol-disulfide interchange reactions in pregnant women with gestational diabetes mellitus', *Gynecology Obstetrics & Reproductive Medicine*, 22(3), 129-134.

**ÇÖZÜM SONU KOÇ SPERMASINDA FARKLI ANTIOKSIDANLARIN
SPERMATOLOJİK PARAMETRELER, TAS VE TOS DÜZEYLERINE ETKİSİ
THE EFFECT OF DIFFERENT ANTIOXIDANTS ON SPERMATOLOGICAL
PARAMETERS, TAS AND TOS LEVELS IN RAM SEMEN AFTER THAWING**

Caner ÖZTÜRK

Dr., Aksaray University, Faculty of Veterinary Medicine, Department of Reproduction and Artificial Insemination
ORCID NO: 0000-0003-0566-0684

Neşe Hayat AKSOY

Dr., Aksaray University, Faculty of Veterinary Medicine, Department of Biochemistry
ORCID NO: 0000-0001-9039-555X

ÖZET

Bu çalışmanın amacı, farklı antioksidan maddelerin koç sperm motilitesi, akrozom bütünlüğü, toplam antioksidan durumu (TAS) ve toplam oksidan durumu (TOS) üzerindeki etkilerinin çözündürme sonrası araştırmasıdır.

Sperma örnekleri 6 koçtan suni vajen yöntemiyle 4 hafta boyunca haftada bir kez toplandı. Toplanan sperma örnekleri havuzlandı ve ardından eşit olarak beş parçaya bölündü. Parçalar sırasıyla arabinoz (7.5 mM, 10 mM), trehaloz (50 mM, 75 mM) ve kontrol (katkı maddesi içermeyen) içeren Tris bazlı sulandırıcılar (%15 yumurta sarısı, %6 gliserol, pH 6.8) ile sulandırıldı. Sulandırılan numuneler 0.25 mL'lik payetlere doldurulduktan sonra payetler 2 saat boyunca 5 °C'de soğutularak ekilibre edildi. Daha sonra numuneler nitrojen (LN₂) buharında (-110°C/-120°C) donduruldu ve kullanılabildiği kadar sıvı nitrojende (-196 °C) saklandı. Dondurulmuş payetler bir su banyosunda 37°C'de 30 saniye süreyle çözündürüldü ve değerlendirildi. Toplam motilite (subjektif olarak) ısıtma tablalı faz-kontrast mikroskobu kullanılarak değerlendirildi. Akrozomal bütünlük floresan mikroskopi kullanılarak (FITC-PNA/PI) belirlendi. TAS ve TOS seviyeleri ELISA yöntemi kullanılarak değerlendirildi.

Çözündürme sonrası subjektif motilitenin değerlendirilmesinde sırasıyla katkı grupları (%47.5±2.9; 43.8±2.5; 45.0±4.1; 48.8±4.7) ile kontrol grubu (%37.5±2.9) arasında istatistiksel farklılıklar gözlemlendi (P<0.05). En yüksek akrozom bütünlüğü değerine trehaloz (75 mM) grubunda (%59.65±1.12) ulaşılmış ve kontrol grubuyla (%51.03±3.05) istatistiksel farklılık (P <0.05) belirlendi. TAS değerlendirmesinde, en yüksek değere trehaloz (75 mM) grubunda ulaşıldı, diğer tüm gruplarla istatistiksel farklılık belirlendi (P<0.05). TOS değerlendirmesinde gruplar arasında istatistiksel fark gözlenmedi (P>0.05).

Çözüm sonu sperm parametreleri ve biyokimyasal analizlerde, trehalose (75 mM) grubunun TOS değerlendirmesi dışında tüm incelemelerde diğer gruplara göre daha iyi sonuçlar verdiği ortaya konuldu.

Anahtar Kelimeler: Akrozomal Bütünlük, Arabinoz, Kriyoprezervasyon, Trehaloz.

ABSTRACT

The aim of the present study was to investigate the effects of different antioxidant substances on ram sperm motility, acrosome integrity, total antioxidant status (TAS) and total oxidant status (TOS) after thawing.

Semen samples were collected once a week for 4 weeks from 6 rams via artificial vagina. Collected semen samples were pooled and subsequently divided equally into five aliquots. Each aliquot was diluted with Tris-based extender (15% egg yolk, 6% glycerol, pH 6.8) containing arabinose (7.5 mM, 10 mM), trehalose (50 mM, 75 mM), and control (no additive) respectively. Diluted samples were filled in 0.25 ml straws, and equilibrated by cooling them at 5°C for 2h. Samples were frozen in nitrogen (LN₂) vapor (-110/-120°C) and then stored in liquid nitrogen (-196°C) until use. Frozen straws were thawed in a water bath at 37°C for 30s and evaluated. Total motility (subjectively) was assessed using a phase-contrast microscope with a warm stage. Acrosomal integrity was determined through (FITC-PNA/PI using fluorescence microscopy. TAS and TOS levels were evaluated using the ELISA method.

In the evaluation of subjective motility after thawing, statistical differences ($P<0.05$) were observed between each of the additive groups (%47.5±2.9; 43.8±2.5; 45.0±4.1; 48.8±4.7) and the control group (%37.5±2.9), respectively. The highest acrosome integrity values were obtained in the Trehalose (75 mM) group (%59.65±1.12), with a statistical difference ($P<0.05$) with the control group (%51.03±3.05). In the evaluation of the TAS, the highest value was attained in the Trehalose (75 mM) group, with a statistical difference exhibited with all the other groups ($P<0.05$). No statistical difference was observed among the groups in TOS evaluation ($P>0.05$).

The evaluation of the semen parameters and biochemical examinations after thawing revealed that the Trehalose (75 mM) group presented better results compared to the other groups in all examinations except in the TOS evaluation.

Keywords: Acrosomal Integrity, Arabinose, Cryopreservation, Trehalose.

GİRİŞ

Kriyobioloji, canlı hücre ve dokuların düşük sıcaklıklardaki fiziksel ve biyolojik davranışlarına odaklanan bir bilim dalıdır. Sperma hücrelerinin dondurularak saklanması, genetik değeri yüksek damızlık hayvanların üretilmesi ve korunması ve genetik materyalin gelecek nesillere aktarılması için çok önemlidir. Ancak kriyoprezervasyon sırasındaki soğuk şoku ve oksidatif stres, spermatozoanın yapısında hasara neden olmaktadır (Sztein vd., 2018).

Reaktif oksijen türleri (ROS) spermada fizyolojik ve patolojik bir role sahiptir. Düşük seviyeli ROS, kapasite, hiperaktivasyon, akrozom reaksiyonu, oosit füzyonu ve fertilizasyona yardımcı olur. Ancak, yüksek ROS seviyesinin erkek fertilitesinde patolojik bir rolü olduğunu ortaya konulmuştur (Venkatesh vd., 2011). Ortamın atmosferik veya moleküler oksijeni,

lökositler, ölü spermatozoa, olgunlaşmamış veya anormal spermatozoa ve mikroorganizmalar, spermelerin kaçınılmaz olarak maruz kaldığı farklı ROS üretir (Said vd., 2011). Spermatozoa, hücre içi savunma sistemi ve çözdürme sonrası seminal plazmanın antioksidan tampon kapasitesi ile ROS'a karşı korunmaktadır. Spermanın seminal plazma ve hücrel koruyucu sistemi süperoksit dismutazdan (SOD, glutatyon peroksidaz, glutatyon, E vitamini) oluşmaktadır. Seminal plazma, spermeleri oksidatif strese karşı koruyan farklı enzimatik ve enzimatik olmayan antioksidanların zengin bir kaynağıdır. Bununla birlikte, sperm hücrelerinin sınırlı sitoplazmik kapasitesi vardır, bu da küçük miktarlarda endojen antioksidanlara yol açmaktadır. Bu nedenle, spermatozoa, eksik ROS savunma sistemlerine sahiptir (Rhemrev vd., 2000).

Spermatozoa, özellikle koç spermatozoası, plazma membranlarındaki yüksek çoklu doymamış yağ asitleri içeriği nedeniyle oksidatif strese karşı oldukça hassastır (Allai vd., 2016). Reaktif oksijen türlerinin (ROS) neden olduğu oksidatif stresin, sperm membran lipidlerinin lipid peroksidasyonuna (LPO) yol açabileceği iyi bilinmektedir. Seminal plazma, glutatyon gibi ROS'u temizleyebilen anti oksidatif enzimler içerdiğinden ROS hasarına karşı bir miktar koruma sağlamaktadır (Hammadeh vd., 2008).

Birçok kriyoprotektan madde, farklı türlerin gamet hücrelerinin kriyoprezervasyonunda test edilmiştir. Bugüne kadar, en kullanışlı kriyoprotektanın, 1949'da Polge ve diğerleri tarafından keşfedilen gliserol olduğu belirtilmektedir (Polge vd., 1949).

Trehalozun dehidrasyona veya donmaya maruz kalan hücreleri koruma mekanizması, hem hücrel proteinler hem de membranlar üzerindeki stabilize edici etkileri ile gerçekleşmektedir (Giraud vd., 2000). Hücre içerisinde bulunan suyun dışarıya çıkmasını engelleyerek dondurulma işleminde oluşan buz kristalleri oluşumunu azaltmaktadır. Hücrelere enerji sağlamakla birlikte ozmotik basıncı düzenlemektedir (Abdelhakeam vd., 1991). Trehalozun çözüm sonu meydana gelen soğuk şokunu engellemede antioksidatif özelliği olduğu bildirilmektedir (Malo vd., 2010). Koç sperması üzerinde yapılan araştırmalar da trehaloz içeren seyrelticilerin sperma motilitesini, canlılığını ve akrozom bütünlüğünü koruduğunu göstermiştir (Tonieto vd., 2010). Aisen vd., (2005), trehaloz içeren sulandırıcının antioksidan aktiviteyi arttırdığını ve oksidatif stesi azalttığını bildirmiştir.

Glikoprotein yapısında olan monosakkaridler; glikoz, galaktoz, mannoz, fukoz, N-asetilnöraminik asit (sialik asit)'tir. Bunlardan başka daha az sıklıkla rastlanan arabinoz bulunmaktadır (Aypak & Uysal, 2010). Memeli spermasının korunması için çeşitli sulandırıcılar kullanılmıştır ve kronolojik kullanımlarına veya gelişimlerine göre gruplandırılabilir. Sitrat-şeker bazlı seyrelticilerde arabinoz, fruktoz veya glikoz dahil edilebilmektedir. (Salamon & Maxwell, 2000).

Sperm örneklerinin oksidatif durumu, serum lipid hidroperoksit ve toplam oksidan durumu (TOS) seviyeleri ölçülerek değerlendirilir. Antioksidatif durum, serum serbest sülfidril gruplarının (SH toplam tiyol), seruloplazmin (CP) ve toplam antioksidan durumunun (TAS) seviyeleri ölçülerek değerlendirilir. Oksidatif durumda, TOS seviyeleri, lipid

peroksidasyonunun ana göstergeleri olarak bilinen oksidan ve lipid hidroperoksidin toplam göstergeleridir (Surai vd., 2001; Musabekov vd., 2011).

Bu çalışma ile amacımız farklı antioksidan maddelerin [trehaloz (50 mM, 75 mM), arabinoz (7.5 mM, 10 mM)], koç sperm motilitesi, akrozom bütünlüğü, toplam antioksidan (TAS) ve toplam oksidan (TOS) statüsü üzerindeki etkilerini çözüm sonu araştırmaktır.

MATERYAL VE METOT

Çalışmada 6 adet 2-3 yaşlı koç kullanılmıştır. Sperma suni vajen yöntemi kullanılarak elde edilmiştir Muayene sonucunda en az %75 motil ve mililitrede en az 2×10^9 sperma konsantrasyonuna sahip olan örnekler çalışmaya alındı ve pooling işlemi gerçekleştirildi.

Sulandırıcı

Çalışmada Tris ana stok (Tris 297.58 mM, sitrik asit 96.32 mM, fruktoz 82.66 mM, yumurta sarısı 15% (v/v), gliserol 6% (v/v), pH 6.8) kullanıldı. Yumurta sarısı eklenmesinden sonra 15 dakika 6000 devirde santrifüj işlemi ile supernatant uzaklaştırıldı ve %6 oranında gliserol eklenerek sulandırıcı tamamlandı. Çalışma grupları,

Arabinoz 7.5 mM,

Arabinoz 10 mM

Trehaloz 50 mM

Trehaloz 75 mM

ve Kontrol olarak oluşturuldu.

Sulandırma sonrası örnekler 0.25 ml lik payetlere çekildi. Payetlere 5°C de 2 saat ekilibrasyon uygulandı. Ekilibrasyon süresi sonunda payetler sıvı azot buharında dondurulup, sıvı azot içerisinde depolandı. Dondurulan payetler muayeneler için 37 °C de 30 sn de çözündürüldü.

Motilite Muayenesi

Sperma motilite muayenesinde faz-kontrast mikroskopta 40x lik objekif kullanılarak yapıldı. Muayene için ısıtma tablası 37°C ye ayarlanmış en az 5 mikroskop sahası incelenerek, başı yönünde düzgün doğrusal hareket eden hücrelerin tamamına oranı belirlendi. Sonuçlar % motilite olarak kaydedildi.

Akrozom Bütünlüğü

Akrozom bütünlüğünün değerlendirmesinde, FITC-PNA/Propidyum İyot (PI) floresan boyaması uygulandı. Bu analiz için payetler içerisindeki sperma hücreleri 37°C'ta çözündürülüp ependorf içerisine aktarıldı. Sperm üzerine 300 µl PBS eklenerek seyreltildi. Numunenin 60 µl'si üzerine 10 µl'lik FITC-PNA ve 2,5 µl PI boyası eklenerek +37°C'taki su banyosunda 15 dakika inkubasyon sonrası 10 µl Hancock sıvısı eklenerek reaksiyon sonlandırıldı. Boyanmış sperma hücreleri lam üzerine alınarak (5 µl) üzerine lamel kapatılarak incelendi. Akrozomu

yeşil boya alanlar hasarlı, boya almayanlar ise sağlam akrozoma sahip spermatozoayı gösterdi.

Toplam oksidan statüsü (TOS) ve Toplam antioksidan statüsü (TAS) ölçümü

Spermatozoonları ayırmak için sulandırılmış ejakülat +4°C de 800 x devirde, 15 dk süre ile santrifüj edildi, dipteki hücreler her seferinde süpernatant kısmı uzaklaştırılarak PBS ile yıkandı ve işlem bitiminde PBS ile 0,5 ml'ye tamamlandı.

TOS seviyeleri ticari olarak temin edilebilen kitler (Relassay, Türkiye) kullanılarak ölçüldü. Numunede bulunan oksidanlar, ferrik iyon-o-dianisidin kompleksini ferrik iyona okside etmesi ve bu ferrik iyon, asidik bir ortamda ksilenol oranj ile renkli bir kompleks üretmesi ile belirlendi. Test, hidrojen peroksit ile kalibre edildi ve sonuçlar, litre başına mikromolar hidrojen peroksit eşdeğeri ($\mu\text{mol H}_2\text{O}_2$ eşdeğeri/L) cinsinden ifade edildi (Erel, 2005).

TAS Erel yöntemi kullanılarak ölçülmüştür (Erel, 2004). Reaksiyon için Reaktif 1 (200 μl), numune (5 μl) ve Reaktif 2 (20 μl) kullanıldı. Yöntem, daha kararlı bir ABTS [2,2-Azino-bis (3-etilbenzotiazolin-6-sülfonik asit)] radikal katyonunun karakteristik renginin antioksidanlar tarafından ağartılmasına dayanmaktadır. Ağartma oranı ters orantılıydı numunenin TAC'sine. Reaksiyon hızı Trolox ile kalibre edildi ve deney sonuçları mmol Trolox eşdeğer/l olarak ifade edildi.

İstatistik

Sonuçlar ortalama \pm SS olarak ifade edildi. Motilite, akrozom bütünlüğü, TOS ve TAS analizleri değerlendirildi. Varyans analizi (ANOVA) ve ardından gruplar arasındaki anlamlı farklılıkları belirlemek için Duncan post hoc testi ile analiz edildi. Farklılığın $P < 0.05$ düzeyde olması anlamlı kabul edildi. İstatistiksel analiz için IBM SPSS 21 programı kullanıldı.

BULGULAR

Tablo 1. de sunulduğu üzere gibi sperma sulandırıcına eklenen katkı maddelerinin tamamı çözüm sonu motilite ve akrozom bütünlüğü incelemesinde koruyucu etki göstermiş ve kontrol grubu ile istatistiksel farklılık oluşturmuştur ($p < 0.05$). Çözüm sonu toplam antioksidan statü incelenmesinde en yüksek değere trehaloz 75 mM grubunda ulaşılmış ve kontrol grubu ile istatistiksel farklılık gözlenmiştir. Toplam oksidan statü incelenmesinde ise en düşük değere trehaloz 75 mM grubunda ulaşılrken gruplar arasında istatistiksel farklılık oluşmamıştır ($p > 0.05$).

Tablo 1. Ortalama (\pm SS) Motilite, Akrozom bütünlüğü, TAS ve TOS seviyeleri

Groups	Motilite (%)	Akrozom bütünlüğü (%)	TAS	TOS
Arabinoz (7.5 mM)	47,5 \pm 2,9 ^a	57,33 \pm 1,65 ^a	0,19 \pm 0,04 ^b	15,74 \pm 5,36
Arabinoz (10 mM)	43,8 \pm 2,5 ^a	58,43 \pm 2,65 ^a	0,24 \pm 0,14 ^{ab}	17,34 \pm 4,88
Trehaloz (50 mM)	45,0 \pm 4,1 ^a	58,38 \pm 2,04 ^a	0,28 \pm 0,12 ^{ab}	17,67 \pm 4,17
Trehaloz (75 mM)	48,8 \pm 4,8 ^a	59,65 \pm 1,12 ^a	0,54 \pm 0,41 ^a	11,71 \pm 1,64
Kontrol	37,5 \pm 2,9 ^b	51,03 \pm 3,05 ^b	0,16 \pm 0,03 ^b	18,47 \pm 6,18
p	*	*	*	-

SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Kriyoprezervasyon, tüm türlerin sperm zarlarında kimyasal ve fiziksel hasara neden olur. Bunun nedeninin lipid fazından geçişte oluşan değişiklikler, reaktif oksijen türleri (ROS) tarafından uyarılan membranın lipid peroksidasyonunda (LPO) artış, ozmotik stres ve sıcaklık değişiklikleri nedeniyle hücre zarlarında mekanik stress olduğu belirtilmektedir (Watson, 2000; Câmara vd., 2011).

Trehaloz, enzimatik olmayan temizleyici olarak hareket ederek spermleri ROS'un olumsuz etkilerinden korumaktadır. Sperm hücrelerine, motilite ve akrozomunun fonksiyonel bütünlüğünü korumak için gereken enerjiyi sağlamaktadır (Badr vd., 2010; Flores vd., 2010). Şekerler, sperma hücresi plazma zarının donma ve çözülme işlemi sırasında kriyo hasara karşı daha iyi korunmasını sağlamaktadır. Trehaloz, kendisini membran fosfolipid çift tabakasına sokarak membran akışkanlığını modüle eder, böylece membranı donma sırasında daha stabil hale getirmektedir (Aboagla & Terada, 2004). Koç (Jafaroghli vd., 2011) ve boğa (Hu vd., 2010) sperma sulandırıcısına trehaloz eklenmesi membran bütünlüğünü arttırmıştır. El-Badry vd., (2017) sundukları çalışmada aygır sperma sulandırıcısına 100 mM trehaloz eklenmesi membran ve DNA bütünlüklerinde önemli bir gelişme gösterirken, 50 mM trehaloz ilavesinin kontrole kıyasla motilite değerlendirmesinde önemli gelişme gösterdiğini bildirmiştir. Sunulan çalışmamızda koç sperması çözüm sonu motilite ve akrozom bütünlüğü incelemesinde trehaloz grupları kontrol gruplarına kıyasla istatistiksel farklılık oluşturmuştur. Toplam antioksidan statü incelemesinde trehaloz 75 mM grubunda kontrol grubu ile istatistiksel farklılık gözlenirken toplam toplam oksidan statü de gruplar arasında farklılık belirlenmemiştir.

Arns vd., (1987), laktoz, rafinoz veya sukroz içeren sığır serum albümini (BSA) sulandırıcısının motilite üzerine etkisinin, motil sperm yüzdesi (PMS) ve ileri hareket hızı (RFM) ile belirlendiği çalışmalarında, aygır sperm canlılığını koruma yeteneklerinde istatistiksel farklılık belirlememiştir. Bu sulandırıcılar, arabinoz veya galaktoz içeren BSA

seyrelticipleri ile karşılaştırıldığında daha yüksek PMS ve RFM değerlerine ulaşılmıştır. Çalışmamızda arabinoz grupları motilite ve akrozom bütünlüğünde kontrol grubu ile istatistiksel farklılık oluşturarak biyokimyasal incelemelerde farklılık oluşturmamıştır.

Sunulan çalışmanın sonucunda sulandırıcıya eklenen katkı maddelerinin çözüm sonu motilite ve akrozom bütünlüğü üzerine faydalı olduğu belirlenmiştir. Toplam oksidan statüsü ölçümünde gruplar arasında farklılık oluşmaz iken toplam antioksidan statüsü (TAS) ölçümünde trehaloz 75 mM grubu kontrol grubuna kıyasla farklılık oluşturmuştur.

KAYNAKLAR

- Abdelhakeam, A. A., Graham, E. F., Vazquez, I. A., & Chaloner, K. M. (1991). Studies on the absence of glycerol in unfrozen and frozen ram semen: development of an extender for freezing: effects of osmotic pressure, egg yolk levels, type of sugars, and the method of dilution. *Cryobiology*, 28(1), 43-49.
- Aboagla, E. M. E., & Terada, T. (2004). Effects of the supplementation of trehalose extender containing egg yolk with sodium dodecyl sulfate on the freezability of goat spermatozoa. *Theriogenology*, 62(5), 809-818.
- Aisen, E., Quintana, M., Medina, V., Morello, H., & Venturino, A. (2005). Ultramicroscopic and biochemical changes in ram spermatozoa cryopreserved with trehalose-based hypertonic extenders. *Cryobiology*, 50(3), 239-249.
- Allai, L., Druart, X., Öztürk, M., BenMoula, A., Nasser, B., & El Amiri, B. (2016). Protective effects of *Opuntia ficus-indica* extract on ram sperm quality, lipid peroxidation and DNA fragmentation during liquid storage. *Animal reproduction science*, 175, 1-9.
- Arns, M. J., Webb, G. W., Kreider, J. L., Potter, G. D., & Evans, J. W. (1987). Use of different nonglycolysable sugars to maintain stallion sperm viability when frozen or stored at 37 degrees C and 5 degrees C in a bovine serum albumin medium. *Journal of reproduction and fertility*. 35, 135-141.
- Aypak, S. Ü., & Uysal, H. (2010). Glikoproteinlerin Yapısı ve Fonksiyonları. *Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Veteriner Dergisi*, 24(2), 107-114.
- Badr, M. R., Abd El-Malak, M. G., & Hassan, H. M. (2010). Effect of trehalose on cryopreservation, oxidative stress and DNA integrity of buffalo spermatozoa. *J Reprod Infertil*, 1(2), 50-57.
- Câmara, D. R., Silva, S. V., Almeida, F. C., Nunes, J. F., & Guerra, M. M. P. (2011). Effects of antioxidants and duration of pre-freezing equilibration on frozen-thawed ram semen. *Theriogenology*, 76(2), 342-350.
- El-Badry, D. A., El-Maaty, A. M. A., & Gamal, A. (2017). The effect of trehalose supplementation of INRA-82 extender on quality and fertility of cooled and frozen-thawed stallion spermatozoa. *Journal of equine veterinary science*, 48, 86-92.
- Erel, O. (2004). A novel automated method to measure total antioxidant response against potent free radical reactions. *Clinical biochemistry*, 37(2), 112-119.

- Erel, O. (2005). A new automated colorimetric method for measuring total oxidant status. *Clinical biochemistry*, 38(12), 1103-1111.
- Flores A, J., Fernández A, V., Huamán U, H., Ruiz G, L., & Santiani A, A. (2010). Refrigeration of canine semen using glucose, fructose, trehalose or sucrose to extend sperm survival. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú (RIVEP)*, 21(1), 26-34.
- Giraud, M. N., Motta, C., Boucher, D., & Grizard, G. (2000). Membrane fluidity predicts the outcome of cryopreservation of human spermatozoa. *Human Reproduction*, 15(10), 2160-2164.
- Hammadeh, M. E., Al Hasani, S., Rosenbaum, P., Schmidt, W., & Hammadeh, C. F. (2008). Reactive oxygen species, total antioxidant concentration of seminal plasma and their effect on sperm parameters and outcome of IVF/ICSI patients. *Archives of gynecology and obstetrics*, 277(6), 515-526.
- Hu, J. H., Zan, L. S., Zhao, X. L., Li, Q. W., Jiang, Z. L., Li, Y. K., & Li, X. (2010). Effects of trehalose supplementation on semen quality and oxidative stress variables in frozen-thawed bovine semen. *Journal of animal Science*, 88(5), 1657-1662.
- Jafaroghli, M., Khalili, B., Farshad, A., & Zamiri, M. J. (2011). The effect of supplementation of cryopreservation diluents with sugars on the post-thawing fertility of ram semen. *Small ruminant research*, 96(1), 58-63.
- Malo, C., Gil, L., Gonzalez, N., Cano, R., De Blas, I., & Espinosa, E. (2010). Comparing sugar type supplementation for cryopreservation of boar semen in egg yolk based extender. *Cryobiology*, 61(1), 17-21.
- Musabekov, A., Rustenov, A., Shapiev, I., & Eleugalieva, N. (2011). Use of thiol compounds for preservation of functional cryopreserved sperm of boar. In Proceedings of the 2nd International Conference on Agricultural and Animal Science. Singapore: IPCBEE (pp. 170-174).
- Polge, C., Smith, A. U., & Parkes, A. S. (1949). Revival of spermatozoa after vitrification and dehydration at low temperatures. *Nature*, 164(4172), 666-666.
- Rhemrev, J. P., Van Overveld, F. W., Haenen, G. R., Teerlink, T. O. M., Bast, A., & Vermeiden, J. P. (2000). Quantification of the nonenzymatic fast and slow TRAP in a postaddition assay in human seminal plasma and the antioxidant contributions of various seminal compounds. *Journal of andrology*, 21(6), 913-920.
- Said, T. M., Agarwal, A., Sharma, R. K., Mascha, E., Sikka, S. C., & Thomas Jr, A. J. (2004). Human sperm superoxide anion generation and correlation with semen quality in patients with male infertility. *Fertility and sterility*, 82(4), 871-877.
- Salamon, S., & Maxwell, W. M. C. (2000). Storage of ram semen. *Animal reproduction science*, 62(1-3), 77-111.
- Surai, P. F., Fujihara, N., Speake, B. K., Brillard, J. P., Wishart, G. J., & Sparks, N. H. C. (2001). Polyunsaturated fatty acids, lipid peroxidation and antioxidant protection in avian semen-Review. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 14(7), 1024-1050.

- Sztejn, J. M., Takeo, T., & Nakagata, N. (2018). History of cryobiology, with special emphasis in evolution of mouse sperm cryopreservation. *Cryobiology*, *82*, 57-63.
- Tonieto, R. A., Goularte, K. L., Gastal, G. D. A., Schiavon, R. S., Deschamps, J. C., & Lucia Jr, T. (2010). Cryoprotectant effect of trehalose and low-density lipoprotein in extenders for frozen ram semen. *Small Ruminant Research*, *93*(2-3), 206-209.
- Venkatesh, S., Shamsi, M. B., Dudeja, S., Kumar, R., & Dada, R. (2011). Reactive oxygen species measurement in neat and washed semen: comparative analysis and its significance in male infertility assessment. *Archives of gynecology and obstetrics*, *283*(1), 121-126.
- Watson, P. F. (2000). The causes of reduced fertility with cryopreserved semen. *Animal reproduction science*, *60*, 481-492.

**ADVANCED OXIDATION PROCESS FOR DEGRADATION OF AZO DYES ACID
RED 88 COMMONLY PRESENT IN WASTEWATER OF TEXTILE INDUSTRIES
BY TiO₂ PHOTOCATALYST**

Ram Babu Pachwarya

Dr., Dept. of Chemistry Motilal Nehru College, University of Delhi BJM New Delhi-110021

R.C.Meena

Prof., Department of Chemistry Jai Narain Vyas University, Jodhpur (Raj.) 342001 (INDIA)

Euis Nurul Hidayaha

Dr., Department of Env. Eng., University of Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur, Surabaya, Indonesia

ABSTRACT

Use of photocatalytic techniques for degradation of non-biodegradable azo dyes in sustainable manner is a challenge for researchers. Azo dye contaminated water is also declared dangerous to living organisms because azo dyes are carcinogenic. The use of photocatalytic techniques to degrade azo dyes is founded advantageous and less expensive than conventional treatment techniques. The photocatalyst has great potential to decompose/degradation of organic dye pollutants by sunlight within a few minutes of sunlight exposure through AOP (Advanced Oxidation Process) with TiO₂ photo catalyst. We have used an azo dye, Acid Red 88 (often used in the textile industry) for experimental purposes. We observed the successful plundering of the azo dye sample of Acid Red 88 by TiO₂ photocatalyst. Suitable band gap of photocatalyst species are necessary for Azo dye decomposition and production of basic reactive species/radicals (^oOH, O₂⁻ etc.) that promote oxidation. For a photocatalyst, the VB (valence band) and CB (conduction band) are important for the production of ^oOH and ^oO₂ radicals. The process of decomposition of Azo dye organic pollutants in water is similar to the decomposition of VOCs through photocatalysis. We have observed effect of different parameters on the rate of degradation of Acid red 88, azo dye.

After long observation we conclude that: Rate of degradation is directly proportional to amount of the catalyst. As amount of catalyst was increased the rate of degradation was also increased up to some level. Between pH ranges 6.8 to 11 rate of degradation was faster. Rate of degradation acid red 88 was directly proportional to the intensity of light and the **Rate** of degradation was also found directly proportional to concentration of dissolved oxygen. We have recovered more than 99% transparency in treated wastewater sample.

Keywords: Photocatalyst, Degradation; Azo dyes, pH, Wastewater, *Acid Red 88*

INTRODUCTION

The transformation of non-biodegradable dyes is a crucial problem and a challenging task for environmentalists. Azo dyes, pesticides, herbicides, etc. They are dangerous organic compounds that are used in various fields such as agriculture, textiles, etc. These contaminants are not biodegradable, so conventional treatment methods cannot remove these contaminants from the water. Advanced oxidation process: AOP - Heterogeneous photocatalysis is a promising technology for wastewater treatment. This has the potential to degrade all types of organic contaminants, including dyes. AOP-TiO₂ Heterogeneous photocatalysis can be used to treat wastewater from the textile industry; the paper industry, the food industry, the chemical industry, the agricultural industry, etc. The wastewater from these industries contains waste dyes, pesticides, herbicides, dyes, etc., which are not biodegradable. Adsorption, sedimentation, flocculation / coagulation are common traditional techniques used to treat such wastewater. However, these methods convert dyes, pesticides, herbicides, azo dyes, etc. from liquid to solid phase and produce secondary contamination. These conventional methods also required a huge amount of power / electricity and a continuous supply of the necessary chemicals. The technology based on solar catalytic technology (TiO₂) is fully capable of degrading all dyes, including azo dyes, dyes, etc., the best advantage of this technology is the use of renewable energy sources, since this technology is completely based on energy source, ie. solar energy, and we can use the same catalyst over and over again, so we cannot require electricity as a power source, and this technology becomes much cheaper than conventional methods when we compare all the parameters. After transformation, we observe that all pollutants become non-hazardous gases. We use this TiO₂ catalyst for the transformation of dyes and azo dyes, etc. The photocatalyst TiO₂ based on solar energy has demonstrated its enormous potential for the transformation of organic pollutants. It is believed that due to sensitization of the photocatalyst, the electron migrates from the equilibrium band (VB) to the conduction band (CB) and gaps are formed in the equilibrium band; these holes can generate hydroxyl radicals that are highly oxidizing in nature. These hydroxyl radicals react with the dye molecule and the transformation process begins. Many studies have been reported on the photocatalytic transformation of Azo dyes, pesticides, herbicides and dyes, etc.

Since 1977, when Frank and Bard first explored the possibilities of using TiO₂ to degrade cyanide in water, there has been a growing interest in environmental applications. Zhongbiao Wu et al worked on recently developed photocatalysts such as alkali and the alkaline earth tallats ZnO and other photocatalysts in different applications with new techniques that have emerged as a new group of photocatalyst materials for the division of water into H₂ and O₂ and the organic molecular degradation of ultraviolet. ultra-light degradation / degradation Bhatkhande et al. Recent work in this area was reviewed and compounds that were degraded by photocatalysis were listed by various investigators. Heller [5] noted that all the extensive knowledge gained during the development of semiconductor photoelectrochemistry in the 1970s and 1980s has greatly aided the development of photocatalysis. Many researchers agree

that transition metal oxides like ZnO, CdS and WO₃ etc. are an excellent photocatalytic degradation of organic pollutants. Some recently published research works on the deposition of azo dyes by textile effluents and photocatalysts. Legrini et al. in 1993 suggested that photocatalyst purification of ZnO in the presence of UV radiation is known to have several benefits; effective removal of dissolved or dispersed organic compounds in water and low cost. Styliidi et al. proposed a ZnO-mediated mechanism to degrade photos for Acid Red 88, which led to complete mineralization of the organic molecule to naphthalene and benzene rings and carbon to CO₂, nitrogen to NH₄⁺ and NO₃⁻ ions, sulfur to SO₄²⁻. Chin Cheng Hsu and N. L. Wu performed the degradation of methyl orange under illumination with ultraviolet light (300 nm) using TiO₂ as a photocatalyst. Wang et al. reported improved photocatalytic activity for methyl orange degradation using SO₄²⁻ / TiO₂ / ZnO and TiO₂ as photocatalyst. The degradation of Acid Green 16 was investigated by Sakthivelet al.¹⁷ using TiO₂ irradiated with sunlight. Here, the photodegradation efficiency decreased with an increase in the initial color concentration. The optimal catalyst loading was found to be 250 mg in 100 ml. A. Akyolet al.¹⁸ works with the photocatalytic degradation of dyes from various industries. Poullos and Tsachpinis¹⁹ investigated the photocatalytic degradation of Reactive Black 5 using various semiconductor oxides, TiO₂ and ZnO / WO₃. Four parallel black light blue fluorescent tubes were used as the ultraviolet light source. It received a lot of attention in the complete decomposition and mineralization of environmental pollutants.

The purpose of the present work is the attention of researchers to the use of solar energy for the decomposition of water pollutants such as azo dyes, pesticides, herbicides and dyes, etc., and various applications of photocatalytic technology. Solar catalyst-based wastewater treatment technology is fully capable of removing all types of organic pollutants; This technique is also inexpensive, environmentally friendly, based on a renewable energy source. We use this solar-based technology to treat different samples of industrial wastewater (especially textile effluents) and samples from heavily polluted rivers such as the Yamuan River in different states and observe the effect of changes in different parameters on the rate of degradation / removal of pollutants. organic. . These parameters are (1) variation in the amount of catalyst (2) variation in pH (3) variation in the intensity of light; all sets are observed for 2-4 hours.

2. MATERIALS AND METHODS:

2.1 Dye: Acid Red 88 (Sample Dye)

2.2 Catalyst: TiO₂ photocatalyst (Heterogeneous)

2.3 Analytical methods:

The change in color concentration is simply observed on the Shimadzu-160 UV / Visible Spectrophotometer / Colorimeter. We stirred 10 ml of contaminated water samples during the treatment with a pipette at 30 minute intervals and observed a change in the percentage of clarity of the solution.

2.4 Experimental Setup And Experimental Procedure

The photoreaction is carried out in a glass reactor containing samples of contaminated water, passing azo dyes, colorants, etc. and photocatalyst. The reactor solution is continuously circulated with a water pump during the experiment. The solution came in Sun Light in the reactor. A continuous work model is proposed - dual treatment - treatment based on solar energy during the day and treatment with UV-visible light at night. It is capable of removing all types of water soluble organic pollutants.

It can recover 99% clear water from heavily polluted industrial wastewater, including textile wastewater.

In a given time interval, 10 ml of solution is taken from the reaction mixture. Filter the catalyst particles and observe the variation in the transparency of the water using a spectrophotometer (spectrophotometer 160UV / visible)

RESULT AND DISCUSSION

3.1 Probable Chemical Reaction Of This Transformation:

TiO₂ of photosensitive nature, when light radiation is irradiated on the surface, it initiates the electronic transition from equilibrium (VB) to conduction band (CB) and through (ISC) the electron reaches the triplet state after of the beginning of the intermolecular electronic transition between the solar catalyst, the water. Soluble organic pollutants, water molecules, dissolved oxygen resulting from the chain process that form holes, hydroxyl radicals and supraoxidiones (o-), and these are strongly oxidizing in nature due to the action of holes, hydroxyl radicals and supra-oxidions (o-) on azo dyes, transformed into simple organic compounds such as CO₂, H₂O, SO₂, N₂, etc.

The main factors that affect the photocatalytic transformation of Azo dyes are the catalyst load, the concentration of organic pollutants, especially colored pollutants, the pH of the solution, the intensity of light and the oxygen in solution. The generation of voids, hydroxyl radicals and Supra-oxydion (o-) ions can be better explained using the proposed diagram. This proposed diagram shows the effect of the photocatalyst and the process of generation of oxidative intermediates.

3.2 Effect Of The Catalyst.

. We observed the effect of the variation in the amount of photocatalyst on the transformation rate of the dye at a constant pH of 7.5. We found that the conversion rate is directly related to the amount of catalyst to some extent. The rate of transformation increases with increasing amount of catalyst. This may be due to the availability of more catalyst surface for solar energy / quantum energy absorption and the interaction of the molecules in the reaction mixture with the catalyst, resulting in more voids, hydroxyl radicals and ions. supraoxide (o-).

These are basically oxidative intermediates in the pre-oxidation process that increase the rate of transformation.

3.3 Effect of pH.

The results show that the transformation rate is very low in a high acidic pH range, that is, the transformation rate increases rapidly, in the pH range of 7.5 to 9 with a further increase in pH, the rate of transformation shows no significant changes in transformation speed. So we conclude that the transformation rate of the dyes is higher in an alkaline medium than in an acid medium.

The photocatalytic transformation rate can increase due to a higher availability of $\cdot\text{OH}$ ions in the pH range of 7 to 10 will generate more OH radicals when interacting with the holes formed due to electronic excitation in the catalyst. Hydroxyl radical formation is more responsible for photocatalytic transformation than supraoxide ($\cdot\text{O}$).

3.4 Effect Of Light Intensity

We observe that as the intensity of the light increases, the degree of transformation of the dyes also increases. This change in the speed of transformation of the dyes by variation in the intensity of the light can be due to increases in the number of photons that will be reached on the surface of the catalyst, which results in the number of catalyst molecules remaining and, through the chain process, increase the number of holes, hydroxyl radicals and supraoxide ions ($\cdot\text{O}$) rises.

We observed this higher staining transformation rate in the summer afternoon sunlight compared to the winter and rainy session after noon.

4. CONCLUSION

After a long observation, we concluded that reiserch's main goal was to use a renewable, environmentally friendly and non-polluting source of solar energy for this treatment, which was thought to be promising for the following reasons:

1. No chemical sludge or toxic residues will be left in the treated wastewater.
2. Solar / UV degradation has the potential to improve percent transparency in one step treatment.
3. Cost effective because the renewable energy source (solar energy) was used and the same catalyst can be recycled.

After testing the effectiveness of the method at the laboratory level, we also assume its efficiency, economic feasibility at large-scale / industrial-level.

Acknowledgement

The authors thank the Motilal Nehru College, University of Delhi and Department of Chemistry, JNVU, Jodhpur for providing the necessary facilities.

REFERENCES

1. Akyol A., Yatmaz H.C., Bayramoglu M., *Appl. Catal. B Environ.* **54** (2004) 19-24.
2. C. Hu, J.C. Yu, Z. Hao, *Catal. B: Environ.* **42**(2003) 47
3. Chin Cheng Hsu and N. L. Wu *J. photochem. Photobiol. A: Chem.* **172** (2005) 269.
4. Frank. S.N., Bard A. J. *J. Phys. Chem.* **81**(1977) 1484
5. Frank. S.N., Bard A. J. *J. Am. Chem. Soc.* **99**(1977) 303
6. Hachem C., Bocquillon F., Zahraa O., Bouchy M., *Dye Pigments* **49** (2001) 117
7. Heller, A. 1981. Conversion of sunlight into electrical power and photoassisted electrolysis of water in photoelectrochemical cells. *Acc. Chem. Res.* **14**:154.
8. Houas, A., Lachheb, H., Ksibi, M., Elaloui, E., Guillard, C., and Hermann, J. M. 2001. Photocatalytic degradation pathway of Methylene blue, in water. *Appl. Catal. B: Environ.* **31**:145–157.
9. Legrini O., Oliveros E., Braun A.M, *Chem. Rev.* **93** (1993) 671-698.
10. M. Styliadi, D. I. Kondarides, X. E. Verykios *Appl. Catal. B* **40** (2003) 271.
11. Mendez-Pazet D., Omil F., Lema J.M “Anaerobic treatment of azo dye Acid Red 88 under Fed-batch and continuous conditions” *Water research* **39**(2005) 771-778.
12. Poullos I., Tsachpinis, I., *J. Chem. Tech. Biotechnol.* **74** (1999) 349.
13. Sakthivel, Neppolian B., Shankar M. V., Arabindoo B., Palanichamy M., Murugesan V., *Sol. C* **77** (2003) 65.
14. Sameiro M., Goncalves T., Elisa M.S. Pinto, Peter Nkeonye Ana Oliveria-Campos F., *Dyes and Pigments* **64** (2005) 135-139.
15. Silva C. G., Faria J. L., Wong P. K., *Appl. J. Photochem. Photobiol. A: Chem.* **155** (2003) 133.
16. Tanaka K., Padermpole K., Hisanaga T., *Water Res.* **34**(2000) 327.
17. Wang C., Wang X., Xu B.Q., Zhao J., Mai B., Pen P. Sheng G., Fu J., *J. Photochem. Photobiol. A: Chem.* **168** (2004) 47.
18. Zhongbiao Wu, Haiqiang Wang, Yue Liu, Zhuoliang Gu *Journal of Hazardous Materials*, Volume **151**, (2008), Pages 17-25. [February] Issue 1, 28
19. Ziyong Yu, Bensimon M., Laud D., Kivi-Minsker L., Jardim W., Mielczarski E., J. Kivi J., *Journal of molecular catalyst A Chemistry* **272**(2007) 11-19

LANDMINE DETECTION AND SURVEILLANCE ROBOT

Karthikamani R

Bannari Amman Institute of Technology, Assistant Professor, Electronics and Instrumentation Department
,Tamil Nadu, India.

Kalaiyarasi

Bannari Amman Institute of Technology, Assistant Professor, Electronics and Instrumentation Department
,Tamil Nadu, India.

Rishikesan J

Bannari Amman Institute of Technology, IIIrd Year ,Biomedical department ,Tamil Nadu India.

ABSTRACT

The main objective of our project is to design a low cost and a multipurpose robot, which can be used for detecting any landmines and other surveillance purposes. There are nearly thousands of people dying around the world due to landmines and mine accidents. Keeping this in our mind, a low cost multipurpose robot was built. The robot will perform multiple tasks in areas where human intervention is dangerous and less protective , such as : Landmine detection and paint spraying at those places. Ideal for intelligence, and surveillance, this robot protects war fighters and first responders from unnecessary risk in dangerous and inaccessible areas. Remotely search buildings, bunkers, caves, tunnels, sewers and also collapsed structures. The robot can be used evaluate danger zones and inaccessible areas, including urban settings, with real-time video and audio. Our robot can be commercialized as a landmine detection and other surveillance purpose robot and as a further development Servo Motor Controlled arm can be included so that it can be used for defusing explosives. Also by Mounting a temperature and pressure sensor it could be featured as a mine robot. The system will be simple but also powerful and intelligible to achieve the required results with ease.

Keywords: Landmine detection , surveillance , multipurpose

INTRODUCTION

Landmines are of major two types :one is Anti tank landmines and the other is Anti personnel landmines . Considering the Anti personnel landmines they are buried under the earth closer beneath the earth's surface and Anti tank landmines are placed on the top surface of the earth. These landmines are invented for the purpose of denying enemy from entering an area. So these landmines are considered as non living soldier who doesn't require any food or sleep and it does the work of an human soldier with low of cost less than one dollar also these landmines can be active long even after the war has ended. Today there are also a millions of

unrecovered landmines present in above fifty countries. The presence of these Anti tank and Anti personnel landmines makes difficult for the people to live in that area. The main problem this paper is going to deal is the less effectiveness of current landmine detection robotic system which is larger in size and too expensive to buy .Due to this local people living in that areas couldn't offer to buy and use it. There is also many ineffective and inexpensive mine detection robot is being developed but they only have some simple algorithm ,so they can operate only in obstacle free environment.

MINE DETECTION TECHNIQUES

There are different mine detection technologies in the world but the effective method of mine detection is considered which reduces the accidents who are operating the landmines . To reduce these landmine accidents many of the countries use various method like using a dog to sniff the location of the landmine. Manual minesweeping removal method cost too much time and money. So by developing an autonomous robot we can minimize the danger of accidents who are in minesweeping and demining work. These landmine detection robot searches and sweeps the land to detect the presence of any landmine . These robots use multiple sensors to detect the presence of mines. At present there are various areas of mine detection:

1. Metal detection method
2. Electromagnetic method
3. Biological method
4. Mechanical Method.

1)Metal detection method:

The emmission of the electromagnetic field from the metal which is present in the soil is the primary principle for metal detection method . The metal detector technique is most polular and it is simple and easy to use. It is also low of cost .The most sensitive metal detector detects all the metallic materials under the earth which makes more difficult for mine detection .Moreover eight percentage of mine accidents occur when clearing the identified metallic substances and also while clearing the metals it disturbs the landmine to change its position which causes major accidents.

2)Electromagnetic methods:

There are many different methods in the detection of landmine by analysing the changes due to the electromagnet properties on the soil surface. The method includes x-ray backscatter, electrical impedance tomography, infrared/hyper spectral systems and electrical impedance tomography. For an instance x-ray backscatter uses x rays to hit the object and it detects the type radiation that is emitted from the object. We can determine the type of material by the emitting properties.

3)Biological method:

These method include the search of landmines with the help of mammals like dogs ,rats. This method also uses insects and micro organisms . These detection technique is as like chemical sensors which specifically detect the compounds which are explosive and don't detect unnecessary metals or any changes in physical properties. They also minimize the false alarm condition.

4)Mechanical methods:

This method does not rely on any sensor technologies they use some of the modifies tanks and trucks for mine detection. The mechanical method involves the destroying of mines using rollers which hits the ground hard and explodes the mines.Mine ploughs are also used. They move slow and ploughing techniques are more effective than rollers .This techniques provide hundred percent clearance of mine.

ROBOTS FOR LANDMINE DETECTION:

Now a days there are many promising researches are undergoing in developing an accurate and reliable sensor for mine detection robot. The researchers have become more interested in developing unmanned robotic system with less interaction with human operators. This can be achieved by dividing the overall systems into two sub system : one is the robotic device and the other is sensor technology. The sensor devices includes IR sensor,gas detector, ultrasonic range finder and metal detector.We are developing these landmine detection robots because it has minimal danger and cost involved is less compared to manual detection .The robots developed are less in weight so it does not trigger the mine by creating a pressure. The efficient mine detection can only be achieved by inventing new sensor technologies ,mobile robotic systems. An intermediate solution must be found for the teleportation of human and robots in a control loop which is known as collaborative control. Then usage of multi robots for the mine detection is the further step in mine detecting. Multi agent based architecture reaserches have been carried out which is responsible for progressive stochastic reading of the land which also includes obstacle avoiding reactance and controlling mission software to supervise the operation.

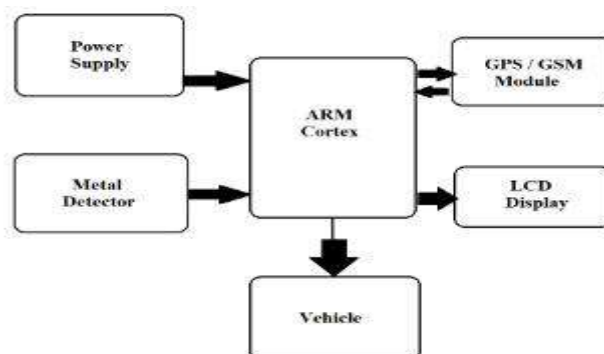


fig.1.Block diagram of a landmine detection robot

The simple block diagram of the robotic system is shown in the fig.1 .In the robotic system we use ARM -cortex micro processor ,GPS/GSM module to locate the robotic system , a LCD display and a metal detector sensor and other sensors and a power supply. In here we use ARM -cortex micro processor because it is a 32 -bit RISC processor and it is low of cost which is used in billions of consumer devices.

The wireless bluetooth communication system is used to control the robot. and alos sensors like IR sensor for metal detector ,ultrasonic sensor for obstacle sensing. The power supply used here is Lithium ion battery. We use this battery beacause it is low of cost ,user friendly and mainly it is reusable or recharchable.

The stepper motor is used to control the front and back and sideways movement of the robot . The servo motor is used to control the robotic arm .The servo motor is used as the torque ,velocity ,and the movement of the motor can be controlled by the operators By controlling the arm we can establish several activities like spraying water and paints where human intervention is low.

PRESENT LANDMINE DETECTION SYSTEM:

There are still many researchers are constantly working and evaluating the mine detection robot performance.The researchers are working in physical and chemical developing methods to improve the system and reduce fake alarm noises and increase the chance of mine detection. In world war II they used a conventional method in which it contains of a metal detector tripwire feeler and a prodding material.When a metal is detected by the instrument the deminer probes the mine with a steel probe to decide if it is a landmine. If it is mine it would be deactivated.

Besides being slow as it covers 150 square meters in a day ,this method is the most commonly used. Combining this method with other methods like dogs sniffing and biological method which can increase the reliability.

CHALLENGES FACED

In the current mine detection system there are lots of challenges faced.

1. The first challenge is during a terrible whether the landmines get disappear under the soil and it makes difficult for the robot to identify .
2. The second challenge is the current robotic system can only detect the presence of landmine but it cannot identify the landmine within a radius of 5 cm.
3. The third challenge is during the mine removal there is a high probability of triggering the mine which would cause explosion of the mine.

The researches should work to fuse all the mine detection technologies as e very technology has its own good results in a given coondition. The above mentioned challenges can be reduced by developing a multi system on sensor based on different signal and algorithm is must.

CONCLUSION

The objective of this research is to develop a system that would detect and remove the landmines without any false alarm or misinformation and increasing the chances of landmine detection. The second is the method to get rid off the effect of landmine without an underground view. We cannot use a single method for mine detection. Various technologies should be combined and correlated for effectiveness of mine detection. The better results can be obtained by combining different sensors. At last atleast some attention should be given in the metal detector and sensor fusing.

REFERENCES

- Ahmed Ismail, Mansoura University, Landmines Detection Using Autonomous Robots: A Survey
- I.BORAS, M. MALINOVEC, J. STEPANIC, Proceedings of the European Conference on Nondestructive Testing, Detection of underground objects using thermography"
- MonicaM ,The Oxford College of Engineering, Smart wireless Autonomous Robot For landmine detection
- Ph. Mächler LAMI-EPFL, Swiss Federal Institute of Technology, Detection Technologies for Anti-Personnel Mines

SUGGESTION FOR AN OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY SYSTEM FOR MICRO AND SMALL ENTERPRISES

Mario Leandro de CASTRO

Graduation Student, Federal University of Alfenas, Poços de Caldas Campus, Science and Technology Institute

Sylma Carvalho MAESTRELLI

Dr., Federal University of Alfenas, Poços de Caldas Campus, Science and Technology Institute

Fabio FERRAÇO

Dr., Federal University of Alfenas, Poços de Caldas Campus, Science and Technology Institute

ABSTRACT

Microenterprises and small business (MSB) are, today in Brazil, the major wealth generators in the Commerce Sector, being responsible for as much as 53.4% of the sector's Gross Domestic Product (GDP). In Industry GDP, the participation of the MSB (22.5%) is as important as the medium companies (24.5%). In the Service Sector, more than one third of the national production (36.3%) comes from MSB. In ten years, the production values generated by the small business jumped from US\$27,7 billion to US\$115,36 billion. Despite the importance of these enterprises in economy, the awareness of the employees regarding to labor accidents and safety still low. Projects, proceedings, and some attitude changes regarding the Labor Safety have been growing in Brazil, and in the last few years, they have been becoming a cultural issue that goes beyond the simple standards compliance. Thus, developing a management system that evolves with the growth of MSB is necessary to build a labor safety consciousness, which meets the national legislation and internal standards to promote the life quality on labor. This work was applied to a microenterprise in the dairy industry aiming to identify the characteristics regarding to the labor safety and labor accidents by applying a simplified survey and used the data to evaluate the awareness of the employees on the theme using the Bradley's Curve, which is intended to assess the company's security maturity. This manuscript is part of a major work that aims to create a management system book to be used by these companies. The studied company is at the "reactive stage" of Bradley's Curve, and as the other micro enterprises in this sector, it needs to be guided within the consciousness of labor safety.

Keywords: Microenterprises, small business, labor safety, labor accidents.

INTRODUCTION

Microenterprises and small business (MSB) are, today in Brazil, the major wealth generators in the Commerce Sector being responsible for as much as 53.4% of the sector's GDP. In Industry GDP the participation of the MSB (22.5%) is almost as important as the medium companies

(24.5%). In the Service Sector, more than one third of the national production (36.3%) comes from MSB. In ten years, the production values generated by the small business jumped from US\$27,7 billion to US\$115,36 billion. Poços de Caldas (located at the south/southwest of the state of Minas Gerais, Brazil) is a tourist city known by its medicinal waters. The number of microenterprises in the county has been growing year after year, passed from about 6,5 thousand microenterprises in 2017 (Caldas, n.d.-b) to 10,3 thousand in 2020 (G1 Sul de Minas, n.d.). Part of this growth is due to fiscal and monetary incentives given by the municipal government (Caldas, n.d.-a), part is due to the low cost on job creations by the MSB compared to large companies in Brazil.

The limited resources of a small company, whether financial, human, technical/technological or managerial have an influence on the labor safety which may not be developed in all its aspects. However, being a MSB also brings advantages in implementing the management systems necessary for the sustainability and ethics that every company needs. Thus, using the Health, Safety and Environment (HSE) management model of a large company will not have the desired effect. Some authors point that there are no suitable methodologies to the MSB characteristics, as the existing models aim at are based on large companies. In that way, there is a need to understand these specific characteristics of the labor environments of the MSB and to create actions according to their reality. Therefore, there is a need to observe how the dynamics of a MSB develops its own labor safety method, how the HSE is approached with the employees and, knowing these dynamics, build a management plan that could ease the way for the MSB to follow the current laws on the topic in the country. Not only following the laws but also trying to implement the sense of labor security in all employees to avoid accidents with themselves and with the co-workers.(Filho et al., 2011)

Despite the importance of these enterprises in economy, the awareness of the employees regarding to labor accidents and safety still low. According to the Occupational Health and Safety Observatory (OSST) (OSST & IBGE, n.d.), in 2020 in the city of Poços de Caldas 733 notifications of labor accidents were documented, however; unfortunately in Brazil the underreporting of accidents cases in Brazil is high, the OSST estimates that in 2018 there was an underreporting of 12.5% and the causes are many, from the possibility of being away from the work (and consequently from the source of income) to the fear of being fired, and the problems is certainly bigger in MSB. In face of these discrepancies in the labor safety culture in the different company sizes, identify the stage in which each one is has a great importance to understand how the labor safety is performed.(Filho et al., 2011).

The high turnover in the dairy sector is not a problem only observed in Brazil, as is the concern with the health and safety of workers in this sector. A systematic approach involving owners and senior management of these establishments through an active approach must be developed with a view to the health and safety of employees as part of the production process itself. A study was carried out in large dairy companies pointing out that management through leadership can lead to a competitive advantage in the market, although quantitative values between profit

and productivity have not yet been obtained (Hagevoort et al., 2013). According to the Occupational Safety and Health Administration (OSHA), the dairy industry in the US still has remarkably high numbers of injuries and fatalities in the workplace. A work was carried out collecting and analyzing information about the sector in New York and Wisconsin with data obtained through surveys, in order to compare the information with OSHA standards before and after Local Emphasis Programs (LEPs) inspections, showing that there is a big impact on both identifying high-risk industries and educating employers on how to correct those risks, even before OSHA inspection activity begins (Liebman et al., 2018).

Regarding the development of a culture of safety at work, some countries have a more advanced approach, seeking to reinforce these aspects even in the preparatory phases prior to entering the labor market. The authors advocate the training of professionals trained in these processes of guidance and knowledge formation on the culture of safety in the workplace as a way to avoid, through the assimilation and experience of this knowledge, the occurrence of incidents and accidents in the workplace (Jova et al., 2020).

There are methods for evaluating the safety culture in business environments, one of the ways is the use of indicators such as Safety Positive Performance (PPI), which reflects aspects of the safety culture used by Linares, 2020 adapting the Organizational Performance Metric (OPM), created by the Institute for Work & Health (IWH) of Canada. The central idea of the study was to work with positive safety indicators to improve the internal management of occupational safety, complementing the management of accident and incident records. The basis of the work was the adaptation of the OPM so that it could be used in the Spanish language, verifying the applicability and reliability of its results, which was achieved at the end of their work with a Cronbach's alpha value of 0.863 (scale from 0 to 1, with values above 0.7 considered acceptable); showing that different methods obtained for different cultures can be adapted and used in other countries (Aquino Linares et al., 2020). Others use Behavior Based Safety (BBS) audits system as a preventive behavioral analysis. The authors were supported by the stages defined by the Bradley's Curve, and the continued application of BBS had results not only with the awareness and adherence of employees to the culture of safety at work, but also a continuous decrease in the number of accidents and incidents that occurred in the studied environment (Ramos et al., 2013).

The Bradley Curve is a system that allows organizations to understand the stages of safety culture development, through a quite simple tool that shows the four stages of its maturation. This concept was established by DuPont in the 1990s, consisting of a method that contributed to the improvement of a culture of safety at work, regardless of the stage at which it was, whether earlier or even more advanced (DuPont & Solutions, 2018; apud Silva, 2019).

The Bradley Curve aims to assess the company's security maturity, and help it understand the efforts needed to improve the performance of security practices and the evolution of the level of teamwork, proactivity and commitment of its employees. It presents four stages of maturity in the safety culture in an organization (DuPont & Solutions, 2018):

Reactive Stage: people located in the work environment are not concerned about the risks existing in it, they have no responsibility. They believe that accidents simply happen by mere fatality, that it is lucky not to suffer accidents and that these will happen at a given time, that managing does not change this pre-established reality. Each employee acts for himself and this behavior is very difficult to change.

Dependent Stage: people are willing to follow the safety standards imposed by someone else, in this scenario, accidents decrease considerably, and the form of safety management is based on compliance with rules.

Independent Internship: the people of the company take responsibility for their own safety; they believe that safety is a personal matter, and that each person is responsible for their practice and for the prevention of accidents. Employees see the benefits of practicing safety with low accident rates.

Interdependent Internship: The maturity of the safety culture was assimilated as an internal value in the organization. People take responsibility for the safety of themselves and their co-workers, acting for the safety of the group. They believe that the goal of zero accidents can be achieved based on the principle that unnecessary risks must not be assumed and low safety standards must not be accepted. The organization's engagement builds a culture solidified by values and continuous practice (Silva, 2019).

To capture information on what stage of occupational safety development companies are at and what level of information their employees have, surveys and interviews with employees and leadership are generally used as they are direct methods to address safety-related issues of work and that strive to cover several areas of safety to be observed by the company, whether legal issues, control measures applied to existing risks, perception of safety, accident rates, behavior and culture. Therefore, based on their data, it is possible to know the management and understanding that the company and its employees have, compare the expected criteria of each stage established by the Bradley curve, identifying in which one the company fits, and get an idea of how work safety it is valued at the assessed location (Pivetta, 2011).

Projects, proceedings, and some attitude changes regarding the Labor Safety has been growing in Brazil, and in the last few years they have becoming a cultural issue that goes beyond the simple standards compliance. Thus, creating a management system that evolves with the growth of MSB is necessary to build a labor safety consciousness that meets the national legislation and internal standards to promote the life quality on labor. This work was applied to a microenterprise in the dairy industry with an annual gross operating revenue of around US\$134.7 thousand, the company fits into the classification of the National Bank for Economic and Social Development as a small business; the study was made aiming to identify the characteristics regarding the labor safety and labor accidents by applying a simplified survey and used the data to evaluate the awareness of the employees on the theme using the Bradley's Curve, which is intended to assess the company's security maturity. The final goal in this series

of studies initiated with this one is to broaden the studies and thereby, develop a labor safety guide based on the particular identified characteristics of the MSB.

MATERIALS AND METHODS

The study was carried out at a microenterprise on the Dairy Business according to the Brazilian BNDS – The National Bank for Economic and Social Development. All the data used in this work were acquired in loco within two fronts. The first was a research on some documents, which are mandatory by the Brazilian Federal Government, for all the microenterprise - labor health and safety documents; the Environmental Risk Prevention Plan (ERPP), the Occupational Health Medical Control Program (OHMCP), Occupational Health Certificates (OHC) and the Personal Protective Equipment files (PPE). The second was to gather information about all risks observed within the facilities, the control measures applied, all the clinical exams and individual/collective control measures used.

Starting from the compliance of the documents with all the observed measures used, a simplified survey, based on the Bradley's Curve Survey was applied to all the employees, intending to verify their knowledge about environmental risks and if the control measures documented were being used, besides evaluate their knowledge and perception about the safety labor.

The survey consisted of seven basic questions regarding to the address key content (in that case) for security, legal aspects, and organizational culture on labor environments (correct use of PPE, environmental risks, ergonomic issues, and labor accidents). The objective was to collect both qualitative and quantitative data, gather them into a sheet to be analyzed and within the Bradley's Curve Methodology, be able to categorize the microenterprise according to the Safety Stage/Maturity criteria on the method.

RESULTS

The microenterprise has all the mandatory documents; the ERPP has the inventory of all the environmental risks that the employees are exposed, the OHMCP directs the necessary health care and actions in view of the risks observed by the ERPP; however, both are outdated, from 2018; and according to the standard (NR-1) the enterprise has to update them annually. The data collected in this study are presented in Table 1 below.

Table 1. (a) Environmental risks within the ERPP by sector. (b) Risk recognition by the employees (%) (c) PPE recommended in the ERPP by sector (d) Use of PPE by the employees (%)

Sector	(a)	(b)	(c)	(d)
Administrative	Inappropriate posture	100	No need of PPE	-----
	Repetitive movements	100		
	Inappropriate furniture	25		

	Physical effort	0		
Production	Ethyl Alcohol	0	Safety glasses	25
	Phenol	0	Boots	25
	Heat	100	Security Boots	75
	Noise	87.5	PVC Apron	100
	Moisture	12.5	Nitrile Glove	0
	Burn	100	PVC Glove	62.5
	Chlorine	12.5	PFF1 Respirator	0
	Wet floor	100	Uniform	100
	Sharp Surfaces	37.5	High temperature resistant glove	12.5
	Repetitive Movements	12.5		
	Inappropriate Posture	0		
	Physical Effort	62.5	Shell type ear protector	75
	Conservation and Cleaning	Chlorine	100	PVC Apron
Noise		0	Security Boots	100
Moisture		100	PVC glove	100
Wet floor		100	Nitrile glove	0
Sharp Surfaces		0	Respirator PFF 1	0
Physical Effort		100	Uniform	100
Boiler	Noise	100	Shell type ear protector	50
	Heat	100	Safety glasses	100
	Non-Ionizing Radiation	0	Scratch Apron	100
	Vibration	0	Boots	100
	Burn	50	Hooded glove	100
	Dust	0	High temperature resistant glove	0
	Physical Effort	100	Uniform	0

The PPE for each kind of work is delivered to the employees as soon as they are admitted; the exchange and replacement is done according to the need informed by the employees. It was observed that none of the sectors have collective control measures established and in use.

In the microenterprise studied, 56% of the employees are female and 44% are male. According to the Figure 1, the distribution of employees by level of education is: all personnel in the Cleaning and Boiler Sectors have only the elementary school; all personnel in the Production Sector have complete high school. The employees of the Administrative Sector have any graduation (25%) and some have a postgraduate study (done or ongoing) (6%).

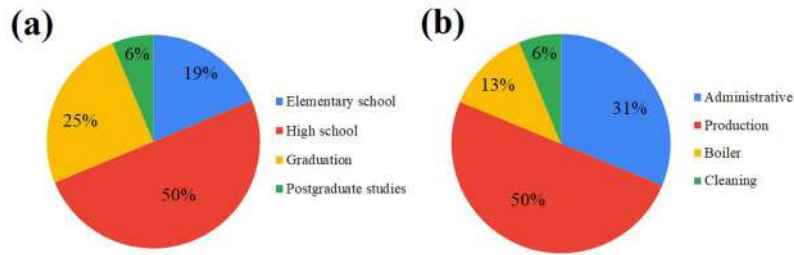


Figure 1. (a) Overall Education level and (b) Percentage of employees by sectors.

Acting in the market since 2014, another characteristic on the microenterprise studied is the high turnover among the Production Sector employees (Figure 2a).

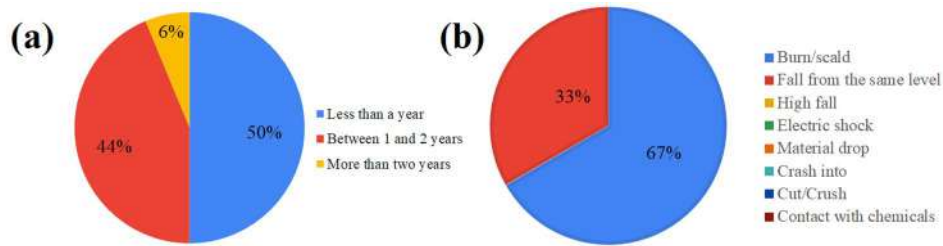


Figure 2. (a) Employees time in the company (b) Types of accidents surveyed.

The body parts declared as most affected by accidents in the survey can be seeing in Figure 3.

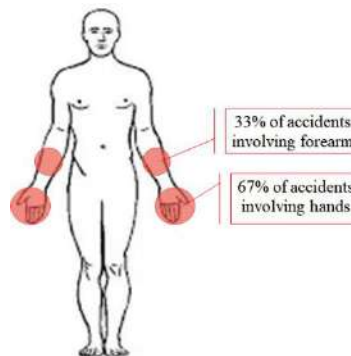


Figure 3. Body parts affected by accidents – Own source.

Among the reported accidents only one resulted on the in an absence of the employee from work after hospital care for three days. In none of the accident events occurred the labor accident report was done, as it is mandatory by the Brazilian Ministry of Labor, by the law No. 8213 of 1991; the communication must be held until the next business day after the accident.

Another crucial factor on the construction of a Safety Culture over the entire Enterprise Safety System is the knowledge of the status and the development of the theme among the employees. When asked about the sense of safety, the concern about individual and collective security beyond the accident communication and safety problems, the four questions on Table 2 shows their perception.

Table 2. Safety culture and Safety perception data.

	Never	Sometimes	Often	Always
Do you feel safe in your work environment?	0.0%	12.5%	50.0%	37.5%
Do you think about the safety of your co-workers when performing your work?	0.0%	6.25%	43.75%	50.0%
Do you report any or all accidents (occurred with you or a partner) no matter how small it is?	0.0%	18.75%	43.75%	37.5%
Do you avoid reporting security issues for fear of being blamed for the issues?	43.75%	37.5%	18.75%	0.0%

About the Ergonomic risks, it was observed that only 6% of the employees carry loads greater than 23kg, and besides other workers manage to move loads, none of them achieved the limit established by the standards (23 kg) given by the National Institute for Occupational Safety and Health – NIOSH in the USA.

DISCUSSION

Looking at Table 1 column (b) it can be seen that the physical and mechanical risks are easily identified by the employees, that because the means of propagation of physical risks are more easily perceived, therefore, easier to feel the effects caused by them, such as noise, heat or burns. The chemical risks are not so easily noticed; in this study this is caused by the low occurrence observed, in addition the effects of these risk will appear far in the future. However, they are as much important as the others and must be pointed to the employees and taught how to identify them and how to use all the correct control measures. At last, all the environmental risks identified in the ERPP must be taught to the staff using trainings, safety dialogues, signs and all the possible forms to spread the knowledge among the employees.

Regarding the training on the correct use and maintenance of PPE, mandatory, according to the regulatory standard NR-6 – personal protection equipment, it was possible to identify that all employees received their PPE corresponding to the environmental risks present on their workstations and that they had a basic training on how to use, however, not the complete training required by the NR-6 standard. Besides, there is no specific training about physical, mechanical, chemical, biological, or ergonomic risks in their labor environment documented on the ERPP, as it can also be seeing in Table 1 column (b). Fortunately, as shown in Table 1 column (d) a few PPEs do not receive as much attention as should be, by the employees (safety glasses, respirators, boots and some kind of gloves).

Combining the information from Figure 1 (a) and (b) it can be observed that there is a direction of the employees to a certain work sector of work in relation to their level of education; the less qualified are allocated at the Cleaning Sector, while the ones with graduation and postgraduate are allocated in the Administrative Sector.

Figure 2 (a) shows us the high turnover of the employees in this company. This characteristic has a strong influence in the event of accidents occurring, either due to the lack of experience or due to the brief time to assimilate the company's safety culture. A simple form to disseminate the knowledge about security is the Daily Security Dialogues as a form to propagate the safety programs developed by the company. The company eventually uses the rotating-shift of workers, which also affects the use of PPE by the employees that are not used to use some classes of PPE in their main functions, that is, they are put in a different environment with different risks and sometimes with no training on how to use them; therefore, the lack of the use of some EPP is due to the absence of risk perception in the new environment.

Among all the risks put in the survey, as shown in Figure 2 (b), only two of them were documented: burn and fall from the same level, both in the Production Sector, where the major risks are the presence of hot surfaces and a slippery floor (always wet). These two cases registered in a period of five years.

As a result of the survey, Figure 4 shows that the most affected body part in this company are the hands, with 67% of the cases. The Brazilian regulatory standard NR-12 shows several ways to minimize the risk exposure to burns in addition of the use of proper gloves.

Attention should be paid to the answers given to the first question on Table 2; 50% of the respondents answered "Often" and 37.5% answered "Always". Despite the lack of proper training in PPE use or the lack of collective protection and the high incidence of turnover, the employees feel safe in their labor environments. The concern for the safety of their co-workers is above 90% ("often" plus "always"), which is particularly good and shows a development of a participatory management and a team safety thinking. At least, the answers for the last question on Table 2 show that the concern about register accidents still struggles with the fear of being responsible for the incident or accident itself.

CONCLUSION

The studied microenterprise is still small and uses a quite simple organizational management regarding to the physical integrity of their employees, however the difficulties in implementing a safety labor management system due to financial investments can impact on the company's growth plans. Another point is a lack of official oversight by the official agencies. Within all the results captured the analysis based on the Bradley's Curve the company fits within the "reactive stage", which is the initial stage of safety management where the probability of accidents occurring is significant due to the reactive model with which safety is deal with, in which there is no flow of compliance with norms and standards. Safety is carried out in these cases by means that deal with the effects, not with the causes of labor accidents, a methodology known as an ineffective way to use with future occurrences. There are ways that the company leadership can improve an efficient safety management system; the creation of a health and safety policy, establishing a program of training with a schedule that can be developed through the year, awareness campaigns among employees, use of technical support specialized in labor safety and others. As this work is a minor part of a greater project that aims to map this kind of

enterprises (microenterprises) over the labor safety and labor accidents prevention, the final goal is the creation of a Safety Guide to be used by this kind of companies.

ACKNOWLEDGEMENTS

The authors express their acknowledgments to the Universidade Federal de Alfenas (UNIFAL/MG) support and the microenterprise that authorized and allowed the work to be carried out on their premises.

REFERENCES

- Caldas, P. M. de P. de. (n.d.-a). *Programa Poços Juro Zero vai ajudar os pequenos empreendedores*. Web Page. Retrieved August 4, 2021, Available at: https://pocosdecaldas.mg.gov.br/painel-desenvolvimento/ver_noticia.php?cod=53
- Caldas, P. M. de P. de. (n.d.-b). *Qualidade de vida em um ambiente favorável para bons negócios*. Retrieved August 4, 2021, Available at: <https://pocosdecaldas.mg.gov.br/industria/>
- DuPont, & Solutions, D. S. (2018). *Curva de Bradley de DSS*. Available at: <https://www.consultdss.com.br/bradley-curva/>
- Filho, A. P. G., Andrade, J. C. S., Marinho, M. M. D. O. (2011). Cultura e gestão da segurança no trabalho: Uma proposta de modelo. *Gestão e Produção*, 18(1), 205–220. <https://doi.org/10.1590/S0104-530X2011000100015>
- G1 Sul de Minas. (n.d.). *Poços de Caldas é a cidade com mais microempreendedores individuais do Sul de Minas*. Web Page. Retrieved August 4, 2021, Available at: <https://g1.globo.com/mg/sul-de-minas/noticia/2021/02/02/pocos-de-caldas-e-a-cidade-com-mais-microempreendedores-individuais-do-sul-de-minas.ghtml>
- Hagevoort, G. R., Douphrate, D. I., & Reynolds, S. J. (2013). A Review of Health and Safety Leadership and Managerial Practices on Modern Dairy Farms. *Journal of Agromedicine*, 18(3), 265–273. <https://doi.org/10.1080/1059924X.2013.796905>
- Jova, E. B., Cortés, M. del C. T., Nohaya, S. R. C. (2020). Los riesgos laborales, su tratamiento en el proceso de enseñanza-aprendisaje. *Revista Pedagógica de La Universidad de Cienfuegos*, 16(76), 31–37. ISSN1990-8644.
- Liebman, A., Franko, E., Reyes, I., Keifer, M., & Sorensen, J. (2018). An overview and impact assessment of OSHA large dairy local emphasis programs in New York and Wisconsin. *American Journal of Industrial Medicine*, 61(8), 658–666. <https://doi.org/10.1002/ajim.22868>
- Linares, N. A., Falder, S. C., Moreno-Sueskun, I., González, J. A. D., López-Jacob, M. J. (2020). Adaptación transcultural y validación del cuestionario de cultura preventiva Organizational Performance Metric. *Archivos de Prevencion de Riesgos Laborales*, 23(4), 415–429. <https://doi.org/10.12961/apr1.2020.23.04.02>
- OSST, IBGE. (n.d.). *Frequência de Notificações - CAT - Smartlab - Retrato de Localidade*. Frequência de Notificações - CAT. Retrieved August 4, 2021, Available at: <https://smartlabbr.org/sst/localidade/3151800?dimensao=frequenciaAcidentes>

- Pivetta, L. R. (2011). *Cultura de segurança no trabalho: Uma análise da implantação de programa em uma indústria multinacional* (Vol. 38). Universidade Presbiteriana Mackenzie.
- Ramos, T., Fumanal, A., Villarmín, D. (2013). Revisións de seguridade basadas en la conducta. *Medicina y Seguridad Del Trabajo*, 59, 11–15. <https://doi.org/10.4321/s0465-546x2013000500004>
- Silva, R. (2019). A cultura de saúde e segurança do trabalho nas organizações : Uma análise crítica da sua importância. *InterfacEHS – Saúde, Meio Ambiente e Sustentabilidade*, 14(1).

PARTICULAR SOLUTION FOR THE PRODUCTION OF ETHANOL FROM PRETREATED BANANA TRUNK BIOMASS

P. O. Evans

Department of Mathematics, Federal Polytechnic Bida, PMB 55, Bida Niger state

M. Jiya

Department of Mathematics, Federal University of Technology Minna, PMB 65, Minna, Niger State

N. Nyor

Department of Mathematics, Federal University of Technology Minna, PMB 65, Minna, Niger State

ABSTRACT

Ethanol from pretreated banana trunk biomass (PBTB) is a renewable energy which can be used as biofuel and for industrial purposes for the production of sanitizers in this Covid 19 era. In this work, Initial Value Problem (IVP) which mimic the consecutive reaction models were formulated for the production of ethanol from PBTB in Batch and Continuous Process respectively. Particular Solutions were obtained and the graphs were plotted using Maple 16 software. The results from the initial value problem obtained, shows that there is significant effect of rate of reaction on the optimum ethanol yield from PBTB. The results for the batch and continuous process of PBTB shows that at higher rate ethanol yield is 800 and 3,800 liters while at a lower rate of reaction ethanol yield is 1,000 and 5,200 liters for batch and continuous process respectively. The work concludes that continuous process gives higher yield of ethanol.

Keywords: Ethanol, PBTB, IVP, Particular solution, Batch and Continuous Process.

Introduction

Ethanol is a renewable biofuel mostly produce from starch sources known as biomass. A colourless, clear, alcohol produce generally from food crops, grains, forest and agricultural waste such as banana trunk biomass and corn cobs (Egwim *et al.*, 2015). Advance biofuel is produced by breaking down cellulose in plant fibers (Graeme, 2010, Egwim *et al.*, 2015). Pure Ethanol quickly breaks down into harmless substance when spilled since it is biodegradable and nontoxic. It reduces pollution, burns cleaner and has high octane level than pure gasoline (<https://www.energy.gov/eere/bioenergy/co-optimization.fuelsengines>). It can be used as disinfectant such as sanitizers since it evaporates faster. Using ethanol and other alternative fuels and advanced technologies to reduce fuel consumption continues to strengthen national security and reduce transportation energy costs for businesses and consumers. It also create impact of job opportunity in rural areas (<https://www.eia.gov/tools/faqs/faq.php?id=328t=6>).

Banana trunk biomass can be used as biofuel, pretreatment increases the ethanol yield (Evans *et. al.*, 2021). This is a cheap source of ethanol, since after harvesting the banana fruits the trunks are wasted (Asmanto and Adchmad, 2018), as a result mathematical models to optimize this rich source of ethanol are needed (Evans *et. al.*, 2021).

According to Yang and Shijie, (2014), Consecutive reactions are reactions in which the product of one reaction becomes the reactant for another proces, these process can be a batch process.

Methodology

Initial valued problem which mimic the consecutive reaction were formulated for the production of ethanol from pretreated banana trunk biomass as follows,

Model Formulation

Model equation for pretreated batch process

$$\frac{d \theta}{d t} = -a \theta, \quad \theta(0)=\theta_0 \quad (1)$$

$$\frac{d \eta}{d t} = a \theta - b \eta, \quad \eta(0)=0 \quad (2)$$

$$\frac{d \mu}{d t} = b \eta - c \mu, \quad \mu(0)=0 \quad (3)$$

$$\frac{d \phi}{d t} = c \mu, \quad \phi(0)=0 \quad (4)$$

where,

θ is Biomass,

η is residue,

μ is glucose,

ϕ is ethanol,

a is rate of conversion of biomass to residue,

b is rate of conversion of residue to glucose

c is rate of conversion of glucose to ethanol,

Model Solution

Solving equation (1), (2), (3), and (4), we have,

Concentration of biomass at time t, for the batch process,

$$\theta(t)=\theta_0 e^{-a t} \quad (5)$$

Concentration of residue at time t, for the batch process,

$$\eta(t) = \left(-\frac{a\theta_0 e^{-(a-b)t}}{(a-b)} + \frac{a\theta_0}{(a-b)} \right) e^{-bt} \quad \forall a \neq b \quad (6)$$

Concentration of glucose at time t, for the batch process,

$$\mu(0) = \left(\frac{ab\theta_0 \left(-\frac{e^{(c-a)t}}{c-a} + \frac{e^{(c-b)t}}{c-b} \right)}{(a-b)} + \frac{ab\theta_0 \left(-\frac{1}{c-a} + \frac{1}{c-b} \right)}{(a-b)} \right) e^{-ct} \quad \forall a \neq b \neq c \quad (7)$$

Concentration of ethanol at time t, for the batch process,

$$\phi(t) = \frac{abc\theta_0 \left(\frac{ae^{-ct}}{c} + \frac{be^{-ct}}{c} - \frac{ce^{-bt}}{b} + \frac{ce^{-at}}{a} + \frac{ae^{-bt}}{b} + \frac{be^{-at}}{a} \right)}{(a-b)(c-a)(c-b)} - \frac{abc\theta_0 \left(\frac{a}{c} + \frac{b}{c} - \frac{c}{b} + \frac{c}{a} + \frac{a}{b} + \frac{b}{a} \right)}{(a-b)(c-a)(c-b)} \quad \forall a \neq b \neq c \quad (8)$$

Model Formulation

Model equation for pretreated continuous process

$$\frac{d\theta}{dt} = -a\theta, \quad \theta(0) = \theta_0 \quad (9)$$

$$\frac{d\eta}{dt} = a\theta - (a+b)\eta, \quad \eta(0) = 0 \quad (10)$$

$$\frac{d\mu}{dt} = (a+b)\eta - (a+b+c)\mu, \quad \mu(0) = 0 \quad (11)$$

$$\frac{d\phi}{dt} = (a+b+c)\mu, \quad \phi(0) = 0 \quad (12)$$

Model Solution

Solving equation (9), (10), (11), and (12), we obtain,

Concentration of biomass at time t, for the continuous process,

$$\theta(t) = \theta_0 e^{-at} \quad (13)$$

Concentration of residue at time t, for the continuous process,

$$\eta(t) = \left(\frac{a \theta_0 e^{bt}}{b} - \frac{a \theta_0}{b} \right) e^{-(a+b)t} \quad (14)$$

Concentration of glucose at time t, for the continuous process,

$$\mu(t) = \left(\frac{a(a+b)\theta_0 \left(\frac{e^{(a+b)t}}{c+b} - \frac{e^{ct}}{c} \right)}{b} - \frac{a(a+b)\theta_0 \left(\frac{1}{c+b} - \frac{1}{c} \right)}{b} \right) e^{-(a+b+c)t} \quad (15)$$

Concentration of ethanol at time t, for the continuous process,

$$\begin{aligned} \phi(t) = & -\frac{1}{b(c+b)c} \left(\theta_0 (a+b)(a+b+c) \left(\frac{2ce^{-(a+b+c)t}}{-a-b-y} + \frac{be^{-(a+b+c)t}}{-a-b-y} - \frac{ce^{-(a+b)t}}{-a-b} \right) \right. \\ & \left. + \frac{ce^{-at}}{a} - \frac{be^{-(a+b)t}}{-a-b} \right) \\ & + \frac{1}{b(c+b)c} \left(\theta_0 (a+b)(a+b+c) \left(\frac{2c}{-a-b-y} + \frac{b}{-a-b-y} - \frac{c}{-a-b} + \frac{c}{a} - \frac{b}{-a-b} \right) \right) \end{aligned} \quad (16)$$

Equations (5), (6), (7), (8), (13), (14), (15) and (16) were solved analytically and parameter estimation was obtained using Maple 17. The results of the parameter estimations are given below.

Results and Discussion

Batch process at a=0.5. b=1.0. c= 0.2 θ₀=1000

Figure 1, shows the effect of increase in hydrolysis rate 'b' and decrease in fermentation rate 'c' on the batch process in ethanol production.

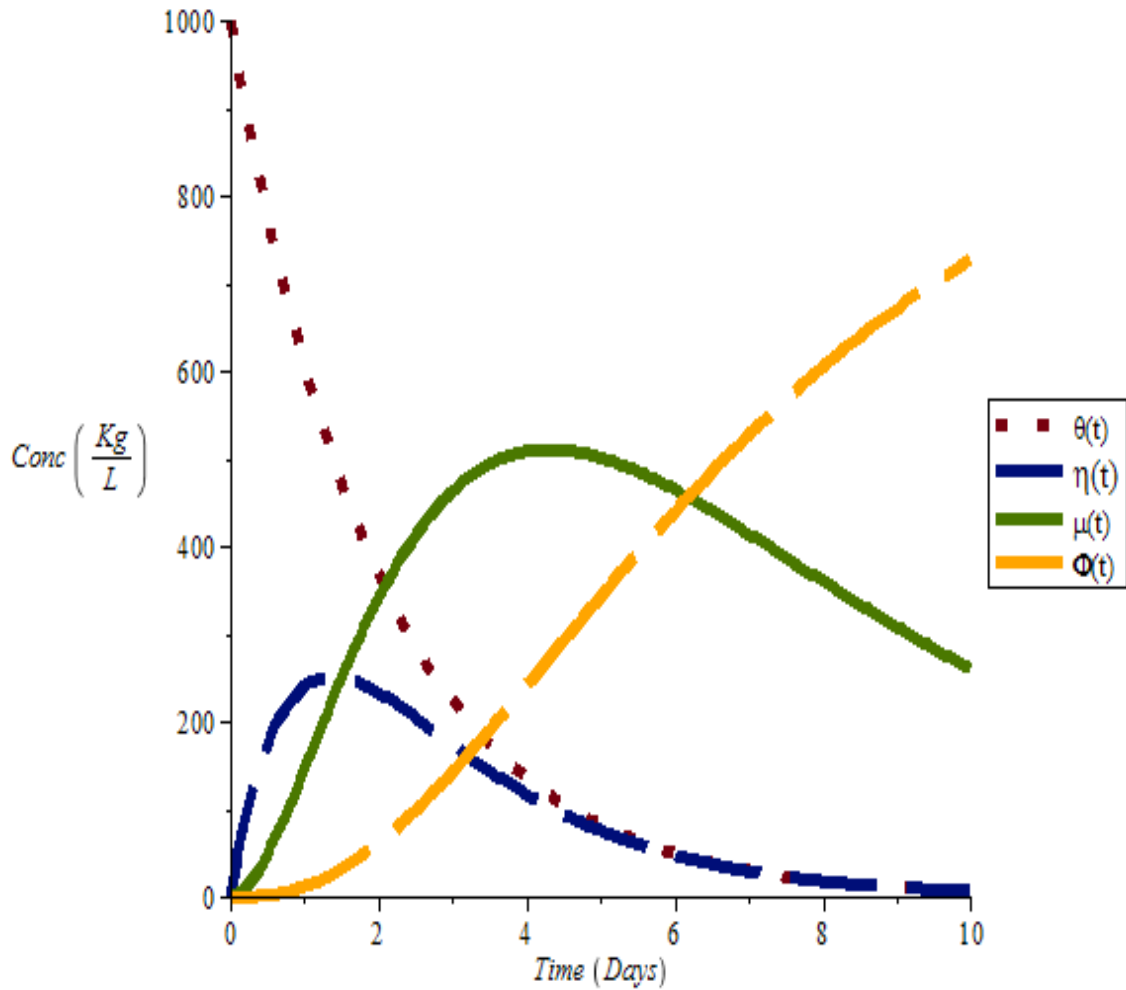


Figure 1: The rate of change of pretreated banana trunk biomass, residue, glucose and ethanol with time at $a = 0.5$, $b = 1.0$ and $c = 0.2$ (Batch process)

In figure 1, as the hydrolysis rate 'b' increases more of the residue is used to form the glucose while less of the glucose is used to form ethanol because of the low fermentation rate 'c'. the optimum residue produced is 250 kg/L at day one, at day three optimum glucose produced was 510 kg/L. Optimum ethanol produced was 800 at day nine, it took a longer time to reach optimum because of the low fermentation rate 'c'.

Batch process $a=0.5$. $b=0.6$. $c= 10.0$ $\theta_0=1000$

Figure 2, depicts the effect of decrease in hydrolysis rate 'b' and increase in fermentation rate 'c' on the batch process in ethanol production.

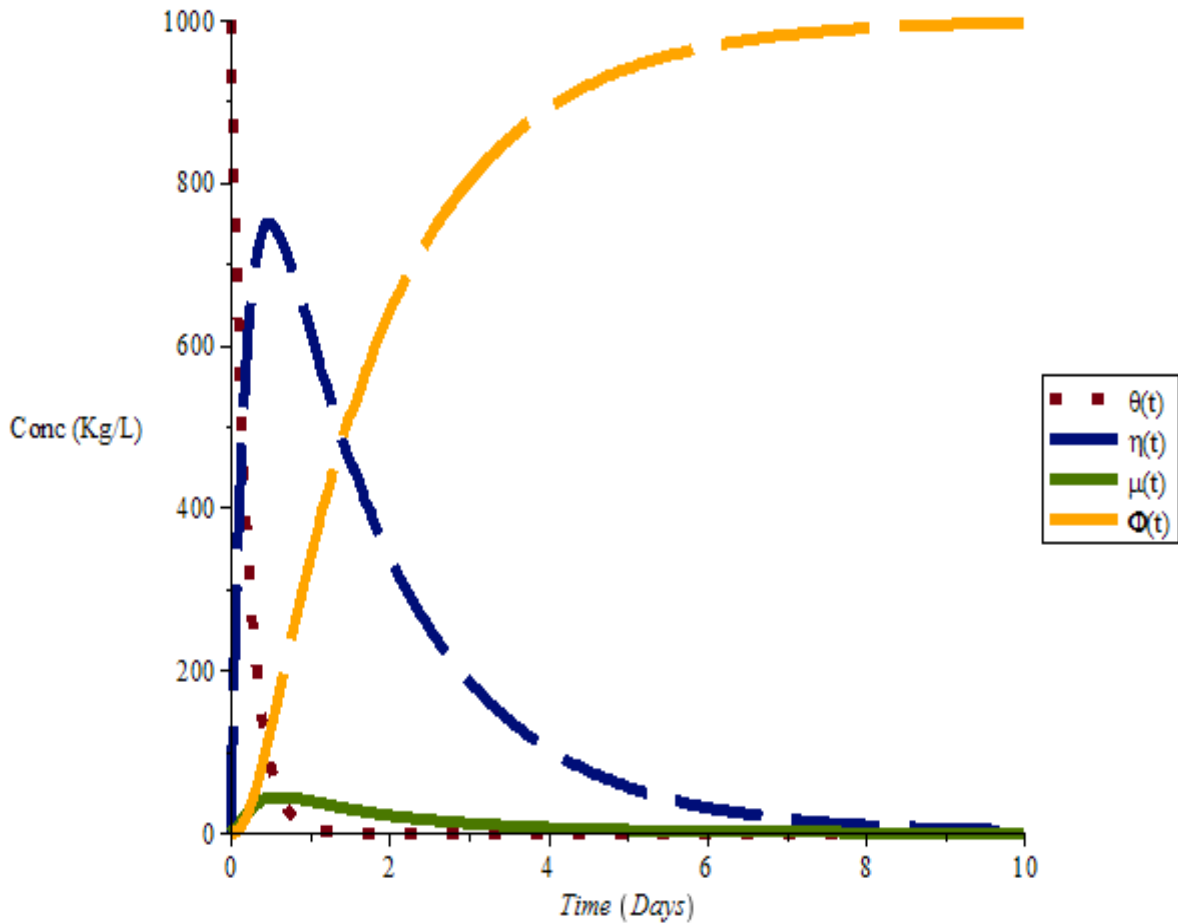


Figure 2: The rate of change of pretreated banana trunk biomass, residue, glucose and ethanol with time at $a = 0.5$, $b = 0.6$ and $c = 10.0$ (Batch process)

From figure 2, as the hydrolysis rate 'b' decreases less of the residue is used to form the glucose while more of the glucose is used to form ethanol because of the higher fermentation rate 'c'. The optimum residue produced is 750 kg/L at day one; also at day one optimum glucose produced was 50 kg/L because more of the glucose is converted to ethanol as a result of high fermentation rate. Optimum ethanol produced was 1000 at day four; it took a shorter time to reach optimum because of the increase in fermentation rate 'c'.

Continuous process at $a = 0.5$, $b = 1.0$, $c = 10.0$, $\theta_0 = 1000$

Figure 3, illustrates the effect of increase in hydrolysis rate 'b' and fermentation rate 'c' on the continuous process in ethanol production.

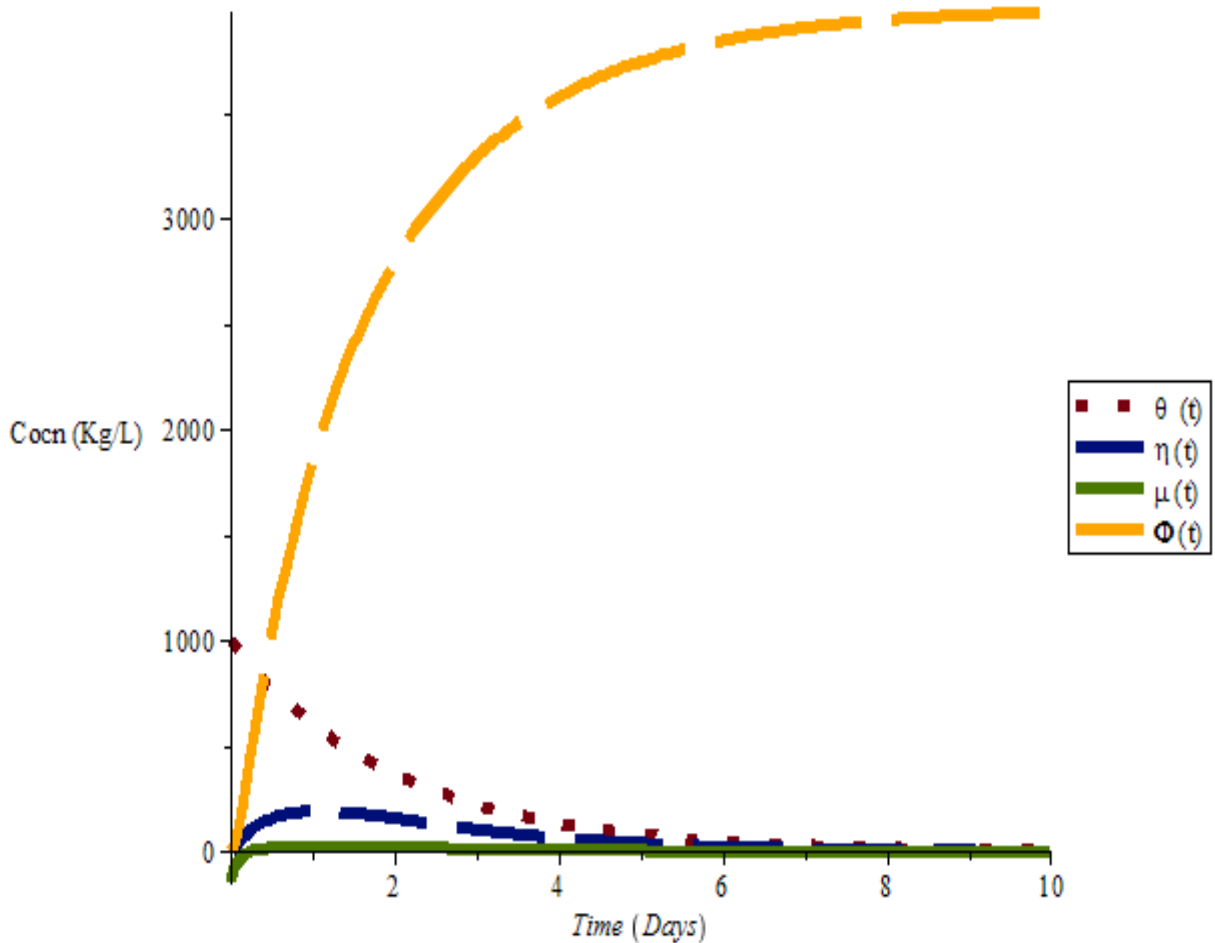


Figure 3: The rate of change of pretreated banana trunk biomass, residue, glucose and ethanol with time at $a = 0.5$, $b = 1.0$ and $c = 10.0$ (Continuous process)

From the figure 3, as the hydrolysis rate ‘b’ increases more of the residue is used to form the glucose while more of the glucose is used to form ethanol because of the high fermentation rate ‘c’. the optimum residue produced is 250 kg/L at day one, at day one optimum glucose produced was 50 kg/L. Optimum ethanol produced was 3,800 at day three, it took a shorter time to reach optimum because of the high fermentation rate ‘c’.

Continuous process at $a = 0.5$, $b = 0.6$, $c = 10.0$, $\theta_0 = 1000$

Figure 4, shows the effect of decrease in hydrolysis rate ‘b’ and increase in fermentation rate ‘c’ on the continuous process in ethanol production.

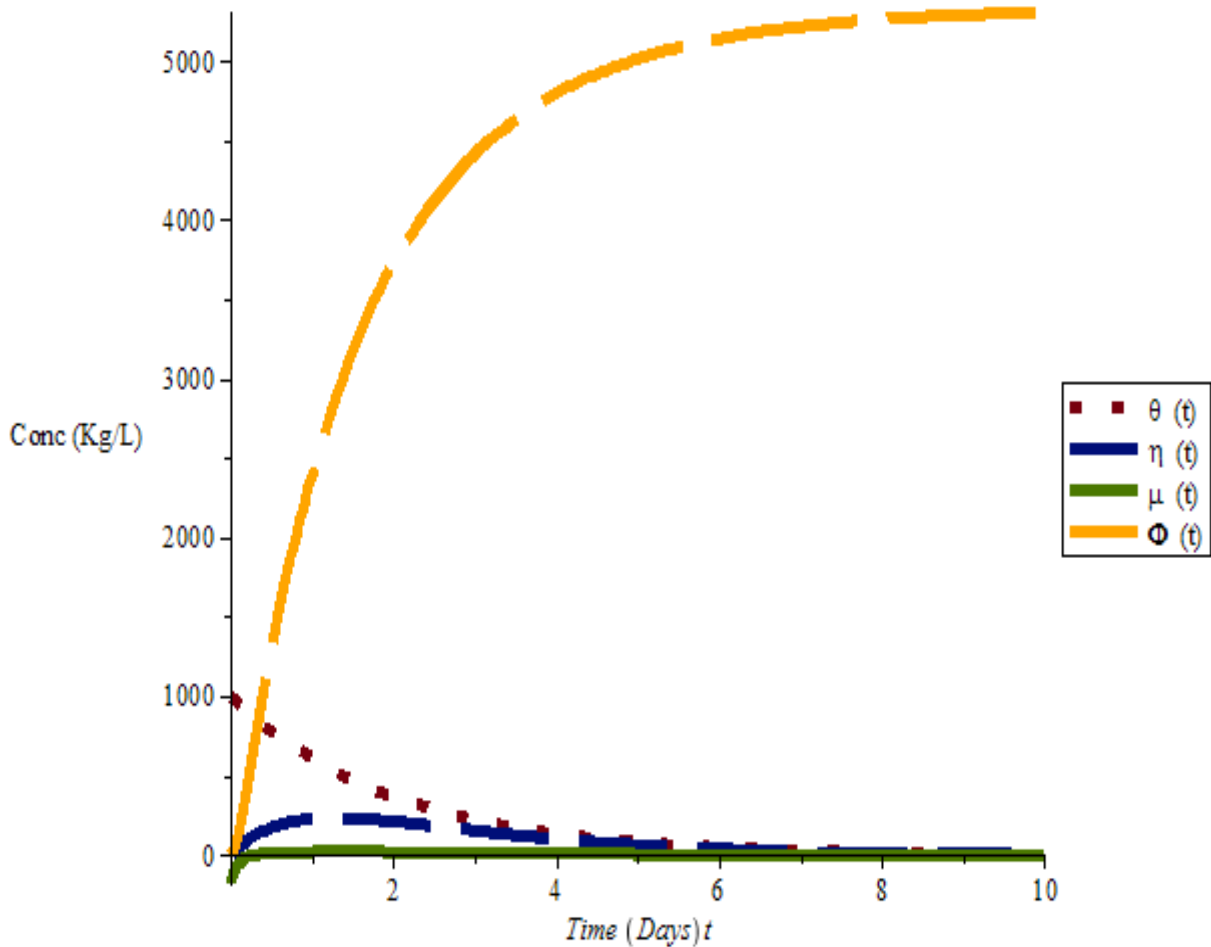


Figure 4: The rate of change of pretreated banana trunk biomass, residue, glucose and ethanol with time at $a = 0.5$, $b = 0.6$ and $c = 10.0$ (Continuous process)

In figure 4, as the hydrolysis rate 'b' decreases more of the residue is used to form the glucose while more of the glucose is used to form ethanol because of the higher fermentation rate 'c'. The optimum residue produced is 200 kg/L at day one; also at day one optimum glucose produced was 20 kg/L because more of the glucose is converted to ethanol as a result of high fermentation rate. Optimum ethanol produced was 5,200 at day two; it took a shorter time to reach optimum because of the increase in fermentation rate 'c'.

Conclusion

In conclusion, initial value problems were formulated and the particular solutions were obtained using methods of solving first order differential equation. The results obtained show that decrease in the rate 'b' and increase in the rate 'c' of reaction increases the ethanol yield for batch process while a little decrease in the rate 'b' increases ethanol yields for continuous process. The optimum ethanol yield is 800L and 1000L for batch process and 3,800L and 5,200L for continuous process. The work concludes that continuous process with low

hydrolysis rate 'b' and high fermentation rate 'c' gives a higher yield of ethanol, therefore it should be adopted.

Recommendation

We recommend that pilot tanks which mimic this process should be adopted for industrial use.

References

- Asmanto, S., & Adchmad, C. (2018). Banana Pseudo-Stem Fiber: Preparation, Characteristics, and Applications. Intech. DOI: <http://dx.doi.org/10.5772/intechopen.82204>
- Egwim, E.C., Shittu, K. O. & Komolafe, D. (2015). Microwave – Alkaline Assisted Pretreatment of Banana Trunk for Bioethanol Production. *Journal of Energy and Power Engineering*, 9: 705 – 713. doi: 10.17265/1934-8975/2015.08.003
- Evans Patience Ogheneofejiro, Jiya Mohammed, Nyor Ngutor and Yisa Jonathan (2021) Mathematical Modeling of Enzyme Hydrolysis and Fermentation of Banana Trunk Biomass for Optimum Ethanol Production. a paper presented at the International Conference On Contemporary Developments In Mathematical Sciences (ICCDMS) In Honour Of Prof. K. R. Adeboye. Book of Proceedings, pg 368 - 381.
- Graeme, M. W. (2010). Bioethanol: Science and Technology of Fuel Alcohol. GraemeM. Walker and Ventus Publishing Aps. Copenhagen. Pp 49-52.
<https://www.eia.gov/tools/faqs/faq.php?id=328t=6>
<https://www.energy.gov/eere/bioenergy/co-optimization.fuelsengines>,
- Yang, W. & Shijie, L. (2014). Kinetic Modeling of Ethanol Batch Fermentation by *Escherichia Coli* FBWHR Using Hot-Water Sugar Maple Wood Extract Hydrolyzate as Substrate. *Energies*, 7, 8411-8426; doi:10.3390/en7128411
www.mdpi.com/journal/energies

TEXT MINING APPROACHES IN LITERATURE: A STUDY ON FRIENDSHIP IN THE LITERACY WORK “DIARY OF A CRICKET”

BUI Anh Tuan

Department of Mathematics Education, Teachers College, Can Tho University, Can Tho City, Viet Nam

NGUYEN Hai Yen

Department of Vietnamese Linguistics and Literature, Teachers College, Can Tho University, Can Tho City, Viet Nam

ABSTRACT

Diary of a Cricket was written by To Hoai which is a famous Vietnamese literary work translated into more than 40 different languages all over the world. This is one of the first opening literary works about personifying animals which makes children readers evoking humanity. Friendship is a significant topic of this masterpiece. This research indicates the features of friendship in Diary of a Cricket by using Text Mining techniques through Atlas.ti software. The research results provide diverse views on the topic of friendship, particularly for children.

Keywords: Text Mining, Diary of a Cricket, Friendship, To Hoai.

1. Introduction

The technological revolution has brought many positives to many aspects of social life, including education. Teachers and students can exploit applications and technology platforms to serve their teaching and learning. In particular, in the field of teaching Literature, teachers can use Text Mining as one of the ways to analyze text from existing data (Han & Kamber, 2011). Tuan et al. (2020a) used Text Mining in analyzing poetic texts by exploiting linguistic data and showing their relationship with the topic and main idea of the text. Tan and Tuan (2021) also used Text Mining in teaching and researching history by using a data analysis tool called Atlas.ti.

Using Text Mining brings advantages such as saving time, helping readers realize general information. Exploiting data from supporting tools helps users have useful data for their research. Tuan et al. (2020a) believe that Text Mining and the Atlas.ti contribute to the trend of digital transformation in data analysis, and can be applied to teaching in high schools. The tool Atlas.ti also supports teachers and students to get quantitative data through word cloud, word list. Thanks to them, students can see the big picture of the work. The process of analyzing and decoding the text will therefore be more interesting and generate motivation for students.

2. Literature Review

2.1. Text Mining and Atlas.ti

Text Mining is a branch of data mining methods to process and extract information contained in text. It is a multi-step process (Gaikwad et al., 2014):



Fig.1. Process of qualitative data text mining from different sources

One of the commonly used techniques in data mining today is Atlas.ti, a German software. Atlas.ti is a computer helped qualitative data analysis (CAQDAS) program that provides a number of tools to help users analyze data from source documents (Tuan et al., 2020a). This tool is used to help researchers uncover and systematically analyze complex phenomena hidden in the text. Currently, users can access the latest version of Atlas.ti which is the Atlas.ti 9 (Tan & Tuan, 2021).

In teaching Literature, teachers can use Atlas.ti to extract information from documents, which focuses on text clustering and extracting relationships among words/phrases in the text. Feldman and Sanger (2007) point out that drawing evaluation about the relationship among words helps us evaluating the main idea and the message in the text.

2.2. The topic of friendship in literature and the topic "Friendship" in "Diary of a Cricket" by To Hoai

The topic of friendship in literature

Ancient Western literature has the epic "Iliad" which was written down circa the 8th century BC, and is among the oldest extant works, famous for the beautiful friendship between Achill and Patroclus through details: Achill, by enraging at the general, decided not to join the war but finally did to take revenge for his friend Patroclus who was killed by Hector and Achill then became the "soul" of the Greek army in the battle of Troy.

Italian author Admon De Amicis published Cuore (Heart) in 1886. Through the diary pages of Enrico, the work conveyed an inspiring message of courage, righteousness, and humanity.

In American literature, Mark Twain was a famous author with the novel "The Adventures of Tom Sawyer" (1876). This is an adventure novel that carries many themes: the world discovery journey, criticism of church scholastic education, criticism of the bad and the evil; praise of pure friendship. Mark Twain was also the author of the work "The Adventures of Huckleberry Finn" (1884), integrating the following themes: the world discovery journey, criticism of violence, criticism of the bad and the evil, criticism of the slave trade; praise of pure friendship.

Harper Lee (American) has the novel “To Kill a Mockingbird” (1960), criticizing racism, and sending readers a message about friendship that is not bound by race or color.

Through the short story "After Twenty Years" (1906), writer O. Henry (American) refers to friendship, the behavior of friends who choose different directions and ideals. In addition, the work "The Kite Runner" (2003) by Khaled Hosseini (Afghan American) is also a work depicting the life and friendship of children growing up in a land full of dangers and wars; or Jorge Amado (Brazil) with "Hao Han in the Sands" (1937), a touching story about the fate and personal growth of the abandoned children. In short, the themes of friendship in world literature can be expressed through many works of different genres, but all show humanity and love for people.

The topic "Friendship" in “Diary of a Cricket” by To Hoai

To Hoai, whose real name is Nguyen Sen, is a famous Vietnamese writer of the 20th century. To Hoai has more than 100 works of different genres, but is especially successful with the short story genre. To Hoai is also a famous writer with “Diary of a Cricket” for children. The work was written in 1941, initially consisting of two chapters, later he added and completed with all 10 chapters.

“Diary of a Cricket” is a work about the adventures of a cricket – De Men. Through those adventures, De Men (Cricket – the main character) has had many memorable experiences and accumulated valuable lessons for himself. One of those memorable lessons was the lesson of friendship. Friendship in the work is expressed in 1) Friends of Cricket, 2) Proofs of friendship, and 3) Friendship message in the work (“Friendship is tested through hardships and trials”, and “To have a lasting friendship, you must learn to accept others”).

“Diary of a Cricket” has contributed to Vietnamese literature and world literature a good work with the topic of friendship. This work has been translated into more than 40 languages around the world and is taught in the 6th grade of high school.

3. Research methodology

To conduct research on the topic “Friendship” in the literary work “Diary of a Cricket”, we used the Atlas.ti 9 tool and performed the following steps:

- **Phase 1:** We used data from Diary of a Cricket (converted to pdf format) and processed it in Atlas.ti 9 tool.
- **Phase 2:** Select, digitize, and integrate the text into Atlas.ti.



Fig.2: Diary of a Cricket (To Hoai, 1941)

- **Phase 3:** Use Atlas.ti 9 tools to analyze qualitative data in the text base on the process to find out word cloud and word list.
- **Phase 4:** We summarize the performance and evaluate the relationship between the contents of the documents

These steps are generalized by the model below:

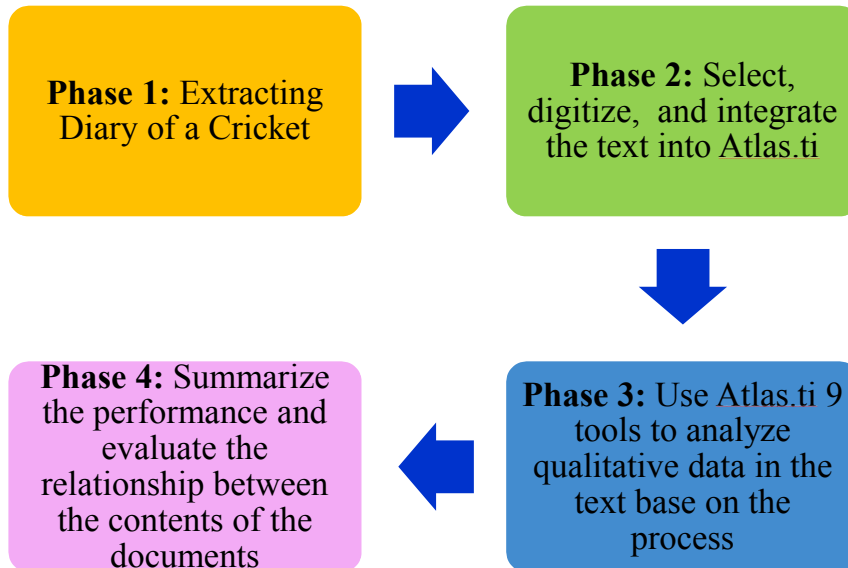


Fig. 3: Process of quanlitative data analysis based on Atlas.ti 9

4. Results and Discussion

4.1. Results

In Fig.4, The Word Cloud results show the frequency of the prominent words (a, b)

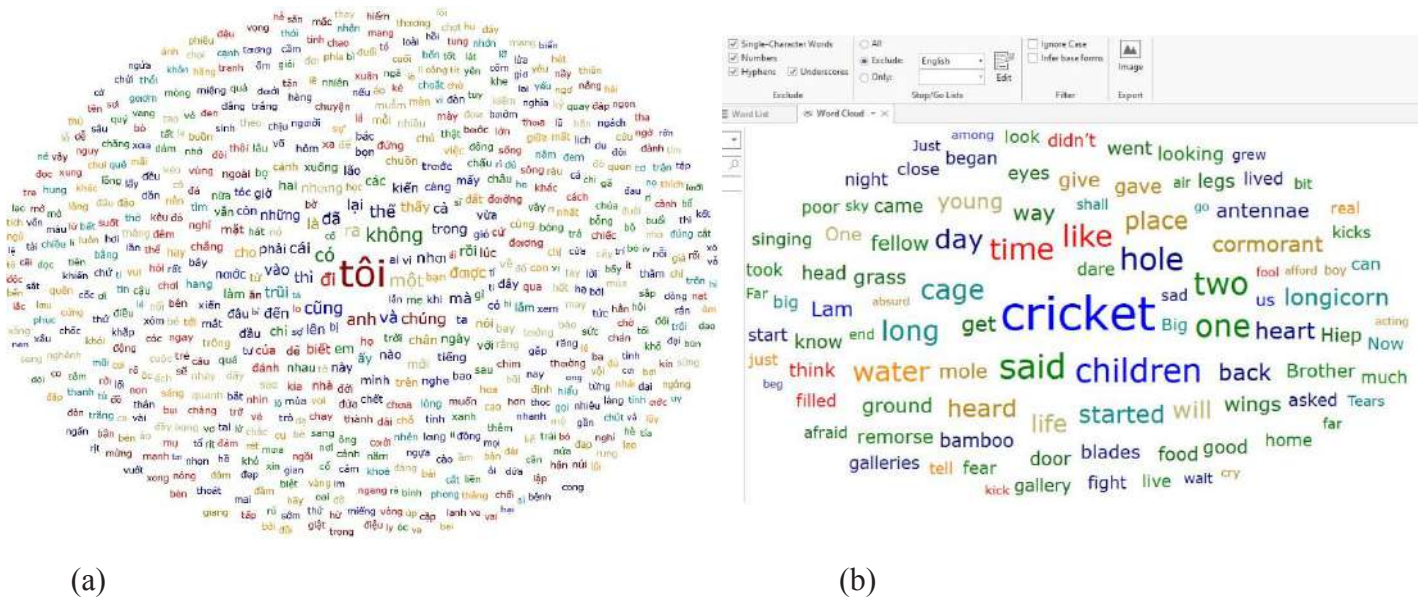


Fig.4. Word Cloud results for the Diary of a Cricket (a, b)

Word	Length	Count	%	Diary-of-a-cricket	%
cricket	7	26	1.21	26	1.21
one	3	20	0.93	20	0.93
children	8	16	0.74	16	0.74
said	4	16	0.74	16	0.74
hole	4	14	0.65	14	0.65
two	3	14	0.65	14	0.65
like	4	13	0.60	13	0.60
time	4	13	0.60	13	0.60
cage	4	12	0.56	12	0.56
day	3	12	0.56	12	0.56
long	4	12	0.56	12	0.56
water	5	12	0.56	12	0.56
mole	4	11	0.51	11	0.51
big	3	10	0.46	10	0.46
heard	5	10	0.46	10	0.46
life	4	10	0.46	10	0.46
place	5	10	0.46	10	0.46
started	7	10	0.46	10	0.46
will	4	10	0.46	10	0.46
back	4	9	0.42	9	0.42
heart	5	9	0.42	9	0.42
longicorn	9	9	0.42	9	0.42
young	5	9	0.42	9	0.42
cormorant	9	8	0.37	8	0.37
get	3	8	0.37	8	0.37
good	4	8	0.37	8	0.37
look	4	8	0.37	8	0.37
now	3	8	0.37	8	0.37
way	3	8	0.37	8	0.37

In Fig.5: the Word List result shows the frequency of the prominent words:

Fig.5: The Word List result shows the frequency of the prominent words.

The results of the Word Cloud/ Word List contained in the document show branches around some words relate to the cricket's friends and the adventure with his friends. Table 1 shows the categories and the corresponding words that applied as alternatives of "Friendship" (The Cricket's friends' name, Descriptive Adjectives, Emotion, and Activities).

Table 1. The categories and the corresponding words that applied as alternatives of "Friendship"

Categories	Words
The De Men (Cricket)'s friends' name	Kien (Ant), Chau Chau Voi (locust), Bo Ngua (praying mantis), De Trui (mediterranean field cricket), De Choat (another kind of cricket), Xen Toc (longhorn beetle), Coc (toad), Ech com (frog).
Discriptive Adjectives	Dangerous, wise, fierce, competitive, good, sick, bad, difficult, beautiful, horizontal, hard, bright, strong, young, straight, beard, bright, young, ugly, love, weak, old, tall, old, big, dark, strong, tall, long, pointed.
Emotion	Silence, admiration, laughter, suffering, pain, boredom, sadness, silence, fear, miss, love, like, anger, worry, fear
Activities	Cry, bring, fight, toss, hold, sword, run, find, drag, hug, save, pat, visit, help.

Table 2. The counts and relative counts of the categories that are applied as alternative of friendship

Category	Count	Percent
Remorse	7	6.0
Cry	4	3.5
Grass	18	15.5
River	27	23.3
Brother	14	12.1
Help	20	17.2
Life	16	13.8
Young	10	8.6
Total	116	100

4.2. Discussion

The results from Word Cloud and Word List show the frequency of occurrence of important words in "Diary of a Cricket" work. According to these results, we have the names of the characters appearing in the work. They are friends of the main character (table 1). In addition, the above terms are also grouped into categories. These groups of words help the reader connect the important information in the text base by extracting facts relevant to the topic of friendship. For example, the words "dangerous", "run", "help", "save", "river", "hold", "suffering" allow the reader to imagine the adventure journey of two crickets together. The words "remorse", "cry", "competitive", let the reader infer about the behavior of the characters in this work. Moreover, the words "young", "ugly", "love", "weak", "old", "tall", "old", "big", "strong", "tall", "long" let the reader infer about the characters' evaluation of others.

In table 2, the word rate also allows the reader to deduce the main idea of the work. As a result, from the characters in the work, the important words, the frequency of occurrence of vocabulary, we can predict the messages in the work that are (1) Friendship that is tested through hardships, and (2) To have a lasting friendship, we must learn to accept others.

5. Conclusion

There are many approaches to a literary work, however, Text Mining technique with many outstanding advantages is an interesting approach. The results of analysis by Atlas.ti on "Dairy of a Cricket" show a different tendency to view the work in terms of technology application.

The concept of friendship, although it has been studied for a long time in the history of literature, but in the work "Diary of a Cricket", it shows a more childish and human color. The words of the character De Men (Cricket) can enrich the linguistic treasure of friendship for world literature.

All in all, using text mining in data analysis has become a research trend (Konchady, 2006; Tuan et al., 2020a; Tan & Tuan, 2021). One of the most popular and easy-to-use data analysis

support tools today is Atlas.ti. Using Atlas.ti is also an effective way to analyze document and serving learning and teaching literature.

About the topic using digital technologies in social and educational research, readers can refer several papers such as dual-use electronic lectures (Tuan et al., 2020b), Google Forms (Hau et al., 2020), Augmented Reality (Dunleavy & Dede, 2014), ...

References

- Bui, T. A., Ho, D. C. T., Nguyen, C. H., Phan, H. N., & Nguyen, L. Y. (2020). Text mining in the trend of education 4.0: A study on clustering mathematical terms of algebra textbooks in Vietnamese high schools. *Vietnam Journal of Education*, 4(4), 59-68.
- Dunleavy, M., & Dede, C. (2014). Augmented reality teaching and learning. *Handbook of research on educational communications and technology*, 735-745.
- Feldman, R., & Sanger, J. (2007). *The text mining handbook: advanced approaches in analyzing unstructured data*. Cambridge university press.
- Gaikwad, S. V., Chaugule, A., & Patil, P. (2014). Text mining methods and techniques. *International Journal of Computer Applications*, 85(17).
- Han, J., Pei, J., & Kamber, M. (2011). *Data mining: concepts and techniques*. Elsevier.
- Hau, N. H., Tuan, B. A., Giang, T. T., & Wong, W. K. (2020). APPLICATION OF ASSESSMENT IN DECISION SCIENCES: A STUDY ON THE ASSESSMENT OF STUDENTS' MATHEMATICAL ACHIEVEMENT IN VIETNAM HIGH SCHOOLS. *Journal of Management Information and Decision Sciences*, 23(2), 86-111.
- Konchady, M. (2006). *Text mining application programming*. Charles River Media, Inc..
- Liu, B. (2007). *Web data mining: exploring hyperlinks, contents, and usage data*. Springer Science & Business Media.
- Russell, M. A. (2011). *Mining the social web: Analyzing data from Facebook, Twitter, LinkedIn, and other social media sites*. "O'Reilly Media, Inc."
- Tan, B. H., Tuan, B. (2021). The trend of using text mining techniques in historical teaching and research: an analysis of documents on land ownership in the Mekong Delta from 1955 to 1975. In *Proceeding 5th Asia Pacific International Modern Sciences Congress*, 86-99.
- Tuan, B. A., Pudikova, G. N., Mahmoudi, M. R., & Pho, K. H. (2020). Statistical approaches in literature: Comparing and clustering the alternatives of love in Divan of Hafiz. *Digital Scholarship in the Humanities*, 35(4), 886-892.
- Tuan, B. A., Thao, T. T. T., & Anh, N. N. P. (2020, November). Using Dual-use Electronic Lectures in E-learning: An Empirical Study of Teaching and Learning Mathematics at Vietnamese High Schools. In *2020 5th International Conference on Green Technology and Sustainable Development (GTSD)* (pp. 612-617). IEEE.
- Wikipedia (2021). *Atlas.ti*. Retrieve from <https://en.wikipedia.org/wiki/Atlas.ti>
- Wikipedia (2021). *Iliad*. Retrieve from <https://en.wikipedia.org/wiki/Iliad>
- Wikipedia (2021). *Text Mining*. Retrieve from <http://en.wikipedia.org/wiki/textmining>

Witten, I. H., & Frank, E. (2002). Data mining: practical machine learning tools and techniques with Java implementations. *Acm Sigmod Record*, 31(1), 76-77.

USING AUGMENTED REALITY IN MATHEMATICS EDUCATION AT HIGH SCHOOLS: A CASE STUDY

Bui Anh Tuan

Department of Mathematics Education, Teachers College, Can Tho University, Can Tho City, Vietnam.

Huynh Tuyet Ngan

Department of Mathematics Education, Teachers College, Can Tho University, Can Tho City, Vietnam.

ABSTRACT

In the era of the Fourth Industrial Revolution, a string of new technologies was invented for the development related to Digital transformation. In recent years, Augmented Reality has gradually become well-known because of its application in many fields of life, especially in education. The paper presents a case study about using Augmented Reality for teaching and learning Mathematics at Vietnamese high schools. The analysis is drawn from the research to provide useful experiences for applying Augmented Reality in the diverse contexts of education around the World.

Keywords: Augmented Reality, Mathematics Education, high school.

1. INTRODUCTION

In today's digital era, Augmented Reality technology is increasingly important and has numerous applications in education (Saidin et al., 2015). Augmented Reality technology is applied to various levels of preschools (Yilmaz, 2016), primary schools (Kerawalla et al., 2006), secondary schools (Davidsson et al., 2012), and universities (Alahmari et al., 2019).

From an educational point of view, Dunleavy and Dede (2014) have shown the efficiency of Augmented Reality when applied in teaching situations. Augmented Reality is also used in numerous fields like Physics (Enyedy et al., 2012), Chemistry (Cai et al., 2014), Biology (Erbas & Demirer, 2019), ..., especially Mathematics (Estapa & Nadolny, 2015).

In Mathematics Education, the use of Augment Reality is quite diverse with many different types of lessons such as Geometry (Kaufmann & Schmalstieg, 2002), Algebra (Saundarajan et al., 2020), Statistics (Cai et al., 2020). The studies also cover a wide range of subjects such as psychological perspectives (Bujak et al., 2013), didactic prototypes (Salinas et al., 2013), student motivation (Estapa & Nadolny, 2015), collaborative inquiry (Sollervall, 2012).

This article presents a survey of Vietnamese Mathematics teachers' viewpoints about the application of Augmented Reality in teaching Mathematics at high schools. The results of the study highlight the advantages as well as challenges when applying Augmented Reality technology in the context of high schools.

2. LITERATURE REVIEW

2.1. Research on the application of AR to Mathematics education worldwide.

According to Wu et al (2013), current research into AR for education is still fairly primitive. Below is a summary of some research on AR application in Mathematics education based on 5 major issues of AR research in education by Saltan and Arslan (2016). The five issues are: pedagogy, technology, cost, outcomes and limitations.

Table 1. Abstract of some researches on the application of AR to Mathematics education worldwide.

	Pedagogical method	Technology	Price	Outcomes	Limitation
Cai et al (2020), Probability learning using AR	- Teaching through games - Organize discussion groups	Apps on Android phones	Insignificant cost	- Understand Probability in practice - Get an overview of the Sample Space	Students are distracted by computers and phones during class time.
Barraza Castillo et al (2015), Quadratic Equations using AR	Learn from textbooks and use mobile apps to clarify that knowledge	pARabola Plotting Application	Insignificant cost	- It is easier to determine the parabola - Remember theory longer	Teachers must have programming knowledge
Mulbar (2021), Three-Dimensional Geometric Shape using AR	Organize a group to discuss the issues raised by the teacher	Blender Software, Microsoft PowerPoint, Corel Draw and Bandicam	Insignificant cost	Understanding the characteristics of diagonals in Three-Dimensional Geometric Shape	The phone must have a camera that meets the standards

2.2. AR design tools in education

According to Educause (2005), the inclusion of AR in education will help teachers and students to familiarize themselves with technologies and provide a positive learning experience. As Akçayır and Akçayır (2017) noted, AR contributes significantly to student learning outcomes and assists students in effectively experiencing the learning environment. AR design tools in education can be referenced as:

a) GeoGebra 3D with AR

GeoGebra is a potent Mathematics software for all levels by combining that brings together geometry, algebra, worksheets, chart, statistics, and numeracy into a single parcel. Everywhere in the world today, this software is so used that it forms union accounts in full growth. GeoGebra is driving global education growth and improvement, in addition to promoting STEM education - the new trend in education today. (retrieved from [GeoGebra.org/about](https://www.geogebra.org/about)). Some outstanding features of this software such as Geometry, Algebra and worksheets are connected and fully energetic; Easy-to-operate functions; Easy to log in and operate anywhere, anytime (even without network); A multilingual website; Insignificant cost or no cost.

b) Mind Map AR

Mind Map AR is a top-notch Google ARCore AR application mental mapping tool. This app is available at no cost on Android phones. (retrieved from <https://bit.ly/3jTvVkJ>). Some standard characteristics of this software like Create AR Mind Map; Simple operation; May appear in parallel screens; Possibility of inserting links towards other websites; Can include text. Maintained large storage tank systems; Text file authoring support.

c) HP Reveal AR

HP Reveal (also known as Aurasma) is a tool that improves user experience with AR tech created on any surface. The tool is available through mobile applications and websites. Its special feature is the transformation of a particular facet model into an interactive display of animations, sound clips, videos, graphics, and so on (Tan, 2019).

3. RESEARCH METHODOLOGY AND RESULTS

3.1. Research methodology

The study is conducted according to the following process:

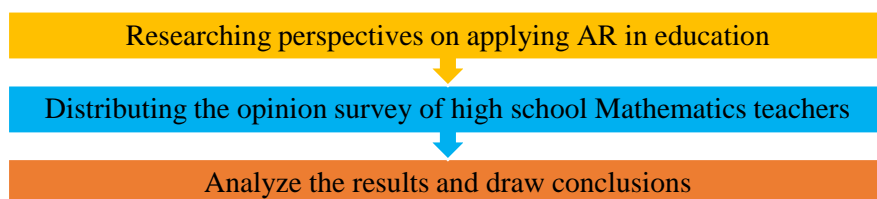


Figure 1. The Procedures for conducting research.

Step 1: Researching perspectives on applying AR in education from the research of Tzima and Bassounas (2019), Cahyono et al (2020), Kaufmann (2003).

Step 2: Distribute a survey on the viewpoints of Vietnamese Mathematics teachers about the application of AR in teaching Mathematics at high schools. The survey was conducted among 36 Mathematics teachers in Can Tho city, Vietnam.

Figure 2 shows the current workplace of Mathematics teachers. The Mathematics teachers are all from high schools and tutoring centers in Can Tho city. Figure 3 shows the Gender of Mathematics teachers. Figure 4 shows Number of years working.

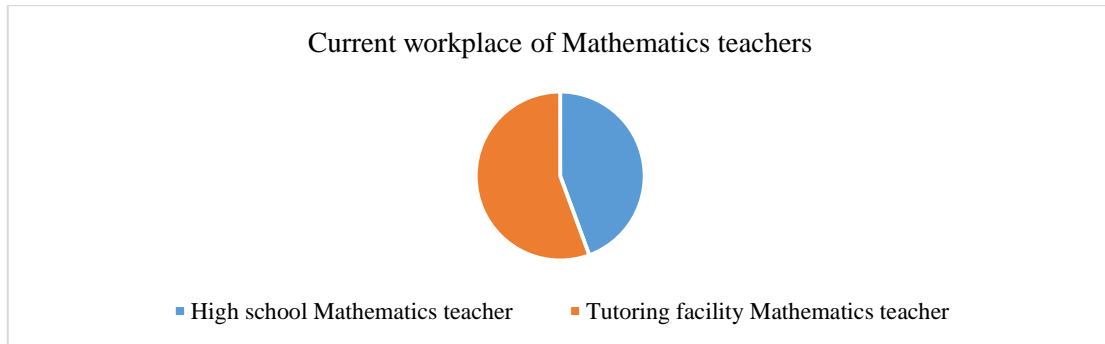


Figure 2. Current workplace of Mathematics teachers

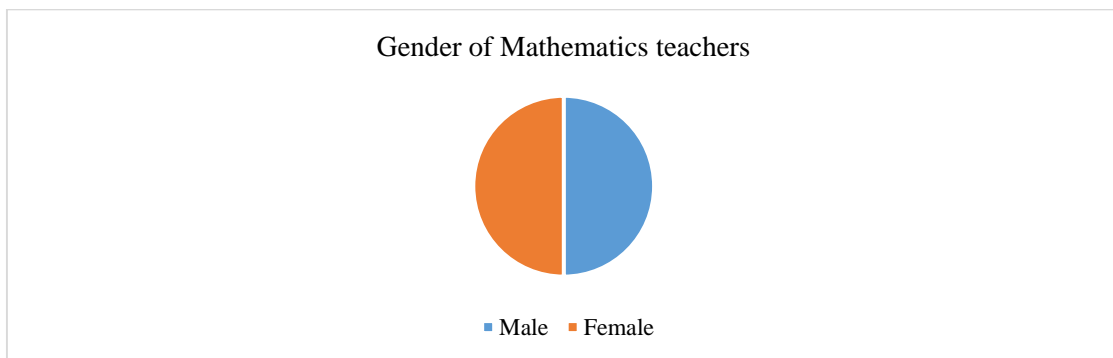


Figure 3. Gender of Mathematics teachers

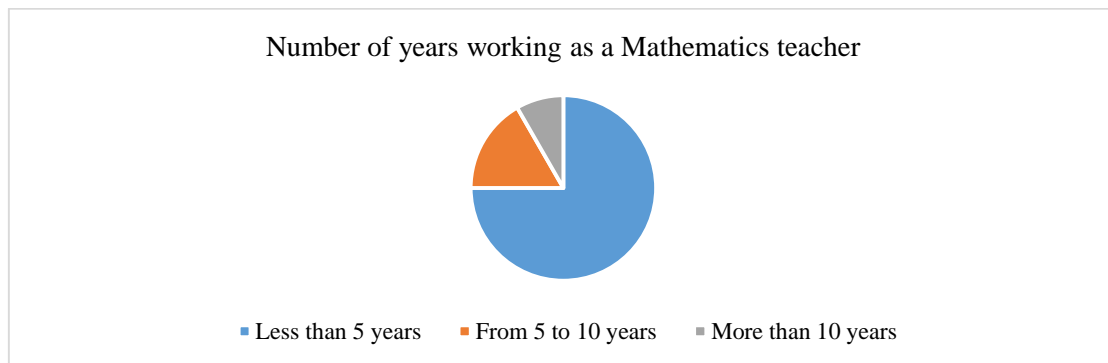


Figure 4. Number of years working as a Mathematics teacher

Step 3: Analyze the results by software SPSS and draw conclusions.

3.2 A priori analysis of teachers’ opinion surveys

As the part of this study, a survey of high school Mathematics teachers was conducted with 12 questions and 36 responses. The survey is made up of the following questions.

Table 2. Questions sheet of the survey

Questions	Content
Q1. Have you ever held a certificate in Information Technology or Applied Computing?	Q1A. Not yet
	Q1B. Already had

Q2. What is the name of the Information Technology or Applied Computing certificate you obtained (if any)?	
Q3. What technological means have you applied to Mathematics education?	Q3A. Microsoft PowerPoint
	Q3B. E-Learning
	Q3C. Video clip
	Q3D. Other (please explain)
Q4. Have you created your own digital education materials to apply to teaching Mathematics?	Q4A. Not yet
	Q4B. Already had
Q5. What is the name of the digital education document that teachers created to apply to teaching Mathematics (if applicable)?	
Q6. Have you heard of Augmented Reality technology at all??	Q6A. Not yet
	Q6B. Already heard
Q7. Name software or mobile apps on Augmented Reality technology that you know of or have used before.	
Q8. Have you applied Augmented Reality technology to your Mathematics teaching?	Q8A. Not yet
	Q8B. Already applied
Q9. Which Augmented Reality modelling tool were you using?	Q9A. GeoGebra 3D with AR
	Q9B. Mind Map AR
	Q9C. HP REVEAL - Aurasma Augmented Reality Tool
	Q9D. Other (please explain)
Q10. Teachers' perspectives on AR technology in teaching Mathematics	Q10A. Necessary to apply
	Q10B. Have a need to use
	Q10C. Should be included in the mainstream teaching
	Q10D. Should be included in extra-curricular teaching
	Q10E. Can actively improve Mathematics learning activities
	Q10F. Can create more excitement in high school students' Mathematics learning
Q11. In your opinion, what are the benefits of accessing Augmented Reality technology in Mathematics in high school?	
Q12. In your opinion, what are the challenges of accessing Augmented Reality technology in Mathematics in high schools?	

In which, Q1, Q4, Q6, and Q8 are multiple-choice questions to survey the proficiency in information technology and digital technology of high school Mathematics teachers. Q2, Q5, and Q7 are open-ended questions to supplement information for Q1, Q4, and Q6. Q3 and Q9

are questions in the form of Checkboxes (multiple options can be selected and other options can be added). Q11 and Q12 are open-ended questions to consult with high school Mathematics teachers about the benefits and challenges of approaching AR technology in high school Mathematics. Q10 is used to assess teachers' views on AR technology in teaching Mathematics. Some views are referenced from the study of Tzima and Bassounas (2019). Q10 is designed according to a 5-level Likert scale to assess the quantitative results of the answer. The question is coded as follows in Table 3

Table 3. Coding according to the 5-level Likert scale of Q10

Q10. Teachers' perspectives on AR technology in teaching Mathematics	Strongly disagree	Disagree	Neither agree nor disagree	Agree	Strongly Agree
Q10A. Necessary to apply	1	2	3	4	5
Q10B. Have a need to use	1	2	3	4	5
Q10C. Should be included in the mainstream teaching	1	2	3	4	5
Q10D. Should be included in extra-curricular teaching	1	2	3	4	5
Q10E. Can actively improve Mathematics learning activities	1	2	3	4	5
Q10F. Can create more excitement in high school students' Mathematics learning	1	2	3	4	5

3.3. A posteriori analysis of teachers' opinion surveys

The survey panel distributed 36 survey questionnaires and collected 36 survey questionnaires with the rate of 100% from teachers from high schools and tutoring institutions in Can Tho city. In question Q1, there were 27/36 teachers (75%) who answered that they had applied for information technology or informatics certificates and 9/36 teachers (25%) who did not have information technology certificates. applied information/informatics. Information technology/applied informatics certifications obtained in Q2 include Basic and Advanced Information Technology Certificate, A-Level and B-Level Informatics Degree. Figure 5 shows the answers about technological means are applied in teaching Mathematics.

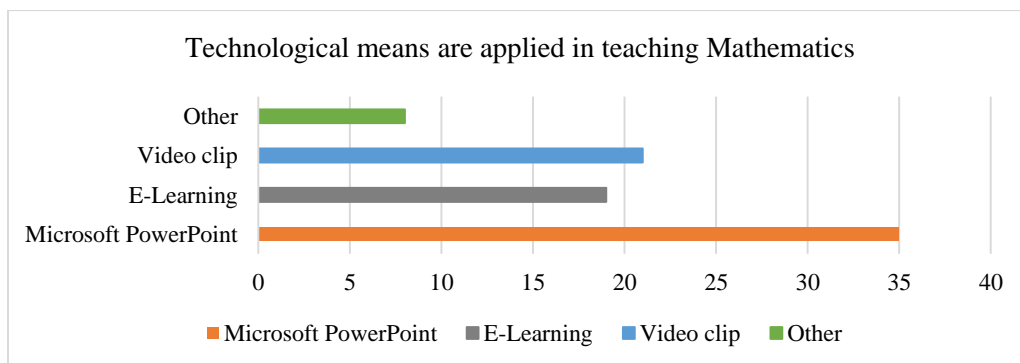


Figure 5. The means of technology applied to teaching Mathematics are collected from the question Q3

Question Q4 indicates that 27/36 teachers (accounting for 75%) have never created digital education materials to apply to teaching Mathematics and 9/36 teachers (accounting for 25%) have done so. The documents mentioned in Q5 include Some products from Scratch, Geogebra, electronic lectures, iMindmap mind maps, OKMindmap application for E-portfolio design, Projective Geometry.

In question Q6, the responses showed that 23/36 teachers (accounting for 63.9%) have ever learned about AR technology and 13/36 teachers (accounting for 36.1%) have not. Some of the Augmented Reality software or mobile apps that teachers know or have used listed in Q7 include Pokemon Go, GeoGebra 3D with AR, AR Platonic, Angry Birds AR, magician, Cube AR, Piano 3D, OKMindmap, 3D Camera Photo Editor, Animal 3d, Magicplan; Ikea Place, mindmap AR, Google map.

Question Q8 about whether or not they have ever applied AR technology to teaching Mathematics shows that 18/36 teachers (accounting for 50%) have used it and 18/36 teachers (accounting for 50%) have never applied it. apply. The Augmented Reality modeling tools that teachers have used in Q9 include GeoGebra with AR, MindMap with AR, HP Reveal AR, ...

The answer to Q10 is shown in Table 4.

Table 4. Thống kê số lượng câu trả lời của Q10

Questions		Q10A	Q10B	Q10C	Q10D	Q10E	Q10F
Strongly disagree	Frequency	–	–	–	–	–	–
	Percentage (%)	0	0	0	0	0	0
Disagree	Frequency	1	–	1	–	–	–
	Percentage (%)	2.8	0	2.8	0	0	0
Neither agree nor disagree	Frequency	1	5	10	3	4	–
	Percentage (%)	2.8	13.9	27.8	8.3	11.1	0
Agree	Frequency	21	21	19	21	21	21
	Percentage (%)	58.3	58.3	52.8	58.3	58.3	58.3
Strongly Agree	Frequency	13	10	6	12	11	15

	Percentage (%)	36.1	27.8	16.7	33.4	30.6	41.7
Total of Agree and Strongly Agree	Frequency	34	31	25	33	32	36
	Percentage (%)	94.4	86.1	69.5	91.7	88.9	100

Table 3 shows that the percentage of choosing “agree” and “strongly agree” of most of the questions is greater than 50%, indicating that the computational programming thinking of the survey group is above average. In addition, Q10F related to “AR can create more excitement in high school students’ Mathematics learning” reached the highest rate at 100%. This high result may be because the experimental group has 100% of teachers who have applied information technology to teaching Mathematics, so they can understand the advantages of technology affecting students’ learning. The lowest rate (69.5%) was of Q10C referring to the possibility of “Should include AR in the main course.” The low result may be because the experimental group had 36.1% of teachers who had never learned about AR technology. and 50% have never applied AR technology to teaching Mathematics, so the inclusion of AR in mainstream teaching is still quite new. The standard deviation of each question was analyzed using SPSS version 23 and presented in Table 5, Table 6, and Table 7.

Table 5. Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
0.819	6

Table 6. Item - Total Statistics

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
Q10A	20.8333	5.286	0.597	0.788
Q10B	20.9722	5.171	0.671	0.771
Q10C	21.2778	5.006	0.601	0.789
Q10D	20.8611	5.209	0.710	0.764
Q10E	20.9167	5.507	0.557	0.796
Q10F	20.6944	6.333	.377	.827

Table 7. Hypothesis test table about mean

	N	Mean	Standard deviation	Compare with value 3	Compare with value 4	Compare with value 5
Q10A	36	0.659	4.278		3.937	-10.237
Q10B	36	0.639	4.139		2.095	-12.987

Q10C	36	0.737	3.833	9.463	-1.893	
Q10D	36	0.604	4.250		4.230	-12.691
Q10E	36	0.624	4.194		3.076	-12.743
Q10F	36	0.500	4.417		10.274	-14.384

The test data shows that the results of testing groups of questions show that the total correlation coefficient is appropriate (>0.3). Cronbach's Alpha coefficient > 0.8 should meet the requirements of reliability. Table 7 show that the mean values of Q10A, Q10B, Q10D, Q10E, and Q10F are all in the range of 4 to 5, which means that the answers revolve around “Agree” and “Strongly Agree”. The average value of Q10C ranges from 3 to 4 i.e. the answers revolve around “Neither agree nor disagree” and “Agree”. This result shows the views on the application of Augmented Reality in teaching Mathematics at high schools of high school Mathematics teachers.

Regarding Q11, according to teachers, accessing AR technology in Mathematics in high schools has the following benefits: Putting theory into practice; Vivid interactions; Material cost savings; Students' learning becomes more engaging because lectures are more engaging; Help students understand abstract problems; Stimulating curiosity and curiosity in students; Contribute to future career orientation.

Regarding Q12, according to teachers, accessing AR technology in Mathematics in high schools presents challenges such as Teacher's technology level; Facility conditions are not met; The duration of a lesson is quite short; Some subjects are difficult to put AR into teaching; Requires high expertise.

4. CONCLUSIONS

AR technology is increasingly focused on research on improving technology in learning, especially in Mathematics education in high schools. The results of the study show that Mathematics teachers in high schools need to apply AR technology in teaching. AR is also said to be able to promote high school students' Mathematics learning activities as well as create more excitement in their Mathematics learning.

Research shows that there are many advantages to applying AR technology in the context of high schools. The results prove that AR technology can maximize the advantages of the times such as the development of digital. Besides, the inclusion of AR in Mathematics education in high schools is still challenging. In the future, it is necessary to improve the information technology proficiency of teachers and improve the quality of facilities in schools so that the benefits of AR in Mathematics education can continue to develop comprehensively.

About the topic teaching and learning Mathematics, readers can refer some articles such as Realistic Mathematics (Nguyen et al., 2020), dual-use electronic lectures of Mathematics (Tuan et al., 2020), practical decision modeling in teaching Mathematics (Hau et al., 2019),...

REFERENCES

- Akçayır, M., & Akçayır, G. (2017). Advantages and challenges associated with Augmented Reality for education: A systematic review of the literature. *Educational Research Review, 20*, 1-11.
- Alahmari, M., Issa, T., Issa, T., & Nau, S. Z. (2019). Faculty awareness of the economic and environmental benefits of Augmented Reality for sustainability in Saudi Arabian universities. *Journal of Cleaner Production, 226*, 259-269.
- Barraza Castillo, R. I., Cruz Sánchez, V. G., & Vergara Villegas, O. O. (2015). A pilot study on the use of mobile Augmented Reality for interactive experimentation in quadratic equations. *Mathematical Problems in Engineering, 2015*.
- Bujak, K. R., Radu, I., Catrambone, R., MacIntyre, B., Zheng, R., & Golubski, G. (2013). A psychological perspective on Augmented Reality in the Mathematics classroom. *Computers & Education, 68*, 536-544.
- Cahyono, A. N., Sukestiyarno, Y. L., & Asikin, M. (2020). Learning Mathematical Modelling with Augmented Reality Mobile Mathematics Trails Program: How Can It Work?. *Journal on Mathematics Education, 11(2)*, 181-192.
- Cai, S., Liu, E., Shen, Y., Liu, C., Li, S., & Shen, Y. (2020). Probability learning in mathematics using augmented reality: impact on student's learning gains and attitudes. *Interactive Learning Environments, 28(5)*, 560-573.
- Cai, S., Wang, X., & Chiang, F. K. (2014). A case study of Augmented Reality simulation system application in a chemistry course. *Computers in human behavior, 37*, 31-40.
- Davidsson, M., Johansson, D., & Lindwall, K. (2012, March). Exploring the use of augmented reality to support science education in secondary schools. In *2012 IEEE Seventh International Conference on Wireless, Mobile and Ubiquitous Technology in Education* (pp. 218-220). IEEE.
- Dunleavy, M., & Dede, C. (2014). Augmented reality teaching and learning. *Handbook of research on educational communications and technology, 735-745*.
- Educause. (2005). 7 Things you should know about Augmented Reality. *Educause Learning Initiative, 2005, Vol., December*. retrieved from www.educause.edu/eli
- Enyedy, N., Danish, J. A., Delacruz, G., & Kumar, M. (2012). Learning physics through play in an Augmented Reality environment. *International journal of computer-supported collaborative learning, 7(3)*, 347-378.
- Erbas, C., & Demirer, V. (2019). The effects of Augmented Reality on students' academic achievement and motivation in a biology course. *Journal of Computer Assisted Learning, 35(3)*, 450-458.
- Estapa, A., & Nadolny, L. (2015). The effect of an augmented reality enhanced mathematics lesson on student achievement and motivation. *Journal of STEM education, 16(3)*.
- Hau, N. H., Tuan, B. A., Thao, T. T. T., & Wong, W. K. (2019). Teaching mathematics by practical decision modeling in Vietnam high schools to serve the fourth industrial revolution. *Journal of Management Information and Decision Sciences, 22(4)*, 444-461.

- Kaufmann, H. (2003). Collaborative Augmented Reality in education. *Institute of Software Technology and Interactive Systems, Vienna University of Technology*.
- Kaufmann, H., & Schmalstieg, D. (2002, July). Mathematics and geometry education with collaborative Augmented Reality. In *ACM SIGGRAPH 2002 conference abstracts and applications* (pp. 37-41).
- Kerawalla, L., Luckin, R., Seljeflot, S., & Woolard, A. (2006). "Making it real": exploring the potential of Augmented Reality for teaching primary school science. *Virtual reality, 10*(3), 163-174.
- Mind Map AR, Augmented Reality ARCore Mind Mapping. retrieved from: <https://bit.ly/3jTvVkJ>
- Mulbar, U. (2021, May). Using Augmented Reality Media in Three-Dimensional Geometric Shape Material. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1899, No. 1, p. 012160). IOP Publishing.
- Nguyen, T. T., Trinh, T. P. T., Ngo, H. T. V., Hoang, N. A., Tran, T., Pham, H. H., & Bui, V. N. (2020). Realistic Mathematics Education in Vietnam: Recent Policies and Practices. *International Journal of Education and Practice, 8*(1), 57-71.
- Saidin, N. F., Halim, N. D. A., & Yahaya, N. (2015). A review of research on Augmented Reality in education: Advantages and applications. *International education studies, 8*(13), 1-8.
- Salinas, P., González-Mendivil, E., Quintero, E., Ríos, H., Ramírez, H., & Morales, S. (2013). The development of a didactic prototype for the learning of mathematics through augmented reality. *Procedia Computer Science, 25*, 62-70.
- Saltan, F., & Arslan, Ö. (2016). The use of augmented reality in formal education: A scoping review. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education, 13*(2), 503-520.
- Saundarajan, K., Osman, S., Kumar, J., Daud, M., Abu, M., & Pairan, M. (2020). Learning Algebra Using Augmented Reality: A Preliminary Investigation on the Application of PhotoMathematics for Lower Secondary Education. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET), 15*(16), 123-133.
- Sollervall, H. (2012). COLLABORATIVE MATHEMATICAL INQUIRY WITH AUGMENTED REALITY. *Research & Practice in Technology Enhanced Learning, 7*(3).
- Tan, Q. (2019). HP REVEAL – AUGMENTED REALITY IN YOUR POCKETS!. *Useful Tools & Tips*. retrieved from <https://blogs.ntu.edu.sg/ntulibrary/2019/01/02/hp-reveal-augmented-reality-in-your-pockets/>
- Tuan, B. A., Thao, T. T. T., & Anh, N. N. P. (2020, November). Using Dual-use Electronic Lectures in E-learning: An Empirical Study of Teaching and Learning Mathematics at Vietnamese High Schools. In *2020 5th International Conference on Green Technology and Sustainable Development (GTSD)* (pp. 612-617). IEEE.

- Tzima, S., Styliaras, G., & Bassounas, A. (2019). Augmented Reality applications in education: Teachers point of view. *Education Sciences*, 9(2), 99.
- What is GeoGebra?. retrieved from: <https://www.geogebra.org/about>
- Wu, H. K., Lee, S. W. Y., Chang, H. Y., & Liang, J. C. (2013). Current status, opportunities and challenges of Augmented Reality in education. *Computers & education*, 62, 41-49.
- Yilmaz, R. M. (2016). Educational magic toys developed with Augmented Reality technology for early childhood education. *Computers in human behavior*, 54, 240-248.

SOLVING REAL-WORLD PROBLEMS IN MATH PROGRAM 10 WITH GEOGEBRA SOFTWARE SUPPORT: A CASE STUDY

Ngo Tung Hieu

Teacher, Nguyen Dinh Chieu High School, Tien Giang, Vietnam

Nguyen Phu Loc

Prof. Dr., School of Education, Can Tho University, Vietnam

ABSTRACT

In today's digital age, IT plays an essential role in various fields, including education. Among the educational trends serving the fourth industrial revolution, IT adoption has proven its superiority in numerous studies from Europe to Asia. In this report, we present the design results of some real-world problems and how to solve real-world problems in the math program of Grade 10 with the help of GeoGebra software, which is based on mathematical modeling. The meaning of solving real problems in a 10 Grade math program using GeoGebra software is a STEM education approach that assists teachers and students in incorporating GeoGebra math software into teaching and learning directly in computer labs. GeoGebra helps us to get quick results, create excitement and animation when performing math operations directly on the software. Compact, easy-to-remember operations make it easier for students to work while promoting information technology capabilities, problem-solving abilities, creativity, and aesthetics.

Keywords: Realistic mathematics, real-world problem, modeling, GeoGebra, STEM education.

INTRODUCTION

A legal perspective, according to Vietnam's education law (2019), teaching content in high schools must be associated with reality, and educational methods that promote positivity, self-discipline, initiative, and creativity must be strengthened; the use of information and communication technology in the educational process must also be strengthened. As stated in the circular promulgating the general education program issued by the Ministry of Education and Training of Vietnam (2018), the general education program helps students develop core competencies such as problem-solving ability, communication skills, information and technology skills, thinking and reasoning skills, and modeling skills, among other things. In order to meet the goals as mentioned above of mathematics education, especially in developing students' ability to use IT and mathematical modeling capacity, several studies on real-life teaching situations, as well as problem-solving with the help of GeoGebra software, have been published in Vietnam. Authors such as Loc (2014), Loc and Triet (2020) have studied how to exploit the strengths of mathematics software to solve a problem, author Ngo Tung Hieu et al.

(2020) have studied the application of science and technology in teaching, author Tran Thi Kim Anh (2018) conducted the project on teaching Algebra 10 based on mathematical modeling. However, there has not been much research into the combination of solving real-life problems with the assistance of GeoGebra software in the high school Math curriculum in Vietnam. Because of this, we conducted a trial teaching of a real-life situation in the 10th math program with the help of GeoGebra software and based on mathematical modeling to help students understand the connection between math and reality and the role of technology in real life.

MATERIALS AND METHODS

Participants

- we conducted quantitative analysis after obtaining the experimental results of the topic through extra-curricular lessons taught by teachers. We experiment on the same class 10A8, students' the learning results of the case study are compared with students' average score of the first semester of the school year 2020 - 2021 of class 10A in Tien Giang province.
- Class 10A8 has 44 students, including 19 boys and 25 girls. They already know how to use GeoGebra software to study and solve math problems.
- In this experiment, students were given a math problem with the help of GeoGebra. The results of the students' work are graded and processed by the U-test.

Teaching model

According to Nguyen Phu Loc (2016), the basic modeling cycle is shown in the following diagram (see Figure 1).

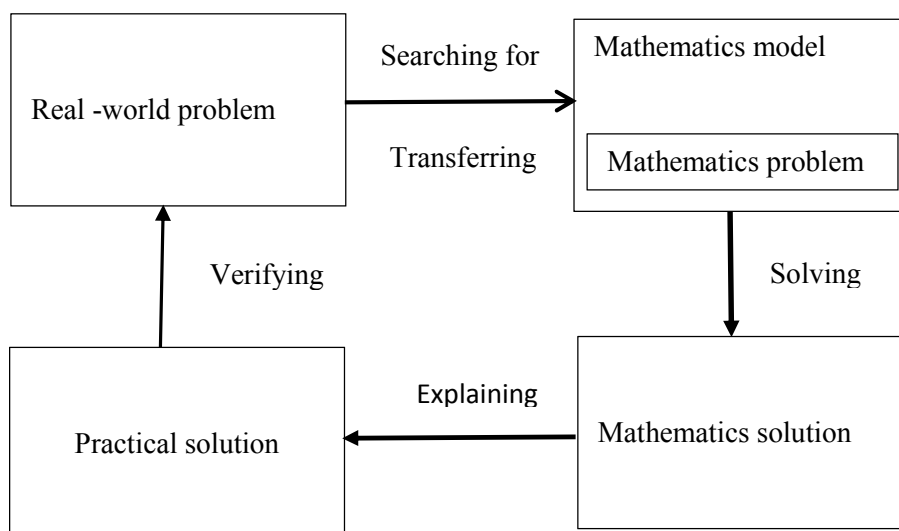


Figure 1. The cycle of mathematical modeling (Loc, 2016)

According to this diagram, to perform a modeling cycle, we need to proceed in 4 phases:

- **Phase 1** (*Search and Transfer*): The goal of phase 1 is to find a mathematical model that can convert a real-world problem into a mathematical problem. In this phase, the solver must analyze the data provided by the problem, clearly define the requirements and questions of the practical problem, identify the variables and their relationships; then use abstraction, generalization, and mathematical language such as formulas, mathematical symbols to find a suitable mathematical model and transform that practical problem into a mathematical problem.

Note: The mathematical model here is not unique. We can have many different mathematical models to mathematize the original real problem.

- **Phase 2** (*Find a solution*): The essence of this phase is to find a way to solve a mathematical problem. Learners use mathematical tools to find solutions to mathematical problems formed from phase 1.

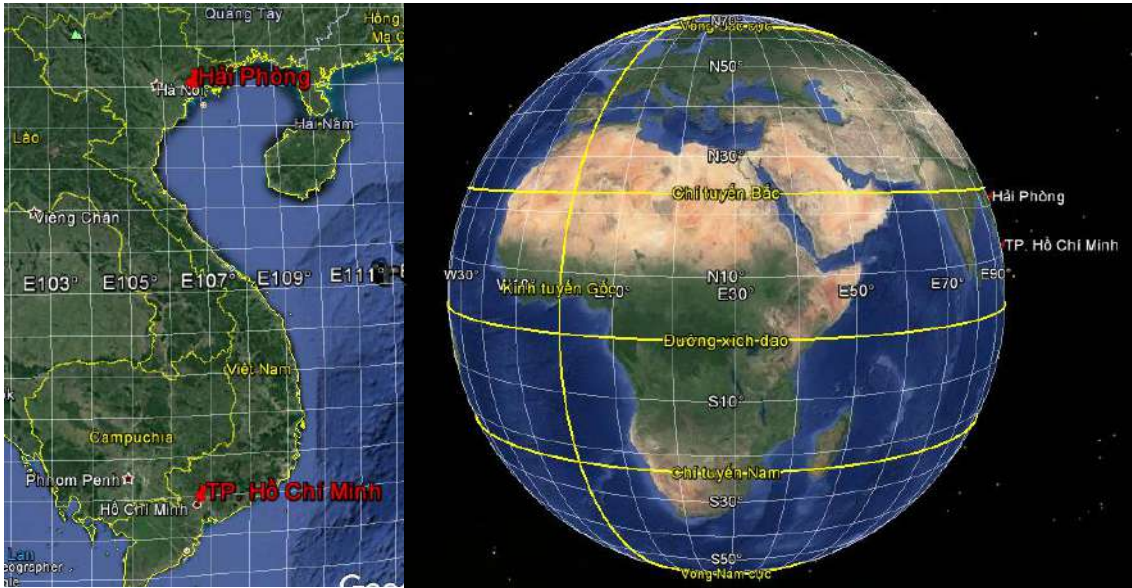
- **Phase 3** (*Explain*): The objective of this phase is to use the results obtained in phase 2 (the solution of the mathematical problem) to re-state the solution of the practical problem in ordinary language.

- **Phase 4** (*Verify*): Compare the practical solution obtained in phase 3 with the requirements of the original practical problem. Then, verify whether this solution for the practical problem is acceptable or not. It should be noted that this solution only makes sense in theory (inferred from the mathematical solution) and is not necessarily practical. In many cases, the solution obtained from the modeling process cannot be applied in practice, or in some cases, the solution is meaningless. At that time, the solver needs to change the mathematical model being used to find another more suitable model or improve the modeling process. Thus, the completed solution above will give an acceptable result.

In this study, we use the above model of author Nguyen Phu Loc (2016) to guide students to solve practical problems with the support of GeoGebra.

The problem for the student to solve: "Earth Radius."

Hai Phong and Ho Chi Minh City are two cities that are considered to lie on the same longitude (106°41' east longitude). The length of the crow's flight from Hai Phong to Ho Chi Minh City is 1112 km. Know that Hai Phong and Ho Chi Minh City are about 21°01' North latitude, 11°0 North latitude, respectively. Calculate the radius of the Earth.



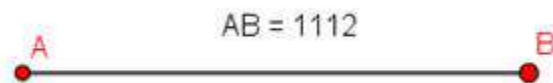
Questions posed to students:

Question 1. Hai Phong and Ho Chi Minh City are seen as lying on the same latitude from which to tell us what? (1 point).

Expected answer: Hai Phong and Ho Chi Minh City are almost in the same circle (seemingly as lying on the same circle).

Question 2. Please represent two points A, B and a distance apart on GeoGebra software. (2 points)

Expected answer:



Question 3. With two points, A, B on the same circle. The center of the circle I is the point on which line of the segment? (2 points)

Expected answer: Point I lying on the perpendicular bisector of the line segment

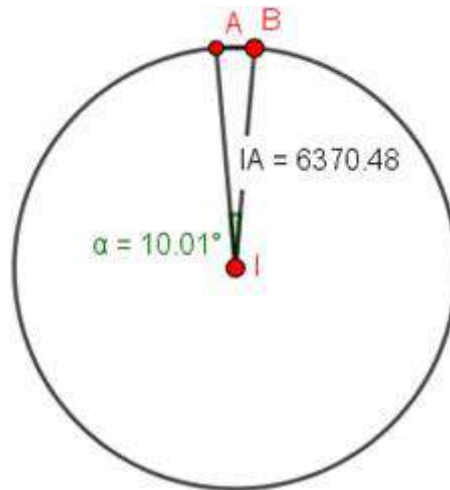
Question 4. Please represent the center I on GeoGebra software such that $\angle AIB = 10001'$. (2 points)



Question 5. What are the steps to measure the length of the radius of the Earth? (2 points)

Question 6. What is the length of the Earth's radius? (1 point)

Answer: So the radius of the Earth is about 6370.48 km.



RESULTS AND DISCUSSION

Table 1: Descriptives

	A	B
N	44	44
Missing	0	0
Mean	8.22	8.91
Median	8.25	9.00
Standard deviation	1.02	0.757
Minimum	5.00	7.00
Maximum	9.80	10.0

Table 1: Descriptives

	A	B
Shapiro-Wilk W	0.954	0.935
Shapiro-Wilk p	0.077	0.016

Table 2: Paired Samples T-Test

		Statistic	p	Effect Size
B	A	Wilcoxon W	887 ^a < .001	Rank biserial correlation 0.874

^a 1 pair(s) of values were tied

Notes: **A** -pretest; **B**-posttest.

Table 1 and Table 2 show that the medians of the posttest and the one of the pretest are 9 and 8.25, respectively. The posttest score distribution is not normal. Using the Wilcoxon test, we get p 0.05. (significant level). Based on the above data, we can conclude that students who solved a real-world problem using GeoGebra had better learning outcomes than those who did not. The study shows the feasibility and effectiveness of solving real-life problems in the 10th math program with the support of GeoGebra software. Students in the experimental class achieved relatively high results with their GPA in the semester I. Students were very interested in using GeoGebra software to solve real-world problem. The class with the result is quite good, with an average score of 8.91.

CONCLUSION

Through the research on "Solving real-life problems in 10th math program with the support of GeoGebra software", we can come to the following conclusions:

1. The connection between real problems and GeoGebra should be a pedagogical solution for enhancing practicality in mathematics education. It will contribute to training students' skills in using IT as well as their mathematical modeling ability.
2. Research results have shown the critical role of GeoGebra software in solving real problems. It is a helpful tool for solving many practical math and math problems. Therefore, it is

reasonable to include GeoGebra in the new general education program advocated by the Ministry of Education and Training of Vietnam.

3. Using real-life problems in the 10th math program with the support of GeoGebra software contributes to exploring, discovering, and applying students' math knowledge in real life.

REFERENCES

- [1]. Anh, T.T.K (2020), “*Dạy học theo hướng mô hình hóa toán học trong Đại số 10*” (Teaching in the direction of mathematical modeling in Algebra 10). Student's Research Project. Can Tho University.
- [2]. Education Law (2019) - 43/2019/QH14, Vietnam National Assembly
- [3]. General education program (2018). Ha Noi: Ministry of Education and Training (Vietnam)
- [4]. Hieu, N. T., Huy, L. M., Phat, H. M., Anh, N. N. P. A, Wong, W. K. (2020). Decision Sciences in Education: The STEMtech Model to Create Stem Products at High Schools in Vietnam. *Advances in Decision Sciences*.
- [5]. Loc, N.P. (2014). Dynamic software "GeoGebra" for solving a problem: A try-out of mathematics teachers. *Journal of international academic research for multidisciplinary* 2(9), 98-105
- [6]. Loc, N.P. (2016). *Tích cực hóa hoạt động học tập của học sinh trong dạy học môn Toán: Một chuyên khảo trên cơ sở lý thuyết hoạt động (Activating students' learning activities in teaching Mathematics: A monograph on the basis of activity theory)*. Can Tho University publishing house.
- [7]. Triet, L. V. M., Loc, N. P. (2020). The Students' Limitations in Solving a Problem with the Aid of GeoGebra Software: A Case Study. *Universal Journal of Educational Research*, 8(9), 3842 - 3850. DOI: 10.13189/ujer.2020.080907.

TEACHING AND LEARNING MATHEMATICS IN THE PANDEMIC: A STUDY ON THE ROLE OF ICT AT HIGH SCHOOLS

TRAN Thi Thu Thao

Med., Department of Mathematics Education, Teachers College, Can Tho University, Vietnam
Luu Huu Phuoc High School, Can Tho City, Vietnam

NGUYEN Ngoc Phuong Anh

Bcs., Department of Mathematics Education, Teachers College, Can Tho University, Vietnam

ABSTRACT

Recently, in the context of the complicated development of the Covid-19 Pandemic, the teaching and learning of Mathematics have undergone many changes in content, form, and approaches. Information and communication technology (ICT) plays an essential role in this trend, especially platforms to support online teaching, blended teaching, and digital tools. This study presents a survey result on the role of ICT through using digital platforms and tools in high schools in Vietnam in the context of the pandemic response. The study results once again show the increasingly essential role of ICT and provide a fresh perspective on digital platforms and tools in teaching, especially in Mathematics.

Keywords: Mathematics Education, Covid-19, ICT, high school.

INTRODUCTION

In the era of 4.0, the digital transformation of education is occurring in many places. Regarding the form of learning, organizations such as mEducation Alliance; UNESCO; Learning Keeps Going US consortium; and Inter-Agency Network for Education in Emergencies and Commonwealth of Learning take advantage of this process to cater to distance learning communication tools and computer networks. Regarding assessment, the National Center for Education Statistics (NCES) in the United States has conducted an exam based on computer technology. Even the OECD educational organization organizes the PISA exam to convert from testing directly from paper to online form expanding globally.

Dorfsman (2015) argues that the emergence of new technology learning environments can enrich and deepen the teaching process in education. Digital transformation affects education in terms of structure and learning environment (Balyer and Öz, 2018), which is not a new problem. However, there are many challenges when applied in high school because of characteristics of students of this grade (Kopp et al., 2019); Bilyalova et al., 2019) affirm that digital technology in the 4.0 era is not merely a tool but also a learning environment that opens new opportunities.

According to Adnan and Anwar (2020), COVID-19 is a global public health emergency that results in suspension of schooling. That enables the digital transformation in education to be accelerated to promptly respond to the urgent needs of education (Ubaedillah and Pratiwi, 2021). According to Mhlanga and Moloji (2020), although this pandemic has brought significant damage to global health, it also partly provides an opportunity to assess the accessibility of communication tools and computer networks in learning online.

Many studies have mentioned online learning to address learning disruptions to reduce the impact of the epidemic on education. Mainly, switching to online learning is an option that could not be more different in the context of epidemic outbreaks (Verawardina et al. (2020); Basilaia and Kvavadze (2020); Dhawan (2020)). According to Ribeiro (2020), online teaching is an appropriate measure currently, but it is necessary to consider the preparation of educational platforms such as documents, connection means, the capacity of teachers. However, is online learning easy for teachers and students when it happens so suddenly? According to a study by Fauzi and Khusuma (2020), 80% of teachers feel dissatisfied when learning online by themselves. Joshi et al. (2020) argue that the effectiveness of online learning needs to be reconsidered when the absence of interaction leads to students' passive acquisition of knowledge, and learning becomes boring. Teaching plans, learning organization models, and online connectivity are tasks that require careful preparation (Hodges et al., 2020); Bozkurt and Sharma, 2020). The above limitations can be considered weak capacity in information technology and communication of teachers and students.

Adedoyin and Soykan (2020) pointed out that the lack of ICT competence makes teachers and students prone to problems in learning and most students are worried when they cannot handle errors in testing with online tools (Rohman et al., 2020). Chu et al. (2021) suggests that educators study factors surrounding the online learning process, such as the technical capabilities of both teachers and students, the condition of information technology infrastructure, and learning habits. Sets suitable for each region. In the study, Rohman et al. (2020) and Bahasoan et al. (2020) show that although students accept that online learning is the right solution during the Covid-19 pandemic, there are many obstacles due to lack of ICT skills.

LITERATURE REVIEW

Digital Transformation

Digital transformation is understood as transferring activities from the real world to the network environment in a network with software technology and communication support. Accordingly, people access more information, shorten the distance, narrow the space, save time. With the flexibility of Information Technology application, digital transformation in education creates an open environment where learning can be done anywhere or anytime, towards lifelong learning, completed the mission of the school year, and at the same time contributed to the fight against the epidemic. Digital transformation is an inevitable trend, happening very quickly, especially in the 4.0 Technology Revolution, but many challenges apply at the high school level.

According to Ferrari (2012), Digital competence is a group of skills, knowledge, and necessary attitudes when using ICT and digital devices for problem-solving, information management in various fields. Digital transformation in education creates an open environment where learning can be done anywhere or anytime towards lifelong learning (Bilyalova et al., 2019) and is necessary for all levels of education to improve the quality of education (Abad-Segura et al., 2020).

During the digital transformation of education, an essential and pioneering stage is digitization. According to Cloonan and Sanett (2005), digitization converts paper-based information and manual processes into a digital format. The unaltered data is encrypted in a digital format so that students can receive it to achieve educational goals and objectives (Falasten, 2018), such as scanning a photo or converting a paper report to PDF, saving audio, recording an event to create a video, etc. Nowadays, digitization is of great importance for data processing, storage, and transmission, and fighting has become one of the current global trends, especially in the industrial revolution 4.0.

The concept of digital platforms consists of three levels mentioned by Martin and Grudziecki (2006) in Figure 1.

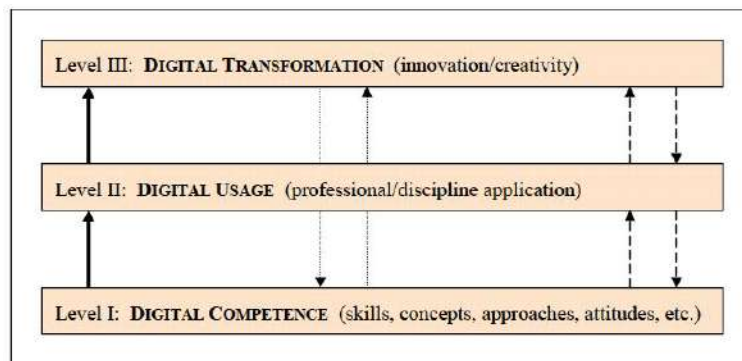


Figure 1. Levels of Digital Literacy (Martin and Grudziecki, 2006)

The first level, “Digital competence” demonstrates digital literacy, attitudes, and awareness about learning with digital and the role of digital in life. With level 2, “Digital use” involves applying digital skills in learning and life contexts. Finally, “Digital transformation is achieved”, when the use of digital technology brings innovation and creativity.

Online Learning

The development of educational tools promotes many learning models such as Online learning, Open learning, Web-based learning, Computer-mediated learning, Blended learning, M-learning, ...

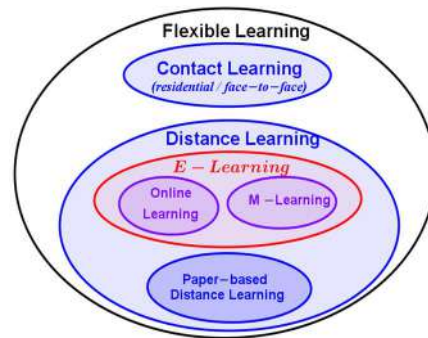


Figure 2. The Subsets of Flexible Learning by Brown (2003)

Online learning describes learning “wholly online” with online platforms. Teachers and students have interaction with each other at an arranged time (Cahapay, 2020) to participate in a virtual learning environment without being physically present at any particular educational institution (Maheshwari, 2021) by using different devices such as laptops, smartphones, tablets, etc. which have internet access (Dhawan, 2020). Online learning, or virtual classes offered over the Internet different from traditional courses, is a new development in distance education based on the Internet and the World Wide Web.

During the crisis caused by the COVID-19 pandemic, Online learning allows the flexibility of teaching and learning anywhere, anytime (Hodges et al., 2020), is now becoming imperative to reduce community transmission (Li et al., 2020). According to Mukhtar et al. (2020), Online learning reduces administrative tasks such as recording lectures and marking attendance, encourages student-centeredness, students to become learners who personalize their learning.

Although Online learning is the right environment not to interrupt learning during the COVID-19 pandemic, it still encounters many backs and needs to consider its effectiveness. The digitization process required when converting traditional lectures into broadcasting, the transmission of multimedia documents between teachers and students, the online teaching and learning activities, including the design and implementation of the assessment test, always requires participants to have ICT skills. Online learning can be effective in advanced digital countries (Basilaia and Kvavadze, 2020). Therefore, it is necessary to take a closer look at the educational conditions in Vietnam in the context of high schools.

ICT in Education

Information and Communication Technology (ICT) includes all technical means used to process information and assist with communications, telephones, media, all types of audio processing and video, transport, and network-based control and monitoring functions.

According to Mondal and Mete (2012), the role of ICT in education is to support, develop and optimize conventional teaching methods. Specifically, a teacher may not respond to all students in the class in 45 minutes of a face-to-face lesson. When ICT tools are integrated, and the learning environment in secondary schools can promote more active learning, making online learning effective as students take advantage of the use of the Internet to search information

and research on subjects, reducing the boredom of traditional classes, using social networking applications and email to communicate (Al-Ansi et al., 2019).

With that said, learning with ICT tools is not a new issue that has emerged during the COVID-19 pandemic; there have been many previous studies on this issue, of which Anderson and Duchâteau (2002) provide four stages. Learning with ICT tools as follows:

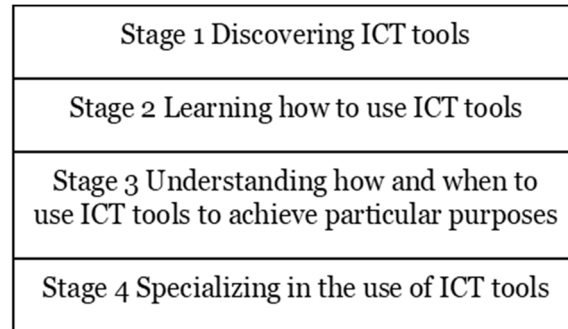


Figure 3. Model of Stages of Teaching and Learning Using ICT of Anderson and Duchâteau (2002)

According to Panel (2002), ICT consists of five essential components: accessing, managing, integrating, evaluating, and creating information in a technology context and the basic skill and knowledge set as the foundation for understanding. ICT includes cognitive and technical levels.

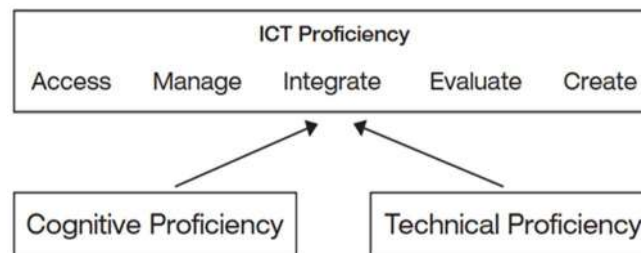


Figure 4. ICT Literacy of Panel (2002)

Integrating ICT tools in mathematics education includes personal computers (PCs), laptops, laptops, mobile phones, scientific calculators, projectors, interactive whiteboards, etc. Collaboration, data processing software, graphing applications, online demonstration tools, and simulation programs effectively improve teaching and learning, problem-solving skills and promote learning. Push students to learn. Nevertheless, the above advantages can only occur when adequate facilities and participants with minimal ICT capabilities. The immediate need may be to provide opportunities for teachers and students to access ICT tools and have the necessary skills to incorporate these tools into the teaching and learning of mathematics.

RESEARCH METHODOLOGY AND RESULTS

Research Methodology

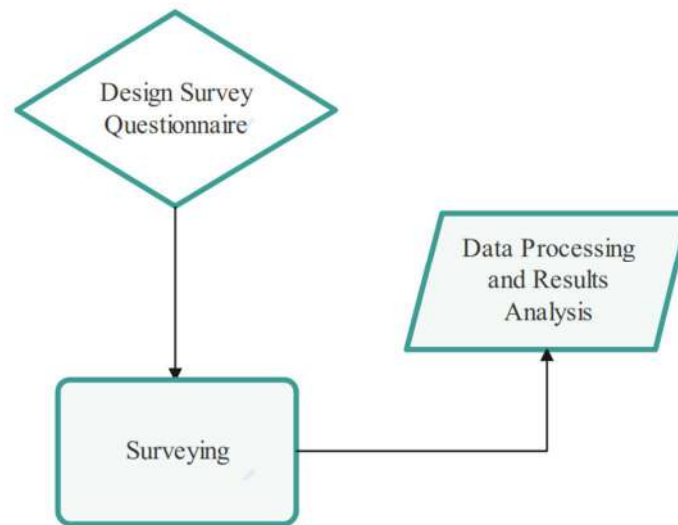


Figure 5. Implementation Process

To survey the conditions of facilities, available ICT skills and readiness for future training courses, orientation to continue to take advantage of ICT in education during and after the pandemic. The research is carried out according to the following 3-step process:

Step 1: “Design survey questionnaire”. The study used the survey method to collect statistics through a 9-question survey including one-choice, multiple-choice, and essay questions designed with Google Forms tool based on several studies by Keong et al. (2005); Agyei and Voogt (2011); Mazana et al. (2019). The overview includes information (gender, grade level), physical facilities survey (learning equipment; means of online connection), Internet access purpose survey, opinion survey on e-learning, and ICT skills.

Following step 2: “Surveying”. The questionnaire was sent to teachers and students through social networks Facebook, Zalo with 50 students from three high schools in Can Tho city. The results and analysis are presented in next section.

Finally, the study conducted data processing and analyzed the results using IBM SPSS version 24 software.

Results

First, the student information survey, the study collected information about the location of the educational institution to control the conditions of the existing facilities here:

Table 1. Survey Statistics

SN	High School's Name	Gender		Total
		Male	Female	
1	Binh Thuy	1	12	13
2	Luong Dinh Cua	7	8	15

3	Luu Huu Phuoc	4	18	22
Total		12	38	50

With the question **Q1**, the researcher wants to survey the learning situation and necessary skills when learning online during the Covid-19 pandemic with ideas based on research by Baticulon et al. (2021). Questions are scored on a 5-point Likert scale including *Strongly disagree* = 1, *Disagree* = 2, *Neither agree nor disagree* = 3, *Agree* = 4, *Strongly agree* = 5.

Table 2. Results of Analyzing Students' Opinions in Q1

Question	Cronbach's Alpha	Content	Corrected Item-Total Correlation
Q1. Students' learning situation and necessary skills when learning online during the Covid-19 pandemic	0.623	Q1.1 In the 2019-2020 school year so far, the COVID-19 pandemic has caused many difficulties in my studies.	0.330
		Q1.2 I am familiar with and ready to learn online with software such as Zoom Cloud Meeting, Google Meet, Microsoft Teams...when requested.	0.452
		Q1.3 I believe it will be easier and more effective to learn online if you have ICT skills.	0.536

Table 2 shows that the observed variables have a suitable total correlation coefficient (greater than 0.3). Cronbach's Alpha coefficient of questions **Q1** is equal to $0.623 \geq 0.6$, shows that the scale meets the reliability requirements, and the questions are suitable for the survey.

Table 3. Statistics for Survey Questions Q1

Questions		Strongly disagree	Disagree	Neither agree nor disagree	Agree	Strongly agree	Total of Agree and Strongly agree
Q1. 1	Frequency	-	-	5	21	24	45
	Percentage (%)	-	-	10	42	48	90
Q1. 2	Frequency	-	-	9	35	6	41
	Percentage (%)	-	-	18	70	12	82
Q1. 3	Frequency	-	-	5	29	16	45
	Percentage (%)	-	-	10	58	32	90

From the table above, the results of the comprehensive selection agree and strongly agree over 80% of 50 students. With content **Q1.1**, students appreciated the necessity of converting learning to online in the anti-epidemic period and the impact of natural disasters. Since then, getting used to online learning software is indispensable not to interrupt learning at school and the need for ICT skills to help students operate more efficiently and effectively when learning online.

For questions **Q2, and Q3**, research shows several online learning devices and platforms referenced from Bui et al. (2020) and adds a few comments to match the current survey.

Question **Q2**: Which of the following technology devices do you own? (Smartphones, laptops, PCs, tablet) (can choose multiple options)? With the sample size of 50 observations, 100% of them use smartphones, 28% use laptops, 4% use tablets, and nobody uses PCs, which shows that most students have devices to connect to the Internet to support learning, but most are just smartphones, and very few students use higher devices like laptops and tablets.

Question **Q3**: On which connection platform do you study online? (Zoom Cloud Meeting, Microsoft Teams, Google Meet, others) (can choose multiple options)? With 76% and 48% choosing to study on Zoom and Google Meet, these are two popular platforms that many teachers choose to use when teaching. It may be because the tools provided meet the needs of teachers and learners, and it is easy to use and easy-to-use operations.

Question **Q4**: Which of the following software, tools, and means do you know how to use? (Shub Classroom, Google Classroom, Google Forms, Microsoft Forms, Gmail, Word; Excel; PowerPoint) (can choose multiple options)? When learning online, there must certainly be more support from tools and means outside of class time with teachers to help teachers check, evaluate, and manage students more quickly. In this question, the number of choices for Shub Classroom is relatively high, with 78% showing that students are familiar with being managed in a virtual classroom. In addition, the tools Word, Excel, PowerPoint with 32% and Gmail 30% Google Classroom 26% are all supporting tools for students to complete their lessons and submit their assignments with that selection rate. The results are also quite positive because they gradually approach online learning and master the tools to make learning more effective.

Question **Q5**: Please rate on the following skills with the scoring method: *Master (can instruct others) = 5 points; Professional = 4 points; Good use = 3 points; Basic use = 2 points; Do not know use = 1 point*. It is a system of more advanced ICT skills for students. In this critical question, the research of the authors Batez (2021), Kennedy et al. (2008), Kvavik (2005), Umar and Jalil (2012) have been synthesized into a system of ICT skills for the learning process.

Table 4. Average Value of ICT Skills

Code	Content	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Number					

Q5.1	Word, Excel, Powerpoint	1	5	2.76	.981
Q5.2	Use web browsers to search for documents: Google Chrome, Mozilla Firefox, Microsoft Edge, Opera...	1	5	3.72	.948
Q5.3	Using electronic communication devices (smartphones, laptops...)	1	5	3.60	1.030
Q5.4	Use Gmail or Email to communicate.	1	5	2.92	1.085
Q5.5	Join social networking (Facebook, Zalo...)	1	5	3.54	.952
Q5.6	Using online learning software (ZOOM, MS Teams, Meet...)	1	5	3.14	.904
Q5.7	Image, audio, and video design.	1	5	2.60	1.161
Q5.8	Know how to select information, secure data in computers.	1	5	2.86	1.069

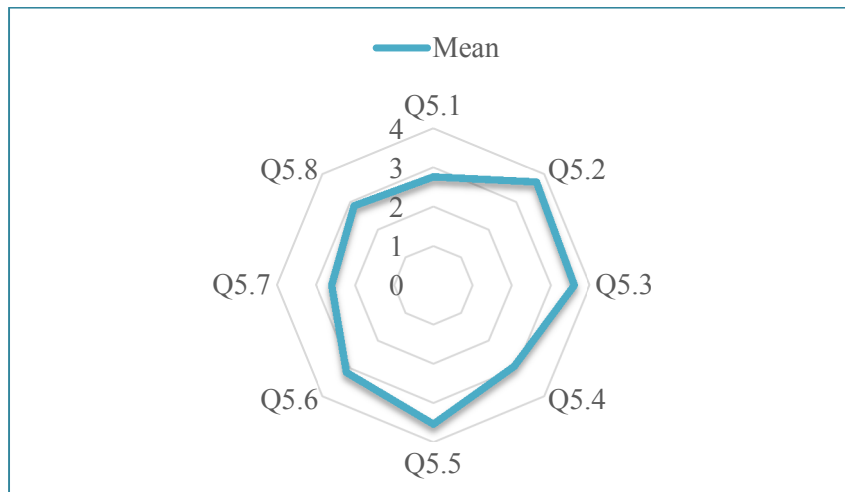


Figure 6. The Graph of the Average Value of the Question Q5

Based on figure 6, we can see that the green line is an irregular polygon; there is a disparity between ICT skills. The mean of the sentences **Q5.2**, **Q5.3**, and **Q5.5** are above 3.5, showing most skills in using web browsers; Using electronic communication devices, and participating in social networking, students often approach because in the digital age 4.0, browsers or social networking platforms are increasingly popular. Thanks to that, students can both use it for entertainment and learning purposes, especially online learning. **Q5.7** skill in image and video processing reached 2.60 average values over 50 samples; maybe the image, audio, or video processing stages are still quite complicated for them to get used to, so they stop at primary usage.

Question **Q6** research wants to investigate some of the benefits students perceive about the need for ICT skills; the question is scored on a 5-point Likert scale coded like **Q1**.

Table 5. Results of Analyzing Students' Opinions in Question Q6

Question	Cronbach's Alpha	Content	Corrected Item-Total Correlation
Q6. Some benefits of ICT skills for students.	0.725	Q6.1 Some benefits of ICT skills for students 0.725 Q6.1 I can use ICT tools to learn anywhere, anytime, and at the same time can work in groups with friends, talk to teachers.	0.532
		Q6.2 I can send/receive study materials, assignments, grades, and watch instructional videos through ICT tools.	0.525
		Q6.3 ICT supports online learning, bringing efficiency.	0.620

Table 5 shows that the observed variables have a suitable total correlation coefficient (greater than 0.3). The Cronbach's Alpha coefficient of the Q6 group of questions is $0.725 \geq 0.6$, showing that the scale meets the reliability requirements, and the questions are suitable for the opinion survey.

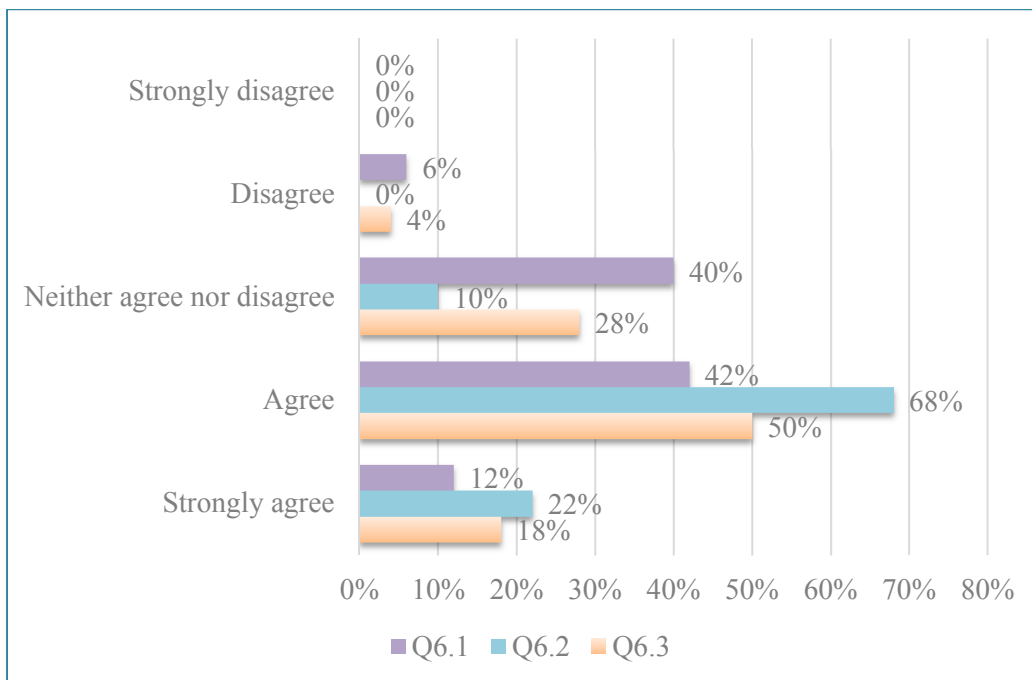


Figure 7. Selection Statistics of Q6 question

Based on figure 7, most of the students agreed with the percentage, respectively 42%; 68%; 50% indicate that ICT tools are beneficial in sending/receiving learning materials in general. Furthermore, 68% chose to agree and strongly agree with Q6.3; students realize that ICT plays a vital role in online learning, from which students who have good ICT skills will bring high academic results.

The research question **Q7** wants to investigate the causes of the Lack of ICT skills in learning; the question is scored on a 5-level Likert scale coded like **Q1**.

Table 6. Results of Analyzing Students' Opinions in Question Q7

Question	Cronbach's Alpha	Content	Corrected Item-Total Correlation
Q7. Please indicate how much you agree about the lack of skills' reasons for using information and communication technology (ICT) in learning.	0.851	Q7.1 I do not want to find out myself.	0.722
		Q7.2 I am not sure about the learning effect of ICT integration.	0.645
		Q7.3 I do not know which ICT tool to choose.	0.693
		Q7.4 Lack of training and support opportunities to acquire necessary ICT skills.	0.617
		Q7.5 Teachers do not have enough time to integrate ICT into their lessons.	0.602
		Q7.6 Lack of infrastructure (i.e., computers, machine room, internet).	0.545

Table 6 shows that the observed variables have a suitable total correlation coefficient (greater than 0.3). The Cronbach's Alpha coefficient of the **Q7** group of questions is $0.851 \geq 0.8$, showing that the scale is magnificent in reliability and the questions are suitable for the survey.

The question is, is there any difference in causes between the two gender of male and female?

Explanatory statement:

- H_0 : Causes and Gender are not different.
- H_1 : There is a difference between Causes and Gender.

The results of the Independent Sample T-test through IBM SPSS 24 are given in the following table:

Table 7. Group Statistics

	Gender	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Q7.1	Male	12	3.08	1.084	.313
	Female	38	2.76	.971	.157
Q7.2	Male	12	2.92	1.084	.313
	Female	38	3.45	.828	.134
Q7.3	Male	12	3.42	1.084	.313
	Female	38	3.66	.847	.137
Q7.4	Male	12	3.25	.965	.279

Q7.5	Female	38	3.74	.921	.149
	Male	12	3.33	.888	.256
	Female	38	3.32	1.068	.173
Q7.6	Male	12	3.67	.888	.256
	Female	38	3.47	1.084	.176

Table 8. Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means				
				95% Confidence Interval of the Difference				
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Lower	Upper
Q7.1	Equal variances assumed	.233	.632	.969	48	.337	-.344	.984
	Equal variances not assumed			.914	16.958	.373	-.419	1.059
Q7.2	Equal variances assumed	2.426	.126	-1.794	48	.079	-1.126	.064
	Equal variances not assumed			-1.559	15.281	.140	-1.255	.194
Q7.3	Equal variances assumed	.931	.339	-.803	48	.426	-.845	.363
	Equal variances not assumed			-.706	15.484	.491	-.968	.485
Q7.4	Equal variances assumed	.284	.597	-1.579	48	.121	-1.107	.133
	Equal variances not assumed			-1.540	17.792	.141	-1.152	.178
Q7.5	Equal variances assumed	1.199	.279	.051	48	.959	-.668	.703
	Equal variances not assumed			.057	21.992	.955	-.624	.659
Q7.6	Equal variances assumed	1.964	.167	.559	48	.579	-.501	.887
	Equal variances not assumed			.621	22.328	.541	-.451	.837

In the table on *Sig.* of the sentences from Q7.1 to Q7.6, the test $F > 0.05$ should accept the hypothesis H_0 : there is no difference in the variance of the two populations, then use the results in the line *Equal variances assumed*. We also notice that *Sig. (2-tailed)* of the above six statements is greater than 0.05, so it can conclude that between the two gender groups of men and women, there is no evidence of a difference in the selection of causes. For example, in sentence Q7.5 in the Mean column in the table 7, we see that the average cause selection of the male group is 3.33, that of the female group is 3.32, this shows that these two values are not too different, so no difference. Therefore, the addition of ICT skills is essential for children.

Question Q8: Are you willing to participate in training on skills in using ICT in learning? The results are shown in figure 8, with the green part representing the willingness to participate in training on skills in using ICT in learning, accounting for 88% of the choices, which is something to consider because it is necessary to be met promptly to ensure that students' learning occurs more smoothly and efficiently.

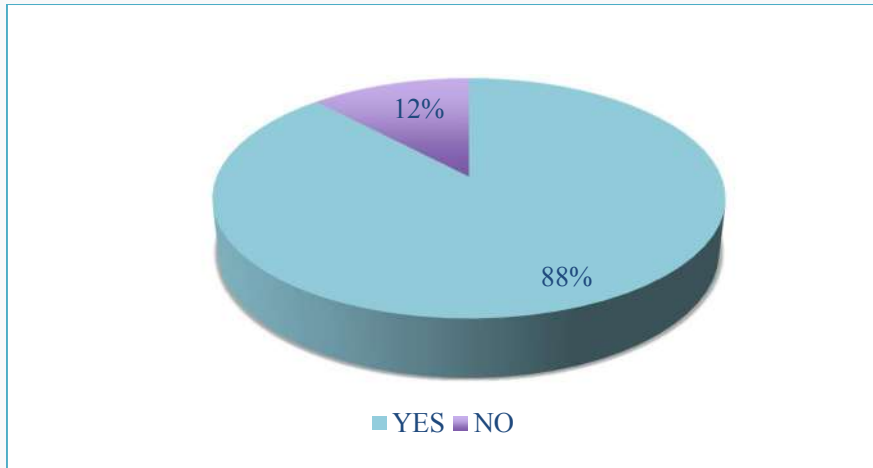


Figure 8. The Choice of Question Q8

Question Q9: Some of your opinions about the online learning process (advantages and disadvantages) over the past time. It is an open-ended question to survey students' perceptions of the advantages and disadvantages of online learning. From there, the study will provide suitable solutions for students to study online in the context of the Covid-19 pandemic; the data is analyzed in detail as follows:

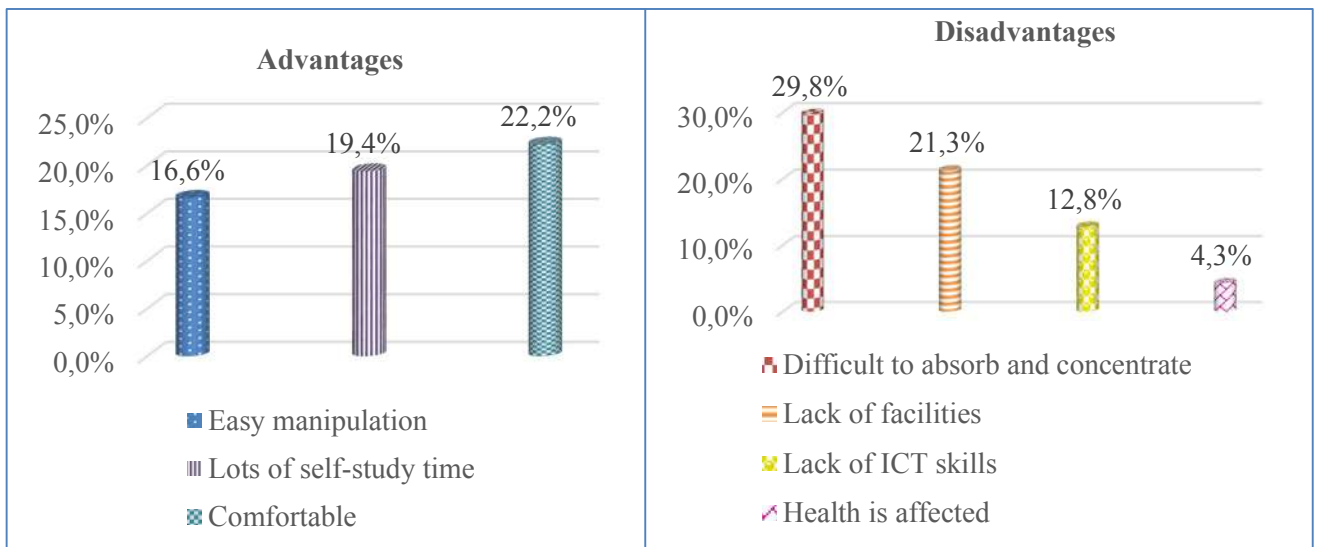


Figure 9. Advantages and Disadvantages of the Online Learning Process

Students have been going through online learning for a while; research has also collected opinions about students' advantages and disadvantages. Regarding advantages, more than 30% have no opinion; the rest are divided into three distinct advantages of online learning as shown in the picture, the highest with 22.2% is the comfort of studying at home. Moreover, the

advantage of being easy to manipulate and having a lot of learning time is less than 20%. As for difficulties when learning online, most of the opinions given that students are challenging to absorb and concentrate more than traditional learning accounts for 29.8%, possibly because they lack interaction with teachers and classmates as they are not used to taking notes, which is why it is challenging to absorb knowledge. In addition, some students still have difficulties when they do not have enough conditions to access online learning, and some other opinions such as lack of ICT skills and health impacts are also significant obstacles when participating in online learning.

CONCLUSION

Teachers and students benefit from educational technology because teaching and learning can occur anytime, anywhere, rich resources in various forms, students have the right to personalize learning, and teachers attract many students. Students go beyond their place of residence, multi-dimensional interaction between students-students, teachers-teacher, teacher-student, and teacher-student-experts promptly.

However, online teaching and learning are still in their early stages for teachers and students who participated in the survey, and many obstacles exist due to a lack of ICT skills (Baticulon et al., 2021). Based on the survey results, we recommend that there be skills training programs for teachers and students in online teaching to respond to the Covid-19 pandemic and continue developing applied learning models post-pandemic ICT (including Blended Learning Flipped Classroom... (Nerantzi, 2020). Alternatively, provide instructional materials for teachers of ICT skills and guide teachers to arrange a time for online support and guidance. Moreover, the students can get skills which they need to learn effectively online.

REFERENCES

- Abad-Segura, E., González-Zamar, M. D., Infante-Moro, J. C., & Ruipérez García, G. (2020). Sustainable management of digital transformation in higher education: Global research trends. *Sustainability*, *12*(5), 2107.
- Agyei, D. D., & Voogt, J. (2011). ICT use in the teaching of mathematics: Implications for professional development of pre-service teachers in Ghana. *Education and information technologies*, *16*(4), 423-439.
- Al-Ansi, A. M., Suprayogo, I., & Abidin, M. (2019). Impact of information and communication technology (ICT) on different settings of learning process in developing countries. *Science and Technology*, *9*(2), 19-28.
- Anderson, J., Van Weert, T., & Duchâteau, C. (2002). Information and communication technology in education: A curriculum for schools and programme of teacher development.
- Basilaia, G., & Kvavadze, D. (2020). Transition to online education in schools during a SARS-CoV-2 coronavirus (COVID-19) pandemic in Georgia. *Pedagogical Research*, *5*(4).

- Batez, M. (2021). ICT skills of university students from the faculty of sport and physical education during the COVID-19 pandemic. *Sustainability*, 13(4), 1711.
- Baticulon, R. E., Sy, J. J., Alberto, N. R. I., Baron, M. B. C., Mabulay, R. E. C., Rizada, L. G. T., ... & Reyes, J. C. B. (2021). Barriers to online learning in the time of COVID-19: A national survey of medical students in the Philippines. *Medical science educator*, 31(2), 615-626.
- Bilyalova, A. A., Salimova, D. A., & Zelenina, T. I. (2019, May). Digital transformation in education. In *International conference on integrated science* (pp. 265-276). Springer, Cham.
- Brown, T. H. (2003, June). The role of m-learning in the future of e-learning in Africa. In *21st ICDE World Conference* (Vol. 110, pp. 122-137).
- Bui, T. H., Luong, D. H., Nguyen, X. A., Nguyen, H. L., & Ngo, T. T. (2020). Impact of female students' perceptions on behavioral intention to use video conferencing tools in COVID-19: Data of Vietnam. *Data in Brief*, 32, 106142.
- Cahapay, M. B. (2020). Rethinking education in the new normal post-COVID-19 era: A curriculum studies perspective. *Aquademia*, 4(2), ep20018.
- Cloonan, M. V., & Sanett, S. (2005). The preservation of digital content. *portal: Libraries and the Academy*, 5(2), 213-237.
- Dhawan, S. (2020). Online learning: A panacea in the time of COVID-19 crisis. *Journal of Educational Technology Systems*, 49(1), 5-22.
- Falasteen, N. (2018). The implementation of digitalization system in education in Palestine. *International Journal for Information*, 11(2), 1749-1754.
- Ferrari, A. (2012). Digital competence in practice: An analysis of frameworks. *Sevilla: JRC IPTS*. (DOI: 10.2791/82116).
- Geissbauer, R., Vedso, J., & Schrauf, S. (2016). Industry 4.0: Building the digital enterprise. Retrieved from PwC Website: <https://www.pwc.com/gx/en/industries/industries-4.0/landing-page/industry-4.0-building-your-digital-enterprise-april-2016.pdf>, 1.
- Kennedy, G. E., Judd, T. S., Churchward, A., Gray, K., & Krause, K. L. (2008). First year students' experiences with technology: Are they really digital natives?. *Australasian journal of educational technology*, 24(1).
- Keong, C. C., Horani, S., & Daniel, J. (2005). A study on the use of ICT in mathematics teaching. *Malaysian Online Journal of Instructional Technology*, 2(3), 43-51.
- Kopp, M., Gröbinger, O., & Adams, S. (2019). Five common assumptions that prevent digital transformation at higher education institutions. *INTED2019 Proceedings*, 1448-1457.
- Kvavik, R. B. (2005). Convenience, communications, and control: How students use technology. *Educating the net generation*, 1(2005), 7-1.
- Li, L., Lin, M., Wang, X., Bao, P., & Li, Y. (2020). Preparing and responding to 2019 novel coronavirus with simulation and technology-enhanced learning for healthcare professionals: challenges and opportunities in China.

- Maheshwari, G. (2021). Factors affecting students' intentions to undertake online learning: An empirical study in Vietnam. *Education and Information Technologies*, 1-21.
- Maheshwari, G., & Thomas, S. (2017). An Analysis of the Effectiveness of the Constructivist Approach in Teaching Business Statistics. *Informing Science*, 20.
- Martin, A., & Grudziecki, J. (2006). DigEuLit: Concepts and tools for digital literacy development. *Innovation in teaching and learning in information and computer sciences*, 5(4), 249-267.
- Mazana, M. Y., Montero, C. S., & Oyelere, S. S. (2019, May). Information and communication technology in Mathematics education–Integration readiness in Tanzania Higher Education Institutions. In *International Conference on Social Implications of Computers in Developing Countries* (pp. 409-420). Springer, Cham.
- Mondal, A., & Mete, J. (2012). ICT in higher education: opportunities and challenges. *Institutions*, 21(60), 4.
- Nerantzi, C. (2020). The use of peer instruction and flipped learning to support flexible blended learning during and after the COVID-19 Pandemic. *International Journal of Management and Applied Research*, 7(2), 184-195.
- Panel, I. L. (2002). Digital transformation: A framework for ICT literacy. *Educational Testing Service*, 1-53.
- Todorova, N., & Bjorn-Andersen, N. (2011). University learning in times of crisis: The role of IT. *Accounting education*, 20(6), 597-599.
- Umar, I. N., & Jalil, N. A. (2012). ICT skills, practices and barriers of its use among secondary school students. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 46, 5672-5676.

PUBLIC OPINION TOWARDS BRAND NAMING: ISLAMIC BANKS VS CONVENTIONAL BANKS

Kamran SIDDIQUI

Imam Abdulrahman Bin Faisal University, Dammam, Saudi Arabia

ABSTRACT

This paper aims to examine the brand naming criteria in Conventional banks versus Islamic windows of conventional banks. This study examined 5 Islamic banks and 14 Islamic windows of conventional banks. Survey methodology was employed in this research, and experienced brand professionals were interviewed as brand naming experts [N=150] using the judgmental sampling technique. All brands were examined on six-point criteria for evaluating brand names; these criteria include Memorability, Meaningfulness, Likability, Transferability, Adaptability, Protectability. These criteria were examined on a five-point Likert scale ranging from very low to very high. Findings indicate that Islamic banks have higher scores on six brand naming criteria as compared to Islamic windows of conventional banks and the difference is statistically significant.

Keywords Brand, Brand naming, Memorability, Meaningfulness, Likability, Transferability, Adaptability, Protectability, Islamic banks, Conventional banks, Islamic Windows,

Introduction

This study aims to present the expert's opinion about the brand naming criteria practiced in the local banking sector. Literature is abundant on brand and branding areas, but research on brand naming criteria is significantly less. Four generalizations can be made from the existing literature. Firstly, no single study gives a concrete measure on the brand naming criteria or comparative study to show various brand naming conventions in the banking/Islamic banking sector. Secondly, most of the brand-naming studies were conducted in the USA or other western countries, and the local context is absent. Thirdly, a few relevant local studies have suggested that brand name has emerged as the most important item for banks (Jumani & Siddiqui, 2012). Finally, a content analytic study has demonstrated that brand names play a pivotal role in Islamic banking and serve as a unique selling proposition (USP) for them (Ishtiaq & Siddiqui, 2016). This paper combines the findings from previous studies and examines the brand naming conventions in banks in the local context. Current research hypothesizes that Islamic Banks have better brand naming conventions as compared to Islamic windows of conventional banks in Pakistan.

Literature Review

The brand name is the foremost important amongst all brand elements (Bristow, Schneider, & Schuler, 2002). There is barely any product that does not have a name (Melewar & Saunders,

2000), and 'brand name' should be recallable, attention-catching, and pronounceable (Keller, 2008). Most brand names are consisted of full names either using one word, i.e., 75.1%, two words, i.e., 16.4%, and sometimes an abbreviation, i.e., 2.6% (Francis, Lam & Walls, 2002). Building a brand is a complex and multi-faceted process. Even after completing a range of brand-building tasks, it is complex and quite rare to decide for sure which one of these tasks contributes the most to building a sustainable and trusted brand. There is no magic formula for branding an Islamic bank. Naming the bank is the first big decision. While making this decision, they are faced with deciding whether to include the word Islamic or use an indicative word such as trust or Interest-free for the bank's name. After deciding the brand's name, the brand is conveyed to the general public using various means such as advertisements in both print and electronic media. In recent years, due to globalization and wealthy middle eastern Muslim states, Islamic banks have taken center stage in the financial world, and Islamic banking has dramatically progressed and is on its way to becoming a mainstream component of the global banking system (Amer, 2010).

In various economies, Islamic banking has significantly progressed during the last few decades and has been established as one of the most effective and widely used alternatives to the commonly used conventional banking system, which is based on interest transactions. The Islamic market is Islamic law (Shariah) compliant, which means that a brand should fulfill all aspects of the brands for Muslim consumers because Muslim consumers consume those goods and services, fulfilling Islamic laws and norms. These markets are open, and the Muslim brands, which are regarded as halal, must be introduced to capture the Muslim market. In order to do business in the Muslim market and be regarded as halal, the business or company must go through Islamic laws and norms (Jumani & Siddiqui, 2012). For Muslim consumers regarding their acceptance of Islamic banking services, the awareness of the customers regarding Islamic banking is an essential factor.

During the last decade, the progress of Islamic banking is phenomenal in terms of the number of players and scope of work (Beck, Demirguc-Kunt, Merrouche, 2013). Islamic banking is working side by side with conventional banks and exists in more than 70 countries throughout the world. Islamic banking is established and functions in Muslim and Non-Muslims countries (Chong and Liu, 2009). The instruments that Islamic banking recommends are in accordance with the religious thinking and cultural distinctiveness of Muslim societies (Aggarwal & Yousef, 2000). Conventional banking is quite different from Islamic banking from a theoretical perspective because interest is prohibited in Islam (Chong & Liu, 2009). Profit and loss sharing is the entire Islamic banking structure based on Islamic financing, Musharka, and Mudarabah. The Islamic banks must follow market discipline in order to retain the customers with the bank. Market discipline refers to monitoring investment and borrowers more closely to make sure honest reporting of profit and losses (Amin, Abdul-Rahman & Abdul-Razak, 2013).

During the 19th century, western banks started opening their branches in Muslim countries (Wilson, 1999). The 20th century witnessed the revival of many Muslim countries' Islamic financial system and independence (El-Ashker, 1987). Dubai Islamic Bank, the oldest Islamic bank, was formed in 1975 in UAE. It was followed by a series of Islamic banks in almost all other Muslim countries. Now, Islamic banking has expanded to almost all major Muslim and non-Muslim countries (Halabi, 2000).

Literature suggests six general criteria for choosing brand names, i.e., Memorability, Meaningfulness, Likability, Transferability, Adaptability, and Protectability (Keller, 2003). Memorability, Meaningfulness, and Likability assist in building brand equity and reflect the marketer's offensive strategy. On the other hand, Transferability, Adaptability, and Protectability are intended for maintaining brand equity and leveraging the marketer's defensive strategy. If concentrating on the offensive side, to build brand equity, the brand elements should be distinctive and memorable; they should also be easy to remember and recall the sticky factor. Secondly, to inform and make the consumers understand the descriptive and persuasive content, the brand elements need to be meaningful. It means whether the customer can identify the right product category and whether it is credible in this product category. Thus, brand awareness and salience determine the descriptive dimension. Persuasion in this context means a factor of brand image and positioning. It is detailed information about the brand's essential attributes and positive effects and reflects the brand personality typically. The last offensive criteria, likability, reflects aesthetical appeal like the brand style and brand themes (Keller, 2008). If concentrated on the defensive side, to sustain brand equity, brand elements should be manageable so that they cover more than one product, market segments, product line, geographic boundaries, markets, and cultures. Secondly, in order to remain relevant, brand elements need to be adaptable and flexible in time. The last defensive criterion is Protectability, and it considers the unauthorized and legal competitive infringements of the brand (Keller, 2008).

Methodology

The approach of this research paper is qualitative as well as quantitative, as real clues to naming conventions and comparison of thoughts and perceptions were only plausible by way of qualitative data analysis. A complete list of Islamic banks and conventional banks having Islamic windows was generated to ascertain which banks could be classified as purely based on Interest (Riba) free banking system and which banks have conventional and Islamic systems running parallel in the form of Islamic window operations. Data indicates that 5 Islamic banks (Table 1) and 14 conventional banks (Table 2) with Islamic windows operational in Pakistan.

Insert Table 1 & 2

One hundred and fifty brand professionals were interviewed using the judgmental sampling technique. These professionals were employed with advertising agencies, media buying houses, marketing research companies, banks, and management consultancies. Although no quota was specified for any gender or profession, relevant branding/marketing qualifications and professional branding experience were ensured before the interview.

Discussion and Analysis

Table 3 shows the bank-wise comparison of brand naming criteria. Two important observations can be made here. Firstly, six brand criteria for each bank show the highest rating for three large Islamic banks, while conventional banks with Islamic windows got the lowest rating for brand naming criteria. Meezan Bank, the first Islamic bank in Pakistan, stood first in terms of Memorability, Meaningfulness, Transferability, and Protectability. At the same time, Dubai Islamic bank ranked first when it comes to Adaptability. Secondly, each brand naming criteria for all banks shows higher ratings for Memorability, Meaningfulness, and Likeability than the other three criteria. Collectively these three criteria are known as aggressive brand naming criteria.

Insert Table 3

Table 4 shows an aggregate comparison of brand naming criteria for Islamic banks and Islamic windows. This descriptive table analysis indicates that Islamic banks score higher than Islamic windows of conventional banks when compared on all six-brand elements Memorability, Meaningfulness, Likeability, Transferability, Adaptability, and Protectability.

Insert Table 4

As depicted in Table 5, the general comparison of Islamic Banks vs. Islamic windows of Conventional Banks again leads to Islamic banks in general to the Islamic windows of conventional banks. In terms of Memorability, the mean score of Islamic banks is 3.44, while the mean score of Islamic windows is 2.86. Such a contrast is also visible when comparing the mean scores of Islamic banks and Islamic windows of conventional banks. Islamic windows of conventional banks. Islamic banks fulfill six brand naming conventions as prescribed by Keller (2008). Findings indicate that Islamic banks have higher scores on six brand naming criteria as compared to Islamic windows of conventional banks and the difference is statistically significant (Table 5).

Insert Table 5

There was a statistically significant difference between Islamic Banks and Islamic Windows groups in terms of Memorability, Meaningfulness, Likeability, Transferability, Adaptability, and Protectability as determined by one-way ANOVA ($F(1, 2373) = 207.8, p = .000$).

Conclusions

Islamic Banks fulfill the brand naming criteria of Memorability, Meaningfulness, Likeability, Transferability, Adaptability, and Protectability in a much better way than Islamic windows of conventional banks do, in the opinion of marketing professionals. On the other hand, foreign banks better fill these naming criteria better than local banks.

References

- Aggarwal, R. K., & Yousef, T. (2000). Islamic banks and investment financing. *Journal of Money, Credit and Banking*, 32(1), 93-120.
- Amer, A.R. (2010). *Islamic Banking and Finance*, UK, USA: Routledge
- Amin, H., Abdul-Rahman, A.-R., & Abdul-Razak, D. (2013). An integrative approach for understanding Islamic home financing adoption in Malaysia. *International Journal of Bank Marketing*, 31(7), 544-573.
- Beck, T., Demirguc-Kunt, A., Merrouche, O., (2013). Islamic vs. conventional banking: Business model, efficiency and stability. *Journal of Banking & Finance*, 37(2), 433-447.
- Bristow, D.N., Schneider, K.C., & Schuler, D.K. (2002). The Brand Dependence Scale: Measuring Consumers' Use of Brand Name to Differentiate Among Product Alternatives. *Journal of Product & Brand Management*, 11 (6), 343-356
- Chong, B. S., & Liu, M. H. (2009). Islamic banking: interest-free or interest-based? *Pacific-Basin Finance Journal*, 17(1), 125-144.
- El-Ashker, A. A. F. (1987). *The Islamic business enterprise*. London: Croom Helm.
- Francis, J. N. P., Lam, J. P.Y. and Walls, J., (2002). The Impact of Linguistic Differences on International Brand Name Standardization: A Comparison of English and Chinese Brand Names of Fortune-500 Companies, *Journal of International Marketing Chicago*: 10 (1);98
- Griffin, C., & Phoenix, A. (1994). The relationship between qualitative and quantitative research: Lessons from feminist psychology. *Journal of Community and Applied Social Psychology*, 4, 287-298
- Halabi, A. (2000). Islamic banking and Australia's new community banks: surprisingly similar. *Journal of Banking and Financial Services*, 114(1), 30.
- Ishtiaq, S.M., & Siddiqui, K.A., (2016). Branding by Islamic Banks in Pakistan: A Content Analysis of Visual Brand Elements, *Journal of Marketing Management and Consumer Behavior*, 1 (2), pp: 32-43
- Jumani, Z., & Siddiqui, K., (2012). Bases of Islamic Branding in Pakistan, *Interdisciplinary Journal of Contemporary Research In Business*, 3(9), pp:840-847
- Keller, K. L. (2003). *Strategic brand management: Building, measuring, and managing brand equity* (2nd ed.). Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.
- Keller, K. L. (2008). *Strategic brand management: Building, measuring, and managing brand equity* (3rd ed.). Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.

- Melewar, T. C., & Saunders, J. (2000). Global Corporate Visual Identity Systems: Using an Extended Marketing Mix. *European Journal of Marketing*, 34(5), 538-550
- Wilson, R. (1999). Challenges and opportunities for Islamic banking and finance in the West: the United Kingdom experience. *Thunderbird International Business Review*, 41(45), 421-444.

Table 1 List of Islamic Banks

Name of Islamic banks
Al-Baraka Bank
BankIslami
Burj Bank
Dubai Islamic Bank
Meezan Bank

Table 2 List of Banks Conventional Banks having Islamic Windows

Name of Conventional Bank	Name of Islamic Window
Askari Bank	Askari Bank – Islamic Banking
Bank Alfalah	Bank Alfalah Islamic
Bank Al-Habib	Al-Habib Islamic Banking
Faysal Bank	Barkat Islamic Banking
Habib Bank	HBL Islamic Banking
Habib Metropolitan Bank	Habib Metro Islamic Banking
MCB Bank	MCB Islamic Bank
National Bank of Pakistan	Aitemaad Islamic Banking
Silk Bank	Emaan Islamic Banking
Soneri Bank	Soneri Bank Islamic Banking
Standard Chartered Bank	Saadiq Islamic Bank
The Bank of Khyber	Islamic Banking
The Bank of Punjab	Islamic Banking
United Bank	Ameen Islamic Bank

Table 3 Comparison of Islamic Banks & Conventional banks - Brand Naming Conventions

Bank Name	Memorability	Meaningfulness	Likeability	Transferability	Adaptability
Al-Baraka Bank	3.44	3.79	3.56	3.08	3.15
Askari Bank	2.76	2.56	2.72	2.55	2.47
Bank Al-Habib	2.78	2.78	2.26	2.78	2.82
Bank Alfalah	3.01	2.91	2.94	2.93	3.11
BankIslami	3.38	3.59	3.5	3.07	3.47
Burj Bank	3.2	3.3	3.05	3.01	3.21
Dubai Islamic Bank	3.22	3.36	3.4	3.26	3.5
Faysal Bank	2.98	3.18	3.38	3.14	2.78
Habib Bank	2.86	3.06	2.57	2.66	2.53
Habib Metropolitan	2.84	2.79	2.92	3.02	2.8
MCB Bank	2.63	2.97	3.08	2.9	2.85
Meezan Bank	3.96	3.82	3.66	3.7	3.38
National Bank	3.04	2.94	2.98	2.98	3.05
Silk Bank	3.24	3.21	2.79	2.81	2.62
Soneri Bank	2.76	2.31	2.64	2.98	2.64
Standard Chartered	3.2	3.1	2.95	2.83	3.38
The Bank of Khyber	2.32	2.73	2.66	2.54	2.22
The Bank of Punjab	2.84	2.86	3.1	2.74	2.78
United Bank	2.74	2.7	2.71	2.85	2.72
Total	3.01	3.05	2.99	2.94	2.92

Table 4 Aggregate comparison of Islamic banks and Islamic windows

Brand Name Criteria	Islamic Banks	Islamic Windows	Total
Memorability	3.44	2.86	3.01
Meaningfulness	3.57	2.86	3.05
Likeability	3.44	2.84	2.99
Transferability	3.22	2.84	2.94
Adaptability	3.34	2.77	2.92
Protectability	3.36	2.81	2.96

Table 5: Test of Significance

Brand Naming Criteria	IB		IW		Total		Sum of Square s	df	Mean Square	F	Sig.	
	M	SD	M	SD	M	SD						
Memorability	3.4	1.0	2.9	0.8	3.0	0.9	Between	157.31	1	157.31	207.80	.000
							Within	1,796.40	2373	0.76		
							Total	1,953.72	2374			
Meaningfulness	3.6	0.7	2.9	0.8	3.0	0.9	Between	232.11	1	232.11	347.73	.000
							Within	1,584.02	2373	0.67		
							Total	1,816.14	2374			
Likeability	3.4	0.9	2.8	0.8	3.0	0.9	Between	165.66	1	165.66	251.64	.000
							Within	1,562.23	2373	0.66		
							Total	1,727.89	2374			
Transferability	3.2	1.0	2.8	0.8	2.9	0.8	Between	69.33	1	69.33	100.65	.000
							Within	1,634.57	2373	0.69		
							Total	1,703.90	2374			
Adaptability	3.3	1.0	2.8	0.8	2.9	0.9	Between	151.15	1	151.15	225.94	.000
							Within	1,586.80	2372	0.67		
							Total	1,737.95	2373			
Protectability	3.4	1.3	2.8	0.8	3.0	1.0	Between	155.47	1	155.47	162.83	.000
							Within	2,265.70	2373	0.95		
							Total	2,421.17	2374			

COMPUTATION OF CUSTOMER'S ESTIMATED PRICE FOR A MULTI-ATTRIBUTE PRODUCT

Debi Paul

Department of Operational Research, University of Delhi, Delhi, India

Rajat Goel

Stat World Research Solutions Pvt. Ltd., Delhi, India

Veena Jain

Department of Operational Research, Deen Dayal Upadhyaya College, University of Delhi, Delhi, India

ABSTRACT

Setting an appropriate price for any product, according to its features is always a tricky decision for a company that operates in a highly competitive market environment. Price of a product should not be set arbitrarily, without taking into consideration what customers would be willing to pay for the given product. A product with an appropriate price can help an organization gain competitive advantage, establish market leadership, and thereby improve its market share. This study has been conducted to determine the customer's willingness to pay for a particular set of features in the given product. First, a Choice Based Conjoint (CBC) analysis was conducted to reveal the customers' preferences for various features (represented as attribute levels in the study), for which an online survey was conducted. The data from the survey was analysed to generate Conjoint "Part-worth Utilities" for each attribute-level. The results were then used to prepare an interactive market simulator to conduct various "What-If" simulations under the real market scenario, where various competitor products are also competing for their market share. The Conjoint Utilities were also used to calculate the "Preference Share" for all available products, and to establish a "Demand Curve" for the client product which indicates how the demand of product varies vs. the price of product. The Conjoint data was further analysed to establish an "Incremental Price" for a different feature (attribute-level), from the base product which indicates the incremental monetary value that can be associated by the customer with each different feature of the product. The analysis and obtained results could be of great strategic importance to any organization that needs to price its products or services. This approach has wide applications and can be applied in any industry for any product or service. This paper demonstrates the complete procedure of how the entire research was conducted, by taking smartphone as a product for study in numerical illustration. The results of analysis have been shown with interpretation which can be used for decision making.

Keywords: Conjoint Analysis, Market Simulator, Demand Curve, Share of Preference, Willingness-to-pay

1. INTRODUCTION

In present time of information age, due to the availability of lot of information on internet about different kind of products/services, the companies offering them in the market, comparison between features as well as prices of different versions of same product offered by different companies, customers have become smart in taking decisions before buying any product/service. They gather lot of market information, estimate the right price for a product with certain set of features which can give them value for money and then take optimal decision which is best in their own interest. Hence, knowing what the customer would be willing to pay for a product/service can help a firm in formulating its pricing strategies accordingly to capture better market share and to have happy customers.

Customer's willingness to pay can be estimated using market data or by conducting field/ laboratory experiments, auctions, direct and indirect survey where all methods have their own merits and demerits. Conjoint method is based on the work of mathematical psychologist and statistician Luce & Tuckey (1964) and Discrete choice method which came from Econometrics, based upon work of McFadden (1974) which is an indirect customer survey, and is considered to be the best method since it takes price as well as other features of the product/ service under consideration which might be important for the customer while making choice of the product/service. (Orme, 2010) It attempts to determine the relative importance of salient attributes and the utilities of the levels of attributes. (Malhotra, 2010)

Green and Rao (1971) demonstrated the traditional conjoint method with full-profile approach in their article "Conjoint Measurement for Quantifying and Judgmental Data". Green and Wind (1975) published an article in Harvard Business Review which attracted the attention of many business leaders to this method. Johnson (1974) in his paper used trade-off matrices for capturing customer preference so that large number of attributes could be included in the study than was possible with traditional conjoint method. Green and Srinivasan (1978), explained the applications of conjoint analysis in industry, its new developments and advice for best practices.

Application of conjoint analysis spans over many different contexts such as product development, brand management, designing competitive strategy and many more. A good percent of identified research studies conducted by researchers using conjoint analysis are found to be in context of pricing decisions like Currim et al. (1981), Mahajan et al. (1982), Goldberg et al. (1984), Green and Krieger (1990), Hanson and Martin (1990), Balderjahn (1991), Green and Krieger (1992), Eppen et al. (1991), Venkatesh and Mahajan (1993), Balderjahn (1994), Eggenberger and Christof (1996), and Green et al. (1997). (Christoph Breidert, February, 2015)

Many researchers used different methods for the estimation of Willingness to Pay (WTP) using Conjoint Analysis where Price was also included with other attributes in the study.

Kohli and Mahajan (1991) determined the customer's reservation price for a new product by using the estimated utility of the product in relation to price and utility of the most preferred product called status quo product (assumed to be same for all respondents), among all product

offerings in his or her evoked set. The distribution of WTP was assumed to follow a normal distribution and described the calculation of share of preference for different products using its density function. (Kohli, 1991)

Wuebker and Mahajan (1999), extended the approach used by Kohli and Mahajan (1991) for estimation of WTP of individual items to estimating willingness to pay for product bundles. The authors designed a conjoint study by considering each product bundle as an individual item so that the conjoint design had two attributes, *bundle*, with various bundle combinations as levels, and *price*, with appropriate price ranges for various bundle combinations as levels. Interpolation heuristics were used to determine the utilities of prices falling between the price levels considered in the conjoint design. (Georg Wuebker, 1999)

Jedidi and Zhang (2002) developed an approach called Augmented Conjoint Analysis based upon the idea proposed by Kohli and Mahajan (1991) which was different in two ways. First, they adopted the standard definition of consumer reservation price from economics i.e. “A consumer’s reservation price for a specific product is simply the price at which the consumer is indifferent between buying and not buying the product, given the consumption alternatives available to the consumer”. Second, they dismissed the assumption of unconditional category purchase. Their approach integrated the preference estimation from conjoint with the standard economic theory of customer utility maximization. Linear interpolation and extrapolation were done between the levels of an attribute and to zero value, respectively. Extrapolation to zero derives the utility for the absence of an attribute which is assigned zero monetary value. An exchange rate between utility and money was then calculated. In similar way, the worth of each unit of a non-price attribute in terms of utilities was also calculated to yield the total utility from the non-price attributes of a product. This total utility multiplied by the exchange rate gives the total dollar value consumer places on the product and is called the customer’s reservation price. Their approach also captured the share of non-buyers which was not possible back then using traditional conjoint. (Jedidi, 2002)

Sattler and Nitschke (2003) deviated from Kohli and Mahajan (1991) by adding a choice rule to conjoint analysis which allows every respondent to choose their own status quo product by using the Limit-Conjoint procedure proposed by Voeth and Hahn (1998). Hence, they did not use interpolation heuristics to determine the utility value that yields a monetary equivalent, as was done by Jedidi and Zhang (2002). In the conjoint study, respondents were asked to rank the product stimuli and indicate the ones they would consider for purchasing. Out of the products marked for purchase, the one with lowest utility was used as the limit or status quo product. Then, prices (WTP) of all product combinations were calculated to yield the same utility as the status quo product. (Christoph Breidert, February, 2015)

Backhaus and Brzoska (2004) provided an empirical investigation of the Limit-Conjoint approach used by Sattler and Nitschke (2003) and tested the external validity with a choice-based approach. The studies described so far used only internal validity with self-stated WTP. In this study, the authors performed an auction with the respondents to capture their purchase

behaviour for the estimation of price response function, which was then compared with the price response functions obtained from the other methods. So, the revealed purchase behaviour was used for external validity. But it remains unclear in this study which method provides better prediction of customer's WTP. (Christoph Breidert, February, 2015)

In this paper, Discrete Choice-based Conjoint analysis has been used to model the customer choice process by observing their choices towards the stimuli presented to them with the inclusion of 'None' option which gives customers an option to opt-out as well. The results obtained from it, are used to construct a market simulator to compare the product under consideration with its competitors available in the market. The market simulator is then used to calculate share of preference of each of the products included in the simulator considering the presence of competitors and it also allows us to find the share of non-buyers in the market. The calculated share of preferences is used as a rough estimation for market share to construct demand curves. The algebraic approach of assigning monetary values to the utility differences between the attribute levels has been said to provide misleading results. (Orme, 2010) The algebraic approach assumes WTP for enhanced features of a product to be additive across the independent attributes which is incorrect as it fails to account for diminishing marginal returns for cumulative product improvements. This problem is avoided by simulating multiple feature enhancements simultaneously in the market simulator.

The rest of the paper is organized as follows: section 2 presents the problem description, section 3 discusses the research methodology, section 4 presents the results and discussion and finally the paper is concluded in section 5.

2. PROBLEM DESCRIPTION

In this section, we present a pilot application which demonstrates the technique discussed in the paper and it is shown how to calculate an incremental price that can be charged from a customer for feature enhancement in the products being offered to them.

Smartphone has been considered to show the application of discussed technique. At present, Smartphone industry is flourishing with great demand where many companies are competing in the market by selling variety of mobile phones with wide variety of features in different price segments, but only a handful of the brands have been able to position themselves in the mind of consumers with good reputation and hence posing a good competition to each other. The technology of mobile phone is changing amazingly fast. Day by day, new features are added at an extremely fast pace and hence their shelf life has become noticeably short. Since the cost of hardware, software as well cost of providing service is becoming cheaper with passage of time, setting an appropriate price of the product is the only way of survival in the marketplace by constantly keeping a watch on the changing behaviour of competitors as well as customers. It is extremely crucial to know what consumer is willing to pay for a given number of features in a product to take appropriate decision in setting price of the product, so that customer will remain happy and satisfied as well as company also can earn good profit.

Here, we consider the case of a smartphone manufacturer who wants to provide certain product enhancements with the objective of charging a reasonable amount of additional price from its customer for the improvements in their offering. Every customer makes a choice of purchasing a product based on his/her own set of priorities. In order for the manufacturer to decide on the most profitable feature improvement and its associated incremental price, it is crucial to understand customer preferences. Table 1 shows a list of features of a smartphone based on which customer preferences are to be determined:

Table 1. List of attributes and their levels

Attributes	Attribute Levels
Camera (Rear/Front)	16/8, 32/12, 48/16, 64/16, 64/32, 108/32
Battery	3000mAh, 4000mAh, 5000mAh, 6000mAh, 7000mAh
Processing Power	1.2ghz dual core, 1.5ghz quad core, 1.5ghz octa core, 2ghz quad core, 2ghz octa core, 2.5ghz octa core
RAM	3GB, 4GB, 6GB, 8GB
Internal Memory	16GB, 32GB, 64GB, 128GB, 256GB, 512GB
Screen Size	5 -inches, 5.5 -inches, 6- inches, 6.5- inches, 7- inches
Price	Rs. 15000, Rs. 25000, Rs. 40000, Rs. 60000, Rs. 80000, Rs. 100000, Rs. 125000, Rs. 150000
Brand	A, B, C, D, E, F
5G enabled	Yes, No
NFC Support	Yes, No

The manufacturer in our problem is an existing player in the market. Consider one of its existing smartphones in the market with the features shown in table 2.

Table 2. Client Product

Attributes	Product 1
Brand	A
RAM	4 GB
Internal memory	64 GB
Processing power	2ghz, quad core
Camera	48/16
Screen size	6 -inches
Battery	5000 mAh
5G enabled	No
NFC	No
Price	Rs. 25000

The manufacturer wants to determine the additional price that can be charged from its customers for changing the attribute levels of this product to any other level considered in Table 1. Among the features listed in Table 1, 5G and NFC support are two relatively new features introduced in smartphones. The manufacturer here wants to test the effect of introduction of these two features in certain scenarios. One, when the manufacturer is the sole producer of smartphones who provide 5G and/or NFC support. Second, when other potential competitors of the manufacturer are also offering smartphones with same advanced features i.e., 5G and/or NFC support. The objective is to find how much the customers would be willing to pay for the additional features in both the scenarios. Additionally, the manufacturer would also like to know the effect of its product enhancement on the potential competitors and any possibility of market expansion.

3. METHODOLOGY

The approach used for solving the problem is consisting of making use of Discrete Choice based Conjoint Analysis by conducting online survey of customers to determine their preference of various attribute levels by calculating their part-worth utilities and degree of importance associated with them. Then, a market simulator, equipped with the product under consideration (can be called as client product) and its relevant competitors, is used to find their share of preferences. Initially, a base case scenario is constructed in the market simulator. Demand curve is built by observing the variation in demand (measured through share of preference calculated by Market Simulator) versus price. Then, the features of the client product are enhanced holding the product configurations of the competitor's same, to obtain new share of preferences which is used to plot a new demand curve that appears to be shifted from the prior curve. Subsequent demand curves obtained from enhancing the features of the client product are then compared with the one constructed at the base case scenario to locate a price point on the shifted demand curve which yields the same share of preference as it was in the base case. The difference between the price point at the base case and the one obtained on the shifted demand curve at the same share of preference gives the incremental price which can be charged from a customer for the enhanced feature of the product. This incremental price added to the base case price gives the willingness to pay for the enhanced product.

Being a market research study, this study comes with certain basic assumptions such as, distribution levels of all products included are equal; Customers are aware of and understand the features of all products included in the study; all relevant attributes of the product that contribute to the customer choice process have been included.

3.1 Discrete Choice based Conjoint Study:

To conduct a discrete choice conjoint study, first, relevant attributes and their appropriate levels are identified through qualitative research and discussions with the experts in the area. Next, an experimental design is created wherein design profiles are generated using orthogonal arrays.

Then, design choice sets are created by randomly selecting and placing two or more product profiles together in one choice set. The choice sets also include a 'None' option for the respondents to indicate they are not interested in buying any of the products listed in the choice set. Once the experimental design is completed, each of the choice sets are placed into separate conjoint screens, questionnaire is programmed using Sawtooth software and is presented to the respondents. The sample size to collect depends on the number of choice sets constructed for the study. After data collection, the responses and the experimental design matrix are used to model the customer choice process as a multinomial logistic model. The parameters of this model are the utilities customers implicitly attach to the different attribute levels of an attribute of the product. So, the utility estimates (or parameters) provide us the customer preferences which we seek to obtain from the conjoint study. There are different methods for the estimation of the parameters of this model. Hierarchical Bayes (HB) estimation is one such method which we are using in our study with the advantage that it can estimate the utilities of different attribute levels for each individual respondent relative to other respondents for a choice-based conjoint study.

3.2 Share of preferences and demand curves:

A market simulator is one of the most important tools resulting from a conjoint analysis which tries to mimic the real-world scenario where two or more products compete in the market to capture higher market shares. It takes a product profile and predicts the probability of choice of this product across the customer segment under study. This can aid in various types of managerial decision-making. This simulator can be used to understand the acceptability of a new product design, changes to product line, compare two or more products, among various customer segments. (Orme, 2010)

Usually, it is always difficult to determine the optimal characteristics of a product/service to be offered to the customers. Although some optimization algorithms have been devised for this purpose, but their implementations are quite complicated. A choice simulator (market simulator) can be used in this case to come up with a set of feasible product configurations that meets the complex requirements of the firm. Further, the use of simulators is important if the firm wants to incorporate individual differences in the part-worth utilities for different levels of attribute in calculating the share of preference of a product.

Client product is placed with its potential competitor products in the simulator to create, a close to real world, market scenario and record share of preferences of the products included in the simulator. As 'None' option was also included in the choice sets, the simulator also outputs the share of preference for the 'None' option which is to be interpreted as the share of non-buyers.

Preferences of the customers may change depending on the features of the product being offered to them and availability of competitor products which gives them the ability to choose from several different alternative offerings. Share of preference is the probability of choice of the product among the customers. Therefore, a different set of shares of preferences can be obtained for the products included in the simulator on changing any of their product configurations.

There are many different approaches for calculating the probability of choice, such as, First Choice Model, Bradley-Terry-Luce method, Logit equation, randomized first choice models. Among these, the Logit equation has been used in this study and is also known as share of preference.

Here, the share of preference is used as a rough estimation of market share in the construction of demand curves. So, the demand curves are constructed by plotting product's price against its share of preference at different price points. It then depicts a relationship between price of the product and its share of preference holding the other factors that affect the demand of the product constant. Here, price is taken on the horizontal axis and share of preferences on the vertical axis.

3.3 Incremental price of features and product's estimated price:

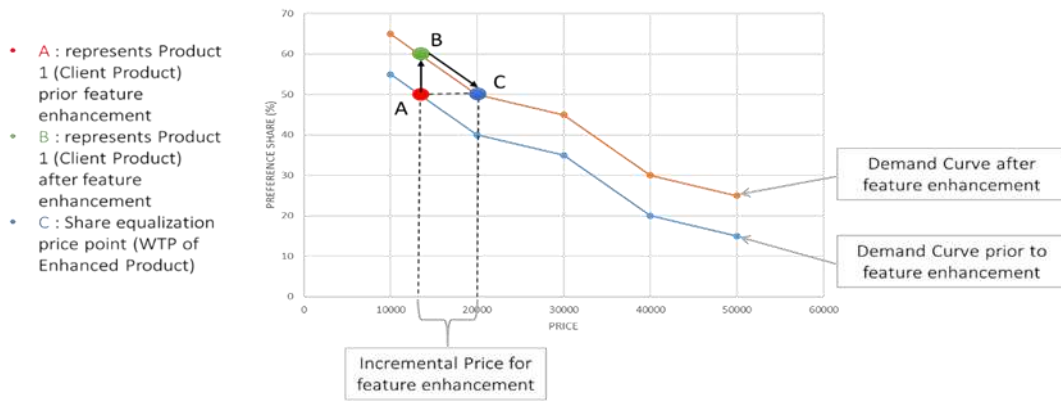
First, a base case scenario is constructed in the market simulator by specifying the client base case product along with its potential competitors. A base case demand curve is also constructed using the obtained share of preferences. Then, one feature of the client product, at a time, is enhanced by holding all its other features and competitor's product configurations constant, to determine changed share of preferences which are then used to plot another demand curve that appears to be shifted from the base case demand curve. Although demand curves may take non-linear form but between any two consecutive price points, a demand (share of preference) curve can be approximated by a line. Using two-point form of line, the equation of line between any two consecutive price points on the shifted demand curve is found which can be used to interpolate or extrapolate between the two price points.

To find the preference share equalization price point, we feed in the original share of preference, Q (share of preference at base case scenario) in this equation of line to find price point, P on the shifted demand curve. The difference between the two price points, one associated with the base case (unenhanced) product and other associated with the enhanced product whose share of preference has been reduced to its original (base case) preference (equalization price point), is the incremental monetary value that a customer would be willing to pay for the enhanced feature. And the price point, P , obtained as explained above on the shifted demand curve gives the estimated price (WTP) of a customer for the enhanced product. The above procedure is repeated for all the attribute levels of client product. (Fig 1).

The same procedure which is used for one feature enhancement at a time, can be used to improve multiple features simultaneously.

This approach for the calculation of willingness to pay is relative with respect to the product configurations of the base case scenario.

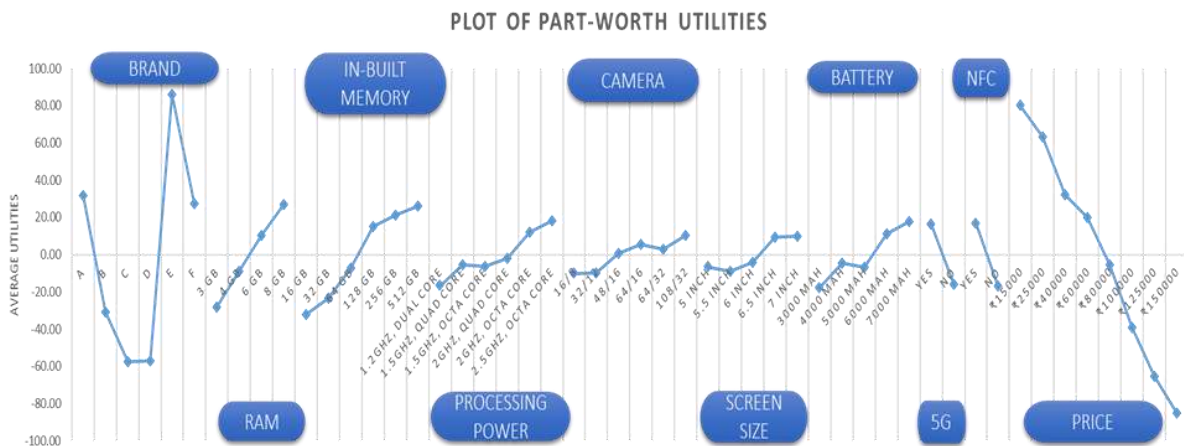
Fig 1. Demand Curve, Incremental Price and WTP (Graphical Demonstration)



4. RESULTS AND DISCUSSIONS

For this study, a Discrete Choice-based Conjoint survey was conducted online using Sawtooth software wherein each of the respondents evaluated 12 choice sets with 3 products and a ‘none’ option in each choice set. 613 responses were received and average utility for each level of all attributes were estimated using software, shown in Fig 2.

Fig 2. Average Part-worth utilities of attribute levels

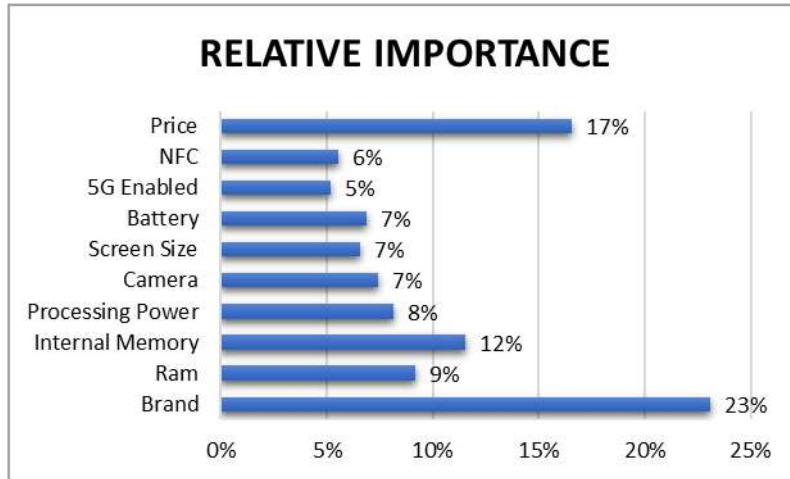


Since brand C and D have very less utility for the customers, they have been eliminated for further consideration in designing different scenarios. Other attributes show the same pattern of increasing utility as their levels are enhanced except price whose utility decreases for the customers with the increase in price levels.

Fig 3 below, represents the relative importance assigned by respondents to the different features of a smartphone, which indicate that ‘Brand ‘and ‘Price’ are the two most important attributes for them which are followed by ‘Internal memory’ and ‘RAM’. The other features such as ‘Processing Power’, ‘Battery’, ‘Screen Size’, ‘Camera’ hold relatively moderate importance.

The two additional features, ‘5G Enabled’ and ‘NFC support’ have comparatively lesser influence on the customer choice process.

Fig 3. Relative Importance of Attributes



The derived utilities were then fed into the market simulator, designed on Excel spreadsheets to estimate preference share and for the calculation of willingness to pay. In all the base case scenarios considered here, Product 1 is referred to as the client product whose potential competitors are Product 2, 3 and 4.

The base case scenario when none of the competitors of Product 1 are providing 5G SIM support and/or NFC support is shown in Table 3, whereas, the scenarios when the competitors of Product 1 are providing only 5G SIM support, only NFC support and both 5G SIM & NFC support are shown in Table 4, 5, 6 respectively. The incremental prices, WTP and changes in preference share for changes in attribute levels of Product 1 for these scenarios are reported in Fig 4, 5, 6, 7 respectively.

Table 3. Base Case Scenario 1 (None of the competitors offer 5G SIM or NFC support)

Attributes	Product 1	Product 2	Product 3	Product 4	None
Brand	Brand A	Brand B	Brand E	Brand F	None
Ram	4 GB	4 GB	3 GB	4 GB	
Internal Memory	64 GB	64 GB	32 GB	64 GB	
Processing Power	2ghz, quad core	1.5ghz, quad core	2ghz, quad core	1.5ghz, octa core	
Camera	48/16	64/16	32/12	64/16	
Screen Size	6 inches	6.5 inches	5 inches	6 inches	
Battery	5000 mAh	4000 mAh	4000 mAh	4000 mAh	
5G Enabled	No	No	No	No	

NFC	No	No	No	No	
Price	25000	25000	40000	25000	
Share of Preference	17%	15%	24%	25%	19%

Fig 4. Incremental prices, WTP of Enhanced product and Changes in Preference Share for Base Case Scenario 1

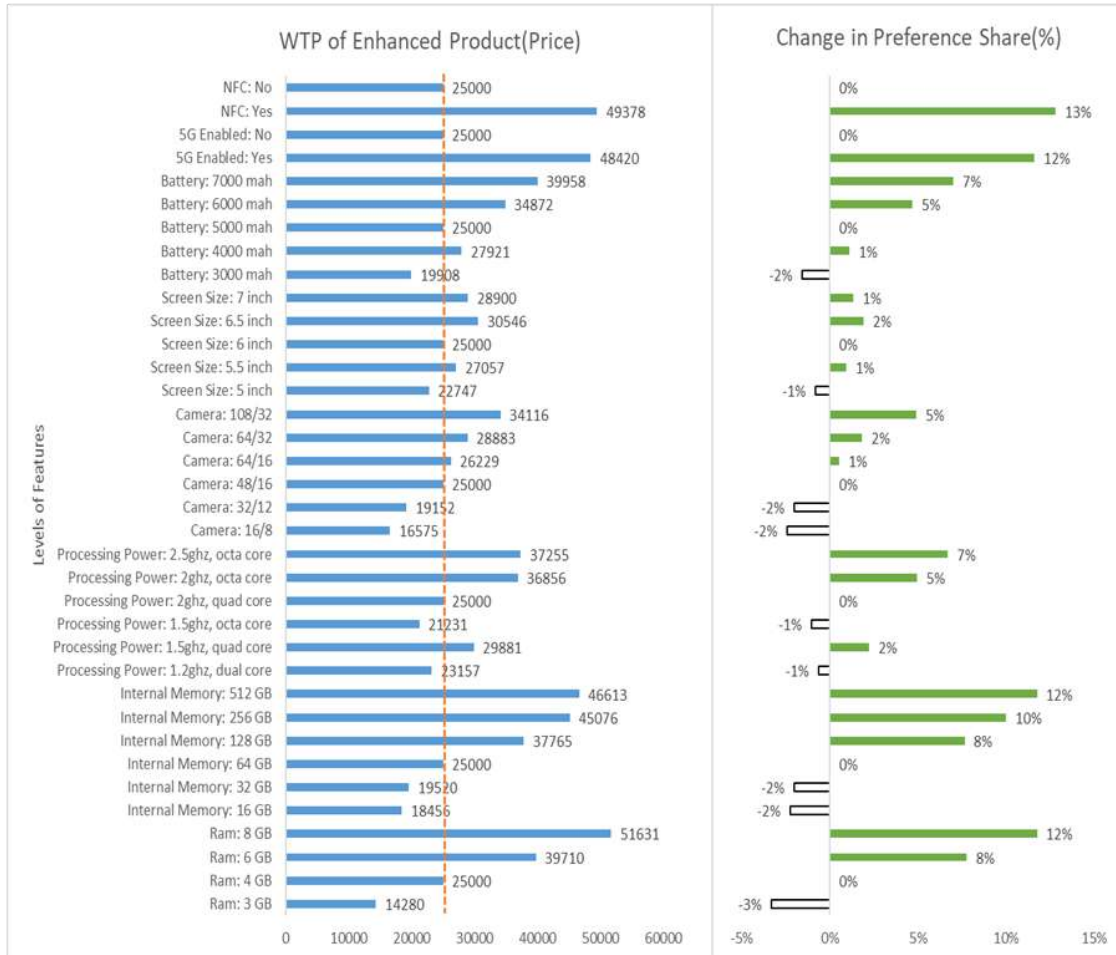


Table 4. Base Case Scenario 2 (Competitor offerings lack NFC support)

Attributes	Product 1	Product 2	Product 3	Product 4	None
Brand	Brand A	Brand B	Brand E	Brand F	None
Ram	4 GB	4 GB	3 GB	4 GB	
Internal Memory	64 GB	64 GB	32 GB	64 GB	
Processing Power	2ghz, quad core	1.5ghz, quad core	2ghz, quad core	1.5ghz, octa core	
Camera	48/16	64/16	32/12	64/16	
Screen Size	6 inches	6.5 inches	5 inches	6 inches	
Battery	5000 mAh	4000 mAh	4000 mAh	4000 mAh	
5G Enabled	No	Yes	Yes	Yes	
NFC	No	No	No	No	

Price	25000	25000	60000	40000	
Share of Preference	15%	20%	27%	23%	15%

Fig 5. Incremental Prices, WTP of Enhanced product and Changes in Preference Share for Base Case Scenario 2

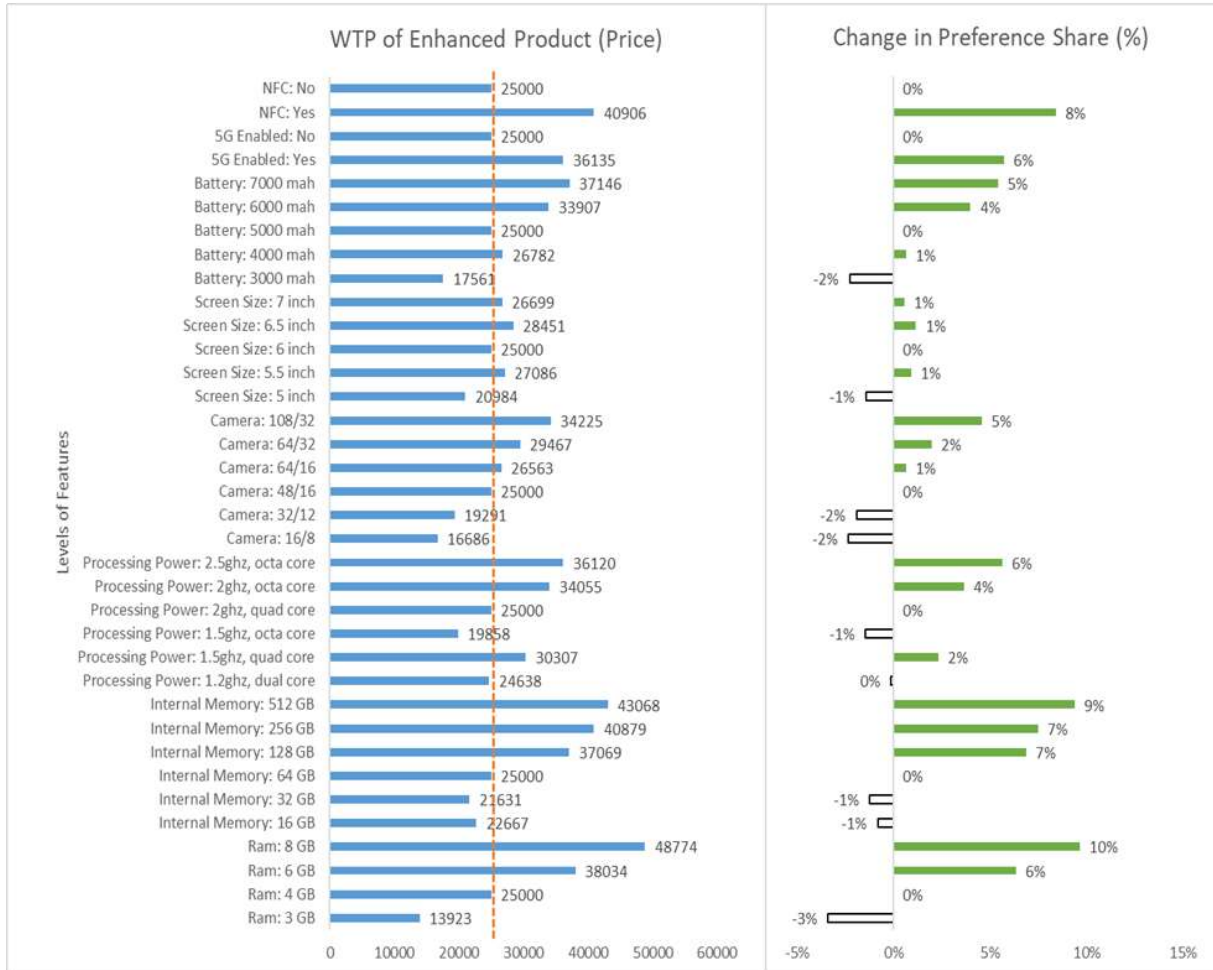


Table 5. Base Case Scenario 3 (Competitor offerings lack 5G SIM support)

Attributes	Product 1	Product 2	Product 3	Product 4	None
Brand	Brand A	Brand B	Brand E	Brand F	None
Ram	4 GB	4 GB	3 GB	4 GB	
Internal Memory	64 GB	64 GB	32 GB	64 GB	
Processing Power	2ghz, quad core	1.5ghz, quad core	2ghz, quad core	1.5ghz, octa core	
Camera	48/16	64/16	32/12	64/16	
Screen Size	6 inches	6.5 inches	5 inches	6 inches	
Battery	5000 mAh	4000 mAh	4000 mAh	4000 mAh	
5G Enabled	No	No	No	No	
NFC	No	Yes	Yes	Yes	

Price	25000	25000	60000	40000	
Share of Preference	16%	20%	26%	23%	14%

Fig 6. Incremental Prices, WTP of Enhanced product and Changes in Preference Share for Base Case Scenario 3

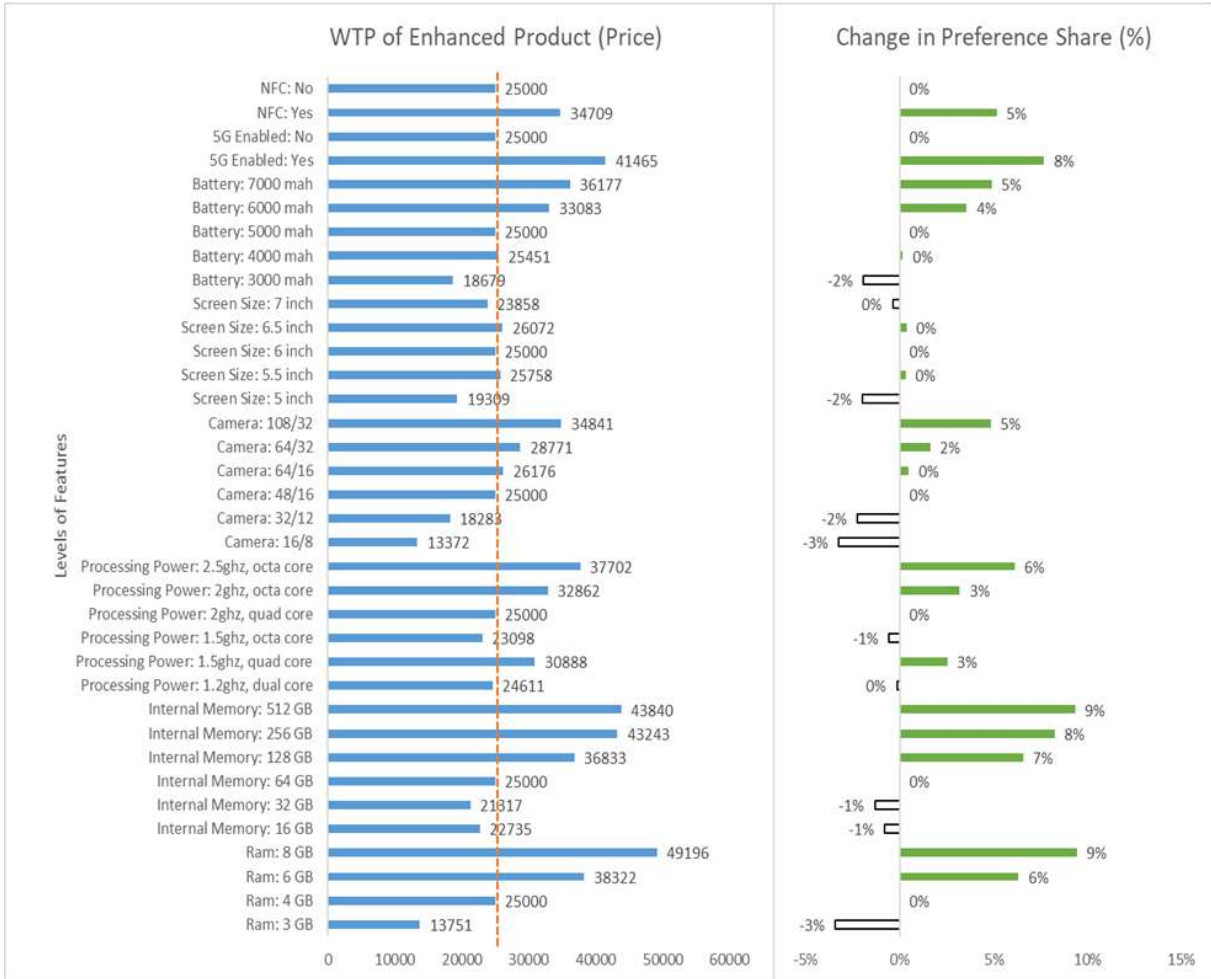
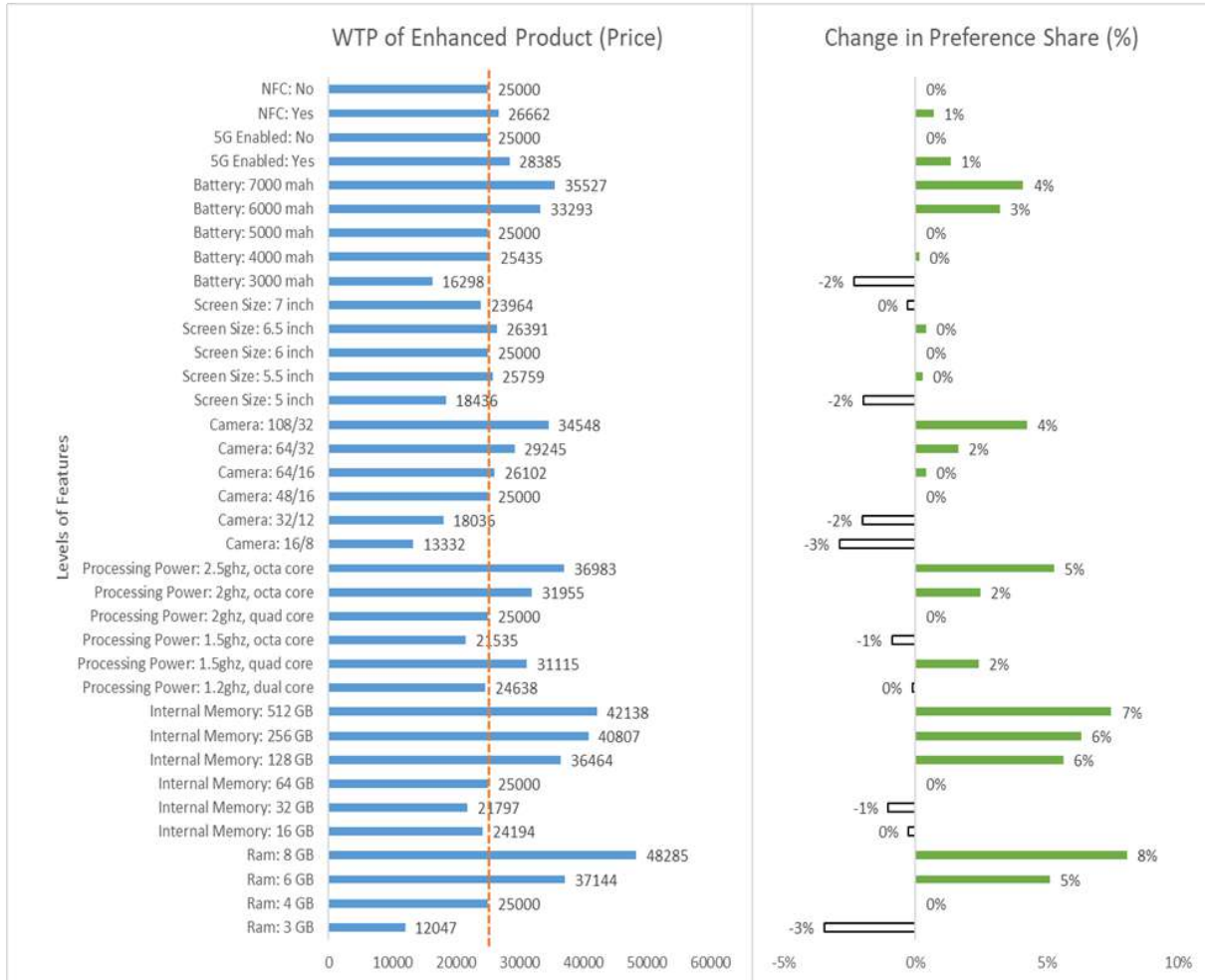


Table 6. Base Case Scenario 4 (Competitors offer both 5G SIM & NFC support)

Attributes	Product 1	Product 2	Product 3	Product 4	None
Brand	Brand A	Brand B	Brand E	Brand F	None
Ram	4 GB	4 GB	3 GB	4 GB	
Internal Memory	64 GB	64 GB	32 GB	64 GB	
Processing Power	2ghz, quad core	1.5ghz, quad core	2ghz, quad core	1.5ghz, octa core	
Camera	48/16	64/16	32/12	64/16	
Screen Size	6 inches	6.5 inches	5 inches	6 inches	
Battery	5000 mAh	4000 mAh	4000 mAh	4000 mAh	
5G Enabled	No	Yes	Yes	Yes	
NFC	No	Yes	Yes	Yes	

Price	25000	25000	60000	40000	
Share of Preference	15%	21%	28%	24%	11%

Fig 7. Incremental Prices, WTP of Enhanced product and Changes in Preference Share for Base Case Scenario 4



From Fig 4, 5, 6 and 7, we can see that reducing the level of attributes of Product 1 from the base case configuration reduces the preference share of the product in the market, resulting in negative incremental prices implying that for the reduced features the customers would be willing to pay lesser than the base case price, i.e., Rs. 25000/- here. On the other hand, on enhancing the features (relative to the base case configuration), the preference share of Product 1 increases in the market, resulting in positive incremental prices and hence increase in customers WTP. This behavior is observed for most of the attribute levels except for Processing Power, Screen Size and Battery levels. In all of these scenarios, highest increase in preference share and hence resulting increase in customers WTP is observed for higher levels of RAM and Internal memory, whereas by enhancing Processing Power, Battery and Camera, manufacturer can charge a good amount of additional price but not as much as observed by improving RAM and Internal Memory. Similarly, increasing Screen Size also, not found to be too much valuable.

Now, comparing the different scenarios discussed earlier with respect to preference shares as shown in table 7, 8, 9, & 10, we observe that Product 1 experiences comparatively higher preference share resulting into higher incremental prices with increased WTP for introducing 5G SIM or NFC support when the competitor products lack these features. Although Product 1 can charge an additional price for these improvements in all the scenarios, but the incremental price is observed to be the lowest when all of the competitor products are offering both of these two features.

Table 7. Preference Shares for enhancements in Base Case Scenario 1

Scenario 1	Product 1	Product 2	Product 3	Product 4	None
Base Case	17%	15%	24%	25%	19%
Only 5G support	28% (3%+8%)*	13%	21%	22%	16%
Only NFC support	30% (4%+9%)*	12%	21%	22%	15%

Table 8. Preference Shares for enhancements in Base Case Scenario 2

Scenario 2	Product 1	Product 2	Product 3	Product 4	None
Base Case	15%	20%	27%	23%	15%
Only 5G support	21% (1%+5%)*	18%	25%	22%	14%
Only NFC support	24% (1%+8%)*	17%	25%	21%	14%

Table 9. Preference Shares for enhancements in Base Case Scenario 3

Scenario 3	Product 1	Product 2	Product 3	Product 4	None
Base Case	16%	20%	26%	23%	14%
Only 5G support	24% (1%+7%)*	19%	23%	21%	13%
Only NFC support	21% (1%+4%)*	18%	25%	22%	13%

Table 10. Preference Shares for enhancements in Base Case Scenario 4

Scenario 4	Product 1	Product 2	Product 3	Product 4	None
Base Case	15%	21%	28%	24%	11%
Only 5G support	16% (1%+0%)*	21%	28%	24%	12%
Only NFC support	16% (0.5%+0.5%)*	21%	28%	24%	11%

**(Market Expansion + Competitor's Preference share) [Round-off errors may be present]*

Introducing 5G SIM or NFC support in absence of any of the competitor providing these features, would aid Product 1 to gain as much as 11% (3% from market expansion and 8% from competitor's share) and 13% (4% from market expansion and 9% from competitor's share) preference share, respectively. (Table 7)

When the competitor products lack only NFC support, Product 1 can introduce it to gain 9% preference share (1% from market expansion and 8% from competitor's share) (Table 8). Similarly, when the competitor products lack only 5G SIM support, Product 1 can introduce it to gain 8% preference share (1% from market expansion and 7% from competitor's share) (Table 9).

In presence of competitor products offering only 5G SIM support, a gain 6% preference share (1% from market expansion and 5% from competitor's share) is observed for Product 1 by introducing the same (Table 8). Similarly, a gain of 5% preference share (1% from market expansion and 4% from competitor's share) is observed for Product 1 on introducing NFC support in the presence of competitor products offering the same (Table 9).

Only 1% increase in preference share is observed when Product 1 introduces these additional features in the presence of competitors offering both of these two features. (Table 10).

Therefore, we conclude that it is most beneficial for Product 1 to introduce these two additional features when the competitor products lack these features, giving Product 1 the opportunity to gain higher preference shares resulting from market expansion and customer switching effect and thus allowing Product 1 to charge quite high prices for these feature additions.

5. CONCLUSION

In this paper, a procedure has been described to estimate the additional price that can be charged from customers for improvements in the product/service being offered to them which in turn can be used to calculate willing to pay for the enhanced product. The procedure makes use of customer preferences data derived from a discrete choice-based conjoint study which is a widely used technique in various industries for many different objectives other than pricing studies as well. The method described in the paper has the advantage of being easy to comprehend and implement.

Smartphone study has been conducted for the purpose of providing of an application of the procedure described in the paper. A few different market scenarios were tested in the simulator to understand what benefits the manufacturer of client product can expect to experience with improvements in the existing features of its product (RAM, Internal Memory, Processing Power, Battery, Camera, Screen Size) and with the addition of certain advanced features (5G SIM support, NFC support) taking the potential competitor offerings and shares of non-buyers into consideration. The perceived benefits were relative to the base case configuration of the products in the market simulator.

The procedure for single feature improvement has been demonstrated here but the same procedure can also be implemented for multiple feature improvements at a time. Also, same procedure can be implemented for any service provided it is possible to identify the features and its realizations (attribute and attribute levels) that can describe the service being offered to the customers.

REFERENCES

- Christoph Breidert, M. H. (February, 2015). A Review of methods for measuring Willingness-to-pay. *Innovative Marketing*.
- Conjoint/Discrete Choice Model Output: What's the Share About?* (n.d.). Retrieved from Sawtooth Software: <https://www.sawtooth.com/index.php/blog/archives/conjoint-discrete-choice-model-output-whats-all-the-share-about/>
- Georg Wuebker, V. M. (1999). A Conjoint Analysis Based Procedure to Measure Reservation Price and to Optimally Price Product Bundles. In A. H. Ralph Fuerderer, *Optimal Bundling: Marketing Strategies for Improving Economic Performance*. Berlin: Springer-Verlag.
- Jedidi, Z. (2002). Augmenting Conjoint Analysis to Estimate Consumer Reservation Price. *Management Science, Vol. 48, No.10*.
- Keith Chrzan, B. K. (2000). An Overview and Comparison of Design Strategies for Choice-Based Conjoint Analysis. *Sawtooth Software Research Paper Series*.
- Kohli, M. (1991). A Reservation-Price Model for Optimal Pricing of Multiattribute Products in Conjoint Analysis. *Journal of Marketing Research*.
- Malhotra, N. K. (2010). *Marketing Research - An applied orientation, 6th edition*. Prentice Hall.
- Market Simulator Models*. (n.d.). Retrieved from Sawtooth Software: https://sawtoothsoftware.com/help/lighthouse-studio/manual/hid_marketstimulormodels.html
- Orme, B. K. (1998). Sample Size Issues for Conjoint Analysis Studies. *Sawtooth Software Research Paper Series*.
- Orme, B. K. (2000). Hierarchical Bayes: Why all the attention? *Sawtooth Software Research Paper Series*.
- Orme, B. K. (2001). Assessing the Monetary Value of Attribute Levels with Conjoint Analysis: Warnings and Suggestions. *Sawtooth Software Research Paper Series*.
- Orme, B. K. (2010). *Getting Started with Conjoint Analysis - Strategies for Product Design and Pricing Research*. Research Publisher LLC.
- Orme, B. K. (2021). Estimating WTP Given Competition in Conjoint Analysis. *Sawtooth Software Research Paper Series*.
- Rao, V. R. (2014). *Applied Conjoint Analysis*. Springer.
- Wilkinson, N. (2005). *Managerial Economics - A problem Solving Approach*. Cambridge.
- William F. Samuelson, S. G. (2014). *Managerial Economics, 7th edition*. John Wiley & Sons, Inc.

**A RESEARCH ON THE RELATIONSHIP BETWEEN RESOURCE-BASED VIEW,
EXPORT MARKET ORIENTATION, AND EXPORT PERFORMANCE¹**
KAYNAK TEMELLİ YAKLAŞIM, İHRACAT PAZAR ODAKLILIK VE İHRACAT
PERFORMANSI İLİŞKİSİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

Yunus BÖLÜKBAŞI

Lecturer. İstanbul Arel University, Finance-Banking and Insurance Department

Öğr. Gör. İstanbul Arel Üniversitesi, Finans-Bankacılık ve Sigortacılık Bölümü

ORCID ID: 0000-0002-4006-3132

Serdar PİRTİNİ

Prof. Dr. Marmara University, Faculty of Business Administration, Department of Business Administration

Prof. Dr. Marmara Üniversitesi, İşletme Fakültesi, İşletme Bölümü

ORCID ID: 0000-0002-9858-060X

ABSTRACT

According to the Resource-Based View, firms can show superior performance, especially when entering foreign markets, through their resources and capabilities. The theoretical background of research on export performance is mainly based on the Resource-Based View. However, the literature that examines the relationship between resource-based view, export market orientation, and export performance is very limited. This study aims to examine the effect of the resource-based view on export market orientation and the effect of export market orientation on export performance. For this purpose, first, this paper examines the effect of the Resource-Based View including experiential resources, scale resources, financial resources, and informational capabilities, customer relationship capabilities, product development capabilities on the export market orientation. Second, it investigates the effect of export market orientation including export market intelligence generation, export market intelligence dissemination, and export market responsiveness dimensions on the export performance (financial, strategic, and satisfaction). This study is based on the convenience sampling method and the sample covers 110 export firms in Turkey. The data is collected via an online questionnaire and subjected to statistical analysis with the SPSS program. This paper concludes that resource-based view dimensions (financial resources, experiential resources, scale resources, customer relationship capabilities, product development capabilities, informational capabilities) have a significant, and positive effect on export market orientation. The findings also show that it is concluded that export market orientation (export market intelligence generation, export market intelligence dissemination, and export market responsiveness) have a significant, and positive effect on export performance (financial, strategic, satisfaction).

¹ This study was carried out in Marmara University, Institute of Social Sciences, Department of Business Administration and Marketing, under the supervision of Prof. Dr. Serdar PİRTİNİ. Derived from the doctoral dissertation prepared by Yunus BÖLÜKBAŞI.

Keywords: Resource-Based View, Export Market Orientation, Export Performance, Export Marketing

ÖZET

Kaynak Temelli Yaklaşımına göre işletmelerin özellikle dış pazarlara açılırken kaynak ve yetenekleri sayesinde daha üstün bir performans gösterebileceği ifade edilmektedir. İhracat Performansı üzerine yapılan araştırmaların teorik alt yapısı ağırlıklı olarak Kaynak Temelli Yaklaşımına dayandırılmaktadır. Ancak ilgili literatür incelendiğinde kaynak temelli yaklaşım, ihracat pazar odaklılık ve ihracat performansının birlikte incelendiği bir araştırma modeli görülememiştir. Bu çalışmada kaynak temelli yaklaşımın ihracat pazar odaklılık üzerindeki etkisinin ve ihracat pazar odaklılığın da ihracat performansına olan etkisinin incelenmesi amaçlanmaktadır. Bu amaç doğrultusunda Kaynak Temelli Yaklaşımın alt boyutları olarak ihracatçı işletmenin deneyimsel kaynakları, ölçek kaynakları ve finansal kaynakları ile bilgisayarlı yetenekleri, müşteri ilişkileri yetenekleri ve ürün geliştirme yetenekleri ele alınmış ve ihracat pazar odaklılık üzerindeki etkisi incelenmiştir. Modelde ihracat pazar odaklılık; ihracat pazar bilgisi üretimi, ihracat pazar bilgisi dağıtımı ve ihracat pazar tepkisi boyutlarıyla incelemeye alınmakta ve ihracat performansına (finansal, stratejik ve tatmin) olan etkisi araştırılmaktadır. Türkiye'deki 110 ihracat işletmesine kolayda örneklem yöntemiyle ulaşılmıştır. Çevrimiçi anket ile toplanan veriler, istatistiksel analizlere tabi tutulmuştur. Araştırma sonuçlarına göre; kaynak temelli yaklaşım boyutlarının (finansal kaynaklar, deneyimsel kaynaklar, ölçek kaynakları, müşteri ilişkileri yetenekleri, ürün geliştirme yetenekleri, bilgisayarlı yetenekler), ihracat pazar odaklılık üzerinde anlamlı ve olumlu bir etkiye sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca ihracat pazar odaklılığın da (ihracat pazar bilgisi üretimi, ihracat pazar bilgisi dağıtımı, ihracat pazar tepkisi) ihracat performansı (finansal, stratejik, tatmin) üzerinde anlamlı ve olumlu bir etkiye sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Kaynak Temelli Yaklaşım, İhracat Pazar Odaklılık, İhracat Performansı, İhracat Pazarlaması

INTRODUCTION

One of the most significant issues for national economies and firms is export activities. Export activities not only enable firms to enter new and different markets but also provide foreign currency inputs to the national economy. Thus, they contribute greatly to the foreign trade balance of emerging economies such as Turkey. Export is at the forefront of the activities carried out by the firms in the internationalization stage. Previous studies show that firms exhibit better export performance through their resources and capabilities, especially when entering foreign markets. The theoretical background of researches on export performance is mainly based on the Resource-Based View (Westhead, Wright & Ucbasaran, 2001; Zou, Fang & Zhao, 2003; Dhanaraj and Beamish, 2003; Boulding and Christen, 2003; Morgan, Kaleka &

Katsikeas, 2004; Luo, Griffith, Liu & Shi, 2004; Morgan, Vorhies & Schlegelmilch, 2006; Gregory, Karavdic & Zou, 2007; Lages, Silva & Styles, 2009; Spyropoulou, Skarmas & Katsikeas, 2010; Kaleka, 2011; Roxas and Chadee, 2011; Lisboa, Skarmas & Lages, 2011; Kaleka, 2012; Kahveci, 2012; Acıkdilli, 2013; Nalçacı and Yağcı, 2014; Torrens, Amal & Tontini, 2014; Papatya, Papatya & Songur, 2015; Acıkdilli, Wimsatt, Kara & Spillan, 2020; Martin, Javalgi & Ciravegna, 2020; Safari and Saleh, 2020).

In the Resource-Based View literature, several studies have contributed with different terminologies such as resources (Barney and Arikan, 2001), capabilities (Makadok, 2001), valuable resource (Barney and Arikan, 2001), resource heterogeneity assumption (Peteraf and Barney, 2003), dynamic capabilities (Teece, 2007), complementary resource (Morgan et al., 2009), imperfectly imitable resource (Barney and Hesterly, 2012), VRIO Framework (Barney and Hesterly, 2012), rare resource (Barney and Hesterly, 2012), resource immobility assumption (Barney and Hesterly, 2012).

This study aims to examine the effect of the resource-based view on export market orientation and the effect of export market orientation on export performance. For this purpose, first, this paper examines the effect of the Resource-Based View including experiential resources, scale resources, financial resources, and informational capabilities, customer relationship capabilities, product development capabilities on the export market orientation. Second, it investigates the effect of export market orientation dimensions on export performance (financial, strategic, and satisfaction).

THEORETICAL FRAMEWORK AND RESEARCH HYPOTHESES

Resource-Based View

According to Kaleka (2012), owing to their resources and capabilities described by the resource-based view, firms develop and maintain competitive offers for their current and potential markets. Resources are tangible and intangible assets based on knowledge, skills, and relationships in organizational processes, and those are transformed into strategic results through processes carried out with capabilities. In this process, the ability to respond quickly to change, innovative competition, and thus the increase in firms' performance is realized as a result of the capabilities developed depending on resources (Kaleka, 2012). This study is based on Kaleka's (2012) Resource-Based View, which includes financial resources, scale resources, experiential resources, knowledge capabilities, product development capabilities, and customer relationship capabilities.

From a resource-based view, the strategic activities that will directly affect the performance are facilitated by the company's resources, and export market orientation. (Hoang, 2015). Thus, our study hypothesizes that:

H1: The resources and capabilities of firms have a positive and significant effect on export market orientation.

H1a: Experiential resources of firms have a positive and significant effect on export market orientation.

H1b: Scale resources of firms have a positive and significant effect on export market orientation.

H1c: Financial resources of firms have a positive and significant effect on export market orientation.

H1d: Informational capabilities of firms have a positive and significant effect on export market orientation.

H1e: Customer relationship capabilities of firms have a positive and significant effect on export market orientation.

H1f: Product development capabilities of firms have a positive and significant effect on export market orientation.

Export Market Orientation

Focusing on competitive behaviors that will be created in the targeted market with market orientation, which states a leverage effect will be created with the resources and capabilities of the firms such as knowledge, products, services, and technology. In this way, a successful strategy for target foreign markets is developed. Evaluating the potential of the foreign market and developing strategies based on a resource-based view is effective in entering the foreign market (Johansson, 2009).

Until the work of Cadogan and Diamontopoulos (1995), market orientation was mostly evaluated in terms of local markets and there is almost no empirical study that includes market orientation especially for international marketing. The concept of market orientation was first studied in terms of international marketing by Cadogan and Diamontopoulos (1995) by integrating the papers of Narver & Slater (1992) and Kohli & Jaworski (1992).

Cadogan et al. (2009) discuss the concept of export market orientation in three sub-dimensions. These are export market intelligence generation, export market intelligence dissemination, and export market responsiveness.

Export Performance

Due to the intensely competitive nature of foreign markets, researching export performance in target foreign markets is considered extremely important for many parties (Sousa, 2004). Murray et al. (2011) explain that firms can acquire a lot of important information via market orientation. (Murray, Gao, & Kotabe, 2011). Therefore, owing to this knowledge and abilities, firms' performance will also increase. Hence, we hypothesize that:

H2: Export market orientation has a positive and significant effect on export performance.

METHODOLOGY

This study set out to assess the importance of the relationships between the resource-based view, export market orientation, and export performance. In the research model export firm's resources and capabilities include financial, scale, experiential resources, customer relationship, product development, and informational capabilities. Also, the relationship between these resources and capabilities and export market orientation and export performance is explored.

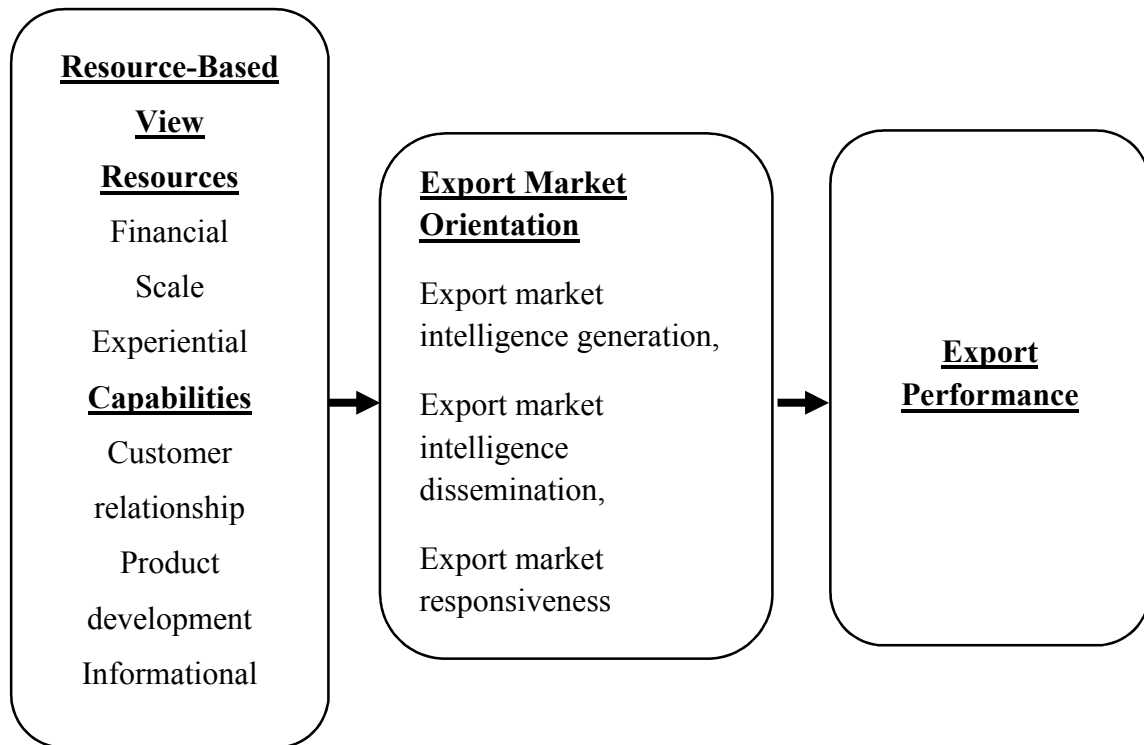


Figure 1: Conceptual Model

Data Analysis

This paper is an empirical study and the scales used in this study are as follows. The research is based on the convenience sampling method and the sample covers 110 export firms in Turkey. The data is collected via an online questionnaire. Data management and factor, reliability, and regression analysis were performed using SPSS.

Resource-Based View Scale:

RBV scale consists of twenty questions taken from Kaleka (2012). Questions of the scale include financial, experiential, and scale resources, and informational, product development, and customer relationship capabilities dimensions.

Export Market Orientation Scale:

The scale was developed by Cadogan et al.(2009) that consists of fourteen questions. Scale dimensions are export market intelligence generation, export market intelligence dissemination, and export market responsiveness.

Export Performance Scale:

Zou, Taylor, and Oslan (1998) were developed an export performance scale. Dimensions of scale are financial, strategic, and satisfaction export performance. It consists of nine questions.

RESULTS

Explanatory factor analysis aims to explain the factor structures of the research sample. Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) and Bartlett tests are applied to examine the adequacy of the data. Also, reliability test has essential implications for the quality of decisions that are made based on data. The research sample covers 110 export firms in Turkey. Table 1 presents factor and reliability analysis results.

Table 1: Factor and Reliability Analysis Results for Scale Items

KMO Sampling Adequacy	Bartlett's Test of Sphericity			Factors	Factors Loadings	Total Variance Explained	Cronbach Alpha
	Chi-Square	df	p sigma				
Experiential Resources							
0,780	120,275	6	.000	RBVE3	.819	61,319	.788
				RBVE4	.798		
				RBVE1	.781		
				RBVE2	.730		
Scale Resources							
0,686	71,890	3	.000	RBVS1	.824	66,027	.742
				RBVS2	.824		
				RBVS3	.790		
Financial Resources							
0,500	130,979	1	.000	RBVF1	.959	91,961	.912
				RBVF2	.959		
Informational Capabilities							
0,763	242,778	10	.000	RBVI3	.882	60,108	.832
				RBVI2	.875		
				RBVI1	.796		
				RBVI4	.677		
				RBVI5	.609		
Customer Relationship Capabilities							
0,638	79,652	3	.000	RBVC2	.867	65,678	.730

				RBVC3	.844		
				RBVC1	.711		
Product Development Capabilities							
0,671	75,110	3	.000	RBVP2	.855	66,251	.742
				RBVP1	.794		
				RBVP3	.791		
Export Market Orientation							
EMO-Export Market Intelligence Generation							
0,786	160,934	6	.000	EMOIG4	.884	66,030	.823
				EMOIG1	.805		
				EMOIG2	.801		
				EMOIG5	.756		
EMO-Export Market Intelligence Dissemination							
0,849	280,566	10	.000	EMOID5	.889	67,401	.875
				EMOID4	.847		
				EMOID3	.845		
				EMOID2	.767		
				EMOID1	.748		
EMO-Export Market Responsiveness							
0,768	155,588	6	.000	EMOR3	.866	65,150	.817
				EMOR2	.824		
				EMOR4	.779		
				EMOR1	.755		
Export Performance							
0,899	772,759	36	.000	EXPERF3	.873	66,069	.935
				EXPERF4	.870		
				EXPERF8	.867		
				EXPERF7	.847		
				EXPERF5	.805		
				EXPERF9	.804		
				EXPERF2	.791		
				EXPERF6	.788		
				EXPERF1	.645		

The item "EMOIG3" of the EMO-export market intelligence generation scale was excluded from the analysis because its factor load was less than 0.5. First, it can be said that the Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) Sampling Adequacy test results and the Bartlett Test of Sphericity are suitable for analysis. Because KMO Sampling Adequacy test results are above the lower limit of 0,50. Also, the p-value was found to be significant .000 for each scale (Durmuş, Yurtkoru, & Çinko, 2011). Second, the Cronbach Alpha values of the scales are above the lower limit of 0,70 (Karagöz, 2016). Even, most of the scales are highly reliable, more than 0,80.

In statistical analysis, if the data are normally distributed, regression analysis can be performed (Karagöz, 2016). This study data shows the normal distribution. Therefore, regression analysis was performed. Hypothesis tests results for the effects of resource-based view on export market orientation appeared in Table 2.

Table 2: Hypothesis Results for the Effect of Resource and Capabilities on Export Market Orientation

Independent Variable	Dependent Variable	Adjusted R ²	F	β	t	p	Tole.	VIF	Result
Experiential Resources	Export Market Orientation	.41	13.591	.044	.467	.641	.612	1.635	Unsupported
Scale Resources	Export Market Orientation	.41	13.591	-.129	-1.457	.148	.690	1.450	Unsupported
Financial Resources	Export Market Orientation	.41	13.591	.216	2.462	.015	.701	1.426	Supported
Informational Capabilities	Export Market Orientation	.41	13.591	.100	.800	.800	.348	2.870	Unsupported
Customer Relationship Capabilities	Export Market Orientation	.41	13.591	.288	2.580	.011	.436	2.295	Supported
Product Development Capabilities	Export Market Orientation	.41	13.591	.324	3.609	.000	.672	1.488	Supported

A multiple regression analysis was performed to explore the effects of financial resources, scale resources, experiential resources, knowledge capabilities, customer relationship capabilities, and product development capabilities on export market orientation. As a result of the analysis, it was found that a significant regression model $F(6,103) = 13.59$, $p < .001$, and 41% of the variance in the dependent variable ($R^2_{\text{adjusted}}=.41$) was explained by the independent variables.

Accordingly, financial resources positively and significantly predict export market orientation, $\beta=.216$, $t(103)= 2.46$, $p < .05$, $pr^2=.06$.

Customer relations capabilities positively and significantly predict export market orientation, $\beta=.288$, $t(103)= 2.58$, $p < .05$, $pr^2=.06$.

Product development capabilities positively and significantly predict export market orientation, $\beta=.324$, $t(103)=3,61$, $p < .001$, $pr^2=.11$. The results of the regression analysis to experiential resources, scale resources, and informational capabilities do not significantly affect the export market orientation. The regression analysis in figure 2 shows that the effect of RBV resources and capabilities on export market orientation.

To determine the multicollinearity problem in the research results, tolerance and variance inflation factors (VIF) were also examined. As a result of the analysis, the tolerance value is expected to be more than 0.10 (>0.10), (Menard, 1995), and the VIF value to be less than 10 (<10), (Myers, 1990). Therefore, Table 2 shows that there is no multicollinearity problem between scale variables.

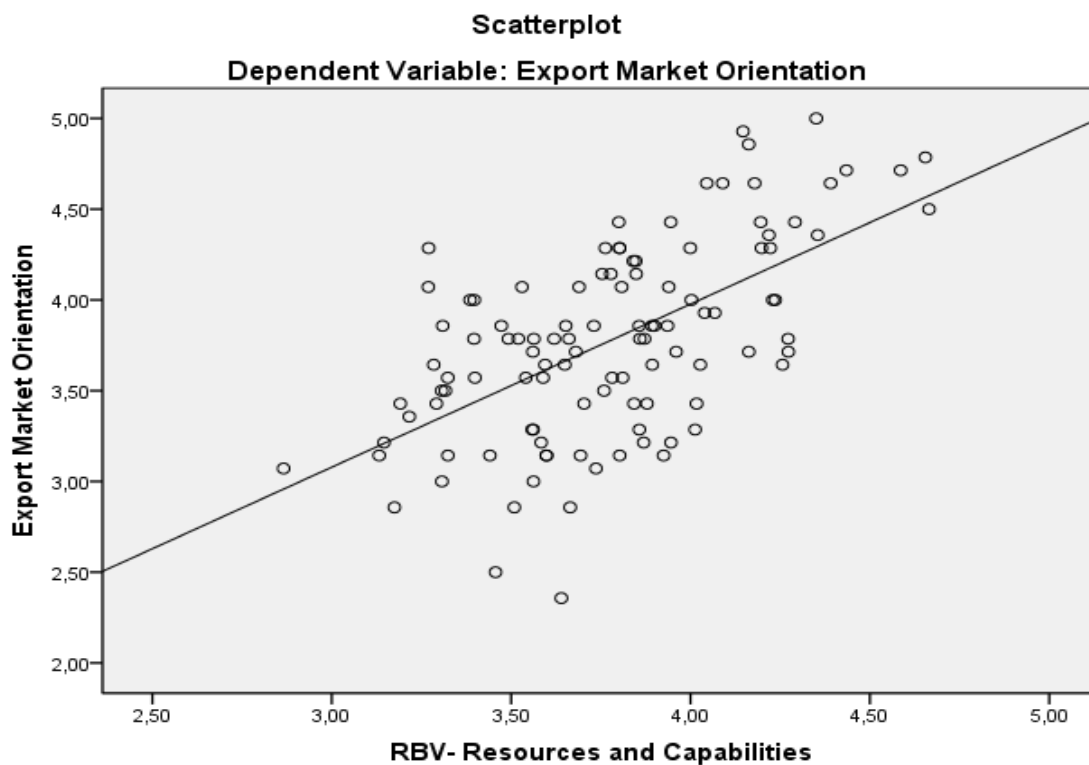


Figure 2: Scatterplot of Regression Analysis RBV-Resources / Capabilities and Export Market Orientation

Hypothesis tests results for the effects of export market orientation on export performance appeared in Table 3.

Table 3: Hypothesis Result for the Effect of Export Market Orientation on Export Performance

Independent Variable	Dependent Variable	Adjusted R ²	F	β	t	p	Tole.	VIF	Result
Export Market Orientation	Export Performance	.26	38.532	.513	6.207	.000	1.000	1.000	Supported

The regression analysis in figure 3 shows that the effect of export market orientation on export performance.

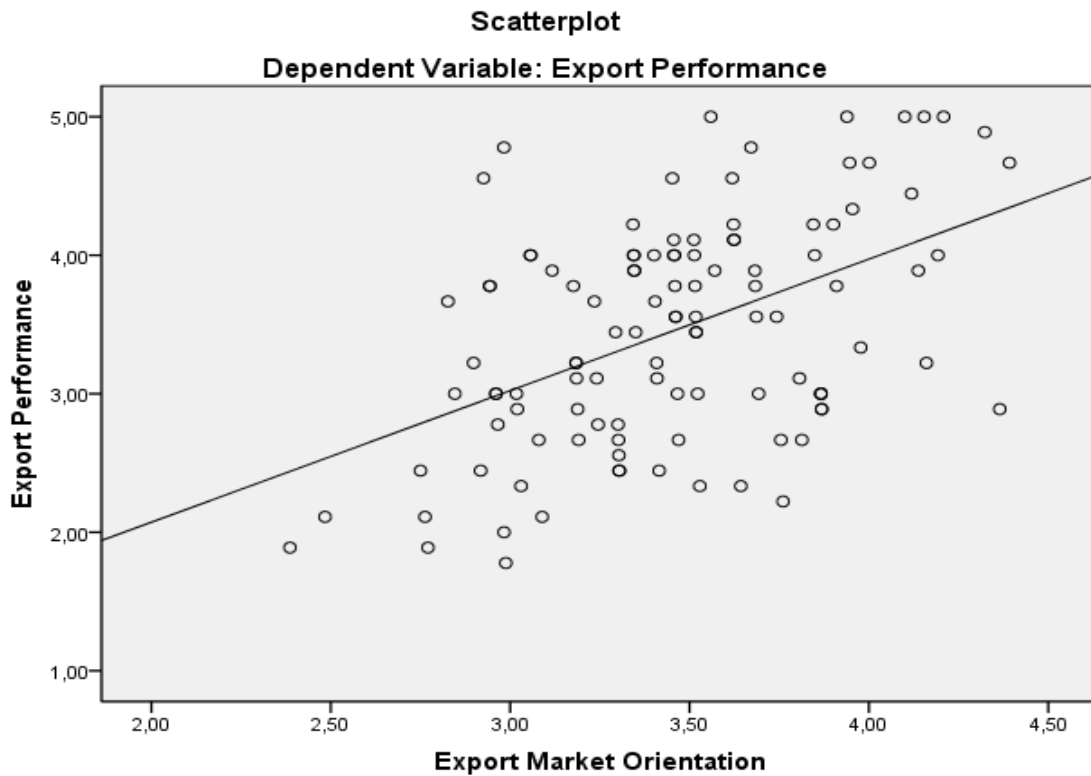


Figure 3: Scatterplot of Regression Analysis Export Market Orientation and Export Performance

As a result of the analysis, it was found that a significant regression model $F(1,108) = 38,53$, $p < .001$, and 26% of the variance in the dependent variable ($R^2_{adjusted} = .26$) was explained by the independent variables.

Consequently, export market orientation positively and significantly predicts to export performance, $\beta = .513$, $t(108) = 6.21$, $p < .001$, $pr^2 = .26$.

DISCUSSION

Firstly, this study explored the effects of financial resources, scale resources, experiential resources, informational capabilities, customer relationship capabilities, and product

development capabilities, on export market orientation through multiple regression analysis. It is a significant regression model according to the analysis result. However, not all hypotheses were accepted. H1c, H1e, H1f hypotheses based on financial resources, customer relationship capabilities, and product development capabilities are supported. H1a, H1b, H1d hypotheses are unsupported. Secondly, as a result of regression analysis export market orientation positively and significantly affects export performance. Thus, H2 is supported. Also, the results of this study overlap with RBV-EXPERF Kaleka (2012), EMO-EXPERF Gaye (2020), and Cadogan (2009). More than that, the RBV-EMO results are a unique outcome of this study².

CONCLUSION AND RECOMMENDATIONS

Exporting is the primary common method of entering foreign markets. This study aims to investigate the relationship between firms' resources, capabilities, export market orientation, and export performance. Within the scope of the research, it has been determined that financial resources, customer relationship capabilities, and product development capabilities, which are RBV dimensions, affect export market orientation. A possible explanation for this might be that firms can invest more in human capital, and financial capital to increase their success in export market-oriented approaches. It is recommended that companies benefit from research results to increase their success in export activities and achieve superior performance.

Also, the analysis results show that the effect of export market orientation on export performance. Therefore, if company managers increase investment in resources and capabilities that support their export market orientation, they will ultimately improve financial, satisfaction and strategic export performance. Consequently, to achieve superior export performance, firms need to advance not only in financial capital but also in human capital such as education and communication.

In international markets where competition is intense, spending limited resources to the right points will ensure success more quickly. Being agile, especially in activities carried out under pandemic conditions, will accelerate the road to success. This study is limited to one country under investigation, therefore further research needs to extend to other countries.

Kaynakça

- Acıkdilli, G. (2013). The Effect of Marketing Capabilities and Export Market Orientation on Export Performance. *Interdisciplinary Journal of Contemporary Research in Business*, 6(5), 30-59.
- Acıkdilli, G., Wimsatt, A. M., Kara, A., & Spillan, J. E. (2020). Export Market Orientation, Marketing Capabilities and Export Performance of SMEs in An Emerging Market: A Resource-based Approach. *Journal of Marketing Theory and Practice*(Sept.), 1-16.

² RBV=Resource-Based View / EXPERF= Export Performance / EMO=Export Market Orientation

- Barney, J. B., & Hesterly, W. S. (2015). *Strategic Management and Competitive Advantage Concepts and Cases* (5. b.). Harlow, England: Pearson Education Limited.
- Boulding, W., & Christen, M. (2003). Sustainable Pioneering Advantage? Profit Implications of Market Entry Order. *Marketing Science*, 3(22), 371-392.
- Cadogan, J. W., & Diamantopoulos, A. (1995). Narver and Slater, Kohli and Jaworski and the Market Orientation Construct: Integration and Internationalization. *Journal of Strategic Marketing*, 1(3), 41-60.
- Cadogan, J. W., Kuivalainen, O., & Sundqvist, S. (2009). Export market-oriented behavior and export performance: quadratic and moderating effects under differing degrees of market dynamism and internationalization. *Journal of International Marketing*, 4(17), 71-89.
- Dhanaraj, C., & Beamish, P. W. (2003). A Resource-Based Approach to the Study of Export Performance. *Journal of Small Business Management*, 3(41), 242-261.
- Durmuş, B., Yurtkoru, S. E., & Çinko, M. (2011). *Sosyal Bilimlerde SPSS'le Veri Analizi* (4. b.). İstanbul: Beta Basım Yayım.
- Gregory, G., Karavdic, M., & Zou, S. (2007). The Effects of E-Commerce Drivers on Export Marketing Strategy. *Journal of International Marketing*, 2(15), 30-57.
- Hoang, P. B. (2015). Relationship of Export Market Orientation, Selected Export Strategy, and Export Performance: An Empirical Study. *Global Journal of Management and Business Research: E Marketing*, 6(15), 25-32.
- Johansson, J. K. (2009). *Global Marketing, Foreign Entry, Local Marketing & Global Management* (5 b.). New York: McGraw-Hill.
- Kahveci, E. (2012). Kaynak Temelli Strateji ve İhracat Performansı: Tekstil İşletmeleri Üzerinde Veri Zarflama Analizi ile Bir Uygulama. *Ankara Üniversitesi SBF Dergisi*, 2(67), 29-67.
- Kaleka, A. (2011). When Exporting Manufacturers Compete on the Basis of Service: Resources and Marketing Capabilities Driving Service Advantage and Performance. *Journal of International Marketing*, 1(19), 40-58.
- Kaleka, A. (2012). Studying resource and capability effects on export venture performance. *Journal of World Business*(47), 93-105.
- Karagöz, Y. (2016). *SPSS 23 ve AMOS 23 Uygulamalı İstatistiksel Analizler*. Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Lages, L. F., Silva, G., & Styles, C. (2009). Relationship Capabilities, Quality, and Innovation as Determinants of Export Performance. *Journal of International Marketing*, 4(17), 47-70.
- Lisboa, A., Skarmeas, D., & Lages, C. (2011). Entrepreneurial orientation, exploitative and explorative capabilities, and performance outcomes in export markets: A resource-based approach. *Industrial Marketing Management*, 8(40), 1274-1284.

- Luo, X., Griffith, D. A., Liu, S. S., & Shi, Y.-Z. (2004). The Effects of Customer Relationships and Social Capital on Firm Performance: A Chinese Business Illustration. *Journal of International Marketing*, 4(12), 25-45.
- Makadok, R. (2001). Toward A Synthesis of the Resource-Based And Dynamic-Capability Views Of Rent Creation. *Strategic Management Journal*(22), 387–401.
- Menard, S. (1995). *Applied Logistic Regression Analysis*. ThousandOaks CA.: Sage.
- Morgan, N. A., Kaleka, A., & Katsikeas, C. S. (2004). Antecedents of Export Venture Performance: A Theoretical Model and Empirical Assessment. *Journal of Marketing*(68), 90-108.
- Morgan, N. A., Vorhies, D. W., & Mason, C. H. (2009). Research Notes and Commentaries Market Orientation, Marketing Capabilities, And Firm Performance. *Strategic Management Journal*(30), 909-920.
- Morgan, N. A., Vorhies, D. W., & Schlegelmilch, B. B. (2006). Resource-Performance Relationships in Industrial Export Ventures: The Role of Resource Inimitability and Substitutability. *Industrial Marketing Management*, 5(35), 621–633.
- Murray, J. Y., Gao, G. Y., & Kotabe, M. (2011). Market orientation and performance of export ventures: the process through marketing capabilities and competitive advantages. *Journal of the Academy of Marketing Science*(39), 252-269.
- Myers, R. H. (1990). *Classical and Modern Regression with Applications* (2. b.). Boston, MA.: Duxbury.
- Nalçacı, G., & Yağcı, M. İ. (2014). The effects of marketing capabilities on export performance using resource-based view: assessment on manufacturing companies. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*(148), 671-679.
- Papatya, N., Papatya, G., & Songur, A. (2015). Sürdürülebilir Rekabetçi Üstünlük Sağlamada Kaynak Tabanlı İhracat Performansı: Türkiye İSO-500 İhracatçı İmalat İşletmelerinde Bir Araştırma. *Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*(21), 1-30.
- Peteraf, M. A., & Barney, J. B. (2003). Unraveling the Resource-Based Tangle. *Managerial and Decision Economics*(24), 309-323.
- Roxas, H. B., & Chadee, D. (2011). A resource-based view of small export firms' social capital in a Southeast Asian country. *Asian Academy of Management Journal*, 2(16), 1-28.
- Safari, A., & Saleh, A. (2020). Key determinants of SMEs' export performance: a resource-based view and contingency theory approach using potential mediators. *Journal of Business & Industrial Marketing*, 4(35), 635–654.
- Sousa, C. M. (2004). Export Performance Measurement: An Evaluation of the Empirical Research in the Literature. *Academy of Marketing Science Review*(9), 1-22.
- Spyropoulou, S., Skarmeas, D., & Katsikeas, C. S. (2010). The role of corporate image in business-to-business export ventures: A resource-based approach. *Industrial Marketing Management*, 5(39), 752-760.

- Teece, D. J. (2007). Explicating Dynamic Capabilities: The Nature and Microfoundations of (sustainable) Enterprise Performance. *Strategic Management Journal*, 13(28), 1319-1350.
- Torrens, E. W., Amal, M., & Tontini, G. (2014). Determinants of Export Performance of Small and Medium-sized Manufacturing Brazilian Enterprises from the Perspective of Resource-based View and Uppsala Model. *Review of Business Management*, 53(16), 511-539.
- Westhead, P., Wright, M., & Ucbasaran, D. (2001). The internationalization of new and small firms: A resource-based view. *Journal of Business Venturing*, 4(16), 333-358.
- Zou, S., Fang, E., & Zhao, S. (2003). The Effect of Export Marketing Capabilities on Export Performance: An Investigation of Chinese Exporters. *Journal of International Marketing*, 4(11), 32-55.
- Zou, S., Taylor, C. R., & Osland, G. E. (1998). The EXPERF Scale: A Cross-National Generalized Export Performance Measure. *Journal of International Marketing*, 3(6), 37-58.

THE IMPACT OF FIRM CHARACTERISTICS, CORPORATE GOVERNANCE AND AUDIT QUALITY ON REAL EARNINGS MANAGEMENT OF DEPOSIT MONEY BANKS IN NIGERIA

Abdulgaffar Muhammad

International Organization of Management Professionals (IOMP)

Najib Mohammed Sani

Professional Affiliation: Accounting and Finance

ABSTRACT

This paper sought to investigate the effect of corporate governance, firm characteristics and audit quality on earnings management. Earnings management is a deliberate and opportunistic action carried out by firm managers to doctor and influence their profit figures to misdirect their stakeholders. The research sample down for this study is the deposit money banks listed on the floor of the Nigerian stock exchange for the period of 2009-2019 respectively. This paper found out that all variable except for one has a significant positive impact on earnings management. The theoretical framework that underpins the study is the agency theory which underpins that there is a massive conflict of interest between the managers of an organization and the owners. The depert variable for the study is proxies by earnings management underscored with the modified Jons model. The independent variable for the study are; audit firm size, audit tenure board independence, board size and firm size respectively.

Keywords: Earnings Management, Board Size, Board Independence, Audit Tenure, Audit Firm Size and Firm Size.

Introduction

Earnings management occurs when managers and those adhelm of affairs use accounting techniques and methods to present a falsified result positing their company's earnings (Beneish, 2001). Several researchers within the academics and in practice have argued that a distortion of earnings not only undermine the quality of the financial statement (Dechow & Skinner, 2000). It is important to note that earnings management seeks to uphold the interest of the management at the detriment of the stakeholders, this is as a result of the falsified and moderated earnings presented by the management. This can be examplarized by the case of Enron bankruptcy in 2001 that was orchestrated as a result of earnings management (Yoon et al., 2006). This is also similar to the case of Xerox and World Comscandals. One very important observation to note is not only the bankruptcy of this organizations as a result of earnings management but also significant that the trust of stakeholders on the financial statements have significantly decreased.

The awareness of earnings management as a concept could be traced to the activities of the United States of American Securities and Exchange Commission which investigated the WorldCom and Enron which ultimately gave birth to the earnings management as a practice by managers to modify their earnings for dubious practices.

The process of earnings management involves an intentional and deliberate manipulation of accounting accruals by managers with the sole objective of modifying reported earnings (Davidson et al., 1987).

Although earnings management have been significantly researched by lot of scholars, emphasis was directed on the operations of the developed stock markets across the world, as a result the findings of such research has no congruence with the operations of developing economies such as Nigeria. It is in this bid that this work seek to examine the impact of firm characteristics, corporate governance and audit quality on real earnings management of deposit money banks in Nigeria.

Research Question

The research questions that this study seeks to answer are as follows:

1. What is the impact of audit firm size on earnings management of deposit money banks in Nigeria?
2. What is the impact of audit tenure on earnings management of deposit money banks in Nigeria?
3. What is the impact of board independence on earnings management of deposit money banks in Nigeria?
4. What is the impact of board size on earnings management of deposit money banks in Nigeria?
5. What is the impact of firm size on earnings management of deposit money banks in Nigeria?

Objectives of the Study

The central objective of the study is to determine the impact of corporate governance, firm's characteristics and audit qualities on real earning of deposit money banks in Nigeria. The specific objective developed afterwards are:

1. To determine the effect of audit firm size on real earnings management of deposit money banks in Nigeria.
2. To evaluate the effect of audit tenure on real earnings management of deposit money banks in Nigeria.
3. To find out the effect of board independence on real earnings management of deposit money banks in Nigeria.
4. To ascertain the effect of board size on real earnings management of deposit money banks in Nigeria.
5. To seek to find out the effect of firm size on real earnings management of deposit money banks in Nigeria.

Hypotheses of the Study

The statement of hypotheses for the study were all stated in the null forms as stated below:

H₀₁: Audit firm size has no significant effect on real earnings management in deposit money banks in Nigeria.

H₀₂: Audit tenure has no significant effect on real earnings management in deposit money banks in Nigeria.

H₀₃: Board independence has no significant effect on real earnings management in deposit money banks in Nigeria.

H₀₄: Board size has no significant effect on real earnings management in deposit money banks in Nigeria.

H₀₅: Firm size has no significant effect on real earnings management in deposit money banks in Nigeria.

2.0 Literature Review

Earnings Management

Earnings management involves a deliberate and intentional manipulation of accounting accruals with the sole aim of modifying reported earnings. (Davidson et al., 1987). Majority of the reported and investigated cases of earnings management is a situation of capitalization of accounting decisions provided in the Generally Accepted Accounting Principles (GAAP) by the firm managers to modify and distort reported earnings.

Over the years the practice and concept of earnings management have drawn a lot of concerns by academicians, researchers and investors, this situation is reflected in one of the speeches of one of the chairman of the united states of Americans Securities and Exchange Commission in 2002. This is particularly so as a result of the existence of corporate failures both in the developing and developed economies. The aftermaths of this event has led to lack of trust and increased doubts of stakeholders on the reported financial statements.

Corporate Governance

Corporate Governance accommodates a decision making structure incorporating modalities that seeks to control an organization or firm and its management geared towards achieving the goals of the organization.

Dignam and Galanies (2009) are of the opinion that corporate governance involves balancing the interest of an organizations stakeholders in a bid towards ensuring that their needs are accounted for and reported fairly in the financial statements. Toso and Semiu (2012) are of the opinion that the integral components of corporate governance are honesty trust, integrity, transparency, accountability and responsibility.

Audit Firm Size

It is no doubt that the most important output of audits are the audit reports and the audited financial statement. Audit size can be viewed from three (3) perspectives: Client portfolio size, Number of Audit Partners and the Wealth of Audit Partners (Yu Zhou, 2015).

Board Size

Board size simply connotes the assemblage of directors on the board of an organization. In the number is included the Chief Executive Officers, Executive and Non-Executive Directors. The earliest literatures regards board size is captured in Lipton and Lorch (1992) and Jensen 1993.

Board Independence

It is no gain saying that the board of a firm is saddled with the responsibility of overseeing the activities of the management. It therefore holds that the higher the board independence the lower the level the management of all organization will undertake in earnings management or doctoring. (Beasley, 1996).

Firm Size

Studies regarding firm size could be traced to a seminal article of Coase (1937), which raises the questions of how firm boundaries determines the allocation of resources. Firm size. As put by, Forbes Global (2000), firm size is proxied by indices such as total assets, sales, profit and market capitalization.

Audit Tenure

As put by Johnson et al (2002) and Tayers et al (2003) audit tenure has to do with the number of years an auditor is retained by a firm. The basis for a short and long tenure is captured to be three years and nine years respectively.

Theoretical Foundation

This research adopted the agency theory as a theoretical underpinning to form an empirical framework for assessing and capturing corporate governance, firm characteristics and audit quality proxied for listed deposit money banks in Nigeria with a view towards earnings doctoring by firm managers. As put by Berle and Means (1932) in Mock et al (1988) there is a significant separation between ownership and management of an organization and as a result happens a large conflict of interest.

Research Methods

The research used quantitative measure to examine the relationship between corporate governance firm characteristics and audit quality variables as it relates to earning management. Data was collected from the secondary sources of the banks being their financial statements respectively. The scope of the study is 11 years from 2009-2019 respectively. The sample of

the study is 10 deposit money banks out of the twenty one (21) banks listed on the floor of the stock exchange.

The model for the study is captured below:

$$EM = f\{AFS, Bind, BS, FS \text{ and } AT\}$$

Where:

EM = Earnings Management

AFS = Audit Firm Size

Bind = Board independence

BS = Board Size

FS = Firm Size

AT = Audit Tenure.

Earnings management is captured using the modified Jon's model which is underscored using accrual earnings management is a deliberate act where directors uses some opening flexibilities of accounting standards to mislead and misdirect the stakeholders. The study adopted discretionary accruals for proxying earnings management Discretionary Accrual are estimated using the following equation:

$$\frac{TACC_{i,t}}{A_{i,t-1}} = \beta_1 \left[\frac{1}{A_{i,t-1}} \right] + \beta_2 \left[\frac{\Delta REV_{i,t} - \Delta REC_{i,t}}{A_{i,t-1}} \right] + \beta_3 \left[\frac{PPE_{i,t}}{A_{i,t-1}} \right] + \varepsilon_{i,t}$$

Where,

TACC_{i,t} = Total accruals of firm i in year t.

NDACC_{i,t} = Total accruals of non-discretionary firms i in year t.

DACC_{i,t} = Total discretionary accruals firms i in year t.

NI_{i,t} = Net profit before the outpost of firm costs i in year t.

CFO_{i,t} = Cash flow operating activities of the firm i in year t.

ΔREV_{i,t} = Changes in firm income i in year t.

ΔREC_{i,t} = Changes in firm receivables i in year t.

PPE_{i,t} = firm fixed assets (property, plant and equipment) i in year t.

A_{i,t-1} = Total assets of firm i in year t-1

ε_{i,t} = Error

Results and Discussion

Descriptive Statistics

An initial descriptive statistical analysis was conducted to have an overview of the foremost characteristics of the variables being examined. Analysis include the averages, standards deviations, minimum, maximum Skeoness and Kurtosis.

Table 1: Descriptive Statistics Result

```
. tabstat erm afs at bind bsize fsize, statistics(mean sd min max skewness kurtosis) column(st
> atistics)
```

variable	mean	sd	min	max	skewness	kurtosis
erm	.0123437	.0181403	.000028	.153384	4.901319	35.34331
afs	.7636364	.4267924	0	1	-1.241085	2.540293
at	.7272727	.4474001	0	1	-1.020621	2.041667
bind	.604684	.1193067	.4210526	.9090909	.6521592	2.90414
bsize	13.91818	2.886641	6	20	-.4122794	2.621564
fsize	1.81e+09	1.16e+09	3.73e+07	6.31e+09	.8889662	4.165861

Source: STATA Output, (2021).

Based on the table above it was observed that ERM has a minimum of 0.1233437 with a standard deviation of 0.181403. It was observed that the highest value of ERM was 0.153 with a minimum of 0.000028 respectively. The AFS posited an average of 0.76 and a standard deviation of 0.4267924. The mean of AT and BINQ was 0.727 and 0.604 with a deviation of 0.44 and 0.11 respectively. The board size and firm size had averages of 13.9181 and 1.81e + 09 respectively.

Before conducting a regression analysis a correlation analysis was conducted to examine the relationship between the dependent and independent variables respectively. The result indicated that there was no perfect correlation between each independent variable. The VIF value also does not exceed 10. This shows the variables used for the research did not suffer multicollinearity problems.

Table 2: Correlation Matrix

	ERM	AFS	AT	BIND	BS	FS	Tolerance	VIF
ERM	1						0.4910	2.04
AFS	-0.5381	1					0.6712	1.49
BIND	-0.4165	0.1398	1				0.6984	1.43
BS	-0.3467	0.2617	-0.0476	1			0.3584	2.79
FS	0.3444	-0.2839	0.1033	-0.7794	1		0.3725	2.69
	0.2594	-0.2442	0.1967	-0.2118	0.2340	1	0.8060	1.24

Regression Result

Regression analysis that was used in this study is the multiple linear regression analysis. The data that was uses in this study is structured in a panel. The regression result is tabularizes as follows:

Table 3: Regression Matrix

Variable	Coefficient	STD Error	T. Stat	P. value
Constant	.0947497	.2582735	0.37	0.714
AFS	-.1245191	.0242298	-5.14	0.000
AT	-.1247055	.0222343	-5.61	0.000
Bind	-.3809342	.1274704	-2.99	0.003
BSize	-.0065605	.0053475	-1.23	0.223
FSize	.0281185	.0102441	2.74	0.007
R Square	0.5090			
Add RSq	0.4854			
FStat	21.56			
Prob.	0.000			

Source: STATA

In table 3, it can be observed that the wild-chi² is 21.56 which is significant at 1%. This indicates the model is fit.

The result shows that audit firm size has a coefficient of -0.245191. This result estimates a negative relationship between audit firm size and earnings management. This means an increase in the audit firm size will lead to a corresponding decrease in the ability of managers to undertake in income doctoring. Furthermore, the estimated coefficient of audit tenure is -0.1247055 which posits a negative relationship between audit tenure and earnings management. This invariably mean an increase in the tenure of external auditors will impede on the deliberate action of managers to undertake in income smoothing.

The coefficient of board independence in its relationship with earnings management is negative with a value of -0.3809342. This could be inferred that an independent board will negative the ability of the chief executive office of the organization to undertake in the activities of earnings management.

Firm size and earnings management are having a positive relationship as suggested by the regression matrix which shows that firm size has a coefficient of 0.0281185, this means that the bigger the firm the higher the propensity of those adhelm of affairs to every age in income smoothing.

Table 4: Tolerance and VIF Values

Variables	VIF	I/VIF
BSize	2.65	0.377745
BIND	2.57	0.389174
AFS	1.19	0.841704
FSize	1.16	0.865085
AT	1.16	0.909603
Mean VIF	1.73	

Source: STATA 2013

Based on the evidence presented in Table 4, it can be concluded that there is no multicollinearity problem. This is because the VIF values for all the variables are less than 10 and the tolerance values for all the variables are greater than 0.10 (rule of thumb).

Table 5: Summary of Hypotheses Testing

Independent Variables	Reported Coefficient	p-value	Remarks
Audit firm size	-	0.000 sig(5%)	Rejected
Audit tenure	-	0.003 sig(5%)	Rejected
Board independence	-	0.223 insig(5%)	Accepted
Board size	+	0.007 insig(5%)	Accepted
Firm size	+	0.714 insig(5%)	Accepted

Sources: Authors Compilation from STATA Result output.

Conclusion

As a result of the analysis conducted, the following conclusions were made.

Firstly, audit firm size plays a very strong role in negative earnings management, this is posited by the negative coefficient of the variable. This leads to the conclusion that bigger audit size inverses the ability of managers to undertake in income smoothing.

Secondly, the study documented evidence that the higher the Audit Tenure of External Auditors the more conversant they are with the operations of the firm and this inhibits the ability of the chief executive officers to falsify their financial statements. This can be inferred from the negative coefficient.

Thirdly, the study recorded that Board Independence plays an important role in disallowing earnings management. Thus, the study concludes that Board Independence negates earnings management.

Fourthly, the study reported evidence that board size encourages earnings management this is evidenced by the positive coefficient of the board size variable. The study therefore, concludes that board size is an important determine of real earnings management.

Finally, the study observed that firm size plays a significant role in earnings management, this evidence by the positive coefficient of the variables. The study therefore concludes that firm size to a very large extent ensures real earnings management by the Chief Executive Officers.

References

- Abbas, Z., Khan, A. M., & Rizwan, M. F. 2006. Abnormal accruals and firm value, panel data analysis of banking industry of Pakistan. *European Journal of Scientific Research*, Vol. 14 No.4, pp 445-454.
- Adebite, E. 2010. *The Determinants of Good Corporate Governance: The Case of Nigeria* Unpublished PhD Thesis, Cass Business School, London.
- Ahmed, I. 2010. Is Nigeria Prepared for International Financial Reporting Standards? <http://dailytrust.dailytrust.com/>, accessed 26 April 2011.
- Ajayi, B. 2006. Cadbury: Nigeria's Enron. *Nigeria world*, Thursday, December 14. http://nigeriaworld.com/feature/publication/babsajayi/1_21406.html, accessed 15 November 2011.
- Ali shah, S. Z., Ali Butt, S., & Hassan, A. 2009. Corporate governance and earnings management: empirical evidence from Pakistan companies. *European Journal of Scientific Research*, Vol. 26 No.4, pp. 624-638.
- Ali Shah, S. Z., Zafar, N., & Durrani, T. K. 2009. Board composition and earnings management an empirical evidence form Pakistani listed companies. *Middle Eastern Finance and Economics* Vol.3, pp.28-38.
- Bibliography \1 1033 Bartov, E., Gul, F. A., & Tsui, J.S. 2000. Discretionary-accruals models and audit qualifications. *Journal of Accounting and Economics*, Vol. 30 No.3.
- Bhaumik, S. K., & Gregoriou, A. 2009. "Family" ownership, tunnelling and earnings management: areview of literature. Working Paper Number 954. 1-31, William Davidson Institute, University of Michigan.
- Bugshan, T. 2005. *Corporate governance, earnings management, and the information content of accounting earnings: theoretical model and empirical tests*. Unpublished doctoral dissertation, Queensland, Australia.
- Bukit, R. B., & Iskandar, T. M. 2009. Surplus free cash flow, earnings management and audit committee. *International Journal of Economics and Management*, Vol. 3 No.1, pp. 204-223.
- Callaghan, M. A. 2005. *The relationship between chief executive officer duality and subsequent corporate financial performance*. Unpublished doctoral dissertation, Capella University.
- Chen, K. Y., & Liu, J.-L. 2010. Earnings management, CEO domination and growth opportunities. *International Journal of Public Information Systems*, Vol.1, pp.43-69.

- Chih, H.-L., & Shen, C.-H. 2007. Earnings management and corporate governance in Asia's emerging market. *Corporate Governance: An International Review*, Vol. 15 No.5, pp. 999-1021.
- Chtourou, S. M., Bedard, J., & Courteau, L. 2001. Corporate governance and earnings management. <http://www.ssrn.com/abstract=275053>, accessed 15 July, 2010.
- Collins, D. W., & Hribar, P. 1999. Errors in estimating accruals: implications for empirical research. http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=179928, accessed 16 June 2011.
- Dechow, P. M., Sloan, R. G., & Sweeney, A. P. (1995). Detecting earnings management. *Accounting Review*, Vol.70 No.2, pp. 197-225.
- Dimitropoulos, P. E., & Asteriou, D. 2010. The effect of board composition on the informativeness and quality of annual earnings: empirical evidence from Greece. *Research in International Business and Finance*, Vol.24, pp.190-205.
- Elder, R., & Zhou, J. 2002. Audit firm size, industry specialization and earnings management by initial public offering firms. <http://ssrn.com/abstract=321041> accessed 15 November, 2011
- Fagiolo, G., & Luzzi, A. 2006. Do liquidity constraints matter in explaining firm size and growth? Some evidence from the Italian manufacturing industry. *Industrial and Corporate Change*, Vol.15 No 1, pp.1-39.
- Firth, M., Fung, P. M., & Rui, O. M. 2007. Ownership, two-tier board structure, and the informativeness of earnings –evidence from china. *Journal of Accounting and Public Policy*, Vol.27, pp.463-496.
- Franks, J. & Meyer, C. (1994). *Corporate Control: a comparison of insider and outsider systems*, Working Paper, London Business School.
- Garcia-Meca, E., & Sanchez-Ballesta, J. P. 2009. Corporate governance and earnings management: a meta- analysis. *Corporate governance: An International Review*, Vol.17 No.5, pp.594-610.
- Hashim, H. A., & Devi, S. S. 2008. Board independence, CEO duality and accrual management: Malaysian evidence. *Asian Journal of Business and Accounting*, Vol.1, pp.27-46.
- Healy, P. M., & Wahlen, J. M. 1999. A review of earnings management literature and its implications for standard setting. *Accounting Horizons*, Vol.13 No.4, pp 365-383.
- Jirapon, P., Miller, G. A., Yoon, S. S., & Kim, Y. S. 2008. Is earnings management opportunistic or beneficial? An agency theory perspective. *International Review of Financial Analysis*, Vol.17, pp.622-634.
- Johari, N. H., Saleh, N. M., Jaffar, R., & Hassan, M. S. 2008. The influence of board independence, competency and ownership on earnings management in Malaysia. *International Journal of Economics and Management*, Vol.2 No.2, pp.281-306.
- Kim, K.H., Al-Shammari, A. H., Bongjin, K., & Lee, S.-H. 2008. Ceo duality, leadership and corporate diversification behaviour. *Journal of Business Research*: 1-8.

- Kim, Y., & Rhee, G. S. 2003. The effect of firm size on earnings management. http://www2.hawaii.edu/~fima/PDF/Finance_Seminar/EarningsMgmt.pdf, accessed 15 July, 2010
- Kim, Y., Liu, C., & Rhee, S. 2003. The relation of earnings management to firm size. Retrieved from University of Hawaii System Website: 30. http://www2.hawaii.edu/~fima/Working_Papers/2003_papers/WP03-02.pdf
- Lee, B. B., & Byeonghee, B. C. 2002. Company size, auditor type and earnings management. *Journal of Forensic Accounting*: pp.27-50.
- Lee, C.-W. J., Li, L. Y., & Yue, H. 2005. Performance, growth and earnings management. http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=871144&, accessed 23 May, 2011.
- Lei, K. 2008. Earnings management and corporate governance in UK: the role of board of directors and audit committee. Unpublished doctoral dissertation. University of Singapore, Singapore
- Leuz, C., Nanda, D., & Wysocki, P. D. 2003. Earnings management and investor protection: an international comparison. *Journal of Financial Economics*, Vol.69, pp.505-527.
- Li, J., Zhang, L., & Zhou, J. 2006. Earnings management and delisting risk of initial public offerings. Research Paper Series; AAA 2008 Financial Accounting and Reporting Section (FARS) Paper, Simon School, University of Rochester.
- Liu, Q., & Lu, Z. J. 2007. Corporate governance and earnings management in the Chinese listed companies: a tunnelling perspective. *Journal of Corporate Finance* Vol.13, pp.881-906.
- Lo, K. 2008. Earnings management and earnings quality. *Journal of Accounting and Economics*, Vol.45, pp.350-357.
- Loderer, C. F., Neusser, K., & Waelchli, U. 2011. Firm age and survival. <http://ssrn.com/abstract=1430408>, accessed 14 June, 2011.
- Marra, A., Mazzola, P., & Prencipe, A. 2011. Board monitoring and earnings management pre- and post-IFRS☆. *International Journal of Accounting*, Vol. 46 No 2, pp.205-230.
- Mnif, A. 2009. Corporate governance and management earnings forecast quality: evidence from IPOs. Post-Print halshs-00459171, HAL.
- Ning, Y., Davidson, W., & Wang, J. 2010. Does optimal corporate board size exist: an empirical analysis? *Journal of Applied Finance*, Vol.20, pp.57-69.
- Okike, E. N. 1994. Curious auditing regulations in Nigeria: A case study of cultural/political influences on auditing practice. *International Journal of Accounting*, Vol.29, pp.78-91.
- Okike, E. N. 1998. Voluntary disclosures in corporate audit reports: A Nigerian case study: . *International Journal of Auditing Journal*, Vol.2, pp.139-166.
- Okike, E. N. 1999. A longitudinal analysis of the quality of audit reporting on the accounts of listed companies in Nigeria following the indigenization of equity capital. *Research in Accounting in Emerging Economies*, Supplement 1, pp.255-286.
- Okike, E. N. 2004. Management of crisis: The response of the auditing profession in Nigeria to the challenge to its legitimacy. *Accounting, Auditing and Accountability Journal*, Vol.17 No.5, pp.705-730.

- Okike, E. N. 2007. Corporate governance in Nigeria: The statusquo. *Corporate Governance: An International Review*, Vol.15 No.2, pp.173- 193.
- Okike, E. N. 2011. The code of corporate governance in Sub-Saharan Africa: Efficiency gains or social legitimation. Paper presented at the 1st African Accounting & Finance Conference, September 7th-9th, 2011, Alisa Hotel, Accra, Ghana.
- Oyebode, A. 2009. The imperative of corporate governance in Nigeria. <http://www.nigeriavillagesquare.com>, accessed 12 October, 2010
- Park, Y. W., & Shin, H.-H. 2004. Board composition and earnings management. *Journal of Corporate Finance*, Vol.10 No.3, pp. 431-457.
- Peasnell, K., Pope, P., & Young, S. 2001. Board monitoring and earnings management: do outside director's influence abnormal accruals? Working Paper no. 016, Lancaster University Management School: Lancaster
- Peng, M., Zhang, S., & Li, X. 2007. CEO duality and firm performance during china's institutional transitions. *Management and Organisation Review*, Vol.3 No.2, pp.205-225.
- Rashidah, A. R., & Fairuzanana, H. M. 2006. Board, audit committee, culture and earnings management: Malaysian Evidence. *Managerial Auditing Journal*, Vol.21 No.7, pp.783-804.
- Roodposhti, R. F., & Chashmi, N. S. 2010. The effect of board composition and ownership concentration on earnings management: evidence from Iran. *World Academy of Science, Engineering and Technology*, 66.
- Saleh, N. M., Iskandar, T. M., & Rama, M. M. (2005). Earnings management and board characteristics: evidence from Malaysia. *Jurnal Pengurusan*, Vol.24, pp.77-103.
- Saleh, N. M., Iskandar, T. M., & Rama, M. M. (2007). Audit committee characteristics and earnings management: evidence from Malaysia. *Asian Review of Accounting*, Vol.15 No.3, pp.147-163.
- Sarkar, J., Subrata, S., & Kaustav, S. 2006. Board of directors and opportunistic earnings management: evidence from India. <http://www.isb.edu/CAF/htmls/Jayati.pdf>, accessed 15 July, 2010
- Securities and Exchange Commission. 2003. Code of corporate governance in Nigeria.
- Siregar, S. V., & Utama, S. 2008. Types of earnings management and the effect of ownership structure, firm size, and corporate governance practices: evidence from Indonesia. *International Journal of Accounting*, Vol.43, pp.1-27.
- Smith, M. H. 1980. A multidimensional approach to individual differences in empathy. Unpublished doctoral dissertation, University of Texas, Austin.
- Stubben, S. R. 2010. Discretionary revenues as a measure of earnings management. *Accounting Review*, Vol. 85 No.2, pp. 695-717.
- Sun, L., & Rath, S. (2009). An empirical analysis of earnings management in Australia. *International Journal of Human and Social Sciences*, Vol.4 No.14, pp.1069-1085.

- Syed, Z. A., Safdar, A. B., & Arshad, H. 2009. Corporate governance and earnings management: An empirical evidence from Pakistani listed companies. *European Journal of Scientific Research*: Vol. 26, No. 4, pp. 624-638,
- The Auditing Practices Board. 2001. *Aggressive earnings management*. London: CCAB Limited.
- Thoopsamut, W., & Jaikenglit, A. 2008. The relationship between audit committee characteristics, audit firm size and earnings management in quarterly financial reports of companies listed in the stock exchange of Thailand. Paper presented at the 8th Global Conference on Business and Economics. Florence, Italy.
- Uche, C. 2011. *An Investigation into Shareholder Activism in Nigeria*. Unpublished doctoral thesis, King's College, London.
- Wallace, R.S.O. 1987. *Disclosure of accounting information in developing countries: a case study of Nigeria*. Unpublished doctoral thesis, University of Exeter, Exeter.
- Wallace, R.S.O. 1992. The growing pains of an indigenous accounting profession, *Accounting, Business and Financial History*, Vol.2, pp.25-53.
- Wallace, D. N., & Pornsit, J. 2004. Earnings management following duality creating successions: Ethno statistics, impression management. Retrieved, from A Social Science Research Network Web site: <http://ssrn.com/abstract=1483765>
- Wang, Y.-H., Chuang, C.-C., & Lee, S.-L. 2010. Impact of compositions and characteristics of board of directors and earnings management on fraud. *African Journal of Business Management*, Vol.4 No.4, pp.496-511.
- Weber, M. L. (2004). *Executive equity incentives, earnings management and corporate governance*.
- Weil, R. L. 2009. *Quality of earnings and earnings management: a primer for audit committee members*.
http://www.aicpa.org/ForThePublic/AuditCommitteeEffectiveness/AuditCommitteeBrief/DownloadableDocuments/Audit_Committee_Quality_of_Earnings.pdf, accessed 11 May, 2011.
- Wu, C.-H., & Huang, L.-J. 2011. Market expectations and discretionary accruals. Paper presented at the International Symposium on Finance and Accounting, Bangkok.
- Yang, W. S., Chun, S. L., & Ramadili, S. M. 2009. The effect of board structure and institutional ownership structure on earnings management. *International Journal of Economics and Management*, Vol.3 No.2, pp.332-353.
- Zahn, M. V., & Tower, G. 2004. Audit committee features and earnings management: further evidence. *International Journal of Business Governance and Ethics*, Vol.1 No. 2/3, pp.: 233-258.

INFLUENCE OF ECONOMICS FACTORS IN COMPANY'S VALUE

Morar Gabriel-Constantin

West University of Timisoara, Faculty of Economics and Business Administration, Department of Finance,
Timisoara, Romania

Tărăbîc Andrei

West University of Timisoara, Faculty of Economics and Business Administration, Department of Management,
Timisoara, Romania

ABSTRACT

In the conducted study were used financial accounting data from the Orbis database for 1591 companies in the period 2012-2017, the analyzed data being modeled in a panel type form. Through this study we analyze whether or not the selected indicators influence the value of a company and to what extent. Regarding the value of the company, it is analyzed based on the following variables: solvency ratio (SR), working capital (WC), Cash Flow (CF), sales (Sales), return on assets (ROA), EBITDA mg, interest rate coverage (IC), debt rate (Gearing) and current rate (CR). Analyzing the obtained results we can state that there is a close connection between the value of the company represented by the market capitalization and Tobin Q and the determinants of the value of the company. We notice that by applying the Hausman test, the value of the coefficient "p" obtained indicates that the appropriate model is the one with fixed effects. Two other tests we used indicate the presence of heterosdasticity confirmed by the Modified Wald test and the presence of autocorrelation of independent variables, confirmed by the Wooldridge test. For investors, the results of the research on determining the value of the company, will show them somewhat the real impact of these factors. Therefore, facing a capital structure chosen by enterprises, investors will have the basis to predict the efficiency and the value of the enterprise to make appropriate investment decisions.

Keywords: Company value, enterprises, investors, efficiency.

INTRODUCTION

A business always aims to maximize the owner's assets or to maximize the value of the business. The value of an organization reflects the value of its physical capital (for instance, machines, plants), as well as the value of the intangible capital stock (for example, employee skills, brand name, customer base).

We will further discuss how a company can increase its future efficiency by reducing dividend payments and withholding profit for reinvestment. If the business is only aiming for a short-term return, then it is very likely that it will miss many long-term investment opportunities. These could be significantly good projects that allow companies to lose in the early years in order to generate a much higher cash flow in the future. In addition, when the company retains

its profits for reinvestment without paying shareholders the expected profits through dividends payment, the value of the business will eventually decrease. Profit does not always accurately reflect business receipts or payments, which leads to many businesses making a profit without real cash, and the goal of maximizing results sometimes does not help achieve the goal of maximizing the value of the business (or maximizing the value of total assets), but reduces the value of total assets.

The company's diversification and value have remained relevant to most researchers in recent decades. This is due to the fact that “a diversified company considers itself a significant player in an emerging market” (Kim et al., 2004). The majority of studies determine what factors can affect a company's value. It was argued that “wealth, technology, organizational structure, human resources with reduced future cash flows” (Kayali et al., 2007) and “environmental factors of industrial units” (Konar et al., 2001) can affect the value of the company.

The indicators analyzed based on financial-accounting data were used in numerous research studies in order to reflect the value of companies. In the carried out study we used annual financial-accounting data, which was obtained from the Orbis database for 1,591 companies, in the period 2012–2017. The analyzed data were modeled in a panel type format. In what regards the value of the company, it will be analyzed based on two variables, which will be related to a series of economic and financial indicators, in order to highlight those that have the greatest influence in determining the value of the company.

This paper is structured in 5 parts, the first part being introductory. The second part presents the theoretical framework of the determinants of the company's value and the research methodology used and the data analysis. The third part presents the significance of the paper results. The fourth part presents the significance of the results of the work , and the fifth part provides the conclusions.

MATERIALS AND METHODS

There were various studies carried out by authors such as Varaiya, et al. (1987), Liow (2010), Hermuningsih (2014), Kodongo et al. (2015), Mule et al. (2015), Sucuahi and Cambarian (2016) and Purwohandoko (2017), studying the effect of growth, size and structure of capital and assets on the value of the company. The results of these studies share both similarities and differences with each other due to the usage of different measurements.

The company's diversification and value have remained relevant to most researchers in recent decades. This is due to the fact that “a diversified company considers itself a significant player in an emerging market” (Kim et al., 2004). The majority of studies determine what factors can affect a company's value. It was argued that “wealth, technology, organizational structure, human resources with reduced future cash flows” (Kayali et al., 2007) and “environmental factors of industrial units” (Konar et al., 2001) can affect the value of the company.

Liow (2010) used in his research a group of 221 Taiwanese companies listed for the period 1997-2006. This study aims to establish whether or not institutional ownership affects the value of companies. A regression model was adopted to test whether there is institutional ownership that causes asymmetric effects and relationships in the value of the company, Q-Tobin being used as a dependent variable for the value of the company. The results indicated a threshold effect between institutional ownership and the value of the company, at 81.2%. Thus, when institutional ownership is less than 81.2%, it has been shown that there is no relationship between Q-Tobin and institutional ownership, and when institutional ownership exceeds this threshold (81.2%), Q-Tobin will increase by 1.25% at 1% increase of institutional ownership. When institutional ownership is higher than 81.2%, these results are in accordance with the actual monitoring hypotheses, moment when the value of the company starts growing.

Hermuningsih (2014) examines the influence of profitability, growth opportunities and capital structure on the value of the company. He applied the structural equation model (SEM) to 150 listed companies in Indonesia in the period 2006-2010. The results showed that profitability, growth opportunity and capital structure positively and significantly affect the value of the company. Thus, the higher the profitability, the greater the opportunity for growth and the proportion of debt in the company's financing structure, while the value of the company increases.

The relationship between debt for asset financing and the financial performance of listed companies in Kenya was studied by Kodongo et al. (2015) and strong evidence was found, evidence that significantly and negatively influences the profitability of companies, but that does not affect the value of the company. Solid results on alternative sample specifications and the size of the firms also suggested that assets tangibility, sales growth and firm size are important determinants of profitability. Surprisingly, the tangibility of assets has a negative relationship relative to profitability. For small businesses, it was found that firm size and sales growth are important factors that determine the value of the company. However, the same variables do not determine the value of large firms.

Purwohandoko (2017) conducted a study to examine the effect of size, growth and value of the profit on the value of the enterprise, where the capital structure represents an intermediate variable. The study was conducted on 14 agricultural companies listed on the Indonesian Stock Exchange (ISE) between 2011 and 2014. The data were analyzed by using the path analysis, and the results of this study showed that the size and growth of the company does not affect the capital structure and that profitability has a negative impact on the capital structure.

The indicators analyzed based on financial-accounting data were used in numerous research studies in order to reflect the value of companies. In the carried out study we used annual financial-accounting data, obtained from the Orbis database for 1,591 companies, in the period 2012–2017. The analyzed data were modeled in a panel type format.

In what regards the value of the company, it will be analyzed based on two variables, namely market capitalization and Q-Tobin, which will be related to a series of economic and financial

indicators, in order to highlight those that have the greatest influence in determining the value of the company.

First, we will perform an analysis of the analyzed data, based on descriptive statistics, and we will continue by analyzing the correlations between the considered variables. Then, the regression analysis will include a comparative study between the fixed-effects model and the random-effects model.

The base model is a cross-sectional regression that will try to explain the firm's value indicators. Assuming that value is a function of various economic and financial indicators, it can be described according to the following equation:

$$\text{Firm value} = f(\text{solvency, working capital, cash flow, sales, return on assets, EBITDA, interest rate, debt ratio, current rate}) \quad (1)$$

We used two models to empirically verify the link between the value of the company and the determinants of the value of the companies: models with random effects (RE) and models with fixed effects (FE).

Like the methodology of the relevant empirical studies presented in the literature, we used a model with fixed effects that aims to identify the relationships between the dependent variable and the independent variables and a model with random effects.

The fixed effects model has the following form:

$$Y_{i,t} = \beta_0 + \beta_k X_{i,t} + \alpha_i + \varepsilon_{i,t}; \quad i = 1, \dots, 1591; \quad t = 2012, \dots, 2017 \quad (2)$$

where Y represents the dependent variable (EV and Q-Tobin), β_0 represents the constant, β_k represents the estimated coefficients, X represents the independent variables, i represents the companies, and t represents the fixed effect of time. The errors are presented as: $\mu_{i,t} = \alpha_i + \varepsilon_{i,t}$, where α_i represents the component specific error of the companies i , and $\varepsilon_{i,t}$ represents the random component of the error or the standard error that varies depending time and companies.

The random effects model has the following form:

$$Y_{i,t} = \beta_0 + \beta_k X_{i,t} + \alpha_i + \mu_i + \varepsilon_{i,t}; \quad i = 1, \dots, 1591; \quad t = 2012, \dots, 2017 \quad (3)$$

where μ_i represents a component of the error between sections and $\varepsilon_{i,t}$ represents a component of the error between both sections and in time.

Random effects (RE) models involve purely random individual company effects. In this case, α is random variable and, therefore the explanatory variables of the model are not correlated. The advantage of this model is that it allows the usage of constant independent variables during the analyzed period.

The fixed effects (FE) model allows us to use all the data and the free term varies depending on the companies and years. In this way, the relationships between explanatory and dependent variables are explored in separate entities, assuming that each firm has characteristics that will influence the correlations between variables; after removing the fixed effects, the errors become independent and identically distributed.

To decide on the selection of the appropriate model between the fixed effects (FE) and the random effects (RE), we applied the Hausman test. The probability value (p-value) obtained through this test indicates that the appropriate model is the one with fixed effects. Two other tests we used indicate the presence of heteroskedasticity confirmed by the Modified Wald test and the presence of autocorrelation of independent variables, confirmed by the Wooldridge test. For the model with random effects we applied the Breusch and Pagan Lagrangian test which indicates the presence of homoskedasticity.

The considered methodology consisted in the application of econometric models, in which we considered as a dependent variable the value of companies, presented by specific indicators mentioned in the literature, respectively stock market capitalization (mc) and Q-Tobin. As independent variables, a series of determinants of the company's value were taken into account, namely: solvency ratio (sr), working capital (wc), cash flow (cf), sales, return on assets (roa), gross operating profit margin (ebitdamg), interest rate coverage (ic), gearing rate and current liquidity rate (cr).

RESULTS

The following table shows descriptive statistics used in econometric analysis. The sample includes a data set for 1,591 companies in Europe and North America for the period 2012–2017. The data were processed in the STATA 16 platform. This table presents the data in terms of the following indicators: Observations, Average, Standard Deviation, Minimum and Maximum.

Table no 1 Descriptive statistics

	obs	Average	Standard deviation	Min.	Max.
ev	1591	1,02127	0,9613172	-0,6900641	17,5078
q-tobin	1591	0,900428	0,8157522	0	4,78
sr	1591	51,52037	24,59752	-72,642	100
wc	1591	0,1338024	0,1395213	-0,4171123	0,8761208
cf	1591	0,0799068	0,1004233	-5,95538	0,7615784
sales	1591	0,0595421	0,7314388	-1	35,55556
roa	1591	0,042076	0,0680885	-0,82656	0,72214
ebitdamg	1591	14,56129	15,39433	-99,228	94,098

ic	1591	16,98332	53,62859	-99	926,042
gearing	1591	72,39269	88,76713	0	985,144
cr	1591	2,048782	2,989111	0	23,899
<i>total no obs.</i>	17501				

Source: Own estimates

According to table no 1 we can observe that the distribution of the series of dependent variables (EV and Q-Tobin) has an average of 1.02, respectively 0.9 and the standard deviation of 0.96, respectively 0.82 indicating that the values of the series are grouped around the average. Regarding the minimum and maximum indicators, we observe the following values of the dependent variables EV and Q-Tobin: the minimum is -0.69, respectively 0, and the maximum has a value of 17.51, respectively 4.78.

The following table presents the results of the regression analysis regarding the relationship between the value of the company represented by the dependent variable market capitalization and the independent variables, considered determinants of the value of the company.

Table no 2 The results of the regression that explains the variance in the stock market capitalization

	(1) RE	(2) FE
sr	-0,00701*** (0,00103)	-0,00758*** (0,00131)
wc	0,919*** (0,123)	1,360*** (0,189)
cf	0,644** (0,236)	-0,223 (0,253)
sales	-0,00152 (0,00899)	-0,00149 (0,00906)
roa	1,562*** (0,219)	1,670*** (0,227)
ebitdamg	0,00611*** (0,000950)	0,00553*** (0,00119)
ic	0,00245*** (0,000161)	0,00220*** (0,000165)
gearing	-0,000676*** (0,000153)	-0,000679*** (0,000164)
cr	-0,00221 (0,00712)	0,00738 (0,00878)

_cons	1,107*** (0,0632)	1,139*** (0,0752)
R^2	0,2510	0,087
Hausman test	chi2(9) = 1010,06 Prob>chi2 = 0,0000	
Wooldridge test	F(1, 1340) = 0,464 Prob > F = 0,4960	
Breusch-Pagan test	chibar2(01) = 6090,04 Prob > chibar2 = 0,0000	
Modified Wald test	chi2 (1371) = 2,0e+35 Prob>chi2 = 0,0000	
Observations	9546	9546

Standard errors in brackets

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

Source: Own estimates

Analyzing the results obtained in table no 2 we can say that there is a close linkage between the value of the company represented by the market capitalization and the determinations of the value of the company. We observe that by applying the Hausman test the obtained value of the coefficient “p” indicates that the appropriate model is the one with fixed effects. Two other tests we used indicate the presence of heteroskedasticity confirmed by the Modified Wald test and the presence of autocorrelation of independent variables, confirmed by the Wooldridge test.

Regarding the independent variables, we can see that the solvency ratio (sr) and the gearing rate are massively statistically significant, having a negative impact on the market capitalization (ev). This result was also obtained by Subramanyam (2010), and Kennedy (2003) in their studies. Working capital (wc), return on assets (roa), EBITA mg and interest rate coverage (ic) are also strongly statistically significant, positively influencing market capitalization. This result was also obtained by Maretno A. (2011), Krinks et al. (2011), Allayannis & Weston (2001), Mohamad and Saad (2010) and Irene & Lee (2007) in their studies. The rest of the variables are not statistically significant.

The following table presents the results of the regressive analysis regarding the relationship between the value of the company represented by the dependent variable Tobins Q and the independent variables being considered determinants of the value of the company.

Table no 3 The regression results that explain the variance within Q-Tobin

	(1) RE	(2) FE
sr	0,00253** (0,000792)	0,00471*** (0,000964)
wc	0,718*** (0,0969)	0,808*** (0,139)
cf	0,575** (0,178)	-0,228 (0,186)
sales	0,00527 (0,00673)	0,00535 (0,00666)
roa	1,308*** (0,165)	1,391*** (0,167)
ebitdamg	0,00428*** (0,000733)	0,00555*** (0,000875)
ic	0,00139*** (0,000121)	0,00108*** (0,000121)
gearing	-0,000668*** (0,000116)	-0,000517*** (0,000121)
cr	0,00352 (0,00548)	0,00332 (0,00646)
_cons	0,589*** (0,0491)	0,515*** (0,0553)
R^2	0,1986	0,113
Hausman test	chi2(9) = 1818,91 Prob>chi2 = 0,0000	
Wooldridge test	F(1, 1340) = 167,171 Prob > F = 0,0000	
Breusch-Pagan test	chibar2(01) = 6477,00 Prob > chibar2 = 0,0000	
Modified Wald test		chi2 (1319) = 9,9e+30 Prob>chi2 = 0,0000
Observations	9546	9546

Standard errors in brackets

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

Source: Own estimates

Analyzing the results obtained in table no 3 we can say that there is a close link between the value of the company represented by Tobin Q and the determinants of the value of the company. We observe that by applying the Hausman test the value of the obtained “p” coefficient indicates

that the appropriate model is the one with fixed effects. Two other tests we used indicate the presence of heteroskedasticity confirmed by the Modified Wald test and the presence of autocorrelation of independent variables, confirmed by the Wooldridge test.

Regarding the independent variables, we can see that the gearing rate is massively statistically significant, having a negative impact upon Tobin Q. This result was also obtained by Subramanyam (2010), Kennedy (2003) and Hamzah (2007) in their studies. The solvency ratio, working capital, return on assets, EBITA mg and interest rate coverage are also strongly statistically significant, positively influencing the value of Tobin Q. This result was also obtained by Maretno A. (2011), Krinks et al. (2011), Allayannis & Weston (2001), Mohamad and Saad (2010) and Irene & Lee (2007) in their studies. The rest of the variables are not statistically significant.

DISCUSSION

The carried out study helped us to observe a couple differences. The first observation is related to the gearing variable, which according to the results of the regression analysis would have the strongest negative influence on the company's value. A significant amount of cash flows is needed to increase the value of companies. If a high efficiency of assets usage (return on assets - ROA) is important for the value of all companies, the direct influence of the margin upon operating gross profit or working capital upon the increase in value proved to be more important and with a stronger influence for these companies.

CONCLUSION

The study analyzed the effects generated by the solvency ratio, working capital, cash flows, sales, return on assets, gross operating profit margin, interest rate coverage, gearing rate and current rate on the company's value. The results of the research showed that these indicators are factors with a significant impact upon the value of companies. However, when we want to explain the variance in stock market capitalization or Q-Tobin, the results are not entirely consistent. In addition, based on the results of the study, we found that measuring the value of the company from the perspective of market capitalization would be more appropriate.

The results of empirical research are useful in helping companies improve their value. Based on the results of the study we conclude the following aspects:

- A debt-based capital structure has a constraining effect on business efficiency. This means that, the more debt a business holds (the higher the Gearing indicator), the lower the value of the business. As a result, companies must be very careful when using loans, must try to repay debts as quickly as possible, and preferential capital must be represented by shares or profit.
- There is a positive correlation between the return on assets and the market capitalization of companies. This fact shows a consensus on the theories set out above. Thus, companies must

increase their value based on cash flows, using existing equipment as efficiently as possible, in order to expand the size of the business or to maintain the growth rate of the business because it is also an important factor in increasing the value of companies.

For investors, research results on indicators of solvency, liquidity, working capital and cash flows, sales and return on assets, profit margin, interest rate coverage and level of indebtedness should be closely monitored as they have important effects on the company's value. Therefore, in front of a given capital structure, investors can predict the efficiency and value of firms in order to be able to take appropriate investment decisions.

REFERENCES

- Allayannis, G., & Weston, J. P. (2001). The use of foreign currency derivatives and firm market value. *The Review of Financial Studies*, 14 (1), 243–276.
- Hermuningsih, S. (2014). Profitability, growth opportunity, capital structure and the firm value. *Bulletin of Monetary Economics and Banking*, 16(2), 115–136.
- Irene, T.W.K & Lee S. F. (2007). An empirical exploration into optimal working capital management on public listed companies in Malaysia, *Proceedings of the 3rd UNITEN International Business Conference (UIBMC)*, 16-18 December, Malaysia.
- Kayali, C. A., Yereli, A. N., & Ada, S. (2007). A Study The effect of Intellectual Capital on Firm Valuation with the Help of the Value Added Intellectual Coefficient of Ante Pulic. *Management and Economics CB.*, 14(I), Manisa, 2007.
- Kennedy, Posma Sariguna Johnson. (2003). Analisis pengaruh ROA, ROE, EPS, profit margin, asset turnover, leverage, DER Terhadap return saham: Studi pada saham\$ saham yang termasuk dalam lq\$45 di bursa efek jakarta. Thesis in Pascoe Sarjana Ilmu Management FEUI.
- Kim, H., Hoskisson, R., Tihanya, L. & Hong, J. (2004). The evolution and restructuring of diversified business groups in emerging markets; The lessons form Chaebols Korea. *Asia Pacific Journal of Management*, 21(1-2).
- Kodongo, O., MokoaleliMokoteli, T., & Maina, L. N. (2015). Capital structure, profitability and firm value: Panel evidence of listed firms in Kenya. *African Finance Journal*, 17(1), 1–20.
- Konar, S., Bailly, H., & Cohen, M. A. (2001). Does the Market Value Environmental Performance? *The Review of Economics and Statistics*, 83(2), 281-289.
- Krinks, P., Nieponice, G., King, T., Scheibehenne, V., Vogt, T., 2011. Value Creating in Mining-More than Commodity Prices: The 2010 Value Creators Report, Boston: Boston Consulting Group.
- Liow, F.-L. (2010). A panel threshold model of institutional ownership and firm value in Taiwan. *International Research Journal of Finance and Economics*, 42, 54 –62.
- Maretno A. Harjoto *Journal of Business Ethics* (2011) 103:351–383.

- Mohamad, N. E. A. B., & Saad, N. B. M. (2010). Working capital management: The effect of market valuation and profitability in Malaysia. *International Journal of Business and Management*, 5(11), 140.
- Mule, R. K., Mukras, M. S., & Nzioka, O. M. (2015). Corporate size, profitability and market value: An econometric panel analysis of listed firms in Kenya. *European Scientific Journal*, 11(13), 376–396.
- Purwohandoko. (2017). The influence of firm's size, growth, and profitability on firm value with capital structure as the mediator: A study on the agricultural firms listed in the Indonesian Stock Exchange. *International Journal of Economics and Finance*, 9(8), 103–110.
- Subramanyam, K. r. (2010). Analisis Laporan Keuangan. Jakarta: Salemba Empat
- Sucuahi, W., & Cambarihan, J. M. (2016). Influence of profitability to the firm value of diversified companies in the Philippines. *Accounting and Finance Research*, 5(2), 149.
- Varaiya, N., Kerin, R. A., & Weeks, D. (1987). The relationship between growth, profitability, and firm value. *Strategic Management Journal*, 8(5), 487–497.

**ÇOCUK SAĞLIĞI VE HASTALIKLARI HEMŞİRELİĞİ DERSİNİ ALAN
ÖĞRENCİLERİN PANDEMİ SÜRECİNDE DEPRESYON, ANKSİYETE, STRES
DÜZEYLERİNİN BELİRLENMESİ**

DETERMINATION OF DEPRESSION, ANXIETY AND STRESS LEVELS OF
STUDENTS TAKING CHILD HEALTH AND DISEASE NURSING COURSE DURING
PANDEMIC PROCESS

Bahar AKSOY

Gümüşhane Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Hemşireliği Anabilim Dalı,
Gümüşhane, Türkiye

ORCID NO: 0000-0003-0466-5918

Elif BULUT

Karadeniz Teknik Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Hemşireliği Anabilim
Dalı, Trabzon, Türkiye

ORCID NO: 0000-0001-9124-2168

İlknur KAHRİMAN

Doç. Dr., Karadeniz Teknik Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Hemşireliği
Anabilim Dalı, Trabzon

ORCID NO: 0000-0002-6968-9446

ÖZET

Amaç: Bu araştırmanın amacı, çocuk sağlığı ve hastalıkları hemşireliği dersini alan öğrencilerin pandemi sürecinde depresyon, anksiyete, stres düzeylerinin belirlenmesidir.

Gereç ve Yöntemler: Tanımlayıcı türdeki bu araştırma, Ocak-Haziran 2021 tarihleri arasında, çocuk sağlığı ve hastalıkları hemşireliği dersini alan toplam 104 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Verilerin toplanmasında öğrencilerin sosyo-demografik bilgilerinin yer aldığı “*Tanımlayıcı Bilgi Formu*” ve “*Depresyon Stres Anksiyete Ölçeği (DASÖ-21)*” kullanılmıştır. Verilerin değerlendirilmesinde Kruskal-Wallis ve Mann-Whitney U-testleri yapılmıştır.

Bulgular: Çocuk sağlığı ve hastalıkları hemşireliği dersini alan öğrencilerin “*cinsiyet, aile tipi, yaşanan bölge, sosyal güvence ve kronik hastalığı olma*” değişkenleri ile depresyon, anksiyete ve stres puanları arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı saptanmıştır ($p>0.05$). Gelirini giderinden az algılayan öğrencilerin depresyon puanlarının yüksek olduğu ve gruplar arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır ($p<0.05$). COVID-19 semptomları olan öğrencilerin stres ve depresyon alt boyut puanlarının daha yüksek olduğu ancak aradaki farkın istatistiksel açıdan anlamlı olmadığı saptanmıştır ($p>0.05$). Semptomları olan öğrencilerin semptomları olmayan öğrencilere göre anksiyete puanlarının yüksek ve aralarındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu belirlenmiştir ($p<0.05$). COVID-19 testi

yaptıran ve COVID-19 tanısı alan öğrencilerin stres, anksiyete ve depresyon alt boyut puanlarının daha yüksek olduğu ve aradaki farkın istatistiksel olarak ileri derecede anlamlı olduğu saptanmıştır ($p < 0.01$).

Sonuç: Bu çalışma sonucunda, çocuk sağlığı ve hastalıkları hemşireliği dersini alan öğrencilerin pandemi sürecinde COVID-19 semptomları olan, test yaptıran ve tanısı alanların depresyon ve anksiyete düzeyi orta düzeyde olduğu bulunmuştur.

Anahtar sözcükler: Anksiyete; COVID-19; Depresyon; Hemşirelik Öğrencileri; Stres

ABSTRACT

Objective: The aim of this study is to determine the depression, anxiety and stress levels of the students who take the child health and disease nursing course during the pandemic process.

Material and Methods: This descriptive study was conducted with a total of 104 students taking the child health and disease nursing course between January and June 2021. The "Descriptive Information Form" containing the socio-demographic information of the students and the "Depression Stress Anxiety Scale (DASÖ-21)" were used to collect the data. Kruskal-Wallis and Mann-Whitney U-tests were used to evaluate the data.

Results: The students taking the child health and disease nursing course was determined that the difference between the variables of "gender, family type, region of residence, social security and having a chronic disease" and depression, anxiety and stress scores of was not statistically significant ($p > 0.05$). It was found that the depression scores of the students who perceived their income less than their expenses were high and the difference between the groups was statistically significant ($p < 0.05$). It was determined that the stress and depression sub-dimension scores of students with COVID-19 symptoms were higher and the difference between them was not statistically significant ($p > 0.05$). It was determined that students with symptoms had higher anxiety scores than students without symptoms and the difference between them was statistically significant ($p < 0.05$). It was found that the stress, anxiety and depression sub-dimension scores of the students who had the COVID-19 test and were diagnosed with COVID-19 were higher and the difference between them was statistically highly significant ($p < 0.01$).

Conclusion: As a result of this study, it was found that the depression and anxiety levels of the students who took the child health and disease nursing course were moderate during the pandemic process, those who had COVID-19 symptoms, had tests and were diagnosed.

Key words: Anxiety; COVID-19; Depression; Nursing Students; Stress

GİRİŞ

COVID-19 hastalığı 31 Aralık 2019 tarihinde Çin'in Wuhan kentinde ortaya çıkmış ve kısa sürede tüm dünyayı etkisi altına almıştır (Tang vd., 2020; Huckins vd., 2020; Lu vd., 2020, Chew vd., 2020). DSÖ'nün yayınladığı rapora göre, COVID-19 hastalığı Çin'de sınırlı kalmayıp Amerika başta olmak üzere Brezilya, Hindistan ve Rusya gibi ülkelerde de hızla yayılmıştır (WHO, 2021a). Başlangıcından günümüze kadar 197 milyon civarında COVID-19 vakası ortaya çıkmış, yaklaşık 4,20 milyon COVID-19 kaynaklı ölüm gerçekleşmiştir (WHO, 2021a). Bu raporda DSÖ'ne göre Türkiye'de yaklaşık 6 milyon vaka olduğu belirtilmiştir (WHO, 2021b). Türkiye'de Sağlık Bakanlığı verilerine göre, ilk vaka 11 Mart 2020 tarihinde ortaya çıkmıştır (T.C. Sağlık Bakanlığı, 2021). Sağlık Bakanlığı 11 Mart 2020-1 Ağustos 2021 tarihleri arasında toplam vaka sayısı 5.727.045 kişi olduğunu ve hastalığa bağlı 51.332 kişinin öldüğünü bildirmiştir (T.C. Sağlık Bakanlığı, 2021).

Dünya çapında milyonlarca insan, hem yaşanan COVID-19 pandemisinden hem de alınan önlemlerden oldukça etkilenmiştir (Huckins vd., 2020; Çaykuş ve Çaykuş, 2020; Chew vd., 2020). Hemen hemen her ülkede COVID-19'un yayılımının önlenmesi amacıyla önlemler alınmıştır. Bu önlemlerden biri eğitim öğretim kurumlarının uzaktan eğitime geçişidir (Di Giuseppe vd., 2020). Birleşmiş Milletler Eğitim, Bilim ve Kültür Örgütü (UNESCO) İstatistik Enstitüsü'ne göre COVID-19 sürecinde alınan önlemlerden biri olarak, 188'den fazla ülke eğitim kurumlarını her düzeyde kapatmıştır (WHO, 2021c). Bu sebepten dolayı dünya genelinde 1,5 milyon çocuk okula gidememektedir (Cluver vd., 2020).

Yüz yüze eğitime ara verilerek uzaktan eğitime geçilmesi üniversite öğrencilerini psikolojik olarak etkileyen en önemli nedenler arasında yer almaktadır (Kürtüncü ve Kurt, 2020; Çetin ve Anuk, 2020; Savitsky vd., 2020). Kürtüncü ve Kurt'un yaptığı çalışmada, hemşirelik öğrencilerinin ders ve sınavların uzaktan eğitim sistemi ile yapılmasının öğrencilerin kaygılarını arttırdığı belirtilmiştir (Kürtüncü ve Kurt, 2020). Salman ve arkadaşlarının (2020) yaptıkları bir çalışmada özellikle yakın çevresinde COVID-19 tanısı alan bireyin olması üniversite öğrencilerinin anksiyete ve depresyon oranını artırdığını belirtmişlerdir (Salman vd., 2020). Üniversite öğrenciler ile yapılan bir çalışmada, COVID-19 salgını sonrası öğrencilerin %0,9'u yoğun, %2,7'si orta ve %21,3'ü de hafif derecede kaygı yaşadığını belirtmişlerdir (Cao vd., 2021). Yapılan bir çalışmada ise COVID-19 sürecinde üniversite öğrencilerin %34'ünde orta şiddette anksiyete ve %24'ünde orta şiddette depresyon görüldüğü belirlenmiştir (Salman vd., 2020). Bu nedenle bu çalışmanın amacı çocuk sağlığı ve hastalıkları hemşireliği dersini alan öğrencilerin pandemi sürecinde depresyon, anksiyete, stres düzeylerini belirlemektir.

GEREÇ ve YÖNTEMLER

Araştırma Deseni

Bu araştırma, tanımlayıcı türde yapılmıştır.

Araştırmanın Evreni ve Örneklemi

Araştırmanın evrenini, Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Hemşirelik Bölümü'nde Ocak-Haziran 2021 tarihleri arasında öğrenim gören 3.sınıf toplam 114 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırma örnekleminde, örneklem seçim yöntemi kullanılmaksızın araştırma evrenini oluşturan tüm 3.sınıf öğrencilerine ulaşıldı. Bunun sonucunda, araştırmaya gönüllü olarak katılmayı kabul eden toplam 104 hemşirelik öğrencisi ile araştırma yürütüldü. Böylece toplam evrenin büyük bir çoğunluğuna (%91,2) ulaşıldı.

Veri Toplama Araçları

Araştırma verileri “Tanımlayıcı Bilgi Formu”, ve “Depresyon Stres Anksiyete Ölçeği (DASÖ-21)” ile toplanmıştır.

Tanımlayıcı Bilgi Formu

Araştırmacılar tarafından literatür doğrultusunda oluşturulan tanımlayıcı bilgi formunda; öğrencilerin cinsiyeti, sosyal güvence, gelir durum algısı, kronik hastalık olma durumu, COVID-19 süreci ile ilgili soruları yer almaktadır (Tang vd., 2020; Huckins vd., 2020; Lu vd., 2020, Chew vd., 2020; Huang vd., 2020). Tanımlayıcı bilgi formu 10 kapalı uçlu sorudan oluşmaktadır.

Depresyon Stres Anksiyete Ölçeği (DASÖ-21):

Ölçek 21 maddeden oluşmakta olup, 4'lü likert tipinde bir ölçektir. Klinik örnekleme Cronbach alfa iç tutarlık güvenilirlik katsayısı depresyon alt ölçeği için $\alpha=0.87$, anksiyete alt ölçeği için $\alpha=0.85$ ve stres alt ölçeği için $\alpha=0.81$ olarak bulunmuştur. Normal örnekleme test tekrar test korelasyon katsayıları depresyon alt ölçeği için $r=0.68$, anksiyete alt ölçeği için $r=0.66$ ve stres alt ölçeği için $r=0.61$ olarak bulunmuştur. Ayrıca klinik örnekleme düzeltilmiş madde toplam korelasyon katsayıları 43 ila 77 arasında sıralanmaktadır. İkinci çalışmada, DASÖ-21 hastalarla (depresyon ortalama puan=10,83; anksiyete ortalama puan =10,39; stres ortalama puan =11,85), normalleri (depresyon ortalama puan=5,88; anksiyete ortalama puan =5,37; stres ortalama puan =7,90) iyi düzeyde ayırt etmiştir ($U=5310,50$; $4748,50$; $5562,50$, $p=0,00$). Elde edilen psikometrik özelliklere göre DASÖ-21 depresyon, anksiyete ve stres düzeyini geçerli ve güvenilir bir şekilde değerlendirmektedir (Sarıçam, Şahin ve Soyuçok, 2015; Sarıçam, 2018).

Verilerin Toplanması

Veriler, araştırmacılar tarafından araştırmanın yürütüldüğü üniversitenin hemşirelik bölümünün 3 sınıfında öğrenim gören öğrencilerden anket yöntemi ile toplandı. Anket formları, 01 Mart-01 Mayıs 2021 tarihleri arasında Google Formlar kullanılarak araştırmacılar tarafından toplanmıştır. Öğrenciler anket formlarını iki ay içerisinde doldurmuşlardır.

Araştırmanın Değişkenleri

Bu araştırmada, öğrencilerin sosyodemografik özellikleri (cinsiyet, aile tipi, yaşadıkları bölge, sosyal güvence, gelir durum algısı, kronik hastalık olma durumu, ile ilgili sorular) ve COVID-19 süreci ile ilgili değişkenler (semptom, test vb.) araştırmanın bağımsız değişkenlerini oluştururken; hemşirelik öğrencilerinin depresyon stres anksiyete durumları araştırmanın bağımlı değişkenini oluşturmuştur.

Araştırmanın Etik Yönü

Araştırma için Gümüşhane Üniversitesi Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği kurulundan etik kurul izni, Sağlık Bakanlığı'ndan ve Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Dekanlığından araştırma izni alınmıştır. Araştırmada veri toplama aracı olarak kullanılan DASÖ-21 yazarından, bu aracın veri toplamada kullanılabilmesi için e-posta yolu ile izin alınmıştır. Öğrencilerden veri toplamadan önce Google Formlar aracılığıyla çalışma hakkında bilgi verilip ve aydınlatılmış onamları alınmıştır. Araştırma, Helsinki Bildirgesi Prensipleri'ne uygun olarak yapılmıştır.

Veri Analizi

Verilerin kodlanması ve istatistiksel analizler bilgisayar ortamında SPSS 23 paket programında yapılmıştır. Çalışma verileri değerlendirilirken tanımlayıcı istatistiksel metotların (Frekans, Yüzde, Ortalama, Standart sapma) yanı sıra normal dağılımın incelenmesi için Kolmogorov - Smirnov dağılım testi kullanılmıştır. Normal dağılım göstermeyen verilerin değerlendirilmesinde Mann Whitney U testi ve Kruskal Wallis H testi kullanılmıştır. Sonuçlarda %95 güven aralığı ve anlamlılık seviyesi olarak $p < 0.05$ değerlendirilmiştir.

BULGULAR

Tablo 1. Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Hemşireliği dersini alan öğrencilerin Depresyon-Anksiyete-Stres Ölçeği (DAS-21) toplam ve alt boyut puan ortalamaları (n=104)

Değişkenler	Ort±SS**	Ortanca(Min-Max)
DASÖ-21* Toplam Puan	17,54±16,18	13(0-61)
Stres	6,13±5,22	4(0-21)
Anksiyete	5,31±5,76	4(0-21)
Depresyon	6,09±5,75	5(0-19)

* Depresyon-Anksiyete-Stres Ölçeği

**Ortalama±Standart Sapma

Tablo 1'de Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Hemşireliği dersini alan öğrencilerin Depresyon-Anksiyete-Stres Ölçeği (DASÖ-21) toplam ve alt boyut puan ortalamaları verilmiştir. Öğrencilerin Depresyon-Anksiyete-Stres Ölçeği (DASÖ-21) toplam ve alt boyut puanları incelendiğinde; toplam puan ortalamasının 17,54±16,18, stres alt boyutu puan ortalamasının

6,13±5,22, anksiyete alt boyut puan ortalaması 5,31±5,76 ve depresyon alt boyut puan ortalaması 6,09±5,75 olduğu saptanmıştır.

Tablo 2. Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Hemşireliği dersini alan öğrencilerin sosyo-demografik değişkenlerine göre Depresyon-Anksiyete-Stres Ölçeği (DASÖ-21) alt boyut puanlarının karşılaştırılması (n=104)

	n(%)	Stres Ort±SS*	Anksiyete Ort±SS	Depresyon Ort±SS
Cinsiyet				
Kadın	67(64,4)	6,02±5,00	5,04±5,64	5,97±5,76
Erkek	3735,6)	6,32±5,66	5,81±6,01	6,32±5,82
Test(z)**/p		-0,126/0,899	-0,688/0,491	-0,398/0,691
Aile tipi				
Çekirdek	8783,7)	6,11±5,26	5,14±5,65	5,91±5,54
Geniş	17(16,3)	6,23±5,15	6,17±6,41	7,00±6,87
Test(z)*p		-0,371/0,710	-0,753/0,451	-0,537/0,591
Yaşanılan bölge				
Karadeniz	24(23,1)	5,87±5,07	4,79±4,72	5,83±4,89
İç Anadolu	12(11,5)	6,41±4,85	5,33±6,47	6,00±6,70
Marmara	12(11,5)	7,58±7,06	6,41±7,63	8,16±6,23
Ege	12(11,5)	5,41±4,31	4,16±5,99	4,91±5,85
Doğu Anadolu	11(10,6)	9,54±6,33	8,81±7,16	9,54±7,32
Güneydoğu Anadolu	17(16,3)	4,94±5,09	4,64±5,33	4,64±5,39
Akdeniz	16(15,4)	4,68±3,36	4,43±4,08	5,06±4,55
Test(X²)/p		6,484/0,371	4,300/0,636	6,598/0,360
Sosyal güvence				
Var	72(69,2)	6,11±5,23	5,15±5,78	5,95±5,62
Yok	32(30,8)	6,18±5,28	5,38±5,79	6,40±6,14
Test(z)*p		-0,230/0,818	-0,214/0,830	-0,334/0,738
Gelir durum algısı				
Gelir giderden az	24(23,1)	6,95±6,76	6,91±7,70	7,33±7,25
Gelir gidere denk	66(63,5)	6,18±4,51	5,28±5,19	6,39±5,24
Gelir giderden fazla	14(13,5)	4,50±5,38	2,71±3,33	2,57±3,95
Test(X²)/p		2,808/0,246	2,823/0,244	7,410/0,025
Kronik hastalığı olma				
Evet	15(14,4)	5,93±4,36	4,26±5,31	5,06±5,09
Hayır	89(85,6)	6,16±5,37	5,49±5,84	6,26±5,87
Test(z)*p		-0,237/0,812	-0,783/0,434	-0,589/0,556

*Ortalama±Standart Sapma

** Mann Whitney U testi

*** X²: Kruskal Wallis H Testi

Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Hemşireliği dersini alan öğrencilerin sosyo-demografik değişkenlerine göre Depresyon-Anksiyete-Stres Ölçeği (DASÖ-21) alt boyut puanlarının karşılaştırılması Tablo 2’de yer almaktadır. Depresyon alt boyut puanları incelendiğinde; gelirini giderinden az algılayan öğrencilerin depresyon puanlarının yüksek olduğu ve gruplar arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır (p<0.05). Depresyon-Anksiyete-Stres Ölçeği (DASÖ-21) alt boyut puanlarının “Cinsiyet, aile tipi, yaşanan bölge, sosyal güvence, gelir durum algısı, kronik hastalığı olma” değişkenine göre incelendiğinde; erkek, geniş aile yapısına sahip, doğu anadolu bölgesinde yaşayan, sosyal güvencesi olmayan ve kronik hastalığı olmayan öğrencilerin Depresyon-Anksiyete-Stres Ölçeği alt boyut puanlarının daha yüksek olduğu ancak aradaki farkın istatistiksel açıdan anlamlı farkın olmadığı saptanmıştır (p>0.05).

Tablo 3. Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Hemşireliği dersini alan öğrencilerin COVID-19 ile ilgili değişkenlerine göre Depresyon-Anksiyete-Stres Ölçeği (DASÖ-21) alt boyut puanlarının karşılaştırılması (n=104)

	n(%)	Stres Ort±SS*	Anksiyete Ort±SS	Depresyon Ort±SS
COVID-19 enfeksiyonu semptomları olma				
Evet	33(31,7)	7,81±6,06	7,57±6,80	7,69±6,99
Hayır	71(68,3)	5,35±4,62	4,26±4,91	5,35±4,96
Test(z)**/p		-1,648/0,099	-2,297/0,022	-1,396/0,163
COVID-19 testi yaptıрма				
Evet	30(28,8)	8,76±6,22	8,96±7,10	9,33±6,82
Hayır	74(71,2)	5,06±4,36	3,83±4,37	4,78±4,71
Test(z)**/p		-3,025/<0.001	-3,495/<0.001	-3,079/<0.001
COVID-19 tanısı alma				
Evet	20(23,1)	10,05±5,95	10,25±7,01	10,65±6,96
Hayır	84(76,9)	5,20±4,60	4,14±4,76	5,01±4,88
Test(z)**/p		-3,444/<0.001	-3,614/<0.001	-3,302/<0.001
Ailenizde, arkadaşlarınızda/ akrabalarınızdan birinde COVID-19 tanısı alma				
Evet	80(76,9)	6,55±5,52	5,72±6,03	6,40±6,06
Hayır	24(23,1)	4,75±3,81	3,95±4,60	5,08±4,57
Test(z)**/p		-1,382/0,167	-1,130/0,258	-0,557/0,578

*Ortalama±Standart Sapma

** Mann Whitney U testi

Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Hemşireliği dersini alan öğrencilerin COVID-19 ile ilgili değişkenlerine göre Depresyon-Anksiyete-Stres Ölçeği (DASÖ-21) alt boyut puanlarının

karşılaştırılması Tablo 3’de yer almaktadır. “*COVID-19 enfeksiyonu semptomları olma*” değişkenine göre incelendiğinde; semptomları olan öğrencilerin stres ve depresyon alt boyut puanlarının daha yüksek olduğunu ancak aradaki farkın istatistiksel açıdan anlamlı olmadığı saptanmıştır ($p>0.05$). Semptomları olan öğrencilerin semptomları olmayan öğrencilere göre anksiyete puanlarının yüksek olduğu ve aralarındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu belirlenmiştir ($p<0.05$).

“*COVID-19 testi yaptırma*” değişkenine göre incelendiğinde; COVID-19 testi yaptıran öğrencilerin stres, anksiyete ve depresyon alt boyut puanlarının COVID-19 testi yaptırmayanlara göre daha yüksek olduğu ve aradaki farkın istatistiksel olarak ileri derecede anlamlı olduğu belirlenmiştir ($p<0.001$). “*COVID-19 tanısı alma*” değişkenine göre incelendiğinde; COVID-19 tanısı alan öğrencilerin stres, anksiyete ve depresyon alt boyut puanlarının COVID-19 tanısı almayan öğrencilere göre daha yüksek olduğu ve aradaki farkın istatistiksel olarak ileri derecede anlamlı olduğu saptanmıştır ($p<0.001$). “*Ailenizde, arkadaşlarınızda/akrabalarınızdan birinde COVID-19 tanısı alma*” değişkenine göre incelendiğinde; ailesinde, arkadaşlarında/akrabalarında COVID-19 tanısı alan öğrencilerin almayan öğrencilere göre Depresyon-Anksiyete-Stres Ölçeği alt boyut puanlarının daha yüksek olduğunu ve aradaki farkın istatistiksel açıdan anlamlı olmadığı belirlenmiştir ($p>0.05$).

TARTIŞMA

COVID-19’un pek çok ülkede genel popülasyondaki prevalansı, yeni olan, öngörülemeyen ve yüksek düzeydeki enfeksiyöz doğası, fiziksel mesafe ve izolasyon gerektirmesi ve ilişkili yüksek morbidite ve mortalite oranları ile alışlagelen baş etme biçimlerini işlevsiz kılmaktadır (WHO, 2021c; Maben ve Bridges, 2020; Haresh ve Brown, 2020). Yapılan çalışmalarda pandemi sürecinde üniversite öğrencilerinin belirsizlikler nedeniyle hızlı duygu değişimleri yaşadıklarını bildirilmiştir (Cao vd., 2020; Salman vd., 2020; Kürtüncü ve Kurt, 2020; Fawaz ve Samaha, 2020; Islam vd., 2020; Çetin ve Anuk, 2020; Savitsky, 2020; Odriozola-González vd., 2020;). Bu nedenle, bu çalışmada çocuk sağlığı ve hastalıkları hemşireliği dersini alan öğrencilerin pandemi sürecinde depresyon, anksiyete, stres düzeyleri değerlendirilmiştir.

Bu çalışmada çocuk sağlığı ve hastalıkları hemşireliği dersini alan öğrencilerinin pandemi sürecinde depresyon ve anksiyete düzeylerinin orta düzeyde olduğu saptanmıştır. Salgının başlangıcında meydana gelen uzaktan eğitime geçiş hemşirelik öğrencilerinde uygulamalı derslerin çevrimiçi olarak sunulmasını daha da zorlaştırmaktadır. Yapılan bir çalışmada üniversite öğrencilerinin COVID-19 sürecinde %0,9’u yoğun, %2,7’si orta ve %21,3’ü de hafif derecede kaygı yaşadıkları saptanmıştır (Cao vd., 2020). Savisty ve arkadaşlarının (2020) yaptıkları çalışmada hemşirelik öğrencilerinin %42,8’i orta düzeyde, %13,1’i ise şiddetli düzeyde anksiyete yaşadığını belirtmişlerdir. Şiddetli düzeyde anksiyete yaşadığını belirten hemşirelik öğrencileri anksiyeteye yol açan nedenler arasında; kişisel ekipman eksikliği, ülke ekonomisinde olan belirsizlikler, anne, baba ve kardeşlerinin sağlığı konusunda

endişeler, COVID-19'a yakalanma korkusu ve uzaktan eğitimin yer aldığını ifade etmişlerdir (Savitsky vd., 2020). Odriozola-González (2020) yaptıkları çalışmalarında üniversite öğrencilerinin %21,34, % 34,19 ve %28,14'ü orta ila aşırı şiddetli anksiyete, depresyon ve stres yaşadıklarını ifade etmişlerdir (Odriozola-González vd., 2020). Fawaz ve Samaha (2021) yaptıkları çalışmada e-öğrenme öğretim yöntemlerine ani geçiş, gerekli stresli iş yükü nedeniyle öğrencilerin önemli bir kısmında anksiyete ve depresyon yaşadıklarını belirtmişlerdir (Fawaz ve Samaha, 2020). Yapılan bir başka çalışmada COVID-19 sürecinde üniversite öğrencilerinin yaklaşık% 15'inin orta derecede şiddetli depresyona sahip olduğu, % 18, 1'inin ise ciddi şekilde kaygı yaşadığı bildirilmiştir (Islam vd., 2020).

Bu çalışmada ise COVID-19 enfeksiyonu semptomları olanların olmayanlara göre stres, anksiyete, depresyon düzeylerinin de arttığı görüldü. COVID-19 testi yaptıran öğrencilerin yaptırmayanlara göre stres, anksiyete, depresyon düzeylerinin yüksek olduğu saptandı. Benzer şekilde COVID-19 tanısı alanların olmayanlara göre stres, anksiyete, depresyon düzeylerinin yüksek olduğu görüldü. Aile-akraba-çevresinde COVID-19 tanılı birey olan öğrencilerin olmayanlara göre stres, anksiyete, depresyon düzeylerinin yüksek olduğu saptandı. Yukarıda belirtilen çalışmalarda ve bizim çalışma sonuçlarımızda da pandemi sürecinde çocuk sağlığı ve hastalıkları hemşireliği dersini alan öğrencileri ruhsal olarak olumsuz etkilediği görülmektedir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada ve diğer çalışma sonuçlarında da görüldüğü gibi pandemi sürecinde üniversite öğrencilerinin ruhsal olarak olumsuz etkilendiği görüldü. Öğrencilerin COVID-19 semptomlarının olması, COVID-19 testi yaptıranın, COVID-19 tanısı almalarının ve aile-akraba-çevresinde COVID-19 tanılı birey olmasının stres, anksiyete, depresyon düzeylerini arttırdığı saptandı. Bu çalışmada sadece öğrencilerin stres, anksiyete ve depresyon düzeyleri değerlendirilmiştir. Uzaktan eğitime geçiş ile öğretim yöntemindeki bu ani sıçrama, öğrencilerin öğrenmesini engellemiş ve çocuk sağlığı ve hastalıkları hemşirelik dersini alan öğrencileri arasında kaygı ve depresif semptomatolojiye yol açmaya başlayan stresli iş yüklerine neden olmuştur. Bu süreçte akademisyenlerden, benzer koşulların yeniden yükselmesi durumunda eğitim kurumlarının benimseyebileceği uygun bir eylem algoritması yaratma girişiminde belirli senaryoları simüle etmesi ve araştırması istenir. Bu nedenle, üniversitenin kapanmasının yansımalarını ve eğitim stratejilerindeki kaymaları azaltabilecek, öğrencilerin memnuniyetini ve akademik başarılarını artırabilecek ve sağlıklarını koruyabilecek kanıta dayalı uygulamaların yapılması önerilmektedir. Yeni yapılacak çalışmalarda öğrenciler ile birlikte akademisyenlerin stres, anksiyete ve depresyon düzeyinin değerlendirilmesi önerilmektedir. Ayrıca, uzaktan eğitim sürecinde çocuk sağlığı ve hastalıkları hemşireliği dersini alan öğrencilerin karşılaştığı zorlukları derinlemesine değerlendirmek için nitel araştırmaların önerilmektedir.

KAYNAKÇA

- Cao, W., Fang, Z., Hou, G., Han, M., Xu, X., Dong, J., & Zheng, J. (2020). The psychological impact of the COVID-19 epidemic on college students in China. *Psychiatry research*, 287, 112934.
- Chew, N. W., Lee, G. K., Tan, B. Y., Jing, M., Goh, Y., Ngiam, N. J., & Sharma, V. K. (2020). A multinational, multicentre study on the psychological outcomes and associated physical symptoms amongst healthcare workers during COVID-19 outbreak. *Brain, Behavior, and Immunity*, 88, 559-565. <https://doi.org/10.1016/j.bbi.2020.04.049>.
- Cluver, L., Lachman, J. M., Sherr, L., Wessels, I., Krug, E., Rakotomalala, S., & McDonald, K. (2020). Parenting in a time of COVID-19. *Lancet*, 395(10231). [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30736-4](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30736-4).
- Çaykuş, E. T., & Çaykuş, T. M. (2020). COVID-19 pandemi sürecinde çocukların psikolojik dayanıklılığını güçlendirme yolları: Ailelere, öğretmenlere ve ruh sağlığı uzmanlarına öneriler. *Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 7(5), 95-113.
- Çetin, C., & Anuk, Ö. (2020). COVID-19 pandemi sürecinde yalnızlık ve psikolojik dayanıklılık: Bir kamu üniversitesi öğrencileri örnekleme. *Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 7(5), 170-189.
- Di Giuseppe, M., Miniati, M., Miccoli, M., Ciacchini, R., Orrù, G., Sterzo, R. L., & Conversano, C. (2020). Defensive responses to stressful life events associated with cancer diagnosis. *Mediterranean Journal of Clinical Psychology*, 8(1). <https://doi.org/10.6092/2282-1619/mjcp-2384>.
- Fawaz, M., & Samaha, A. (2021, January). E-learning: Depression, anxiety, and stress symptomatology among Lebanese university students during COVID-19 quarantine. *In Nursing Forum* 56(1),52-57.
- Huang, C., Wang, Y., Li, X., Ren, L., Zhao, J., Hu, Y., & Cao, B. (2020). Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. *The Lancet*, 395(10223), 497-506. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30183-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30183-5).
- Huckins, J. F., DaSilva, A. W., Wang, W., Hedlund, E., Rogers, C., Nepal, S. K., & Campbell, A. T. (2020). Mental health and behavior of college students during the early phases of the COVID-19 pandemic: longitudinal smartphone and ecological momentary assessment study. *Journal of Medical Internet Research*, 22(6), e20185. <https://doi.org/10.2196/20185>.
- Islam, M. A., Barna, S. D., Raihan, H., Khan, M. N. A., & Hossain, M. T. (2020). Depression and anxiety among university students during the COVID-19 pandemic in Bangladesh: A web-based cross-sectional survey. *PloS one*, 15(8), e0238162
- Kürtüncü M, Kurt A. (2020). COVID-19 pandemisi döneminde hemşirelik öğrencilerinin uzaktan eğitim konusunda yaşadıkları sorunlar. *Eurasian Journal of Researches in Social and Economics*. 7(5), 66-77.

- Lu, W., Yuan, L., Xu, J., Xue, F., Zhao, B., & Webster, C. (2020). The psychological effects of quarantine during COVID-19 outbreak: Sentiment analysis of social media data. *Medrxiv*. <https://doi.org/10.1101/2020.06.25.20140426>.
- Odriozola-González, P., Planchuelo-Gómez, Á., Iruiria, M. J., & de Luis-García, R. (2020). Psychological effects of the COVID-19 outbreak and lockdown among students and workers of a Spanish university. *Psychiatry research*, 290, 113108.
- Salman, M., Asif, N., Mustafa, Z. U., Khan, T. M., Shehzadi, N., Hussain, K., & Khan, M. T. (2020). Psychological impact of COVID-19 on Pakistani university students and how they are coping. *Medrxiv*. <https://doi.org/10.1101/2020.05.21.20108647>
- Sarıçam, H. (2018). The psychometric properties of Turkish version of depression anxiety stress scale-21 (DASS-21) in community and clinical samples. *Journal of Cognitive-Behavioral Psychotherapy and Research*, 7(1), 19-30. <https://doi.org/10.5455/JCBPR.274847>.
- Sarıçam, H., Şahin, S. H., Soyuçok, E. (2015). Doğayla ilişkili olma ile depresyon, anksiyete ve stres arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Uluslararası Hakemli Psikiyatri ve Psikoloji Araştırmaları Dergisi*. 4, 38-57. <https://doi.org/10.17360/UHPPD.2015414021>.
- Savitsky, B., Findling, Y., Erel, A., & Hendel, T. (2020). Anxiety and coping strategies among nursing students during the COVID-19 pandemic. *Nurse Education in Practice*, 46, 102809. <https://doi.org/10.1016/j.nepr.2020.102809>.
- Tang, W., Hu, T., Hu, B., Jin, C., Wang, G., Xie, C., & Xu, J. (2020). Prevalence and correlates of PTSD and depressive symptoms one month after the outbreak of the COVID-19 epidemic in a sample of home-quarantined Chinese university students. *Journal of Affective Disorders*, 274, 1-7. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2020.05.009>
- Türkiye Cumhuriyeti Sağlık Bakanlığı. (2021, 01 Ağustos). Türkiye COVID-19 Hasta Tablosu. <https://covid19bilgi.saglik.gov.tr/tr/gunluk-vaka.html>.
- World Health Organization. (2021a, 01 Mayıs). DSÖ, COVID-19 salgınının bir pandemi olduğunu duyurdu. <https://www.euro.who.int/en/health-topics/health-emergencies/coronavirus-COVID-19/news/news/2020/3/who-announces-COVID-19-outbreak-a-pandemic>.
- World Health Organization. (2021b, 01 Ağustos). Koronavirüs (COVID-19) Gösterge Tablosu <https://covid19.who.int/table>.
- World Health Organization. (2021c, 01 Mayıs). Çocuğa kötü muameleyi önlemek: harekete geçmek ve kanıt oluşturmak için bir rehber. https://www.who.int/violence_injury_prevention/publications/violence/child_maltreatment/en/.
- World Health Organization. (2021d, 01 Ağustos). Koronavirüs hastalığı (COVID-19). <https://experience.arcgis.com/experience/6e54ec836ea04bbab870972472c8099a/?draft=true>.

**ÇOCUK SAĞLIĞI VE HASTALIKLARI HEMŞİRELİĞİ DERSİNİ ALAN
ÖĞRENCİLERİNİN PANDEMİ SÜRECİNDE SAĞLIKLI YAŞAM BECERİLERİNİN
BELİRLENMESİ**

**DETERMINATION OF HEALTHY LIVING SKILLS OF STUDENTS TAKING CHILD
HEALTH AND DISEASE NURSING COURSE DURING PANDEMIC PROCESS**

Elif BULUT

Karadeniz Teknik Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Hemşireliği Anabilim
Dalı, Trabzon, Türkiye

ORCID NO: 0000-0001-9124-2168

Bahar AKSOY

Gümüşhane Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Hemşireliği Anabilim Dalı,
Gümüşhane, Türkiye

ORCID NO: 0000-0003-0466-5918

İlknur KAHRİMAN

Doç.Dr., Karadeniz Teknik Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Hemşireliği
Anabilim Dalı, Trabzon, Türkiye

ORCID NO: 0000-0001-9124-2168

ÖZET

Amaç: Bu araştırmanın amacı, çocuk sağlığı ve hastalıkları hemşireliği dersini alan öğrencilerin pandemi sürecinde sağlıklı yaşam becerilerinin belirlenmesidir.

Gereç ve Yöntemler: Tanımlayıcı türdeki bu araştırma, Ocak-Haziran 2021 tarihleri arasında, çocuk sağlığı ve hastalıkları hemşireliği dersini alan toplam 101 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Verilerin toplanmasında öğrencilerin sosyo-demografik bilgilerinin yer aldığı “*Tanımlayıcı Bilgi Formu*” ve “*Sağlıklı Yaşam Becerileri Ölçeği*” kullanılmıştır. Verilerin değerlendirilmesinde Kruskal-Wallis ve Mann-Whitney U-testleri yapılmıştır.

Bulgular: Çocuk sağlığı ve hastalıkları hemşireliği dersini alan öğrencilerin “*cinsiyet, aile tipi, yaşanılan bölge, sosyal güvence, gelir durum algısı ve kronik hastalığı olma*” değişkenleri ile sağlıklı yaşam becerileri toplam ve alt boyut puanları arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı saptanmıştır ($p>0.05$). Çocuk sağlığı ve hastalıkları hemşireliği dersini alan öğrencilerin “*COVID-19 tanısı alma, aile-arkadaş-akrabaların birinde COVID-19 tanısı olması*” değişkenleri ile sağlıklı yaşam becerileri toplam ve alt boyut puanları arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı saptanmıştır ($p>0.05$). COVID-19 semptom yaşayan öğrencilerin sağlıklı yaşam becerileri toplam puan, sağlığa verilen önem ve sağlıkla ilgili kaynaklara ulaşma alt boyut puanlarının yüksek olduğu ve gruplar arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır ($p<0.05$).

Sonuç: Bu çalışma sonucunda, çocuk sağlığı ve hastalıkları hemşireliği dersini alan öğrencilerin pandemi sürecinde COVID-19 semptomları yaşayanların sağlıklı yaşam becerilerinin daha yüksek düzeyde olduğu bulunmuştur.

Anahtar sözcükler: Sağlıklı Yaşam; COVID-19; Hemşirelik Öğrencileri; Pandemi

ABSTRACT

Objective: The aim of this research is to determine the healthy life skills of the students who take the child health and diseases nursing course during the pandemic process.

Material and Methods: This descriptive study was carried out with a total of 101 students who took the child health and diseases nursing course between January and June 2021. “Descriptive Information Form” and “Healthy Life Skills Scale”, which included the socio-demographic information of the students, were used to collect the data. Kruskal-Wallis and Mann-Whitney U-tests were used to evaluate the data.

Results: The students taking the child health and disease nursing course was determined that the difference between the variables of “gender, family type, region of residence, social security, income status perception and having a chronic disease” and healthy living skills scores of was not statistically significant ($p > 0.05$). The students taking the child health and disease nursing course was determined that the difference between the variables of “COVID-19 diagnosis and a family-friend-relative has been diagnosed with COVID-19” and healthy living skills scores of was not statistically significant ($p > 0.05$). It was determined that the students experiencing COVID-19 symptoms had high scores in the total healthy living skills, importance given to health and accessing health-related resources sub-dimension scores, and the difference between the groups was statistically significant ($p < 0.05$).

Conclusion: As a result of this study, it was found that the students who took the child health and diseases nursing course had a higher level of healthy life skills of those who experienced COVID-19 symptoms during the pandemic process.

Key words: Healthy lifestyle; COVID-19; Nursing Students; Pandemic

GİRİŞ

Koronavirüs, Çin’in Wuhan kentinde yaygınlaşan nedeni bilinmeyen pnömoni vakalarının ortaya çıkmasıyla birlikte ilk olarak 31 Aralık 2019 tarihinde tespit edilmiştir. Çin’in ardından bir çok ülkeye ve kıtaya hızla yayılarak tüm dünyayı etkisi altına almıştır (Lu vd., 2020, Chew vd., 2020). Salgının başlamasından itibaren yaklaşık 197 milyon vaka ve 4.2 milyon ölüm gerçekleşmiştir (WHO, 2021). Ülkemizde ise 11 Mart 2020 tarihinde ilk COVID-19 vakası ortaya çıkmıştır. İlk vakanın çıkmasından itibaren yaklaşık 4 milyon vaka ve 45.000 ölüm gerçekleşmiştir (T.C. Sağlık Bakanlığı, 2021). Salgının yönetilmesi kapsamında,

virüsün yayılımını engellemek amacıyla bir takım önlemler alınmıştır. Salgının mortalite-morbidite riski ve alınan önlemlerin sağlık davranışını oldukça etkileyeceği düşünülmektedir. Bu nedenle bireylerin sağlıklı yaşam becerileri COVID-19 salgın sürecinde büyük önem kazanmıştır (Özkan, 2021). Bu önlemler içerisinde tüm eğitim kurumları ile birlikte yükseköğretim kurumları da uzaktan eğitim sürecine geçmiştir (Di Giuseppe vd., 2020).

COVID-19 pandemisinin etkisiyle sağlıklı yaşam becerileri ve bu becerilerin kazanılmasında önem arz eden gençlik dönemi hedef noktası olmuştur. Aile içinde başlayan, eğitim ve çevresel faktörlerden etkilenerek şekillenen sağlıklı yaşam becerileri önemli değişimlerin yaşandığı gençlik döneminde son halini almaktadır (Tambağ ve Turan, 2012; Beydağ vd., 2014). Bu davranışların gelişiminde COVID-19 salgını olumlu ya da olumsuz bir şekilde rol oynayabilmektedir. Sağlıklı yaşam becerisinin olumsuz anlamda etkilenmesi gençlerin sağlıksız davranış sergilemelerine neden olabilir. Bu nedenle bu çalışmanın amacı “Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Hemşireliği” dersini alan üniversite öğrencilerinin pandemi sürecinde sağlıklı yaşam becerileri düzeyini belirlemektir.

GEREÇ ve YÖNTEMLER

Araştırma Deseni

Bu araştırma, tanımlayıcı türde yapılmıştır.

Araştırmanın Evreni ve Örnekleme

Araştırmanın evrenini, Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Hemşirelik Bölümü’nde Ocak-Haziran 2021 tarihleri arasında öğrenim gören 3.sınıf toplam 114 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırma örnekleminde, örneklem seçim yöntemi kullanılmaksızın araştırma evrenini oluşturan tüm 3.sınıf öğrencilerine ulaşıldı. Bunun sonucunda, araştırmaya gönüllü olarak katılmayı kabul eden toplam 101 hemşirelik öğrencisi ile araştırma yürütüldü. Böylece toplam evrenin büyük bir çoğunluğuna (%88,6) ulaşıldı.

Veri Toplama Araçları

Araştırma verileri “Tanımlayıcı Bilgi Formu”, ve “Sağlıklı Yaşam Becerileri Ölçeği” ile toplanmıştır.

Tanımlayıcı Bilgi Formu

Araştırmacılar tarafından literatür doğrultusunda oluşturulan Tanımlayıcı Bilgi Formu’nda; öğrencilerin cinsiyeti, sosyal güvence, gelir durum algısı, kronik hastalık olma durumu, COVID-19 süreci ile ilgili soruları yer almaktadır (Tang vd., 2020; Huckins vd., 2020; Lu vd., 2020, Chew vd., 2020; Huang vd., 2020). Tanımlayıcı bilgi formu 10 kapalı uçlu sorudan oluşmaktadır.

Sağlıklı Yaşam Becerileri Ölçeği:

Genç ve Karaman tarafından 2019 yılında üniversit düzeyindeki öğrencilerin sağlıklı yaşam becerilerini ölçmek amacıyla geliştirilmiştir. Ölçek 21 maddeden oluşmaktadır. Örneklemde toplam ölçek Cronbach's Alpha değeri 0.90 olarak belirlenmiştir. Cronbach's Alpha değerleri alt faktörler için; "Sağlığa Verilen Önem" 0.80, "Sağlıklı Beslenme" 0.79, "Sağlıkla İlgili Kaynaklara Ulaşma" 0.80 ve "Sağlık Önceliği" 0.72 olarak bulunmuştur. Ölçek 4'lü likert olup, "4: Kesinlikle Katılıyorum-1:Hiç Katılmıyorum" ifadeleri arasında değerlendirilmektedir. Ölçekten toplam alınacak puan 21 ile 84 arasında değişmektedir. Ölçekten alınan puan arttıkça bireylerin sağlıklı yaşam becerileri de olumlu yönde artacaktır (Genç ve Karaman, 2019).

Verilerin Toplanması

Veriler, araştırmacılar tarafından araştırmanın yürütüldüğü üniversitenin hemşirelik bölümünün 3 sınıfında öğrenim gören öğrencilerden anket yöntemi ile toplandı. Anket formları, 01 Mart-01 Mayıs 2021 tarihleri arasında Google Formlar kullanılarak araştırmacılar tarafından toplanmıştır. Öğrencilerin anket doldurma süresi toplamda iki aydır.

Araştırmanın Değişkenleri

Bu çalışmada, öğrencilerin sosyodemografik özellikleri (cinsiyet, aile tipi, yaşadıkları bölge, sosyal güvence, gelir durum algısı, kronik hastalık olma durumu, ile ilgili sorular) ve COVID-19 süreci ile ilgili değişkenler (semptom, test vb.) araştırmanın bağımsız değişkenlerini oluştururken; hemşirelik öğrencilerinin sağlıklı yaşam becerilerinden elde edilen puan araştırmanın bağımlı değişkenini oluşturmuştur.

Araştırmanın Etik Yönü

Araştırma için Gümüşhane Üniversitesi Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği kurulundan etik kurul izni, Sağlık Bakanlığı'ndan ve Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Dekanlığından araştırma izni alınmıştır. Araştırmada veri toplama aracı olarak kullanılan Sağlıklı Yaşam Becerileri Ölçeği yazarından, bu aracın veri toplamada kullanılabilmesi için e-posta yolu ile izin alınmıştır. Öğrencilerden veri toplamadan önce Google Formlar aracılığıyla çalışma hakkında bilgi verilip ve aydınlatılmış onamları alınmıştır. Araştırma, Helsinki Bildirgesi Prensipleri'ne uygun olarak yapılmıştır.

Veri Analizi

Verilerin kodlanması ve istatistiksel analizler bilgisayar ortamında SPSS 26 paket programında yapılmıştır. Çalışma verileri değerlendirilirken tanımlayıcı istatistiksel metotların (Frekans, Yüzde, Ortalama, Standart sapma) yanı sıra normal dağılımın incelenmesi için Kolmogorov - Smirnov dağılım testi kullanılmıştır. Normal dağılım göstermeyen verilerin değerlendirilmesinde Mann Whitney U testi ve Kruskal Wallis H testi kullanılmıştır. Sonuçlarda %95 güven aralığı ve anlamlılık seviyesi olarak $p < 0.05$ değerlendirilmiştir.

BULGULAR**Tablo 1.** Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Hemşireliği dersini alan öğrencilerin Sağlıklı Yaşam Becerileri Ölçeği toplam ve alt boyut puan ortalamaları (n=101)

Değişkenler	Ort±SS*	Ortanca (Min-Max)
Sağlıklı Yaşam Becerileri Ölçeği Toplam Puan	65.87±8.63	67 (36-81)
Sağlığa verilen önem	26.33±3.77	27 (14-32)
Sağlıklı beslenme	15.42±2.50	16 (9-20)
Sağlıkla ilgili kaynaklara ulaşma	12.95±3.27	13 (5-20)
Sağlık önceliği	11.15±1.18	12 (7-12)

*Ortalama±Standart Sapma

Tablo 1’de Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Hemşireliği dersini alan öğrencilerin Sağlıklı Yaşam Becerileri Ölçeği toplam ve alt boyut puan ortalamaları verilmiştir. Öğrencilerin Sağlıklı Yaşam Becerileri Ölçeği toplam ve alt boyut puanları incelendiğinde; toplam puan ortalamasının 65.87±8.63, sağlığa verilen önem alt boyut puan ortalamasının 26.33±3.77, sağlıklı beslenme alt boyut puan ortalamasının 15.42±2.50, sağlıkla ilgili kaynaklara ulaşma alt boyut puan ortalamasının 12.95±3.27 ve sağlık önceliği alt boyut puan ortalamasının 11.15±1.18 olduğu saptanmıştır.

Tablo 2. Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Hemşireliği dersini alan öğrencilerin sosyo-demografik değişkenlerine göre Sağlıklı Yaşam Becerileri Ölçeği toplam ve alt boyut puanlarının karşılaştırılması (n=101)

	n (%)	Toplam Ort±SS*	Sağlığa verilen önem Ort±SS	Sağlıklı beslenme Ort±SS	Sağlıkla ilgili kaynaklara ulaşma Ort±SS	Sağlık Önceliği Ort±SS
Cinsiyet						
Kadın	64 (63.4)	65.42±8.42	26.01±3.81	15.31±2.3 8	12.82±3.27	11.26±1.2 1
Erkek	37 (36.6)	66.64±9.04	26.89±3.70	15.62±2.7 3	13.16±3.31	10.97±1.1 4
İstatistiksel Analiz		F=0.242 p=0.494	U=1008.50 p=0.214	U=1066.5 0 p=0.404	U=1071.00 p=0.423	U=958.00 p=0.077
Aile tipi						
Çekirdek	84 (83.2)	66.48±8.14	26.59±3.54	15.58±2.4 5	13.08±3.26	11.22±1.1 2
Geniş	17 (16.8)	62.82±10.4 7	25.05±4.68	14.64±2.6 9	12.29±3.34	10.82±1.4 6

İstatistiksel Analiz		F=0.267 p=0.111	U=585.00 p=0.239	U=571.50 p=0.192	U=589.50 p=0.256	U=590.00 p=0.211
Yaşanılan bölge						
Karadeniz	24 (23.8)	66.12±8.55	66.12±8.55	26.91±3.5 3	15.08±2.58	12.45±3.4 1
İç Anadolu	10 (9.9)	69.80±4.80	69.80±4.80	27.90±2.5 1	17.30±1.41	14.00±2.4 9
Marmara	11 (10.9)	66.72±8.35	66.72±8.35	26.00±3.8 9	15.54±2.01	14.00±3.4 9
Ege	12 (11.9)	64.08±8.57	64.08±8.57	25.83±3.7 8	14.91±2.96	11.91±2.7 4
Doğu Anadolu	11 (10.9)	65.72±9.39	65.72±9.39	26.36±4.4 5	15.09±2.38	13.18±4.5 7
Güneydoğu Anadolu	17 (16.8)	62.76±11.3 9	62.76±11.3 9	25.00±4.7 0	14.76±3.09	12.41±3.6 9
Akdeniz	16 (15.8)	67.18±6.82	67.18±6.82	26.50±3.1 8	16.00±1.89	13.50±2.0 9
İstatistiksel Analiz		F=0.875 p=0.516	H=3.844 p=0.698	H=8.135 p=0.228	H=3.851 p=0.697	H=9.988 p=0.125
Sosyal güvence						
Var	70 (69.3)	66.70±7.58	26.67±3.32	15.70±2.3 1	13.14±3.28	11.18±1.1 3
Yok	31 (30.7)	64.00±10.5 1	25.58±4.61	14.80±2.8 3	12.51±3.27	11.09±1.3 2
İstatistiksel Analiz		F=2.133 p=0.148	U=968.00 p=0.387	U=895.00 p=0.158	U=977.50 p=0.426	U=1081.0 0 p=0.974
Gelir durum algısı						
Gelir giderden az	24 (23.8)	65.70±9.99	26.16±4.58	14.70±2.3 6	13.83±3.58	11.00±1.4 1
Gelir gidere denk	64 (63.4)	65.56±8.35	26.12±3.48	15.64±2.4 8	12.64±3.20	11.15±1.1 4
Gelir giderden fazla	13 (12.9)	67.69±7.69	27.69±3,54	15.69±2.8 1	12.84±2.96	11.46±0.9 6
İstatistiksel Analiz		H=0.805 p=0.669	H=2.556 p=0.279	H=2.759 p=0.252	H=2.905 p=0.234	H=1.083 p=0.582
Kronik hastalığı olma						
Evet	12 (11.9)	61.66±7.41	24.33±3.65	15.33±2.4 2	11.08±2.81	10.91±1.3 1
Hayır	89 (88.1)	66.43±8.66	26.60±3.73	15.43±2.5	13.20±3.26	11.19±1.1

			3		7
İstatistiksel Analiz	F=0.780	U=346.50	U=521.50	U=318.00	U=455.00
	p=0.072	p=0.048	p=0.895	p=0.023	p=0.357

*Ortalama±Standart Sapma

** Mann Whitney U testi

*** X2: Kruskal Wallis H Testi

Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Hemşireliği dersini alan öğrencilerin sosyo-demografik değişkenlerine göre Sağlıklı Yaşam Becerileri Ölçeği toplam ve alt boyut puanlarının karşılaştırılması Tablo 2’de yer almaktadır. Sağlıklı Yaşam Becerileri Ölçeği toplam ve alt boyut puanlarının “Cinsiyet, aile tipi, yaşanılan bölge, sosyal güvence ,gelir durum algısı, kronik hastalığı olma” değişkenine göre incelendiğinde; erkek, çekirdek aile yapısına sahip, iç anadolu bölgesinde yaşayan, sosyal güvencesi olan ve kronik hastalığı olmayan öğrencilerin Sağlıklı Yaşam Becerileri Ölçeği toplam ve alt boyut puanlarının daha yüksek olduğu ve aradaki farkın istatistiksel açıdan anlamlı olmadığı saptanmıştır (p>0.05).

Tablo 3. Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Hemşireliği dersini alan öğrencilerin COVID-19 ile ilgili değişkenlerine göre Sağlıklı Yaşam Becerileri Ölçeği toplam ve alt boyut puanlarının karşılaştırılması (n=101)

	n (%)	Toplam Ort±SS*	Sağlığa verilen önem Ort±SS	Sağlıklı beslenme Ort±SS	Sağlıkla ilgili kaynaklara ulaşma Ort±SS	Sağlık Önceliği Ort±SS
COVID-19 semptom yaşama						
Evet	32 (31.7)	69.65±7.70	28.15±3.25	15.93±2.12	14.25±3.00	11.31±1.06
Hayır	69 (68.3)	64.11±8.52	25.49±3.72	15.18±2.64	12.34±3.24	11.08±1.24
İstatistiksel Analiz		U=662.50 p<0.01	U=631.00 p<0.01	U=908.00 p=0.149	U=768.50 p<0.05	U=981.50 p=0.321
COVID-19 testi yaptırma						
Evet	29 (28.7)	66.41±7.94	26.86±3.57	15.52±2.64	13.27±3.13	11.18±1.17
Hayır	72 (71.3)	65.65±8.93	26.12±3.86	15.17±2.15	12.81±3.34	11.10±1.23
İstatistiksel Analiz		U=110.00 p=0.798	U=943.50 p=0.448	U=942.50 p=0.442	U=995.00 p=0.711	U=1030.50 p=0.910
COVID-19 tanısı alma						
Evet	19 (18.8)	66.89±7.77	26.73±3.58	15.73±1.72	13.63±3.14	11.24±1.16
Hayır	82 (81.2)	65.63±8.84	26.24±3.83	15.35±2.65	12.79±3.30	10.78±1.27
İstatistiksel Analiz		U=743.50 p=0.757	U=744.50 p=0.763	U=733.00 p=0.687	U=716.50 p=0.585	U=610.00 p=0.103

Ailenizde, arkadaşlarınızda/ akrabalarınızdan birinde COVID-19 tanısı alma						
Evvet	77 (76.2)	65.14±9.02	26.07±3.89	15.19±2.50	12.71±3.40	11.15±1.17
Hayır	24 (23.8)	68.20±6.87	27.16±3.30	16.16±2.40	13.70±2.74	11.16±1.27
İstatistiksel Analiz		U=757.00 p=0.182	U=779.00 p=0.245	U=694.50 p=0.065	U=756.50 p=0.179	U=902.00 p=0.845

*Ortalama±Standart Sapma

** Mann Whitney U testi

Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Hemşireliği dersini alan öğrencilerin COVID-19 ile ilgili değişkenlerine göre Sağlıklı Yaşam Becerileri Ölçeği toplam ve alt boyut puanlarının karşılaştırılması Tablo 3’de yer almaktadır. “COVID-19 enfeksiyonu semptomları olma” değişkenine göre incelendiğinde; semptomları olan öğrencilerin semptomları olmayan öğrencilere göre Sağlıklı Yaşam Becerileri Ölçeği toplam puan, sağlığa önem verme ve sağlıklı ilgili kaynaklara ulaşma alt boyut puanlarının daha yüksek olduğu aradaki farkın istatistiksel açıdan anlamlı olduğu saptanmıştır ($p<0.05$). Semptomları olan öğrencilerin semptomları olmayan öğrencilere göre sağlıklı beslenme ve sağlık önceliği alt boyut puanlarının daha yüksek olduğu ve aralarındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı belirlenmiştir ($p>0.05$).

“COVID-19 testi yaptıрма” değişkenine göre incelendiğinde; COVID-19 testi yaptıran öğrencilerin COVID-19 testi yaptırmayan öğrencilere göre Sağlıklı Yaşam Becerileri Ölçeği toplam ve alt boyut puanlarının daha yüksek olduğu ve aradaki farkın istatistiksel açıdan anlamlı olmadığı tespit edilmiştir ($p>0.05$). “COVID-19 tanısı alma” değişkenine göre incelendiğinde; COVID-19 tanısı alan öğrencilerin almayan öğrencilere göre Sağlıklı Yaşam Becerileri Ölçeği toplam ve alt boyut puanlarının daha yüksek olduğu ve aradaki farkın istatistiksel açıdan anlamlı olmadığı saptanmıştır ($p>0.05$). “Ailenizde, arkadaşlarınızda/akrabalarınızdan birinde COVID-19 tanısı alma” değişkenine göre incelendiğinde; ailesinde, arkadaşlarında/akrabalarında COVID-19 tanısı almayan öğrencilerin alan öğrencilere göre Sağlıklı Yaşam Becerileri Ölçeği toplam ve alt boyut puanlarının daha yüksek olduğunu ve aradaki farkın istatistiksel açıdan anlamlı olmadığı belirlenmiştir ($p>0.05$).

TARTIŞMA

COVID-19 salgını tüm dünyayı etkisi altına aldığı bilinmektedir. Salgının başladığı günden itibaren virüsün yayılmasını control altına almak amacıyla bir takım önlemler alınmaktadır (Tang vd., 2020; Huckins vd., 2020; Lu vd., 2020, Chew vd., 2020). Bu süreçte, özellikle virüsün mortalite ve morbidite riski, virus yayılımını azaltmak için alınan önlemler nedeniyle bireylerin sağlığa bakış açılarının değişime uğradığı düşünülmektedir. Özellikle üniversite

öğrencilerinin yaşadığı belirsizlikler, eğitim öğretime uzaktan devam etmeleri onların daha çok etkilenmesine neden olmaktadır (Cao vd., 2020; Salman vd., 2020). Sağlıklı yaşam becerilerine ilişkin tablonun belirlenmesi ve gerekli girişimlerin planlanması gerekmektedir. Bu nedenle bu araştırmada çocuk sağlığı ve hastalıkları hemşireliği dersi alan öğrencilerin pandemi sürecinde sağlıklı yaşam becerileri değerlendirilmiştir.

Bu araştırmada çocuk sağlığı ve hastalıkları hemşireliği dersini alan öğrencilerin pandemi sürecinde sağlıklı yaşam becerileri puan ortalaması 65.87 ± 8.63 bulunmuştur. Ölçekten alınabilecek puan en az 32 en fazla 84 olduğu bilindiğinde öğrencilerin puan ortalamalarının iyi düzeyde olduğu düşünülmektedir. Hacıhasanoğlu ve diğ. (2011) tarafından Erzincan Üniversitesi genelinde yürütülen bir çalışmada öğrencilerin sağlıklı yaşam davranışlarının orta düzeyde, Wang ve diğ. (2013) tarafından yapılan bir çalışmada üniversite öğrencilerinin sağlıklı yaşam becerilerinin ortalamaya göre daha yüksek düzeyde, Özkan ve Aca (2021) tarafından yapılan bir çalışmada ise Sağlık Bilimleri Fakültesi öğrencilerinin sağlıklı yaşam becerilerinin iyi düzeyde olduğu saptanmıştır (Hacıhasanoğlu vd., 2011; Wang vd., 2013; Özkan ve Aca, 2021). Bu araştırma bulgularının literatürle benzer özellikte olduğu gözlenmiştir.

Kronik hastalığa sahip olan öğrencilerin COVID-19 sürecinde sağlığa daha fazla önem verdiği ve sağlıkla ilgili kaynaklara daha fazla ulaştıkları belirlenmiştir. Pandeminin haricindeki süreçle ilgili bize bilgi veren; Özkan ve Aca (2021) tarafından yürütülen çalışmada kronik hastalığa sahip öğrencilerin çalışmamıza göre aksi yönde bir tutum sergilediği bildirilmiştir (Özkan ve Aca, 2021). Bu farklılığın COVID-19 hastalığının kronik hastalığa sahip bireylerde daha şiddetli prognoza sahip olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. COVID-19 hastalığından korunmak isteyen kronik hastalığa bireyler sağlıklarına daha fazla önem vermiş ve sağlıkla ilgili kaynaklara bu süreçte daha fazla ulaşmışlardır.

COVID-19 sürecinde bireylerin sağlıklı yaşam becerileri düzeyini etkileyen faktörler arasında bireysel özelliklerin haricinde; COVID-19'a yakalanma korkusu, eğitim sistemi ile ilgili değişiklikler, ülke ekonomisi ile ilgili belirsizlikler gibi etmenler yer almaktadır (Cao vd., 2020; Savitsky vd., 2020). Bu doğrultuda çalışmamızda COVID-19 semptomu yaşayan bireylerin sağlığa daha fazla önem verdiği, sağlıkla ilgili kaynaklara daha fazla ulaştığı ve dolayısıyla sağlıklı yaşam becerilerinin COVID-19 semptomu yaşamayanlara göre daha iyi düzeyde olduğu saptanmıştır. COVID-19 semptomu yaşamayanın stress, kaygı ve anksiyete düzeyini artırmakla birlikte; bireylerin daha çok kendi sağlıklarına dikkat etmelerini tetiklediği düşünülmektedir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Diğer çalışma sonuçları ile benzer özellik göstererek, bu çalışmaya katılan bireylerin de sağlıklı yaşam becerilerinin iyi düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Yalnızca COVID-19 süreci

dışında yapılan çalışma sonuçlarının aksine, bu çalışmada kronik hastalığa sahip ve COVID-19 semptomu yaşayan üniversite öğrencilerinin sağlığa daha fazla önem verdikleri ve sağlıkla ilgili kaynaklara daha fazla ulaştıkları saptanmıştır. COVID-19 hastalığı gerek mortalite gerekse morbidite oranları nedeniyle son derece ciddi ve dikkat edilmesi gereken bir hastalıktır. Bu nedenle yalnızca semptom yaşayan ve kronik hastalığa sahip olan üniversite öğrencilerinin değil, tüm öğrencilerin sağlıklı yaşam becerilerinin yüksek olması gerekmektedir. COVID-19 salgınının öğrencilerin sağlıklı yaşam becerileri üzerindeki etkisinin belirlenerek nicel ve kanıt düzeyi yüksek çalışmaların planlanması önerilmektedir. Ayrıca, uzaktan eğitim sürecinde “Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Hemşireliği” dersini alan öğrencilerin karşılaştığı zorlukları derinlemesine değerlendirmek için nitel araştırmaların yapılması önerilmektedir.

KAYNAKÇA

- Beydağ, K. D., Uğur, E., Sonakın, E., Yürügen, B. (2014). Sağlık ve yaşam dersinin üniversite öğrencilerinin sağlıklı yaşam biçimi davranışlarına etkisi. *Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 3(1), 599-609.
- Cao, W., Fang, Z., Hou, G., Han, M., Xu, X., Dong, J., & Zheng, J. (2020). The psychological impact of the COVID-19 epidemic on college students in China. *Psychiatry research*, 287, 112934.
- Chew, N. W., Lee, G. K., Tan, B. Y., Jing, M., Goh, Y., Ngiam, N. J., & Sharma, V. K. (2020). A multinational, multicentre study on the psychological outcomes and associated physical symptoms amongst healthcare workers during COVID-19 outbreak. *Brain, Behavior, and Immunity*, 88, 559-565. <https://doi.org/10.1016/j.bbi.2020.04.049>.
- Di Giuseppe, M., Miniati, M., Miccoli, M., Ciacchini, R., Orrù, G., Sterzo, R. L., & Conversano, C. (2020). Defensive responses to stressful life events associated with cancer diagnosis. *Mediterranean Journal of Clinical Psychology*, 8(1). <https://doi.org/10.6092/2282-1619/mjcp-2384>.
- Genç, A., & Karaman, F. (2019). Üniversite Öğrencilerinde Sağlıklı Yaşam Becerileri Ölçeği'nin Geliştirilmesi. *İstanbul Gelişim Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, (7), 656-669.
- Hacıhasanoğlu, R., Yıldırım, A., Karakurt, P. V., & Sağlam, R. (2011). Healthy Lifestyle Behaviour in University Students and Influential Factors in Eastern Turkey. *International Journal of Nursing Practice*, 17(1). 43-51. Doi : 10 . 1111 / j.1440-172X.2010.01905.
- Huang, C., Wang, Y., Li, X., Ren, L., Zhao, J., Hu, Y., & Cao, B. (2020). Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. *The Lancet*, 395(10223), 497-506. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30183-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30183-5).
- Huckins, J. F., DaSilva, A. W., Wang, W., Hedlund, E., Rogers, C., Nepal, S. K., & Campbell, A. T. (2020). Mental health and behavior of college students during the

- early phases of the COVID-19 pandemic: longitudinal smartphone and ecological momentary assessment study. *Journal of Medical Internet Research*, 22(6), e20185. <https://doi.org/10.2196/20185>.
- Lu, W., Yuan, L., Xu, J., Xue, F., Zhao, B., & Webster, C. (2020). The psychological effects of quarantine during COVID-19 outbreak: Sentiment analysis of social media data. *Medrxiv*. <https://doi.org/10.1101/2020.06.25.20140426>.
- Özkan, Ş., & Aca, Z. (2020). Akılcı İlaç Kullanımında Sağlıklı Yaşam Becerilerinin Etkisi. *SGD-Sosyal Güvenlik Dergisi*, 10(2), 273-288.
- Salman, M., Asif, N., Mustafa, Z. U., Khan, T. M., Shehzadi, N., Hussain, K., & Khan, M. T. (2020). Psychological impact of COVID-19 on Pakistani university students and how they are coping. *Medrxiv*. <https://doi.org/10.1101/2020.05.21.20108647>.
- Savitsky, B., Findling, Y., Ereli, A., & Hendel, T. (2020). Anxiety and coping strategies among nursing students during the COVID-19 pandemic. *Nurse Education in Practice*, 46, 102809. <https://doi:10.1016/j.nepr.2020.102809>.
- Tambağ, H., Turan, Z. (2012). Öğrencilerin sağlıklı yaşam biçimi davranışlarına halk sağlığı hemşireliği dersinin etkisi. *Hemşirelikte Araştırma Geliştirme Dergisi*, 1, 46-55.
- Tang, W., Hu, T., Hu, B., Jin, C., Wang, G., Xie, C., & Xu, J. (2020). Prevalence and correlates of PTSD and depressive symptoms one month after the outbreak of the COVID-19 epidemic in a sample of home-quarantined Chinese university students. *Journal of Affective Disorders*, 274, 1-7. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2020.05.009>.
- Türkiye Cumhuriyeti Sağlık Bakanlığı. (2021, 01 Ağustos). Türkiye COVID-19 Hasta Tablosu. <https://covid19bilgi.saglik.gov.tr/tr/gunluk-vaka.html>.
- Wang, D., Xing, X. H. ve Wu, X. B. (2013). Healthy Lifestyles of University Students in China and Influential Factors. *The Scientific World Journal*. doi: 10.1155/2013/412950.
- World Health Organization. (2021, 01 Mayıs). DSÖ, COVID-19 salgınının bir pandemi olduğunu duyurdu. <https://www.euro.who.int/en/health-topics/health-emergencies/coronavirus-COVID-19/news/news/2020/3/who-announces-COVID-19-outbreak-a-pandemic>.

ÇOCUKLARDA BEL ÇEVRESİ VE BEL/BOY ORANININ KAN LİPİT PROFİLİ İLE İLİŞKİSİ

THE RELATIONSHIP OF WAIST CIRCUMFERENCE AND WAIST-TO-HEIGHT RATIO AND BLOOD LIPID PROFILE IN CHILDREN

Zeynep PARLAK

Diyetisyen, Hacettepe Üniversitesi, İhsan Doğramacı Çocuk Hastanesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü
Dietitian, Hacettepe University, İhsan Doğramacı Children's Hospital, Department of Nutrition and Dietetics
ORCID NO: 0000-0003-1247-5014

Gamze AKBULUT

Prof. Dr, Gazi Üniversitesi, Sağlık bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü
Prof.Dr, Gazi University, Faculty of Health Sciences, Department of Nutrition and Dietetics
ORCID NO: 0000-0003-0197-1573

ÖZET

Yetişkin dönemdeki sağlığı korumak için çocukluk çağı obezitesinin önlenmesi önemli bir önceliktir. Santral obezitenin göstergesi olan bel çevresi ölçümü kronik hastalıklarda risk değerlendirmesi amacıyla kullanılan pratik bir yöntemdir. Bu bildirinin amacı çocuklarda bel çevresi ve bel/boy oranının lipit profili ile ilişkisini ortaya koymaktır. Bu amaçla Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı Genel Pediatri Polikliniğine başvuran 10-18 yaş arası 226 çocuk prospektif olarak değerlendirildi. Bel çevresi ölçümü cinsiyet ve yaşa göre (10.,25.,50.,75.,90.persentil) sınıflandırılmıştır. Trigliserit, total kolesterol, HDL-Kolestrol, LDL-Kolesterol, VLDL-Kolesterol, Non-HDL-Kolesterol, total kolesterol /HDL oranını içeren sonuçlar kaydedilmiştir. Bel çevresi persentil grupları ile trigliserit ($p=0,008$), HDL-Kolestrol ($p<0,001$), Non-HDL-Kolesterol ($p=0,009$), total kolesterol /HDL ($p<0,001$) ve VLDL-Kolesterol ($p=0,013$) arasında anlamlı fark bulunmuştur. Bel çevresi 85.persentil ve üstünde olanların trigliserit, total kolesterol, LDL-Kolesterol, VLDL-Kolesterol, Non-HDL-Kolesterol, total kolesterol / HDL-Kolestrol oranı anlamlı düzeyde yüksek ve HDL-Kolestrol değeri anlamlı düzeyde düşük bulunmuştur. Bel/boy oranı artıkça trigliserit ($r = 0,269$; $p<0,001$), total kolesterol ($r = 0,191$; $p=0,006$), LDL-Kolesterol ($r = 0,249$; $p<0,001$), Non-HDL-Kolesterol ($r = 0,318$; $p<0,001$), total kolesterol /HDL ($r = 0,387$; $p<0,001$), VLDL-Kolesterol ($r = 0,259$; $p<0,001$) artmış, HDL-Kolestrol ($r = -0,309$; $p<0,001$) azalmıştır. Çocuklarda bel çevresi ve bel/boy oranı kan lipit profili ile ilişkilidir. Bel çevresi 85. persentil üstü çocukluklarda risk anlamlı düzeyde yüksektir. Çocuklar ve adolesanlarda değiştirilebilir risk faktörlerine erken müdahale için bel çevresi ölçümünün takip edilmesi, çocuklardaki kardiyometabolik risk faktörlerinin tespitinde yararlı olacaktır.

Anahtar Kelimeler: Kardiyometabolik risk, bel çevresi, bel/boy oranı

ABSTRACT

Prevention of childhood obesity is an important priority to maintain adult health. Waist circumference measurement, an indicator of central obesity, is a practical method used for risk assessment in chronic diseases. In this study, we aimed to evaluate the relationship between waist circumference and waist-to-height ratio with cardiometabolic risk factors in children and adolescent. For this purpose, 226 children and adolescents aged 10-18 years who applied to Hacettepe University Faculty of Medicine, Department of Pediatrics, General Pediatrics Outpatient Clinic were prospectively evaluated. Waist circumference measurement was classified according to gender and age (10th, 25th, 50th, 75th, 90th percentile). Triglyceride, total cholesterol, HDL-Cholesterol, LDL-Cholesterol, VLDL-Cholesterol, Non-HDL-Cholesterol, total cholesterol / HDL-Cholesterol ratio results were recorded. Waist circumference percentile groups between triglyceride ($p=0.008$), HDL-Cholesterol ($p<0.001$), Non-HDL-Cholesterol ($p=0.009$), total cholesterol /HDL ($p<0.001$) and VLDL-Cholesterol ($p=0.013$) levels significant difference was found. Triglyceride, total cholesterol, LDL-Cholesterol, VLDL-Cholesterol, Non-HDL-Cholesterol, total cholesterol / HDL-Cholesterol ratio of those with waist circumference of 85th percentile and above were found to be significantly higher and HDL-Cholesterol values were found to be significantly lower. As waist-to-height ratio increases, triglycerides ($r = 0.269$; $p<0.001$), total cholesterol ($r = 0.191$; $p=0.006$), LDL-Cholesterol ($r = 0.249$; $p<0.001$), Non-HDL-Cholesterol ($r = 0.318$); $p<0.001$), total cholesterol /HDL- Cholesterol ($r = 0.387$; $p<0.001$), VLDL-Cholesterol ($r = 0.259$; $p<0.001$) increased, HDL-Cholesterol ($r = -0.309$; $p<0.001$) decreased. In children, waist circumference and waist-to-height ratio are associated with blood lipid profile. The risk is significantly higher in children with waist circumference above the 85th percentile. For early intervention to alterable risk factors in children and adolescents, keeping track of waist circumference measurements will be beneficial in detecting cardiometabolic risk factors in children.

Keywords: Cardiometabolic risk, waist circumference, waist-to-height ratio

GİRİŞ

Çocukluk çağı obezitesi, 21. yüzyılın en ciddi halk sağlığı sorunlarından biridir ve problem küresel boyuttadır. Sadece 40 yıl içinde okul çağındaki obez çocuk ve adölesanların sayısı 11 milyondan 124 milyona çıkarak 10 kattan fazla artmıştır (World Health Organization, 2018). Obezite ile ilişkili komorbiditeler özellikle kardiyometabolik hastalıkla ilişkili erken ölüm ve morbidite, obezite salgınının en önemli ekonomik ve sosyal halk sağlığı yükünü temsil eder. Bu nedenle çocukluk çağı obezitesinin önlenmesi önemli bir önceliktir (Gregg & Shaw, 2017; World Health Organization, 2018)). Artan abdominal yağ kütesinin kardiyometabolik hastalıkların güçlü belirleyicilerinden biri olduğu kanıtlanmıştır. Metabolik olarak önemli organlarda (örneğin karaciğer, iskelet kası ve pankreas) düzensiz adipokin salgısı, subklinik inflamasyon ve kardiyometabolik hastalığın patofizyolojisine ve yağ asitlerinin dolaşıma daha

fazla salınmasına da katkıda bulunur (Neeland et al., 2019; Rosen & Spiegelman, 2014; Tchernof & Després, 2013).

Dislipidemi, kardiyovasküler hastalık için önemli bir risk faktörü olarak kabul edilmektedir ve kandaki anormal miktarlarda lipit (kolesterol ve yağ asitleri gibi hidrofobik yağ molekülleri) ve / veya lipoproteinler (lipitlerden oluşan moleküller ve lipitlere bağlanan apolipoproteinler) olarak tanımlanmaktadır. Dislipidemiler, genetik bozukluklardan veya en yaygın obezite kaynaklı nedenlerle gelişebilir yani genetik ve çevresel faktörlerin (diyet, aktivite vb.) sonucudur (Chatterjee et al., 2012; Peterson & McBride, 2012). Kolesterol, Apolipoprotein B (ApoB) ile işaretli lipoproteinler tarafından taşınırlar. İnflamasyon, oksidatif stres, endotel disfonksiyonu veya dolaşımda fazla miktarda ApoB işaretli lipoproteinlerin bulunması vasküler tabakada birikmeye neden olur. Bu birikimlere yağlı çizgilenme adı verilir bu lezyon aterosklerozun başlangıç evresidir. Aterosklerozun ilerlemesi ve kardiyovasküler sonuçların ortaya çıkması birçok faktör ile ilişkilidir (Türkiye Endokrinoloji ve Metabolizma Derneği, 2019). Lipit ve lipoprotein metabolizmasındaki anormallikler, HDL kolesterolde (HDL-K) azalmayı ve artan LDL kolesterol (LDL-K) yoğunluğunu içerir. Prospektif kohort çalışmaları, çocukluktan ergenliğe ve yetişkinliğe kadar izlenen dislipideminin ateroskleroz belirteçleri ile ilişkisini ortaya koymuştur (Chung, Onuzuruike, & Magge, 2018). Aterosklerozun başlangıcının çocukluktan itibaren gelişen bir süreç olması nedeniyle dislipidemi taramasının çocuklarda da yapılması önemlidir.

Santral obezitenin göstergesi olan bel çevresi ölçümü kronik hastalıklarda risk değerlendirmesi amacıyla kullanılan pratik bir yöntemdir. Bu bildirinin amacı çocuklarda bel çevresi ve bel/boy oranının lipit profili ile ilişkisini ortaya koymaktır.

YÖNTEM

Tek merkezli, tanımlayıcı, kesitsel tipte tasarlanan çalışmanın örneklemini Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı Genel Pediatri polikliniğine genel muayene amacıyla başvuran 10-18 yaş arası 226 gönüllü çocuk/adölesan oluşturmaktadır. Araştırmaya başlamadan önce araştırma protokolü, Hacettepe Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu onayına sunulmuş ve etik açıdan uygun bulunmuştur. Araştırmaya katılan tüm bireylere Çocuk Rıza Formu ve ebeveynlerine Aydınlatılmış Onam Formu okutulup imzalatılmış, araştırmacı tarafından bir nüsha kendilerine teslim edilmiştir. Çalışmaya büyüme gelişmeyi etkileyecek sistemik hastalığı, tıbbi beslenme tedavisi gerektiren hastalığı olan, sistemik ve besin alımını etkileyebilecek herhangi bir ilaç kullanan, akut enfeksiyonu olan veya ateşli bir hastalık geçiren, ağır psikiyatrik hastalığı ve psikiyatrik ilaç kullanımı olan bireyler dahil edilmemiştir.

Bel çevresinin ölçülmesine yönelik Dünya Sağlık Örgütü protokolü izlenmiştir, ölçüm ayakta, karın gevşek, kollar iki yana sarkıtılmış, bacaklar bitişik iken bireyin en alttaki kaburga kemiğinin alt kenarı ile kristailiyak kemiğinin tepe noktası arasındaki orta noktadan esnemeyen

mezür ile yapılmıştır. Bel çevresi (cm), boy uzunluğuna (cm) bölünerek bel/boy oranı hesaplanmıştır. Bel çevresi cinsiyet ve yaşa göre (10.,25.,50.,75.,90.persentil) sınıflandırılarak değerlendirilmiştir (Fernández et al., 2017). Katılımcılardan rutin muayene esnasında 8-10 saatlik açlık sonrası alınan kan örneklerinden çalışılan; trigliserit, total kolesterol, LDL-K, HDL-K, VLDL-K, Non-HDL-K, total kolesterol /HDL oranı hasta dosyasından edinilmiş ve anket formuna kaydedilmiştir. Bu kolesterol değerleri Türkiye Endokrinoloji ve Metabolizma Derneği Dislipidemi Tanı ve Tedavi Kılavuzunda belirtilen çocuklar ve adölesanlarda lipoprotein konsantrasyonlarının sınıflandırılması tablosunda yer alan aralıklara göre kabul edilebilir, sınırdaki yüksek ve yüksek olarak sınıflandırılmıştır (Türkiye Endokrinoloji ve Metabolizma Derneği, 2019).

İstatistiksel Değerlendirme

Çalışma sonucu elde edilen tanımlayıcı veriler sayı (n), yüzde (%) şeklinde belirtilmiştir. Sayısal değişkenlerden normal dağılım gösterenler ortalama ve standart sapma normal dağılmayanlar ise ortanca ve çeyrekler arası olarak ifade edilmiştir. Değişkenlerin normal dağılıp dağılmadığı görsel (histogram ve olasılık grafikleri) ve analitik yöntemler (Kolmogorov-Smirnov/Shapiro-Wilk testleri) kullanılarak incelenmiştir. Kategorik değişkenlerin karşılaştırılmasında Pearson Chi Square veya Fisher Exact testi kullanılmıştır. Non-parametrik sayısal değişkenlerin 2'li grup kıyaslamalarında Mann-Whitney U testi ve 3'lü grup kıyaslamalarında Kruskal Wallis testi kullanılmıştır. Parametrik değişkenlerin ise 2'li grup kıyaslamalarında Independent Sample t test ve 3'lü grup kıyaslamalarında ise ANOVA testleri kullanılmıştır. Değişkenler arasındaki ilişki Pearson Korelasyon Analizi, Spearman Korelasyon Analizi ile incelenmiştir. İstatistiksel anlamlılık düzeyi $p < 0,05$ olarak belirlenmiş ve tüm analizlerde SPSS 23.0 programının kullanılmıştır.

BULGULAR

Araştırmamıza 10-18 yaş arası 226 çocuk ve adölesan dahil edilmiştir. Katılımcıların %49,6 'sı (n:112) erkek, yaş ortanca değeri 13,3 (11,4-15) yıldır. Bel çevresi ortanca değeri 79,5 (68-91) cm ve bel/boy oranı ortanca değeri 0,5 (0,43-0,57) cm'dir. Katılımcıların bel çevresi persentil sınıflaması tablo 1'de gösterilmiştir.

Tablo 1: Bel çevresi persentil sınıflaması ve örneklemin dağılımı.

		Sayı (n)	Yüzde (%)
Bel Çevresi Persentil Sınıflaması	10 altı	31	13,6
	10-25 arası	20	8,9
	25-50 arası	33	14,6
	50-75 arası	38	16,9
	75-85 arası	37	16,4
	85-90 arası	20	8,9
	90 üzeri	47	20,7
Toplam		226	100

Bel çevresi persentil grupları ile trigliserit ($p=0,008$), HDL-Kolestrol ($p<0,001$), Non-HDL-Kolesterol ($p=0,009$), total kolesterol /HDL ($p<0,001$) ve VLDL-Kolesterol ($p=0,013$) arasında anlamlı fark bulunmuştur. Bel çevresi 85.persentil ve üstünde olanların trigliserit, total kolesterol, LDL-Kolesterol, VLDL-Kolesterol, Non-HDL-Kolesterol, total kolesterol / HDL-Kolestrol oranı anlamlı düzeyde yüksek ve HDL-Kolestrol değeri anlamlı düzeyde düşük bulunmuştur. Bel/boy oranı artıkça trigliserit ($r = 0,269$; $p<0,001$), total kolesterol ($r = 0,191$; $p=0,006$), LDL-Kolesterol ($r = 0,249$; $p<0,001$), Non-HDL-Kolesterol ($r = 0,318$; $p<0,001$), total kolesterol /HDL ($r = 0,387$; $p<0,001$), VLDL-Kolesterol ($r = 0,259$; $p<0,001$) artmış, HDL-Kolestrol ($r = -0,309$; $p<0,001$) azalmıştır.

SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Çalışmamızda çocuk ve adölesanlarda bel çevresi ve bel/boy oranı kan lipit profili ile ilişkili bulunmuştur. Viseral obezitesi olan hastalarda sıklıkla görülen dislipidemik durum, metabolik sendromun kümelenme anormalliklerinin temel bir özelliğidir ve literatürde kapsamlı bir şekilde tanımlanmıştır (Neeland et al., 2019; Tchernof & Després, 2013). Spolidora ve arkadaşlarının (Spolidoro et al., 2013) çocuk ve adölesanlarda obezite, metabolik sendrom ve kardiyovasküler problemlerin erken bir göstergesi olarak bel çevresi ölçümü ve izlemesinin uygunluğunu belirlemek amacıyla yaptığı çalışmada bel çevresi ölçümü aynı anda ölçülen vücut kütle indeksi ile güçlü şekilde ilişkili bulunmuştur. Aynı zamanda metabolik sebdroma evrilen grupta anlamlı olarak daha yüksek bulunmuştur. Bu sonuçlara göre bel çevresi çocuk ve adölesanlarda metabolik sendrom taramasında faydalı olduğu görülmüştür. Rizk ve Yousef'in (Rizk & Yousef, 2012) lipid profili, bel çevresi ve obezite arasındaki ilişkiyi değerlendirmek amacıyla yaptığı çalışmada yüksek bel çevresi ölçümü, hipertrigliseridemi düşük HDL kolesterol ve aterojenik indeks açısından önemli ölçüde artmış risk ile ilişkili bulunmuştur. Fazla kilolu ve obez çocukların yetişkinlikte artan kardiyovasküler hastalık riski altında olduğu vurgulanmıştır. Ma ve arkadaşlarının (Ma et al., 2015) bel-boy oranı ve serum trigliserit konsantrasyonları gibi basit değişkenlerin aterojenik lipid profili ile karakterize edilen adölesanların tanımlanması için tarama araçları olarak kullanılmasını incelediği çalışmada yüksek bel-boy oranı olan adölesanların hiperkolesterolemiye sahip olma olasılığı daha yüksek bulunmuştur. Bel çevresi ile karşılaştırıldığında, bel-boy oranının kardiyovasküler risk faktörlerini taramak için daha yüksek uygulanabilirliği olan yaşa bağlı olmayan bir indeks olduğu sonucuna varılmıştır.

Çalışmamızdaki sonuçlar literatür ile uyumludur. Çocuklarda bel çevresi ve bel/boy oranı dislipidemi ile ilişkilidir. Bel çevresi 85. persentil üstü çocukluklarda risk anlamlı düzeyde yüksektir. Bel çevresi ölçümü ve bel-boy oranı olası bir dislipidemi risk faktörünün erken saptanması ve erken müdahale için kullanılabilir. Bel çevresi ölçümünün takip edilmesi, çocuklardaki kan lipit profiline yönelik risk tespitinde yararlı olacaktır.

KAYNAKÇA

- Chatterjee, A., Harris, S. B., Leiter, L. A., Fitchett, D. H., Teoh, H., & Bhattacharyya, O. K. (2012). Managing cardiometabolic risk in primary care: summary of the 2011 consensus statement. *Canadian Family Physician, 58*(4), 389-393.
- Chung, S. T., Onuzuruike, A. U., & Magge, S. N. (2018). Cardiometabolic risk in obese children. *Annals of the New York Academy of Sciences, 1411*(1), 166.
- Fernández, J. R., Bohan Brown, M., López-Alarcón, M., Dawson, J. A., Guo, F., Redden, D., & Allison, D. B. (2017). Changes in pediatric waist circumference percentiles despite reported pediatric weight stabilization in the United States. *Pediatric obesity, 12*(5), 347-355.
- Gregg, E. W., & Shaw, J. E. (2017). Global health effects of overweight and obesity: Mass Medical Soc.
- Ma, C.-m., Liu, X.-l., Yin, F.-z., Gao, G.-q., Wang, R., & Lu, Q. (2015). Hypertriglyceridemic waist-to-height ratio phenotype: association with atherogenic lipid profile in Han adolescents. *European journal of pediatrics, 174*(9), 1175-1181.
- Neeland, I. J., Ross, R., Després, J.-P., Matsuzawa, Y., Yamashita, S., Shai, I., . . . Arsenault, B. (2019). Visceral and ectopic fat, atherosclerosis, and cardiometabolic disease: a position statement. *The lancet Diabetes & endocrinology, 7*(9), 715-725.
- Peterson, A. L., & McBride, P. E. (2012). A review of guidelines for dyslipidemia in children and adolescents. *age, 20*(8).
- Rizk, N. M., & Yousef, M. (2012). Association of lipid profile and waist circumference as cardiovascular risk factors for overweight and obesity among school children in Qatar. *Diabetes, metabolic syndrome and obesity: targets and therapy, 5*, 425.
- Rosen, E. D., & Spiegelman, B. M. (2014). What we talk about when we talk about fat. *Cell, 156*(1-2), 20-44.
- Spolidoro, J. V., Pitrez Filho, M. L., Vargas, L. T., Santana, J. C., Pitrez, E., Hauschild, J. A., . . . Piva, J. P. (2013). Waist circumference in children and adolescents correlate with metabolic syndrome and fat deposits in young adults. *Clinical nutrition, 32*(1), 93-97.
- Tchernof, A., & Després, J.-P. (2013). Pathophysiology of human visceral obesity: an update. *Physiological reviews.*
- Türkiye Endokrinoloji ve Metabolizma Derneği (2019). *Dislipidemi Tanı ve Tedavi Kılavuzu.*
- World Health Organization (2018). Taking action on childhood obesity.

ÇOCUKLARDA AKDENİZ DİYET MODELİNE UYUMUN VÜCUT YAĞ DAĞILIMI VE KARDİYOMETABOLİK RISK FAKTÖRLERİ İLE İLİŞKİSİ

THE RELATIONSHIP OF ADHERENCE TO THE MEDITERRANEAN DIET MODEL
WITH BODY FAT DISTRIBUTION AND CARDIOMETABOLIC RISK FACTORS

Zeynep PARLAK

Diyetisyen, Hacettepe Üniversitesi, İhsan Doğramacı Çocuk Hastanesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü
¹Dietitian, Hacettepe University, İhsan Doğramacı Children's Hospital, Department of Nutrition and Dietetics
ORCID NO: 0000-0003-1247-5014

Gamze AKBULUT

Prof.Dr, Gazi Üniversitesi, Sağlık bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü
Prof.Dr, Gazi University, Faculty of Health Sciences, Department of Nutrition and Dietetics
ORCID NO: 0000-0003-0197-1573

ÖZET

Akdeniz diyeti birçok epidemiyolojik ve deneysel beslenme çalışmalarıyla doğrulanmış, sağlıklı beslenme modellerinden biridir. Bireylerde yağ dokusu miktarı obezite ile ilişkilendirilen hastalıklara yol açan komplikasyonların oluşumunda önemli rol oynar. Bu bildirinin amacı çocuklarda Akdeniz diyet modeline uyumun vücut yağ yüzdesine etkisini değerlendirmek ve artmış yağ yüzdesinin kardiyometabolik risk faktörleri ile ilişkisini ortaya koymaktır. Bu amaçla Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı Genel Pediatri Polikliniğine başvuran 10-18 yaş arası 226 çocuk prospektif olarak değerlendirildi. Akdeniz beslenme modeline uyumu değerlendirmek için çocuk ve adolesanlar için geliştirilen Akdeniz Diyet Kalite İndeksi (KIDMED İndeksi) kullanılmıştır. Vücut yağ yüzdesi, ölçümleri Tanita BC 532 marka biyoelektrik impedans analiz cihazı kullanılarak analiz edilmiştir. Sistolik kan basıncı (SKB), diyastolik kan basıncı (DKB) ölçümleri, açlık kan glukozu, açlık insülin, lipit profilini içeren sonuçlar hasta dosyalarından elde edilmiştir. KIDMED indeks skoru ile vücut yağ yüzdesi arasında negatif ilişki bulunmuştur ($r = -0,151$; $p=0,029$). Vücut yağ yüzdesi arttıkça SKB ($r = 0,376$; $p<0,001$), DKB ($r = 0,317$; $p<0,001$), serum açlık insülin ($r = 0,565$; $p<0,001$), HOMA-IR ($r = 0,536$; $p<0,001$), trigliserit ($r = 0,279$; $p<0,001$), total kolesterol ($r = 0,19$; $p=0,007$), LDL-Kolesterol ($r = 0,229$; $p=0,001$), Non-HDL-Kolesterol ($r = 0,296$; $p<0,001$), total kolesterol /HDL ($r = 0,402$; $p<0,001$), VLDL-Kolesterol ($r = 0,266$; $p<0,001$) artmış HDL-Kolestrol ($r = -0,302$; $p<0,001$) azalmıştır. Sonuç olarak çocuklarda vücut yağ yüzdesi kardiyometabolik risk faktörleri ile ilişkili bulunmuştur. Akdeniz beslenme modeline uyum arttıkça vücut yağ yüzdesinde azalma dikkat çekicidir. Bu nedenle, Akdeniz beslenme modelinin yaşam biçimi haline dönüştürülmesi kardiyometabolik risk faktörlerine erken müdahale açısından olumlu etkiler göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: KIDMED indeks, Kardiyometabolik risk, vücut yağ yüzdesi

ABSTRACT

The Mediterranean diet is one of the healthy eating models that has been validated by many epidemiological and experimental nutrition studies. The amount of adipose tissue in individuals plays an important role in the development of complications leading to obesity-associated diseases. In this study, we aimed to evaluate the effect of adherence to the Mediterranean diet model on body fat percentage in children and to reveal the relationship between increased fat percentage and cardiometabolic risk factors. For this purpose, 226 children and adolescent aged 10-18 years were prospectively evaluated who applied to Hacettepe University Faculty of Medicine, Department of Pediatrics, General Pediatrics Outpatient Clinic. Mediterranean Diet Quality Index in children and adolescents (KIDMED Index), was used to evaluate adaptation with the Mediterranean diet model. Body fat percentage were analyzed using a Tanita BC 532 bioelectrical impedance analyzer. Systolic blood pressure (SBP), diastolic blood pressure (DBP) measurements, fasting blood glucose, fasting serum insulin, blood lipid profile results were recorded. A negative correlation was found between KIDMED index score and body fat percentage ($r = -0,151$; $p=0,029$). As body fat percentage increased, SBP ($r = 0.376$; $p<0.001$), DBP ($r = 0.317$; $p<0.001$), fasting serum insulin ($r = 0.565$; $p<0.001$), HOMA-IR ($r = 0.536$; $p<0.001$), triglyceride ($r = 0.279$; $p<0.001$), total cholesterol ($r = 0.19$; $p=0.007$), LDL-Cholesterol ($r = 0.229$; $p=0.001$), Non-HDL-Cholesterol ($r = 0.296$); $p<0.001$), total cholesterol /HDL ($r = 0.402$; $p<0.001$), VLDL-Cholesterol ($r = 0.266$; $p<0.001$) increased, HDL-Cholesterol ($r = -0.302$; $p<0.001$) decreased. In conclusion, body fat percentage was found to be associated with cardiometabolic risk factors in children. It is remarkable that the decrease in body fat percentage increases as adherence with the Mediterranean diet model increases. For this reason, the promotion of the Mediterranean dietary pattern shows positive effects in terms of early intervention in cardiometabolic risk factors.

Keywords: KIDMED index, cardiometabolic risk, body fat percentage

GİRİŞ

Akdeniz diyeti, 1960'ların başına Seven Countries Study çalışmasına kadar uzananan, kardiyovasküler hastalıklar için ölüm oranları diğer popülasyonlarla karşılaştırıldığında Akdeniz toplumlarında (İtalya ve Yunanistan) 10 kat daha az gözlenmesi ile daha detaylı incelenmeye başlanan bir beslenme modelidir. Akdeniz diyeti kavramı genel olarak bir popülasyonda popülerlik kazanmış olmasına rağmen, tek bir tipini değil daha ziyade Akdeniz beslenme alışkanlıkları kapsar. Akdeniz diyet modeline uyumu değerlendirmek ve beslenme ile ilişkili hastalıkları incelemek için çeşitli indeksler ve skorlar geliştirilmiştir (Grosso et al., 2014; Sofi, 2009; Sofi, Macchi, Abbate, Gensini, & Casini, 2013). Çocuklarda ve adölesanlarda beslenme alışkanlıklarını, Akdeniz beslenme modellerine göre değerlendirmek için Serra-Majem ve arkadaşları tarafından 2004 yılında çocuk ve adölesanlar için Akdeniz Diyet Kalite İndeksi (KIDMED İndeksi) geliştirilmiştir (Serra-Majem et al., 2004). KIDMED indeksi 12'si olumlu, 4'ü olumsuz 16 sorudan oluşan, gelişiminde, Akdeniz beslenme alışkanlıklarının yanı

sıra onu zayıflatan ilkeleri de içermektedir. Elde edilen puana göre; ≥ 8 puan optimal Akdeniz diyeti (iyi), 4-7 arası puan Akdeniz diyet modeline uygunluğun geliştirilmesi gerektiği (orta), ≤ 3 puan ise çok düşük beslenme kalitesi (düşük) olarak 3 grupta sınıflandırılmaktadır.

Obezite ile ilişkilendirilen hastalıklara yol açan komplikasyonların oluşumunda vücut şekli ve daha özel olarak yağ dokusunun bölgesel dağılımının en az toplam vücut yağ miktarı kadar önemli olduğu gün geçtikçe dikkat çeken bir olgudur (Tchernof & Després, 2013). Aşırı enerji alımı (özellikle glukoz, fruktoz ve doymuş yağdan oluşan) ve yetersiz fiziksel aktivite nedeniyle pozitif bir enerji dengesi, obezite ve kardiyometabolik hastalık artışının ana nedenidir. İnsan vücudunda enerji, glikojen olarak ve daha büyük ölçüde, uzun dönem enerji depolamayı temsil eden lipitler olarak depolanır (Rosen & Spiegelman, 2014). Adipoz doku, bağışıklık ve inflamasyon dahil fizyolojik ve patolojik süreçlerin düzenlenmesinde önemli bir rol oynar. Makrofajlar ve ürünleri, immün regülasyonla ilişkili adipositler ile aktif olarak karşılıklı etkileşim içindedir. Adipokinler leptin, adiponektin, resistin, visfatin ve adipoz doku tarafından üretilen TNF- α , IL-6, monosit kemoatraktan protein 1 gibi sitokinler, kemokinler proinflamatuvar ve antiinflamatuvar süreçlere katkıda bulunur (Fantuzzi, 2005). Yağ dokunun yüksek miktarda ölçülmesinin, daha yüksek bir kardiyometabolik hastalık riski ile ilişkili olduğu gösterilmiştir. Yağ doku, lokalize inflamatuvar mediyatörlerin salınması yoluyla veya serbest yağ asitleri ile hepatik insülin direncini artırabilir (Tchernof & Després, 2013). Çeşitli epidemiyolojik çalışmalarda, Akdeniz diyetinin faydaları esas olarak azalmış kardiyovasküler risk faktörleri (diyabet, hipertansiyon, dislipidemi ve obezite) ve artmış yaşam beklentisi ile ilişkili bulunmuştur (Grosso et al., 2014).

Bu çalışmanın amacı çocuklarda Akdeniz diyet modeline uyumun vücut yağ yüzdesine etkisini değerlendirmek ve artmış yağ yüzdesinin kardiyometabolik risk faktörleri ile ilişkisini ortaya koymaktır.

YÖNTEM

Tek merkezli, tanımlayıcı, kesitsel tipte tasarlanan çalışmanın örneklemini Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı Genel Pediatri polikliniğine genel muayene amacıyla başvuran 10-18 yaş arası 226 gönüllü çocuk/adölesan oluşturmaktadır. Araştırmaya başlamadan önce araştırma protokolü, Hacettepe Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu onayına sunulmuş ve etik açıdan uygun bulunmuştur. Araştırmaya katılan tüm bireylere Çocuk Rıza Formu ve ebeveynlerine Aydınlatılmış Onam Formu okutulup imzalatılmış, araştırmacı tarafından bir nüsha kendilerine teslim edilmiştir. Çalışmaya büyüme gelişmeyi etkileyecek sistemik hastalığı, tıbbi beslenme tedavisi gerektiren hastalığı olan, sistemik ve besin alımını etkileyebilecek herhangi bir ilaç kullanan, akut enfeksiyonu olan veya ateşli bir hastalık geçiren, ağır psikiyatrik hastalığı ve psikiyatrik ilaç kullanımı olan bireyler dahil edilmemiştir.

Çalışmaya katılan bireylerin vücut ağırlığı (kg), vücut yağ yüzdesi (%), ölçümleri Tanita BC 532 marka biyoelektrik impedans analiz cihazı kullanılarak analiz edilmiştir. Ölçümler cihazın kullanım kılavuzundaki talimatlara göre bireyler aç karnına iken ve üzerinde metal eşya bulundurmuyacak şekilde hafif giysiler ile gerçekleştirilmiştir. Çalışmamızdaki katılımcıların sistolik kan basıncı (SKB), diyastolik kan basıncı (DKB) ölçümleri, eğitimli bir hemşire tarafından genel muayene kapsamında ölçülmüş ve katılımcının dosyasından elde edilmiştir (Muntner et al., 2019). Katılımcılardan rutin muayene esnasında 8-10 saatlik açlık sonrası alınan kan örneklerinden çalışılan; açlık kan glukozu, açlık insülin, trigliserit, total kolesterol, HDL-K, LDL-K, VLDL-K, Non-HDL-K, total kolesterol /HDL oranı içeren sonuçlar hasta dosyalarından elde edilmiş ve anket formuna kaydedilmiştir.

İstatistiksel Değerlendirme

Çalışma sonucu elde edilen tanımlayıcı veriler sayı (n), yüzde (%) şeklinde belirtilmiştir. Sayısal değişkenlerden normal dağılım gösterenler ortalama ve standart sapma normal dağılmayanlar ise ortanca ve çeyrekler arası olarak ifade edilmiştir. Değişkenlerin normal dağılıp dağılmadığı görsel (histogram ve olasılık grafikleri) ve analitik yöntemler (Kolmogorov-Smirnov/Shapiro-Wilk testleri) kullanılarak incelenmiştir. Kategorik değişkenlerin karşılaştırılmasında Pearson Chi Square veya Fisher Exact testi kullanılmıştır. Non-parametrik sayısal değişkenlerin 2'li grup kıyaslamalarında Mann-Whitney U testi ve 3'lü grup kıyaslamalarında Kruskal Wallis testi kullanılmıştır. Parametrik değişkenlerin ise 2'li grup kıyaslamalarında Independent Sample t test ve 3'lü grup kıyaslamalarında ise ANOVA testleri kullanılmıştır. Değişkenler arasındaki ilişki Pearson Korelasyon Analizi, Spearman Korelasyon Analizi ile incelenmiştir. İstatistiksel anlamlılık düzeyi $p < 0,05$ olarak belirlenmiş ve tüm analizlerde SPSS 23.0 programının kullanılmıştır.

BULGULAR

Araştırmamıza 10-18 yaş arası 226 çocuk ve adolesan dahil edilmiştir. Katılımcıların %49,6'sı (n:112) erkek, yaş ortanca değeri 13,3 (11,4-15) yıldır. KIDMED indeks skor, ortanca değeri 4 (2-6) puandır. Katılımcıların vücut yağ yüzdesi (%) ortanca değeri 27,6 (19,3-35,1)'dir. Örneklemin KIDMED indeks skoruna göre dağılımı Tablo 1'de gösterilmiştir.

Tablo 1: Örneklemde KIDMED indeks skoruna göre dağılımı.

		Sayı (%)
KIDMED İndeks Sınıflaması	düşük (3 ve altı)	108 (47,6)
	orta (4-7)	106 (47,1)
	iyi (8 ve üstü)	12 (5,3)
		226 (100)

KIDMED indeks skoru ile vücut yağ yüzdesi arasında negatif ilişki bulunmuştur ($r = -0,151$; $p=0,029$). Vücut yağ yüzdesi arttıkça SKB ($r = 0,376$; $p<0,001$), DKB ($r = 0,317$; $p<0,001$), serum açlık insülin ($r = 0,565$; $p<0,001$), HOMA-IR ($r = 0,536$; $p<0,001$), trigliserit ($r = 0,279$; $p<0,001$), total kolesterol ($r = 0,19$; $p=0,007$), LDL-Kolesterol ($r = 0,229$; $p=0,001$), Non-HDL-Kolesterol ($r = 0,296$; $p<0,001$), total kolesterol /HDL ($r = 0,402$; $p<0,001$), VLDL-Kolesterol ($r = 0,266$; $p<0,001$) artmış HDL-Kolestrol ($r = -0,302$; $p<0,001$) azalmıştır

SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Kabaran ve arkadaşları (KABARAN & GEZER, 2013), KIDMED indeksin beslenme durumunun değerlendirilmesi, obezite ile beslenme durumu arasındaki ilişkinin belirlenmesi amacıyla 9-18 yaş arası çocukları dahil ettiği çalışmada, ortalama KIDMED indeksinin $5,72 \pm 2,33$ olduğu tespit edilmiştir. Çalışmaya katılan çocuk ve adolesanların antropometrik ölçümleri; düşük, orta ve iyi KIDMED indeks puanlarına göre karşılaştırılmıştır; düşük olanların BKİ'sinin $22,3 \pm 4,7$ kg/m², orta olanların $21,5 \pm 4,3$ kg/m², iyi olanların ise $19,1 \pm 3,47$ kg/m² olduğu ve iyi olanlar ile düşük ve orta olanlar arasındaki farkın anlamlı olduğu belirlenmiştir. Çalışmanın sonuçları; KIDMED indeks puanının artırılması yani Akdeniz tipi diyetle uyum ile çocuklarda fazla kilolu olma ve obezitenin önlenebileceğine işaret etmektedir Velázquez-López ve arkadaşları (Velázquez-López et al., 2014), obez çocuklarda ve adolesanlarda metabolik sendrom göstergelerini azaltmak için beslenme tedavisi olarak akdeniz diyeti kullanmanın etkisini incelemiş ve çalışmaya katılan çocukların 24'üne Akdeniz tipi diyet, 25'ine ise standart diyet verilmiştir. Başlangıçta ve 16 hafta sonra glukoz, trigliseritler, total kolesterol, HDL-K, LDL-K, vücut kompozisyonu ve antropometrik veriler ölçülmüş ve diyet uyumu takip edilmiştir. Buna göre standart diyet alan grupta kan glukoz düzeyinde anlamlı düşüş görülürken Akdeniz tipi diyet önerilen çocuk ve adolesanlarda ek olarak trigliserit, toplam kolesterol, LDL-K'da anlamlı düşüş saptanmıştır. Çalışmamızda KIDMED indeks skoru ile kardiyometabolik risk belirteçleri arasında anlamlı bir ilişki bulunmamakla birlikte asıl fark vücut yağ yüzdesinde karşımıza çıkmaktadır. KIDMED indeks skoru arttıkça vücut yağ yüzdesi azalmaktadır. Yüksek yağ yüzdesi ile kardiyometabolik risk faktörleri arasında anlamlı ilişki saptanmıştır. Akdeniz beslenme modeline uyum arttıkça vücut yağ yüzdesinde

azalma dikkat çekicidir. Çalışmamızda Akdeniz diyetine artan uyumun bireyin yağ yüzdesine olan olumlu etkisi ile obezite temelinde gelişen kardiyometabolik riskin azaltılmasında etkili olduğu sonucuna varılmıştır. Bu nedenle, Akdeniz beslenme modelinin yaşam biçimi haline dönüştürülmesi kardiyometabolik risk faktörlerine erken müdahale açısından olumlu etkiler göstermektedir.

KAYNAKÇA

- Fantuzzi, G. (2005). Adipose tissue, adipokines, and inflammation. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 115(5), 911-919.
- Grosso, G., Mistretta, A., Frigiola, A., Gruttadauria, S., Biondi, A., Basile, F., . . . Galvano, F. (2014). Mediterranean diet and cardiovascular risk factors: a systematic review. *Critical reviews in food science and nutrition*, 54(5), 593-610.
- KABARAN, S., & GEZER, C. (2013). Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti'ndeki çocuk ve adolesanlarda Akdeniz diyetine uyum ile obezitenin belirlenmesi. *Türkiye Çocuk Hastalıkları Dergisi*, 7(1), 11-20.
- Muntner, P., Shimbo, D., Carey, R. M., Charleston, J. B., Gaillard, T., Misra, S., . . . Townsend, R. R. (2019). Measurement of blood pressure in humans: a scientific statement from the American Heart Association. *Hypertension*, 73(5), e35-e66.
- Rosen, E. D., & Spiegelman, B. M. (2014). What we talk about when we talk about fat. *Cell*, 156(1-2), 20-44.
- Serra-Majem, L., Ribas, L., Ngo, J., Ortega, R. M., García, A., Pérez-Rodrigo, C., & Aranceta, J. (2004). Food, youth and the Mediterranean diet in Spain. Development of KIDMED, Mediterranean Diet Quality Index in children and adolescents. *Public health nutrition*, 7(7), 931-935.
- Sofi, F. (2009). The Mediterranean diet revisited: evidence of its effectiveness grows. *Current opinion in cardiology*, 24(5), 442-446.
- Sofi, F., Macchi, C., Abbate, R., Gensini, G. F., & Casini, A. (2013). Mediterranean diet and health. *Biofactors*, 39(4), 335-342.
- Tchernof, A., & Després, J.-P. (2013). Pathophysiology of human visceral obesity: an update. *Physiological reviews*.
- Velázquez-López, L., Santiago-Díaz, G., Nava-Hernández, J., Muñoz-Torres, A. V., Medina-Bravo, P., & Torres-Tamayo, M. (2014). Mediterranean-style diet reduces metabolic syndrome components in obese children and adolescents with obesity. *BMC pediatrics*, 14(1), 1-10.

**ÇOCUK SAĞLIĞI VE HASTALIKLARI HEMŞİRELİĞİ DERSİ ALAN
ÖĞRENCİLERİN KANITA DAYALI HEMŞİRELİK KONUSUNDAKİ BİLGİ,
TUTUM VE DAVRANIŞLARI**
KNOWLEDGE, ATTITUDES AND BEHAVIORS OF STUDENTS TAKING CHILD
HEALTH AND DISEASE NURSING COURSE ON EVIDENCE-BASED NURSING

Ayçin Ezgi AKAYDIN

Arş. Gör., Karadeniz Teknik Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Hemşireliği
Anabilim Dalı, Trabzon, Türkiye.

ORCID NO: 0000-0002-4720-6685

Ilknur KAHRİMAN

Doç. Dr., Karadeniz Teknik Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Hemşireliği
Anabilim Dalı, Trabzon, Türkiye.

ORCID NO: 0000-0002-6968-9446

ÖZET

Kanıt dayalı hemşirelik bakımı klinik maliyeti azaltmakta, hasta memnuniyeti ve hemşirelerin mesleki doyumunu arttırmaktadır. Ülkemizde kanıt dayalı hemşirelik bakımından sık sık söz edilmesine rağmen uygulamada istenen sonuçlar elde edilememiş ve bunun nedenleri üzerine çalışmalar yürütülmüştür. Kanıt dayalı hemşirelik bakımının lisans ve yüksek lisans eğitim düzeyinde ders olarak verilmesi gerektiği görüşü savunulmuştur. Bu çalışma, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Hemşireliği dersi alan öğrencilerin kanıt dayalı hemşirelik konusundaki bilgi, tutum ve davranışlarını belirlemek amacıyla yapılmıştır.

Çalışmaya bir devlet üniversitesinde eğitim gören 85 öğrenci katılmıştır. Çalışma verileri Google form üzerinden anket yolu ile toplanmıştır. Verilerin toplanmasında Tanıtıcı Bilgi Formu ve ‘Öğrencilerin Kanıt Dayalı Hemşirelik Konusundaki Bilgi, Tutum Ve Davranışları Ölçeği’ kullanıldı. Verilerin analizi; IBM SPSS Statistics 22 programı kullanılarak yapılmıştır. Çalışmanın her aşamasında etik ilkeler gözetilmiştir.

Araştırmanın bulgularına göre, öğrencilerin çoğunun kanıtlara ulaşmak için interneti (%97.6), kullandığı ve kanıt ulaşma amaçlarının çoğunlukla ödev yapma (%89.4) olduğu saptandı. Öğrencilerin kanıt dayalı hemşirelik konusunda bilgi, tutum ve davranışları ölçeği bilgi alt boyutu puan ortalaması 26.57±4.03, tutum 18.08±8.32, gelecekte kullanma 43.96±6.27, uygulama 18.71±4.63 ve toplam puan ortalaması 104.28±12.77 olarak belirlendi.

Araştırmanın sonucuna göre, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Hemşireliği Dersi alan öğrencilerin kanıt dayalı hemşirelik uygulamaları hakkında bilgisinin ve gelecekte kullanma oranlarının fazla olduğu, tutumlarının ve uygulama oranlarının orta düzeyde olduğu saptandı.

Anahtar Kelimeler: Bakım, hemşire, kanıt, öğrenci

GİRİŞ

Bakım insanla beraber var olmuş bir kavramdır. Bakım Türk Dil Kurumu'nca üç ayrı şekilde tanımlanmıştır. Bunlar; “bakma işi”, “bir şeyin iyi gelişmesi, iyi bir durumda kalması için verilen emek” ve “birinin beslenme, giyinme vb. gereksinimlerini üstlenme ve sağlama işi” şeklindedir (TDK).

Hemşirelik mesleğinin temelinde birbiriyle çok yakından ilişkili insan ve bakım kavramları yer alır. Hemşireliğin temelini oluşturan “bakım”, hasta ve hemşire arasındaki etkileşimle ve bakım süreci ile ilişkilidir. Hemşirelik bakımı, bireyin sağlığının korunması, geliştirilmesi ve iyileştirilmesi için kurulan özel bir ilişki, hasta için iyi olana ulaşma çabasıdır. Bakım duyguları, değerleri, mesleki bilgi ve beceriyi içeren hemşirenin bağımsız mesleki bir uygulamasıdır. Bakım karşılıklı iletişim ve güvene dayanan, ahlaki boyutla ayrıştırılmayacak olan bir kavramdır. Hemşirelik bakımına anlam katan temel nokta bakımın ahlaki ve duygusal yönleri ile profesyonel bilgi ve becerilerin harmanlanarak hasta ile olan ilişkiye yansıtılmasıdır. Hemşireler bakım verirken bireye karşı olan ahlaki sorumluluklarını gözetmeli, bireye holistik bir yaklaşımla özenli ve saygılı davranmalı, iş birliği halinde, verdiği bakım kararlarının sorumluluğunu almalı hastanın yararı için savunucu rol üstlenmelidir (Baykara 2014; Dinç 2010; Karaca ve Durna 2018).

Hemşirelikte kanıta dayalı uygulamanın ve araştırmanın önemi 1970'lerden beri kabul edilmektedir. (Brooke ve ark., 2015) Kanıta dayalı uygulamalar fikrini ilk kez Epidemiyolog Dr. Archie Cochrane 1972 yılında ortaya atmış olup sonrasında tüm meslek gruplarında olduğu gibi hemşirelikte de yer edinmeye başlamıştır (Mazurek ve Fineout-Overholt 2011; Shah ve Chung 2009).

Reid ve arkadaşları kanıta dayalı uygulamayı, “hastanın bakımı hakkında karar verirken mevcut en iyi kanıtların bilinçli, açık ve mantıklı kullanımı ve sistematik araştırmalardan elde edilen mevcut en iyi harici klinik kanıtlarla bireysel klinik uzmanlığı entegre etmek anlamına gelir” olarak tanımlamışlardır (Reid ve ark., 2017). Uluslararası Hemşireler Konseyi (ICN), kanıta dayalı uygulamayı klinik uygulamada alınan kararlar için bir problem çözme yaklaşımı olarak tanımlamaktadır; bu yaklaşım, çağdaş sağlam kanıtlar, klinik uzmanlık, bütünsel değerlendirme ve bir bakım yaklaşımı dahilinde hastaların görüş ve tercihlerinin dikkate alınmasını içerir (ICN, 2012).

Hemşirelik mesleğinin profesyonellik kazanmasında mesleğin bilimsel bilgilerle temellendirilmesi ve teori ile uygulamanın bir arada yürütülmesi, yapılan çalışmaların öncü gösterilip klinik uygulamada kullanılması oldukça önemlidir. Bununla birlikte hemşirelerin bağımsız işlevlerini kazanması beraberinde bakımın kalitesinin artmasına katkı sağlayacaktır (Babadağ ve Kara 2004; Karagözoğlu 2005; Adıgüzel ve ark., 2011). Günümüzde kanıt düzeyi yüksek uygulamalara verilen önem, duyulan ihtiyaç giderek artmaktadır. Bu doğrultuda kanıtların hemşirelik uygulamalarına dahil edilmesi için hemşirelerin uygulamalarda kanıtları kullanma alışkanlığı kazanması, uygulamalarını bilimsel bilgiye dayandırma kültürünü

oluşturması ve araştırmaları eleştirel olarak değerlendirme becerilerini geliştirmesi gerekmektedir (Kalkım ve Midilli 2020; Şenyuva 2016).

Kanıtı dayalı hemşirelik; hastaların bakımları ile ilgili kararlar alırken bilime dayalı bir şekilde oluşan en iyi kanıtın hasta tercihlerini ve eldeki en iyi kanıtları kullanarak sentezlenmesi sonucu ortaya çıkan en iyi bakımın uygulanması sürecidir. Son yirmi yılda kanıtı dayalı hemşirelik sağlık sisteminin temel politikalarından biri olarak kabul görmüş ve kanıtı dayalı uygulama rehberleri geliştirilmiştir (Evcimen ve Ayyıldız 2019; Kalkım ve Midilli 2020).

Ülkemizde 2010 yılında yayımlanan hemşirelik yönetmeliğinde de hemşirelik bakımını kanıtı dayalı bir şekilde planlayıp uygulanması ve sonuçlarını da kanıtı dayalı bir şekilde değerlendirmesi hemşirenin görev yetki ve sorumlulukları arasında belirtilmiştir (Yönetmelik).

Kanıtı dayalı uygulamaların kliniklerde kullanılabilmesi için uygulamaya yönelik araştırmaların yapılması, sonuçlarının klinik hemşireleri ile paylaşılması ve bu konuda eğitim programlarının düzenlenmesi gerekmektedir. Bu sayede bilimsel verileri kullanılma alışkanlıkları oluşacak, güncel değişiklikleri takip edecek ve eleştirel yaklaşım kazanmaları sağlanmış olacaktır (Babadağ ve Kara 2004; Melnyk ve Fineout-Overholt 2005; Atman 2011; Bayın ve Akbulut 2012; Çopur ve ark., 2014; Şenyuva 2016).

Kanıtı dayalı uygulamaların oluşumu geçmişten geleceğe devam eder bir süreçtir ve süreklilik gerektirmektedir. Bu süreçte sürekli olarak araştırma ve eğitim ihtiyacı vardır. Üniversitelerde eğitim gören öğrenciler eğitimleri ile eş zamanlı olarak hastanede mesleği icra etme şartlarına tanık olmakta ve mesleki becerilerini geliştirmektedir. Öğrencilerin, kanıtı dayalı uygulama için gerekli yetkinlikleri kazanmaları, ilerdeki meslek hayatlarında kanıtı dayalı uygulamaları bakıma dahil etmeleri için itici güç olacaktır (Çopur 2014; Küçük ve ark., 2017).

Kanıtı dayalı uygulamaların klinikte ve akademide daha yaygın kullanımının sağlanması için kanıtı dayalı uygulama süreçlerinin lisans, yüksek lisans hemşirelik eğitimine ve akademik çalışmalara dahil edilmesi gerektiği düşünülmektedir. Bu sebeple mesleğin geleceği olan öğrencilerin eğitim sürecinde kanıtı dayalı uygulamalarla ilgili bilgi, tutum ve davranışlarının belirlenmesi ve bunları iyileştirmeye yönelik politikaların belirlenmesi oldukça önem kazanmaktadır (Çopur 2014).

Klinik hemşireleri ve öğrencilerin aynı ortamı paylaştığı ve karşılıklı bilgi akışı sağladığı göz önüne alındığında öğrencilerin kanıtı dayalı uygulama konusundaki bilgi, beceri ve davranışlarını geliştirici stratejiler oluşturmak oldukça önem arz etmektedir. Bu yolda önceli olarak öğrencilerin kullandıkları kanıt kaynaklarını, kanıtı ulaşma amaçlarını, kanıtı ulaşmada karşılaştıkları sorunları saptamak ve öğrencilerin kanıtı dayalı uygulama kullanımını konusundaki bilgi, tutum ve davranışını belirlemek gerekmektedir. (Muslu ve ark., 2015).

Bu araştırma Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Hemşireliği dersini alan öğrencilerin kanıtı dayalı hemşirelik konusundaki bilgi, tutum ve davranışlarını değerlendirmek amacıyla yapılmıştır.

MATERYAL ve METOT

Çalışmanın evrenini bir devlet üniversitesinde eğitimine devam eden Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Hemşireliği dersi alan 180 öğrenci oluşturmuştur. Örneklem hesabına gidilmeksizin evrenin tamamına ulaşılmaya çalışılmış ve 85 öğrenci çalışmaya dahil edilmiştir.

Çalışmada Google form üzerinden anket yolu ile veri toplama yöntemi kullanılmıştır. Anketin birinci kısmında öğrencilerin tanıtıcı özellikleri (yaş, cinsiyet, kullandıkları kanıt kaynakları vb.) ikinci kısmında ise Kanıta Dayalı Hemşirelik Konusunda Öğrencilerin Bilgi, Tutum ve Davranışları Ölçeği yer almaktadır.

Kanıta Dayalı Hemşirelik Bilgi, Tutum ve Davranışlar Ölçeği Janice M Johnston ve ark. tarafından geliştirilmiş ve ölçek Amerika’da Brown ve arkadaşları (2010) tarafından hemşirelik öğrencilerine uyarlanmıştır (Muslu ve ark., 2015).

Öğrencilerin Kanıta Dayalı Hemşirelik Konusundaki Bilgi, Tutum ve Davranışları Ölçeği 26 maddeli olup; ölçeği bilgi, tutum, gelecekte kullanım ve uygulama olmak üzere dört alt boyut oluşturmaktadır. (Johnston ve ark., 2003; Brown ve ark., 2010).

Ölçek alt boyutları incelendiğinde; bilgi alt boyutu öğrencilerin kanıta dayalı hemşirelik hakkında pratikte ve teorikte edindikleri bilgileri ifade etmektedir. Ölçeğin tutum alt boyutu öğrencilerin kanıta dayalı hemşirelik kavramı hakkında düşüncelerini yansıtmaktadır. Uygulama alt boyutu kanıta dayalı hemşireliğin klinik sorunu saptama, sorunu gidermek için en iyi kanıtı arama, kanıtı kritik etme, kanıtı bütünleştirme ve etkinliği değerlendirme basamaklarını kullanabilmeyi tanımlar. Gelecekte kullanım alt boyutu ise öğrencilerin meslek hayatında bakım verirken kanıtları kullanma eğilimini ifade etmektedir. (Johnston ve ark., 2003; Brown ve ark., 2010; Muslu ve ark., 2015).

Ölçeğin alt boyutlarının puanlanması incelendiğinde bilgi ve tutum alt boyutu Kesinlikle Katılıyorum (6), Kısmen Katılıyorum (5), Katılıyorum (4), Katılmıyorum (3), Kısmen Katılmıyorum (2) ve Hiç Katılmıyorum (1) şeklinde likert puanlama sistemi ile hazırlanmıştır. Ölçek puanının yüksek olması öğrencinin kanıta dayalı hemşirelik uygulamaları hakkında bilgisinin fazla olduğunu göstermektedir. Uygulama alt boyutu puanlanması ise asla (1) ve her gün (5) olmak üzere beşli likert sistemi ile puanlandırılmıştır. (Johnston ve ark., 2003; Brown ve ark., 2010; Muslu ve ark., 2015).

Ölçeğin güvenilirlik analizlerinde ‘bilgi’ alt boyut Cronbach alfa değeri 0.70, ‘tutum’ alt boyutu Cronbach alfa değeri 0.60, ‘gelecekte kullanım’ alt boyutu Cronbach alfa değeri 0.80 ve ‘uygulama’ alt boyutu Cronbach alfa değeri 0.77 olarak bulunmuştur. (Johnston ve ark., 2003; Brown ve ark., 2010; Muslu ve ark., 2015).

BULGULAR**Tablo 1.** Öğrencilerin tanımlayıcı özellikleri

Özellikler		
Yaş ortalaması	21.11±2.12 (Min: 20; Max:38)	
	n	%
Cinsiyet		
Kadın	74	87.1
Erkek	11	12.9

Öğrencilerin yaş ortalaması 21.11±2.12 olup %87.1'i kadındır (Tablo 1).

Tablo 2. Öğrencilerin kullandıkları kanıt kaynakları

Özellikler	Kullanılan kanıt kaynakları	
	n	%
İnternet		
Evet	83	97.6
Hayır	2	2.4
Ders Kitapları		
Evet	72	84.7
Hayır	13	15.3
Araştırma Makalesi		
Evet	66	77.6
Hayır	19	22.4

Öğrencilerin çoğunun kanıtlara ulaşmak için interneti (%97.6), ders kitaplarını (%84.7), araştırma makalelerini (%77.6) kullandıkları belirlendi (Tablo 2).

Tablo 3. Öğrencilerin kanıta ulaşma amaçları

Özellikler	Kanıta ulaşma amacı	
	n	%
Araştırma		
Evet	71	83.5
Hayır	14	16.5
Ödev yapma		
Evet	76	89.4
Hayır	9	10.6
Hasta bakımı		
Evet	55	64.7
Hayır	30	35.3

Öğrencilerin çoğunun kanıta ulaşma amaçlarının araştırma yapma (%83.5), ödev yapma (%89.4), hasta bakımında kullanmak (%64.7) olduğu saptandı (Tablo 3).

Tablo 4. Öğrencilerin kanıta dayalı hemşirelik konusunda bilgi, tutum ve davranışları ölçeğinin toplam ve alt boyut ortalamaları

Ölçekler	Ort.± Ss.	Min-Max
Bilgi	26.57±4.03	10-30
Tutum	18.08±8.32	7-36
Gelecekte kullanma	43.96±6.27	27-54
Uygulama	18.71±4.63	12-36
Toplam puan	104.28±12.77	81-150

Öğrencilerin kanıta dayalı hemşirelik konusunda bilgi, tutum ve davranışları ölçeği bilgi alt boyutu puan ortalaması 26.57±4.03, tutum 18.08±8.32, gelecekte kullanma 43.96±6.27, uygulama 18.71±4.63 ve toplam puan ortalaması 104.28±12.77 olarak belirlendi (Tablo 4).

Tablo5. Öğrencilerin cinsiyete göre kanıta dayalı hemşirelik konusunda bilgi, tutum ve davranışları ölçeği puan ortalamaları

Özellikler	Bilgi	Tutum	Uygulama	Gelecekte kullanım	Toplam Puan
	Ort±SS	Ort±SS	Ort±SS	Ort±SS	Ort±SS
Cinsiyet					
Kadın	26.74±3.63	17.62±8.28	18.55±4.30	44.16±6.09	104.06±12.02
Erkek	25.45±6.23	21.18±8.30	19.81±6.58	42.63±7.55	105.72±17.67
U/t	U=368.500;	U=302.500;	U=370.000;	t=0,750;	t=-0.400;
p	0.603	0.171	0.623	0.455	0.690

U=Mann Whitney U test, t: t test, t= student's t- test

Öğrencilerin kanıta dayalı hemşirelik konusunda bilgi, tutum ve davranışları ölçeği toplam ve alt boyut puan ortalamaları ile cinsiyet arasında anlamlı fark olmadığı saptandı (Tablo 5).

TARTIŞMA

Bu bölümde “Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Hemşireliği dersi alan öğrencilerin kanıta dayalı hemşirelik konusunda bilgi, tutum ve davranışlarını” incelemek amacıyla yapılan çalışma sonucunda ulaşılan bulgular ilgili literatür doğrultusunda tartışılmıştır.

Çalışmaya dahil edilen öğrencilerin neredeyse tamamı kanıtlara ulaşmak için internet ve ders kitaplarını, büyük çoğunluğu ise araştırma makalelerini kullandıkları (Tablo 2); ve büyük bir çoğunluğunun kanıta ulaşma amaçlarının ödev ve araştırma yapma, yarısından fazlasının ise

kanıtları hasta bakımında kullanma olduğu belirlenmiştir (Tablo 3). Formigoni ve ark., (2003) 1150 hemşirelik öğrencisi ile yürüttükleri çalışmada; öğrencilerin %64'ü interneti, literatür tarama aracılığıyla en güncel kanıtlara ulaşmak için kullandıkları saptanmıştır. Literatürde de çalışmamızla benzer şekilde hemşirelik öğrencilerinin ve hemşirelerin kanıta ulaşmada interneti ve araştırma makalelerini kullandıkları belirtilmiştir (Bostrom ve ark., 2009; Kaplan ve ark., 2003; Şenyuva, 2016).

Bu çalışmaya katılan öğrencilerin kanıta dayalı hemşirelik konusunda bilgi, tutum ve davranışları ölçeği bilgi alt boyutu puan ortalamasının oldukça yüksek ve öğrencilerin bilgisinin fazla olduğu (26.57 ± 4.03), tutum alt boyutu puan ortalamasının ortalama bir değer olduğu (18.08 ± 8.32), gelecekte kullanma alt boyutu puan ortalamasının oldukça yüksek olduğu (43.96 ± 6.27), uygulama alt boyutu puan ortalamasının ortalamanın altında olduğu (18.71 ± 4.63) belirlenmiştir (Tablo 4). Çalışmaya katılan öğrencilerin kanıta dayalı hemşirelik konusunda bilgi, tutum ve davranışları ölçeği toplam puan ortalaması 104.28 ± 12.77 olup bu değer oldukça yüksek olduğu belirlenmiştir (Tablo 4). Literatürde bu bulguyu destekler niteliktedir (Arslan ve Çelen, 2018; Karaahmetoğlu ve Softa, 2018; Ryan, 2016). Hemşirelik öğrencilerinin Kanıta dayalı hemşireliğe yönelik tutumlarının yüksek düzeyde olması; son yıllarda hemşirelik eğitiminde Kanıta dayalı uygulamanın vurgulanması, bilimsel araştırmaların hemşirelik derslerinde kullanılması ve hemşirelik öğrencilerinin bilimsel faaliyetlere katılımlarının teşvik edilmesinden kaynaklanıyor olabileceği düşünülmektedir. Kalkım ve Midilli'nin (2020) yaptıkları çalışmada öğrencilerin tutum ve uygulama puanların Cruz ve ark.'ın çalışmasında da olduğu gibi düşük bulunmuştur. Ancak bizim çalışmamızda öğrencilerin kanıta dayalı hemşirelik ile ilgili bilgi ve gelecekte kullanma eğilimlerinin yüksek olduğu görülmüştür.

Çalışmaya katılan öğrencilerin kanıta dayalı hemşirelik konusunda bilgi, tutum ve davranışları ölçeği toplam ve alt boyut puan ortalamaları ile cinsiyet arasında anlamlı bir fark olmadığı saptanmıştır (Tablo 5). İlgili literatür incelendiğinde hemşirelik öğrencileri ile yapılan çalışmalarda Kanıta Dayalı Hemşireliğe Yönelik Tutum Ölçeği puan ortalaması ile cinsiyet grupları arasında önemli bir farklılık olduğu, kadın öğrencilerin puan ortalamasının erkek öğrencilere göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir (Arslan ve Çelen, 2018; Başdaş ve Özbey, 2020; Majid ve ark., 2011). Çalışma sonucumuzun literatür ile farklılık göstermesinin nedeni olarak çalışma katılan erkek öğrenci sayısının az olması düşünülmektedir.

SONUÇ

Öğrenciler kanıta dayalı hemşirelik uygulamalarına en çok internet yoluyla; ödev yapmak için başvurduğu belirlenmiştir. Çalışmaya katılan öğrencilerin Kanıta Dayalı Hemşirelik konusunda bilgi düzeyleri ve gelecekte kullanım düşünceleri yüksek olup kanıta dayalı hemşirelik uygulama oranları oldukça düşük olarak saptanmıştır. Elde edilen veriler doğrultusunda uygulama yapılan hastaneler ve hemşireler ile işbirliği yapılarak öğrencilerin Kanıta Dayalı Hemşirelik ile ilgili uygulama oranları arttırılmalı; klinik uygulama öncesi uygulama laboratuvarlarında gerekli eğitimler verilmelidir.

TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın herhangi bir sponsorluğu veya maddi desteği yoktur. Ayrıca bu araştırmaya zamanlarını ve fikirlerini ayıran öğrencilerimize sonsuz teşekkürlerimizi sunarız.

KAYNAKÇA

- Adıgüzel O, Tanrıverdi H, Özkan DS. (2011) Mesleki Profesyonellik ve Bir Meslek Mensupları Olarak Hemşireler Örneği. *Yönetim Bilimleri Dergisi*, 9(2), 237-59.
- Arslan FT., Çelen, R. (2018). Hemşirelik öğrencilerinin kanıta dayalı hemşireliğe yönelik tutumlarının belirlenmesi. *STED/Sürekli Tıp Eğitimi Dergisi*, 27(2), 99-106.
- Babadağ K, Kara M. (2004) Kanıta Dayalı Hemşirelik ve Meslekleşme. *Atatürk Üniv. Hemşirelik Yüksekokulu Dergisi*, 7(2), 112-7.
- Bayın G, Akbulut Y. (2012) Kanıta Dayalı Yaklaşım ve Sağlık Politikası. *Ankara Sağlık Bilimleri Dergisi*, 1(2), 116- 32.
- Baykara ZG. (2014) Hemşirelik Bakımı Kavramı. *Türkiye Biyoetik Dergisi*. 1(2), 92-99
- Bostrom A, Ehrenberg A, Gustavsson P, Wallin L. (2009), Registered nurses 'application of evidence-based practice: a national survey. *Journal of Evaluation of Clinical Practice*, 1159-1163.
- Brooke J., Touzery S.H., Savi B.S. (2015). Student nurse perceptions on evidence-based practice ve research: An exploratory research study involving students from the University of Greenwich, Engle and the Faculty of Health Care Jesenice, Slovenia. *Nurse Education Today*, 35(7), 6-11.
- Brown, C., Kim, S., Stichler, J., & Fields, W., (2010). "Predictors of Knowledge, Attitudes, Use and Future Use of Evidence- Based Practice among Baccalaureate Nursing Students at Two Universities" *Nurse Education Today*, 30, 521-527.
- Cruz JP et all. (2016). Evidence-based practice beliefs and implementation among the Nursing Bridge Program students of a Saudi University. *International Journal of Health Sciences Quassim University*, 10(3), 405-414.
- Çopur EÖ, Kuru N, Seyman ÇC. (2014). Hemşirelikte Kanıta Dayalı Uygulamalara Genel Bakış. *Sağlık ve Hemşirelik Yönetimi Dergisi*, 1(2), 51-55.
- Dinç L. (2010). Bakım Kavramı ve Ahlaki Boyutu. *Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Hemşirelik Dergisi*, 74–82.
- Evcimen H., Ayyıldız N.İ. (2019) Hemşirelik Öğrencilerinin Kanıta Dayalı Hemşireliğe İlişkin Tutum ve Davranışlarının Belirlenmesi. *Sdü Sağlık Bilimleri Dergisi*, 10(2).
- Hemşirelik Yönetmeliği (8 Mart 2010) (<https://www.resmigazete.gov.tr> Erişim:17 Mart 2021)
- Hemşirelik Yönetmeliği, <http://www.saglik.gov.tr> Erişim:15 Mart 2021
- <https://sozluk.gov.tr/> Erişim tarihi 16.03.2021 (Türk Dil Kurumu. Türkçe Sözlük. Ankara: Türk Tarih Kurumu basımevi; 1983. 505/1. Bakım; s.109.)
- International Council of Nurses, 2012 International Council of Nurses. *Closing the Gap: From Evidence to Action ICN, Geneva, Switzerlve* (2012)
- Johnston Leung, G.M., Fielding, R., Tin, K.Y., and Ho, L.K., (2003). "The Development ve Validation of a Knowledge, Attitude and Behaviour Questinnaire to Assess

- Undergraduate Evidence-Based Practice Teaching and Learning” Medical Education, 37 992-1000.
- Kalkım A., Midilli T.S. (2020). Kanıta Dayalı Hemşirelik”: Hemşirelik Öğrencilerinin Bilgi, Tutum ve Davranışları. Manisa Celal Bayar Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 7(4), 419-426.
- Kaplan SK et all. (2003). Information literacy as the foundation for evidence-based in graduate nursing education: a curriculum integrated approach. Journal of Professional Nursing, 19 (5), 320-328.
- Karaca A., Durna Z. (2018). Hemşirelik Bakım Kalitesi ve İlişkili Faktörler. (2018) Sağlık ve Toplum Dergisi, 28(2).
- Karagözoğlu Ş. (2005). Bilimsel Bir Disiplin Olarak Hemşirelik. C.Ü. Hemşirelik Yüksek Okulu Dergisi, 9 (1), 6-14.
- Kocaman G. (2003). Hemşirelikte Kanıta Dayalı Uygulama. Hemşirelikte Araştırma Geliştirme Dergisi, 5(2), 61-9.
- Kol E., Geçkil E., Arıkan C., İltter M., Özcan Ö., Şakırgün E., Dayan Ü., Uygun G., Kılıç D., Macit M., Uslular E., Sızlı A., Çakır N., Solak D., Kavgacı A., Sabancıoğulları S., Atay S. (2017). Türkiye’de Hemşirelik Bakım Algısının İncelenmesi. ACU Sağlık Bil Derg., 17 (3), 163-172.
- Küçük E.Ö, Çakmak S., Kapucu S., Koç M., Kahveci R. (2017). Hemşirelik Öğrencilerinin Kanıta Dayalı Hemşirelik Uygulamalarına İlişkin Farkındalıklarının Belirlenmesi. Hacettepe Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Dergisi, 4(2), 1–12.
- Mazurek MB, Fineout-Overholt E. (2011). Evidence Based Practice in Nursing & Healthcare A Guide To Best Practice Second Edition. London; WoltersKluwer; 1, 4-5.
- Melnyk BM, Fineout-Overholt E. (2005). Transforming Healthcare From The Inside Out: Advancing Evidence Based Practice in The 21st Century. Journal of Professional Nursing, 21(6), 335-44.
- Muslu G.K., Baybek H., Yıldız H.T., Kıvrak A. Öğrencilerin Kanıta Dayalı Hemşirelik Konusundaki Bilgi, Tutum ve Davranışları Ölçeği’nin Türkçe Geçerlik Güvenirlik Çalışması. (2015). Uluslararası Hakemli Hemşirelik Araştırmaları Dergisi, 2(3).
- Reid, J., Briggs, J., Carlisle, S. vd. (2017). Lisans hemşire eğitimi yoluyla kanıta dayalı uygulamanın faydasını ve anlayışını geliştirmek. BMC Nurs., 16(58), 71.
- Shah, H., Chung, K. (2009). “Archie Cochrane and his vision for evidence-based medicine.” Plastic ve reconstructive surgery, 124(3), 982.
- Şenyuva, E. (2016) Hemşirelik eğitimi ve kanıta dayalı uygulamalar, *Flornance Nightingale Hemşirelik Yüksekokulu Dergisi*, 24(1), 59-65.
- Youngblut JM, Brooten D. (2001). Evidence-Based Nursing Practice: Why Is It Important? AACN, 12(4), 468-76.

**ÇOCUK SAĞLIĞI VE HASTALIKLARI HEMŞİRELİĞİ DERSİ ALAN
ÖĞRENCİLERİN MESLEKİ BENLİK SAYGISI VE ÖZ YETERLİLİK ALGISI
ARASINDAKİ İLİŞKİ**

THE RELATIONSHIP BETWEEN PROFESSIONAL SELF-RESPECT AND
PERCEPTION OF SELF-EFFICIENCY OF STUDENTS TAKING CHILD HEALTH AND
DISEASES NURSING COURSE

Ayçin Ezgi AKAYDIN

Arş. Gör., Karadeniz Teknik Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Hemşireliği
Anabilim Dalı, Trabzon, Türkiye.

ORCID NO: 0000-0002-4720-6685

Ilknur KAHRİMAN

Doç. Dr., Karadeniz Teknik Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Hemşireliği
Anabilim Dalı, Trabzon, Türkiye.

ORCID NO: 0000-0002-6968-9446

ÖZET

Mesleki benlik saygısı, kişinin mesleğini ne kadar önemli gördüğü ve ne kadar değer verdiği ile ilişkilidir. Öz yeterlik ise, belirli bir görevi yerine getirme yeteneğinin ve belirli davranışları başarılı bir şekilde yerine getirebilme beklentisinin bir değerlendirmesidir ve öğrenme, deneyim ve geri bildirim sonucunda değişebilir. Teorik eğitim ve uygulamalı eğitimle harmanlanmış bir meslek olan hemşirelikte kişinin bireysel becerilerinin etkisi de yadsınamayacak düzeyde önemlidir. Bireysel becerilerin geliştirilip uygulanmasında ise kişinin öz yeterliliği ve mesleki benlik algısı temel etkenlerdendir. Bu araştırmanın amacı, çocuk sağlığı ve hastalıkları hemşireliği dersini alan öğrencilerin mesleki benlik saygısı ve öz yeterlilik algısı arasındaki ilişkiyi saptamaktır.

Çalışmaya bir devlet üniversitesinde eğitim gören 78 öğrenci katılmıştır. Çalışma verileri Google form üzerinden anket yolu ile toplanmıştır. Verilerin toplanmasında tanımlayıcı bilgi formu, Arıcak Mesleki Benlik Saygısı Ölçeği ve Öz Yeterlilik Algısı Ölçeği kullanıldı. Çalışmanın her aşamasında etik ilkeler gözetilmiştir.

Araştırmanın bulgularına göre, öğrencilerin mesleki benlik sayısı puan ortalaması 118.96 ± 20.80 , öz yeterlilik algısı 66.06 ± 10.77 olarak saptandı. Cinsiyet ile mesleki benlik saygısı ($t=-0.075$; $p=0.940$) ve öz yeterlilik algısı ($t=0.001$; $p=0.999$) arasında anlamlı bir fark olmadığı görüldü. Öğrencilerin mesleki benlik saygısı ile öz yeterlilik algısı arasında istatistiksel olarak anlamlı pozitif yönlü bir ilişki olduğu saptandı ($r=0.540$; $p<0.001$).

Araştırmanın sonucuna göre, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Hemşireliği dersi alan öğrencilerin mesleki benlik saygı düzeyleri ve öz yeterlilik algıları yüksek bulundu ve mesleki benlik saygısı arttıkça öz yeterlilik düzeylerinin de arttığı saptandı.

Anahtar Kelimeler: Hemşire, mesleki benlik saygısı, öğrenci, öz yeterlilik

GİRİŞ

Benlik saygısı insanın kendini değerli, olumlu, beğenilmeye ve sevmeye değer bulmasıdır. Mesleki benlik saygısı ise, bireyin mesleğine karşı geliştirdiği değerlilik algısıdır ve bireyin mesleğine verdiği önemi ifade eder. Ayrıca çalışanın mesleğinden duyduğu gururun ve saygının derecesini açıklar (Varol ve ark., 2020; Yiğit ve ark., 2018).

Bireyin mesleki benlik saygısı, mesleki sorumluluklarını üstlenme ve gerçekleştirme becerisinden etkilenir (Fırat Kılıç 2018; Özdelikara ve ark. 2018). Kendine uygun mesleği seçenlerin mutlu, üretken ve başarılı olduğu, iş doyumunun yüksek olduğu, kariyerini geliştirme amacıyla planlar yaptığı, ancak benlik yapısına uyumlu olmayan meslekte çalışanların çatışma ve doyumsuzluk gibi sorunlarla karşılaşabileceği bilinmektedir (Angel 2012; Özen Bekar ve ark., 2017; Yiğit ve ark., 2018)

Hemşirelerin mesleğinde başarılı ve üretken olmasında mesleki benlik saygısı yani mesleğe yönelik önemlilik ve değerlilik algısı önemli yer tutar (Özen Bekar ve ark., 2017; Yiğit ve ark., 2018). Mesleki benlik saygısının gelişimi öğrencilik yıllarından başlar, meslek yaşamı boyunca devam eder. Hemşireler, eğitim hayatları boyunca mesleki bilgi, beceri, tutum, değerler ve etik standartları benimseyerek bireysel benlikleriyle ve davranışlarıyla birleştirirler (Sabancıoğulları ve Doğan 2017).

Hemşirelerin hemşirelik rollerini gerçekleştirme düzeylerine yönelik algısının mesleki benlik saygısını oluşturduğu bilinmektedir. Hemşirelik rolleri ile ilgili bu algı meslek üyesinden beklenen davranışlar olarak düşünülmektedir. Hemşirelerin olumlu mesleki benlik saygısına sahip olması, profesyonelleşme ve mesleki güçlenmeyi sağlayarak ve hasta bakımını da olumlu yönde etkileyecektir. Hemşirelerin mesleki niteliklerini geliştirmesi mesleki benlik saygısının da yükselmesini sağlayacaktır (Hensel 2011; Yiğit ve ark., 2018).

Mesleki benlik saygısının olumlu yönde gelişimi, sadece hemşireler için değil aynı zamanda onların hastaları ve çalışma arkadaşları için de önemlidir. Olumlu bir mesleki benlik saygısına sahip olan meslek üyeleri, kendilerine ve hizmet sundukları bireylere, meslektaşlarına ve mesleklerine olumlu yönde etki ve katkıda bulunabilirler. Kaliteli hemşirelik bakımı sunabilir ve toplumdaki hemşirelik mesleği imajını olumlu yönde temsil edebilir ve hemşirelik mesleğinin mesleki statü kazanmasına yardımcı olabilirler (Sabancıoğulları ve Doğan 2017).

Öz yeterlilik kavramı ilk kez Bandura tarafından tanımlanmıştır. Bandura öz yeterlilik kavramını “kişinin yaşamı ve yaşadığı olayların üzerinde etkili olabilmesi için gerekli olan eylemleri başlatabilme ve eylemlerinin sonuçlarını alabilme inancı” olarak tanımlanmıştır (Mutlu ve ark., 2020). Öz yeterlilik, insan faaliyetlerine yol gösterici faktörlerden biridir ve insan davranışını doğrudan, bireyin motivasyon, düşünce kalıpları gibi izlenimlerini ise dolaylı olarak etkiler (Latikka ve ark., 2019)

Mesleki öz yeterliliği yüksek olan bireyler, kendileri için daha yüksek hedefler belirler ve zorluklarla karşılaştıklarında ısrar ederler, bu zorlukları tehditten çok zorluk olarak kabul ederler (Hahn ve ark., 2019). Öz yeterlik, klinik uygulamanın kalitesini ve hemşirelerin

algılanan mesleki faydalarını etkileyen en etkili parametrelerden biri olarak kabul edilir (Cheng ve ark., 2020).

Hemşirelik öğrencileri eğitimleri boyunca özellikle klinik uygulama sürecinde problem çözme sürecini baştan sona uygulamaları gereken birçok hasta, hastalık ve durum ile karşılaşmaktadırlar. Ancak öğrencilerin problem çözme konusunda teorik bilgiye sahip olmaları tek başına yeterli değildir. Bu anlamda öğrencilerin öz yeterlilik inançlarının geliştirilmesine yönelik teori ve uygulamalara ders programlarında yer verilmesi önemlidir. Başarılı bir problem çözme süreci, bireyin karşılaştığı problemi çözebileceğine güvenmesi ile başlar. Bu noktada öz yeterlilik algısının problem çözmedeki yeri ve önemi daha net bir şekilde anlaşılmaktadır (Çavuş, 2017).

Hemşirelik öğrencilerinin mesleki benlik saygısı ve öz yeterlilik algısı gibi öğrenmeyi etkileyebilecek durumların ve bu durumların öğrenme sürecine etkilerinin saptanması ile hemşirelik eğitimini geliştirmeye yönelik faaliyetler planlanacak ve uzun vadede hem öğrenci hem de klinik düzeyde olumlu geri dönüşler sağlanacaktır (Açıksöz, ve ark., 2016).

Yaşanan covid-19 pandemi sürecinin bir getirisi olarak hemşirelik öğrencilerinin eğitim ve öğrenimlerine online olarak devam etmiş ve klinik uygulamalardan uzak kalmıştır. Teorik eğitim ve uygulamalı eğitimle harmanlanmış bir meslek olan hemşirelikte kişinin bireysel becerilerinin etkisi de yadsınamayacak düzeyde önemlidir. Bireysel becerilerin geliştirilip uygulanmasında ise kişinin öz yeterliliği ve mesleki benlik algısı temel etkenlerdendir. Bu sebeple Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Hemşireliği dersi alan öğrencilerde mesleki benlik saygısı ve öz yeterlilik algısı düzeyi belirlenmek istenmektedir. Bu doğrultuda bu çalışmanın amacı Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Hemşireliği dersini alan hemşirelik öğrencilerinin mesleki benlik saygısı ve öz yeterlilik algısı arasındaki ilişkiyi belirlemektir.

Araştırmanın hipotezleri

H₀: Öğrencilerin mesleki benlik saygısının öz yeterlilik algısı arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki yoktur.

H₁: Öğrencilerin mesleki benlik saygısının öz yeterlilik algısı arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki vardır.

MATERYAL ve METOT

Çalışmanın evrenini bir devlet üniversitesinde eğitimine devam eden Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Hemşireliği dersi alan 180 öğrenci oluşturdu. Örneklem hesabına gidilmeksizin evrenin tamamına ulaşılmaya çalışıldı ve 78 öğrenciye ulaşıldı. Çalışmada Google form üzerinden anket yolu ile veri toplama yöntemi kullanıldı. Anketin birinci kısmında öğrencilerin tanıtıcı özellikleri, ikinci kısmında Arıcak Mesleki Benlik Saygısı Ölçeği ve üçüncü kısımda Öz Yeterlilik Algısı Ölçeği yer almaktadır. Araştırmacılar tarafından hazırlanan tanıtıcı bilgi formunda öğrencilerin demografik özelliklerini yansıtan 3 sorudan oluşmaktadır.

Arıcak Mesleki Benlik Saygısı Ölçeği: Ölçek 30 maddeden oluşmakta ve bu 30 maddenin 14'ü olumlu, 16'sı ise olumsuz ifadeleri içermektedir. Ölçekte yer alan olumlu maddeler: 2, 5, 7, 9, 11, 13, 14, 16, 18, 20, 24, 26, 28 ve 30. maddeler; olumsuz maddeler ise: 1, 3, 4, 6, 8, 10, 12, 15, 17, 19, 21, 22, 23, 25, 27 ve 29. maddelerdir. (Arıcak, 1999; Kılıç 2018). Ölçek puanlanması incelendiğinde olumlu maddeler “Tamamen Katılıyorum (5)”, “Katılıyorum (4)”, “Kararsızım (3)”, “Katılmıyorum (2)”, “Kesinlikle Katılmıyorum (1)” şeklinde puanlandırılırken; olumsuz maddeler “Tamamen Katılıyorum (1)”, “Katılıyorum (2)”, “Kararsızım (3)”, “Katılmıyorum (4)”, “Kesinlikle Katılmıyorum (5)” olmak üzere beşli likert tipte puanlandırılmaktadır. Ölçek toplam puanı her bir maddeye verilen puanların toplanmasıyla elde edilir. Ölçek toplam puanı minimum 30, maksimum 150 olarak belirlenmiştir. Ölçek toplam puanının yüksek olması, mesleki benlik saygısının yüksek olduğunu ifade etmektedir. Ölçeğin Cronbach alpha güvenilirlik katsayısı 0.93 olarak bulunmuştur (Arıcak, 1999; Kılıç 2018).

Öz Yeterlilik Ölçeği: Ölçeğin 23 maddelik özgün formu “Genel Öz yeterlilik Ölçeği” Sherer ve arkadaşları (1982) tarafından geliştirilmiştir (Sherer ve ark., 1982). Ölçeğin Türkçe uyarlama, geçerlilik ve güvenilirlik çalışması Yıldırım ve İlhan tarafından 2010 yılında yapılmıştır (Yıldırım ve İlhan, 2010). Ölçek puanlanması incelendiğinde toplam 17 maddeden oluşan ölçek “1 (hiç)” ve “5 (çok iyi)” olmak üzere beşli likert tipinde puanlandırılmaktadır. Ölçekten alınabilecek toplam puan minimum 17 ve maksimum 85'tir. Ölçeğin 2, 4, 5, 6, 7, 10, 11, 12, 14, 16 ve 17. maddeleri ters puanlanmaktadır (Yıldırım ve İlhan, 2010). Ölçek toplam puanının artması öz yeterlilik inancının arttığını ifade etmektedir. Ölçeğin Cronbach alpha iç tutarlılık katsayısı 0.69 olarak bulunmuştur (Açıksöz ve ark., 2016).

BULGULAR

Tablo 1. Öğrencilerin mesleki benlik saygısı ve öz yeterlilik algısı toplam ve alt boyut ortalamaları

Ölçekler	Ort.± Ss.	Min-Max
Mesleki benlik saygısı	118.96±20.80	55-150
Öz yeterlilik algısı	66.06±10.77	28-85
Başlama	37.07±5.73	13-45
Yılmama	18.76±4.07	7-25
Sürdürme çabası-ısrar	10.21±2.70	5-15

Tablo 1'e göre öğrencilerin mesleki benlik saygısı puan ortalaması 118.96±20.80, öz yeterlilik algısı 66.06±10.77 olarak bulundu. Öz yeterlilik alt boyutlarından başlama alt boyutu puan ortalaması 37.07±5.73, Yılmama alt boyutunun puan ortalaması 18.76±4.07, sürdürme alt boyutunun ise 10.21±2.70 olduğu saptandı.

Tablo 2. Öğrencilerin cinsiyete göre mesleki benlik saygısı ve öz yeterlilik algısı ölçek puanları

Özellikler		Mesleki benlik saygısı		Öz yeterlilik algısı
Cinsiyet	n	%	Ort+SS	Ort+SS
Kız	62	79.5	118.87±20,80	66.06±11.26
Erkek	16	20.5	119.31±21.48	66.06±8.95
İstatistik	t; p		-0.075; 0.940	0.001; 0.999

Erkek öğrencilerin mesleki benlik saygısı puan ortalaması 119.31±21.48, kız öğrencilerin 118.87±20.80 olduğu ve cinsiyetle mesleki benlik saygısı puan ortalamaları arasında anlamlı fark olmadığı görüldü ($t=-0.075$; $p=0.940$). Erkek öğrencilerin öz yeterlilik algısı 66.06±11.26, kız öğrencilerin ise 66.06±8.95 olup, cinsiyetle öz yeterlilik algısı arasında da anlamlı bir fark olmadığı saptandı ($t=0.001$; $p=0.999$) (Tablo 2).

Tablo 3. Öğrencilerin yaş ortalamaları ile mesleki benlik saygısı ve öz yeterlilik algısı toplam ve alt boyutları arasındaki ilişki

		Mesleki Benlik Saygısı	Öz yeterlilik algısı
Yaş	r	0.022	0.050
	p	0.852	0.661

Tablo 3'e göre öğrencileri yaş ortalamaları ile mesleki benlik saygısı ve öz yeterlilik algısı arasında anlamlı ilişkiye rastlanılmadı ($r=0.022$; $p=0.852$; $r=0.050$; $p=0.661$).

Tablo 4. Öğrencilerin mesleki benlik saygısı ve öz yeterlilik algısı toplam ve alt boyutları arasındaki ilişki

		Öz yeterlilik algısı	Başlama	Yılmama	Sürdürme çabası/
Mesleki Benlik Saygısı	r	0.540	0.402	0.599	0.396
	p	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
Öz yeterlilik algısı	r	-	0.888	0.895	0.752
	p	-	<0.001	<0.001	<0.001

Tablo 4'e göre öğrencilerin mesleki benlik saygısı ile öz yeterlilik algısı arasında istatistiksel olarak anlamlı pozitif yönlü bir ilişki saptandı ($r=0.540$; $p<0.001$). Buna göre **H₁ hipotezi** kabul edildi. Öğrencilerin mesleki benlik saygısı ile başlama alt boyutu ($r=0.402$; $p<0.001$), yılmama alt boyutu ($r=0.599$; $p<0.001$) ve sürdürme çabası alt boyutu ($r=0.396$; $p<0.001$) arasında istatistiksel olarak anlamlı pozitif yönlü bir ilişki saptandı.

TARTIŞMA

Bu bölümde “Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Hemşireliği dersi alan öğrencilerin mesleki benlik saygısı ve öz yeterlilik algısı arasındaki ilişkiyi” incelemek amacıyla yapılan çalışma sonucunda ulaşılan bulgular ilgili literatür doğrultusunda tartışılmıştır.

Çalışmaya dahil edilen öğrencilerin mesleki benlik saygısı puan ortalamasının ve öz yeterlilik algısı puan ortalamasının oldukça yüksek olduğu belirlendi (Tablo 1). Türkiye’de hemşirelik öğrencileri ile yapılan çalışmalarda da öğrencilerin mesleki benlik saygı düzeylerinin orta ve yüksek olduğu görülmüştür (Bekar ve ark., 2017; Dinçer ve Öztunç, 2009; Uslusoy ve ark., 2016). Bizim çalışmamızda da literatürle benzer şekilde hemşirelik öğrencilerinin mesleki benlik saygısı iyi düzeyde bulunmuştur. Hemşirelik öğrencilerinin öz yeterlilik algıları ile ilgili literatür incelendiğinde çalışmamızda benzer şekilde öz yeterlilik düzeyleri yüksek bulunmuştur (Açıksöz ve ark., 2016; Dikmen ve ark., 2016; Göger ve Çevirme, 2019; Karadağ ve ark., 2011; Yılmaz ve Büyükyılmaz, 2019; Zengin 2013; Zulkosky, 2009).

Çalışmaya dahil edilen öğrencilerin öz yeterlilik alt boyutlarından başlama alt boyutu puan ortalamasının oldukça yüksek olduğu, yılmama alt boyutunun puan ortalamasının ortalamanın biraz üzerinde olduğu, sürdürme alt boyutunun puan ortalamasının ise ortalama bir değer olduğu belirlenmiştir (Tablo 1). Literatür incelendiğinde hemşirelik öğrencileri ve hemşireler ile yapılan çalışmalarda alt boyut puanları orta düzeyin üzerinde ve yüksek olarak saptanmıştır (Dikmen ve ark., 2016; Göger ve Çevirme, 2019; Yılmaz ve Büyükyılmaz, 2019).

Çalışmamız bulguları doğrultusunda cinsiyetle mesleki benlik saygısı ve öz yeterlilik puan ortalamaları arasında anlamlı fark olmadığı görüldü (Tablo 2). Sönmez ve Göç’ün (2018) yaptıkları çalışmada cinsiyet ile mesleki benlik saygısı ve öz yeterlilik algısı arasında anlamlı bir ilişki olmadığı saptanmıştır. Literatürde mesleki benlik saygısı ile ilgili yapılan çalışmalara baktığımızda cinsiyetin mesleki benlik saygısını etkilediği belirlenmiştir (Canpolat ve Özsaker, 2013; Çivitçi, 2010). Bunun nedeni olarak da hemşirelik mesleğinin tarihsel süreci öne sürülmüştür. Yani yıllardır mesleğin kadınlar tarafından icra edilmesi, Florence Nightingale’in her kadının bir hemşire olduğu söylemi, toplum tarafından kadın mesleği olarak görülmesi gibi sebeplerle cinsiyete dayalı anlamlı farklılıklar görülebilmektedir. Literatüre bakıldığında birçok çalışmada bireylerin öz yeterlilik ve cinsiyete göre anlamlı bir farklılık görülmediği belirtilmektedir (Azar, 2010; Oğuz, 2015; Özsüer ve ark., 2011; Tunca ve Şahin, 2014; Yalmanlı ve Aydın, 2014). Yılmaz ve Büyükyılmaz’ın (2019) yaptıkları çalışmada da benzer şekilde cinsiyetle öz yeterlilik algısı arasında anlamlı fark bulunmamıştır. Benzer şekilde bizim çalışmamızda literatürle uyumlu bulunmuştur.

Tablo 3’e göre öğrencileri yaş ortalamaları ile mesleki benlik saygısı ve öz yeterlilik algısı arasında anlamlı ilişki saptanmamıştır. Literatürde farklı sınıflarda eğitim gören hemşirelik öğrencileri ile yapılan bir çalışmada birinci sınıfa giden öğrenci hemşirelerin mesleki benlik saygısı puanları üçüncü sınıfa giden öğrencilere göre daha yüksek bulunmuştur. Bunun sebebi olarak da hemşirelik eğitiminin başlangıcındaki düşüncelerinin olumlu olması öne sürülmüştür. Yılmaz ve Büyükyılmaz’ın (2019) yaptıkları çalışmada hemşirelerin yaşları ve mesleki

deneyim süreleri arttıkça öz yeterlilik algılarının arttığı sonucuna ulaşılmıştır. Benzer şekilde Baysal'ın yaptığı çalışmada da hemşirelerin yaşları ve mesleki deneyim süreleri ilerledikçe öz yeterlilik algılarının da arttığını belirtmektedir. Çalışmamız bulguları ve literatür uyuşmamakta ve bunun nedeni olarak çalışmaya sadece üçüncü sınıfların dahil olması düşünülmektedir.

Tablo 4'e göre öğrencilerin mesleki benlik saygısı ile öz yeterlilik algısı arasında istatistiksel olarak anlamlı pozitif yönlü bir ilişki saptandı ($r=0.540$; $p<0.001$). Öğrencilerin mesleki benlik saygısı ile başlama alt boyutu ($r=0.402$; $p<0.001$), yılmama alt boyutu ($r=0.599$; $p<0.001$) ve sürdürme çabası alt boyutu ($r=0.396$; $p<0.001$) arasında istatistiksel olarak anlamlı pozitif yönlü bir ilişki saptandı. Sönmez ve Göç (2018) yaptıkları çalışmada akademik öz yeterlilik algısı yüksek olan öğrencilerin mesleki benlik saygılarının da yüksek olduğu sonucuna varmıştır. Bu sonuç, akademik öz yeterlik algısı yüksek olan öğrencilerin mesleğe yönelik tutum ve davranışlarının olumlu olacağını göstermesi bakımından önemlidir. Bir mesleğin profesyonel statüye ulaşması ve topluma nitelikli hizmet sunabilmesi için meslek üyelerinin mesleki kimliklerinin güçlü olması gerekmektedir (Sabancıoğlu ve Doğan 2012). Türkiye'de ve yurt dışında yapılan çalışmalar incelendiğinde çalışmamızla benzer şekilde mesleki benlik saygısı ve öz yeterlilik arasında anlamlı pozitif bir ilişki saptanmıştır (Altun ve Yazıcı, 2012; D'Amico ve Cardaci'nin 2003; Diseth ve ark., 2014; Yıldırım ve Atilla, 2020; Yiğit, 2018). Öğrencilerin akademik anlamda öz yeterlik algılarının güçlendirilmesi mesleki benliklerini de güçlendireceği düşünülmektedir.

SONUÇ

Öğrencilerin mesleki benlik saygısı ile öz yeterlilik algısı düzeyleri yüksektir. Öğrencilerin mesleki benlik saygısı ile öz yeterlilik algısı arasında istatistiksel olarak anlamlı pozitif yönlü bir ilişki olup mesleki benlik saygısı arttıkça öz yeterlilik algıları da artmaktadır. Mesleki benlik saygısı ve öz yeterlilik algısı mesleği icra etmede olumlu etkilere sahip etmenler olduğu için, hemşirelik mesleğinin tercih edildiği dönem öncesinde meslek ile ilgili gerekli tanıtımların yapılması, öğrencilerin hemşirelik mesleğini bilinçli bir şekilde kendi istekleriyle seçmesi sağlanmalıdır. Öz yeterlilik düzeyi yüksek olan bireylerin kendilerini gerçekleştirme düzeylerinin yüksek olacağı varsayılarak öğrenci hemşirelerin öz yeterlilik algıları belirli periyotlarla değerlendirilmeli ve ilgili alanda daha geniş kapsamlı çalışmalar yapılmalıdır.

TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın herhangi bir sponsorluğu veya maddi desteği yoktur. Ayrıca bu araştırmaya zamanlarını ve fikirlerini ayıran öğrencilerimize sonsuz teşekkürlerimizi sunarız.

KAYNAKÇA

- Açıksöz, S., Uzun, Ş., & Arslan, F. (2016). Hemşirelik öğrencilerinde öz yeterlilik algısı ile klinik uygulamaya ilişkin kaygı ve stres durumu arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Gülhane Tıp Dergisi*, 58(1), 129-135.
- Altun, F. ve Yazıcı, H. (2012). Üstün Yetenekli Öğrencilerin Benlik Kavramları ve Akademik Öz Yeterlilik İnançları: Karşılaştırmalı Bir Çalışma, Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 12(23), 319-334.
- Angel, E., Craven, R., Denson, N. (2012). The nurses' self-concept instrument (NSCI): A comparison of domestic and international student nurses' professional self-concepts from a large Australian University. *Nurse Education Today*, 32 (6), 636-640.
- Arıca, O. (1999). Grupla Psikolojik Danışma Yoluyla Benlik ve Mesleki Benlik Saygısının Geliştirilmesi. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Azar, A. (2010). Ortaöğretim fen bilimleri ve matematik öğretmeni adaylarının öz yeterlilik İnançları. *Zonguldak Karaelmas University Journal Of Social Sciences*, 6(12), 246.
- Cheng, L., Cui, Y., Chen, Q., Ye, Y., Liu, Y., Zhang, F., Zeng, W., and Hucorresponding, X. (2020). Paediatric nurses' general self-efficacy, perceived organizational support and perceived professional benefits from Class A tertiary hospitals in Jilin province of China: the mediating effect of nursing practice environment. *BMC Health Serv Res.*, 3, 20 (1), 12.
- Çavuş S.Ş. (2017). Hemşirelik Öğrencilerinin Öz Yeterlilik İnancı ile Problem Çözme Beceri Algısı Arasındaki İlişki. Haliç Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Hemşirelik Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- Çivitci, A. (2010). Vocational self-esteem ve psychological needs in Turkish Counseling Students. *International Journal for the Advancement of Counselling*, 32(1), 56-65.
- D'amico, A., ve Cardaci, M. (2003). Relations among Perceived Self-Efficacy, Self-Esteem and School Achievement, *Sage Journals*, 92(3).
- Dikmen, Y, Denat, Y, Başaran, H, Filiz, N. (2016). Hemşirelik Öğrencilerinin Öz Etkililik-Yeterlilik Düzeylerinin İncelenmesi. *Çağdaş Tıp Dergisi*, 6 (3), 206-213.
- Diseth, A., Melve, E. ve Breidablik, H. J. (2014). Self-Beliefs Among Students: Grade Level and Gender Differences In Self-Esteem, Self-Efficacy and Implicit Theories Of Intelligence, *Learning and Individual Differences*, 35, 1-8.
- Fırat Kılıç, H. (2018). Hemşirelik öğrencilerinin eğitim stresi ve mesleki benlik saygısı arasındaki ilişki. *Hacettepe Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Dergisi*, 5 (1), 49-59.
- Göger, S., & Çevirme, A. (2019). Hemşirelik öğrencilerinde öz yeterlilik düzeyinin eğitim stresi üzerine etkisi. *Koç Üniversitesi Hemşirelikte Eğitim ve Araştırma Dergisi*, 16(4), 306-312.
- Hensel, D. (2011). Relationships among nurses' professional self-concept, health ve lifestyles. *Western Journal of Nursing Research*, 33 (1), 45-62.

- Herrero-Hahn, R., Montoya-Juárez, R., Hueso-Montoro, C., Martí-García, C., Salazar-Blveón, DA. and García-Caro, MP. (2019). Cultural Adaptation, Validation, and Analysis of the Self-Efficacy in Palliative Care Scale for Use with Spanish Nurses. *Int J Environ Res Public Health*, *16*(23), 4840.
- Karadağ, E., Aksoy Derya, Y., Ucuzal, M. (2011). Sağlık yüksekokulu öğrencilerinin öz etkililik-yeterlik düzeyleri. *Maltepe Üniversitesi Hemşirelik Bilim ve Sanatı Dergisi*, *4:1*, 13-20.
- Kelly, S. ve Courts, N. (2007). The professional self-concept of new graduate nurses. *Nurse Education in Practice*, *7* (5), 332-337.
- Latikka, R., Turja, T. ve Oksanen, A. (2019). Self-efficacy ve Acceptance of Robots. *Computers in Human Behavior*. *93*, 157-163
- Mutlu B, Azak M ve Kalaycı S. (2020). Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Hemşireliği Dersini Almış Öğrencilerin Klinik Rahatlık ve Endişe Durumu ile Öz Yeterlilik Algısı Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. *International Journal of Society Researches*, *15*(26).
- Oğuz, A. (2015). Sınıf öğretmeni adaylarının akademik öz yeterlik inançları. *Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, *2* (2), 22.
- Özen Bekar, E., Konuk Şener, D., Yılmaz, Ç., Cangür, Ş. (2017). Hemşire ve sosyal çalışmacıların mezuniyet öncesi ve sonrası mesleki benlik saygılarının değerlendirilmesi. *Sağlık ve Hemşirelik Yönetimi Dergisi*, *2* (4), 50-55.
- Özsüer, S., İnal, G., Uyanık, Ö., Ergün, M. (2011). Afyon Kocatepe Üniversitesinde öğrenim gören öğrencilerin akademik öz yeterlik inanç düzeylerinin incelenmesi. *Afyon Kocatepe University Journal of Social Sciences*, *13*(2), 123.
- Sabancıoğulları, S. and Doğan, S. (2017). Professional self-concept in nurses and related factors: A sample from Turkey. *International Journal of Caring Sciences*, *10* (3), 1676-1684.
- Sherer M, Maddux JE, Mercveante B et all. (1982). The Self- Efficacy Scale: construction and validation. *Psychol Rep*, *51*, 663-671.
- Sönmez, D, ve Göç, E. (2018). Bir Grup Meslek Yüksekokulu Öğrencisinin Akademik Özyeterlik ve Mesleki Benlik Saygısı Düzeylerinin Değerlendirilmesi. *Hastane Öncesi Dergisi*, *3* (1), 43-54.
- Tercan, B., Saka, Y., Kasap, S., Gün, S. (2017). Lise ve üniversite düzeyinde eğitim gören hemşirelik öğrencilerinin mesleğe bakış açıları. *Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, *6* (4), 98-105.
- Tunca, N., Alkın-Şahin, S. (2014). Öğretmen adaylarının bilişötesi (üst biliş) öğrenme stratejileri ile akademik öz yeterlik inançları arasındaki ilişki. *Anadolu Journal of Educational Sciences International*, *4*(1), 52.
- Tutkun, Ö.F. ve Koç, M. (2008). Mesleklere atfedilen kalıp yargılar. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, *41*(1), 255-273.

- Varol E, Bakan AB ve Arlı KŞ. (2020). Hemşirelerde ve Hemşirelik Öğrencilerinde Benlik Saygısı ile Mesleki Benlik Saygısının İncelenmesi. *Sürekli Tıp Eğitim Dergisi*, 29(6), 407-413.
- Yalmanlı, SG., Aydın, S. (2014). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Akademik Öz-Yeterlik Algılarının İncelenmesi. *e-Kafkas Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 1(2), 25.
- Yıldırım F., İlhan İ.Ö. (2010). Genel Öz yeterlilik Ölçeği Türkçe Formunun Geçerlilik ve Güvenilirlik Çalışması. *Türk Psikiyatri Dergisi*, 21(4), 301-308.
- Yıldırım, G, Atilla, G. (2020). Öz Yeterliğin Bilinçli Farkındalık ve Benlik Saygısına Etkisi. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 21 (1), 59-84.
- Yiğit, M. C. (2018), Bireylerde Benlik Saygısı ve Cinsel Öz yeterlilik İlişkisinde Bilişsel Çarpıtmaların Rolü, *Üsküdar Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Klinik Psikoloji Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi*, 1-90.
- Yiğit, R., Akdeniz Uysal, D., Yüksel Sarı, A., Güzel, Ö. (2018). Pediatri kliniklerinde çalışan hemşirelerin mesleki benlik saygılarının incelenmesi. *Uluslararası Hakemli Kadın Hastalıkları ve Anne Çocuk Sağlığı Dergisi*, 13 (5), 28-45.
- Zengin N, Pınar R, Cil Akinci A, Yıldız H. (2013). Psychometric properties of the self-efficacy for clinical evaluation scale in Turkish nursing students. *Journal of Clinical Nursing*, 23, 976-984.
- Zulkosky K. (2009). Self-Efficacy: A Concept Analysis. *Nursing Forum*, 44, 93-102.

**BEDEN İMAJI PSİKOLOJİK KATILIK ÖLÇEĞİ: TÜRKÇEYE UYARLAMA,
GEÇERLİK VE GÜVENİRLİK ÇALIŞMASI**
THE ADAPTATION OF BODY IMAGE PSYCHOLOGICAL INFLEXIBILITY SCALE
INTO TURKISH: A VALIDITY AND RELIABILITY STUDY

Zeynep KARA

Marmara University, Atatürk Faculty of Education, Department of Psychological Counseling and Guidance,
İstanbul, Turkey

ORCID NO: 0000-0002-1562-5666

Halil EKŞİ

Prof. Dr., Marmara University, Atatürk Faculty of Education, Department of Psychological Counseling and
Guidance, İstanbul, Turkey

ORCID NO: 0000-0001-7520-4559

ÖZET

Bu çalışmada Beden İmajı Psikolojik Katılık Ölçeği'nin Türkçe formunun psikometrik özelliklerini araştırmak amaçlanmaktadır. Uyarlama çalışmasına konu olan Callaghan ve arkadaşlarının 2015 yılında geliştirmiş olduğu Body Image Psychological Inflexibility Scale (BIPIS) bireyin bedenine dair yüklemelerini ve buna dair görüşlerinin esnetilebilirliğini sınamaktadır. Ölçek uyarlama çalışması için yürütülen araştırmaya katılım sınırı olarak orijinal halindeki sınırlar korunmuş ve araştırma 18 yaş ve üstü bireylerin katılımına açılmıştır. Böylelikle araştırmanın örneklemini yaşları 18 ile 64 arasında değişen 247'si (%75.8) kadın ve 79'u (%24.2) erkek olmak üzere 326 katılımcıdan oluşmuştur. Ölçeğin özgün halinde gözlemlenmiş olan yapının kontrol edilebilmesi amacıyla gruptan elde edilen verilere DFA uygulanmış ve bu analiz sonucunda uyum indeksi değerleri $\chi^2/sd=2.812$, RMSEA=.075, CFI=.921, GFI=.90, IFI=.922 ve SRMR=.009 olarak bulunmuştur. Bu uyum değerlerinin kabul edilebilir aralıklar içerisinde olduğu görüldüğünden ölçeğin özgün halindeki tek faktörlü yapının korunduğu varsayımı doğrulanmıştır. Benzer ölçek geçerliği için Sosyal Görünüş Kaygısı Ölçeği kullanılmıştır. Beden İmajı Psikolojik Katılık Ölçeği ve Sosyal Görünüş Kaygısı Ölçeği arasındaki ilişki düzeyleri Spearman-Brown korelasyon testiyle incelenmiştir. BİPKÖ ve SGKÖ arasında $p<.01$ önem düzeyinde $\rho=.800$ pozitif yönde anlamlı ilişki bulunmuştur. Güvenirlik analizi sonrası Cronbach alfa katsayısının .91 olduğu bulunmuştur. Tüm bu sonuçlar doğrultusunda Beden İmajı Psikolojik Katılık Ölçeği'nin Türkiye'de 18 yaş ve üstü bireylerde kullanılacak geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı olduğunu söylemek mümkündür.

Anahtar Sözcükler: Beden imajı, psikolojik katılık, ölçek uyarlama, geçerlik, güvenilirlik

ABSTRACT

The Body Image Psychological Inflexibility Scale (BIPIS), was developed by Callaghan et al. (2015). The purpose of the present study was to investigate the reliability and validity of the Turkish version of the Body Image Psychological Inflexibility Scale. The scale tests individuals' attributions about their bodies and the inflexibility of their views on this subject. Participants were required to be at least 18 years old as in the original form. The sample of the study consisted of 326 participants, 247 (75.8%) female and 79 (24.2%) male, aged between 18 and 64. In confirmatory factor analysis, fit index values were found as $\chi^2/df=2.812$, RMSEA=.075, CFI=.921, GFI=.90, IFI=.922 ve SRMR=.009. These values of fit within acceptable ranges. Therefore, the assumption that the original single factor structure of the scale was preserved was confirmed. Social Appearance Anxiety Scale was used for similar scale validity. The correlation levels between the Body Image Psychological Inflexibility Scale and the Social Appearance Anxiety Scale were examined by using the Spearman-Brown correlation test. A significant positive correlation was found between BIPIS and SAAS at $p<.01$ significance level, $\rho=.800$. The reliability study indicated that the Cronbach alpha coefficient was .91. This study showed that the Body Image Psychological Inflexibility Scale was a valid and reliable instrument to measure psychological inflexibility in Turkish individuals aged 18 or over.

Keywords: Body image, psychological inflexibility, scale adaption, validity, reliability

GİRİŞ

İnsanın doğduğu ilk andan itibaren çevresiyle iletişim kurmaya çalışan sosyal bir varlıktır (Ersanlı & Balcı,1998). Bu iletişim içerisinde de insanlar birbirlerine birçok geri dönüt vermektedirler. Bu dönütler içlerinde övgüler kadar değerlendirmeler, eleştiriler de barındırır.

Gündelik yaşamımız içinde en göz önünde bulunan parçalarımızdan olan bedenlerimiz bireylerin en çok değerlendirmeye maruz kalan özelliklerinden biridir (Bayar,2019). İnsanlık tarihinin ilk yıllarından beri insanların dış görünüşüne önem verdiğini, bitkiler boyalar gibi çeşitli yöntemlerle daha güzel görünmeye çalıştıkları da aktarılmaktadır (Haspolat & Kağan, 2017). Ayrıca insanların diğer kişileri etkileyebilmek, onlar üzerinde daha akılda kalıcı ve olumlu bir etki bırakabilmek adına çaba harcadıkları da bilinen bir durumdur (Yousefi, Hassani ve Shokri, 2009). Bireylerin bu çabası da göz önünde bulundurulduğu zaman diğer bireylerin değerlendirmelerinin kişiler üzerinde etkileri olabileceği de tahmin edilmektedir. Beden ile ilgili değerlendirmeler denilince akla ilk olarak Cash ve Fleming (2002)'e göre kişinin kendi fiziksel özelliklerine ilişkin algı ve tutumları olarak tanımlanan beden imajı kavramı gelmektedir. Gündoğan (2006)'ın tanımlamasına bakıldığında beden imajına bireylerin kendi vücutlarını değerlendirmeye tabi tutmaları ve sonrasında bu yaptıkları bu değerlendirme doğrultusunda vücutları hakkında olumlu ya da olumsuz bir tutum sergilemeleri anlamının yüklenildiği görülmektedir.

Beden imajının kelime anlamında henüz bir ortak kaniya varılamasa da beden imajı kavramının birden fazla boyuttan oluşan bir kavram olduğu konusunda araştırmacılar hem fikirdir. Birden fazla boyuta beden imajı çatısı altında incelenebilecek olan bireyin kendisini nasıl algıladığı, hisleri ve duyguları, davranışları, kendi vücuduna dair tutumları ve bu sahip olduğu tutumların kişinin sosyal yaşantısına , ruhsal durumuna etkileri örnek olarak verilebilmektedir (Cash ve Pruzinsky, 2004'dan akt. Aslan & Koç,2018;).

Beden imajı beden görünümünün yanı sıra, bireyin kendisiyle ilgili algısını da ifade etmesinden dolayı son derece öznel bir yapıya sahiptir. Söz konusu boyutlar geniş bir yelpazeye uzanmasına rağmen 2006 yılına dek beden imgesini konu alan çalışmaların daha çok bedenle ilgili memnuniyetsizlikler ve zayıf olma isteği üzerinde durduğu görülmektedir (Grogan, 2006'dan akt. Sezgin ve Güler,2021).

Psikolojik esneklik kavramı ise geçmiş veya geleceğe takılmak yerine anı yaşamaya odaklanıp bireylerin duygularının, düşüncelerinin ve davranışlarının farkında olarak onları kabullenmesini hedefleyen kabul ve kararlılık terapisinin literatüre kazandırdığı bir kavram olup bu terapi içerisinde de büyük öneme sahiptir (Karakuş&Akbaş,2020). Psikolojik esneklik kavramı için en genel haliyle bireyin kendisi ile uyum içerisinde olması denilebileceği gibi literatürde kişilerin değerlerinde ısrarcı olurken veya herhangi davranışını değiştirmeye çabalarken gereksiz savunmalar yapmadan şimdiki an odaklı tepkiler verebilmesi (Hayes ve diğerleri, 2011); geçmişe veya geleceğe takılı kalmadan şimdiki anda kalarak tepkiler verebilmesi (Karakuş&Akbaş,2020); kişinin içerisinde bulunduğu anla temas edebilme ve kendi değerleri doğrultusunda davranışlarını şekillendirebilme becerilerinin bütünü (Hayes ve diğerleri , 1999) olarak da tanımlanmaktadır.

Somut olarak anlatmak gerektiği takdirde yüksek psikolojik esneklik gösteren kişilerin yaşamlarında karşılaştıkları engellenmelere ve sorunlara karşı daha dirayetli olup daha yılmaz bir yapıda oldukları aynı zamanda ruhsal duruma etki eden depresyon ve kaygı düzeylerinin de daha düşük seviyelerde seyrettiği ve yüksek hayata uyum düzeyleriyle kendilerini karakterize ettikleri görülmüştür(Ciarrochi ve diğerleri 2010'dan akt. Emamvirdi ve diğerleri,2020). Psikolojik esnekliğin duygusal deneyimlerle ilişkili olduğu görülmektedir (Uygur,2018).

Psikolojik esnekliğin az olduğu durumda kullanıldığı belirtilen (Yavuz, 2015) psikolojik katılığın ise hoş olmayan deneyimleri katı bir şekilde kontrol etmeye veya bunlardan kaçınmaya aşırı odaklanma ve önem verme eğilimi olarak tanımlandığı bilinmektedir (Levin ve diğerleri, 2014). Psikolojik katılık/esneksizlik , kişilerin hayat hedefleri/amaçları ile uyumlu davranışlar sergilemesinin önüne geçebilmektedir(Yavuz, 2015). Psikolojik esneksizlik kabul- kararlılık terapisine (ACT) göre Yaşantısal Kaçınma, Bilişsel Birleşme, Kavramsal Geçmiş ve Geleceğin Baskınlığı, Kavramsal Benliğe Bağlanma, Değerlerle Kurulan Bağın Zayıflaması ve İşlevsiz Davranış' gibi birbirleriyle ilişkili altı kavramsal alt boyut/bileşene sahiptir. Bu ilişki sebebiyle psikolojik esneksizlik altıgen ağ şekliyle gösterilmektedir. (Luoma, Hayes ve Walser, 2010'dan akt. Karakuş 2020).

Beden imajı ve psikolojik esneklik / esneksizlik (katılık) kavramlarına literatürde getirilen açıklamalar göz önünde bulundurularak beden imajı psikolojik esneksizliğini istenmeyen beden imgesi ile ilgili psikolojik deneyimleri katı bir şekilde kontrol etmeye veya bunlardan kaçınmaya yönelik bir düzenleme eğilimi olarak açıklamak mümkündür (Sandoz ve diğerleri, 2013).

Sosyal medyanın kullanımı gitgide daha yaygınlaşarak dünya üzerinde gittikçe daha fazla kişinin dikkatini çekmekte ve böylelikle kullanıcı sayılarını zamanla artırmaktadır (Bayköse & Esin, 2019). İnternet üzerinden paylaşımına imkan tanıyan sosyal ağlar büyük küçük her yaşta bireylere hitap edebilme başarısıyla ve bu çeşitli kullanıcıların sosyal medyada etkin zaman geçirmesiyle sosyal medya hayatımız günlük hayatımızdan daha fazla önem taşıyor hale gelebilmektedir (Kırık ve diğerleri 2015). Sosyal medyadaki hayatın gerçek hayatın önüne geçmeye başlamasıyla birlikte insan vücudunun basında yer alan yazılar, fotoğraflar, yayınlanan resimler , moda ve defileler veya insanların sosyal medyada yaptıkları paylaşımlar ile yeniden biçimlendirilerek çeşitli ideallerle kuşatılmış olması, medyanın beden üzerindeki etkilerini güncel konulardan biri haline getirmiştir (Sönmez & Özgen, 2017) .Bu nedenle beden konusunda araştırmalar yapılmalı ve bu araştırmalarda beden imajı psikolojik esnekliği/ katılığı kavramları üzerinde de durulmalıdır.

Yürüttüğümüz bu çalışmada hedeflediğimiz olgu Callaghan ve arkadaşları tarafından 2015 yılında geliştirilmiş olan Beden İmajı Psikolojik Katılık Ölçeği'ni Türk kültürüne uyarlamaktır. Türk literatürü incelendiğinde beden imajı veya beden algısını ölçmek veya psikolojik esnekliği ölçmeye yönelik araçlara; Psikolojik Esneklik Ölçeği (Karakuş&Akbaş,2020), Psikolojik Esneklik Ölçeği (Uygur&Karaca,2020) rastlansa da beden imajı psikolojik esneksizliğini ölçmeye yarayacak bir ölçme aracına rastlanmamıştır. Beden İmajı Psikolojik Katılık Ölçeği bireyin görünüşüne verdiği önemi ve psikolojik tepkileri ölçmeye yönelik bir ölçektir. Callaghan ve arkadaşlarının 2015 yılında geliştirmiş olduğu bu ölçek bireyin bedenine dair yüklemelerini ve buna dair görüşlerinin esnetilebilirliğini sınamaktadır. Kabul – Kararlılık terapisi ve beden dismorfik bozukluklarından esinlenerek oluşturulan ölçekte tek faktör ve 16 maddenin bir tanesi ters kodlanmış yani psikolojik esnekliği ölçen madde olarak bulunmuştur.

YÖNTEM

Katılımcılar

Çalışmanın örneklemini yaşları 18 ile 64 arasında değişen 324 kişi oluşturmuştur. Katılımcıların 247'si (75.8) kadın 79'u (24.2) erkektir. Katılımcıların yaş ortalaması 26'dır. Örnekleme oluşturan bireyler kendi rızaları ile gönüllü olarak çalışmaya dahil olmuşlardır. Araştırmanın veri toplama araçlarını oluşturmakta olan ölçeklerin uygulanması katılımcıların yaklaşık 5 dakikasını almıştır.

Veri Toplama Araçları

Beden İmajı Psikolojik Katılık Ölçeği

Uyarlama çalışmasına konu olan Callaghan ve arkadaşlarının 2015 yılında geliştirmiş olduğu bu ölçek bireyin bedenine dair yüklemelerini ve buna dair görüşlerinin esnetilebilirliğini sınamaktadır. Kabul – Kararlılık terapisi ve beden dismorfik bozukluklarından esinlenerek oluşturulan ölçekte tek faktörün altında toplanan bir tanesi ters olmak üzere 16 maddeden oluşmaktadır. Asla doğru değil (1) Çok nadir derecede doğru (2) nadiren doğru (3) bazen doğru (4) sıklıkla doğru (5) neredeyse her zaman için doğru (6) her zaman doğru olmak üzere 7’li likert yapıda hazırlanmıştır. Ölçek maddelerinin faktör yüklerinin .53 ile .79 arasında değişmekte olduğu bilinmektedir. Ölçeğin Cronbach alfa iç tutarlık katsayısı .93 olarak bulunmuştur.

Sosyal Görünüş Kaygısı Ölçeği

Sosyal Görünüş Kaygısı Ölçeği (SGKÖ) amacı bireylerin sosyal görünüş kaygılarını ölçebilmek olan Hart ve arkadaşları (2008) tarafından geliştirilmiş ve 2010 yılında Doğan tarafından uyarlanmış olan bir ölçektir. İngilizce formda olduğu gibi tek faktörün altında toplanan 16 maddeden oluşan ölçekte Hiç uygun değil (1) uygun değil (2) biraz uygun (3) uygun (4) tamamen uygun (5) olmak üzere 5’li likert yapı kullanılmıştır. Ölçekte bulunan maddelerin faktör yükleri .35 ile .87 arasında değişmektedir. SGKÖ için Cronbach alpha iç tutarlık katsayısı .93, test tekrar-test güvenilirlik katsayısı .85 ve test yarılama yöntemiyle hesaplanan güvenilirlik katsayısı .88 olarak bulunmuştur.

İşlem

Ölçeğin uyarlama çalışması için öncelikle yazar ile iletişime geçilmiş ve uyarlama çalışmasını yürütebilmek için gerekli izinler alınmıştır. Daha sonra ölçeğin özgün formu olan İngilizce’den Türkçe’ye çeviri sürecine geçilmiştir. Ölçeğin İngilizce formu araştırmacı ve iki çeviri uzmanı tarafından Türkçeye çevrilmiş ve elde edilen çeviriler üç kişi ile incelenerek her bir maddeyi en iyi ifade ettiği düşünülen maddeler seçilmiştir. Elde edilen Türkçe form tekrar İngilizce diline çevrilmiş ve çeviride hata olup olmadığı incelenmiştir. Son durumda nihai form Türkçe form psikolojik danışma alanından ve dil bilgisi uzmanlarınca tekrar gözden geçirilmiş ve ölçeğe son hali verilmiştir.

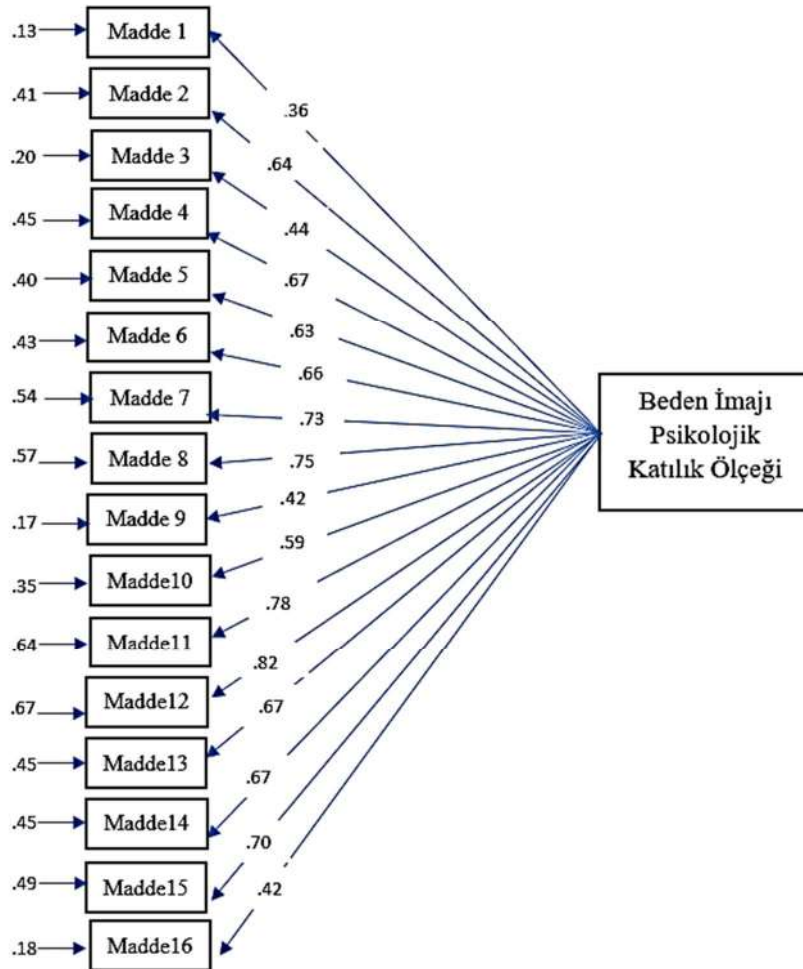
Ölçeğin son hali ölçüt geçerliliğinin sınanabilmesi için Doğan (2010) tarafından uyarlama çalışması yapılan Sosyal Görünüş Kaygısı Ölçeği ile 40 kişiye uygulanmış ve ardından ölçeğin veri toplama aşamasına geçilmiştir. Araştırmanın verilerinin analizi için SPSS.26 ve AMOS kullanılmıştır.

BULGULAR

Doğrulayıcı Faktör Analizi (DFA): Ölçeğin özgün halinde oluşan yapının teyit edilebilmesi amacıyla gruptan elde edilen verilere uygulanan DFA sonucu uyum indeksi değerleri $\chi^2/sd=2.812$, RMSEA=.075, CFI=.921, GFI=.90, IFI=.922 ve SRMR=.009 olarak bulunmuştur (Bkz. Tablo.1).

RMSEA değerinin 0,05'e eşit yada 0,05'den küçük olduğu durumlarda iyi uyumdan, 0,05 ile 0,08 arasında olduğu durumlarda yeterli uyumdan, 0,08 ile 1 arasında olduğu durumlarda kabul edilebilir seviyede uyumdan, 1'den büyük olduğu durumlarda ise kabul edilemez seviyede uyumun varlığından bahsedilebileceği düşünülerek Beden İmajı Psikolojik Katılık Ölçeği için uyum değerinin yeterli düzeyde olduğunu söylemek mümkündür (Doğan, 2013; Kaplan, 2000; Schermelleh-Engel et. al., 2003).

Tablo. 1: DFA Madde Faktör Yük Değerleri



Chi-square / df = 2,812 Probability level = ,000 RMSEA=.075

Tablo 1'de görüldüğü üzere ölçeğin yapısını test ettiğimiz bu uygulama sonrası 16 maddeli ölçeğin tek boyutlu bir yapısı olduğu doğrulanmış olup uygulanan DFA sonucunda madde faktör yük değerlerinin (λ) .36 ile .82 arasında olduğu belirlenmiştir.

Ölçüt Bağıntılı Geçerlik

Ölçeğin ölçüt bağıntılı geçerlik çalışmasında 40 kişilik grup ile Beden İmajı Psikolojik Katılık Ölçeği ve Sosyal Görünüş Kaygısı Ölçeği arasındaki ilişki düzeyleri Spearman-Brown korelasyon testiyle incelenmiştir. BİPKÖ ve SGKÖ arasında $p < .01$ önem düzeyinde $\rho = .800$ pozitif yönde anlamlı ilişki bulunmuştur (Bkz. Tablo. 2).

Tablo.2: Ölçüt Bağıntılı Geçerlik Katsayıları

		BİPKÖ	SGKÖ
Spearman's rho	BİPKÖ	Correlation Coefficient	1,000
		N	40
	SGKÖ	Correlation Coefficient	,800**
		N	40

Güvenirlilik

Beden İmajı Psikolojik Katılık Ölçeği'nin güvenirlik çalışması Cronbach alfa katsayısı kullanılarak incelenmiştir. Cronbach alfa katsayısı .914 olarak hesaplanmıştır.

Madde Analizi

Beden İmajı Psikolojik Katılık Ölçeği'nin madde analizleri, madde toplam korelasyonlarına bakılarak incelenmiştir. Madde- toplam korelasyonu analizinin amacı testin herhangi maddesinden alınan puan ile test sonucunda alınan toplam puan arasındaki ilişkinin incelenmesi ve madde ile toplamın aynı yönde hareket edip etmediğinin saptanmasıdır. Bu doğrultuda eğer bir maddenin madde-toplam korelasyonu bu analizde yüksek olarak bulunmuş ise o maddenin toplam ile aynı doğrultuda hareket ettiği anlamına gelmektedir. Ve böylelikle testin iç tutarlılığı da yüksek olarak bulunacaktır. Madde- toplam korelasyonu için .30 ve daha üzeri olan maddelerin kabul edilebileceği bilinmektedir (Büyüköztürk, 2010). Ölçeğin madde korelasyonları .23 ile .80 arasında değişmekte olup ölçeğin tüm maddelerinin toplam ile aynı yönde hareket ettiğini söylemek mümkündür. Ayrıca her madde için alt %27 grup -üst %27 grup madde ayırt edicilik indeks değerleri incelenerek ve t değerlerinin 3.02 ile 20.68 arasında değiştiği gözlenmiştir. (Tablo.3) Yine bu bulgular ışığında 1. ve 9. Maddelerin madde-toplam korelasyonlarının .30'un altında kalması sebebiyle ölçekten çıkarılmasının doğru olacağı kanısına varılmıştır. Böylelikle madde 1 ve madde 9 düşük yük değerleri sebebiyle ölçekten çıkarılarak ölçek 14 maddeli bir hal almıştır.

Tablo.3: Madde- Toplam Korelasyonları

Madde numarası	Madde- Toplam Korelasyon Katsayısı	Alt – Üst %27 madde ayırt edicilik indeksi (t)
----------------	------------------------------------	--

Madde 1	.29	4.60**
Madde 2	.66	13.96**
Madde 3	.53	10.11**
Madde 4	.71	15.37**
Madde 5	.69	16.55**
Madde 6	.73	17.56**
Madde 7	.75	15.18**
Madde 8	.75	16.16**
Madde 9	.23	3.02*
Madde 10	.60	10.80**
Madde 11	.76	18.86**
Madde 12	.80	20.68**
Madde 13	.68	12.86**
Madde 14	.69	15.06**
Madde 15	.73	17.96**
Madde 16	.44	7.27**

**p<.001 *p<.005

4. TARTIŞMA

Bu çalışmanın amacı Callaghan ve arkadaşları tarafından 2015 yılında geliştirilmiş olan Beden İmajı Psikolojik Katılığı Ölçeği'ni Türk kültürüne uyarlamak ve Türkçe formunun psikometrik özelliklerini araştırmaktır. Ölçeğin uyarlama çalışmasında yapılan analiz sonuçlarına bakılarak ölçeğin kabul edilebilir uyum indekslerine sahip olduğu fakat 1. ve 9. maddelerin madde-toplam korelasyonu katsayısının da düşük olduğu görüldüğünden ölçeğin Türkçe formunda yer almaması gerektiği söylenebilmektedir. Bu doğrultuda 9.maddenin ters madde olması sebebiyle ölçeğin Türkçe formunda ters olarak kodlanmış madde bulunmayacaktır. Beden İmajı Psikolojik Katılığı Ölçeği'nin benzer ölçek geçerliğini belirlemek için kullanılan Sosyal Görünüş Kaygısı ölçeği ile aralarında pozitif yönde anlamlı ilişki olması sebebiyle ölçüt geçerliliğini sağladığı ve literatüre uygun hareket ettiği söylenebilmektedir. Ölçeğin güvenilirlik çalışmasında elde edilen değerlerin de kabul edilebilir aralıklar içinde olduğu gözlemlenmiştir.

Sonuç olarak BİPKÖ' nün Türk katılımcılarla gerçekleştirilen geçerlik ve güvenilirlik çalışması sonucu elde edilmiş olan veriler, ölçeğin kabul edilebilecek aralıklarda geçerlik ve güvenilirliğe sahip olduğunu ortaya koymuştur. Fakat ileride ölçeğin daha fazla katılımcının yer aldığı daha geniş örneklem grupları ile geçerlik güvenilirlik çalışması yapılabilir. Ayrıca yapılacak çalışmalarda daha fazla erkek katılımcıya yer verilerek örneklem geliştirilebilir. Bunun yanı

sıra klinik özellikler gösteren ve yeme bozukluğu, beden dismorfik bozukluğu gibi tanılar almış bireylerle geçerlik güvenirlik çalışması yürütülmesi tavsiye edilebilir.

KAYNAKÇA:

- Aslan, H., Koç, Z. (2018). Ortaokul öğrencilerinin beden imajı ve sosyal kaygı düzeyleri. *Eğitim Kuram ve Uygulama Araştırmaları Dergisi*, 4(3), 65-77.
- Bayar, Ö. (2019). Üniversite öğrencilerinde beden imajı, öz-şefkat, depresif duygulanım ve cinsiyet. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 46, 175-190. <https://dx.doi.org/10.9779/pauefd.451180>
- Bayköse, N., & Esin, İ. (2019). Sporda beden imajı ve sosyal medya etkisi: sosyal karşılaştırma kuramı çerçevesinde facebook kullanımının beden imajına etkileri üzerine bir derleme. *Akdeniz Spor Bilimleri Dergisi*, 2(1), 67-80.
- Büyüköztürk, Ş. (2010). Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı. Pegem Yayıncılık
- Callaghan, G. M., Sandoz, E. K., Darrow, S. M., Feeney, T. K. (2015). The body image psychological inflexibility scale: Development and psychometric properties. *Psychiatry research*, 226(1), 45-52.
- Cash, T.F., Fleming, E.C. (2002). The impact of body-image experiences: development of the body image quality of life inventory. *International Journal of Eating Disorders*, 31, 455-460.
- Doğan, T. (2010). Sosyal Görünüş Kaygısı Ölçeği'nin (SGKÖ) Türkçe uyarlaması: geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 39(39), 151-159.
- Doğan, M. (2013). *Doğrulamalı faktör analizinde örneklem hacmi, tahmin yöntemleri ve normalliğin uyum ölçütlerine etkisi* (Yüksek lisans tezi,) ESOGÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Emamvırdı, R , Hosseinzadeh Asl, N , İlhan, L , Çolakoğlu, F . (2020). Bedensel engelli sporcularda psikolojik esneklik ve spora katılım motivasyonu. *Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 14 (2) , 271-281 . Retrieved from <https://dergipark.org.tr/en/pub/bsd/issue/56097/749752>
- Ersanlı, K., Balcı, S. (1998). İletişim Becerileri Envanterinin geliştirilmesi: geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Türk Psikolojik Danışma ve Rehberlik Dergisi*, 2(10), 7-12.
- Griffiths, C. (2017). The role of psychological inflexibility in the tripartite influence model for women: A single body image inflexibility pathway to disordered eating behaviours (Doctoral dissertation, University of the West of England).
- Gündoğan, F.(2006). Sirozlu hastaların beden imajı ve benlik saygılarının değerlendirilmesi. (Yüksek Lisans Tezi), Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu.
- Haspolat, N , Kağan, M . (2017). Sosyal fobinin yordayıcıları olarak beden imajı ve benlik saygısı. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19 (2), 139-152.
- Hayes, S. C., Strosahl, K. D., & Wilson, K. G. (1999). Acceptance and Commitment Therapy: An experiential approach to behavior change. Guilford Press

- Hayes, S. C., Villatte, M., Levin, M., Hildebrandt, M. (2011). Open, aware, and active: Contextual approaches as an emerging trend in the behavioral and cognitive therapies. *Annual review of clinical psychology*, 7, 141-168
<https://dx.doi.org/10.9779.pauefd.787237>
- Karakuş, S., Akbay, S. E. (2020). Psikolojik Esneklik Ölçeği: uyarlama, geçerlik ve güvenilirlik çalışması psychological flexibility scale: adaptation, validity and reliability study. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(1): 32-43
- Kırca, B., Eksi, H. (2020). A mixed-method study exploring the effectiveness of acceptance and commitment therapy based group psychoeducation program on psychological flexibility. *Spiritual Psychology and Counseling*, 5, 355-375.
<https://dx.doi.org/10.37898/spc.2020.5.3.127>
- Kırık, A. M., Arslan, A., Çetinkaya, A., & Gül, M. (2015). A quantitative research on the level of social media addiction among young people in Turkey. *International Journal of Science Culture and Sport (IntJSCS)*, 3(3), 108-122.
- Levin, M. E., MacLane, C., Daflos, S., Seeley, J. R., Hayes, S. C., Biglan, A., Pistorello, J. (2014). Examining psychological inflexibility as a transdiagnostic process across psychological disorders. *Journal of Contextual Behavioral Science*, 3(3), 155-163.
- Özdamar, K. (2013). Paket programları ile istatistiksel veri analizi cilt 2 (9. Baskı). Nisan Kitabevi Yayınları
- Sandoz, E. K., Wilson, K. G., Merwin, R. M., Kellum, K. K. (2013). Assessment of body image flexibility: the body image-acceptance and action questionnaire. *Journal of Contextual Behavioral Science*, 2(1), 39-48.
- Sezgin, M., Güler, Ş. (2021). Öz'ün söz üzerine etkileri: kendilik tutarlılığı, beden imajı ve iletişim becerileri arasındaki ilişkilerin iletişim öğrencileri özelinde incelenmesi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 52, 206-234.
- Sönmez, E. E., Özgen, Ö. (2017). Medya kullanımı ve beden imajı: Türkiye ve İngiltere örneği. *Akdeniz Üniversitesi İletişim Fakültesi Dergisi*, (27), 78-95.
- Uygur S.S , Karaca R. (2020). Psikolojik Esneklik Ölçeği: geliştirilmesi, geçerliği ve güvenilirliği. *Turkish Studies - Educational Sciences* , 15(5), 3797 - 3826.
- Uygur, S. S. (2018). Üniversite öğrencilerinin psikolojik esneklik düzeylerinin yordanmasında duygusal şemaların rolü: Buca eğitim fakültesi örneği, *The Journal of Academic Social Science Studies*, 70, 135-151.
- Yavuz, K. F. (2015). Kabul ve kararlılık terapisi (ACT): genel bir bakış. *Türkiye Klinikleri Journal of Psychiatry Special Topics*, 8(2), 21-27.
- Yousefi, B., Hassani, Z., Shokri, O. (2009). Reliability and factor validity of the 7-item Social Physique Anxiety Scale (SPAS- 7) among university students in Iran. *World Journal of Sport Sciences*, 2(3), 201-204.

SOME METHODS OF IMPROVING THE PERFORMANCE OF FLOAT WAVE POWER PLANTS

Sholanov Korganbay Sagnaevich

Professor of Karaganda Technical University, Faculty of Energy and Automation, Department of Automation of
Production Processes

Tokisheva Gulden Seryzhankyzy

doctoral student of Karaganda Technical University , Faculty of Energy and Automation, Department of
Automation of Production Processes

ABSTRACT

In most of the existing float wave power plants, the float motion energy obtained from interaction with the wave is converted into translational motion for subsequent generation of an electric current. At the same time, the efficiency of converting the energy of the float movement into the final electrical energy depends on many factors. In previous works, a new float wave power plant was proposed, in which it was proposed to use a six-movable parallel manipulator SHOLKOR, a float in the form of an ellipsoid of rotation, automatic control of the buoyancy of the float by changing the volume of the float depending on the dynamics of the waves. In the report, to improve the efficiency of the wave power plant, a power take - off system is proposed in the form of a mechanical system for converting the reciprocating motion of the connecting links of the manipulator into rotational movements for driving the shafts of electric current generators. This excludes the use of linear electric current generators and the use of hydraulic power take-off systems. In addition, the report considers the possibility of automatically controlling the buoyancy of the float depending on the wave dynamics by using an adjustable damping system built into the connecting links of the manipulator. At the same time, spring damping devices are introduced into the design of each of the six actuators, containing devices for automatic control of the preload force of the springs depending on the height of the waves. The use of damping devices with the possibility of changing the preload of the springs will increase the preload force of the springs at a high wave. At the same time, elastic forces counteract the dynamics of a high wave, thereby protecting the structure of the power plant from destruction, maintaining the required performance. On the contrary, with weak disturbances, the preload of the springs decreases. At the same time, the float has the ability to maximize the use of wave energy while simultaneously providing the required performance of the float wave power plant.

Keywords: Float wave power plant, parallel manipulator, automatic control

The group of the invention relates to renewable energy sources, namely: wave energy, and can be used for energy supply to the population and production capacities of the coastal zone of the oceans, seas and large reservoirs.

The article uses well-known wave power plants that have a hollow float with an aerodynamic cross-section profile, a mast and a six-movable manipulator for converting the energy of the water mass into the mechanical movement of the actuators.

In order to increase the efficiency of converting the energy of the movement of the water mass into the rotational movement of the shaft of the electric current generator, it is proposed to change the design of the manipulator actuators by adding two cross-arranged rack gears and overrunning clutches to the selected actuators, connecting the gear of each rack gear with the output shaft rotating in one direction. This design of the actuators will allow converting the reciprocating motion of the actuator rods into rotational movements in one direction of the output shafts connected to the rotor shafts of electric generators. This design of the actuator will allow you not to use linear generators and increase the efficiency of underwater wave power plants.

Another invention is aimed at providing the required performance of Underwater Wave power plants, regardless of the size of the waves. For this purpose, spring damping devices are introduced in the design of each of the six actuators, containing a servomotor for automatic control of the preload force of the springs, depending on the height of the waves. The use of damping devices with the possibility of changing the preload of the springs will increase the preload force of the springs at a high wave. At the same time, elastic forces counteract (extinguish) the excessive impact of high-wave dynamics on the float, thereby protecting the Underwater Wave of Power Plants from destruction, maintaining the required performance. On the contrary, with weak disturbances, the preload of the springs decreases. At the same time, the float has the ability to maximize the use of wave energy while simultaneously providing the required performance of Underwater Wave power plants.

In this Underwater Wave Power Plants, the water energy is converted into the mechanical energy of the movement of the hydraulic cylinder rods, which is then converted into the energy of the liquid that drives the hydraulic motors into rotational motion. The shafts of hydraulic motors are connected through overrunning couplings to the shaft of one electric machine that generates electric current. In addition, to control the buoyancy of the float in the Underwater Wave Power Plants, a hollow float is used consisting of two cavities separated by a flexible diaphragm, one of the cavities (upper) is a sealed container filled with air (gas), and the other (lower) is filled with water as needed. By pumping water into the float cavity with strong waves, buoyancy decreases, and by exhaust of water, buoyancy increases with weak waves. The disadvantage of this Underwater Wave Power Plant is that it uses hydraulic fluid, which cannot maintain the tightness of the connections for a long time due to the aggressive effects of seawater. The use of hydraulic fluid leads to a violation of the ecology of the environment. The next disadvantage of the prototype is not the efficiency of the control

system by changing the buoyancy of the float depending on the height of the waves. This is due to the fact that usually floats have quite large volumes. To fill the float cavity with water, hydraulic pumps with high performance are required, on the other hand, the process of changing the buoyancy can take a long time. In some cases, the slow response of the control system can lead to the destruction of the structure.

The technical objective of the invention related to the conversion of the energy of the movement of the water mass into the rotational movement of the shaft of the electric current generator is to increase the productivity and efficiency of the Underwater wave power Plants

The technical task of the invention related to the control of the buoyancy of the float is to ensure the required performance regardless of the size of the waves and to protect the structure from destruction in strong waves.

In this group of inventions, a controlled underwater wave power plant is proposed, which has the following well-known features: a six-movable manipulator converter SHOLKOR with six actuators (connecting kinematic chains) connected by chain or flexible connections to each other and to platforms; a hollow float with an aerodynamic cross-section profile is attached to the upper movable platform of the manipulator by means of a mast.

To solve the technical problem of increasing the efficiency of converting the energy of the movement of the water mass into the rotational movement of the shaft of the electric current generator and eliminating the shortcomings identified in the analogues and prototype, it is proposed to change the design of the selected actuators by adding two cross-arranged rack gears and overrunning clutches connecting the gear of each rack gear with the output shaft rotating in one direction to each actuator. This design of the actuators will allow converting the reciprocating motion of the actuator rods into rotational movements in one direction of the output shafts connected to the rotor shafts of electric generators. This design of the actuator will increase the efficiency of the underwater wave power plants.

To solve the technical problem associated with ensuring the required performance, regardless of the size of the waves, spring damping devices are introduced in the design of each of the six actuators, containing devices for automatically controlling the preload force of the springs depending on the height of the waves. The use of damping devices with the possibility of changing the preload of the springs will increase the preload force of the springs at a high wave. At the same time, elastic forces counteract (extinguish) the excessive impact of high-wave dynamics on the float, thereby protecting the Underwater Wave of Power Plants from destruction, maintaining the required performance. On the contrary, with weak disturbances, the preload of the springs decreases. At the same time, the float has the ability to maximize the use of wave energy while simultaneously providing the required performance of Underwater Wave power plants.

NEW LIGHTWEIGHT STRUCTURE MATERIALS PRODUCTION OF CERAMIC BRICKS BY SAWDUST MIXING

Amenah Emad mohammed redha

Iraqi Ministry of higher education/ Dijlah University College/optic department/ Iraq

ABSTRACT

In this paper, new production of lightweight structure of ceramic bricks under sawdust methods is presents. Firstly, the chemical and mineralogical configuration of clay was resulted. Then, the ceramic brick is fabricating among many quantity of material such as 30 and 24 to 27 wt. % for yellows clays and 2 % of tuffs, 9 and 6 to 3 wt. % in sawdust, 66 wt. % for greys clays. This brick is fired at 800 - 950 °C. The effects of add these sawdust on the technologic behavioral of the bricks is assess by dry and fir shrinkages, water absorptions, porosities, bulks densities and compressive strengths. The result shows optimal sinter temperature is 950 °C. Under these temperatures, when increase open porosities is observe, which decrease the compressing strengths of the brick. Depend on the obtained result, the optimal amount of waste is 9 wt. % sawdust of eucalyptus, 23 wt. % shape dampness and 1.5 particles sizes diameters. This percentage produce brick with mechanicals property is suitable for secondary raw materials used in ceramic bricks productions.

Keywords- Lightweight Material, Ceramics Brick, Sawdust

INTRODUCTION

Numerous researches field in material recycle environments is currently friendly and energies conservations are operated [1]. Several precioues research have gotten valuables result to industry waste in many form of constructions material productions [2]. The researches carry in the pasts use of woods ashes waste like replacements to cements in concretes mixing [2-8]. Alternative Attempts is make to incorporating waste in the productions of brick for instances, the use of rubbers [9], limestones dusts and woods sawdust's [10], processes waste teas [11], fly ash [12],13], polystyrenes [14-20] and sludges [21-30]. Reprocessing of such waste by incorporate them into build material is a practical's solutions to the pollution's problems. Additionally, demands for clays brick with high insulate capacities are increased [31]. To increase insulations capacities of bricks build is generated porosities in the clays bodies [32]. To this purpose, he paper sludge sawdust, Bachir Chemani , polystyrene, and coal are used. Carbon-based products waste is extensive use as a pore formers in the bricks industries [33-35]. The organics natures of thus waste required an energies as inputs to releases its calorific powers throughout combustions in the ceramics fir processing, enable energies save in manufactured and reduce fuel uses [36-40]. Additionally, such combustions product gives the fir clays more porous microstructures [41]. Both these decreasing of the clay's densities is expect to improves

the clay thermals insulations capacities. These materials have properties that resembles those of lightweight's concrete material. Though these research is provided encourage result, the bricks mixture have Alep pine, Tuff combination and Eucalyptus hitherto is not investigating. In this present paper, Sawdust could be define as loos particle or woods chipping obtain as by-product from sawing's of timbers into standards uses size. The recycled chipping of woods like sawdust seem to finest insulators that offer property in require ceramics product. A key chemicals component of sawdust is oxygen 33.83%, carbons 60.8%, nitrogen 0.90%, and hydrogen 5.19%, [20]. Dries woods are mainly compose of lignin, hemicellulose, and cellulose, minor amount (5–10%) of extraneous material. Laboratories test is carry on specimen made of bricks clays with 30% volumes of sawdust as pore-form agents [42]. The final reinforces the structures of the ceramics bodies through dry. The high porous ceramics structures are obtain afterward the fir at temperature of 920 °C. This paper investigated the appropriateness's of sawdust for mixtures of ceramics materials that concurrently act as a degreasers that possibilities of obtain clays bricks within alveolar appearances, small densities and of high mechanicals strengths comparing with conventional brick. Sawdust two types have been consider, the eucalyptus and Alep pine. Mutually woods waste are distinguish by its origins, structures, physicals property. The mixture characteristic of clay - tuffs - sawdust's in the presences of 9, 3and 6% wt sawdust have particle diameters ,1.6 , 1 and 0.5 mm beneath shape moistures vary of 22, 24 to 26%wt, is investigate. Fir was carry out at temperature of 950 and 850 °C. The characterized of the ceramics product obtain through dry and of fir completed it conceivable to increase the substantial optimizations comparatives studies. The recycle of eucalyptus woods waste like sawdust seem to be finest insulators that offer the property of necessitate ceramics productions.

MATERIALS AND METHODS

This paper presents the productions of insulated ceramics brick which accomplish from mixture of two diverse clay, sawdust and tuffs. The Yellows clays, Greys Clays and Tuffs is use as SiO₂ and Al₂O₃ supply, though sawdust is use as pores formers to reach insulated property of brick. From the mechanical process, the sawdust is generate of raw woods in the sawing processing in original forms and occupied from dispose areas near the timbers manufacture in the local regions. The chemicals analysis result of tuffs and clays are given in Table 1.

Table 1: tuff and clay chemical composition

Materials	Tuffs	Grays clays	Yellows clays
SiO ₂	32.99	47.99	52.03
Al ₂ O ₃	16.89	11.9	13.11
Fe ₂ O ₃	5.1	5.89	5.32
CaO	3.12	14.01	12.11
MgO	2.33	2.02	2.02

SO ₃	-	0.99	1.01
K ₂ O	3.98	2.03	2.01

Clays and sawdust use in this work is categorized as pine Alep-mixed and eucalyptus in terms of its particle size. Figure 1 shows the raw material use in the fabrications of brick samples. The raw material is used to determine the extent of the pore-form effects of sawdust (Eucalyptus and Pine Alep), numerous different amounts of sawdust (9%, 3%, and 6% in oven-dry states) is chosen. Bricks clays are passed during a drum-type crusher with a 1-mm opening. The mixture proportion is prepared depending on the dry weight of the ingredient. Following the weighing of the ingredient, the sawdust is placed in water for two days and later mixed with the tuff and clay. In order to get analogous results, three diverse mixtures of samples are prepared for the test, a separate series for every presented sawdust addition. The mixtures M3, M2, and M1 consist of 8%, 3%, and 6% sawdust addition, respectively as illustrated in Table 2. Solid bricks clay samples are produced by pilot laboratory procedures and equipment. The samples are dried in laboratory conditions for three days by ventilated ovens at 105°C. Particle sizes are analyzed and determined by wet sieves of many diameters and by pipettes. The optimization of ceramic bodies is carried out by briquette preparation from mixtures M3, M2, and M1. The moisture content of the shaped samples is from 22 to 24 and 26%. Three types of sawdust contents for every moisture content are considered and three types of particle sizes are also considered. The dry processing of briquettes could be carried out in open air with dry chambers for two days. A cook is carried out in a tunnel furnace with temperatures of 950 and 850 °C. Physical characterizations with mechanical properties like shrinkage on drying and firing, absorptions, porosities, densities, specific gravities are determined. The mechanical strengths are determined through flexor devices category 401 NEZSCH EN100. Chemical analysis is determined through the sequentially glimmer spectrometers types Siemen SRS 303. Water supply: 3V min. Air supply: 2V min, water pressures: Bar 4 to 8, Air pressures: 4.5 to 10 bars,



Figure1: materials of raw

To determine the extents of the pores-form effects of the sawdust, numerous different amounts of sawdust (9%, 3%, and 6% in oven-drying states) were chosen. Bricks clays were passed over a drum-type crusher with a 1-mm opening. The mixing proportion is prepared depending on the drying weight of the ingredient. After weighing the ingredient, the sawdust is placed in water for two days and then mixed with the clays and tuffs. To get comparable results, three different mixtures of samples were prepared for the test, a separate series for every percent of sawdust added. Mixture M3, M1, and M2 contain 9%, 3%, and 6% sawdust addition, respectively, as shown in Table 2. Solid brick clay samples were produced by pilot laboratory procedures and equipment. The sample shape is dried in laboratory conditions of 21 °C, 60% relative humidity for three days through a ventilated oven at 105 °C. Particle size analysis is determined by wet sieving with many diameters and by pipettes "Robinsons". The optimization of the ceramic body is carried out by preparing briquettes from mixtures M3, M1, and M2. The moisture content of the samples ranges from 22 to 24 and 26%. In every moisture content, the consideration of three types of sawdust contents is made. In every content, three types of particle sizes are considered. The dry processing of the briquette is carried out in open air and in a dry chamber for one day. The firing is carried out in tunnel furnaces at temperatures of 950 and 850 °C. Physical and mechanical properties like shrinkage on drying and firing, absorption, porosity, density, and specific gravity are determined. Chemical analysis is determined by sequentially ray spectrometers of the Siemens SRS 303 type.

Table 2: composition of mixture

Mixtures	Tuffs	Sawdust	Yellow clays	Gray clays
M3	3	9	66	32
M2	3	6	66	28
M1	3	4	66	25

1.Result and Discussion

Depend on the chemicals analyzing, the two type of clay have one commons characteristics. the rates of Al₂O₃ in each clay is lowest at 15% that classify in the groups of acidic clay and the rates of limestones is between 20- 6 % which classify those clay in the groups of madly clay product cook yellows. Element Na₂O and K₂O, acts as energies flows, with slight high rates for yellow clay which gives the finest cook property. The key elements distinguish this two clay is SiO₂, high in the yellow clay . These observations underline that this clays are more sand which act as a degreasers. The rates of SO₃ and CaO, is high in gray clays which is in exactly correlations with greater ignitions losses. The mineralogically analyzing result show in Table 3 illustrate that use clay is respective types.

Table 3: Clays analyzing results

Material	Yellow clay	Grays clay
kaolinite	14.1	9.1
Ferruginous	16.1	13
Semi gypsum's	3	5.1
Feldspars	2.4	5.2
Dolomites	1.9	4
Calcites	19	22
quartz's	28	33

The results analyzing in Table 4 reveal that grays clays contain abundant argillaceous particle than yellows clays in correlations with the information of the Table 1. The grains sizes analyze of 2-type of clay is illustrate in Table 4.

Table 4: Clays analyzing

Materials	Contents%				
Yellow clays	12.5	26	14	23	27
Gray clays	15	31	14	12	31

The observation from Table 4 is rejected rates the yellows clays lowest than the grays clays. The yellows clays are composed of a lot of small particles that is like because of the presence of montmorillonite clays minerals associated with. The relation is made with the result in Table 3. The key mechanical and physical property study notices that the shrinkages on drying products made from Aleppo pines sawdust are larger than those obtained from Eucalyptus. The shrinkages on drying tend to decrease with the increase of particles sizes and sawdust contents. The value is noticeably advanced when the moisture shape of the ceramics is from 26%. These variations are identical to the cases of the addition for two types of sawdust. These attributes belong to the original woolen structures. The analyzing of shrinkages on fire with the same variation are recognized. The shrinkages on fire vary proportionally to the fire temperatures and have values advanced than eucalyptus. The highest shrinkages are recorded for moisture shape of 26%. In 3% of sawdust contents and a particles diameter of 0.5 mm, the recorded value is between 2.44 to 2.79% in firing temperature of 950 and 850°C correspondingly. The highest shrinkage value translates into particle rearrangements leading to texture consolidations relative to the initial states following by contraction. The sawdust serves as degreasers in the raw pasted and pored form agents through fire. The specific masses value obtained using the Aleppo pine remain in their turns higher than eucalyptus. The densities are in inverse proportion to contents of sawdust, particles sizes and the cash moisture, but vary in proportions to the fire temperatures. This value is higher than of eucalyptus sawdust. The increases of temperatures lead to swell and a decrease in volumes of the materials obtained. The direct correlations among the absorption value and open porosities. In lowest absorbance value correspond the lowest open porosity. This value is proportionally to contents of sawdust and the particles size whilst it is in inverse proportion to temperatures. Throughout fire the ceramics products, there are developments of liquid phases that help to eliminate void and pore for the approximations of particle as a result of formations of contact area by granular. Lowest densities of ceramics products are achieved from mixtures sawdust eucalyptus with 24% and 22% shape humidity's, the particles diameters of 1.5 mm, sawdust contents 9 percent and a fire temperature 950 ° C. A corresponding value for this type of shape humidity are respectively 1.42 and 1.33 g/cm³ as illustrated in Figure 2 which physically and mechanically property of lightweight brick made after sawdust eucalyptus fire to 950 ° C. Since, if the result within 26 percent shape moisture shows Aleppo pine provide similar strengths as in eucalyptus that illustrate in Figure 2. In moisture shape values clay paste of 24% correspond to density 1.65%. In eucalyptus, the value of density and mechanical strength is lowest than 26% moisture shape. In order to avoid this problem of sensitivities to dry, it will be necessary to stay with a fair limit interval by wet the clays mixtures and chosen humidity's of 24%. Hence, the shrinkage rate from the Aleppo pine is significantly increased moisture of the clays pasted to make the slow and delicate dry. Once, notice the characteristic of the eucalyptus with pulp humidity's of 24%, remain the finest products recycle timbers. These moisture allow acquire the desired property of lightweight brick and insulate as shown in Figure 2 that clearly demonstrate substantial differences of these sawdusts.

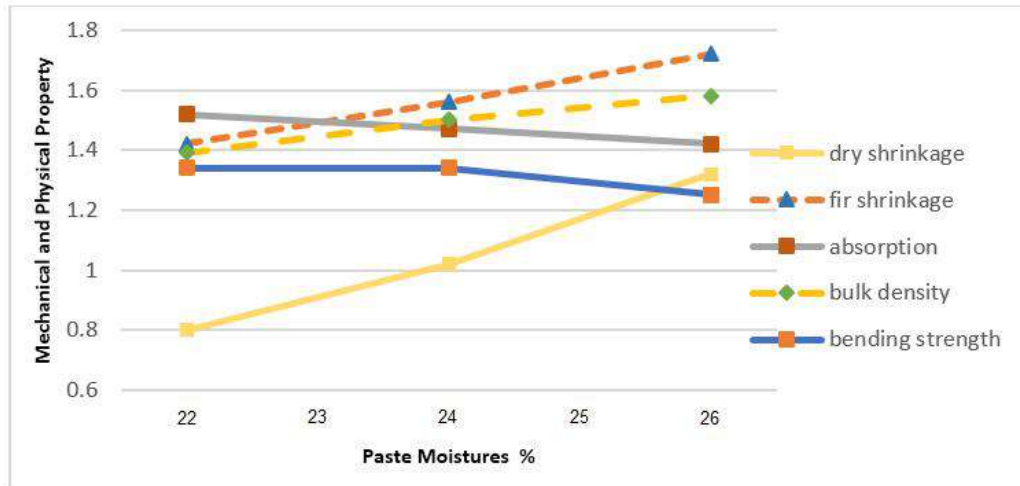


Figure 2: mechanical and Physical property of mixture depend on particles sizes

CONCLUSION

The possibility of production ceramics brick within woods sawdust addition is shown in this paper. The research presented illustrates that it is conceivable to produce lightweight ceramic bricks by adding sawdust to the mixture. This combination of sawdust to the mixture was proven as a main factor in altering qualities, affecting the technological properties of ceramic production. The results show that 9% Eucalyptus sawdust can be combined with material mixtures. Hence, sawdust particles of 1.6 mm provide improved results. The results specify that bulk density varies from 1.49 g/cm³ to 1.55 g/cm³ in the case of sawdust, which corresponds to a decrease of 20% and 10% compared to the bulk densities of conventional ceramic bricks used in building. Therefore, they can be used in lightweight building materials. Water absorption and bending strength decrease as moisture increases. Based on these initial results, it can be concluded that Eucalyptus sawdust can be used as a subordinate raw material for producing lightweight insulating ceramic bricks. The optimum result is achieved by integrating 9% (wt) of Eucalyptus sawdust into clay bodies.

References

- [1] Ajala, A. J., & Badarulzaman, N. A. Thermal conductivity of aloji fireclay as refractory material. *International Journal of Integrated Engineering*, 8(3), 16–20, 2016
- [2] O.B. Kotova et al., Composite materials based on zeolite-montmorillonite rocks and aluminosilicate wastes, *Epa. - J. Silic. Based Compos. Mater.*, vol. 71, no. 4, pp. 125–130, 2019
- [3] Tatyana N. Shchemelinina, László A. Gömze, Olga B. Kotova, Jamal Eldin F.M. Ibrahim, Dmitry A. Shushkov, Maria Harja, Grigoriy V. Ignatiev, Elena M. Anchugova, Clay- and zeolite-based biogeosorbents: modelling and properties, *Epa. - J. Silic. Based Compos. Mater.* 71 (4) 131–137, 2019

- [4] G. Thalmaier et al., Influence of sawdust particle size on fired clay brick properties, *Mater. Constr.*, vol. 70, no. 338, 2020, <https://dx.doi.org/10.3989/MC.2020.04219>. 2020
- [5] B. Beal, A. Selby, C. Atwater, C. James, C. Viens, C. Almquist, A Comparison of thermal and mechanical properties of clay bricks prepared with three different pore-forming additives: Vermiculite, wood ash, and sawdust, *Environ. Prog. Sustain. Energy* 38 (6) (Nov. 2019) 13150
- [6] Gabriela Pitolli Lyra, Valdemir dos Santos, Bruno Carlos De Santis, Rafael Ritez Rivaben, Clovis Fischer, Eliria Maria de Jesus Agnolon Pallone, João Adriano Rossignolo, Reuse of sugarcane bagasse ash to produce a lightweight aggregate using microwave oven sintering, *Constr. Build. Mater.* 222 (2019) 222–228,
- [7] O.T. Maza-Ignacio, V.G. Jiménez-Quero, J. Guerrero-Paz, P. Montes-García, Recycling untreated sugarcane bagasse ash and industrial wastes for the preparation of resistant, lightweight and ecological fired bricks, *Constr. Build. Mater.* 234 (Feb. 2020), <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2019.117314> 117314.
- [8] Abbas Mohajerani, Aruna Ukwatta, Tristan Jeffrey-Bailey, Michael Swaney, Mohtashim Ahmed, Glen Rodwell, Simon Bartolo, Nicky Eshtiaghi, Sujeeva Setunge, A proposal for recycling the world's unused stockpiles of treated wastewater sludge (biosolids) in fired-clay bricks, *Buildings* 9 (1) (Jan. 2019) 14,
- [9] L.A. Gömze, L.N. Gömze, E. Kurovics, G. Benedek, Conventional brick clays as a challenge of materials science - New explanation of drying sensitivities, *IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng.*, vol. 613, no. 1, 2019,
- [10] Jamal Eldin F.M. Ibrahim, László A. Gömze, Olga B. Kotova, Tatyana N. Shchemelinina, Dmitry A. Shushkov, Grigoriy V. Ignatiev, Elena M. Anchugova, The influence of composition, microstructure and firing temperature on the density, porosity, and shrinkage of new zeolite-alumina composite material, *Epa. J. Silic. Based Compos. Mater.* 71 (4) (2019) 120–124,
- [11] D. Simón, N. Quaranta, S. Gass, R. Procaccini, A. Cristóbal, Ceramic bricks containing Ni ions from contaminated biomass used as an adsorbent, *Sustain. Environ. Res.* 30 (1) (Dec. 2020) 26, <https://doi.org/10.1186/s42834-020-00067-3>.
- [12] Z. Zhang, Y.C. Wong, A. Arulrajah, S. Horpibulsuk, A review of studies on bricks using alternative materials and approaches, *Construction and Building Materials* 297 (2021) 123715 12 *Materials*, vol. 188. Elsevier Ltd, pp. 1101–1118, Nov. 10, 2018,
- [13] J.-E.F.M. Ibrahim et al., Effect of composition and sintering temperature on thermal properties of Zeolite-Alumina Composite Materials, *Epa. J. Silic. Based Compos. Mater.*, vol. 72, no. 4, pp. 131–134, 2020,
- [14] M.H. Riaz, A. Khitab, S. Ahmad, W. Anwar, M.T. Arshad, Use of ceramic waste powder for manufacturing durable and eco-friendly bricks, *Asian J. Civ. Eng.* 21 (2) (2020) 243–252, <https://doi.org/10.1007/s42107-019-00205-2>.
- [15] H. Kurmus et al., Energy savings, thermal conductivity, micro and macro structural analysis of fired clay bricks incorporating cigarette butts, *Constr. Build. Mater.*, 2021

- [16] A. Yaras et al., Combined effects of paper mill sludge and carbonation sludge on characteristics of fired clay bricks, *Constr. Build. Mater.* (2020), <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2020.118722>.
- [17] G. Goel et al., Potential pathway for recycling of the paper mill sludge compost for brick making, *Constr. Build. Mater.* (2021), <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2021.122384>.
- [18] M. Yang et al., Novel hollow alumina sphere-based ceramic bonded by in situ mullite whisker framework, *Mater. Des.* (2020), <https://doi.org/10.1016/j.matdes.2019.108334>.
- [19] Y. Liu et al., Effect of in-situ formation of columnar mullite and pore structure refinement on high temperature properties of corundum casatbles, *Ceram. Int.* (2020),
- [20] G.S. dos Reis et al., Fabrication, microstructure, and properties of fired clay bricks using construction and demolition waste sludge as the main additive, *J. Clean. Prod.* 258 (2020),
- [21] W. Zhou et al., Mechanism analysis of pore structure and crystalline phase of thermal insulation bricks with high municipal sewage sludge content, *Constr. Build. Mater.* 263 (2020),
- [22] P. Muñoz, V. Letelier, D. Zamora, M.P. Morales, Feasibility of using paper pulp residues into fired clay bricks, *J. Clean. Prod.* 262 (2020),
- [23] Hossain, S. S., & Roy, P. (2020). Sustainable ceramics derived from solid wastes: A review. *Journal of Asian Ceramic Societies*, 1–26.
- [24] Asamoah, R. et al., , E. (2018). *Industrial applications of clay materials from ghana-A review*, 34(4), 1719–1734.
- [25] Asante-Kyei, K. (2019). Design and fabrication of gas kiln using local materials to compose its refractory bricks and mortar. *Journal of Arts and Humanities*, 8(3), 73–84.
- [26] Akinwekomi, A. D., Omotoyinbo, J. A., & Folorunso, D. (2012). Effect of high alumina cement on selected foundry properties of anthill clay. *Leonardo Electronic Journal of Practices and Technology*, (21), 37–46.
- [27] Amkpa, J. A., Badarulzaman, N. A., & Aramjat, A. B. (2017). Influence of sintering temperatures on physico-mechanical properties and microstructure of refractory fireclay bricks. *International Journal of Engineering and Technology*, 8(6), 2588–2593.
- [28] Chima, O., Nwoye, C., & Nnuka, E. (2017). Enhancement of refractory properties of blended clay with groundnut shell and rice husk additives. *American Journal of Engineering Research (AJER)*, 6(6), 218–226.
- [29] Hadała, B., Malinowski, Z., & Rywotycki, M. (2017). Energy losses from the furnace chamber walls during heating and heat treatment of heavy forgings. *Energy*, 139(November), 298–314.
- [30] Hassan, A. M., Moselhy, H., & Abadir, M. F. (2019). The use of bagasse in the preparation of fireclay insulating bricks. *International Journal of Applied Ceramic Technology*, 16(1), 418–425
- [31] Hossain, S. S., & Roy, P. (2019). Fabrication of sustainable insulation refractory: Utilization of different wastes. *Boletín de la Sociedad Española de Cerámica y Vidrio*, 58(3), 115–125

- [32] Kipsanai, J. J., Namango, S. S., & Muumbo, A. M. (2017). A study of selected Kenyan anthill clays for production of refractory materials. *International Journal of Scientific and Research Publications*, 7(9), 169–179.
- [33] Mathew, G. O., & Owoeye, S. S. (2016). Characterization of Abaji clay deposits for refractory applications. *Leonardo Electronic Journal of Practices and Technologies*, 15(29), 115–126.
- [34] Ogunsemi, B., Ikubanni, P., Agboola, O., Adediran, A., Olawale, O., Ibikunle, R., Ake, M., & Oki, M. (2018). Investigative study of the effects of certain additives on some selected refractory properties of ant-hill clay for furnace lining. *International Journal of Civil Engineering and Technology (IJCIET)*, 9(12), 761–772.
- [35] Olajide, O. I., Michael, O. B., & Terna, T. D. (2015). Production and characterization of aluminosilicate refractory brick using Unwana Beach silica sand, Ekebedi and Unwana clays. *British Journal of Applied Science & Technology*, 5(5), 461.
- [36] Royo, P., Ferreira, V. J., López-Sabirón, A. M., García-Armingol, T., & Ferreira, G. (2018). Retrofitting strategies for improving the energy and environmental efficiency in industrial furnaces: A case study in the aluminium sector. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 82(Part 2, February), 1813–1822.
- [37] Sobrosa, F., Stochero, N., Marangon, E., & Tier, M. (2017). Development of refractory ceramics from residual silica derived from rice husk ash. *Ceramics International*, 43(9), 7142–7146.
- [38] Wang, Y., Huang, J., Su, C., & Li, H. (2019). Furnace thermal efficiency modeling using an improved convolution neural network based on parameter-adaptive mnemonic enhancement optimization. *Applied Thermal Engineering*, 149(February), 332–343.
- [39] John P. Holdren, et al., *Energy, the Environment and Health*, New York United Nations Dev. Program., 2018.
- [40] P. Farnood Ahmadi, A. Ardeshtir, A.M. Ramezaniapour, H. Bayat, Characteristics of heat insulating clay bricks made from zeolite, waste steel slag and expanded perlite, *Ceram. Int.* 44 (7) (May 2018) 7588–7598, <https://doi.org/10.1016/j.ceramint.2018.01.175>. *Sci. Eng.* 123 (1) (Apr. 2016), <https://doi.org/10.1088/1757-899X/123/1/012058> 012058.
- [41] E. Kurovics, S.N. Kulkov, L.A. Gömze, Investigation of ceramic brick rods with blackened materials inside, *Epa. - J. Silic. Based Compos. Mater.*, vol. 70, no. 1, pp. 3–7, 2018, <https://dx.doi.org/10.14382/epitoanyag-jsbcm.2018.1>.
- [42] A.Y. Buzimov, S.N. Kulkov, L.A. Gömze, R. Géber, I. Kocserha, Effect of mechanical treatment on the structure and properties of natural zeolite, *Inorg. Mater. Appl. Res.* 9 (5) (2018) 910–915, <https://doi.org/10.1134/S2075113318050040>.

INVESTIGATION OF STRESS CORROSION CRACKING IN AL-5451 ALLOY AT DIFFERENT LOADS

Ghulam Murtaza

Mechanical Engineering Department, University of Engineering and Technology, Taxila, Pakistan

Nazeer Ahmad Anjum

Mechanical Engineering Department, University of Engineering and Technology, Taxila, Pakistan

Rubeena Kousar

Mechanical Engineering Department, University of Engineering and Technology, Taxila, Pakistan

ABSTRACT

Stress corrosion cracking (SCC) is a complex phenomenon in which the cracks propagate due to the joint effect of tensile stress and environmental reaction. The affect is pronounced when induced by stress corrosion cracking in response of Friction Stir Welding (FSW) on the joints. Since FSW is a modern and handy technique, it is a matter of interest to study the effects of SCC due to FSW. In the current study, Al 5451 is selected to investigate the tensile strength, microstructure, and microhardness of base and welded specimens using the friction stir welding technique. For stress corrosion cracking (SCC) a test fixture is developed, and a CNC milling machine is used for manufacturing of Dog-bone shaped Al 5451 material specimens. The static force of 200 N, 500 N, and 800 N is applied for both specimens with an environment having 3.5 % NaCl solution for time intervals of 4.5-hour, 68 hours, and 96 hours. The scanning electron microscope (SEM) is used to investigate the microstructure of base and welded specimens. It is concluded that 20.45 % and 30.66 % decrease in tensile strength and percentage elongation of welded specimen is observed as compared to the base metal. It is pragmatic that due to the corrosive environment, grains are damaged visibly in different areas of the specimen. Moreover, dimples, inter and trans granular cracks are also found in the metallographic examination.

Keywords: Friction stir welding, stress corrosion cracking, microstructure, microhardness.

1 Introduction

Stress corrosion cracking (SCC) is a dangerous and complex form of cracking which is defined as the propagation of cracks due to the joint effect of tensile stress and a reactive environment. The effect of SCC on a material usually catarracts between dry cracking and the fatigue threshold of that material which grew slowly. The recognition and mechanism of stress corrosion cracking were identified during the 1930-1950 and 1960-1970, respectively (Ahmad, 2006). The problem of stress carrion was not found till 1980 in the industry (Bennett & DC, 1981). The material is separated when stress corrosion cracking accrues, and some cracks developed into

most of the material (Prawoto, Moin, Tadjuddin, & Nik, 2011). These cracks are a cause of fractures due to the low stress levels compared to the designed value (Ling et al., 2019), (Farrahi et al., 2018).

There are two types of modes of crack propagation, intergranular in which cracks propagate with grain boundaries, and trans granular in which growth of cracks are developed across the grains. These modes can be seen at a microscopic level and depend on the type of microstructure of material and environment. Three main fundamentals initialize the stress corrosion growth in the material are sanitize material, tensile stress, and corrosive environment. There are two main sources of stress produced in stress corrosion cracking: (1) welding residual stress and (2) mechanical residual stress as explained by (Khalifeh, Banaraki, Daneshmanesh, & Paydar, 2017). The residual stress is mainly responsible to stress corrosion cracking. The casting, rolling, forging, drilling, machining, heat treatments, cooling, carburization, and straightening are some residual stress which is produced in manufacturing systems (Leggatt, 2008).

A fabrication process through which several parts of metals or thermoplastics are joined by applying different energy resources like gas flame electric arc electron beam, friction, and laser beam. There are many welding techniques are developed for different applications that have their merits and demerits. Friction stir welding (FSW) is one of the most efficient and modern types of welding because joining of metals. The welding institute was the inventor of Friction stir welding in 1991-92. This technique is used since 1996 until now by countless industries (Thomas & Nicholas, 1997) (Mishra & Ma, 2005). The microstructure of different areas is significantly depending on the shape and tip of the tool, sheet thickness, tool rotation, feed, and force (Bocchi, D'Urso, Giardini, & Maccarini, 2019; Sutton, Yang, Reynolds, & Taylor, 2002). The applied stress and environment are responsible for the growth of stress corrosion cracking and alloy structure modification induced by friction stir welding (Bocchi et al., 2020; Holroyd, Evans, & Scamans, 2015). When there is a requirement of improving the metal properties and strength friction stir welding is used. This technique of welding is beneficial in industries where high resistance to wear, creep, and fatigue is required (Shtrikman, 2008; Yang, 2015; Zhang, Qiao, & Guo, 2012).

Many research studies on friction stir welding are found in the literature. 5 mm thick aluminum alloy was investigated by (Liu, Fujii, Maeda, & Nogi, 2003). The results show that around 80 % more tensile strength was achieved by aluminum alloy compared to the base metal. Similarly, 4mm thick aluminum alloy was investigated to analyze the effect of process parameters on structure and tensile strength. Results showed that tensile strength and ductility of alloy material are improved (Mohana Rao & Mallikarjuna Rao, 2017). It was observed a 6 % decrease in hardness of stir zone with 399.5 MPa of tensile strength at 1000 rpm and 150 mm/min. furthermore, the ductile mode was observed in fracture morphologies (Yue, Wang, Yang, Wu, & Yan, 2018). Similarly, AZ61 magnesium alloy of 4 mm thick with 150 mm length and 50 mm width AZ61 was joined through friction stir welding and analyze the microstructure. The parameters were set at 1400rpm and a traveling speed of 25mm/min. the results showed that

ultimate tensile strength 220 MPa with elongation of 7.2 % was achieved, and the joint was failed in ductile mode due to fracture in dimple form produced in material specimen (Singh, Singh, & Singh, 2018).

2 System description and measurement procedure

2.1 Material Selection

The workpiece was prepared from a sheet of AA5451 measuring 150 x 60 x 6 mm. A sample of the material was tested on Spectro lab M8 the material composition is given in Table 1.

Table 1: Material Composition

Component	Value (%)	Component	Value (%)
Si	0.0680	Cr	0.200
Fe	0.167	Pb	0.0010
Cu	0.0038	Sn	0.0010
Mn	0.0805	Ti	0.0173
Mg	2.23	Ca	0.0001
Zn	0.0107	Na	0.0002
Ni	0.0010	P	0.0016
Sr	0.0001	Al	97.19
V	0.0230		

2.2 Experimental setup

Experimentation related to stress corrosion cracking done on SCC rig apparatus Fracture mechanics lab and for FSW using milling machine in machine tool laboratory at University of Engineering and Technology, Taxila.

2.2.1 Tool Design

A 100 mm length of H13 tool steel rod was used which have diameter of 16 mm. The tool profile which is consist of shape of pin, diameter of pin and length of the pin was made on CNC lathe machine. The pin of tool is having shape cylindrical, 6 mm diameter and length 5.72 mm as shown in Figure 1. After machining hardness of material is increased by heat treatment and increase its hardness up to 51HRC that is enough for friction stir welding.

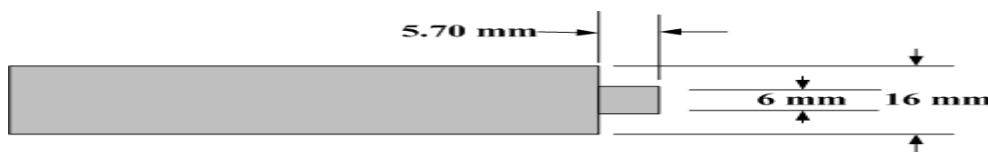


Figure 1: Tool design

2.2.2 Fixture design

The clamping forces are most important for the friction stir welding process so that preparation of fixture is most important to proper clamping of specimens to be welded. Mild steel of 10mm thick plate is used to make this specimens holder. The base plate of fixture is 260 mm in length and 120 mm of width because the holder is also clamped with machine bed so extra length of plate is required. Base plate is basically essential for the downward force acting during welding. There were four drills in the base plate of 10 mm diameter to clamp the work piece to be welded by using upper plate of holder. The distance between holes is 120 mm and the work piece was taken between these clamping bolts. This fixture was designed only for the simple butt joint friction stir welding shown in Figure 2.

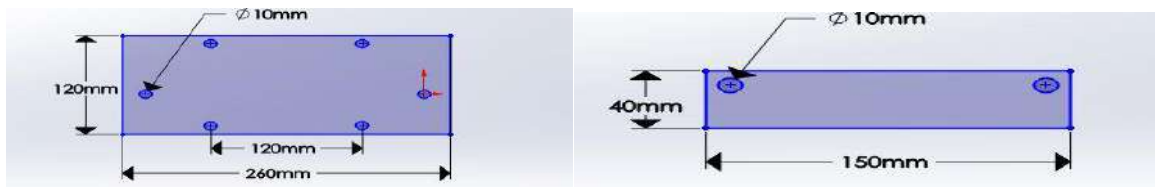


Figure 2: Fixture design: (a) Base plate (b) Cover plate

2.2.3 Stress corrosion cracking rig apparatus

Stress corrosion cracking (SCC) rig apparatus consist of a base, lower clamp bath, hanger, arm, magnetic stand, dial indicator, upper clamp support plate, and pin as shown in Figure 3.

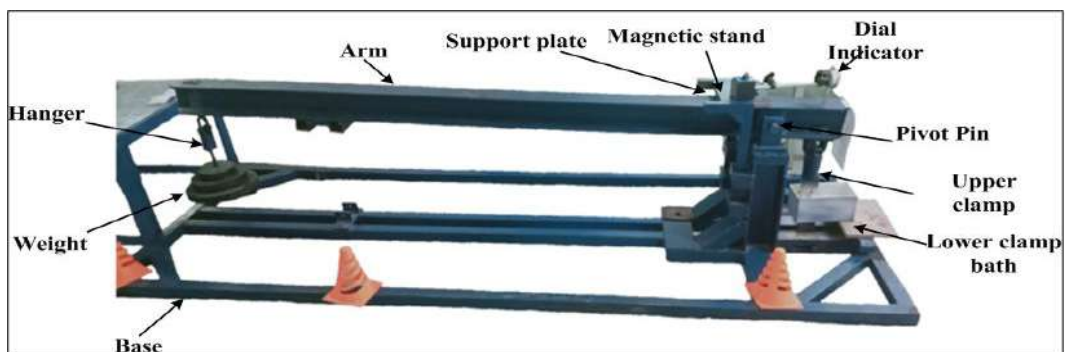


Figure 3: Stress corrosion cracking rig apparatus

A simple vertical milling machine was used to make the fixture and to clamp the workpiece to be weld, for cutting the specimens to be weld, to perform experimentation, and to make the specimens for mechanical testing. It has only a table movement (x-axis) automatic and the other two movements (y-axis and z-axis) are manually controlled. It is a belt-drive motor system and has a very high revolution speed of a maximum of 4200 rpm.

2.2.4 Workpiece preparation

The plate of aluminum alloy AA5451 of 150 mm length and width of 60 mm was cut down by specimen cutting machine using disk cutter. The size of the Workpiece material is 150 mm x 60 mm x 6mm that are cut from the plate. The edge of the workpiece is accurately cut down, so the joining of the plate is precise. The process parameters for FSW are given in Table 2.

Dogbone specimens were prepared using the vertical milling machine according to the ASTM E08 shown in Figure 4.

Table 2: Process parameters for friction stir welding

Tool Rotational Speed (RPM)	Transverse Speed (mm/min)	Dwell Time (sec)	Offset Distance (mm)
1200	15	10	0

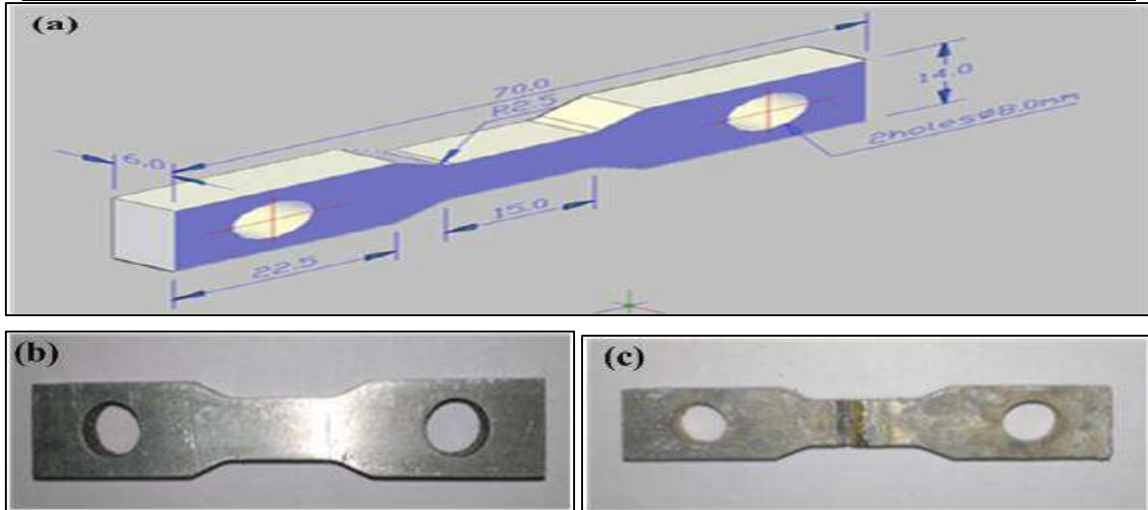


Figure 4: SCC test specimens (a) virtual image, (b) base, and (c) welded

The prepared specimens of material including base and welded are examined by considering different conditions given in Table 3.

Table 3: Test conditions

Parameter	Base specimen	Welded specimen
Load	200N, 500 N, 800 N	200N, 500 N, 800 N
Environment	3.5% NaCl Solution	3.5% NaCl Solution
Time	4.5 hours, 68 hours, 96 hours	4.5 hours, 68 hours, 96 hours

3 Results and discussion

3.1 Stress-strain evaluation

The engineering stress-strain for the base and welded specimens are shown in Figure 5(a) and (b) respectively. Due to welding, the 34 % and 46.3 % average decrease in stress and strain are observed.

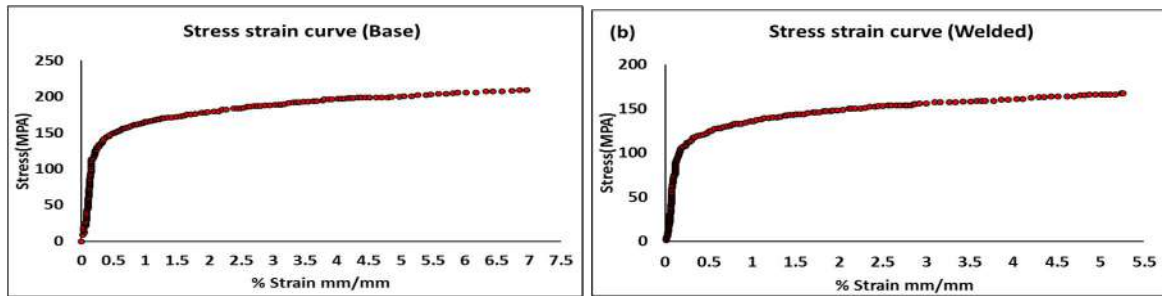


Figure 5: Stress-strain curve (a) Base, (b) Welded

3.2 Tensile strength and elongation evaluation

The tensile strength and elongation of base and welded specimens are tested, and it is found that 24.4 % decrease in tensile strength and 30.6 % in elongation is observed as shown in Figure 6.

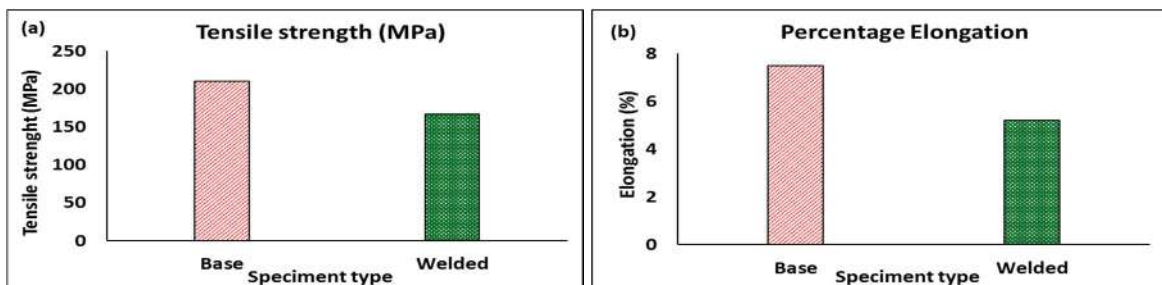


Figure 6: (a) Tensile strength, (b) Percentage elongation

3.3 Scanning electron microscope evaluation

The welded joints strength is affected due to the intensity of force applied under the application. In the current work, the stability of the welded joint is evaluated under different load conditions. The welded specimens are investigated for microstructure at different test conditions. The welded specimen failed at the welded region when more than 800 N force is applied. However, the specimen's microstructures are examined for 200 N, 500 N, and 800 N force.

3.3.1 Microstructure of base specimen

Due to the application of 500 N force, the tensile strength of base material compromised and deep dimples and cracks and pits on the surface are observed as shown in Figure 7. The intergranular cracks and surface deformation increase with increase applied force. Small dimples occur due to low ductility and presence of impurities on the surface. The pit generated from the material surface and penetrate inside of material vertically due to damage of oxide layer or non-regularities in the material and results in failure of material. The narrow deep and horizontal pits are identified.

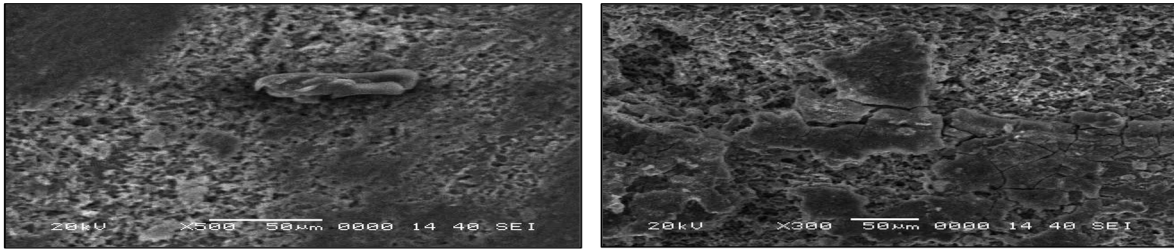


Figure 7: Base specimen at 500 N force

In Figure 8 it is found that at high load application the material is under more normal corrosion and the size of inter granular cracks is big with deep dimples. Most of the area is damaged with extraction of material particles near to the point of load applied.

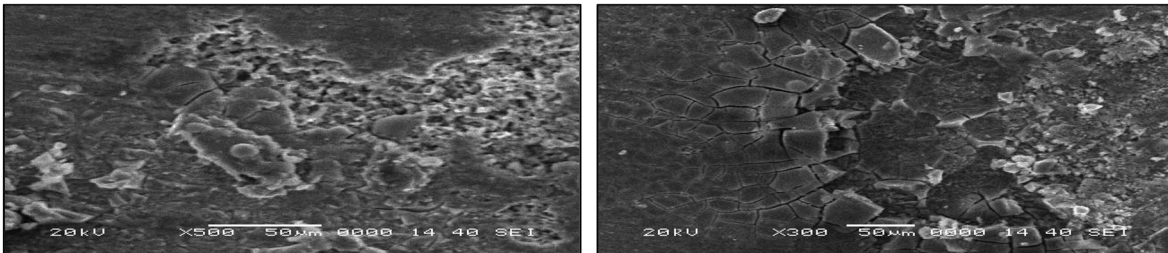


Figure 8: Base specimen at 800 N force

3.3.2 Microstructure of welded specimen

In Figure 9, 200 N force application effects are presented. It is observed that most of the specimen is with small deformation and few small deep crack initializations due to uniform corrosion on large surface area.

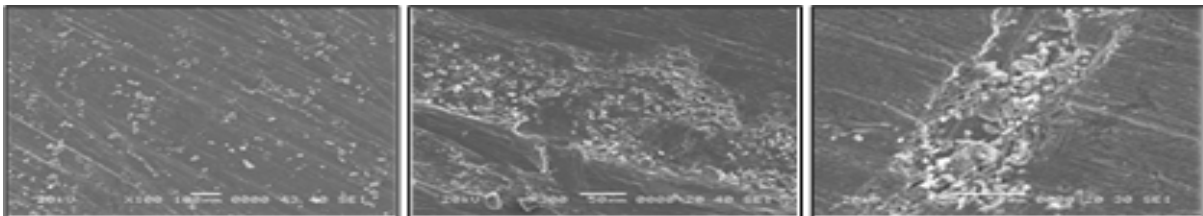


Figure 9: Welded specimen at 200 N force

Due to the application of 500 N force, the tensile strength of welded material compromised and deep dimples and cracks and pits on the surface are observed as shown in Figure 10. The intergranular cracks and surface deformation increase with increase applied force. Small dimples occur due to low ductility and presence of impurities on the surface. The pit generated from the material surface and penetrate inside of material vertically due to damage of oxide layer or non-regularities in the material and results in failure of material. The narrow deep and horizontal pits are identified.

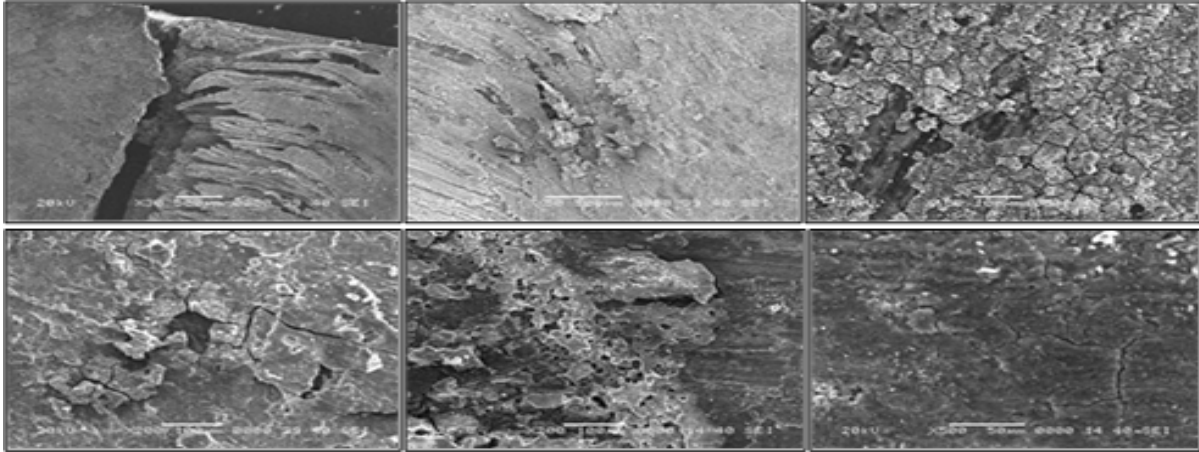


Figure 10: Welded specimen at 500 N force

In Figure 11, it is examined that the crack penetration is increased, and the size and depth of dimple, intergranular cracks and pits is more compared to small force application. The under cutting and shallow wide pits are observed due to deep deformation of protective layer with long inter granular and circumferential cracks when 800 N force is applied.

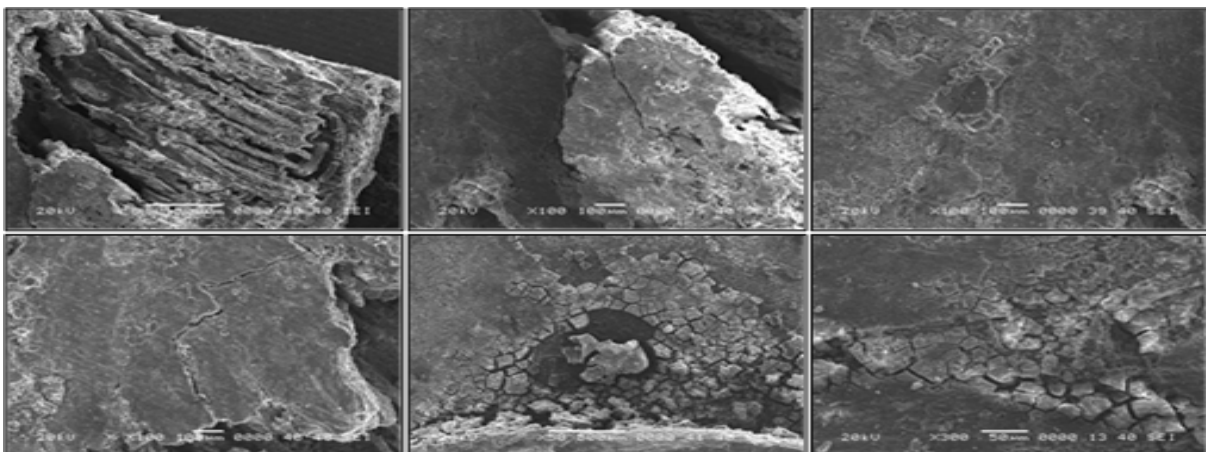


Figure 11: Welded specimen at 800 N force

4 Conclusion

In the current study, the aluminum alloy AL 5451 is investigated through stress corrosion cracking and friction stir welding technique under different load test conditions. It is concluded that the intensity of load applied directly affects the strength of the welded specimen. The tensile strength and elongation of base and welded specimens are found around 210 MPa, 7.5 % and 167 MPa and 5.2 %, respectively. However, a decrease of 34 % and 46.3 % in stress and strain of welded joints is also observed. Overall, an increase in load increases the crack propagation and depth. More, dimples and intergranular and deformation are observed at 800 N load. The hardness, of welded material, also affects the stress corrosion cracking and mechanical strength.

References

- Ahmad, Z. (2006). *Principles of corrosion engineering and corrosion control*: Elsevier.
- Bennett, D., & DC, B. (1981). CONTINUOUS DIGESTER CRACKING TASK GROUP REPORTS ON PAST YEAR'S EFFORTS.
- Bocchi, S., Cabrini, M., D'Urso, G., Giardini, C., Lorenzi, S., & Pastore, T. (2020). Stress enhanced intergranular corrosion of friction stir welded AA2024-T3. *Engineering Failure Analysis*, *111*, 104483.
- Bocchi, S., D'Urso, G., Giardini, C., & Maccarini, G. (2019). Effects of cooling conditions on microstructure and mechanical properties of friction stir welded butt joints of different aluminum alloys. *Applied Sciences*, *9*(23), 5069.
- Farrahi, G., Chamani, M., Kashyzadeh, K. R., Mostafazade, A., Mahmoudi, A., & Afshin, H. (2018). Failure analysis of bolt connections in fired heater of a petrochemical unit. *Engineering Failure Analysis*, *92*, 327-342.
- Holroyd, N. H., Evans, J., & Scamans, G. M. (2015). Pre-exposure embrittlement of an Al-Cu-Mg alloy, AA2024-T351. *Corrosion Reviews*, *33*(6), 361-372.
- Khalifeh, A., Banaraki, A. D., Daneshmanesh, H., & Paydar, M. (2017). Stress corrosion cracking of a circulation water heater tubesheet. *Engineering Failure Analysis*, *78*, 55-66.
- Leggatt, R. (2008). Residual stresses in welded structures. *International Journal of Pressure Vessels and Piping*, *85*(3), 144-151.
- Ling, J., Chen, Y., Wang, B., Chen, C., Song, F., Ye, Y., & Wang, Y. (2019). Failure analysis of 304H stainless steel convection tube serviced in an ethylene cracking furnace. *Engineering Failure Analysis*, *97*, 399-407.
- Liu, H., Fujii, H., Maeda, M., & Nogi, K. (2003). Mechanical properties of friction stir welded joints of 1050-H24 aluminium alloy. *Science and technology of welding and joining*, *8*(6), 450-454.
- Mishra, R. S., & Ma, Z. (2005). Friction stir welding and processing. *Materials science and engineering: R: reports*, *50*(1-2), 1-78.
- Mohana Rao, C., & Mallikarjuna Rao, K. (2017). Friction stir welding of Aluminium Alloys 6061-To-6061 similar metals. *Int J Mech Eng Technol (IJMET)*, *8*(1), 264-269.
- Prawoto, Y., Moin, A., Tadjuddin, M., & Nik, W. W. (2011). Effect of microstructures on SCC of steel: Field failure analysis case study and laboratory test result. *Engineering Failure Analysis*, *18*(7), 1858-1866.
- Shtrikman, M. (2008). Current state and development of friction stir welding Part 3. Industrial application of friction stir welding. *Welding International*, *22*(11), 806-815.
- Singh, K., Singh, G., & Singh, H. (2018). Investigation of microstructure and mechanical properties of friction stir welded AZ61 magnesium alloy joint. *Journal of Magnesium and Alloys*, *6*(3), 292-298.

- Sutton, M. A., Yang, B., Reynolds, A. P., & Taylor, R. (2002). Microstructural studies of friction stir welds in 2024-T3 aluminum. *Materials science and engineering: A*, 323(1-2), 160-166.
- Thomas, W., & Nicholas, E. (1997). Friction stir welding for the transportation industries. *Materials & design*, 18(4-6), 269-273.
- Yang, Y.-P. (2015). Developing friction stir welding process model for icme application. *Journal of Materials Engineering and Performance*, 24(1), 202-208.
- Yue, Y., Wang, G., Yang, K., Wu, B., & Yan, D. (2018). Friction stir butt welding thin aluminum alloy sheets. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 96(9), 3139-3147.
- Zhang, S., Qiao, F. B., & Guo, L. J. (2012). *Friction Stir Spot Welding Technology and its Application in Aerospace Industry*. Paper presented at the Applied Mechanics and Materials.

HYDRAULICALLY CALCULATION OF PRACTICAL PROFILE SPILLWAY AND HYDRAULICALLY JUMP FOR THE AKHASHENI DAM

Giorgi Noselidze

Georgian Technical University, Engineering, Department of hydro engineering, Tbilisi, 68 M. Kostava st.,
Georgia

ABSTRACT

For the existence of modern civilization intensive use of water facilities is essential, for which the forms and magnitude of anthropogenic influence on hydrological facilities is significantly increasing. The Akhasheni-khevi is one of the rivers in Georgia. The project is designed to build a rubble dam on this river, which will dam up the water in the ravine of the Akhasheni-khevi and form a water reservoir. It is a common knowledge that the hydro technical construction requires to let the catastrophic water input flow freely from the headrace towards the tail-bay during the floods so that the water input does not create a problem to the normal exploitation of the hydro technical construction. The article discusses calculation of practical profile spillway and hydraulically jump for the Akhasheni dams.

Keywords:Dam, Emergency Water, Down Stream, Spillway, Chute.

INTRODUCTION

Spillway are provided for storage and detention dams to release surplus or flood water which cannot be contained in the allotted storage space and at diversion dams to by-pass flows exceeding those which are turned the diversion dam. Dam outlet works consist generally of spillway and bottom outlets. Spillway are basically dam appurtenances ensuring a safe passage of floods from the reservoir into the downstream river reach. The spillway design depends primarily on the design flood, dam type and location, and reservoir size and operation. The design of bottom outlet works depends primarily on the purpose of the reservoir and the sediment inflow and deposition in the reservoir. [1]

Accordingly, the primary function of spillway is to release surplus waters from the reservoir in order to prevent overtopping and possible failure of the dam. Spillway may be classified in several ways: according to function as service, emergency and auxiliary spillways; according to mode of control as free or gated spillways; according to hydraulic criteria, i.e. type, as over fall, side channel, chute, shaft, siphon, tunnel spillways and practical profile spillway. In the following text, this practical profile spillway will be discussed.

METODOLOGY

This questions will be more understandable, must consider a real project. For example, the Akhasheni-khevi is one of the rivers in Georgia. The project is designed to build a rubble dam on this river, which will dam up the water in the ravine of Akhasheni-khevi and form a water reservoir. On the earth dam will plans construction of spillway, which is practical profiles spillway. [2]

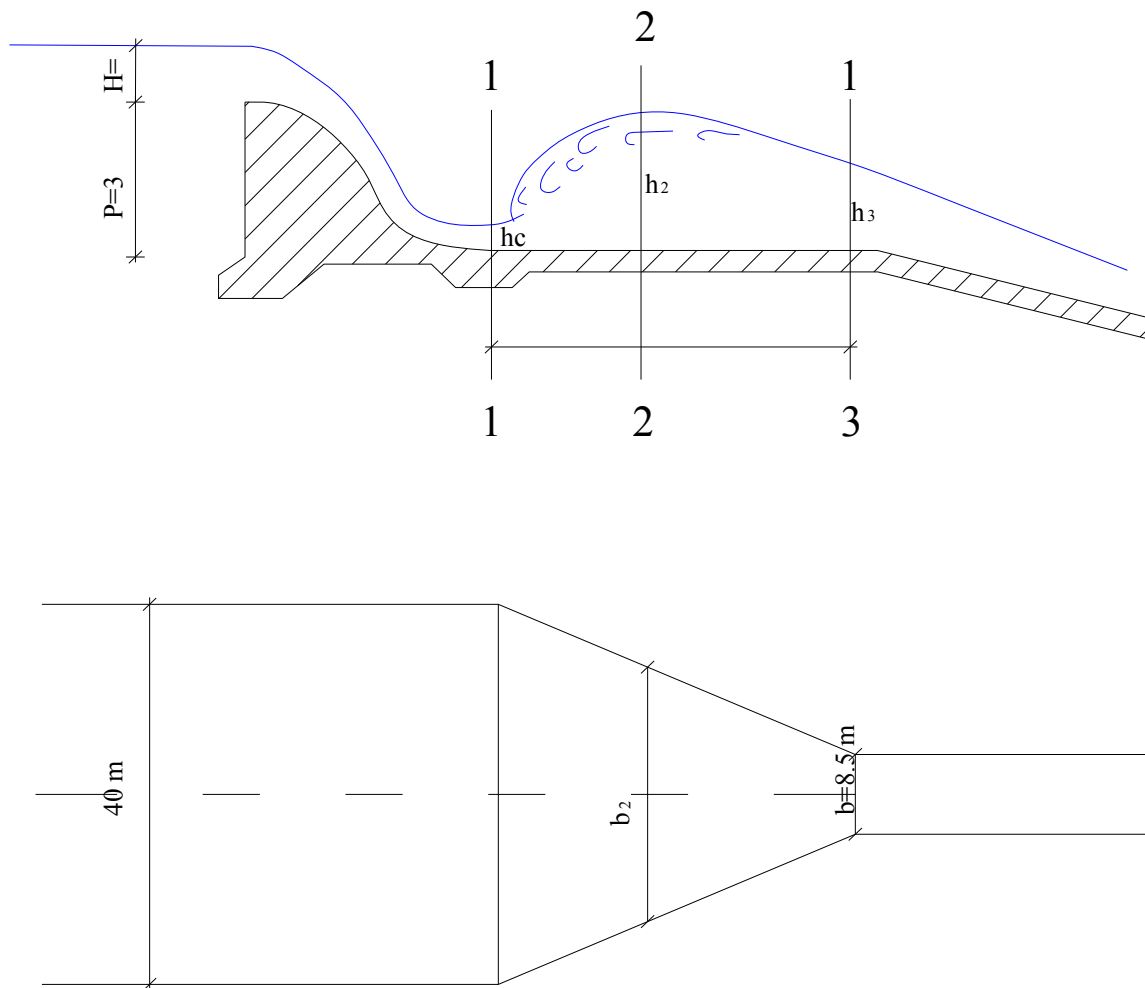


Figure. 1 Practical profile spillway

My purpose, review of Hydraulically calculation of practical profile spillway and hydraulically jump. In order will be successful review of type spillway and hydraulic jump, the hydraulic aspects must be consider of full hydraulically process, where must spend m^3/sec discharge water from up stream to down stream. Accordingly I will determine height and depth of discharge water for practical profile spillway. For which the hydraulic calculation of the drainage plant is present and it is based on the theories and formulas of the famous scientists. [3]

RESULTS AND DISCUSSION

Using these formulas, calculations the flood discharge water of Akhasheni-Khevi reservoir for practical profile spillway, which must spend 135 m³/sec discharge water from up stream to down stream. [4]

Q – Discharge water 135 m³/sec

m – coeffcent of spillway profile 0.49

b – Width of spillway 40 m.

g – Acceleration of free fall 9.81 m/s²

$$135 = 0.49 \cdot 40 \cdot \sqrt{2 \cdot 9.81} H_0^{\frac{3}{2}} \quad (1)$$

From were pressure discharge water on the spillway is

$$H = H_0 - \frac{v^2}{2g} = 1.14 \text{ m}$$

Necessary will determine specific discharge of water

$$q = \frac{135}{40} = 3.375$$

$$y = \frac{3.375^2}{0.9^2 \cdot 2 \cdot 9.81} = 0.643$$

Now it's necessary will determine height and depth of stream in h_c 1-1 cuts.

$$q = \varphi h_c \sqrt{2p(p + H_0 - h_c)}$$

$$(p + H_0)h_c^2 - h_c^3 = \frac{q^2}{\varphi^2 2g} \quad (2)$$

Where $h_c = 0.2$

$$y = (3 + 1.34) \cdot 0.2^2 - 0.2^3 = 0.1656$$

Where $h_c = 0.3$

$$y = (3 + 1.34) \cdot 0.3^2 - 0.3^3 = 0.3636$$

Where $h_c = 0.4$

$$y = (3 + 1.34) \cdot 0.4^2 - 0.4^3 = 0.6304$$

Where $h_c = 0.5$

$$y = (3 + 1.34) \cdot 0.5^2 - 0.5^3 = 0.96$$

The graph is based on results.

Table. 1 calculation of hc and y

hc, m	0,2	0,3	0,4	0,5
y	0,1656	0,3636	0,643	0,906

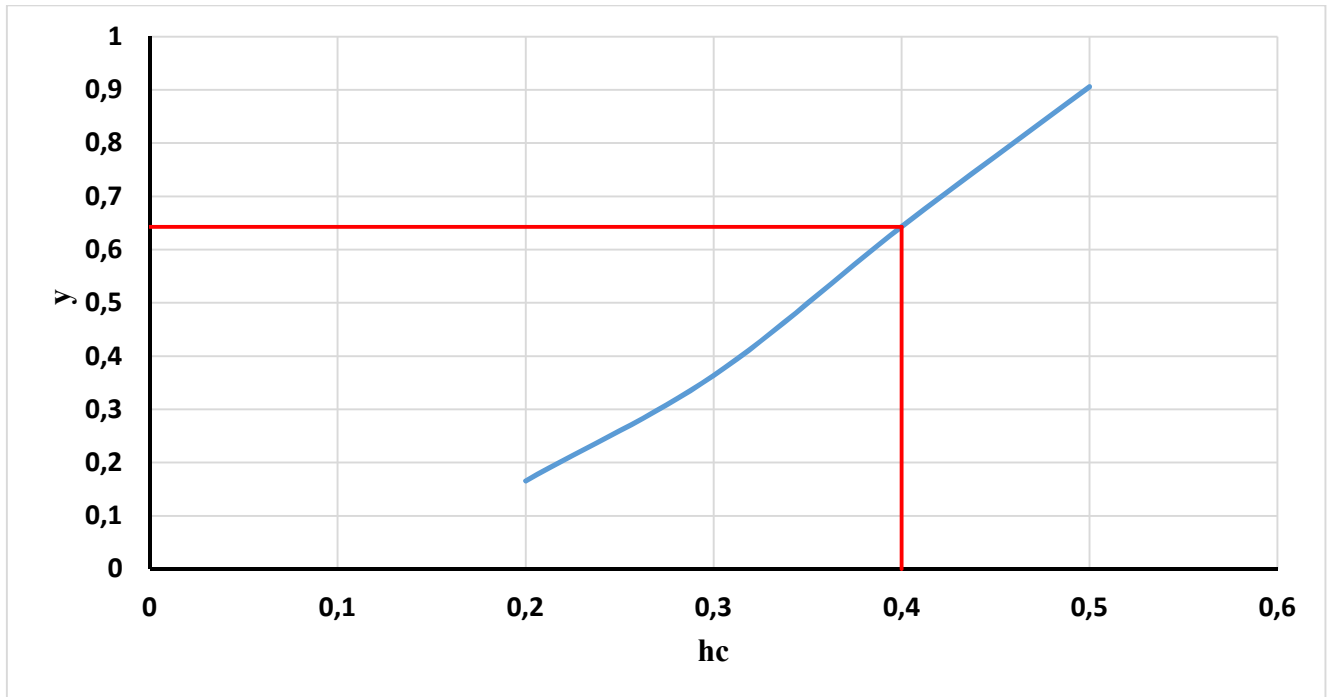


Figure. 2 graph of hc and y

I determined water level in first cut, $h_c = h_1 = 0.4$ m

Using these formulas, calculate the height and depth of stream in 2-2 and 3-3 cuts. Strong or quiet stream may to arise in the narrow sections. This process calculation to formulas: [4]

$$Q_{critical} = \mu_{critical} b \sqrt{2g} \vartheta^{\frac{3}{2}} \quad (3)$$

Let us now consider the main equation of hydraulic jump for the narrow section

$$(1 + 2\psi_2)\eta^2 - (2 + \psi_2 + 6Fr)\eta + \frac{6Fr}{\psi_2} = 0 \quad (4)$$

$\psi_2 = \frac{b_2}{B}$ – The degree of narrow for channel in the hydraulic jump.

$$\eta\eta = \frac{h_2}{h_1} - \text{Depth of mating}$$

$$Fr = \frac{q^2}{gh_1^3} - \text{Freud number}$$

The is the formulas. Which is length of hydraulic jump.

$$ln = \left(1 + 0.145 \sqrt{Fr \tan \frac{\theta}{2}} \right) fh_1 \tag{5}$$

Using these formulas, calculation the specific energy of narrow cuts.

$$\mathfrak{E}_2 = h_2 + \left(\frac{Q}{h_2 b_2} \right)^2 \cdot \frac{1}{2g} \tag{6}$$

There is table for different discharge water and different results.

Table 2. Calculations number of hydraulic jump

$Q_i, m^3/sec$	$q, m^2/c. m$	F_{z1}	f	l_n, m	ψ_2	b_2, m
80	2,0	6,87	15,23	7,5	0,85	34,1
100	2,5	10,74	20,04	10,4	0,80	31,8
120	3,0	15,46	24,6	13,4	0,73	29,4
150	3,75	24,16	31,1	18,0	0,68	25,8
170	4,25	31,03	35,25	21,2	0,58	23,3
200	5,0	42,98	41,34	26,4	0,48	19,2
250	6,25	67,11	50,92	35,5	0,3	12,0

The hydraulic jump is calculated for the discharge by the following equations

$$2,7\eta\eta^3 + 0,15\eta\eta^2 - 44,0\eta\eta + 48,5 = 0 \quad \eta\eta = 3.25$$

$$2,6\eta\eta^3 + 0,20\eta\eta^2 - 67,2\eta + 80,56 = 0 \quad \eta\eta = 4.3$$

$$2,5\eta\eta^3 + 0,27\eta\eta^2 - 95,4\eta\eta + 127,1 = 0 \quad \eta\eta = 5.3$$

$$2,3\eta\eta^3 + 0,35\eta\eta^2 - 147,5\eta\eta + 223,0 = 0 \quad \eta\eta = 7.0$$

$$2,2\eta\eta^3 + 0,42\eta\eta^2 - 188,6\eta\eta + 321,0 = 0 \quad \eta\eta = 8.1$$

$$2,0\eta\eta^3 + 0,52\eta\eta^2 - 2021\eta\eta + 537,2 = 0 \quad \eta\eta = 9.3$$

$$1,6\eta\eta^3 + 0,70\eta\eta^2 - 404,7\eta\eta + 1342 = 0 \quad \eta\eta = 13.6$$

From were equation determined height of hydraulic jump.

Table 3. Calculations number of hydraulic jump

$Q_i, m^3/sec$	ψ_2	F_{r1}	$\eta\eta$	h_2, m	ξ'_2, m
80	0,812	6,87	3,25	1,3	1,46
100	0,739	10,74	4,3	1,7	1,87
120	0,664	15,46	5,3	2,1	2,15
135	0,604	18,23	6,15	2,45	2,58
150	0,544	24,16	7,0	2,8	3,02
170	0,46	31,03	8,1	3,2	3,46
200	0,326	42,98	9,3	3,7	4,20
250	0,142	67,11	13,6	5,4	6,16

Conclusion

My purpose was determine discharge water height for practical profile spillway and water level of narrow section in the channel.

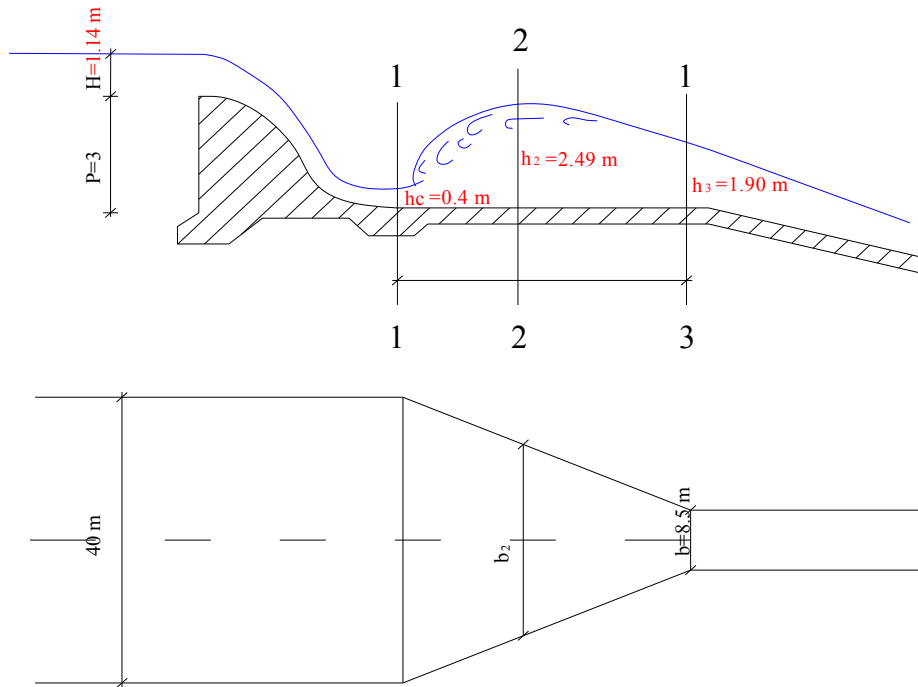


Figure. 3 Practical profile spillway with water levels

Upstream water level $H = 1.14$ m

In the narrow section $h_c = h_1 = 0.4$ m

At the end of jump $h_2 = 2.45$ m

At the entrance to the chute $h_3 = 1.9$ m

Accordingly, I determined hydraulic jump for narrow sections and full level of water.

REFERENCE

P Novak, A.I.B. Maffat and C. Nalluri, R. Narayanan (2007) “Hydraulic Structures” ISBN 0-203-96463-2 page 700

R. M. Khatsuria (2004) “Hydraulics of Spillway and Energy Dissipators” ISBN 9780824757892 page 672

Gerardo Magela Pereira (2020) “spillway Design – step by step” ISBN 9780367419363 page 418

“Belgidrovotxo” (2014) Construction project of Akhasheni-Khevi dam.

PERFORMANCE ANALYSIS OF ARTIFICIAL NEURAL NETWORKS IN CLASSIFICATION OF ORAL CANCER STAGES

R.HariKumar

Dr., Professor, ECE, Bannari Amman Institute of Technology, Sathyamangalam.

B.Santhosh

U.G student, BME, Bannari Amman Institute of Technology, Sathyamangalam.

K.Sundar

U.G student, BME, Bannari Amman Institute of Technology, Sathyamangalam.

ABSTRACT

The TNM staging system originated as a response to the need for an accurate, consistent, universal cancer classification system. Since the TNM staging was introduced in the 1950s, new prognostic factors have been identified and new methods for prognostic factors have been developed. This paper compares the classification accuracy of the TNM staging system with that of artificial neural networks. One hundred twenty five patients with oral cancer were studied. The data set using only TNM variables (tumor size, number of positive regional nodes, and distance metastasis) and history of patients are used as input variables to the both classifiers. TNM classification and ANN (24-12-4) methods are compared. Artificial neural networks are significantly more accurate than the TNM staging system when both use the TNM prognostic factors alone. New prognostic factors can be added to ANN to increase prognostic accuracy further.

Keywords: Oral Cancer stages, Neural networks, TNM stages.

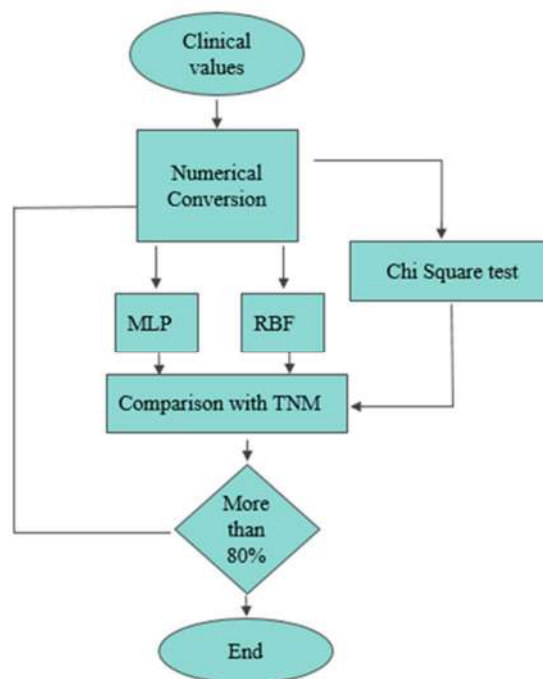
I. INTRODUCTION

Oral cancer is one of the top 10 cancers diagnosed globally [1]. In the United States and Scotland, where cancer of the rest of the mouth is also on the rise, the incidence of tongue cancer appears to be on the rise. Differentiating malignant lesions from a plethora of other ill-defined, contentious, and little understood lesions that also occur in the oral cavity is a difficult task for clinicians. Most oral lesions are benign, but several have a look that may be mistaken for malignant lesions, and some are now deemed pre-cancerous because they have been statistically linked to cancerous changes[2]. On the other hand, some early-stage malignant lesions may be misinterpreted for a benign alteration. Early carcinomas are most often asymptomatic, and subsequent symptoms are frequently misconstrued because they resemble a variety of benign tumours and cause little discomfort. As a result, professional advice is frequently delayed, increasing the risk of local and regional metastases. Gaining access to high-risk individuals for periodic oral examinations, as well as educational measures to improve

primary health care professionals' ability to recognise this condition, must be prioritised. Squamous cell carcinoma is the most frequent malignant tumour of the oral cavity, accounting for 90 percent of all malignant oral lesions. As a result, the primary challenge with oral cancer is the development, diagnosis, and treatment of squamous cell carcinoma arising from the mouth muscle surface [4]. The prognosis for an oral tumour with nodal metastases appears to be less favourable [3]. When there is no evidence of disease, the outcome of an elective neck dissection is ambiguous. The goal of this study was to look back on the clinical characteristics, diagnosis, and treatment of oral cancer patients in Tamilnadu.

II. MATERIALS AND METHODS

This was a retrospective study of 125 individuals with oral cancer who were referred to the GKNM Hospital Coimbatore's Department of Oncology in 2008 and histopathologically identified. The hospital charts, referral letters, radiographic studies, operation reports, pathology reports, and radiation therapy were analysed for this investigation. Sex, age, histological kind of tumour, site location, tumour size, eating habits, smoking, tobacco chewing, and therapeutic techniques were all examined in the patients. Tumors were clinically staged using the International Union Against Cancer (UICC) classification from 1992 [3]. According to the UICC classification, the distribution by stage was as follows: For classification validation, 24 patients in stage I, 27 patients in stage II, 34 patients in stage III, 15 patients in stage IV, and 25 patients are utilised as controlled patients. The classification of oral cancer using Neural Networks is explained in this section of the paper.



Flow chart for Cancer classification

III. ROLE OF NEURAL NETWORKS FOR CLASSIFICATION OF CANCER

The potential for neural networks to improve classification accuracy in patient-specific diagnostic data has been lauded. However, just a few studies have used real data sets to illustrate this possibility [5]. Several factors contribute to the attraction of neural networks as pattern recognition systems. First, neural networks appear to perform as well as or better than previous techniques, and they don't require any assumptions about the explicit parametric nature of the pattern data to be classified's distributions. They are comparable to K-nearest neighbour algorithms in this way. However, once taught, neural networks are more computationally efficient.

A. Multi layer Perceptrons (MLP) Neural Network for Risk Level Optimization

MLPs are feed forward neural networks that have been trained using the typical back propagation algorithm. Because they are supervised networks, they have to be taught a desirable response [39]. They are extensively employed for pattern categorization because they learn how to transform input data into a desired answer [6]. MLPs are used in the majority of NN applications. They are extremely effective pattern classifiers. They can approximate practically any input-output map with one or two hidden layers. In tough cases, they have been proven to approximate the performance of optimal statistical classifiers. They can make good use of the information in the input data. The simplicity of this network, as well as the fact that it is well suited for online deployment [7], are two advantages of adopting it.

Due to its rapid convergence properties and robustness, the Levenberg-Marquardt (LM) algorithm is the standard training approach for minimization of MSE (Mean Square Error) requirements. It has a quick convergence time, is sturdy and easy to implement, and does not require the user to set any unusual design parameters. In a wide range of situations, it outperforms simple gradient descent and other conjugate gradient approaches. The LM algorithm is initially demonstrated as a hybrid of gradient descent and Gaussian Newton iteration. The weights changes in each layer of the network are calculated using this error back propagation mechanism. [8] The LM updating rule is as follows:

$$\Delta W = (J^T J + \mu)^{-1} J^T e \quad (1)$$

Where J is the Jacobian matrix of error derivatives to each weighted scalar, and e is the error vector. The above method approximates gradient –descent if scalar is quite large. When it's tiny, the above statement transforms into the Gauss-Newton method. Because the GN technique is faster, it is less precise at error minima. The scalar is changed in the same way that trainbpx's adaptive learning rate is. As long as the mistake decreases, is also reduced. The training will continue until the error target is reached, the minimum error gradient is reached, the maximum value of is reached, or the maximum number of epochs is reached [9].

B. Training and Testing Procedures for the Selection of Optimal Architecture

The basic goal of creating an ANN is to generalise the features of the processed outputs (there are 24 inputs in the input nodes of neural networks). For optimization, we used a variety of MLP network topologies. The error back propagation algorithm is used to train the weights between the input layer, hidden layer, and output layer networks in order to reduce the square output error to zero. Matlab v.7.0 [10]'s Neural Simulator 4.0 was used to run the simulations. The lowest MSE on the testing set begins to drop as the number of hidden units is steadily increased from its original value. The number of hidden units that achieves the lowest MSE is the optimal number. As the complexity of the neural network model is expanded beyond what is required for the challenge, performance does not improve and quickly begins to suffer. Figure 1 depicts the MLP Neural Network's training technique.

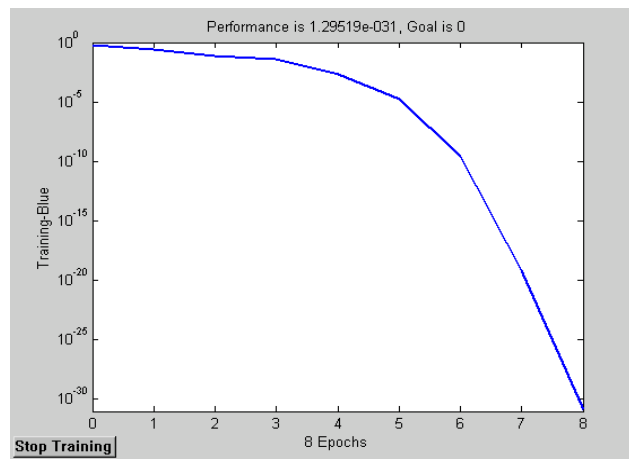


Figure. 1. Training of MLP Feed forward Neural Network (24-12-4)

The table below shows the results of several training algorithms in the 24-12-4 MLP Architecture. 1. The LM approach required less training time than its counterpart to attain the aim. As a result, the LM training algorithm was chosen.

Sl.no	Training Algorithm	Training Epochs	Mean Square Error (MSE) Index
1	Levenberg-Marquardt (LM)	8	1.157 E-06
2	Gradient Descent Back Propagation (GD)	179	1.262 E-06

3	Gradient Descent with Momentum Back Propagation (GDM)	951	3.6E-06
4	Gradient Descent with Adaptive learning Rate Back Propagation (GDA)	200	2.53E-06

Table 1

Performance

of Various Training Algorithms in 24-12-4 MLP Architecture

Table 2 shows the results of MLP back propagation neural models trained using the Levenberg-Marquardt (LM) learning algorithm. For each design, the gain or learning rate (0.3), momentum (0.5), and training epochs are tabulated [8].

Architecture	Training Epochs	Mean Square Error (MSE) Index	
		Training	Testing
24-12-4	38	0	7.31E-03
16-3-1	6	0	2.19E-02
8-8-1	283	0	9.13E-03
8-4-1	6	0	5.1E-02
4-4-1	9	0	2.83E-08
4-4-4	12	0	7.74E-03
2-2-2	3820	3.0E-08	3.7 E-08
2-4-2	8	0	0
1-1-1	4538	1.08E-08	1.2E-08

Table 2 Estimation of MSE in Various MLP Network Architectures

The MSE index and the number of epochs utilised for training are inversely proportional in MLP network testing methods. As a result, a balance was reached by taking into account that higher training costs will damage the system, even if significant accuracy in the targets is attained (epilepsy risk levels). Because of the smaller number of training epochs, we used MLP network designs (24-12-4), (4-4-1), and (2-4-2).

V. RESULTS AND DISCUSSION

In India, oral cancer is the most frequent malignancy, accounting for 50-70 percent of all cancer deaths. The high prevalence of instances among guys could be attributable to males' high

cigarette smoking habits. Furthermore, males consume tobacco in both chewing and smoking forms. Tobacco chewers are at an increased risk of oral cancer due to poor oral hygiene. Oral cancer occurs in a location that is accessible for clinical inspection and can be diagnosed with current diagnostic methods. As evidenced by the outcomes of this study, the crux of the problem is that the majority of instances report late to the health care facility. Both the clinical standard and the neural network's classification efficiency are evaluated. The clinical classifications are closely followed by the neural network. As a result, this approach can also be used to classify cancer stages at an early stage.

Sl.no	Oral Cancer Stage	% of Classification by Clinical Procedure	% of Classification by MLP
1	T1	98	92
2	T2	100	89
3	T3	97	87
4	T4	100	90

Table 3 Performance of Clinical and MLP neural network Classification

Table 3 shows that the neural network classification works flawlessly in T1 classification and has an accuracy of above 85% in the other three phases of oral cancer classification.

ACKNOWLEDGEMENT

The authors would like to express their gratitude to Bannari Amman Institute of Technology, Sathyamangalam, and M/s GKNM Hospital Combatore for providing the essential facilities for the completion of this study.

REFERENCES

- [1] Perkin DM, Lara E, Estimates of the World wide frequency of sixteen major cancers in 1980. Int.J. Cancer, 1988, 41, pp 184-197.
- [2] American Cancer Society, Cancer Facts and figures, Atlanta (GA), The society, 1996.
- [3] International union Against Cancer TNM classification of malignant tumors, 4th ed, 2nd revision, In., Hermanek P, Sobin LH Editors, Berlin, Springer- Verlag;1992.
- [4] Cancer Research Capign, Oral cancer, Fact sheet 1990,14,1.
- [5] Hwang et al., "Recognition of Unconstrained Handwritten Numerals by A Radial Basis Function Network Classifier," Pattern Recognition Letters, 18, pp-657-664, 1997.
- [6] Drazen.S.etal., "Estimation of difficult -to- Measure process variables using neural networks," Proceedings of IEEE MELECON 2004,May 12-15,2004 Dubrovnik,Croatia,pp-387-390.

- [7] Moreno.L. et al., “ *Brain maturation estimation using neural classifier,*” IEEE Transaction of Bio Medical Engineering ,42,2 pp-428-432, April 1995.
- [8] Tarassenko.L, Y.U.Khan, M.R.G.Holt, “ *Identification of inter-ictal spikes in the EEG using neural network analysis,*” IEE Proceedings –Science Measurement Technology, 145,6 pp-270-278, November 1998.
- [9] H.Demuth and M..Beale, “ *Neural network tool box: User’s guide, Version 3.0,*” the math works, Inc., Natick, MA, 1998.
- [10] G.Fung et al, “ *Fault Detection In Inkjet Printers Using Neural Networks,*” Proceedings of IEEE SMC, 2002.

AKILLI HASTANE KONSEPTİ INTELLIGENT HOSPITAL CONCEPT

Nevin AYDIN

Doç. Dr., Artvin Çoruh Üniversitesi, Hopa İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İşletme Bölümü
*Assoc. Prof. Dr., Artvin Çoruh University, Hopa Faculty of Economics and Administrative Sciences, Department
of Business Administration*

ORCID ID: 0000-0003-1949-2765

ÖZET

Günümüzün dijital dönüşüm çağında, giderek birçok karar alıcı ve kuruluş yenilikçi sağlık hizmetleri teknolojilerine yatırım yapıyor. Hastanelerin daha verimli hale gelmesi, daha çabuk çözüm üretmesi, yüksek kaliteli bakım sağlanması, hasta güvenliğini sağlanması, enfeksiyonları önlemesi, mali üretkenlik sağlanması, yasal standartlara uyulması hastalara kaliteli yaşam sağlamaktadır. Hızlı gelişen teknoloji sayesinde sağlık hizmeti gelecekte farklı görünebilir. Demografik ve ekonomik değişmelerin sonucunda dünya çapındaki hastanelerde de değişmeler beklenmektedir. Tedaviler, yatarak sağlık hizmeti yerini evde ve ayakta tedavi merkezlerine dönüşmektedir. Bu çalışmada sağlık alanında yeni teknolojiler ele alınmıştır.

Anaktar Kelimeler: Akıllı Hastane, Nesnelerin İnterneti, Yapay Zeka

ABSTRACT

In today's era of digital transformation, many decision-makers and organizations are increasingly investing in innovative healthcare technologies. Hospitals become more efficient, provide quicker solutions, provide high-quality care, ensure patient safety, prevent infections, ensure financial productivity, and comply with legal standards. In the future, the healthcare may look different due to rapidly developing technology. Changes are also expected in hospitals around the world as a result of demographic and economic changes. Treatments are transforming inpatient healthcare services into home and outpatient centers. In this study, new technologies in the field of health are discussed.

Keywords: Smart Hospital, Internet of Things, Artificial Intelligence

GİRİŞ

Nüfus arttıkça, sağlık hizmetlerine olan talep, özellikle mevcut COVID-19 krizinde hızla artmaktadır. Bu artan talebin yanı sıra, hastalar da gördükleri sağlık tedavilerinin kalitesi ve kendilerine sunulan hizmetlerle ilgili artan beklentilere sahiptir. Tüm bunlara ek olarak, kanunlar ve yönetmelikler giderek daha katı ve karmaşık hale geliyor. 2030'a kadar dünya 8,5 milyardan fazla insana ev sahipliği yapacak, bu nedenle sağlık sistemi üzerindeki baskılar ancak zaman geçtikçe artacaktır. Dolayısıyla bunlar sürekli artan maliyetlere katkıda bulunur ve bu maliyetleri düşürmek için akıllı bir hastane devreye girer.

Akıllı hastaneler, sağlık sektörünün dijital dönüşümü sayesinde verimliliği en üst düzeye çıkarır, daha iyi hasta memnuniyeti ve esneklik sağlar. Akıllı hastaneler, COVID-19

salgınından kurtulmada önemli bir rol oynayabilir. Teknoloji, enfeksiyonlu hastalar ile enfekte olmayan hastalar arasında büyüme ve yayılmayı azaltmaya yardımcı olmak için sosyal mesafeye yardımcı olabilir. Pandemi, sağlık sektörünü büyük bir baskı altına alarak, Akıllı hastanelerin iyileştirilmesi için yeni teknolojileri hızlı bir şekilde devreye sokmaktadır (Shooter, 2020).

Akıllı Hastane, klinik sonuç mükemmelliğini, operasyonel / tedarik zinciri verimliliğini ve teknolojiyi kullanarak güçlü hasta / sağlayıcı deneyimlerini dengelemeyi amaçlamaktadır. Sürekli öğrenme sağlık sistemi, bağlantılı bakım ve hastanelerin erişimini dört duvarın ötesine uzatan diğer teknoloji destekli bakım paradigmaları gibi diğer yapıları kapsar ve örtüşür. Akıllı Hastane konseptinin altında yatan iddialar, EHR'ler, giyilebilir cihazlar ve yapılandırılmamış veriler (sosyal medya gibi) yoluyla toplanan verileri alma ve bu bilgiler hakkında sağlam analizler yapma yeteneğidir.

Akıllı Hastaneyi benimseyerek, sağlayıcılar temel olarak bir hizmet olarak sağlık hizmeti sunmaktadır. Dijital mobil teknolojileri kullanarak yeni, karma hizmetler, mevcut hizmetler ve analitikler oluşturuyor ve tüketici dostu sağlık hizmetlerini farklı fiyatlarla ve her bir hizmette sağlık profesyonellerinin optimize edilmiş kullanımını bir araya getiriyor. Akıllı hastane, klinik sonuç mükemmelliğini, operasyonel / tedarik zinciri verimliliğini ve teknolojiyi kullanarak güçlü hasta / sağlayıcı deneyimlerini dengelemeyi amaçlamaktadır.

Hasta portalları ile kullanıcılar, hasta geçmişi, tedaviler ve ilaçlar dahil olmak üzere bir EHR'de bulabileceğiniz her şeyi temelde görüntüleyebilir. Bir hasta tıbbi geçmişine erişebilir, randevuları planlayabilir, doktoruna mesaj gönderebilir, faturaları görüntüleyebilir ve tümüyle çevrimiçi ödeme yapabilir. Hasta portalları, genel sağlık tedavileri söz konusu olduğunda hastaların daha fazla kontrole sahip olmalarına izin vermektedir.

Hastalar, telefon veya tablet gibi kişisel cihazlarını kişisel not oluşturmak ve kaydetmek ve ayrıca sağlayıcılarından uyarılar ve bildirimler almak için kullanabilirler. Bir randevu ayarlamak için mesai saatleri içinde telefonda beklemek zorunda kalmak yerine, hasta oturum açabilir, doktorunun uygunluğunu kontrol edebilir ve her ikisi için de işe yarayan bir zaman planlayabilir. Bir hasta randevusunu bitirdiğinde, faturasını görüntüleyebilir ve ödeme bilgilerini sağlamak için çevrimiçi olabilir (Heier, 2018).

Akıllı hastaneler iş süreçlerinde verimliliği artırmakta, maliyetlerde düşüş sağlamaktadır. Sağlık kurumları ve hastalar tarafından verilere gerekli zamanda anında ulaşılır ve hatalar ortadan kaldırılır (King vd., 2003).

Sağlık bilgi teknolojisi sistemleri, daha iyi tedavi sağlamak ve sağlık kuruluşlarının verimliliğini artırmak için geliştirilmiş bir sağlık hizmetidir.

AKILLI SAĞLIK İÇİN NESNELERİN İNTERNETİ (IOT) VE YAPAY ZEKA

HIoT (Healthcare Internet of Things) uygulamaları, sağlık sektöründe dijital devrime ve tıbbi hizmet kalitesinin iyileştirilmesine katkıda bulunur. IoT teknolojisi, bir toplama hedefi olarak insan vücudundaki verileri algılamayı ve bir araya getirmeyi ifade eder. Sağlık hizmetlerinde IoT tabanlı operasyon, teknolojinin çıkarımını ortadan kaldırır: Birbirine bağlı cihazlar, veri

giriş olarak aktarım yapan bir hastadan sağlıkla ilgili bilgiler toplar. Bu cihazlar arasında monitörler, kamera sistemleri, sensörler, aktüatörler ve dedektörler bulunabilir. Sensörlerden analog biçimde alınan verilerin toplanması ve dijital akışlara dönüştürülmesi gerekir. IoT verileri sayısallaştırılıp bir araya getirildikten sonra, veri merkezine ulaşmadan önce daha fazla işlem yapılması gerekebilir. Bundan sonra buluta veya veri merkezine aktarılır. Böylelikle hekimler, tıp uzmanları veya sanal asistanlar, IoT tabanlı cihazlar aracılığıyla alınan verilerle sonuç odaklı ve bilinçli kararlar alma fırsatı yakalarlar.

Günümüzde sağlık hizmetleri, tıbbi hizmet müşterilerinin daha rahat hissetmesine ve hastaların sağlığını yönetmenin çeşitli yollarını etkinleştiren IoT teknolojisi aracılığıyla en iyi sağlık çözümlerini almalarına yardımcı olmak için akut bakım ortamından çıkarılıyor ve ev tabanlı veya akut sonrası ortama geçiriliyor.

Daha önce tıbbi ürünlere yalnızca hizmet etkinliği sırasında erişilebiliyorsa da, Nesnelerin İnterneti teknolojisi, tıp uzmanlarının verilerini sürekli olarak yakalamasını sağlayarak sağlık hizmetlerinde devrim yaratan bir etki yarattı (Gerasymov, 2020).

Sağlık kuruluşları, Nesnelerin İnterneti (IoT) ve Yapay Zeka kullanım hizmetleri yeniden daha önemli hale gelecektir. Hastaneye girer girmez, hayati değerleriniz kalp atış hızınızı, sıcaklığınızı ve solunum hızınızı değerlendirebilen görüntüleme teknolojisi kullanılarak izlenecektir. Sensörlerin 10 saniye içinde kan basıncı ve elektrokardiyogram (EKG) testi yapabilmektedirler. Bu, hastanede çalışan ve hastaneyi ziyaret eden kişilerin çok daha güçlendirilmesine yardımcı olacaktır. Sağlık personeli, yönetici yerine hastalara odaklanmak için daha fazla zamana sahip olacaklar, daha iyi dijital veri havuzlarına ve dolayısıyla karar verme konusunda daha zengin bilgilere sahip olacaklardır. İlave olarak, mobil cihazlarındaki tüm dijital hasta kayıtlarına erişebileceklerdir. Hastaların kendilerinin teşhis için hastaneye bile gitmeleri gerekmez. Uygulama tabanlı ve giyilebilir araçlarla sağlığı izleyebilir ve hatta kendi taramalarınızı yapabilirsiniz. Tanı ve tedavide rol oynayan yapay zeka etkin olarak kullanılacaktır (Wilson, 2020).

Brandessence pazar araştırmasına göre, sağlık hizmetlerinde IoT pazarının 2024 yılına kadar 10 milyar doları aşacağı tahmin ediliyor. Bu büyüme tahmini, diğer önemli teknolojilerden de etkileniyor. IoT, yeni ultra hızlı 5G mobil kablosuz, Yapay Zeka (AI) ve Büyük Veri ile birlikte yavaş yavaş ilgi görüyor ve gelişiyor. Bu güçlü teknolojileri Nesnelerin İnterneti ile birleştirmek, sağlık hizmetleri endüstrisinde büyük olasılıkla devrim yaratacaktır. Örneğin, 5G kablosuz ve AI kullanan sağlık hizmetlerinde IoT, hastaların uzaktan izlenme ve tedavi edilme şeklini tamamen değiştirebilir. Yine de IoT, yalnızca hastanın sağlığına yardımcı olmakla kalmayacak, aynı zamanda sağlık sektörü çalışanlarının üretkenliğini de artıracaktır.

Nesnelerin interneti ve büyük veri analizi, e-sağlık ve mobil sağlık hizmetleri ile kullanılabilirliği giderek artmaktadır. Kişiselleştirilmiş sağlık hizmeti ve sağlık hizmetine erişimi büyük oranda sağlanmaktadır (Firouzi vd., 2018).

Karar vermeyi mümkün kılan merkezi dijital merkezler, sürekli klinik izleme, hedefe yönelik tedaviler (ameliyatlar için 3D yazdırma gibi) ve daha küçük, taşınabilir cihazların kullanımı

dahil olmak üzere ortaya çıkan özellikler akut bakım hastanelerini karakterize etmeye yardımcıdır.

Dijital ve yapay zeka (AI) teknolojileri, hasta deneyimini iyileştirmek için isteğe bağlı etkileşimi ve sorunsuz süreçleri etkinleştirmeye yardımcı olabilir. Robotik süreç otomasyonu (RPA) ve AI, bakıcıların bakım sağlamak için daha fazla ve bunu belgelemek için daha az zaman harcamasına izin verebilir. Dijital tedarik zincirleri, otomasyon, robotik ve yeni nesil birlikte çalışabilirlik, operasyon yönetimini ve arka ofis verimliliğini artırabilir.

Hastaların ve personelin refahı, çevrenin önemi ve iyileştirmedeki deneyime vurgu yaparak gelecekteki hastane tasarımlarında önemli olacaktır (Deloitte, n.d.).

Nesnelerin İnterneti ile uzaktan izleme geliştirilir. Biyo-telemetri, kalp atış hızı ve genel yaşamsal belirtiler de dahil olmak üzere önemli verileri ve analizleri toplamak için sensörlerden yararlanır. Giyilebilir cihazlar da, hastalara kendi sağlıkları hakkında fikir verir ve sağlayıcılarıyla daha bilinçli konuşmalar yapmalarına yardımcı olur. Dijital hastane çözümleri, klinisyenlere hastaları nerede olurlarsa olsunlar izleme yetkisi vermeli ve sonuçta yüz yüze randevu ihtiyacını azaltmalıdır.

SAĞLIKTA IOT'UN FAYDALARI

Sağlık hizmetleri için IoT'de hızlı gerçekleşen değişim oranıyla, fayda oranı da hızla artıyor. IoT ve diğer IoT tıbbi cihazları kullanan akıllı sağlık izleme sistemleri uygulayarak sağlık hizmeti sağlayıcıları ve hastalar aşağıdakilerden büyük ölçüde yararlanabilir (Gerasymov, 2020).

- Hastanelerde bekleme süresinin kısalması
- Hastaların kayıtlarını takip etmek
- Birleştirilmiş verilere anında erişim sağlayarak personeli ve envanteri yönetme
- Karmaşık ilaç yönetimi prosedürlerini kolaylaştırmak
- Kritik donanımlara erişimin sağlanması
- Bakım sorunlarını tahmin etme
- Olumlu tedavi sonuç oranlarının artması
- Sağlık hizmetlerinin daha yüksek maliyet etkinliğini sağlamak
- Hataları önleme

AKILLI HASTANE

Akıllı bir hastane tıp, bilgi, sağlık ve iş dünyasının kesişme noktasında doğan ve sağlık hizmetlerinde bilgi teknolojisi desteğinin kullanımıyla ilgili yeni bir kavram olduğunu söyleyebiliriz.

Akıllı sağlığın amacı: Verimlilik, Kalite iyileştirme, Kişisel verilere dikkat, Hastanın yeteneklerinin genişletilmesi, Hasta ile tıbbi organizasyon arasındaki ilişkinin iyileştirilmesi, Bilgi teknolojisi yoluyla sürekli eğitim ve mesleki gelişimin sağlanması, Güvenli veri alışverişinin gerçekleştirilmesi, Sağlık hizmetleri çerçevesinin genişletilmesi, Etik standartlar, Herkes için erişilebilirliğin gerçekleştirilmesidir (Incepta, n.d.).

Akıllı Hastane, akıllı bilgi sistemleri, otomatik konveyör sistemleri ve son teknolojilerin kullanımıyla hastane içinde verimliliğinin artırılması, hastane içi operasyonların kolaylaştırılması süreç kalitesinin iyileştirilmesi ve kaliteli yaşama katkı sağlayan bir kavramdır (Mea, 2001; Allen, 2000).

Akıllı bir hastane, yüksek oranda otomatikleştirilmiş ve optimize edilmiş bir ortama dayalı bir hastanedir. Nesnelerin İnterneti teknolojisini kullanmak, akıllı bir hastanenin kalbinde yer alır. Akıllı bir hastaneyi eski bir hastaneden ayıran özellik, sağlık sisteminin verimliliğini artıran ve nihayetinde hasta bakımını iyileştiren bağlantılı akıllı cihazlardan oluşan bir ağ teknolojisidir. İdeal olarak, Akıllı bir hastane, tıbbi personelin hastalara düşük hata oranıyla düşük maliyetli bir şekilde gelişmiş bakım sağlamasına olanak tanıyan bir bütündür.

E-sağlık, sağlık hizmetlerini dijitalleştirmek ve otomatikleştirmek için bilgi ve iletişim teknolojilerini kullanır. Böylece hastalar için e-reçete, e-tedarik ve e-kayıt oluşturulur. Örneğin, elektronik tıbbi kayıtlar (EMR'ler) veya elektronik sağlık kayıtları (EHR'ler) saklayabilir ve hastaların tıbbi geçmişi hakkında tam ve ayrıntılı bilgi sağlamak için yetkili sağlık personeli tarafından uzaktan erişilim sağlanarak karar verme için kullanılır (Poissant vd., 2005; Menachemi, 2011; Lorenzi, 2009).

Akıllı Hastanenin stratejik hedefleri, uzaktan tıbbi hizmetler de dahil olmak üzere hasta bakımı sağlamak, verimli hasta akışı ve tıbbi bilgi sağlamak, gerekli hasta bilgisini korumak teşhis koymak, cerrahi ve organizasyonel yetenekleri artırmaktır. Akıllı Hastane, sağlık organizasyonu yönetiminin tüm düzeylerini etkiler ve sağlık organizasyonu mimarisinin bir bütün olarak veya ayrı bileşenlerinin yeniden tasarlanmasını gerektirir (Ilin vd., 2017).

Avrupa Birliği'nin bazı ülkelerinde yaşlı nüfusunun arttığı görülmektedir. Yaşlanma süreçlerinde, unutkanlık, odaklanma kapasitesinin azalması gibi düşüşler görülmektedir. Bu durum kontrol altına alınmazsa demans ve depresyon, Alzheimer hastalığı (AD) gibi ciddi vakalara doğru ilerleyebilir. Dolayısıyla sağlık alanında nesnelerin internetinin kullanılmasıyla yaşlı bakımı, kronik hastalıkların yönetimi, hastalıkların erken teşhisi, bakım maliyetlerinde azalma, hastanelerde kalış sürelerinde kısalma sağlayarak, yaşam kalitesinde artış gösterir (Almeida vd., 2019).

SMART HOSPITAL ASSETS



Şekil 1. Akıllı Hastane Varlıkları (Feoktistov, n.d.).

Bağlı cihazlardan oluşan bir ağ, herhangi bir akıllı hastanenin dolaşım sistemidir. Mobil cihazlar (glikoz ölçüm cihazları gibi) ve giyilebilir cihazlar (örnek: Kablosuz sıcaklık monitörleri), biyometrik verileri toplamak, hastaları uzaktan izlemek, yönetimi iyileştirmek ve çok daha fazlası için tek bir ağda birleştirilebilir.

Giyilebilir cihazlar, biyometrik verileri toplamanıza ve onları uzaktan bile etkili bir şekilde tedavi etmenize olanak sağlayarak kronik hastalarınızın (örneğin, diyabetli veya yüksek tansiyonlu kişiler) durumunu izlemenize yardımcı olabilir.

Sinir ağları, insan hatası riskini azaltmaya yardımcı olacak bir dizi veriyi analiz etmeye dayalı olarak teşhis sürecine yardımcı olabilir. Veriler, birçok hastalığın seyrini tahmin etmeye yardımcı olabilir. Bu da yeni komplikasyon geliştirme riskini azaltabilir ve sağlık sistemi üzerinde yükü azaltabilir. Verilerin stratejik kullanımı, iş akışlarını kolaylaştırmaya da yardımcı olabilir. Örneğin, hastane kayıtlarını analiz etmek, ameliyathane programınızı iyileştirmenize ve ekip üyelerini daha organize ve üretken hale getirmenize yardımcı olabilir.

Robotik destekli cerrahi, ekip çalışmanızı daha verimli hale getirecek ve hastalarınız için sonuçları iyileştirecek yüzlerce başarılı prosedürü gerçekleştirmenize olanak tanıyacaktır (Feoktistov, n.d.).

Houston Methodist Hastanesi, robotik yardımcı en gelişmiş cerrahiye daha çok odaklanmıştır. Hastanenin web sitesinde "cerrahlar, kalp hastalığı, prostat kanseri, rahim tümörleri, rahim

fibroidleri ve diğer durumları tedavi etmek için robotik teknolojiyi kullanarak her yıl yüzlerce robotik prosedür gerçekleştiriyorlar". Hastane, hastalara, en güvenli cerrahi tedaviyi sunarak en gelişmiş robotik ameliyathaneleri kullanırlar (Archer-Soft, n.d.).

Günümüzde birçok hastane rahim fibroidleri, prostat kanseri, kalp hastalığı ve daha fazlası gibi sorunları tedavi etmek için robotik kullanıyorlar (Feoktistov, n.d.).

Sayısallaştırılmış bir hastanenin verimli sağlık hizmeti sunum hizmetleri tasarlamak için veri tabanını inşa etmesi daha kolay hale gelmektedir. Veriler dijitalleştirilmezse yapay zeka (AI) ve Büyük Veri analitiğinin kullanılması imkansız olacaktır. Çok sayıda endüstri uzmanı ve sağlık danışmanının belirttiği gibi, sağlık teşhislerinin geleceği AI kullanılarak inşa edilecek ve bunun için dijitalleştirilmiş bir sağlık ortamı gerekecektir.

Hastane odalarındaki vücuda takılan sensörler ve temassız sensörler, hasta sağlık bakımı parametrelerini yakalayabilir ve böylece sağlık bilgilerini kaynakta dijital hale getirebilir. Biovotion (Zürich, İsviçre), AliveCor (Mountain View, Kaliforniya) ve Vivionics (Bedford, Mass.) tarafından geliştirilenler gibi sağlık bakımı giyilebilir cihazları günün her saati hayati belirtileri yakalayabilir. Gelişmiş bir algoritmanın sağlık bilgilerini toplamak için kullanabileceği ve hastane personelini temel rutinler için fiziksel olarak hastalara bakma zorunluluğundan kurtarabilecek zengin veri toplarlar.

Ayrıca, görüntüleme sistemleri, tıbbi görüntülerin doğrudan merkezi bir görüntüleme havuzuna (bir resim arşivleme ve iletişim sistemi veya PACS) gönderilebilmesi için iletişim yetenekleri ile donatılmaktadır. PACS, tıbbi resimlerin daha kolay kullanılmasına olanak tanır ve bunları bir hekime talep üzerine ve uzaktan sağlar (AABME, n.d.).

GPS, dünyada gezinme konusunda neredeyse standarttır ve geleceğin dijital hastanesi de farklı olmamalıdır. Kafa karıştırıcı park seçenekleri ve labirent benzeri koridorlar manevra yapmak, çoğu hayatlarının en zor zamanlarıyla karşı karşıya olan hastalar için zaten stresli bir durumu daha da kötüleştirebilir. Açık park alanları ve stratejik olarak yerleştirilmiş self servis kiosklar bulmalarına yardımcı olan akıllı park uygulamaları, yol bulma zorluklarını kolaylaştırabilir ve ayrıca kendi kendine check-in ve hatta potansiyel olarak fatura ödemelerine yardımcı olabilir (William, 2019).

Geleceğin dijital hastanesini inşa etmek, insanlara, teknolojiye, süreçlere ve tesislere yatırım yapılmasını gerektirebilir. Dijital teknolojiler bakım sunumunu geliştirdikçe, operasyonel verimlilikler yarattıkça, hasta ve personel deneyimini geliştirdikçe, geri dönüş sonucu daha kaliteli bakım, iyileştirilmiş operasyonel verimlilik ve artan hasta memnuniyeti olabilir.

Üst yönetimin dijital bir geleceğin önemini anlaması ve tüm organizasyonel düzeylerde uygulanması için desteği yönlendirmesi esastır. Dijital uygulama karmaşıktır. Tamamen birbirine bağımlı olan farklı uygulamaları, cihazları ve teknolojileri birbirine bağlamak ve birbirleriyle konuşuklarından emin olmak, başarılı bir dijital uygulama için kritik olabilir.

Dijital teknolojiler sürekli geliştiğinden, uygulama sırasında esneklik ve ölçeklenebilirlik kritik olabilir. Planlama ekibi, proje kapsamının daha düşük maliyetlerle teknoloji eklemeyi,

değiştirmeyi içerdiğini doğrulamalıdır. Verilerin birlikte çalışabilirliği, ölçeklenebilirliği, üretkenliği ve esnekliği önemli olsa da, verilerin yakalanması, depolanması, güvence altına alınması ve analiz edilmesi için sağlam bir temel üzerine inşa edilmelidir. Hastaneler üstel teknolojilere yatırım yaparken, çalışanlara ilgili dijital stratejileri geliştirmeleri için geniş fırsatlar sağlamalıdır. Dijital teknolojilerin yaygınlaşmasıyla birlikte siber ihlaller, geleceğin hastaneleri için büyük bir tehdit olabilir. Yöneticiler, siber güvenliğin dijital uygulamanın diğer yarısı olduğunu anlamalı ve kaynakları uygun şekilde tahsis etmelidir (Deloitte, n.d.).

AKILLI HASTANENİN SAĞLADIĞI FAYDALAR

Örneğin odalara özel akıllı ekranlar yerleştirmek, hastaların ve ailelerinin sağlık durumlarını ve en önemli sağlık ölçümlerini izlemelerine olanak tanır. Bu, hastaların tedavilerine daha yakından dahil olmalarını sağlar ve hasta deneyimlerini iyileştirir.

Akıllı hastane teknolojisini kullanan doktorlar, doğru teşhis koymalarına veya en iyi tedavi seçeneklerini seçmelerine yardımcı olmak için iyileştirilmiş verileri kullanabilirken, yazılım en karmaşık iş akışlarını otomatikleştirebilir. Akıllı bir hastanede, sadece ekibinizin çalışmalarında yenilikçi teknolojileri uygulamakla kalmaz, aynı zamanda eski tanı yöntemlerini daha etkin hale getirebilir.

Hizmet ve genel performans açısından, mobil teknoloji ve Nesnelerin İnterneti, ekibin verimliliğini artırabilir ve çalışma sürecindeki sorunlu alanları izlemek ve düzeltmek için etkili araçlar sağlayabilir.

Çok sayıda cihazın büyük miktarda biyometrik veri topladığı göz önüne alındığında, bu verileri hastaları, davranışları ve sağlıkları hakkında daha fazla bilgi edinmek için kullanabilir. Gelecekte bu tür bilgileri ekibinizin çalışmalarında kullanarak operasyonlarınızı daha etkili ve hastaları daha memnun hale getirebilir.

Akıllı cihazlar kullanılarak hastaların durumu hastanenin dışında takip edebilir, bu da uzaktan tıbbi izlemeye olanak sağlar. Örneğin, sistem hastanın kan basıncında keskin bir artış yaşadığını fark edebilir ve doktora haber verebilir. Doktor daha sonra hastayla iletişime geçebilir ve önerilerde bulunabilir (Feoktistov, n.d.).

Benzersiz barkodlu basılı hasta kimliği bileklikleri, doğru hasta tanımlaması için elle yazılmış bilekliklerin yerini alır. Personel dijital başucu hayati belirtilerinizi ve gözlemleri tıbbi kaydınızla kolayca bağlamak için bileklikteki barkodu bir el cihazı ile tarar. Akıllı Hastane olarak, hastane personeli yeni dijital sistem ve cihazları öğrenmesi ve ayarlaması gerekmektedir. Güvenli elektronik tıbbi kayıtlara yalnızca yetkili hastane personeli erişebilir. Kayıtlar güvenlik önlemleri ile korunmaktadır (Metrosouth, 2020).

Akıllı hastaneler, hastanenin tıbbi personeli ile daha iyi hasta ve hasta ailesi etkileşimiyle ilgilidir. Bu, hasta ve hastane ilişkilerini geliştirebilir ve iyileştirebilir. Bu, hastanın bakım sürecine katılımını artırabilir ve sağlık durumları ve tedavilerinin ilerleyişi hakkındaki

bilgilerini artırabilir. Ayrıca, sağlık kayıtlarına, test sonuçlarına ve günlük tedavi programlarına doğrudan hastane odasından erişmelerine olanak tanıyacaktır. Ayrıca, hastaların hastalık yönetimi konusunda eğitim almalarına da olanak sağlar.

Doktorlar, bilgisayar ekranlarından hastalıkları izlerler. IoT ve mobil teknolojilerden yararlanmak, etkili ve zamanında hasta iletişimi sağlayarak hasta bakıcılarla hasta memnuniyetini artırır. Performans iyileştirmesi, IoT ve mobil teknolojilerin yardımıyla darboğazları ve hizmet yavaşlamalarını izlemek ve tanımlamak yoluyla sağlanabilir (Incepta, n.d.).

SONUÇ

Teknoloji geliştikçe, değişim oranının hızlanmasına neden olmuş ve hastalara en etkili ve verimli sağlık hizmetlerinin sunumu gerçekleşmiştir. Hastane personelinin iş yükü azalarak verimlilik artırılmıştır.

Akıllı hastane kavramı sadece dijitalleşmenin ötesinde, strateji mevcut iş akışlarını otomatikleştirir. Veri kullanılabilirliğini, klinik sonuçları ve hastane verimliliğini maksimum düzeyde artırarak, hastane süreçlerini, personel kullanımını, hasta tedavi yöntemini ve teknolojiyi göz önünde bulundurur. Hastaneler denenmiş verileri, test edilmiş bileşenleri bireysel olarak ve toplu olarak kullanabilirler.

Modern dünyada, son derece hızlı yaşam temposu ile e-Sağlık sistemleri ve akıllı hastane projeleri kesinlikle gerekli ve vazgeçilmez bir konu haline gelmiştir. Konsept, insanların zamandan tasarruf etmesine ve onlara daha iyi bakmasına olanak tanıyacaktır. Dahası, doktorların programlarını daha etkili bir şekilde düzenlemelerine yardımcı olacak ve sağlık personeli zamanlarını kolayca yönetebilirken hastanelerde uzun kuyruklardan kaçınmayı mümkün kılacaktır.

Bir diğer önemli avantaj, e-Sağlık sisteminin hem hastaların hem de doktorların bir bireyin sağlık durumu hakkında ihtiyaç duydukları her an gerekli tüm bilgileri almalarına izin vermesidir. Bir hastanenin mevcut teknolojileriyle entegre olarak ve yeni akıllı hastane yazılımı tasarlayarak, sağlık görevlilerinin bakım sağlamaya daha fazla odaklanmasına ve akıllı sistemler tarafından otomatikleştirilip gerçekleştirilebilen şeylere daha az zaman harcanır. Akıllı hastane yazılım geliştirme, hastalar, personel ve ekipman için akıllı teknoloji sistemleri, akıllı mobilite sistemleri ve akıllı sistemlerin kullanımını ifade eder. Tabletler ve akıllı telefonlar ve tıbbi cihazlar gibi günlük nesnelere için akıllı işlevsellik sağlarlar. Akıllı hastane yazılımında kullanılan en yaygın akıllı teknolojiler, WiFi, aktif RFID, sensörler, entegrasyon platformları, mobil uygulamalar, giyilebilir cihazlar ve çeşitli panolardır. Akıllı hastane yazılımı genellikle büyük veri ve bulut teknolojilerinin gücünden yararlanır (Archer-Soft, n.d.).

Elektronik sağlık kayıtları (EHR) hasta tarafına geçildiğinde, bir hastanın tıbbi bilgilerinin belgelenmesine ve saklanmasına odaklanır. Bilgiler bilgisayarda veya mobil cihazlarında kolayca doldurabilirler.

Uzaktan hasta izleme ile tıbbi sensörler, hasta verilerini evlerinden (veya buldukları yerden) sağlık uzmanlarına gönderebilirler (Heier, 2018).

Hastanelerin akıllı odaları, hastaların dokunmatik ekran monitörler ve tabletler aracılığıyla hastanın hayati değerlerini ve tıbbi ekip bilgilerini görüntülemesine olanak tanır. Missouri Üniversitesi Sağlık Hizmetleri ağındaki Üniversite Hastanesi, hastaların hayati durumlarını ve ek bilgileri otomatik olarak kaydeden ve sistemin elektronik tıbbi veri bankalarına kablosuz olarak aktaran yenilikçi, zaman kazandıran akıllı odalara sahip en güncel kanser merkezine sahiptir (Archer-Soft, n.d.).

Sağlık 4.0 kavramı gerçek BT aracılığıyla uygulanmaktadır: IoT ve IoS Nesnelerin İnterneti ve Hizmetlerin İnterneti; bulut bilişim ve Büyük Veri; tahmine dayalı analitik; blok zincir teknolojileri; yapay zeka ve makine öğrenimi; gelişmiş mobil ağlar (5G) (Taylor, 2017).

Mobil araçlar ve IoT bağlantılı cihazlar gibi teknolojiler geliştikçe, hastane yapısı yeniden inşa edilmektedir. Dolayısıyla, dijital sağlık, mobil cihazlar, teletıp ve tıbbi odalar gibi hizmetler ortaya çıkmaktadır. Bu sistemler, tabletler ve akıllı telefonlar ve tıbbi cihazlar gibi nesnelere akıllı işlevsellik sağlarlar (Incepta, n.d.).

Akıllı hastane teknolojisinin kullanılması ve kronik hastalıkları analiz etmek ve tedavi etmek için programlar geliştirmek, sağlık sisteminin daha verimli ve etkili olmasını sağlayacaktır (Feoktistov, n.d.).

Nesnelerin İnterneti'nin (IoT) sağlık hizmetlerinde (endüstri, kişisel sağlık hizmetleri ve sağlık hizmeti ödeme uygulamaları) kullanımı, çeşitli özel Nesnelerin İnterneti kullanımını arttırdı. Aynı zamanda, diğer sağlık hizmeti IoT kullanım durumlarının nasıl hız kazandığını ve bağlantılı sağlık hizmetleri gerçekliğinin, engeller devam etse bile hızlandığını görüyoruz (i-scoop, n.d.).

Sağlık hizmetlerinde devrim yaratan yeni Nesnelerin İnterneti çözümlerinin gelişmesiyle, IoT medikal pazar sektörü, teknoloji uygulamasının olası zorluklarının üstesinden gelmekte ve fütüristik yeniliklerin faydalarını doktorlara ve hastalara sunarak dijital sağlık ortamını sürekli olarak yükseltmektedir (Gerasymov, 2020).

Elinde akıllı telefon tutan ve saat takan adam, Dijital sağlık teknolojisinin kullanımıyla, doktorlar hastalarıyla mobil uygulamalar ve tele-sağlık çözümleri aracılığıyla bağlantı kurabilirler. Bu sistem, fiziksel olarak gerçekleştirilmeden, yirmi dört saat hasta izlemesine olanak tanır (Palatnik, 2021).

Sağlık hizmetlerinde teknolojiler ve uygulamalar yalnızca en yüksek kalite ve güvenlik standartlarını karşılamakla kalmaz, aynı zamanda uygun fiyatlı, kullanışlı, güvenli yaşam sunar.

KAYNAKÇA

- AABME (n.d.). Future of Smart Hospitals, Available from: <https://aabme.asme.org/posts/future-of-smart-hospitals>, Erişim Tarihi: 15 Haziran, 2021.
- Allen, A. (2000). Morphing Telemedicine - Telecare - Telehealth - eHealth. *Telemed Today*, Special issue: 2000 Buyer's Guide and Directory, (1): 43.
- Almeida, A., Mulero, R., Rametta, P., Urošević, V., Andrić, M., and Patrono, L. (2019). A critical analysis of an IoT — aware AAL system for elderly monitoring. *Future Generation Computer Systems*, vol. 97, pp. 598-619.
- Archer-Soft (n.d.). What is a smart hospital and how to build your own solution? Available from: <https://archer-soft.com/blog/what-smart-hospital-and-how-build-your-own-solution>, Erişim Tarihi: 15 Haziran, 2021.
- Deloitte (n.d.). The digital hospital of the future, Available from: <https://www2.deloitte.com/global/en/pages/life-sciences-and-healthcare/articles/global-digital-hospital-of-the-future.html>, Erişim Tarihi: 14 Haziran, 2021.
- Feoktistov, I. (n.d.). How to Transform Your Hospital into a Smart Hospital, Available from: <https://relevant.software/blog/how-transform-hospital/>, Erişim Tarihi: 14 Haziran, 2021.
- Firouzi, F., Rahmani A.M., Mankodiya, K., Badaroglu, M., Merrett, G.V., Wong, P., and Farahani, B. (2018). Internet-of-Things and big data for smarter healthcare: From device to architecture, applications and analytics. *Future Generation Computer Systems*, 78 (Part 2), pp. 583-586.
- Gerasymov, O. (2020). Internet Of Things in Healthcare, Available from: <https://codeit.us/blog/internet-of-things-in-healthcare>, Erişim Tarihi: 14 Haziran, 2021.
- Heier, E. (2018). What is Health Information Technology? Benefits of Healthcare Software Systems, SelectHub, Available from: <https://www.selecthub.com/medical-software/7-categories-healthcare-information-technology/>, Erişim Tarihi: 12 Haziran, 2021.
- Ilin, I.V., Levina, A.I., Yu, O., Dugborn, I., and Dugborn, A. (2017). Reengineering of high-tech and specialized Medical care delivery process for telemedicine system implementation. Proceedings of the 29th International Business Information Management Association Conference – Sustainable Economic Growth, Education Excellence, and Innovation Management through Vision.
- Incepta (n.d.). Smart Hospitals – An Insight into Healthcare Infrastructure Automation, Available from: <https://www2.inceptasolutions.com/2020/03/12/smart-hospitals-an-insight-into-healthcare-infrastructure-automation/>, Erişim Tarihi: 14 Haziran, 2021.
- i-scoop (n.d.). Internet of Things (IoT) in healthcare: benefits, use cases and evolutions, Available from: <https://www.i-scoop.eu/internet-of-things-guide/internet-things-healthcare/>, Erişim Tarihi: 15 Haziran, 2021.

- King, L.A., Fisher, J.E., Jacquin, L., and Zeltwanger, P. E. (2003). The digital hospital: opportunities and challenges. *Journal of healthcare information management: JHIM* 17(1):37-45.
- Lorenzi, N.M., Kouroubali, A., Detmer, D.E., and Bloomrosen, M. (2009). How to successfully select and implement electronic health records (EHR) in small ambulatory practice settings. *BMC Medical Informatics Decision Making* 9, 15.
- Mea, D. V. (2001). What is e-Health (2): The death of telemedicine? *Journal of Medical Internet Research*, 3(3):222.
- Menachemi, N. and Taleah, C.H. (2011). Benefits and drawbacks of electronic health record systems. *Risk Management Healthcare Policy*, 4:47–55.
- Metrosouth (2020). Digital Hospital. Available from: <https://metrosouth.health.qld.gov.au/princess-alexandra-hospital/digital-hospital>, Erişim Tarihi: 15 Haziran, 2021.
- Palatnik, M. (2021). Wearable Technology in Health Care: A Booming Market, Available from: <https://decemberlabs.com/blog/wearable-technology-in-healthcare/>, Erişim Tarihi: 15 Haziran, 2021.
- Poissant, L., Pereira, J., Tamblyn, R., Kawasumi, Y. (2005). The impact of electronic health records on time efficiency of physicians and nurses: A systematic review. *Journal of Am. Med. Inform. Assoc.* 12(5):505–516.
- Shooter, K. (2020). What is a smart hospital?, Healthcare Global, Available from: <https://www.healthcareglobal.com/hospitals/what-smart-hospital>, Erişim Tarihi: 12 Haziran, 2021.
- Taylor, K. (2017). By 2020 the Smart Hospital will be a reality, Available from: <https://www.futurehealthindex.com/2017/06/13/by-2020-the-smart-hospital-will-be-a-reality/>, Erişim Tarihi: 15 Haziran, 2021.
- Williams, M. (2019). The digital hospital of the future runs on technology, but is rooted in the patient experience, Available from: <https://www.ironmountain.com/blogs/2019/the-digital-hospital-of-the-future-it-doesnt-start-with-tech>, Erişim Tarihi: 15 Haziran, 2021.
- Wilson, S. (2020). The hospital of the future – how to fully realise digitalised healthcare, Available from: <https://healthcareglobal.com/technology-and-ai-3/hospital-future-how-fully-realise-digitalised-healthcare>, Erişim Tarihi: 14 Haziran, 2021.

SÜRDÜRÜLEBİLİR ŞEHİRLER SUSTAINABLE CITIES

Nevin AYDIN

Doç. Dr., Artvin Çoruh Üniversitesi, Hopa İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İşletme Bölümü
*Assoc. Prof. Dr., Artvin Çoruh University, Hopa Faculty of Economics and Administrative Sciences, Department
of Business Administration*

ORCID ID: 0000-0003-1949-2765

ÖZET

Dünya insanlarının yarısından fazlası şehirlerde yaşamayı tasarlamaktadır. 2050 yılına kadar bunun daha fazla artması bekleniyor. Dolayısıyla şehirler, küresel karbon emisyonlarının ve enerji tüketiminin %70'inden fazlasını oluşturmaktadır. Şehirlerde artan nüfus hızlı kentleşme, trafik sıkışıklığı ve su kirliliği ve bunlarla ilişkili olarak sağlık problemleri yaratmıştır. Bu durum karşısında hükümetler ve belediyeler, vatandaşları için daha akıllı ve daha sürdürülebilir şehirler inşa etmek için bilgi ve iletişim teknolojilerini ve diğer teknolojilerini kullanabilir hale getirmeye çalışmaktadırlar. Akıllı sürdürülebilir bir şehir, ekonomik, sosyal, çevresel ve kültürel yönlerden üstün, gelecek nesillerin yaşam kalitesini artıracak yenilikçi bir şehirdir.

Anaktar Kelimeler: Sürdürülebilir Şehir, Halkınma Hedefleri, Yeşil Şehirler

ABSTRACT

More than half of the world's population plan to live in cities. This is expected to increase further by 2050. Therefore, cities account for more than 70% of global carbon emissions and energy consumption. The increasing population in cities has created rapid urbanization, traffic congestion, water pollution, and associated health problems. In the face of this situation, governments and municipalities are trying to make use of information and communication technologies and other technologies to build smarter and more sustainable cities for their citizens. A smart sustainable city is an innovative city that is superior in economic, social, environmental and cultural aspects, which will increase the quality of life of future generations.

Keywords: Sustainable City, People's Goals, Green Cities

GİRİŞ

Bugün dünya nüfusunun yarısından fazlası kentsel alanlarda yaşıyor. 2050 yılına kadar bu oranın % 68'e çıkması bekleniyor. Hızlı kentsel nüfus artışı, temiz su, sanitasyon, sağlık, iş ve eğitim gibi altyapıların sunulma hızını geride bırakabilir. WWF'ye göre, habitat kaybının ana nedenlerinden biri, 1992'den beri ikiye katlanan kentsel alanların insan yerleşimi için önemli olmasıdır. Yeşil alanlara erişim fiziksel ve zihinsel sağlık için önemlidir, ancak doğal ve yarı

doğal alanlar giderek artan bir şekilde barınma taleplerinin kurbanı olmaktadır (PopulationMatter, n.d.).

Kasaba ve şehirlerde yaşayan insan sayısı 1950'den bu yana beş kattan fazla arttı. Şehirler halihazırda enerjisinin üçte ikisinden fazlasını tüketiyor ve sera gazı emisyonlarının % 70'ini oluşturuyor. Trafik, hava kirliliği ve atık üretimi nedeniyle giderek daha fazla dezavantaj taşıyorlar. Geleceğin şehirleri iyi yönetilirse, kompakt, esnek, kapsayıcı ve kaynakları verimli kullanan şehirler ekonominin itici güçleri haline gelebilir ve yerel yaşanabilirliğe, küresel çevresel faydalara ve küresel kamu mallarına katkıda bulunabilir. Şehirler, yerel, ulusal ve küresel düzeydeki eylemler bağlamında küresel çevresel faydalara yapılan büyük yatırımlar için etkili giriş noktaları sunabilirler.

Kentsel nüfusun gıda, enerji, su ve ulaşım için üretim ve tüketim ihtiyaçlarını karşılamak, yerel ve küresel olarak kırsal ve kentsel ekosistemleri önemli ölçüde zorlamaktadır. Kentsel alanların fiziksel olarak genişlemesi, şehirler için hayati önem taşıyan ekosistem hizmetlerinin sağlanmasını doğrudan tehlikeye atabilir, örneğin ormanlar tarafından sağlanan temiz hava, su havzası bütünlüğü sağlama, yağmur suyunun kontrolüne yardımcı olma ve enerji tasarrufu gibi. Politikalar, şehirler ile çevredeki kentsel ve kırsal alanlar arasındaki bağlantıların yanı sıra daha geniş sınır ötesi ekolojik yükü dikkate almalıdır. Kentsel planlama, yönetim sistemleri ve hizmetleri su, sanitasyon, ulaşım ve arazi pazarları dahil daha fazla sosyal, ekonomik ve çevresel faydalar elde etmek için eşit fırsatları teşvik etmelidir (Global Environment Facility, n.d.). Şehirler sürdürülebilir kalkınma için çok önemlidir. Kentsel yönetim, planlama ve finansla temel yeteneklerin geliştirilmesi veya iyileştirilmesi, yerel yönetimlerin şehirleri yaşamak ve çalışmak için çekici ve sürdürülebilir yerler haline getirmesini sağlayacaktır. Örneğin, şehirlerdeki ve çevresindeki yeşil altyapının unsurları olarak su havzalarının ve ormanların yanı sıra kentsel ve kentsel çevredeki tarımın geliştirilmesi ve yönetimi, küresel iklim değişikliğini hafifletmektedir (Global Environment Facility, n.d.).

Kentsel alanlar, daha iyi bir iş ve daha yüksek bir yaşam standardı bulma umuduyla göçmenler için cazip bir yer olmuştur. Göçmenler şehir ekonomilerine son derece katkıda bulunurken, sürekli artan nüfus tıkanıklığı, kaynakların dağılımı ve atık yönetimi altyapısı, sağlık hizmetleri ve eğitim üzerinde artan baskı yaratmaktadır. 2050 yılına kadar dünya nüfusunun %70'inin Sürdürülebilir Şehirler kavramını büyüyen nüfusa etkili bir çözüm kılan kentlerde yaşayacağı tahmin ediliyor. Bu nedenle, Sürdürülebilir Şehirler, havadaki CO2 gazı emisyonlarının sınırlandırılması, yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanılması veya çevre sorunlarına farkındalık getirilmesi gibi çevresel girişimlere ve projelere odaklanarak kent sakinlerinin yaşamlarını iyileştirme eğiliminde önemli bir role sahiptir. Açık hava kirliliğinin yılda 3 milyondan fazla insanın hayatını kaybetmesiyle, kentlerde kentleşmenin şehirler üzerindeki çevresel etkisini artırabileceği açıktır (State of Green, n.d.)

Bugün dünya nüfusunun yaklaşık %55'i yani 4,2 milyar nüfus şehirlerde yaşıyor. Bu eğilimin devam etmesi bekleniyor. 2050 yılına gelindiğinde, kentsel nüfusun bugünkü büyüklüğünü ikiye katlamasıyla, dünyadaki 10 kişiden yaklaşık 7'si şehirlerde yaşayacaktır.

Şehirlerde üretilen küresel GSYİH'nın %80'inden fazlasıyla, şehirleşme, verimliliği artırarak, yenilikçiliğin ve yeni fikirlerin ortaya çıkmasına izin vererek iyi yönetilirse sürdürülebilir büyümeye katkıda bulunabilir.

Bununla birlikte, kentleşmenin hızı ve ölçeği, uygun fiyatlı konut, iyi bağlantılı ulaşım sistemleri ve diğer altyapı, temel hizmetler ve özellikle kayıt dışı yerleşimlerde yaşayan yaklaşık 1 milyar kentli yoksul için iş hızlandırılmış talebi karşılama gibi zorlukları beraberinde getiriyor. Bir şehir inşa edildikten sonra, fiziksel formu ve arazi kullanım modelleri nesiller boyunca kilitlenebilir ve bu da sürdürülemez bir yayılmaya yol açar. Kentsel arazi tüketiminin artması, nüfus artışını %50'ye varan oranlarda geride bırakıyor ve bunun otuz yıl içinde dünyaya 1,2 milyon km²'lik yeni kentsel yapılaşma alanı eklemesi bekleniyor. Bu tür bir yayılma, arazi ve doğal kaynaklar üzerinde baskı oluşturarak istenmeyen sonuçlara yol açar. Şehirler küresel enerji tüketiminin üçte ikisini tüketiyor ve sera gazı emisyonlarının %70'inden fazlasını oluşturuyor

Şehirler, iklim değişikliğiyle mücadelede giderek daha önemli bir rol oynuyor. Çünkü büyüdükçe iklim ve afet riskine maruz kalmaları da artıyor. Yaklaşık yarım milyar kent sakini kıyı bölgelerinde yaşıyor. Bu da fırtınalara ve deniz seviyesinin yükselmesine karşı savunmasızlıklarını artırıyor. Gelişmekte olan ülkelerdeki kentsel genişlemenin yaklaşık %90'ı, tehlikeye açık alanların yakınında olup, gayri resmi ve plansız yerleşim yerleri aracılığıyla inşa edilmiştir. Şehirler aynı zamanda salgın hastalıklarla mücadelede de ön saflarda yer alıyor. Dünyanın dört bir yanındaki şehirler şu anda COVID-19 salgınıyla aşırı derecede test ediliyor. Sadece halk sağlığını değil, aynı zamanda ekonomiyi ve sosyal dokuyu da etkiliyor. Eşzamanlı olarak bir sağlık krizi, sosyal kriz ve ekonomik kriz olan COVID-19, şehirlerin ne kadar iyi planlandığını ve yönetildiğini ve bunun her bir şehrin ne ölçüde işleyebildiği ya da çalışamayacağı üzerindeki etkisini ortaya koyuyor.

COVID-19, zengin ve fakir, cephedeki şehirler için büyük bir mücadeledir. Virüsün yayılmasını kontrol altına almak için alınan tedbirler, ekonomik yapıları, böyle bir krize hazırlıklı olmaları, özellikle de halk sağlığı ve hizmet sunum sistemlerinin durumu ve nüfuslarının sağlık durumu ve Geçim kaynakları savunmasızdır ve bunların tümü, kentsel yönetim sistemlerinin etkililiğinin bir fonksiyonudur.

Normal zamanlarda, şehirlerin yaşanabilirlik, rekabetçilik ve sürdürülebilirlik dahil olmak üzere küresel düzeyde rekabet etmek ve mükemmelleşmek için çabaladıkları birçok özellik olabilir. Kapsayıcı, sağlıklı, dayanıklı ve sürdürülebilir "çalışan" şehirler inşa etmek, yoğun politika koordinasyonu ve yatırım seçenekleri gerektirir. Ulusal ve yerel yönetimler, şimdi harekete geçmek, gelişimlerinin geleceğini şekillendirmek, herkes için fırsatlar yaratmak için önemli bir role sahiptir (World Bank, 2020).

Verimli ve sürdürülebilirlik şehirlerimizin ve kasabalarımızın verimli çalışması ve kıt doğal kaynakların kullanımının azaltılması önem taşıyan bir faktördür. Şehirler, kaynak kullanımımızı daha iyi yönetmek, verimli kullanmak ve israfı azaltmak için yeni yöntemler geliştirmektedirler. Enerji verimliliği, akıllı cam kullanımı, yeni yöntemlerle aydınlatma,

ısıtma ve soğutma için daha az enerji gerektiren yeşil binalara ihtiyaç vardır. Yeşil hareketlilik verimli kentsel ulaşım, vatandaşların yaşam kalitesini artırmada ekonomik kalkınma için gereklidir. Avrupa ve Orta Asya'da, nüfusun üçte ikisinden fazlası kentsel alanlarda yaşıyor. Sonuç olarak, iklim değişikliğinin, ekonomik dönüşümün ve bölgedeki demografik değişimlerin yarattığı bir dizi zorluk, hükümetler ve belediye başkanları sürdürülebilir çözümler bulma konusunda artan baskıyla karşı karşıyadır. Bu zorluklardan en önemlisi, şehir merkezlerini enerji maliyetlerini düşürerek, hizmet kalitesini artırarak, atıkları azaltarak, daha iyi kentsel ortamlar sağlayarak ve ekonomik fırsatlar yaratarak konut sakinlerine fayda sağlayan dayanıklı ve sürdürülebilir topluluklara dönüştürmektir. Sürdürülebilir Şehirler Girişimi (SCI), Avrupa ve Orta Asya'daki (ECA) şehirlerin sürdürülebilirliğini artıran bir gündemi takip etmek için şehirleri ve hükümet programlarını ulusal düzeyde desteklemek için tasarlanmış çok yıllık bir programdır. Girişimin ana önermesi, ECA'daki şehirlerin, ECA'daki şehirlerin gelecekteki kentsel kalkınma zorluklarına daha iyi hazırlanmasına yardımcı olacak politika değişikliklerini ve yatırımları nasıl teşvik edeceklerine dair pratik örnekleri paylaşabilen Batı Avrupa komşularından çok şey öğrenebilmeleridir (World Bank, n.d.).

Sürdürülebilir tüketim ve üretim, şehirlerin karşılaştığı mevcut çevresel zorlukları ekonomik fırsatlara dönüştürmeyi hedeflemelidir. Sürdürülebilir tüketim ve üretim, daha sürdürülebilir ürün ve teknolojilere olan talebi artırarak, ürünlerin çevresel performansını yaşam döngüleri boyunca iyileştirerek, tüketicilerin bilinçli seçimler yapmalarına yardımcı olarak ve farkındalığı teşvik ederek, şehirlerin karşılaştığı mevcut çevresel zorlukları ekonomik fırsatlara dönüştürmeyi amaçlamalıdır. Bireylerin kentsel yaşamlarını günümüzün zorluklarına adapte etmelerine yardımcı olan yaşam tarzı değişiklikleri, yerel ekosistem hizmetlerini geliştirerek, kentsel alanlar, tüketim ayak izlerini azaltırken sakinlerine refah sağlayabilir. Böylece hem ekonomilerini hem de manzaralarını yeşillendirme fırsatları yaratabilir. Sürdürülebilir şehirler kavramı genellikle çevresel temaları çağırır. Ancak sürdürülebilir kentsel tasarımın en büyük etkisi ekonomik performans üzerinde olabilir. Sakinleri için iyileştirilmiş yaşam kalitesi koşulları yaratarak, sürdürülebilir şehirler aynı anda geniş kapsamlı ekonomik faydaların temelini atıyor. Artan zaman verimliliği sonucunda; İnsanlar işlerine daha yakın yaşadıklarında işe gidip gelme süreleri kısalmış ve özel arabalardan toplu taşımaya veya motorsuz taşımaya geçiş trafik sıkışıklığını azaltır. Nitelikli çalışanlar, hizmetlere, olanaklara ve iş fırsatlarına yakın, yürünebilir ve merkezi konumdaki yerlerde yaşamak istemektedir. Şirketler, yakınlarda buldukları takdirde vasıflı işçiler için sadece daha çekici olmakla kalmaz, aynı zamanda merkezi konumları, işe almak için daha büyük bir yetenek havuzuna erişir. Fiziksel ve zihinsel olarak sağlıklı bir işgücü, daha üretken bir işgücüdür. Bisiklet kullanmak kardiyovasküler zindeliği artırabilir ve kanser ölümlerini azaltabilir. Sağlıklı bir iş gücü, işyerinde devamsızlığı azaltırken, iş üretkenliğini (iş miktarı) ve performansı (iş kalitesi) artırır. Sürdürülebilir şehirler, demografik ve profesyonel olarak çeşitli yetenekleri çeker. Yeni fikirler için önemli bir katalizördür. Sürdürülebilir şehirlerin bir özelliği olan kamusal alanlara erişim, çeşitli insan grupları arasındaki etkileşimi teşvik eder. Üniversiteler, laboratuvarlar ve kültür kurumları olan

şehirler aynı zamanda sektörler arası işbirliği için mükemmel bir platformdur (Kennan ve Busch, 2016).

SÜRDÜRÜLEBİLİR ŞEHİR

Sürdürülebilir şehirler kavramı genellikle çevresel temaları çağırır. Ancak sürdürülebilir kentsel tasarımın en büyük etkisi ekonomik performans üzerinde olabilir. Sakinleri için iyileştirilmiş yaşam kalitesi koşulları yaratarak, sürdürülebilir şehirler aynı anda çok çeşitli ekonomik faydaların temelini atıyor. Genç yetişkinlerden daha fazlası kentsel yaşamın özelliklerine gittikçe daha fazla çekiliyor ve her yaşta çalışan daha uzun saatler çalışıyor ve onları daha değerli boş zamanları serbest bırakmak için işe daha yakın yaşamaya zorluyor (Kennan ve Busch, 2016).

Sürdürülebilir şehirler, ekonomik, sosyal ve çevresel değişime uyum sağlayabilen ve teşvik edebilen dayanıklı şehirlerdir. Sürdürülebilir kalkınma, bir şehrin sağlıklı gelişiminin tüm yönlerini kapsar ve ekonomik / finansal, sosyal ve çevresel sorunları ele almalıdır. Sürdürülebilir Şehirler Girişimi, Avrupa ve Orta Asya'daki şehirlerin sürdürülebilirliğini artıran bir gündemi takip etmek için şehirleri ve hükümet programlarını destekler (World Bank, n.d.).

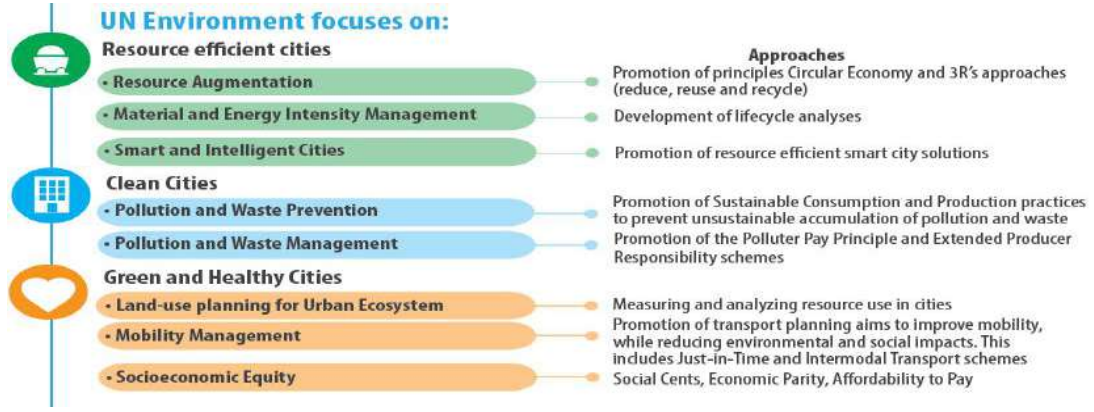
ŞEHİRLER İÇİN SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA HEDEFLERİ (SDG'LER)

Birleşmiş Milletler Çevre Programı (UNEP), üye devletlere ve paydaşlara, konut ve temel hizmetlere erişim, sürdürülebilir ulaşım sistemi, sürdürülebilir kentleşme, kamusal alanlara erişim konularına özel odaklanan SDG 11 (sürdürülebilir şehirler ve insan yerleşimleri) dahil olmak üzere şehirlerde ilgili Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri (SKH)'lere ulaşmada yardımcı olur. Sürdürülebilir binalar, şehirlerin kişi başına çevresel etkileri ve iklim değişikliği, kaynak verimliliği ve afet riskinin azaltılmasına yönelik politikalarıdır.

Sürdürülebilir şehir çalışmaları:

- Tüm sektörleri kapsayan şehirler için sürdürülebilir tüketim ve üretim yol haritası
- Kirliliği ve atığı azaltmak ve yönetmek için politika, teknoloji ve finansman yoluyla yukarı akış müdahaleleri

2030'a kadar her on kişiden altısının kentsel alanlarda yaşayacağı tahmin ediliyor. Şehir sakinleri, artan trafik sıklığı, atık ve su yönetimi sorunlarının yanı sıra aşırı kalabalık, kirlenmiş ulaşım sistemleriyle mücadele etmelidir. Tüm bunlar, vatandaşların fiziksel sağlığı ve refahı üzerinde doğrudan olumsuz etkiler oluşturmaktadır. Birleşmiş Milletler'in Sürdürülebilir Kalkınma Hedefi 11 (SDG 11) kapsamında özellikle sürdürülebilir şehirlere ve topluluklara odaklanmayı seçmesinin nedeni budur.



Şekil 1. United Nations Environment Program (UN Environment Programme, n.d.).

Sürdürülebilir şehirlere geçiş sosyal, kültürel, ekonomik ve iklimsel faktörlere bağlıdır. Gelişmekte olan ekonomilerin hızla büyüyen şehirlerinde kaynaklar etkin bir şekilde yönetilirken enerji, su ve hareketlilik gibi temel ihtiyaçlar sürdürülebilir bir şekilde karşılanmalıdır. Daha gelişmiş ekonomilerde bulunan şehirlerde, şehirlerin ekonomik faaliyet, enerji tüketimi ve çevresel etki için optimize edilmesini sağlamak için akıllı yaklaşımlara ihtiyaç vardır.

Bununla birlikte, kapsayıcı, güvenli, dirençli ve sürdürülebilir şehirlere ve topluluklara geçişi hızlandırmak için şehirlerin gücünden faydalanabilirsek, SDG 11 ile tanışabiliriz (State of Green, n.d.).

Sürdürülebilir Kalkınma Hedefi (SDG11), kentleşmenin getirdiği zorlukları ele almayı ve şehirlerin kapsayıcı, yeşil, güvenli ve sürdürülebilir bir şekilde yönetilmesini sağlamayı amaçlamaktadır. Kentsel ortamlarda 2030 yılına kadar herkesin yeterli, güvenli, sürdürülebilir ve uygun fiyatlı konut, ulaşım ve temel hizmetlere erişiminin sağlanması olumsuz çevresel etkilerini azaltmak ve afetlere karşı dirençlerini artırmak için şehirlerin atık yönetimini, hava kalitesini, şehir planlamasını ve altyapısını iyileştirmektir. Özellikle en savunmasız gruplar (kadınlar, çocuklar, yaşlılar ve engelliler) için 2030 yılına kadar güvenli, kapsayıcı, erişilebilir ve yeşil kamusal alanlara evrensel erişim sağlanmasıdır.

Gelişmekte olan ülkelerin katlanarak kentleşmesiyle birlikte, küresel kentsel nüfusun 2030 yılına kadar 5 milyara ulaşması bekleniyor. Dünya topraklarının sadece %3'ünü kaplarken, şehirler yaklaşık dörtte üçünü oluşturuyor. Bu da, Dünyadaki tüm şehir sakinlerinin yarısından fazlası, güvenlik standardından en az 2,5 kat daha yüksek seviyelerde kirlenmiş havayı soluyor. Birçok şehir halihazırda çevresel bozulma, trafik sıkışıklığı, yetersiz kentsel altyapı ve su temini, sanitasyon ve atık yönetimi gibi temel hizmetlerin eksikliği ile mücadele etmektedir. Şehirlerin çevresel ayak izleri oldukça endişe vericidir (SDG11, n.d.).

2030'a kadar her on kişiden altısı kentsel alanlarda yaşayacak. Bu hızlı genişleme, artan CO2 emisyonları ve en acil zorluk olan iklim değişikliği ile şehirleri büyük bir baskı altına sokuyor. Günümüzde şehirlerde, küresel CO2 emisyonlarının yüzdeleri artmaktadır. Şehir sakinleri, artan

tıkanıklık, atık ve su yönetimi sorunlarının yanı sıra aşırı kalabalık, kirletici ulaşım sistemleriyle mücadele etmelidir. Tüm bunlar vatandaşların fiziksel sağlığı ve refahı üzerinde doğrudan olumsuz etkiler oluşturmaktadır. Şehirler dünyanın hem en zengin hem de en fakir vatandaşlarını barındırır. Şehirlerin politik, ekonomik ve teknolojik gücü büyüdükçe, bunu yeşil dönüşümde öncü ve yeşil ekonominin itici gücü olarak hareket etmek için kullanabilirler. Böylece BM Sürdürülebilir Kalkınma Hedeflerine katkıda bulunabilirler.

Sürdürülebilir şehirlere geçiş sosyal, kültürel, ekonomik ve iklimsel faktörlere bağlıdır. Gelişmekte olan ekonomilerin hızla büyüyen şehirlerinde enerji, su ve mobilite gibi temel ihtiyaçlar sürdürülebilir bir şekilde karşılanmalıdır. Aynı zamanda kaynaklar etkin bir şekilde yönetilmelidir. Daha gelişmiş ekonomilerde bulunan şehirlerde, şehirlerin ekonomik faaliyet, enerji tüketimi ve çevresel etki için optimize edilmesini sağlamak için akıllı yaklaşımlara ihtiyaç vardır (State of Green, n.d.).

Kentsel gelişme, doğal çevreyi ve kaynakları insan yapımı üstyapılara ve altyapıya dönüştürür ve bu dönüşüm, geri kalan doğal çevre üzerinde önemli bir stres yaratır. Genel olarak, çevredeki tarım ve orman arazilerinin korunması yoluyla (örneğin, tarımsal faaliyetler ve yerleşim alanı kullanımının birleştirilmesi yoluyla) şehirler, bu alanlar tarafından sağlanan ekosistem hizmetlerinden faydalanabilir, bu da bir yandan sakinlerinin yaşam kalitesini artırırken diğer yandan belirli altyapı maliyetlerini potansiyel olarak azaltabilir (Kennedy vd., 2013).

SÜRDÜRÜLEBİLİR ŞEHİRLER GİRİŞİMİ

Avrupa ve Orta Asya'da nüfusun üçte ikisinden fazlası kentsel alanlarda yaşıyor. Sonuç olarak, iklim değişikliğinin, ekonomik dönüşümün ve bölgedeki demografik değişimlerin yarattığı bir dizi zorluk, hükümetler ve belediye başkanları sürdürülebilir çözümler bulma konusunda karşı karşıyadır.

Bu zorluklardan en önemlisi, şehir merkezlerini enerji maliyetlerini düşürerek, hizmet kalitesini artırarak, atıkları azaltarak, daha iyi kentsel çevreler sağlayarak ve ekonomik fırsatlar yaratarak sakinlere fayda sağlayan dayanıklı ve sürdürülebilir topluluklara dönüştürmektir.

Sürdürülebilir Şehirler Girişimi (SCI), Avrupa ve Orta Asya'daki (ECA) şehirlerin sürdürülebilirliğini artıran bir gündemi takip etmek için şehirleri ve hükümet programlarını ulusal düzeyde desteklemek için tasarlanmış çok yıllık bir programdır:

Tarihi Kent Koruma ve Yenileme

Tarihi kent merkezlerinin korunması ve tarihi öneme sahip yerlerin yenilenmesi, iyileştirilmiş enerji verimliliği yatırımlarıyla birleştirilebilir. İyileştirilmiş enerji verimliliğinin örnekleri arasında enerji verimli sokak aydınlatması, tarihi karaktere sahip yenilenmiş binalar, inşa edilen varlıkların uyarlanabilir yeniden kullanımı ve geliştirilmiş bina standartları ve kentsel tasarım yoluyla azaltılmış su tüketimi yer alır (World Bank, n.d.).

Enerji Verimliliği ve İklim Değişikliği

Küresel olarak şehirler, sera gazı (GHG) emisyonlarının %70'inden fazlasını oluşturmaktadır ve bu, şehirleri iklim değişikliği ve sürdürülebilirlik gündeminin ön saflarına yerleştiren bir gerçektir. Enerji tüketimi açısından, şehirler genellikle doğrudan veya dolaylı olarak bir ülkenin talebinin yaklaşık % 60-80'ini oluşturur. Sonuç olarak, şehirlerin planlanma, finanse edilme ve yönetilme şeklinin, sürdürülebilirlik sonuçları ve şehir sakinlerinin hayatları ve geçim kaynakları üzerinde belirleyici bir etkisi vardır (World Bank, n.d.).

Katı Atık Yönetimi

Belediyeler, atık üretiminin olumsuz çevresel etkilerini azaltarak, kilit bir belediye hizmeti olan katı atık yönetiminin ekonomik sürdürülebilirliğini ve finansal uygulanabilirliğini artırabilir. Entegre katı atık yönetim sistemleri, belediyeleri atık bertaraf ve arıtma maliyetlerini düşürmek, toplama ve taşıma hizmetlerini optimize etmek ve ayırma ve geri dönüşüm yoluyla kaynak geri kazanımını en üst düzeye çıkarmak için bölgesel düzeyde işbirliği yapmaya teşvik eder (World Bank, n.d.). 21. yüzyılda, kentsel katı atıkların (MSW) sürdürülebilir yönetimi, planlamadan tasarıma, işletmeye ve hizmetten çıkarmaya kadar tüm etki aşamalarında gerekli hale gelecektir. Sonuç olarak, yeni ve mevcut atık arıtma teknolojileri ve yönetim stratejileri yelpazesi, gelecekte sürdürülebilirlik hedeflerini karşılamak için şu anda çevresel kaliteyi korumaktan da daha önemlidir. Böylesine düzenli bir evrim, hem atık yönetimi endüstrilerinin hem de devlet kurumlarının en büyük yeşil potansiyele sahip ortak atık yönetimi ihtiyaçlarını karşılamasına, malzemeleri atık akışlarından geri dönüştürmesine, yenilenebilir enerji arzını genişletmesine, sosyal olarak daha kabul edilebilir seçenekler aramasına ve korumasına olanak tanır. Eşzamanlı olarak biyolojik çeşitlilik ve doğal ekosistemler. Bu tür hedeflere ulaşmak için, bir katı atık yönetimi (KAY) sisteminin tüm teknik ve teknik olmayan yönleri bir bütün olarak analiz edilmelidir. Çünkü bunlar birbirleriyle ilişkilidir ve bir alandaki gelişmeler sıklıkla başka bir alandaki uygulamaları veya faaliyetleri etkiler (UNEP, 2005).

ŞEHİRLER İÇİN ÇEVRECİ SEÇİM

Sürdürülebilir şehirlerin çekirdeğini oluşturan kentsel tasarım özelliği, hepsinin ortak amacı otomobil, cadde veya bina yerine kişiye (veya çalışana) odaklanmaktır. Akıllı büyüme sinerjisi arayan şehirler ve işletmeler için beş özellik öne çıkıyor (Kennan ve Busch, 2016):

Karma Kullanımlı Mahalleler

Konut, ticari, kültürel ve kurumsal alanların iç içe geçmesi, kolaylıkları daha erişilebilir hale getirir. Varış noktalarını birbirine daha yakın konumlandırarak, insanlar bir yerden diğerine gitmeye daha az ihtiyaç duyarlar ve onları daha sık yürümeye veya bisiklete binmeye teşvik eder.

Toplu taşıma ve toplu taşıma odaklı geliştirme

Sürdürülebilir şehirlerde toplu taşıma, hedefler arasındaki mesafe yürümek veya bisiklete binmek için çok uzak olduğunda arabalara bir alternatif haline gelir. Şehirler, tesisleri veya hizmetleri toplu taşıma istasyonlarının yakınında veya toplu taşıma hatlarında konumlandırarak, toplu taşıma sistemleri etrafında geliştirmeye odaklanarak toplu taşıma kullanımını teşvik eder.

Motorsuz Geçiş

Yürüme ve bisiklet gibi motorsuz geçişler, sürdürülebilir şehirlerde öncelikli ulaşım modlarıdır ve rahat mesafelerdeki olanaklar ve hizmetleri konumlandırarak karma kullanımlı geliştirme ile güçlendirilir.

Küçük Bloklar Birbirine Bağlı Bir Kentsel Izgara Oluşturur

Küçük sokak blokları yoğun bir kentsel ızgara oluşturarak doğrudan yolları mümkün kılar ve yayalar ve bisikletçiler için gezileri daha kısa ve daha güvenli hale getirir. Daha dar sokaklar, kavşakları engel olmaktan çıkarır ve tek yönlü sokaklar veya özel otobüs şeritleri gibi unsurlarla birleştiğinde trafiğin daha verimli hareket etmesine yardımcı olur.

Kamusal Yeşil Alan

Parklar ve plazalar gibi çekici kamusal alanlar, mahallelere bir kimlik ve topluluk duygusu sağlayarak bir şehre ekonomik ve kültürel zenginlik getirirken, aynı zamanda normal şehir yaşamının gürültüsünden bir çıkış noktası sunar.

KENTSEL GELİŞİME BÜTÜNCÜL BİR YAKLAŞIM

Kentsel su yönetimi, atık yönetimi, elektrik, ısıtma ve soğutma, kentsel hareketlilik, kamu ve özel binalar, iklim adaptasyonu, dayanıklılık, yeşil ve mavi alanlar ve temiz hava, yarının yaşanabilir şehirlerinin geliştirilmesinde dikkate alınması gereken hayati unsurlardır. Bununla birlikte, bu yönleri bağımsız olarak düşünmek yerine, kentsel planlamaya daha bütüncül ve bütüncül bir yaklaşım benimsemek suretiyle önemli ekonomik ve çevresel kazanımlar elde edilebilir. Sürdürülebilir ortamlar tasarlamak sosyal, kültürel, çevresel, ekonomik ve politik yönleri dengeleyen kapsamlı bir süreç olmalıdır (State of Green, n.d.).

ORTAKLIKLAR YOLUYLA KENTSEL GELİŞİMİ TEŞVİK ETMEK

Bütünsel kentsel gelişim hedefine ulaşmak için, çeşitli ortaklar arasında ortaklıklar ve disiplinler arası işbirliği gerekmektedir. Vatandaşlardan ve sektörden destek almak başarı ve uyum için anahtardır. Bu, sürdürülebilir girişimler geliştirirken ve uygularken pek çoğunun

tanımadiğı bir özelliktir. Kamu-özel sektör ortaklıkları ve vatandaş katılımı, riskin çeşitlendirilmesini sağlar ve ilgili tarafların sahipliğini ve bağlılığını artırırken yönetim sorumluluğunu da uzatır. Hem büyük hem de küçük Danimarka şehirleri, iklim adaptasyonu, enerji verimliliği, hareketlilik ve yaşanabilirlik ile ilgili zorluklarının çoğunu çözmek için özel kamu-özel ortaklık modelleri uyguladı. Kopenhag modeli olarak bilinen şehir ve özel ortakları arasında yakın bir diyaloga dayanan tasarım ve mühendisliğin entegrasyonu ile karakterizedir. Bu, sorunları tanımlamanın ilk aşamasından çözümlerin, uygulamanın ve bakımın başlangıcına kadar gerçekleşir (State of Green, n.d.).

EKONOMİK BÜYÜMENİN İTİCİ GÜCÜ OLARAK YEŞİL ŞEHİRLER

Önümüzdeki 30 yıl içinde dünya GSYİH'sının büyük bir kısmı şehirlere yatırılacak. Küresel yeşil geçiş için bu yatırımların sürdürülebilir çözümlerde olması çok önemlidir. Sürdürülebilir çözümlere yapılan yatırımların geleneksel kent planlamasının maliyetini artırdığı yaygın bir yanlış algıdır. Aksine, yeşil kentsel çözümlerin uygulanması, kısa geri ödeme süreleri ve yüksek yatırım getirisi (YG) olan güçlü iş durumları sunar (State of Green, n.d.).

SONUÇ

Şehirlerde yaşayan ve çalışan insanların sağlığı (en geniş anlamıyla) ve diğer ihtiyaçlarının yanı sıra vatandaşların yaşamlarının daha sürdürülebilir yönlerinin geliştirilmesinde anında bir fark yaratabilir (Springer Nature SDG Programme, n.d.).

Spesifik olarak, Dünya Bankası'nın Kentsel, Afet Risk Yönetimi, Dayanıklılık ve Kara Küresel Uygulaması'nın (GPURL) "Sürdürülebilir Şehirler ve Topluluklar" kavramı dört temel boyut içerir: Birincisi, Sürdürülebilir Topluluklar temizlik ve verimlilik açısından çevresel olarak sürdürülebilirdir. İkincisi, Sürdürülebilir topluluklar sosyal, ekonomik ve doğal şoklara karşı dirençlidir. İklim değişikliğine bağlı olarak yoğunluğu ve sıklığı artan doğal afetlere iyi hazırlanmışlardır. Üçüncüsü, Sürdürülebilir Topluluklar, kapsayıcı topluluklardır. Toplumun tüm boyutlarını ve marjinalleştirilmiş ve savunmasız olanlar da dahil olmak üzere tüm insan gruplarını pazarlarına, hizmetlerine ve gelişimlerine getiriyorlar. Dördüncüsü, Sürdürülebilir Topluluklar üretken kalabilen ve topluluk üyeleri için istihdam yaratabilen rekabetçi topluluklardır.

Sürdürülebilir Kalkınma Hedefi (SDG) 11, "şehirleri ve insan yerleşimlerini kapsayıcı, güvenli, dayanıklı ve sürdürülebilir" hale getirmekle ilgilidir. 2030 Sürdürülebilir Kalkınma Gündeminde yer alan 17 SKH'den biridir.

2015 yılında Birleşmiş Milletler (BM), dünya çapında barışı ve sürdürülebilir büyümeyi teşvik etmeye yönelik bir plan olan 2030 Sürdürülebilir Kalkınma Gündemi'ni kabul etti. Plandaki hedeflerden biri, kentsel gelişmeyi ele alan SDG 11'dir. Hedef, şehirlerin güvenli ve uygun fiyatlı konutlara, toplu taşıma araçlarına ve halka açık yeşil alanlara erişimi sağlaması

gerektiğini söylüyor. Şehirlerin doğal afetlere karşı dirençli olması ve savunmasız durumdakileri korumasının yanı sıra ekonomik kaybı da en aza indirmesi gerektiğini belirtiyor.

Genellikle gözden kaçan bir sürdürülebilirlik hedefi, sosyal sürdürülebilirlik ve sivil katılımıdır. Bir bütün olarak ele alındığında, SDG 11 kapsamlı ve karmaşık bir hedeftir: hem iklim değişikliğine hem de benzeri görülmemiş büyümeye dayanabilecek sürdürülebilir şehirler yaratmaktır.

Pek çok şehir SDG 11'i karşılamak için sürdürülebilirlik çabalarını halihazırda uygulamaya koymuştur. Londra, İngiltere ve New York City, New York gibi şehirler, hava kirliliğini azaltmak için Trafik sıkışıklığı fiyatlandırması için yasalar çıkarmıştır. Trafik sıkışıklığı fiyatlandırması, trafiğin yoğun olduğu saatlerde veya belirli yüksek trafikli alanlarda seyahat eden sürücülere daha yüksek ücretler uygulayarak insanları araç kullanmaktan caydırmak için kullanılır. Çevre bilincine sahip seyahati teşvik etmek için bazen elektrikli otomobil sürücülerinin ücretsiz seyahat etmesine izin verilir. Bireyler, bir sonraki aracı olarak elektrikli bir araba seçerek veya daha sık yürümeyi veya bisiklete binmeyi seçerek bu çabaya katılabilir (National Geographic, n.d.).

2030'a kadar herkes için güvenli, uygun fiyatlı, erişilebilir ve sürdürülebilir ulaşım sistemlerine erişim sağlamak, özellikle toplu taşımayı genişleterek, savunmasız durumdaki kişilerin, kadınların, çocukların, engellilerin ve yaşlıların ihtiyaçlarına özel dikkat göstererek yol güvenliğini artırmaktır (UN Women, n.d.).

Şehirlerde ortaya çıkan zorluklar, temel hizmetleri sağlayacak fon eksikliği, yeterli konut eksikliği, azalan altyapı ve artan hava kirliliği.

Şehirlerdeki katı atıkların güvenli bir şekilde kaldırılması ve yönetilmesi gibi hızlı kentleşme zorlukları, kaynak kullanımını iyileştirirken ve kirliliği ve yoksulluğu azaltırken gelişmeye ve büyümeye devam etmelerine olanak tanıyan yollarla aşılabılır (Global SDG Awards, n.d.).

Sürdürülebilir bir şehir, uygulaması ile, vatandaşlarının yaşam kalitesini iyileştirmek, ekonomik büyüme ile sağlanır. Vatandaşlarının refahı iyileştirilir. Toplu taşıma, su temini ve drenaj, telekomünikasyon ve diğer hizmetler gibi temel hizmetlerin ve altyapının verimli bir şekilde sunulması, iklim değişikliği ve çevre sorunlarının dikkate alınması gereklidir.

Dünya genelinde şehirlerin artan boyutu ve önemi, onları yeşil ekonominin gelişmesinde tartışmasız en önemli unsurlar haline getiriyor. Mekansal dağılımları ve çeşitlilikleri nedeniyle, şehirlerin yönetimi, rekabet eden ulusal çıkarlardan (örneğin, bölgesel kalkınma gündemleri ve sektör lobileri) ve sorumluluklardan (ulusal savunma maliyetleri gibi) biraz kurtulurken acil sorunlara daha duyarlı olabilir.

Kentsel geçiş faaliyetleri, iklim değişikliği ve biyolojik çeşitlilik kaybı gibi küresel çevre sorunları ile ilgili politikaların uygulanmasında giderek daha önemli bir rol oynamaktadır. Yeşil ekonomi, sürdürülebilir şehirlerin yeşil kimlik bilgilerini tanıtmaları için başka bir platform sağlıyor (Kennedy vd., 2013).

KAYNAKÇA

- Global Environment Facility (n.d.). Sustainable Cities, Available from: <https://www.thegef.org/topics/sustainable-cities>, Erişim Tarihi: 15 Haziran, 2021.
- Global SDG Awards (n.d.). SDG #11 - Sustainable Cities & Communities, Available from: <https://globalsdgawards.com/11-sustainable-cities-and-communities/>, Erişim Tarihi: 16 Haziran, 2021.
- Kennan, H., and Busch, C. (2016). How sustainable cities can drive business growth, Available from: <https://www.greenbiz.com/article/how-sustainable-cities-can-drive-business-growth>, Erişim Tarihi: 16 Haziran, 2021.
- Kennedy, E., de Oliveira, J.A.P., Balaban, O., Suwa, A., Doll, C., Jiang, P., and Dreyfus, M. (2013). Greening the World Economy through Cities, Available from: <https://ourworld.unu.edu/en/greening-the-world-economy-through-cities>, Erişim Tarihi: 16 Haziran, 2021.
- National Geographic (n.d.). Sustainable Development Goal 11: Sustainable Cities and Communities, Available from: <https://www.nationalgeographic.org/encyclopedia/sustainable-development-goal-11-sustainable-cities-and-communities/>, Erişim Tarihi: 16 Haziran, 2021.
- PopulationMatters (n.d.). Population and the Sustainable Development Goals, Available from: https://populationmatters.org/sdgs?gclid=EAIaIQobChMIl82M5PrN7wIVBTcYCh0QsQv3EAAYAiAAEgJ6uvD_BwE, Erişim Tarihi: 15 Haziran, 2021.
- State of Green (n.d.). Creating smart, green and liveable cities, Available from: <https://stateofgreen.com/en/creating-smart-green-liveable-cities/>, Erişim Tarihi: 15 Haziran, 2021.
- SDG11 (n.d.). Sustainable Cities and Communities, Available from: https://ec.europa.eu/international-partnerships/sdg/sustainable-cities-and-communities_en, Erişim Tarihi: 16 Haziran, 2021.
- Springer Nature SDG Programme (n.d.). SDG 11: Sustainable Cities & Communities, Available from: https://www.springernature.com/gp/researchers/sdg-programme/sdg11?gclid=EAIaIQobChMIImMOx2cW18AIVhJ3VCh2V2gbDEAAYA_SAAEgJ4lvD_BwE, Erişim Tarihi: 16 Haziran, 2021.
- UN Environment Programme (n.d.). Sustainable Cities, Available from: <https://www.unep.org/regions/asia-and-pacific/regional-initiatives/supporting-resource-efficiency/sustainable-cities>, Erişim Tarihi: 16 Haziran, 2021.
- UNEP (2015). United Nations Environment Programme, Solid Waste Management, vol. 1.
- UN Women (n.d.). SDG 11: Make cities and human settlements inclusive, safe, resilient and sustainable, Available from: <https://www.unwomen.org/en/news/in-focus/women-and-the-sdgs/sdg-11-sustainable-cities-communities>, Erişim Tarihi: 16 Haziran, 2021.
- World Bank (2020). Urban Development, Available from: <https://www.worldbank.org/en/topic/urbandevelopment/overview>, Erişim Tarihi: 15 Haziran, 2021.

World Bank (n.d.). Sustainable Cities Initiative, Available from:

<https://www.worldbank.org/en/region/eca/brief/sustainable-cities-initiative>, Erişim

Tarihi: 15 Haziran, 2021.

**DENGELİ BÜYÜMENİN MURPHY-SHLEIFER-VISHNY MODELİ
KULLANILARAK MEKANİZMA TASARIMI İLE AÇIKLANMASI¹**
EXPLANATION OF BALANCED GROWTH WITH MECHANISM DESIGN USING
MURPHY-SHLEIFER-VISHNY MODEL

Merter MERT

Doç. Dr. Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi İİBF İktisat Bölümü

ÖZET

Paul Rosenstein-Rodan 1943 ve 1961 yıllarında dengeli büyüme stratejisinin temelini oluşturan “Doğu ve Güney-Doğu Avrupa’nın Sanayileşme Sorunları”nı ve “Büyük İtiş Teorisi Üzerine Notlar”ı yazdı. Rosenstein-Rodan’ın çalışması, dengeli büyüme stratejisine ilişkin olarak birbirine dışsallık yaratan eşanlı yatırımları işaret ediyordu. Murphy, Sheleifer ve Vishny 1989 yılında Rosenstein-Rodan’ın çalışmasındaki mantığı matematikselleştirdi. Murphy, Sheleifer ve Vishny modelinin dengeli büyümeye ilişkin çözümlemesi, dengeli büyümenin mantığının tutarlı bir şekilde açıklanmasını mümkün kılmaktadır. Mevcut çalışmanın amacı, dengeli büyüme stratejisinin anlatılmasında ve dengeli büyümeye ilişkin güncel politika tasarımında Murphy, Sheleifer ve Vishny modelinin çıkarımlarının kullanılmasına, mekanizma tasarımının şeması yoluyla işaret etmektir. Diğer taraftan, mekanizma tasarımı ile açıklama yapılırken sadece Reiter diyagramından yararlanılmış, mekanizma tasarımının formel bir açıklamasına yer verilmemiştir. Eldeki çalışmada, Murphy, Sheleifer ve Vishny modelindeki denge durumuna ilişkin çözümleme yapıldıktan sonra, belirli koşullar altında birbirine dışsallık yaratan eşanlı yatırımların kalkınma sürecini ilerleteceği gösterilmiştir. Dengeli büyümenin anlatılmasında bu çözümlemenin ve koşulların gösterilmesi, dengeli büyüme stratejisinin daha iyi anlaşılmasını mümkün kılacaktır. Murphy, Sheleifer ve Vishny modelindeki denge durumuna ilişkin çözümleme göstermektedir ki; eğer yalnızca bir sektör modernleşirse modernleşen sektörde kar negatif olmaktadır. Bu durumda, hiçbir sektör modernleşme yönünde adım atmaz. Hâlbuki eğer tüm sektörler eşanlı modernleşirse her bir sektörün karı pozitif olmaktadır. Böylece eğer farklı sektörlerin birbirine dışsallık yaratmasını özendirerek şekilde bir yatırım planlaması yapılırsa, üstelik bu planlama farklı sektörlerin eşanlı gelişmesini sağlayarak adeta büyük bir itiş tetikleyecek şekilde gerçekleştirilirse ekonomi dengeli bir büyüme yoluna girmiş olur. Burada koordinatör olarak devletin rolü özel kesimi bu konuda ikna edecek teşvik mekanizmasını tasarlamaktır.

Anahtar Kelimeler: Kalkınma, Rosenstein-Rodan, Dengeli büyüme, Mekanizma tasarımı.

¹ Bu çalışma yazarın Kalkınma ve Büyüme İktisadı adlı eserinde yer alan bir kısmın yeniden düzenlenmiş halidir.

ABSTRACT

Paul Rosenstein-Rodan wrote the "Problems of Industrialization of Eastern and South-Eastern Europe" and "Notes on the Theory of the Big Push" in 1943 and 1961, which formed the basis of the balanced growth strategy. Rosenstein-Rodan's work pointed to simultaneous investments that create externalities to each other in relation to the balanced growth strategy. Murphy, Sheleifer, and Vishny explained the logic of the Rosenstein-Rodan's work mathematically in 1989. The analysis in the Murphy, Sheleifer, and Vishny model makes it possible to explain the logic of balanced growth in a consistent manner. The purpose of the present study is to point out the use of the Murphy, Sheleifer and Vishny model in the explanation of balanced growth strategy through the scheme of mechanism design. On the other hand, while explaining the mechanism design, only the Reiter diagram was used, and a formal explanation of the mechanism design was not included. In the present study, after analyzing the equilibrium conditions in the Murphy, Sheleifer and Vishny model, it has been shown that simultaneous investments that create externalities to each other under certain conditions will advance the economic development process. Demonstrating this analysis and these conditions in explaining balanced growth will make it possible to better understand the balanced growth strategy. The analysis of the equilibrium conditions in the Murphy, Sheleifer and Vishny model shows that; if only one sector is modernized, the profit in the modernizing sector will be negative. In this case, no sector takes a step towards modernization. However, if all sectors are modernized simultaneously, the profit of each sector will be positive. Thus, if an investment planning is made in a way that encourages different sectors to create externalities to each other, and if this planning is carried out in a way that will trigger a big push by enabling the simultaneous development of different sectors, the economy will enter a balanced growth path. Here, the role of the state as a coordinator is to design an incentive mechanism that will convince the private sector in order to invest simultaneously.

Keywords: Development, Rosenstein-Rodan, Balanced growth, Mechanism design.

1. GİRİŞ

Dengeli büyüme stratejisi Rosenstein-Rodan'ın 1943 ve 1961 yıllarındaki çalışmalarından hareketle şöyle tanımlanabilir. Dengeli büyüme stratejisi, tek başına belirli bir sektörde yatırım yapan fakat karlı çalışmayan bir firmanın, farklı firmaların birbirlerine parasal dışsallık yarattığı bir yatırım hamlesi sayesinde, bir başka deyişle birbirini tamamlayan eşanlı bir yatırım stratejisi sayesinde karlı çalışmaya başlamasını sağlayan ve aynı zamanda diğer firmaların da karlı çalışmasını beraberinde getiren bir yatırım stratejisidir. Ayrıca, devlet de bu stratejide bir yatırımcı olarak veya yatırımcı olmaksızın koordinasyonu sağlayan bir unsur olarak rol oynar.

Mekanizma tasarımı ise belirli bir amaç fonksiyonuna erişmek için uygun kurumun tasarlanması olarak ifade edilebilir. Kalkınma politikasında da mekanizma tasarımının

unsurlarından yararlanılabilir. Bu çalışma bağlamında da dengeli büyüme stratejisi mekanizma tasarımının önemli bir unsuru olan Reiter diyagramı kullanılarak açıklanmıştır. Reiter diyagramı, mekanizma tasarımının üç unsurunu birbiriyle ilişkili şekilde açıklamak için kullanılan bir şemadır. Diğer taraftan, çalışmanın kısıtları bağlamında mekanizma tasarımının formel bir açıklamasına yer verilmemiştir.

Bu çalışmada söz konusu kalkınma tasarımı, Murhpy, Shleifer ve Vishny (1989)'dan hareketle açıklanacaktır. Bu model dengeli büyüme stratejisini ve çoklu denge durumunu açıklayan bir modeldir. Murhpy, Shleifer ve Vishny (1989), aynı zamanda kalkınma tasarımında devletin rolünün de anlaşılmasını sağlar.

Çalışmada ilk olarak amaç, kapsam ve yöntem kısaca yer verildikten sonra Murhpy, Shleifer ve Vishny (1989) (MSV Modeli) açıklanmıştır. Ardından, söz konusu modelin sonuçları Reiter diyagramı kullanılarak tartışılmıştır. Son bölüm ise sonuç bölümüdür.

2. AMAÇ, KAPSAM VE YÖNTEM

Çalışmanın amacı Murhpy, Shleifer ve Vishny (1989)'dan hareketle dengeli büyümenin mekanizma tasarımı ile açıklanmasıdır. Çalışmanın kapsamı Murhpy, Shleifer ve Vishny (1989) ile sınırlandırılmıştır. Ayrıca, mekanizma tasarımı ile açıklama yapılırken sadece Reiter diyagramından yararlanılmıştır. Reiter diyagramı, mekanizma tasarımının üç unsurunu birbiriyle ilişkili şekilde açıklamak için kullanılan bir şemadır. Çalışmada yalnızca Reiter diyagramına başvurulmuş, mekanizma tasarımının formel bir açıklamasına yer verilmemiştir.

3. MSV MODELİ

Bir tüketici vardır ve tüketicinin amacı bütçe kısıtı altında fayda maksimizasyonudur.

Fayda fonksiyonu şöyledir:

$$U=X_1.X_2.....X_k,$$

U: Fayda,

X: Miktar,

k: Sektör Sayısı.

Fayda maksimizasyonu koşulu şöyledir:

$$(dU/dX_1)/P_1=(dU/dX_2)/P_2,$$

P: Malın fiyatı.

Bu durumda,

$$(X_2.X_3...X_k)/P_1=(X_1.X_3...X_k)/P_2$$

$$(X_2.X_3...X_k)/P_1=(X_1.X_3...X_k)/P_2$$

$$P_2.X_2 = P_1.X_1$$

elde edilir.

Bütçe denklemi şöyledir:

$$Y= P_1.X_1+P_2.X_2+...+P_kX_k,$$

Y: Gelir.

$$P_2.X_2 = P_1.X_1 \text{ olduğu için}$$

$$Y = k.P_1.X_1$$

elde edilir.

$$\text{Böylece, } Y/(k.P_1) = X_1$$

olur.

Fiyat yani P değeri 1'e normalleştirilir. Böylece ilerideki çözümlemede miktar Y/k olarak alınacaktır.

Gelir şöyle yazılır:

$$Y = \pi + w.L$$

π : Kâr,

w.L: Toplam Ücret Ödemesi.

w= 1 kabul edilirse,

L: Toplam Ücret Ödemesi olarak yazılır.

Böylece, $Y = \pi + L$ olur.

Geleneksel sektörde (sanayileşmeye öncülük etmeyen sektörde) 1 birim işçi 1 birim ürüne dönüşür.

Modern sektörde (sanayileşmeye öncülük eden sektörde) 1 birim işçi $\alpha > 1$ ürüne dönüşür.

Geleneksel firmalar rekabetçi bir piyasada faaliyet gösterirken, modern firma tekeldir.

Buradaki tekeldi davranış sergileyen firma potansiyel bir firmadır.

Şekildeki $1/\alpha = \text{Marjinal Maliyet}$ ve F: Kuruluş Maliyeti olarak kabul edilmiştir.

ABC modern firmanın talep eğrisidir. ABC'nin modern firmanın talep eğrisi olmasının anlamı şudur: Eğer modern firma, 1'den büyük fiyat belirlerse, tüm talep geleneksel firmalar tarafından karşılanır. Eğer modern firma, 1'den küçük fiyat belirlerse, talep modern firma tarafından karşılanır. ABC modern firmanın talep eğrisi olduğu için ABQM modern firmanın marjinal hasılat şeklidir.

Böylece kâr denklemi şöyle yazılır:

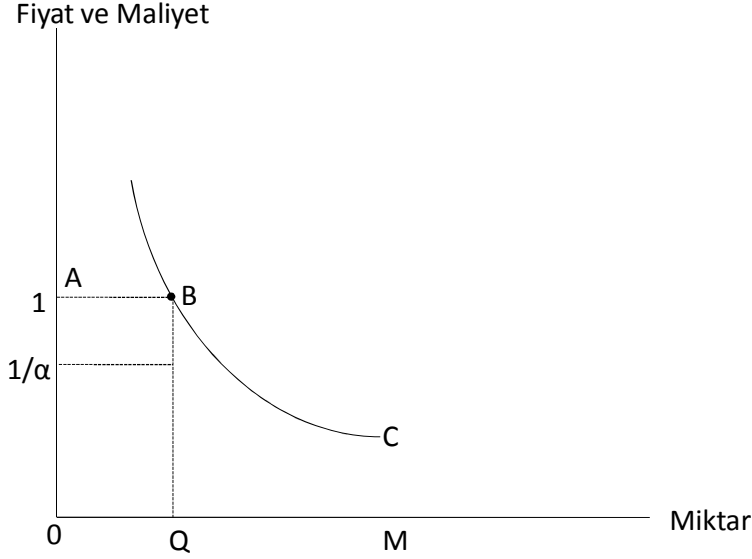
$$\pi = (1 - 1/\alpha) \cdot Y/k - F$$

$(1 - 1/\alpha) = a$ olsun.

$$a = (\alpha - 1)/\alpha; \quad 0 < a < 1; \quad \alpha > 1.$$

$$\pi = a \cdot Y/k - F$$

Şekil 1. Geleneksel ve Modern Firmanın Karşılaştığı Talep Eğrisi



Kaynak: Basu (2003) 'ten hareketle Türkçeleştirilmiştir.

Modernleşen sektör sayısı n olsun. Bu durumda, toplam kâr şöyle gösterilir:

$$\pi = n.a. Y/k - n.F,$$

$$Y = \pi + L$$

olduğuna göre n sektör modernleştiğinde toplam gelir şöyle ifade edilir:

$$Y = n.a. Y/k - n.F + L$$

$$(k.Y)/k = (n.a.Y - n.F.k)/k + (L.k)/k$$

$$k.Y - n.a.Y = -n.F.k + L.k$$

$$Y(k - n.a) = k.(L - n.F)$$

$$Y = k.(L - n.F)/(k - n.a)$$

Bu durumda her bir firmanın kârı şöyle yazılır:

$$\pi = a. (Y/k) - F$$

$$k.(L - n.F)/(k - n.a) = Y$$

$$\pi = a. (k.(L - n.F)/(k - n.a)) . 1/k - F$$

$$\pi = (a.(L - n.F) - (k - n.a).F)/(k - n.a)$$

$$\pi = (a.L - a.n.F - F.k + n.a.F)/(k - n.a)$$

$$\pi = (a.L - F.k)/(k - n.a)$$

$k - n.a$ her zaman pozitif olduğu için eğer $a.L - F.k > 0$ ise $\pi > 0$ olur.

Bu model genişletilmelidir. Modern sektörde ücret, geleneksel sektörden v kadar yüksek olur.

Ücretin daha yüksek olması durumunda, diğer sektörler ücret malı üretirse, birbirini tamamlayan veya birbirine dışallık yaratan sektörler inşa edilmiş olur. Böylece, piyasa çapının küçük olması sorunu ortadan kalkacaktır.

$1 + v$ modern sektördeki ücrettir. n modernleşen firma sayısını göstermek üzere toplam kâr aşağıdaki gibi yazılır:

$$\pi = n. [(1 - (1+v)/\alpha) . Y/k - F(1 + v)]$$

Geleneksel sektördeki ücret ödemesi şuna eşittir:

$$(k - n) . Y/k . 1$$

Bu durumda modern sektördeki ücret ödemesi şuna eşit olur:

$$(L - (k - n) \cdot Y/k) \cdot (1 + v)$$

$$Y = \pi + L \quad \text{olduğu için}$$

$$Y = n \cdot [(1 - (1 + v)/\alpha) \cdot Y/k - F \cdot (1 + v)] + (k - n) \cdot Y/k + (L - (k - n) \cdot Y/k) \cdot (1 + v)$$

yazılır.

$$(1 - (1 + v)/\alpha) \text{ ifadesine } b \text{ densin } (0 < b < 1).$$

Son eşitlikte Y'ler sol tarafta toplanır, Y yalnız bırakılır ve elde edilen nihai Y, toplam kâr eşitliğinde yerine konur. Toplam kâr, n' ye bölünürse, tek bir firmanın kârı aşağıdaki gibi elde edilir.

$$\pi(n) = ((1 + v) \cdot [b \cdot (L - nF) - F \cdot (1 + v) \cdot k + F \cdot n \cdot (v + b)]) / (v \cdot (k - n) + k - b \cdot n)$$

Bu eşitlikte, parametrelerin farklı değerlerine göre çoklu denge noktaları elde edilir.

Bu eşitliği kullanarak, hiçbir firma modernleşmezse, tek bir firma modernleşirse ve bütün firmalar modernleşirse kâra ilişkin olası durumlar şöyle yorumlanır:

Hiçbir firmanın modernleşmediği durum: $n = 0$

Tek bir firmanın modernleşmesi durumu: $n = 1$

Bütün firmaların eşanlı modernleşmesi durumu: $n = k$

Örneğin $n = 1$ ise;

$$\pi(1) = ((1 + v) \cdot [b \cdot (L - F) - F \cdot (1 + v) \cdot k + F \cdot (v + b)]) / (v \cdot (k - n) + k - b \cdot n)$$

$$v \cdot (k - n) > 0; \quad k - b \cdot n > 0; \quad k > n; \quad 0 < b < 1.$$

Eğer $(1 + v) \cdot [b \cdot L - F \cdot (1 + v) \cdot k + F \cdot v] > 0$ ise kâr da pozitif olur.

Şu üç durum denge açısından incelenebilir:

$\pi(0)$: Eğer hiçbir firma modernleşmezse ($n = 0$) her bir firmanın kârı

$\pi(1)$: Eğer tek bir firma modernleşirse ($n = 1$) her bir firmanın kârı

$\pi(k)$: Eğer bütün firmalar eşanlı modernleşirse ($n = k$) her bir firmanın kârı

Vurgulamak gerekir ki

$$v \cdot (k - n) > 0; \quad k - b \cdot n > 0; \quad k > n; \quad 0 < b < 1$$

olduğu için kârın pozitif mi negatif mi olduğunu

$$(1 + v) \cdot [b \cdot L - F \cdot (1 + v) \cdot k + F \cdot v]$$

belirler.

A) $n = 1$ olduğunda

$b \cdot L - F \cdot (1 + v) \cdot k + F \cdot v > 0$ ise $\pi(1) > 0$ ve daha avantajlı durumlar olduğundan denge değildir.

B) $n = 1$ olduğunda

$b \cdot L - F \cdot (1 + v) \cdot k + F \cdot v < 0$ ise $\pi(1) < 0$ ve daha avantajlı durumlar olduğundan denge değildir.

C) $n = 0$ olduğunda

$b \cdot L - F \cdot (1 + v) \cdot k > 0$ ise $\pi(0) > 0$ ve daha avantajlı durumlar olduğundan denge değildir.

D) $n = 0$ olduğunda

$b \cdot L - F \cdot (1 + v) \cdot k < 0$ ise $\pi(0) < 0$ ve minimum olduğundan dengedir.

E) $n = k$ olduğunda

$b.L - F.k - F.v.k + F.v.k = b.L - F.k > 0$ ise $\pi(k) > 0$ ve maksimum olduğundan dengedir.

F) $n = k$ olduğunda

$b.L - F.k - F.v.k + F.v.k = b.L - F.k < 0$ ise $\pi(k) < 0$ ve daha avantajlı durumlar olduğundan denge değildir.

Yukarıdaki saptamalara göre D ve E denge durumları iken A, B, C, F durumları denge değildir. Denge durumlarından D durumu zararı minimize eden, E ise kârı maksimize eden durumdur.

E durumu bir dengedir; çünkü bütün firmalar eşanlı modernleştiğinde elde ettikleri kâr pozitif olmuştur. Daha önemlisi yeni bir firmanın modernleşip kârı yükseltme olanağı da yoktur. Bir başka deyişle, bu durumdan daha avantajlı bir durum yoktur. Böylece, kâr değişme eğiliminde olmadığı için denge vardır. $\pi(k)$ 'nin $\pi(1)$ 'den büyük olması için $F.v.k > F.v$ olması gerekir. $F.v.k > F.v$ olduğu için $\pi(k)$ en avantajlı durumdur. O halde, bütün firmaların eşanlı modernleşmesi durumunda kâr diğer bütün olasılıklara kıyasla en yüksek olacağı için E durumu dengeyi gösterir.

D durumunda yani hiçbir firmanın modernleşmediği durumda bütün firmalar zarar edecektir. Eğer böyle bir durumda yalnızca bir firma modernleşmiş olsaydı (B olasılığı) daha fazla zarar edecekti yani daha dezavantajlı bir durum olacaktı. Böylece D durumu olasılığı kendi koşullarında en avantajlı durumdur. Bir başka deyişle, D durumu ikinci denge durumudur. Bu çıkarım şöyle yapılır:

$\pi(1) = ((1+v) \cdot [b.L - F.(1+v).k + F.v]) / (v(k-1) + k - b) < 0$ ve $\pi(0) = [b.L - F.(1+v).k] / k < 0$ olduğu için

$\pi(1) = ((1+v) \cdot [k \cdot \pi(0) + F.v]) / (v(k-1) + k - b) < 0$ ve $\pi(1) < \pi(0)$

$\pi(1)$ ve $\pi(0)$ 'ın ikisinin de negatif olduğuna dikkat edilmelidir. Bir başka deyişle, $\pi(0)$ örneğin -300 iken $\pi(1)$ örneğin -500'dür. O halde $\pi(0)$ durumu zararın minimum olduğu durumdur.

Bir başka deyişle, tek bir firma modernleşirse hiçbir firmanın modernleşmediği duruma kıyasla fazladan zarar oluşur. Bütün firmaların modernleştiği E dengesi dikkate alındığında, bu model kullanılarak dengeli büyüme stratejisinin en önemli unsuru olan eşanlı sanayileşme gerekliliğinin açıklanmış olduğu anlaşılır.

Ayrıca, bu model kullanılarak firmaların düşük düzey dengesi yerine daha yüksek kârı veren dengeye yönelmelerini teşvik edecek bir koordinasyonun yani kamu öncülüğünün gerekliliği vurgulanır.

Kâra ilişkin aşağıdaki sıralama yapılarak bir sayısal bir örnek oluşturulabilir.

$\pi > 0 \rightarrow \pi(k) > \pi(1) > \pi(0)$, $\pi < 0 \rightarrow \pi(k) < \pi(1) < \pi(0)$

İki firma vardır ve aynı zamanda $b = 0.5$, $L = 1.000.000$, $F = 2.000$ $v = 2$ olarak verilmiştir. Bir oyun çerçevesinde iki firmanın modernleşmek ve modernleşmemek kararları çözümlenebilir. Bulunan sonuca göre devletin rolü, Reiter diyagramından yararlanarak yeni bir oyunla açıklanabilir.

k: Sektör Sayısı,

Stratejiler: Modernleşmek, Modernleşmemek,

Kazanç: Kâr,

Oyuncular: Firma1, Firma2

Tablo 1. Oyun Matrisi (I)

		Firma2	
		Modernleşmek	Modernleşmemek
Firma1	Modernleşmek	$\pi(k), \pi(k)$	$\pi(1), \pi(1)$
	Modernleşmemek	$\pi(1), \pi(1)$	$\pi(0), \pi(0)$

Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

Önce belirtmek gerekir ki;

$\pi(0)$ durumunda,

$$\pi(0) = ((1+v).[b.L-F.(1+v).k])/(v.k+k) = ((1+2)[0,5.1.000.000-2.000(1+2).2])/(2.2+2)$$

$\pi(0) > 0$ olduğuna göre ; $\pi(k) > \pi(1) > \pi(0)$ olarak yazılır.

Tabloya göre şu saptamalar yapılabilir:

Eğer Firma1 modernleşirse Firma2 için modernleşmek daha avantajlıdır ($\pi(k) > \pi(1)$).

Eğer Firma1 modernleşmezse Firma2 için modernleşmek daha avantajlıdır ($\pi(1) > \pi(0)$).

Yani, Firma1 ne karar alırsa alsın Firma2 için modernleşmek daha avantajlıdır. Bu durumda, Firma2 için hâkim strateji modernleşmektir.

Eğer Firma2 modernleşirse Firma1 için modernleşmek avantajlıdır ($\pi(k) > \pi(1)$).

Eğer Firma2 modernleşmezse Firma1 için modernleşmek daha avantajlıdır ($\pi(1) > \pi(0)$).

Böylece Firma1 için de hâkim strateji modernleşmektir.

Sonuç, iki oyuncunun da hâkim stratejisi çakıştığı için oyunun çözümü iki firmanın da modernleşmesidir.

Firmalar yukarıda betimlenen oyunu gerçek hayatta oynamaz. Firmaların gelecekteki kâra ilişkin (modernleştikleri durumdaki kâra ilişkin) hesaplamaları da bu bilgilerle aynı olmayabilir. Böylece, devlet koordinasyonu sağlayarak firmalarla sanayileşme sürecine katılma konusunu onları teşvik etmek amacıyla müzakere eder. Bu müzakereyi betimleyen aşağıdaki gibi bir oyun açıklanabilir.

Buna göre, devlet firmalarla müzakere yaparak, onlara, sanayileşme kararını verdikten sonra oluşabilecek zararı telafi etme sözü verir. Örneğin Firma1 modernleşmeyi seçtiği halde Firma2 bu seçimi yapmazsa Firma1'in kâr beklentisi gerçekleşmeyecek hatta belki de zarar edecektir. İşte devlet böyle bir zararı S kadar sübvansiyon ile karşılama sözü verir. Böylece, her iki firma da bu telkine uyar ve modernleşmeyi seçerse, zaten en yüksek getiriyi edebilecekleri için devletin sübvansiyon vermesine gerek kalmadan amaca ulaşılacaktır. O halde, burada sanayileşme amacına ulaşmak için firmaların kazan-kazan sonucunu doğuracak şekilde davranmalarını sağlayacak bir mekanizma tasarlanmış olmaktadır.

Tablo 1. Oyun Matrisi (II)

		Firma2	
		Modernleşmeyi kabul et	Modernleşmeyi reddet

Firma1	Modernleşmeyi kabul et	$\pi(k) + S, \pi(k) + S$	$\pi(1) + S, \pi(1)$
	Modernleşmeyi reddet	$\pi(1), \pi(1) + S$	$\pi(0), \pi(0)$

S: Sübvansiyon

Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

Tabloya göre şu saptamalar yapılabilir:

Firma1 modernleşmeyi kabul ediyorsa, Firma2 için modernleşmeyi kabul etmek daha avantajlıdır. Firma1 modernleşmeyi reddediyorsa, Firma2 için modernleşmeyi kabul etmek daha avantajlıdır; çünkü devlet oluşacak zararı S kadar sübvansiyon ödeyerek telafi etmeyi taahhüt etmiştir.

Firma2 modernleşmeyi kabul ediyorsa, Firma1 için modernleşmeyi kabul etmek daha avantajlıdır. Firma2 modernleşmeyi reddediyorsa, Firma1 için modernleşmeyi kabul etmek daha avantajlıdır.

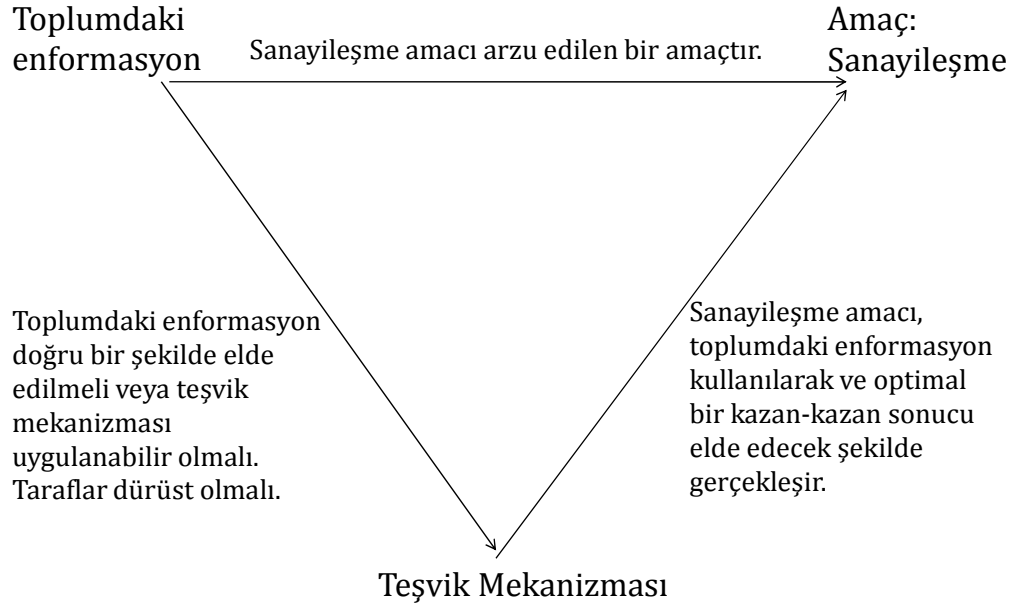
Bu oyun çözüldüğünde iki firma için de modernleşmenin kabul edilmesi, hâkim strateji dengesidir. Oyunun çözümü modernleşmeyi kabul etmektir.

Vurgulanmalıdır ki, yukarıdaki örnekte her iki tarafın da, karşı tarafın kendisi için en iyi kararı verdiği koşullarda kendileri için en avantajlı stratejiyi seçmeleri bir Nash dengesidir. Bir başka deyişle, yukarıdaki oyunun çözümü aynı zamanda bir Nash dengesidir.

4. MSV MODELİNE İLİŞKİN ÇIKARIMLARIN REİTER DİYAGRAMI İLE AÇIKLANMASI

Son olarak bu modelden hareketle yapılan çıkarım Reiter diyagramı ile de açıklanabilir. Reiter diyagramı, mekanizma tasarımının üç unsurunu birbiriyle ilişkili şekilde açıklamak için kullanılır (bkz. Hurwicz ve Reiter, 2006). Buna göre, önce amaç tanımlanır. Amaç, toplumdaki enformasyona dayanan ve toplum tarafından tercih edilen bir nihai hedefdir. Toplumdaki enformasyon kullanılarak bir teşvik mekanizması tasarlanır. Bu mekanizma hem toplumdaki enformasyonu elde edebilen hem de taraftar için optimal sonucu veren bir normdur. Mevcut çalışmadaki amaç, sanayileşmedir. Toplumdaki enformasyon göstermektedir ki bu amaç, toplum tarafından arzu edilen bir amaçtır. Bu amaca ulaşmak için gerekli enformasyonun elde edilebilmesi gereklidir. Tarafların dürüst bir şekilde enformasyonu beyan etmesini mümkün kılmak ve aynı zamanda, sanayileşme amacına ulaşıldığında ortaya çıkan sonucun tüm taraflar için optimal olmasını sağlamak gerekir. Taraflara, sanayileşmenin tüm taraflar için optimal olacağını müzakere yoluyla devlet açıklar ve eğer zarar olursa sübvansiyon vereceğini garanti eder. Dikkat edilmelidir ki, tüm firmalar modernleştiğinde zaten sübvansiyona gerek kalmayacaktır. Böylece, devlet teşvik mekanizmasını oluşturan, yani uygun kurumu oluşturan ve koordinasyonu sağlayan bir unsurdur.

Şekil 2. Modele İlişkin Çıkarımların Reiter Diyagramı ile Açıklanması



Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

5. SONUÇ

Kalkınma bir kaynak tahsisi sürecidir. Bir karar alıcı, kaynak tahsisinde alternatif amaç fonksiyonları hedefler. Hedeflenen amaç fonksiyonunun gerçekleşmesi için uygulanabilir ve optimal bir kurumun tasarlanması gerekir. Böylece mekanizma tasarımı ve iktisadi tasarım belirli bir amaç fonksiyonuna erişmek için uygun kurumun tasarlanmasıdır.

Kalkınma politikalarında kullanılacak stratejilerden biri dengeli büyüme stratejisidir. Bu stratejide firmaların birlikte eşanlı bir yatırım hamlesi yapmaları durumunda birbirlerine parasal dışsallık yaratmaları ve bu sayede karlı çalışmaları açıklanır. Böylece, tek başına faaliyette bulunan firmalar zarar ettiği halde, birlikte hareket edildiği durumda kar edecekleri için, bu firmalar arasında koordinasyonu sağlayan ve firmaları birlikte hareket etmeleri yönünde ikna eden bir devletin gerekliliği ortaya çıkar. Dengeli büyüme stratejisinden yola çıkılarak mekanizma tasarımı yoluyla kalkınma politikası tasarlandığında, devletin koordinatör olarak rol oynaması gerekliliği vurgulanmaktadır.

Bu tespitler, koordinatör olarak devletin rolünün vurgulanmasının yanı sıra, günümüzün sanayileşme süreci için hangi bilgileri vermektedir? Dengeli büyüme stratejisi, birbirine pozitif dışsallık yaratan üretim tesislerinin eşanlı inşa edilmesini içeriyordu. Diğer taraftan, söz konusu pozitif dışsallık ücret malı üreten fabrikalar arasında ortaya çıkmaktaydı. Günümüzdeki teknolojik hedefler göz önünde tutulduğunda, ücret malı üreten fabrikalar arasındaki pozitif dışsallık önemi yitirmektedir. Bu durumda, MSV modelinin teknoloji yoğun

mallar üreten fabrikalar arasındaki pozitif dışsallığı içerecek şekilde yeniden ifade edilebilmesi ve buradan hareketle politika çıkarımlarının yapılması daha anlamlı olacaktır.

KAYNAKÇA

- Basu, K. (2003). *Analytical Development Economics: The Less Developed Economy Revisited*. The MIT Press.
- Hurwicz, L., Reiter, S. (2006). *Designing Economic Mechanisms*. New York: Cambridge University Press.
- Murphy, K. M., Shleifer, A., Vishny, R. (1989). Industrialization and the Big Push. *Journal of Political Economy*, 97: 1003-1026.
- Rosenstein-Rodan, P. N. (1943). Problems of Industrialization of Eastern and South Eastern Europe. *Economic Journal*, 53(210-211), 202-211.
- Rosenstein-Rodan, P. N. (1961). Notes on the Theory of the Big Push. içinde (der: H. S. Ellis ve H. C. Wallich) *Economic Development for Latin America*. St. Martin's Press.

KOLONYAL GEÇMİŞ, AZGELİŞMİŞLİK ve İKTİSADİ TASARIM¹ COLONIAL PAST, UNDERDEVELOPMENT and ECONOMIC DESIGN

Merter MERT

Doç. Dr. Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi İİBF İktisat Bölümü

ORCID ID: 0000-0001-5359-1041

ÖZET

Kalkınma esasen bir iktisadi tasarım sürecidir. Bu süreçte ülkelerin kaynaklarını hangi amaçla ve hangi alana dönük tahsis edeceği temel sorun olarak ortaya çıkar. Söz konusu kaynak tahsisi kararları ülkelerin tarihsel kurumlarına da bağlıdır. Tarihsel kurumları şekillendiren önemli bir unsurun kolonyal geçmiş olduğu savunulabilir. Koloni, ana ülke olarak kabul edilen bir başka ülkeye bağlı olarak yaşayan insan topluluğudur. Kolonyal geçmişin, örneğin Hindistan gibi yirminci yüzyılın ortalarına kadar İngiltere'ye bağlı olarak yaşayan bir ülkenin kalkınma süreci üzerindeki etkileri incelenirken anahtar kavram yola bağımlılık ve ters-yola bağımlılıktır. Bir ülkenin yola bağımlı olması, o ülkenin gelecekteki kalkınma seçeneklerini belirleyen tarihsel olaylar ve kurumların belirli bir evrimsel yola kilitlenmesidir. Ters-yola bağımlılık ise kilitlenen yolun geri kalmış bir sosyoekonomik yapıya neden olması ve bu geri kalmış yapıyı daha da güçlendirmesidir. Geri kalmış ülkelerin kolonyal geçmişi onları bir yola bağımlı kılmış mıdır? Bu aslında ters-yola bağımlı bir süreç mi olmuştur? Çalışmada bu sorulara cevap aranmıştır. Çalışmada elde edilen sonuç şudur: Bugünkü kalkınmanın kurumsal tasarım olarak adlandırılabilmesi kabul edildiğinde, geri kalmış bir ekonominin ters-yola bağımlı bir kurumsal yapısı varsa, o ekonominin kendine özgü sorunlarının kurumsal tasarım yoluyla çözülmesi de zorlaşabilir. Bir başka deyişle, geri kalmış ekonomilerin, gelişmiş ekonomilerin çıkarlarına uygun olan fakat kendi çıkarlarına uygun olmayan bir kurumsal yapıya sahip olması, geri kalmış ekonomilerin kendilerine özgü kaynak dağıtım süreçleri tasarlamasını da zorlaştırır. Diğer taraftan, geri kalmış bir ülkenin kolonyal geçmişi, ters olmayan bir yola bağımlılık süreci ortaya çıkardıysa, kendine özgü kaynak dağıtım süreçlerini tasarlaması mümkün olur. İncelenen çalışmalar göstermektedir ki, kolonyal geçmişin her iki yönde de etkisi vardır. Çalışmada, bu sonuca ilişkin olarak günümüzdeki kimi bağımlılık ilişkilerinin yaratacağı sorunlar iktisadi tasarım bağlamında tartışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Kolonyal Geçmiş, Kolonyalizm, Azgelişmişlik, Kalkınma, İktisadi Tasarım.

¹ Bu çalışma yazarın Kalkınma ve Büyüme İktisadı adlı eserinde yer alan bir bölümün yeniden düzenlenmiş ve genişletilmiş halidir.

ABSTRACT

Development is essentially a process of economic design. In this process, the main problem emerges as for what purpose countries will allocate their resources. These resource allocation decisions also depend on the historical institutions of the countries. It can be argued that an important element that shaped historical institutions was the colonial past. A colony is a community of people living under the rule of another country that is considered as the home country. When examining the effects of the colonial past on the development process of a country like India, which lived under the rule of the Great Britain until the mid-twentieth century, the key concepts are path-dependency and reverse-path-dependency. A country's dependence on a path is that the historical events and institutions that determine the future development options of that country are locked on a particular evolutionary path. Dependence on the reverse-path is that the path locked causes a backward socioeconomic structure and strengthens this backward structure. Have the colonial histories of the backward countries made them dependent on a path? Was this actually a reverse-path-dependent process? Answers to these questions were sought in the study. The conclusion of the study is that when it is accepted that today's development can be called institutional design, if a backward economy has an institutional structure dependent on the reverse-path, it may be difficult to solve the specific problems of that economy through institutional design. In other words, the fact that underdeveloped economies have an institutional structure that suits the interests of developed economies, but not their own, makes it difficult for the backward economies to design their own resource allocation processes. On the other hand, if the colonial past of a backward country has produced a process of non-reverse-path-dependency, it is possible for it to design its own unique resource allocation processes. Studies examined show that the colonial past has an effect in both directions. In this study, the problems created by some current dependency relationships are discussed in relation to this result and in the context of economic design.

Keywords: Colonial Past, Colonialism, Underdevelopment, Development, Economic Design.

1. GİRİŞ

Kalkınma bir iktisadi tasarım süreci olarak tanımlanabilir. Her ülkenin sorunlarının kendine özgü bir içeriği olabileceği göz önünde bulundurulursa kalkınma sorunlarının çözümünde ülkelerin kendine özgü yöntemleri olacaktır. Söz konusu kendine özgü sorunlar ve çözümler aslında ülkelerin farklı tarihsel deneyimleri ile ilgilidir. Bir başka deyişle, ülkelerin farklı tarihleri farklı sorunları ve bu farklı sorunlar da farklı çözüm süreçlerini beraberinde getirir. Kimi az gelişmiş ülkelerin tarihlerinde yer tutan önemli bir olgu bu ülkelerin kolonyal geçmişleridir. Az gelişmiş ülkelerin kolonyal deneyimi, teknolojik ilerleme ve kültür arasındaki etkileşim çerçevesinde, onların kalkınmaya ilişkin deneyimlerini de etkilemiştir.

Teknolojik ilerleme ve kültür arasındaki bu etkileşim nedir? İktisadi kalkınmanın önemli bir kaynağı teknolojik ilerlemedir, yani özellikle insanın üretkenliğinin armasıdır. Diğer taraftan, teknolojik ilerleme gerçekleştikçe politik sistemin, bireysel davranış kalıplarının, üretim ve çalışma kültürünün ve toplumun, teknolojik ilerlemenin gerektirdiği şekilde uyarlanması gerekir. Böylece, iktisadi kalkınma, bu uyarlanmayı içeren derin bir kültürel değişim gerektirir (Cypher ve Dietz, 2004: 70). Kültürel değişim ise toplumsal kurallardaki değişimleri yani kurumsal değişimleri de beraberinde getirir. O halde iktisadi kalkınmanın kökenleri araştırıldığında, sözü edilen kültürel unsurlar ve böylece kurumsal değişimi etkileyen ve şekillendiren unsurlar ile karşılaşılır. İktisadi kalkınmanın gerektirdiği kültürel değişimi etkileyen unsurların önemli bir tanesi ülkelerin kolonyal geçmişleridir.

Koloni, ana ülke olarak kabul edilen bir başka ülkeye bağlı olarak yaşayan insan topluluğudur. Örneğin Hindistan yirminci yüzyılın ortalarına kadar İngiltere'ye bağlı olarak yaşayan bir topluluktur. Kolonyal geçmişin örneğin Hindistan gibi ülkelerin kalkınma süreci üzerindeki etkileri incelenirken anahtar kavram yola bağımlılık ve ters-yola bağımlılıktır. Bir ülkenin yola bağımlı olması, o ülkenin gelecekteki kalkınma seçeneklerini belirleyen tarihsel olaylar ve kurumların belirli bir evrimsel yola kilitlenmesidir (Cypher ve Dietz, 2004: 76). Ters-yola bağımlılık ise kilitlenen yolun geri kalmış bir sosyoekonomik yapıya neden olması ve bu geri kalmış yapıyı daha da güçlendirmesidir (Cypher ve Dietz, 2004: 165). Geri kalmış ülkelerin kolonyal geçmişleri onları bir yola bağımlı kılmış mıdır? Bu aslında ters-yola bağımlı bir süreç mi olmuştur? Çalışmanın amacı bu sorulara cevap aramaktır.

Bu çerçevede aşağıda önce kolonyal geçmiş ve az gelişmişlik ilişkisine dair seçilmiş çalışmalara yer verilmiş ardından iktisadi tasarım kısaca açıklanmıştır. Tartışma bölümüyle çalışma sonuçlandırılmıştır.

2. KOLONYAL GEÇMİŞ VE AZGELİŞMİŞLİK İLİŞKİSİNE DAİR SEÇİLMİŞ ÇALIŞMALAR

Kolonyal geçmiş ile kalkınma bağlantısına ilişkin çalışmalardan biri Acemoğlu v.d. (2001)'dir. Geçmişte oluşmuş kurumların bugünkü kurumların da temeli olarak onları etkilediğini belirten Acemoğlu v.d. (2001) bugünkü kurumlar ile ekonomik performans arasındaki ilişkileri incelemiştir. Acemoğlu v.d. (2001) i) kolonilerdeki ölüm oranlarının kolonyal güçlerin kolonilere yerleşme kararlarını, ii) yerleşikliğinin o dönemdeki, geçmişe ilişkin kurumları, iii) geçmişteki kurumların bugünkü kurumları ve iv) bugünkü kurumların bugünkü ekonomik performanslarını etkilediğini göstermiştir. Bir başka deyişle, ölüm oranları ile yerleşiklik, yerleşiklik ile geçmişe ilişkin kurumlar, geçmişteki kurumlar ile bugünkü kurumlar ve bugünkü kurumlar ile bugünkü ekonomik performans arasındaki korelasyon yüksektir. Buna göre, kolonyal güç eğer kolonilerindeki yaşam koşulları orada yaşayabilmesine elverişliyse oraya yerleşmektedir. Yerleşmeme durumunda kolonyal gücün yıkıcı, tahrip edici yanı ağır basmaktadır. Bu da beraberinde kurumları etkileyerek ekonomik gelişmişliğin düşük gerçekleşmesine neden olmaktadır. Acemoğlu v.d. (2001)'de söz konusu

ilişkilerin incelenmesi için kullanılan değişkenlere örnek olarak ölüm oranları, yerleşik kişi sayısı ve kamulaştırmaya karşı koruma endeksi verilebilir. Kamulaştırmaya karşı koruma endeksi, 0 ile 10 arasında değerler almaktadır. Endeks 0'a yaklaştıkça kamulaştırmaya karşı koruma azalmakta ve bu da kapitalist gelişmeyi engelleyici İspanya/Portekiz tipi kolonyal sistemi ve kurumları işaret etmektedir.

Acemoğlu v.d. (2001)'e göre, tarihte ortaya çıkmış koloniler tek tip değildir, aralarında önemli farklılıklar vardır. Daha önemlisi, Avrupalı yerleşiklerin olup olmaması koloninin yapısının temel belirleyicisidir. Avrupa'daki farklı kolonyal güçler de yine farklı kolonyal yapılar, kurumlar oluşturarak kolonilerin gelişim sürecini etkilemiştir. Örneğin, Avustralyalılar aynı dönemde İngiltere'de (anayurtta) var olan politik hakların ve kurumların kendi ülkelerinde de olmasını istemiş ve bunun uğrunda gerekirse savaşmıştır. İngiltere'nin kolonilerinde kapitalizmi geliştirici kurumlar oluşurken, Latin Amerika'daki İspanyol ve Portekiz kolonilerinde ise kolonilerin kaynaklarını emmeye yönelik kurumlar ve kolonyal yapı oluşmuştur.

Lange (2004), Acemoğlu v.d.'nin çalışmalarını takiben, kolonyal düzenin doğrudan ve bürokratik veya dolaylı olmasına göre kolonyalizmin, koloni ülkenin kurumsal ve politik gelişimine katkısını incelemiştir. Doğrudan ve bürokratik kolonyal düzen, politik gelişim ve devlet yönelimli kalkınma açısından pozitif kalıcı etkiler ve kurumlar bırakırken, dolaylı kolonyal düzende kolonyal güçler tarafından eli güçlendirilmiş olan yerel elitlerin etkin olmayan parçalı despotik yönetimi negatif kalıcı etkiler ve kurumlar bırakarak kalkınma sürecini engellemiştir (Lange, 2004: 906). Gerçekten, kolonyal güçler kolonilerde kendilerine bağlı bir elit kitle oluşturarak kolonyal güçlerin politikalarının uygulanmasında bir araç olarak bu elit kitleyi kullanmıştır. Böylece, kolonyal sistemin sürekliliği yerel elitler ile kolonyal güç arasındaki işbirliğine dayanmıştır (Cypher ve Dietz, 2004: 83). Yukarıda vurgulandığı üzere, Lange (2004)'e göre de kolonyal düzen dolaylı olarak inşa edildiğinde, yerel elitlerin etkin olmayan yönetimi nedeniyle kalkınma süreci olumsuz etkilenmiştir.

Avrupa kolonilerini kolonyal gücün yerleşik olup olmamasına bağlı olarak inceleyen bir başka çalışmada (Angeles, 2007), Avrupalıların yerleşik nüfusun çoğunluğunu oluşturduğu kolonilerde gelir dağılımında büyük eşitsizliklerin olmadığı gösterilmiştir. Bununla birlikte, Avrupalıların yerleşik nüfusun azınlığını oluşturduğu koloniler arasında, Avrupalı yerleşimcilerin toplam nüfusa oranının daha yüksek olduğu kolonilerde gelir eşitsizliğinin daha yüksek olduğu ve bu durumun etkilerinin günümüze kadar sürdüğü saptanmıştır.

Kolonilerdeki eğitim sistemine ilişkin bir çalışmada ise, kolonyalizmin etkileri, kolonyal güçlerin Sri Lanka ve Singapur'daki muhasebe eğitimi üzerindeki etkileri bağlamında incelenmiştir (Wijewardena ve Senarath, 1998). Singapur, bağımsızlığını kazanmasıyla birlikte dört yıl içinde muhasebe eğitimini kolonyal sistemden ayırarak yeniden düzenlerken, Sri Lanka kolonyal sistemdeki muhasebe eğitim sistemini bağımsızlıktan elli yıl sonra hala kullanmaktaydı. Çalışmaya göre, Sri Lanka'da yetiştirilen çeşitli seviyelerdeki muhasebe öğrencileri sınavlarda Singapur'dakilere göre daha başarısız olmuştur. Ayrıca, çalışmada,

İngiliz sistemine dayalı muhasebe eğitimi nedeniyle Sri Lanka'nın gereksinimlerine göre yeterli muhasebe öğrencisinin yetiştirilemediği, buna karşın Singapur'da yetişen öğrencilerin Singapur'un gereksinimlerine göre yetiştirildiği ve bu ülkeye katkıda bulunduğu vurgulanmıştır.

Kolonyalizmin az gelişmiş ülkeler üzerinde yarattığı etkiler hukuksal düzen açısından da kısaca değerlendirilecek olursa, yine kolonyal güçlerin çıkarlarının baskın olduğu görülebilir. Örneğin; bir İngiliz şirketi olan Doğu Hindistan Şirketi, 18. yüzyılın sonlarına kadar Hindistan'da kendi hukuki düzenini kurmuş ve 1773 yılına kadar da hiçbir ciddi denetim ile karşılaşmamıştı. Hindistan toplumunun yapısı dikkate alınmadan, kâr amaçlı faaliyet gösteren bir ticaret şirketinin kurduğu bu düzen daha sonraları 1793 yılında yapılan yeni bir düzenleme ile değiştirildi. Yeni kurallar Hindistan toplumunun sosyal yapısı dikkate alınarak yapılsa da önceki kuralların yine de öngörülemeyen bazı kalıcı etkileri olmuştur (Cohn, 1961: 613–14).

Kolonyal güçler koloniler üzerinde psikolojik olarak da önemli olumsuz etkiler bırakmıştır. Hagen (1962:130–138), çalışmasında bu psikolojik etkiler ile kolonilerin ekonomik büyüme süreci arasındaki ilişkileri incelemiştir. Öncelikle, kolonyal güçler koloniler üzerinde zor kullanarak askeri ve ekonomik bir baskı kurmuşlardır. Bu zor kullanma sonucu oluşan yeni düzen beraberinde yeni kuralları, yeni yaşam tarzlarını, yeni insan ilişkilerini, yeni sosyal ilişkileri ve yeni hiyerarşik ilişkileri getirmiştir. Koloninin bütün bu yapısının tahrip edilmesi, zorla yerine yenisinin ikame edilmesi, kolonyal gücün koloninin geleneksel yaşam tarzını, koşullarını, dinini, inancını v.b. küçümsemesi ve bu yüzden koloninin kültürünü yadsıyan, onlardan farklı, üstün ve güçlü olduğunu vurgulayan bir yaşam tarzı benimsemesi 'özne' olan kolonyal gücün birer 'nesne' gibi olan yerli koloni insanı üzerindeki psikolojik baskısı anlamına gelmiştir.

Hagen (1962)'ye göre, kolonyal gücün kolonilerin psikolojileri üzerindeki etkisi temelde üç şekilde ortaya çıkar: İnzivaya çekilmek veya içine kapanmak (retreatism), ritüelleştirme (ritualism) ve "messinaism". İçine kapanmanın anlamı yerel yetişkin koloni insanının kolonyal gücün psikolojik baskısına ve ezilmişlik duygusuna bir tepki olarak öfkesini içine atması ve evinde içine attığı bu duygularını ailesine karşı yansıttığında çocuklarının bu davranış kalıbını öğrenip kuşaklar boyunca tekrarlamasıdır. Sonuçta zamanla kuşaktan kuşağa geçildikçe bu gizli, potansiyel öfkenin etkisi şiddetlenecek ve açığa çıktığında da büyük toplumsal ayaklanmalar gerçekleşecektir. Bağımsızlık söylemleri ve bu söylemlerin gerçekleşebilmesinin altında yatan nedenlerden birisi budur. Kolonyal gücün kolonilerin gücü üzerindeki ikinci etkisi ritüelleştirme dir. Kavrama göre, bir kişi korktuğu ve çekindiği bir şeyden onunla özdeşleştiğini düşünerek kendini korumaya çalışmaktadır. Buna göre, kolonilerdeki bir çocuk babasından ailesinde gördüğü baskı ve öfkeden onun gibi olarak korunmaya çalışmaktadır. Ardından kolonyal güçlerin babasından güçlü olduğunu ve onları küçümstediklerini, babasının onlardan nefret ettiğini ve onların da babasından nefret ettiğini gördükçe bu sefer de kolonyal gücü taklit etmeye, onunla özdeşleşmeye başlayacaktır. İşte bu, kolonilerdeki yerli bir çocuğun duygusal yaşamının ikiliğe düşerek psikolojisinin alt üst

olması anlamına gelir. Üçüncü ve son etki, “messianism”e göre kimlik bunalımına giren yerli koloni insanı kolonyal gücü yok edip güzel bir yaşamı ona verecek bir güç olarak “sihri” ön plana çıkarır. Bu da kişinin, entelektüel hayal gücünü harekete geçirip gerçeğe dönüştürmesini engelleyerek kalkınma sürecini engelleyici etkide bulunmuştur.

Kolonyalizmin kolonileştirilen az gelişmiş ülkeler üzerindeki diğer bir etkisi dual ekonomik ve sosyal yapının oluşumudur. Boeke (1953: 4), sosyal dualizmi, dışarıdan alınmış bir sosyal sistem ile bu sosyal sistemden farklı olan içsel / yerel sosyal sistem arasındaki uyumsuzluk olarak tanımlamıştır. Boeke (1953: 4)’e göre, tarihte dışarıdan alınan bu sosyal sistem, genellikle, kapitalizm olmuştur. Boeke, söz konusu dualizmin, bir başka deyişle sosyal sistemler arasındaki çatışmanın ülkelerin kalkınmalarını engelleyen bir çeşit “ayrışma süreci” olduğunu ifade etmiştir (Cypher ve Dietz, 2004: 98). Bu ayrışma süreci beraberinde kapitalist, pre-kapitalist ve semi-kapitalist üretim ilişkilerinin ve tarzlarının birlikte yaşadığı çarpık bir sosyal ve ekonomik yapı oluşturmuştur. Dual sosyal ve ekonomik yapının hakim olduğu koloni ülkelerde kolonyalizmin üzerine inşa edilen kapitalist üretim ilişkileri ve yapılar, gelişmiş ülkelerle karşılaştırıldığında geri idi ve gelişmiş ülkelerdeki gibi sanayi kapitalizminin değil daha çok ticari kapitalizmin etkisi altında idi. Buna örnek olarak, bankacılık ve finans sisteminin sanayileşmeyi destekleyen bir yapı olmaktan ziyade spekülasyon faaliyetlerinin gerçekleştiği kurumlara dönüşmesi verilebilir (Cypher ve Dietz, 2004: 98).

Amerika Birleşik Devletleri geçmişte bir İngiliz kolonisi olarak doğmuş, daha sonra bağımsızlığını kazanmasının ardından kendisi bir kolonyal güç haline gelmiş ve bir süper güce dönüşmüştür. Diğer taraftan, bu süreç Kuzey Amerika’daki koloniler için gerçekleşmiştir. Güney Amerika’da ise böyle bir süreç gerçekleşmemiştir. Örneğin, başlangıçta bir İspanya kolonisi olan Meksika, bağımsızlığını kazanmasının ardından A.B.D.’nin performansını gösterememiştir. Tablo 1’e göre Meksika’nın kişi başına geliri 1800 yılında ABD’nin % 44’üne denk gelirken, 1910’a gelindiğinde bu oran % 13’e düşmüştür. Toplam gelir olarak bakıldığında durum daha da kötüleşmektedir (Tablo 2). Kolonyalizmin iki farklı sonuç yaratmasının altında yatan nedenlerden birisi, Coatsworth’e göre (1978 :87–88), Birleşik Devletler’in iç suyolu sisteminin büyük ölçekli yüklerin ucuz bir şekilde taşınmasına olanak sağlamasıydı. Eğer aynı sistem Meksika’da olsaydı Meksika ile Birleşik Devletler arasındaki büyüme oranı farkı üçte bir oranında azalacaktı. Coatsworth’e göre asıl önemli nokta, Meksika’da İspanyol feodalizminin ülkeye hâkim olmasına karşılık A.B.D.’de sanayi kapitalizmine yönelik çabaların baskın çıkmasıdır. Bir başka deyişle, İspanyol kolonyalizminin feodal kalıntıları, kolonilerin bağımsızlıklarını kazanmalarından sonra da bu toplulukların davranışlarında, hayata bakışlarında etkili olarak kolonilerin sanayi kapitalizmine dönük çabalar içinde olmasını ve büyüme oranını yükseltmesini engellemiştir.

Tablo 1. 1800-1910 Yılları Arası Milli Gelirler (1950 yılı fiyatlarıyla –ABD Doları- Kişi Başına)

Yıllar	Meksika	İngiltere	ABD
1800	73	196 (37)	165 (44)
1845	56	323 (17)	274 (20)
1860	49	370 (13)	359 (14)
1877	62	494 (12)	430 (14)
1895	91	745 (12)	735 (12)
1910	132	807 (16)	1035 (13)

Kaynak: Coastworth (1978: 3).

Not: Parantez içindeki sayılar ilgili ülkenin yüzdesi olarak o yıl için Meksika'nın gelirini göstermektedir.

Tablo 2. 1800–1910 Yılları Arası Milli Gelirler (1950 yılı fiyatlarıyla –ABD Doları- Toplam)

Yıllar	Meksika	İngiltere	ABD
1800	438	2094 (21)	858 (51)
1845	420	6293 (7)	5493 (8)
1860	392	8510 (5)	10900 (4)
1877	613	16690 (4)	21629 (3)
1895	1146	27930 (4)	50754 (2)
1910	2006	36556 (5)	95201 (2)

Kaynak: Coastworth (1978: 3).

Not: Parantez içindeki sayılar ilgili ülkenin yüzdesi olarak o yıl için Meksika'nın gelirini göstermektedir.

İspanya ve İngiliz kolonileri, maliyetleri açısından da kıyaslanmıştır (Tablo 3). Buna göre, 1775 yılında İngiltere'nin Kuzey Amerika'da kurduğu kolonilerin maliyetleri toplam 0,5 milyon peso, kişi başına 0,26 milyon peso ve koloninin toplam gelirinin % 0,3'ü iken; 1797–1820 döneminde İspanya kolonisinin maliyetleri toplam 17,3 milyon peso, kişi başına 2.88 milyon peso ve koloninin toplam gelirinin % 7,2'si olarak gerçekleşmiştir.

Tablo 3. Farklı Kolonyal Güçlerin Kolonilere Maliyetleri

Koloni	Maliyetler (milyon peso)	Maliyetler (kişi başına-peso)	Maliyetler (kolonyal gelirin yüzdesi olarak)
İngiliz Kuzey Amerikası (1775)	0,5	0,26	0,3
Yeni İspanya (1797- 1820)	7,2	1,20	3,0

Ticari Yük	10,1	1,68	4,2
Mali Yük			
	17,3	2,88	7,2
Toplam			

Kaynak: Coastworth (1978: 5).

İngiliz sanayi devriminin oluşumunda, kolonilerinden elde ettiği kaynağın önemli bir rolü vardır. Sanayileşme sürecinin finansman kaynağı açısından, kolonileştirilen ülkelerden İngiltere'ye çeşitli kanallardan kaynak akmıştır. Söz konusu fon akışı, köle ticaretinden elde edilen gelirler olduğu gibi plantasyonlardan elde edilen kârın transferi biçiminde de gerçekleşmiştir (Tablo 4 ve Tablo 5).

Tablo 4. İngiltere'nin 1773 Yılında Jamaika ile Ticaretinden Elde Ettiği Yıllık Gelir (pound)

	Gelir Tutarı
Taşımacılık (içeriye ve dışarıya)	414.600
Sigortacılık	20.000
Komisyonlar ve diğer gelirler	260.000
Kâr (mal ticareti)	130.357
Kâr (köle ticareti)	125.142
Bilinmeyen gelirler	200.000
Faiz gelirleri	35.000
Tüccarların, kölelerin ve ekicilerin elde ettiği gelirler	4.500
İngiltere'yi borçtan kurtaran, Kuzey Amerika'ya yapılan ödeme	45.321
İngiltere'yi borçtan kurtaran, İrlanda'ya yapılan ödeme	14.244
Toplam Gelir	1.249.164

Kaynak: Bagchi (1984: 46).

Tablo 5'e göre, 1871–1939 döneminde İngiltere'nin Hindistan ile ticaretinden elde ettiği ihracat fazlası küçük düşüslere karşın 1930'lara kadar artma eğilimindedir. Bu artış 1931'de keskin bir düşüşe dönüşse de 1936–1939 döneminde ihracat fazlası 1931–1936 dönemine göre % 70 civarında artış göstermiştir.

Tablo 5. 1871 / 72'den 1938 / 39'a İngiltere'nin Hindistan'dan Elde Ettiği İhracat Fazlası (milyon gulder)

Dönemler	Yıllık Ortalama Değer
1871 / 72'den 1875 / 76'ya	212.258
1876 / 77'den 1880 / 81'e	223.513
1881 / 82'den 1885 / 86'ya	278.199
1886 / 87'den 1890 / 91'e	254.143
1891 / 92'den 1895 / 96'ya	313.010

1896/ 97'den 1900 / 01'e	200.854
1901 / 02'den 1905 / 06'ya	413.759
1906 / 07'den 1910 / 11'e	477.700
1911 / 12'den 1915 / 16'ya	527.993
1916 / 17'den 1920 / 21'e	457.401
1921 / 22'den 1925 / 26'ya	617.417
1926 / 27'den 1930 / 31'e	509.101
1931 / 32'den 1935 / 36'ya	173.854
1936 / 37'den 1938 / 39'a	304.200

Kaynak: Bagchi (1984: 89).

Kolonyalizmin az gelişmiş kolonileştirilen ülkeler üzerindeki diğer bir etkisi ise sanayisizleşmedir. Sanayisizleşme sanayi sektörünün toplam hâsıla içindeki payının azalmasıdır. İngiltere'nin Hindistan tekstil sanayisinin gelişimi karşısında uyguladığı politikalar sonucunda Hindistan tekstil sanayisi rekabet edemez hale gelmiştir. Bunun temel olarak iki nedeni vardır. Birincisi, İngiliz tekstil üreticileri, yatırımı önemli ölçüde artırarak ve üretim yöntemini daha sermaye yoğun hale getirerek Hintli üreticilere kıyasla verimliliklerini artırmıştır. İkincisi ise İngiltere'nin, Hindistan tekstil mallarına 1814 yılı itibarıyla % 70 ile % 80 arasında gümrük tarifesi uygulaması ve buna karşılık Hindistan'dan ham pamuğu gümrüksüz ithal etmesidir (Cypher ve Dietz, 2004: 84). Ayrıca, ticaret ve finansal ilişkiler açısından tecrübesiz olan kolonilerin yerel halkı kolonyal güçlerle ve daha çok Avrupalılarla etkin bir şekilde rekabet edememiş, ticaret ve finansal ilişkiler konularında tecrübelerini artıramamıştır. Bu da bugünün birçok fakir ve az gelişmiş ülkesi için ortak kısır döngülerden birisidir (Gillis v.d., 1987: 19).

Kolonyalizmin sanayileşme ve büyüme üzerinde nasıl bir etkisi vardır? Tablo 6'ya göre, Hindistan'da 1891-1941 yılları arasında kırsal tarım üretim ve verimlilik düzeyi yıllık ortalama olarak büyümemiş, tersine küçülmüştür. Diğer taraftan, ihracata dönük yani ticari tarım üretimi ve verimliliği aynı dönemde büyümüştür.

Kolonyal güçler kolonilerinde birincil ürün üretimini teşvik ederken kendi çıkarları doğrultusunda kendisi ile rekabet edebilecek malların üretimini engelliyordu. Böylelikle, koloniler, komşu ülkelerle birlikte birbirlerini tamamlayıcı bir üretim ve ticaret deseni oluşturamamış ve bu anlamda birbirlerinden ayrılmışken, kolonileştiren ülke kendi içinde daha sağlam ve bütünleşik bir yapıya kavuşuyordu.

Söz konusu ayrışma ve bütünleşme altyapının şekillenmesinde de kendisini gösteriyordu. Bu bağlamda altyapı, özellikle ulaşım altyapısı, koloni ülkenin komşuları ile yaptığı ticaret ve koloni ülkenin iç ticaret ve üretimi amacına hizmet için değil birincil ürünlerin kıyılarına ve buralardan Avrupa'ya gönderilmesi amacına hizmet için yapılmıştı (Cypher ve Dietz, 2004: 86).

Tablo 6. Hindistan'da, 1891-1941 Yılları Arasında Kırsal Tarım ve Ticari (İhracata Dönük) Tarım (yıllık ortalama büyüme)

	Kırsal Tarım (ürün miktarı) %	Ticari (İhracata Dönük) Tarım (satışa hazır ürün) %
Çıktı	- 0,11	+ 0,67
Verimlilik	- 0,18	+ 0,86

Kaynak: Fieldhouse (1981: 89)'dan aktaran Cypher ve Dietz (2004: 86).

Konuya ilişkin ikinci tabloda ise koloni ülkenin bağımsızlık yılı öncesi ve sonrasına göre kişi başına gelir büyüme oranları ve böylece bağımsızlığını elde etmenin kişi başına gelir büyüme oranları üzerindeki etkileri hesaplanmıştır. Çalışmada, bu bağlamda kolonilerin bağımsızlık öncesindeki kişi başına GSYH'sı (\bar{X}_1) ile sonrasındaki kişi başına GSYH'sı (\bar{X}_2) 6 yıllık dönem için yıllık ortalama büyüme hızı olarak karşılaştırılmıştır. Tablo 8'de görüldüğü üzere, ilk on dört ülkede bağımsızlık sonrası büyüme oranları yükselirken diğer sekiz ülkede büyüme oranları düşmüştür. Bununla birlikte, söz konusu t değerleri, birisi hariç, istatistikî olarak anlamlı değildir.

Tablo 7. 1900–1973 Yılları Arasında Ortalama Yıllık Kişi Başına GSYH Büyüme Hızları

Ülkeler	1900–50	1900–13	1913–50	1950–73
Grup I				
Finlandiya	1,9	1,8	1,9	4,3
İtalya	1,1	2,0	0,7	4,8
Norveç	2,1	2,0	2,1	3,2
İsveç	2,0	1,5	2,1	3,3
Japonya	1,0	1,2	0,9	8,0
Arjantin	1,2	2,5	0,7	2,1
Brezilya	1,8	1,4	2,0	3,8
Şili	1,8	2,1	1,7	1,5
Kolombiya	1,7	2,1	1,5	2,2
Meksika	1,2	1,8	1,0	3,1
Peru	1,6	2,1	1,4	2,5
Ortalama	1,6	1,9	1,5	3,5

Kaynak: Alam (1994: 250).

Tablo 7 (devam). 1900–1973 Yılları Arasında Ortalama Yıllık Kişi Başına GSYH Büyüme Hızları

Ülkeler	1900–50	1900–13	1913–50	1950–73
Grup II				
Bangladeş	-0,1	0,5	-0,3	-0,7

Çin	-0,3	0,3	-0,5	3,7
Hindistan	-0,1	0,5	-0,3	1,6
Endonezya	-0,1	0,5	-0,2	2,1
Pakistan	-0,1	0,5	-0,3	1,7
Filipinler	0,4	2,5	-0,2	1,9
Güney Kore	0,1	0,8	-0,2	5,2
Tayvan	0,4	0,3	0,4	6,2
Tayland	0,1	0,3	0,0	3,2
Ortalama	0,0	0,7	-0,2	2,8

Kaynak: Alam (1994: 250).

Tablo 8. Kolonilerin Bağımsızlık Öncesindeki ve Sonrasındaki 6 Yıllık Dönem için Kişi Başına GSYH'nin Yıllık Ortalama Büyüme Hızı

Ülkeler	Bağımsızlık Yılı	\bar{X}_1	\bar{X}_2	t- değerleri
Fas	1956	0,36	5,92	1,38
Uganda	1962	-0,61	1,15	0,96
Botsvana	1966	2,02	11,30	1,14
Mauritus	1968	1,41	1,78	0,10
Malavi	1964	0,01	4,32	1,30
Barabados	1966	4,34	5,88	0,86
Angola	1974	-5,90	-1,23	0,44
Kıbrıs	1960	0,98	6,34	0,70
Kenya	1963	0,08	2,78	0,43
Mozambik	1975	-3,78	-3,63	0,02
Surinam	1975	3,45	5,47	0,59
Jamaika	1962	4,22	5,44	0,52
Fiji	1970	1,80	4,23	0,63
Papua Yeni Gine	1975	-0,55	-0,29	0,14
Zambiya	1961	3,90	0,25	0,56
Zimbabve	1965	4,00	2,33	0,15
Zaire	1960	2,11	1,35	0,10
Trinidad ve Tobago	1962	7,56	4,67	1,04
Guyana	1966	1,70	0,28	0,35
Gambiya	1965	3,61	2,33	0,25
Nijerya	1960	0,32	-0,72	0,40

Kaynak: Alam (1994: 254).

Dış ticaret hadleri açısından kolonyalizmin kolonileştirilenler üzerindeki etkisi aşağıdaki Tablo 9'dan hareketle ifade edilebilir. Tabloda belirtilen kolonyal güçlerin baskın olmaya başladığı 1801–1881 yılları arasında, uluslararası işbölümünde birincil ürün üretiminde uzmanlaşan koloni ülkelerin ticaret hadlerindeki yıllık yüzde değişim 0,87 olmuştur. Bunun anlamı, söz konusu dönemde birincil mal üreticisi koloni ülkelerin ihracat malı miktarındaki % 1'lik artış karşılığında bu ülkeler için % 1,87'lik ithalat artışının meydana gelmesidir. Diğer taraftan, birincil mal üretiminde uzmanlaşan ve bu “yola bağımlı” olan koloni ülkeler daha sonraki dönemlerde giderek ticaret hadlerindeki üstünlüklerini kaybetmişler ve 1986'ya kadar olan süreçte söz konusu ticaret hadlerindeki yüzde değişim sürekli negatif olmuştur.

Dalton, bir İngiliz kolonisi olan “Gold Coast”un bağımsızlıktan sonra da İngiltere ile olan geçmiş ekonomik bağlarının, üretim ve ticaret deseninin devam ettiğini ve bunların sonuçlarının da bağımsızlık öncesine benzer olduğunu, aynı zamanda bağımsızlık öncesi kolonyal ekonomik ve idari yapıların da tamamen yok olmadığını, bu yapıların varlıklarının ve etkilerinin devam ettiğini göstermiştir. (1961, 565). Dalton bu durumu neo-kolonyalizm olarak adlandırmıştır (1961, 565). Semmel (1961)'e göre de İngiltere'de 19. yüzyılın ortalarında uygulanan anti-kolonyal olarak adlandırılan politikalar aslında, daha sonraları ekonomik emperyalizm olarak adlandırılan politikalara benzer şekilde, Büyük Britanya İmparatorluğu'nun sanayileşme sürecini destekleyerek devamlılığını sağlamak için uygulanan politiklardır.

Tablo 9. Birincil Ürün İhracatçısı Ülkelerin Ticaret Hadlerindeki Yıllık Değişim

Dönemler	(%)
1801 – 1881	0,87
1882 – 1913	- 0,42
1876 – 1938	- 0,95
1900 – 1986	- 0,52 ile - 0,84 arası

Kaynak: Grilli ve Yang (1988), Sarkar (1986) ve Spraos (1983)'ten aktaran Cypher ve Dietz (2004: 90).

Kolonyalizmin kolonileştiren Avrupa ülkeleri üzerine etkisi tartışılırken genellikle iki farklı örnek üzerinde durulur (Cypher ve Dietz, 2004: 77–80). Bunlardan birisi İspanya diğeri ise İngiltere'dir. İspanya, Latin Amerika'da, Meksika ve Peru'da, kurduğu kolonilerinden elde ettiği altın ve gümüş şeklindeki kaynaklarla kısa dönemde kendi elit tabakasının lüks ve zenginlik içinde yaşamasını sağlamakla birlikte, bir yandan bu kaynak aktarımı nedeniyle oluşan enflasyonist süreç sonunda kendi tarım ve sanayi sektörünü önemli ölçüde zayıflatırken diğer yandan da lüks malları satın aldığı Hollanda ve İngiltere'de ticari kapitalizmin gelişmesini sağlamıştır.

Bir başka deyişle, İspanya, kolonilerinin oluşturduğu ekonomik artığı ne kolonileri için ne de kendisi için üretim kapasitesini, üretim güçlerini geliştirici yönde kullanmıştır. İspanya'nın bu davranışı, kolonilerden giderek daha fazla kaynak aktarımı şeklinde gerçekleştiğinden, sonuçta, hem koloniler büyük yıkımlarla karşılaşmış ve az gelişmişlik sürecini pekiştirip İspanya'nın oluşturduğu olumsuz kurumlar nedeniyle bu olumsuz "yol"a bağımlı olmuş hem de İspanya'nın kendisi ticari kapitalizmden elde ettiği kârı sermaye birikiminde kullanmadığından sanayileşme sürecini başlatamamış, Hollanda ve İngiltere'ye göre geri kalmıştır.

Annales okulunun kolonyalizm açısından vurguladığı görüş ise, kolonyalizmin, Batı kapitalizminin ortaya çıkmasında belirleyici ve başat bir rolünün olmadığıdır. "Amerika'nın ve değerli madenlerinin keşfi, ekonomik faaliyete bir kamçı darbesi olmuştur ama özellikle de İspanya'yı temellerine varıncaya kadar çökertmiştir. Tamamlayıcı bir kanıt, Eski Yunan, Roma, Arap ve Moğol fetihlerinden verilebilir. Bunlar muazzam miktarlarda değerli maden ve parayı hazinelerine almışlar, önemli ekonomik faaliyetleri belirlemişler, bu arada başkentlerinin ekonomilerini iflas ettirmişler, ama Batı kapitalizmine yönelememişlerdir. Batı sömürgeciliğinin değişik dalgalarının kapitalizmin ortaya çıkmasındaki belirleyici rolü bir efsanedir." (Baechler,1994:116)

Haggard v.d. (1997: 871), Japonya'nın, Kore'nin kolonyal dönemdeki sanayileşme sürecine özellikle istihdam kanalıyla güçlü katkılar yaptığını, buna karşılık, kolonyal düzenin oluşturduğu Kore ekonomisinin yine de ağırlıklı olarak bir tarım ekonomisi olduğunu belirtmiştir. Örneğin, 1940 yılında çalışanların sadece % 5,4'ü imalat sanayinde istihdam ediliyordu (Tablo 10). Aynı zamanda, Tablo 10'a göre 1940 yılı itibariyle sanayinin büyük bir kısmında mülkiyet Japonlara aitti. Bir başka deyişle, 1940'lı yıllara ilişkin kolonyal dönemde Kore imalat sanayi hızlı bir gelişme süreci içine girse de (Haggard v.d.,1997: 871) gerek istihdam gerekse mülkiyet açısından Koreliler bu sürecin dışında kalmıştır.

Tablo 10. 1940 Yılında Kore'de Korelilere ve Japonlara Ait Mülkiyet Dağılımı

	Koreli (%)	Japon (%)
Metalürji	2	98
Makine	42	58
Kimyasallar	*	100
Elektrik ve Gaz	-	100
Seramik	-	100
Tekstil	15	85
Kereste ve Ağaç	10	90
Gıda	7	93
Basım ve Matbaacılık	43	57

Diğer	6	92
Toplam	6	94

* % 1'den az.

Kaynak: Kang (1974)'ten aktaran Haggard v.d. (1997: 871).

Haggard v.d.'ne göre Kore'nin kalkınma süreci önemli sosyal önkoşullara dayanmıştır ve bu önkoşullara ilişkin ekonomik büyümenin en kritik alt başlıkları olan beşeri sermaye ve toprak reformu, Kore'nin, Japonya'nın kurduğu kolonyal düzenden kurtulması ile mümkün olabilmiştir (1997: 868). Tablo 11'de 1983 yılı itibariyle satış hacmine ve kuruluş tarihine göre sıralanmış, ekonomide büyük ölçüde baskın olan en büyük on ve elli "chaebol" yer almaktadır. Buna göre, Japonya'nın Kore üzerindeki kolonyal egemenliğinin etkin olduğu 1910–1944 döneminde sadece bir "chaebol" ilk on içinde yer alırken ilk elli içinde ise altı "chaebol" vardır. Bağımsızlık sonrasında ise "chaebol"ların sayısında ve dolayısıyla yerli sermayenin ekonomideki ağırlığında önemli artış olmuştur.

Tablo 11. 1983 Yılındaki Satış Hacmi ve Kuruluş Tarihine Göre En Büyük 50 "chaebol" 'un Kuruluş Tarihine Göre Dağılımı

Kuruluş Tarihi	İlk 10	İlk 50
1910 Öncesi	0	1
1910-1944	1	6
1945	1	5
1946-1953	6	10
1954-1960	1	15
1960 Sonrası	1	13

Kaynak: Kim (1997)'den aktaran Haggard v.d. (1997: 876).

Bununla birlikte, Kohli (1997: 886) Haggard v.d.'nin yaklaşımını ikna edici bulmamış, Kore devletinin Japonya'nın kurduğu kolonyal düzen sayesinde etkin ve verimli bir politik kuruma dönüştüğünü, devleti ve girişimci sınıfı içeren üretime dönük veya üretim odaklı kurumların bu dönemde geliştiğini ve özellikle imalat sanayi olmak üzere ekonomik büyümenin bu dönemde sıçrama yaptığını belirtmiştir. Kohli'ye göre, bu anlamda Kore'ye ilişkin kolonyal düzene benzer başka bir örnek bulmak zordur ve kolonyal düzen sonrasında başa gelen Koreli liderler de Japonya'nın kolonyal dönemde uyguladığı politikaları devam ettirmiştir.

3. İKTİSADİ TASARIM ve KOLONYAL GEÇMİŞ

Önceki bölümde açıklanan kolonyal geçmiş iktisadi tasarım bağlamında nasıl ele alınabilir? İktisadi tasarım, belirlenmiş bir amaca yönelik olarak uygun olan kurumun tasarlanmasıdır. Maskin (2008: 567)'ye göre iktisadi tasarım veya mekanizma tasarımı "iktisat teorisinin

mühendislik tarafı”dır. Mekanizma tasarımı teorisinde, zaten mevcut olan iktisadi kurumlardan ziyade amaca uygun kurumlar üzerinde odaklanılır (Maskin, 2008: 567). “Teorisyen, [zaten mevcut olan] kurumların meydana getireceği iktisadi ve sosyal sonuçları açıklamak veya öngörmek ister. Fakat mekanizma tasarımı teorisinde araştırmanın yönü tersinedir”. Bir başka deyişle, iktisadi tasarımda verili durum üzerinden bir öngörü yapılmasından ziyade, arzu edilen sonucun gerçekleşmesi için uygun kurum tasarlanır.

Kalkınma da bir iktisadi tasarım süreci olarak tanımlanabilir. İktisadi tasarım, bir amaç fonksiyonuna yönelik, taraflar için optimum sonucu verecek ve enformasyonun beyan edilmesini sağlayan kurumun bir oyun vasıtasıyla tasarlanmasıdır. Bir ülkenin kalkınma sürecinin iktisadi tasarım süreci olarak tanımlanması durumunda, kalkınmaya dönük kaynak tahsisi kararlarının da bir amaç fonksiyonuna yönelik, taraflar için optimum sonucu verecek ve enformasyonun beyan edilmesini sağlayan kurumun bir oyun aracılığıyla tasarlanması söz konusu olur. Böylece, karar alıcıların kendine özgü sorunlarını çözecek bir amaç fonksiyonu tanımlaması mümkün hale gelir. Dahası, karar alıcı tanımladığı amaç fonksiyonuna erişmeyi başaracak özgün ve optimum kurumu tasarlamak için gerekli fırsata sahip olacaktır.

Kolonyal geçmişe ilişkin çalışmalardan hareketle, kimi azgelişmiş ülkelerin kolonyal geçmişlerinin onları ters-yola bağımlı kıldığı savunulabilir. Bu durumda azgelişmiş ülkelerin, sorunlarını kendilerine özgü bir şekilde tanımlayıp bir amaç fonksiyonu oluşturmaları ve kendilerine özgü bir çözüm içerecek şekilde kurumsal tasarım yapmaları da zorlaşacaktır.

4. SONUÇ ve TARTIŞMA

Kalkınmanın bir iktisadi tasarım süreci olarak kabul edilmesi durumunda, geri kalmış bir ekonominin ters-yola bağımlı bir kurumsal yapısı varsa, o ekonominin kendine özgü sorunlarının kurumsal tasarım yoluyla çözülmesi de zorlaşabilir. Bir başka deyişle, geri kalmış ekonomilerin, gelişmiş ekonomilerin çıkarlarına uygun olan fakat kendi çıkarlarına uygun olmayan bir kurumsal yapıya sahip olması, geri kalmış ekonomilerin kendilerine özgü kaynak dağıtım süreçleri tasarlamasını da zorlaştırır. Diğer taraftan, geri kalmış bir ülkenin kolonyal geçmişi, ters olmayan bir yola bağımlılık süreci ortaya çıkardıysa, kendine özgü kaynak dağıtım süreçlerini tasarlaması mümkün olur.

İncelenen çalışmalar göstermektedir ki, kolonyal geçmişin her iki yönde de etkisi vardır. Diğer taraftan, kolonyal geçmişin geri bıraktıracı ve ters-yola bağımlı kılıcı etkisi daha belirgindir. Bu sonuç, günümüzdeki bağımlılık ilişkileri bağlamında ve iktisadi tasarım açısından sorunlar ortaya çıkarmaktadır.

Kolonyal geçmişe ilişkin çıkarımların, kolonyal geçmişe sahip olmamakla birlikte belirli dönemlerde iktisadi açıdan bağımlılık ilişkileri yaşamış bir ülke için genişletilmesinin mümkün olduğu kabul edildiğinde şöyle bir saptama yapılabilir. Tarihsel olarak, bugünün gelişmiş bir ülkesine kurumsal açıdan bağımlı olan bir ülkenin, kendine özgü sorunlarını teşhis edip bunlara ilişkin özgün kurumsal tasarımını yapabilmesi için bu konuya dair bir

niyetinin ve kararlılığının olması gerekir. Bir başka deyişle, kendine özgü sorunlarını teşhis edip çözerek kalkınma niyetinde olan bir politika gerekir. Örneğin, çözülecek sorun enflasyon, faiz ve kura odaklanmayı gerektiren bir sorun mudur yoksa üretimin artırılması yoluyla zenginliğin çoğaltılıp adil paylaşılmasına odaklanmayı gerektiren bir sorun mudur? Bu iki sorun tanımını birbirini dışlar mı, birbirini tamamlar mı? Bunlar arasında bir nedensellik ilişkisi var mıdır? Dikkat edilirse, bu soruların cevapları bir iktisat teorisi çerçevesinde verilebilir. Bir başka deyişle, iktisadi bir teorik çerçeve olmaksızın bu sorulara cevap verilmesi zordur. O halde, teorik çerçeveye sahip bir karar alıcı kendine özgü sorunları teşhis edip bunlara ilişkin özgün kurumsal tasarımı yapabilir ancak bunun için özgün iktisadi teoriler oluşturabilmek gerekir. Bağımlı olan veya kolonyal geçmişe sahip bir ülkede dışarıdan ithal edilen teorilerin, ters-yola bağımlılık sürecini ortadan kaldırmak için bir çözüm ortaya koyacağını savunmak zordur.

Bağımlı olan veya kolonyal geçmişe sahip olan ve ters-yola bağımlılık sürecini ortadan kaldıracak bir değişim sürecine niyetli olan bir ülkede, eski kurumsal yapı ile yerine ikame edilecek kurumsal yapı arasındaki güç dengesi değişirken iktisadi koşullar nasıl kontrol edilecektir? Cevabı tartışılması gereken bir başka soru da budur.

KAYNAKÇA

- Acemoglu, D., Johnson, S., Robinson, J. A. (2001). The Colonial Origins of Comparative Development: An Empirical Investigation. *American Economic Review*, 91(5), 1369-1401.
- Angeles, L. (2007). Income inequality and colonialism. *European Economic Review*, 51: 1155–1176.
- Baechler, J. (1994). *Kapitalizmin Kökenleri*. Çeviren: Mehmet Ali Kılıçbay, Ankara: İmge Kitabevi.
- Bagchi, A. (1984). *The Political Economy of Underdevelopment*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Boeke, J. H. (1953). *Economics and Economic Policy of Dual Societies As Exemplified by Indonesia*. New York: International Secretariat, Institute of Pacific Relations.
- Coastworth, J. (1978). Obstacles to Economic Growth in Nineteenth-Century Mexico. *American Historical Review*, 83: 80-100.
- Cohn, B. S. (1961). From Indian Status to British Contract. *The Journal of Economic History*, 21(4): 613–628.
- Cypher, J. M., Dietz, J. L. (1997). *The Process of Economic Development*. London: Routledge.
- Dalton, J. H. (1961). Colony and Metropolis: Some Aspects of British Rule in Gold Coast and Their Implications for an Understanding of Ghana Today. *Journal of Economic History*, 21(4): 552–565.
- Fieldhouse, D. (1981). *Colonialism 1870-1945*. New York: St. Martins Press.

- Gillis, M., Perkins, D. H., Roemer, M., Snodgrass D. R. (1987). *Economics of Development*. New York: W.W. Norton & Company, Inc.
- Grilli, E., Yang, H. (1988). Primary Commodity Prices, Manufactured Goods Prices, and the Terms of Trade of Developing Countries: What the Long Run Shows. *The World Bank Economic Review*, 2: 1-47.
- Hagen, E. E. (1962). *On the Theory of Social Change*, Bombay, India: G.U. Mehta for Vakils, Feffer and Simons Private Ltd.
- Haggard, S., David, K., Moon, C.-I. (1997). Colonialism and Korean Development: A Critique. *World Development*, 25(6).
- Kang, M. (1974). Choso'n hugi sangcip chabon-Pi palttal (The Development of Commerical Capital in the Late Choson Dynasty). Seoul: Korea University Chulpanbu. (Bu kaynaktan Haggard vd. (1997)'den hareketle dolaylı olarak yararlanılmıştır)
- Kim, E. M. (1997). *Big Business, Strong State: Collusion and Conflict in South Korean Development, 1960–1990*. Sunny Press.
- Kohli, A. (1997). Japanese Colonialism and Korean Development: A Reply. *World Development*, 25(6): 883-888.
- Lange, M. K. (2004). British Colonial and Political Development. *World Development*, 32(6): 905-922.
- Maskin, E. S. (2008). Mechanism Design: How to Implement Social Goals. *The American Economic Review*, 98(3), 567–576.
- Sarkar P. (1986). The Terms of Trade Experince of Briatain since the Nineteenth Century. *Journal of Development Studies*, 23: 20-39.
- Semmel, B. (1961). The Philosophic Radicals and Colonialism. *Journal of Economic History*, 21(4): 513–525.
- Spraos J. (1983). *Inequalising Trade?*. Oxford: Clarendon Press.
- Wijewardena, H., Yapa, S. (1998). Colonialism and Accounting Education in Developing Countries: The Experiences of Singapore and Sri Lanka. *The International Journal of Accounting*, 33(2): 269–281.

PSYCHO-SOCIAL AND MENTAL HEALTH DISORDERS IN ADOLESCENTS CAUSED BY THE POST-PANDEMIC PERIOD

Tinatin Tcharkhalashvili

Assistant Professor, Georgian Technical University, Faculty of Engineering Economics, Media Technologies
and Social Sciences, Tbilisi, Georgia.

ABSTRACT

Regardless of which part of the world we live in, the spread of the coronavirus pandemic has caused strong anxiety, stress, and uncertainty in humans. Children have never been at such great risk as they are now. Closing schools, postponing important events, severing ties with classmates, friends, and the community, as well as various activities in the school's footsteps, including: Sports competitions, concerts, school performances, especially harmed adults. The uncomfortable emotions caused by Covid-19 are handled differently by children. Consequently, they now need the support and love of their parents and teachers more than ever.

Multiple learning interruptions and online learning, or infection with the Covid-19 virus, sometimes without severe symptoms, may not seem so serious in the face of this global pandemic, but obviously, this uncomfortable experience will put a damper on the future of all teens who will have to move on.

The paper aims to determine the latent psychological and negative health effects of the post-pandemic crisis in children. To achieve this goal, the following main tasks were developed: Do students feel the psycho-social and mental health problems caused by the pandemic and how do these effects affect them? What specific symptoms do they complain about and in what cases do they turn to specialists for help?

The study was conducted through a focus group of 100 students from public and private schools in Tbilisi. After analyzing the data, it was found that students feel psycho-social and mental health problems caused by post-pandemic, loss of motivation.

They have a frequent desire to turn to specialists in the field, for this purpose they use online psychological help centers and note that this type of counseling alleviates the psycho-social and psychological problems caused by the post-pandemic.

Keywords: Coronavirus Pandemic, Mental Disorder, Adolescents, Depression, Psychiatric Illness.

INTRODUCTION

The latent impact of the post-pandemic crisis is even greater, including the potential for future employment loss, increasing poverty, increasing domestic violence, mental health problems, and adolescent health problems in children who are malnourished or vulnerable.

As already mentioned, the mental health of children and adolescents, anxiety about the future, reduced access to education and employment, health problems, and disruption of relationships with peers have harmed the lives of children. One year after the pandemic began, Covid-19 claimed the lives of more than 1 million people and put the future in doubt. The impact of the virus on the world's population, including children and young people, is becoming increasingly alarming. Because of the global pandemic, not only children but also parents face the most difficult challenges. Closing schools, shopping malls, entertainment centers, bars or restaurants, as well as physical distancing and many other things, made it very difficult for each member of the family.

Main Part

Analysis of UNICEF Studies

According to a new analysis by the United Nations Children's Fund, Covid-19 has a more direct impact on the health of children and young people than we originally expected when the crisis began in late 2019, based on age data from 87 countries. The share of children and adolescents in the total number of registered cases is 11 percent. Delaying essential services such as education, healthcare, nutrition, and child protection is detrimental to children. In the context of the global economic recession, children are becoming poorer and inequality and exclusion deepening as the most vulnerable families try to cope with losing access to jobs and services. The pandemic will affect the lives of children for years to come, even if the vaccine soon becomes available. The future of children and adolescents depends on how the world responds to the many risks posed to them by the pandemic now. If the whole world does not change its priorities urgently, the youthful potential of this generation may be lost.

Although the coronavirus does less harm to young people physically, in addition to the loss of quality of education, the pandemic has caused a significant emotional crisis in adolescents – be it lack of motivation, anxiety, or suicidal thoughts. Given that half of all adult mental health problems begin at age 14, this is not a problem that can be postponed and resolved later.

According to the latest UNICEF data, in November 2020, 11% of the 25.7 million people infected with Covid-19 in 87 countries were children and adolescents under the age of 20. Of these, the incidence of infection was higher in the 10–19 age group than in children and boys aged 0–9 years compared to girls (as well as in the older age groups). Within 12 months, in the worst-case scenario of an outage and an increase in malnutrition, under-5 mortality could rise by about 2 million and stillbirths by 200,000. By 2020, an additional 6-7 million children under the age of 5 could suffer from malnutrition or severe malnutrition, an increase of 14

percent, and could lead to the death of more than 10,000 children a month - mostly in sub-Saharan Africa and South Asia. Because of Covid-19, an additional 140 million children live in monetary poverty. School closures at the peak of Covid-19 affected nearly 90 percent of students worldwide - including 743 million girls. More than 111 million of them live in less developed countries.

UNICEF Data on Vulnerable Groups: Unequal access to digital learning resources and parental support increases inequality among young people. Closing borders, growing xenophobia, and exclusion put migrant and refugee children at particular risk. In the 59 countries for which data are available, refugees and asylum seekers are not involved in Covid-19-related social protection measures. The United Nations Children's Fund has highlighted the fact that 3 billion people worldwide do not have access to hand sanitizers; 700 children die every day from diseases caused by inadequate water, sanitation, and lack of hygiene. According to the forecast, during the restrictions caused by COVID-19, every three months, the number of cases of gender-based violence may increase by another 15 million. About 70 percent of children and adolescent mental health services are inhibited. Because the most mental health problems develop in adolescence, young people are at particular risk. Adding to the impact of delayed service is the fact that due to school closures, canceled events, or postponed exams, young people have lost the opportunity to receive support from their peers and the greatest moments of their lives. Economic prospects have also diminished.

The influence of "Lockdown" in adolescents, both in Georgia and in other countries around the world.

The word "lockdown" is defined in the dictionary as imposing certain restrictions on travel, social interaction, and access to public places. The Collins English Dictionary website names the most frequently searched words in 2020: "Lockdown" and "Corona Virus". CNN writes about this. According to Collins, about 250,000 registered users of the site found the meaning of "Lockdown" this year, while in 2019 only 4,000 users were interested in the meaning of the word. This fact will not surprise anyone because the pandemic has had a significant impact on people's lives.

We all agree that life in Lockdown has become much more complicated. According to data from the Richard gates Research Center on the Instantaneous Psychological Impact of Quarantine on the example of Italy and Spain, where 1143 parents were interviewed, 85.7% of them saw changes in their children's behavior. In particular:

- Loss of concentration -76.6%
- Boredom -52%
- Irritability -39%
- Uncertainty -38.8%
- Feeling of loneliness -31.3%

- Fears -30.1%

A Child and Youth Mental Health Survey in England found that 16% of children aged 5 to 16 have an estimated mental health disorder, a significantly higher rate compared to 10.8% in 2017. In the 17- to 22-year-old population, 27% of young women and 13% of young men report having a "lockdown" mental disorder. According to a study, teenage girls in England are more likely to suffer from mental health problems than their male.

In the wake of the pandemic caused by depression, anxiety, behavioral disorders, and eating disorders, during the second wave of Lockdown in Japan, there was an increase in suicides among young people, especially among girls.

Although the problems caused by the pandemic have affected all social strata of the world population, the problems are becoming more complicated in the case of poor children. Young people in vulnerable groups are twice as likely to have psychosocial and health problems — families in distress, rent, taxes, and loans. There are problems with quality and not just learning.

It is a relatively difficult situation for young people in the USA. Since the onset of the pandemic, the incidence of psychosis, depression, anxiety, and suicidal ideation has risen sharply. The study, published by the American Mental Health Organization (MHA), has been studying the mental health of the U.S. population for more than a hundred years.

According to the USA Centers for Disease Control and Prevention, during the pandemic, every third person in the United States experienced depression and anxiety disorders. When before the pandemic only one in ten Americans had it.

According to a report by the American Mental Health Organization, 4 times more people went to the doctor in June with a mental disorder problem than in March. These problems are much more acute in young people under 25 years of age. It is a particularly difficult condition in adults aged 11 to 17 years. In patients diagnosed with depression, 9 out of every 10 young people have moderate or severe depression. And in the case of anxiety disorder, every 8th out of 10 patients has a moderate or severe disorder.

The Voice of America reports that the vast majority of patients in the United States complain of feelings of loneliness and isolation: -74% of those with depression and -65% of those with anxiety disorders. These percentages did not change from April to June, although only about 70,000 patients were surveyed in April and almost -231,000 in June.

When respondents were asked in May to specify what affected them negatively, the majority, 62 percent, cited loneliness as the main reason. Other reasons included past trauma -47%; Problems in relationships -41%; Coronavirus -36%, current events, including news and politics -29%; Mourning, loss of life -25%; Financial problems -24%. However, the most disturbing data in the survey were data on suicidal ideation and self-harm. In June, some 25,500 respondents answered in the affirmative: I think about suicide or self-harm for at least half a day and every day.

Since the outbreak of the pandemic, there has been a growing demand for mental health services, such as the United States, which has developed and rapidly developed mental health applications where many programs offer chat rooms, text messaging, and even individual therapy sessions where anon is available. According to today's data, apps of a similar format are available in almost every country, including one of the UK's most popular platforms, the Kooth platform, which offers a wide range of services to both chat rooms as well as individual consulting. Demand for services has increased by 61% since March.

In the UK, the Stem4 app has also been launched, which is designed directly for young users. 92% of app users say the app has reduced suicidal ideation and self-harm, as well as anxiety symptoms. Researchers talk about the appropriateness of using such apps in both young people and adults. Some studies support the use of digital psychiatric support services in adults because of their accessibility, although data on the impact of the application in children and young people are still insufficient. It should also be noted that supportive apps are not suitable for those who have more severe psychiatric problems and where body language monitoring is also extremely important. Using the app is problematic for those who have trouble accessing the internet.

With the negative impact caused by the pandemic, it is clear that Georgia has not become an exception. The first case of coronavirus was registered in Georgia on February 26, 2020. All schools were closed on March 2, and a state of emergency was declared on March 21.

Experts in the field note that the effects of the coronavirus on adults are not limited to health risks. The pandemic and the disruption of the normal rhythm of life had a very negative impact on the psycho-social condition of children, their mood, and emotions. According to psychologists, changes in adolescent temperament, boredom, insomnia, loss of motivation, stubbornness, anger, anxiety, and grumbling are the most obvious manifestations of the post-pandemic condition.

On April 27, 2020, a joint hotline was launched to support adolescents and their families by the Human Rights and Civil Integration Committee of the Parliament of Georgia, the Ministry of Refugees from the Occupied Territories, the Ministry of Labor, Health and Social Affairs, and the United Nations Children's Fund. This is a response.

To deal with the stress caused by Kovid19, at the joint initiative of the Ministry of Foreign Affairs of Georgia and the National Association of Gestalt Therapists, Georgian citizens living abroad receive free psychological counseling, most often including children and adolescents.

Impact of the coronavirus pandemic on the education system

According to the United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO), schools across the country have closed in more than 100 states, affecting 849,400,000 adolescents. Schools were closed locally in 11 countries, including the Georgia-Coronavirus Interagency Coordinating Council, which closed schools during the first phase of

the coronavirus outbreak and the second wave of the outbreak. According to a study by UNICEF, which estimated that 463 million students did not have access to distance learning during school closures, experience has shown that children who did not attend school for long periods, especially girls, were less likely to return to school. Months later, the closure of schools across the country is still affecting children and young people. As of November 2020, school closures had affected 572,324,061 students or 33 percent of all enrolled students in closed schools in 30 countries. Given that the second wave of the spread of the infection has begun in many European countries and the response measures are aimed at restricting mobility, these numbers are likely to increase in the coming weeks and months.

It is important to talk about the extremely negative consequences and risks that closing a school can cause. Clearly, closing schools for a long time will lead to a deterioration in student learning outcomes, which will have a negative impact on students' future lives, including employment and health status, especially for children with disabilities and adolescents with socioeconomic status, as children receive schooling, nutrition, psychosocial assistance, and health care services.

Methodology

This study was conducted using a focus group method that best suited the specifics of the study. A Focus group is a type of group interview, the course of which obeys certain rules and is characterized by specific goals. Also, the methodologies used in the focus group process, the requirements for the selection of respondents, and the forms of communication between the researcher and the respondents are different.

The focus group allows us not only to study in depth this or that difficult issue but also to create a clear idea about the diversity of opinions in the community around this issue. Focus group discussions reveal the respondents' attitudes towards the social problem, their psychological attitudes, and emotional assessments, which are often not even realized by the respondent.

One of the great advantages of a focus group is that it allows us to keep an eye on the thought process and try to determine why people think the way they think. This happens during an exchange of views between group members. No less important is the fact that conducting a focus group often helps to take a fresh look at this or that issue, highlighting its important aspects that may not have been revealed during the formal interview. Therefore, according to David Morgan, one of the most important virtues of focus groups is the ability of this method to discover new topics and come up with new hypotheses.

Also, the economic side can be considered a positive side. Focus groups are less expensive than other types of research. As a result of the focus group, the researcher only draws conclusions based on the verbal information of the respondents, which, of course, somewhat reduces the reliability of the results because this information does not always correspond to reality. Which is considered to be the negative side of the focus group.

The selection within the research covered different parts of Georgia. About 100 students of the school. It was conducted for data collection. Focus group with a total duration of 10 hours. Research the questionnaire included 20 open-ended questions. We watched the process and the audio. We wrote the words and sentences used by the participants on the tape. We have identified some interesting and useful points for our research and specific details.

Research Results

For the initial stage of the analysis of the collected data, we grouped the collected data according to the common mark, which we title thematically: Impacts of the coronavirus on adolescents' health (literally), the effects of the coronavirus on mental health, as well as the impact of the coronavirus on the socioeconomic status of their families, whether the pandemic and online training affect their academic background, the impact of the coronavirus on their relationships with adults.

Respondents talked about all these questions; therefore, we can say in conclusion that after analyzing the data, it was found that 60% of respondents contracted the coronavirus during the first and second waves of the pandemic. They unanimously stated that after learning that they had the coronavirus, they experienced fear, anxiety, not knowing how their health condition would end. They had a feeling of insecurity because they had no information about this virus.

85% of respondents said the coronavirus had a highly negative impact on their mental health, which is caused by social isolation, quarantine, hospitalization, or death by family members.

About 30% of respondents say that the corona virus has greatly affected their socio-economic status because their family members have lost their jobs, thus being left without income.

Nearly 100% of respondents report that the shift to online education, which has led to the closure of schools caused by the pandemic, has both positive and negative effects. Respondents name practicality and flexibility over time as advantages of online learning. And on the downside, they cite the lack of live relationships. As well as longer use of digital technologies than recommended.

Most respondents experience a lack of communication with peers, classmates, friends, and loved ones caused by the coronavirus pandemic.

Conclusion

In conclusion, we can say that the pandemic has posed great challenges to all countries and a large part of the population, including having a negative impact on children and adolescents, their health, mental and social status. However, it is important to talk about the challenges associated with the post-pandemic period and its negative impacts on both junior and senior school-age students and adolescents.

As we found out in the focus group of respondents, the pandemic and post-pandemic period harmed both their health as well as their mental and social condition. Coronavirus-induced

closure, lack of communication with loved ones, unemployment, and asociality have all led to mental health disorders.

Our research is valuable because it addresses the study of pandemic-induced psychosocial and mental health disorders in adolescents and, based on the results of the study, the elimination of these problems.

Recommendations

Although more than a year has passed since the onset of the pandemic and the post-pandemic challenges facing the world have already become apparent, the pandemic is still ongoing, and it is difficult to fully assess its impact on the mental health of adults at this stage. As mentioned above, there are several aspects of psychosocial and mental health that are important to analyze, especially for parents, as the pandemic has significantly altered the modus operandi of family life, led by distance learning and online learning. All this, obviously, is associated with additional difficulties and tensions. Consequently, in the new reality, parents have an important role and responsibility, which means avoiding stress for the child as much as possible. These responsibilities are related to communication with adolescents, planning various activities, and spending as much time with them as possible. Analyzing the pandemic situation is also important for all people who have to deal with children by profession. At such times, it is important to have an active exchange of views among specialists in the field, to listen to and take into account their views, which in turn will greatly alleviate the psycho-social problems caused by the post-pandemic.

REFERENCES

1. American Academy of Child and Adolescent Psychiatry. AACAP OFFICIAL ACTION. Practice Parameter for the Assessment and Treatment of Children and Adolescents With Depressive Disorders, 2007, Review decision date: September 2012.
2. Pfefferbaum B., North C.S. Mental health and the covid-19 pandemic. *N. Engl. J. Med.* 2020 doi: 10.1056/NEJMp2008017. NEJMp.2008017
3. Angold, A. & Costello, E.J. (2001) The epidemiology of depression in children and adolescents. In *The Depressed Child and Adolescent*, 2nd edn. (ed. I. M. Goodyer), pp. 143–178. Cambridge Child and Adolescent Psychiatry series. Cambridge: Cambridge University Press. 40, 443–449.
4. Wang G., Zhang Y., Zhao J., Zhang J., Jiang F. Mitigate the effects of home confinement on children during the COVID-19 outbreak. *Lancet.* 2020;395:945–947. doi: 10.1016/S0140-6736(20)30547-X.
5. Europol . 2020. Catching the Virus Cybercrime, Disinformation and the COVID-19 Pandemic
6. Rios-González C.M., Palacios J.M. 2020. Symptoms of Anxiety and Depression during the Outbreak of COVID-19 in Paraguay.

7. Jiao W.Y., Wang L.N., Liu J., Fang S.F., Jiao F.Y., Pettoello-Mantovani M., Somekh E. Behavioral and emotional disorders in children during the COVID-19 epidemic. *J. Pediatr.* 2020;221 doi: 10.1016/j.jpeds.2020.03.013. 264-266.e1
8. Jiao W.Y., Wang L.N., Liu J., Fang S.F., Jiao F.Y., Pettoello-Mantovani M., Somekh E. Behavioral and emotional disorders in children during the COVID-19 epidemic. *J. Pediatr.* 2020;221 doi: 10.1016/j.jpeds.2020.03.013. 264-266.e1
9. გოგიჩაიშვილი თ., განვითარების ფსიქოლოგია, 2005 წ.
10. კავთუაშვილი მ., მშობლის როლი დისტანციური სწავლების პროცესში, დისტანციური სწავლების მართვა, 2021 წ.
<http://mes.gov.ge/uploads/covid/distanciuri-swavleba%20-%2008%2002%202021.pdf>
11. კაპანაძე ნ, ცაგარეიშვილი ც., ფსიქოლოგის რჩევები დისტანციური სწავლების პროცესში-გამოწვევები და ბარიერები, დისტანციური სწავლების მართვა, 2021 წ.
<http://mes.gov.ge/uploads/covid/distanciuri-swavleba%20-%2008%2002%202021.pdf>

Internet Resources

1. <https://www.unicef.org/>
2. <https://www.mhanational.org/>
3. <https://www.researchgate.net/>
4. <file:///C:/Users/pc/Desktop/adolescents-01-00002.pdf>
5. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7444649/>
6. <https://www.cdc.gov/nchs/covid19/pulse/mental-health.htm>
7. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpsy.2021.572997/>
8. <https://www.wired.com/story/most-kids-only-get-mildly-sick-from-covid-19-but-not-all/>
9. <https://resourcecentre.savethechildren.net/library/guidance-note-protection-children-during-infectious-outbreaks>
10. <https://resourcecentre.savethechildren.net/library/guidance-note-protection-children-during-infectious-outbreaks>

HISTORICAL RESEARCH IN A DIGITAL AGE: A CASE STUDY OF KHU TRU MAT VI THANH – HOA LUU IN MEKONG DELTA REGION OF VIETNAM THROUGH NATIONAL ARCHIVAL DOCUMENTS

Bui Hoang Tan

Department of History Education, Teachers College, Can Tho University, Vietnam
Faculty of History, University of Education, Hue University, Vietnam

Nguyen Van Kham

High school Teacher Practice, Can Tho University, Vietnam
Faculty of History, University of Social Sciences and Humanities, Vietnam National University, Vietnam

ABSTRACT

In today's digital age, there are many good digital techniques and tools for studying history, among which, text mining techniques are prominent. Text mining is approached using a variety of techniques and software, of which the Atlas.ti application, a German software, is widely used thanks to its flexibility and open access. This article presents the research on Khu Tru Mat Vi Thanh - Hoa Luu, a strategic area in the Mekong Delta Region of Vietnam from year 1960 to year 1963, through the exploitation of national archival documents by Atlas.ti software. The research results not only provide important historical documents on the changing economic face of the rural areas Vi Thanh - Hoa Luu, but also serve as an important basis for the orientation of socio-economic development in Mekong Delta Region of Vietnam today.

Keywords: Text Mining, historical research, Khu Tru Mat, Vi Thanh – Hoa Luu village, Mekong Delta Region of Vietnam, ATLAS.ti

Introduction

In today's era, the strong development of digital technology has brought about rapid and remarkable changes in almost all areas of society. Accordingly, historical research in Vietnam, there should also be a breakthrough change in research methods by the application of digital techniques and tools in accessing and exploiting historical sources. Text Mining - one of the knowledge discovery techniques in documents has become an inevitable trend in better solving data value mining problems. Text Mining is widely used, case study of Badal et al (2015) have applied Text Mining technique to biomedical resources to support research on protein binding. Text Mining is also applied by Van Le et al (2018) in stratifying and indexing clinical events in medicine. In the study of Coussement et al (2008), Text Mining technique was applied in the field of business and marketing to improve the predictive analytical model of customer churn when losing revenue. Sudhahar et al (2015) applied Text Mining in analyzing a huge database of online news about the US Presidential election in 2012, the

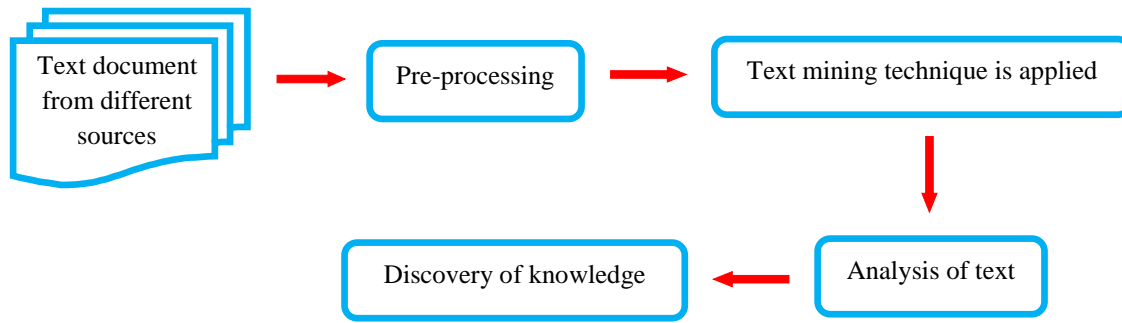
research results have formed a network of candidates with key political issues, on which in-depth analysis of public relations for and against these candidates. According to Jalali et al (2020), the formation and development of online data sources with large capacity in the current digital age, traditional data mining methods and techniques will face many challenges in accessing effective values. With the diverse development of mining support tools such as ATLAS.ti, Nvivo, Tableau, RapidMiner, AI Analytics... effectively support qualitative analysis research through input data encoding mechanism. The highlight is ATLAS.ti software – a data analysis software under German copyright, with diverse and popular features for users, which has quickly effectively supported the analysis of many data in at the same time, reducing errors and making it easier to find scientific citations from data sources. Therefore, ATLAS.ti is applied by higher education institutions in research.

In historical research, sources play a very important role. According to Hang et al (2018), historical documents are the decisive basis for conducting research on a historical issue, without historical documents it would be impossible to conduct historical research. On the other, it is an important factor determining the results of historical research. According to Anh (2018), the value of historical research depends on the source of historical documents collected by historians. Therefore, historical sources that are correctly analyzed for their hidden scientific values will make an important contribution to improving the quality of historical research. According to Nguyen et al (2010), historical knowledge in historical sources needs to be analyzed and determined by historical researchers accurately, objectively and scientifically in order for history to become a historical science. On that basis, this study proceeds to apply the outstanding features of ATLAS.ti in supporting the analysis of historical documents, a case study of the Khu Tru Mat Vi Thanh - Hoa Luu, an strategic area in the Mekong Delta from year 1960 to year 1963 in order to reflect the change in economic spatial structure for the population of the region. The research results contribute to objectively reflecting on historical issues and concluding some valuable experiences in consulting for the socio-economic development strategy of Vi Thanh city, Hau Giang province today.

Literature review

Text Mining

Text mining is the process of processing and extracting valuable information in data text through the application of modern analytical techniques. The Text Mining process includes a series of operations such as text summarization, document retrieval, document clustering, text classification, language recognition, phrase identification, and phrase and phrase structure. keys, extracting entities, locating acronyms... (Witten et al., 2004). Text mining is carried out through basic steps such as preprocessing, model learning, judgment, synthesis and analysis and presentation of results. Based on the proposal of Gaikwad et al (2014), the text mining process is modeled according to Fig.1

Fig. 1 Text mining process

According to Gaikwad et al (2014), the goal of text mining is to discover and analyze information values in text using different analysis techniques or a combination of techniques in text analysis depending on the research objective. In particular, data clustering technique is known as a technique of dividing large databases into smaller groups of data according to a certain attribute to exploit text values more efficiently. Data clustering is used in many different fields such as commerce, insurance, biological research, education... Accordingly, the application of data clustering in historical research to exploit textual information, identify important attributes of the historical problem by the purpose of the study.

Atlas.ti Software

ATLAS.ti is assisted qualitative data analysis software (AQDAS) that contributes to detailed analysis and evaluation of data to help effectively exploit potential complexities in data, unstructured documents such as text documents, multimedia documents, etc. In addition, ATLAS.ti provides tools that allow locating, encoding and annotating hidden values in the data sources themselves to find cause and effect between these complex relationships. In essence, ATLAS.ti supports the study of document access and mining methods based on segmentation, coding and retrieval combined with conceptual construction and text structures in data. ATLAS.ti has made a landmark change to qualitative research with its diverse research strategies and innovative approach in discovering new methods in response to new scientific requirements (Brewer et al., 2006; Rambaree et al., 2013). The advantages of ATLAS.ti are high flexibility, support for multimedia files with many different formats, multi-language support, integration of Google Earth in the process of conducting text mining and value in the data. In addition, Atlas.ti also supports building visual models, mind maps, etc. According to Rambaree (2013), ATLAS.ti has some flexible features that help researchers to choose different approaches to performing data analysis. However, ATLAS.ti is only supporting software in qualitative analytical research, and in-depth analysis of databases must still be performed by a researcher that ATLAS.ti cannot replace. The first version of Atlas.ti was developed by Thomas Muhr (Berlin) in the years 1989 – 1992. Currently, ATLAS.ti has developed with many new versions to meet the operating systems Windows, Mac, Android and iPad.

Introduction to the Khu Tru Mat Vi Thanh - Hoa Luu

The Khu Tru Mat is one of the important rural policies of the First Republic under President Ngo Dinh Diem (1955 – 1963). Through this policy, Khu Tru Mat were established in many strategic areas in the Mekong Delta, which not only had a great impact on the rural appearance but also made an important contribution to the main strategy political and military administration of the Government of the Republic of Vietnam in rural management and control of farmers in the area. This historical issue, in international and Vietnam studies, the following approaches are available:

According to Zasloff (1962), Khu Tru Mat is mentioned in the research with the term “protected villages”, with the name “agrovilles”, the author analyzes this is a plan issued in 1959 with content: establishment of large-scale resettlement areas for farmers in rural South of Vietnam to promote agricultural development and this plan was quickly implemented by the government of the Republic of Vietnam in two years (1960 - 1961).

According to results from The Pentagon Papers (1971), the term “Agrovilles” is used synonymously with “Khu Tru Mat” and is interpreted as the Rural Community Development Center established in 1959 by the Government of the Republic of Vietnam. In these centers, farming households are planned to live in residential clusters of about 300 to 500 households, and they enjoy the social benefits from the Khu Tru Mat program that are no different from life in cities such as schools and social security services. In this areas, families lived and economically operated were protected and controlled by the national army to prevent attack from the Viet Cong on these rural communities.

According to Spector (1983), the Khu Tru Mat policy started in 1959, under which the Khu Tru Mat were built into a network in the plain, adjacent place surrounding Saigon. The governments of the United States and the Republic of Vietnam attempted to build these places into fortified farmlands, in which peasants were resettled and organized into paramilitary armies to prevent Viet Cong infiltration. However, the Khu Tru Mat implemented by the Republic of Vietnam have encountered difficult problems from the very beginning.

Research results of Coker (1989), had a fairly detailed report on the Khu Tru Mat program in the South of Vietnam, which mentioned the large scale of the Vi Thanh - Hoa Luu and this is a model for the construction other Khu Tru Mat in South of Vietnam. The research content also describes, Tru Mat Vi Thanh – H oa Luu was designed by famous Vietnamese architect Ngo Viet Thu. By design, this Khu Tru Mat a has 4 sub-zones: 3 southern sub-zones about 200 ha and 1 northern sub-zone about 400 ha. According to the author's survey, only the southern sub-zones are nearing completion, while the northern sub-areas are progressing very slowly.

According to research by Colby (2017), the goal of the Khu Tru Mat program has changed the face of the countryside in the Mekong Delta region of Vietnam, but in the process of implementation, many dangerous mistakes have been made such as the areas are too large, difficult to manage, local managers are incompetent, behave rigidly with the people, this not

only causes dissatisfaction with President Ngo Dinh Diem's Tru Mat program, but also arose a sharp conflict with the Government of the Republic of Vietnam. Accordingly, the Viet Cong have more conditions to attract the support of the people and build up a growing force.

Researchers in Vietnam usually approach the problem of the Khu Tru Mat from a political-military perspective, so they have many analyzes and comments about Khu Tru Mat program of the Republic of Vietnam were very different.

According to Giau (1964), the Khu Tru Mat are showing the tension between the government of the Republic of Vietnam and the Viet Cong over the competition for the support of the people in South of Vietnam.

Research results of Ta Ngoc Cuong (1973), Khu Tru Mat is one of the rural construction and development programs of the Government of the Republic of Vietnam. The author mentions the statistics on the number of Tru Mat Zones built in 1960 is 17/19 Zones, in 1962 is 22 more Khu Tru Mat were established and gathered about 6954 households on an area of about 601 *mau*.

According to Mau et al (1991), in his memoirs, the author mentions the achievements of the Khu Tru Mat program but also presents the limitations of the local government in the process of establishing the Khu Tru Mat, causing conflicts with South of Vietnam farmers. As a result, the Khu Tru Mat program eventually collapsed.

According to Huyen (2014), a comprehensive study of Khu Tru Mat policy under President Ngo Dinh Diem, describes the structure, evaluates aspects of adverse impacts from this policy on the development of Viet Cong from year 1959 to year 1960. The author considers that the Khu Tru Mat is a dangerous policy that loses the rights of people in the region, thereby causing deep conflicts between the people and the Government of the Republic of Vietnam.

According to Tho (2017), referring to the Khu Tru Mat from a military perspective, the author believes that the establishment of the Khu Tru Mat Vi Thanh – Hoa Luu is a giant concentration camp, a military base that prevents development of revolutionary forces in the Mekong Delta, Vietnam.

According to Trong (2020), the Khu Tru Mat program is considered by the author to be weaker than the previous Dinh Dien program of the Government of the Republic of Vietnam and the consequences of this program have caused a great disturbance in population organization of countryside.

In general, the studies have described and analyzed much about the historical issue of Khu Tru Mat of the Republic of Vietnam (1959 – 1963) with many different points of view and methodology, which has created the rich and diverse scientific values in the study of modern Vietnamese history. From research through historical documents to a practical survey of Khu Tru Mat in the locality of Vi Thanh – Hoa Luu, now a land in Hau Giang province, Vietnam has suggested a new research direction economic impacts from the model of Khu Tru Mat in the 1960s. Accordingly, case study on the impact of this model on the change of economic

appearance of rural Vi Thanh - Hoa Luu with describe the process of establishing the Khu Tru Mat and analyze the change in economic spatial structure for this rural community. Therefore, the research results will contribute to a comprehensive and objective reflection on historical issues, and at the same time draw some valuable experiences for the socio-economic development strategy of Vi Thanh land, Hau Giang province today.

Research methods and results

Research methods

In the digital age, historical research combined with modern text mining techniques for national archives documents can both exploit the scientific value of documents and contribute to improving historical research methods. Therefore, the results of this study were conducted through the following steps:

Step 1: Select and extract research documents from National Archives Center II in Ho Chi Minh City (Fig.2)

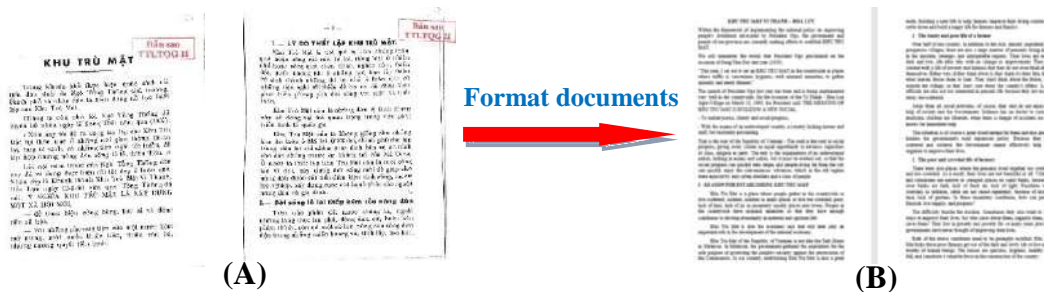
Fig. 2 National Archives Center II, Ho Chi Minh City



Source: Bui Hoang Tan

Step 2: Format documents from image files (3A) to Word or Pdf files (3B). We select, digitize and integrate text into ATLAS.ti 9 (Fig.3)

Fig. 3 Format documents from image files (A) to Word or Pdf (B)



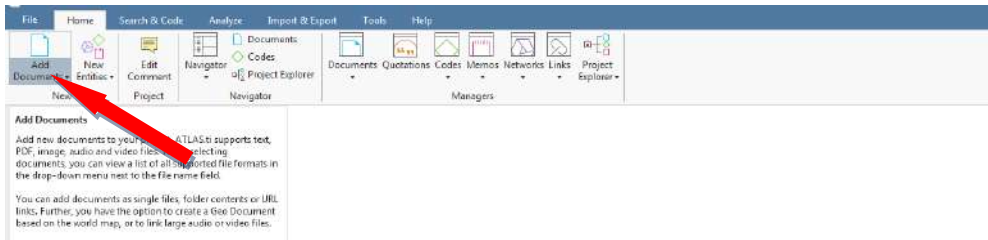
Source: Bui Hoang Tan

Step 3: The tools in ATLAS.ti 9 is used and analyze the qualitative data in the document text according to the process

+ Create a New project with the name “KHU TRU MAT VI THANH – HOA LUU” in

ATLAS.ti 9, historical document files are included in the project using the Add Document function on the toolbar (Fig.4)

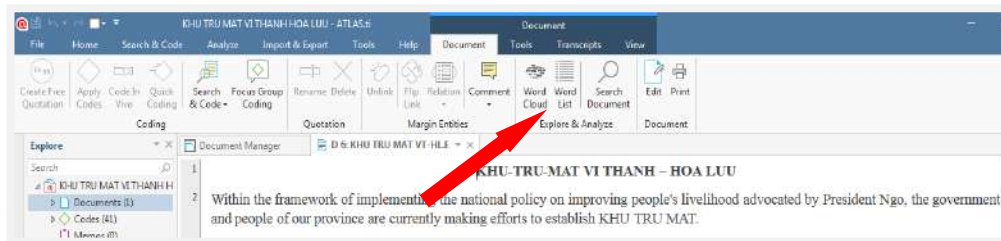
Fig. 4 The Add Document function on the toolbar of ATLAS.ti



Source: Bui Hoang Tan

+ Use the Word Cloud/Word List tool for file to get an idea of the frequency of all words in each document (Fig.5).

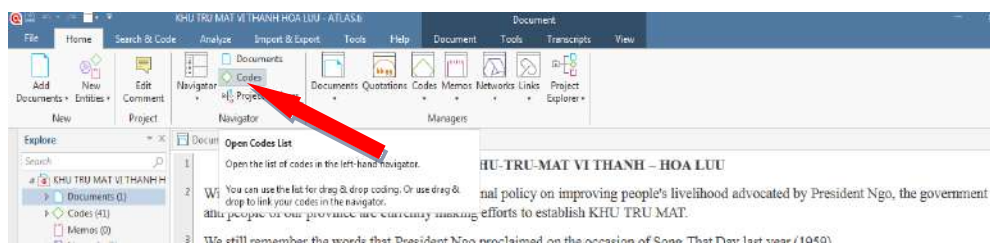
Fig. 5 The Word Cloud/Word List function on the Toolbar of ATLAS.ti



Source: Bui Hoang Tan

+ Create a Network to look at the visual relationship of words/phrases in a document (Fig.6)

Fig. 6 New Codes creation function on the toolbar



Source: Bui Hoang Tan

Step 4: We summarize the performance and look at the relationships between the contents of the documents. On that basis, applying the historical research method to analyze the content of the data cluster, evaluate the economic impact from the Khu Tru Mat policy of the Government of the Republic of Vietnam on the Vi Thanh – Hoa Luu region.

area	14	3.07%
farmers	14	3.07%
live	14	3.07%
government	13	2.85%
work	11	2.41%
living	10	2.19%
zone	10	2.19%
countryside	9	1.97%
land	9	1.97%
areas	8	1.75%
houses	8	1.75%
lives	8	1.75%
local	8	1.75%
new	8	1.75%
places	8	1.75%
social	8	1.75%
TOTAL	456	100.00%

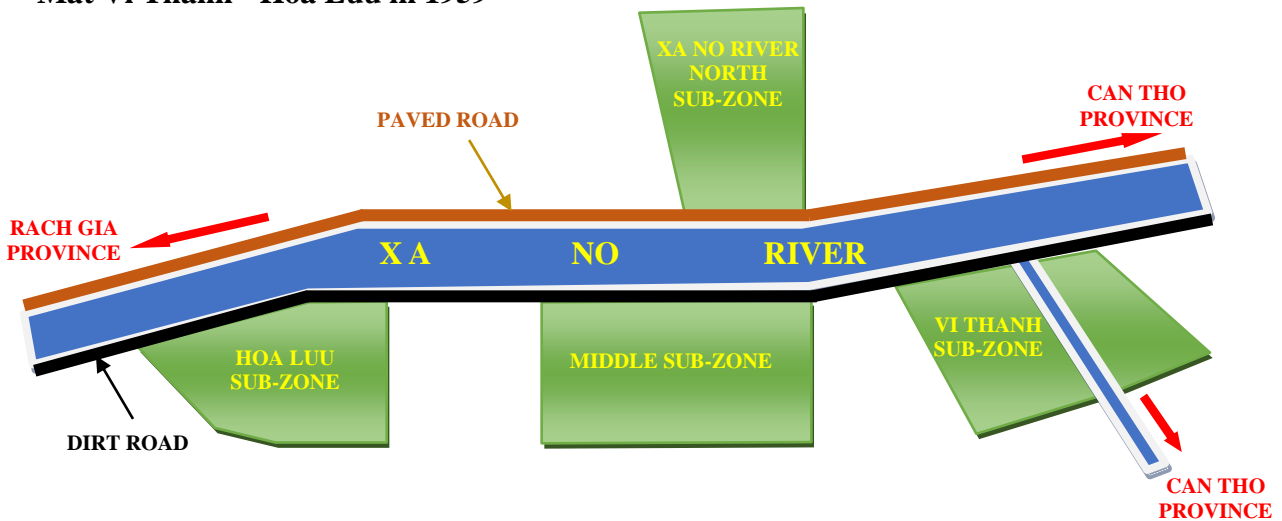
Source: Bui Hoang Tan

Through two analysis sections, Word Cloud/Word List has outlined an overview of the content of historical documents. On that basis, a reference data source is built and better data analysis on the content of the Khu Tru Mat. That shows that the content of the Tru Mat program of the Government of the Republic of Vietnam focuses on changing the countryside and the lives of farmers in Vi Thanh – Hoa Luu region.

Network results for the Khu Tru Mat content document of the Government of the Republic of Vietnam (Fig.9)

that basis, the new design map will be created by the Kien Thiet Department. Accordingly, the design project of 1/10000 scale, the Vi Thanh - Hoa Luu is divided into 4 sub-zones: Xa No North, Vi Thanh, Middle and Hoa Luu (Fig.10). According to the design project, 4 sub-zones are planned to be arranged along the Xa No River about 7 km long, taking the Xa No River as the center of the Tru Mat Area, 2 km wide on each side, with an overall area of about 28 km² and managing the entire Can Tho – Rach Gia waterway route.

Fig. 10 Simulation diagram of the structure of 4 sub-zones in the design of the Khu Tru Mat Vi Thanh - Hoa Luu in 1959



Source: Bui Hoang Tan

Text mining shows that in each sub-zone is planned uniformly in structure, including: Commercial area, Office - social area, Religious area, Industry area, Residential area and farm garden (Fig.11 & 12)

Fig. 11 Simulation diagram of planning inside Vi Thanh - Hoa Luu dense area according to design project in 1959

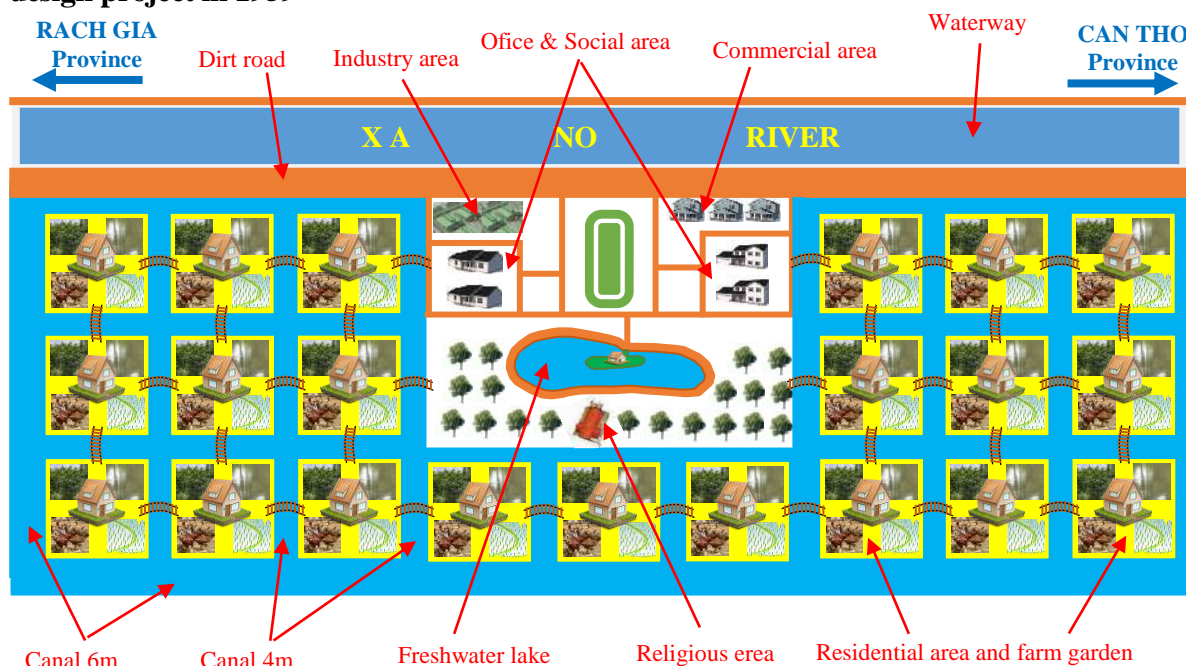


Fig. 12 Actual image of Vi Thanh sub-area in the Tru Mat Vi Thanh - Hoa Luu in 1960



Source: Bui Hoang Tan

According to RVN (1959), the design project of Khu Tru Mat Vi Thanh - Hoa Luu includes 4 sub-zones, in each sub-zone are arranged different operating areas, according to which:

- + The commercial area is planned in a convenient location for navigation such as along the Xa No river and this riverside road. The location of the market and commercial area is designed to be convenient for trade and goods transportation both by water and by road. In addition, around the commercial area are also designed train stations to transport passengers and goods intercity. In this area, there are also motels, hotels, restaurants, rice shops ... serving the needs of passengers to eat and rest.
- + The office - social area, also known as the administrative area, is the central position of each sub-zone in the Khu Tru Mat Vi Thanh – Hoa Luu. According to the design of the project, this area includes administrative buildings operating the activities of each sub-zone and the headquarters of agencies in charge of social security such as hospitals, gynecology obstetrics hospital, kindergartens, farmers office, information houses, stadiums and especially schools are planned far from markets and hospitals. In addition, in each sub-zone, a power plant is planned to ensure light for people living in these sub-zones.
- + Religious area: the church is built with the location close to the freshwater lake, especially the temples and pagodas are located far from the administrative area, this is explained because the temples and pagodas were built by the people before the establishment of the Khu Tru Mat. The planning of the religious area is to ensure the religious and belief life of the people in the Vi Thanh - Hoa Luu region.
- + The industrial area mainly concentrates on factories, production and processing enterprises such as rice mills, bread ovens, ice factories, wineries, sugar making, flour making, boat building... near the main roads and Xa No river, convenient to transport materials and products.
- + The residential area and farm garden is the backbone of Khu Tru Mat Vi Thanh – Hoa Luu, because farmers' families are settled and cultivated according to the land areas that have been planned by the Government with an area from 1000m² to 5000 m². Each family's plots of land are separated by canals ranging from 4m to 6m wide. This has the effect of determining the

limit of the land area of each family, and the Government ensures the water source for daily life and agricultural production of the people.

According to RVN (1959), the Khu Tru Mat Vi Thanh – Hoa Luu was funded by the Government with a budget of VND1,100,000 for the activities of designing works, purchasing medicine and organizing community work, constructing civil works. In addition, Khu Tru Mat also received an additional VND400,000 loan from the Government to build infrastructure.

Phase 3: Implementation of the Tru Mat project

After the project was approved by the Government of the Republic of Vietnam, the Khu Tru Mat Project Management Board was established to run the project and manage the project's budget. Khu Tru Mat Vi Thanh – Hoa Luu was built in the form of the Government and the people working together: The Government supported the construction cost, the local people contributed efforts. According to Nghiem (1970), in about 3 months of project implementation, tens of thousands of local farmers joined forces with the Government to change the small Vi Thanh village into a new town.

From the results of text analysis for historical document sources, some key issues are reflected as follows:

The establishment of Khu Tru Mat has had a great impact on the space of residential spots in Vi Thanh – Hoa Luu region

The process of establishing the Khu Tru Mat is also the process of urbanization in the countryside, which has made a great impact on the settlement and cultivation space of residents in Vi Thanh – Hoa Luu region. Before the establishment of the Khu Tru Mat (Fig. 13A), the space of residential areas here was still sparse, scattered along the Xa No river. After the establishment of Khu Tru Mat (Fig. 13B), settlements were established in the order of taking the Xa No River as an intermediary and concentrating into living and farming areas surrounded by large and small waterways. This has created many changes in the economic activity space. According to Liem (1995), the location of the Khu Tru Mat is selected appropriately and meets the conditions for economic development, it is possible to develop agriculture with expanded land area, commercial development and services associated with local agriculture.

Fig. 4 Map of Vi Thanh before and after the establishment of the Khu Tru Mat in 1960



+ The space of residential points is set up in an orderly manner, in which the Xa No River is the median for the settlement space. Settlement areas are set up in the direction of gathering into distinctly shaped areas into subdivisions surrounded by large and small canals. In each sub-settlement, an administrative center is set up to manage all socio-economic activities of sub-zone. The settlement space of families in the Khu Tru Mat was built to adapt to the population density of the sub-zones, both for community connection, and to ensure settlement and farming space for residents, as well as connect between the rural area and the central urban area of the region. This has created a breakthrough change in the economic activity space of Vi Thanh – Hoa Luu before and after the establishment of the Khu Tru Mat.

+ Besides the agricultural production space, there is also a concentrated commercial space along the banks of the Xa No river, especially the industrial production space, the technology center located outside the residential area. Such arrangement and arrangement has contributed to solving the employment needs of residents in the area, rebuilding goods circulation routes and acting as a bridge between production, transportation and consumption of products in the region and outside the region, because surrounding this entire space is the important waterway system of Vi Thanh – Hoa Luu region.

The Khu Tru Mat policy has contributed to the creation of Vi Thanh – Hoa Luu infrastructure

Vi Thanh – Hoa Luu before year 1959 was a small village that was discovered in the late 18th century, the occupation of the people in the village was mainly farming and fishing. Basically, this place is a small countryside with thatched-walled houses, sparsely populated, living mainly along canals such as Xa No, Nang Mau. According to RVN (1959), a large number of farmers live in desolate areas, and this situation leads to great disadvantage for them in life and also causes many obstacles for the Government to implement policies to support welfare effectively.

Since 1960, the Vi Thanh – Hoa Luu region has been planned and built more and more perfect as the road traffic network, the power supply system has covered everywhere, the system concentrated water supply... Basically, the Government of the Republic of Vietnam has carried out a revolution in the infrastructure of Vi Thanh – Hoa Luu, changing from a small farming area to a bustling and spacious town. This has contributed to the economic development of this rural area. Road traffic axes connecting Vi Thanh – Can Tho, Vi Thanh – Rach Gia, rural roads inside and outside the sub-zone were quickly built. The traditional waterway transport of Xa No and Nang Mau has been improved, making an important contribution to the exploitation and transportation of passengers and goods more conveniently than before.

In addition, the Government also invested heavily to build markets, piers, bus stations, schools, clinics, orphanages, and houses for people in the region. Thereby, the geographical

distance and travel time between regions are shortened, and at the same time, prejudices and differences between rural and urban areas are eliminated. According to Nghiem (1970), the old dilapidated houses were replaced by spacious houses, the transportation system was built, Vi Thanh village today has a hospital, school, power plant... has become into a prosperous urban area in the Mekong Delta.

The establishment of Khu Tru Mat has contributed to promoting the transformation of industry structure and diversification of commercial products for Vi Thanh - Hoa Luu region

The establishment of the Khu Tru Mat Vi Thanh – Hoa Luu has led to the redistribution of production areas, labor resources and economic activities of the community. It is also the process of rural urbanization in order to develop economic sectors while creating and connecting economic exchanges between urban and rural areas.

Agriculture has been significantly improved thanks to the support policy on seedlings, seeds, fertilizers, professional advice of agricultural experts. According to RVN (1960), on March 24, 1960, the Government of the Republic of Vietnam sent a delegation of the Ministry of Agriculture and Rural Development to Vi Thanh - Hoa Luu region to conduct injections of drugs for cattle and guide teach local people how to prevent diseases of plants and animals. In addition, non-agricultural industries such as agricultural product processing, food including rice milling, rice drying, bread making, ice making, wine making, sugar making, flour making, carpentry, knitting, and weaving are also available production and becomes increasingly essential in the lives of residents of Vi Thanh – Hoa Luu.

New service industries such as passenger and cargo transportation, restaurant services, motels, hotels, market information... were formed and increasingly bustling. In particular, commercial activities inside and outside the area became vibrant and bustling through markets with the participation of a large number of traders. Commodity products become diversified and abundant along with the exchange and exchange of products from many other economic sectors. With a new economic appearance, commercial goods are not simply agricultural products but also passengers, essential services have initially become products of the economic sector, this is a new thing for the Vi Thanh – Hoa Luu countryside after implementing the Khu Tru Mat policy of the Government of the Republic of Vietnam.

The transformation of the industrial structure of residents and commercial products of the area becomes more diverse to meet the new life needs of residents in the area and economic and commercial exchanges with neighboring areas. That has contributed to the creation of Vi Thanh – Hoa Luu region that is both self-sufficient and has typical characteristics of a small-scale farming area and an economic city.

Conclusion

Historical documents play a decisive role in historical research. However, the method of

exploiting and processing historical documents will make an important contribution to the results of historical research. Therefore, historical research in the digital age requires the application of modern text mining techniques that will enhance the value of research results. This research result reflects the importance of incorporating modern techniques and software into historical research activities at Can Tho University. The results of historical case study of the Khu Tru Mat Vi Thanh – Hoa Luu by text mining techniques for the national archives of Vietnam documents have created a new development direction for historical research activities in universities in Vietnam and many other universities in Asia in the future.

References

- Anh, N. T. (2018). *The Historical Method: Fundamental Principles*. KNOWLEDGE Publishing House. [Nguyen The Anh. (2018). *Phương pháp Sử học: Những nguyên tắc căn bản*. Nxb Tri thức].
- Badal, V. D., Kundrotas, P. J., & Vakser, I. A. (2015). Text mining for protein docking. *PLoS computational biology*, 11(12), e1004630.
- Brewer, J., & Hunter, A. (2006). *Foundations of multimethod research: Synthesizing styles*. Sage.
- Camillo, F., Tosi, M., & Traldi, T. (2005). *Semiometric approach, qualitative research and text mining techniques for modeling the material culture of happiness*. Berlin, Germany: Springer.
- Coker, C. (1989). Foreign Relations of the United States, 1958-1960. Vol. I: Vietnam.
- Colby, W. (2007). *Một chiến thắng bị bỏ lỡ*. Nxb Công an nhân dân.
- Coussement, K., & Van den Poel, D. (2008). Integrating the voice of customers through call center emails into a decision support system for churn prediction. *Information & Management*, 45(3), 164-174.
- Cuong, T. N. (1973). *The process of pacification - construction and development of the Republic of Vietnam*. National Academy of Public Administration, Saigon. [Ta Ngoc Cuong. (1973). *Công cuộc bình định – xây dựng và phát triển của Việt Nam Cộng hoà*. Học viện Quốc gia Hành chính, Sài Gòn].
- Gaikwad, S. V., Chaugule, A., & Patil, P. (2014). *Text mining methods and techniques*. International Journal of Computer Applications, 85(17).
- Giau, T. V. (1964). *South Vietnam is resilient in resistance*. Social Science Publishing House. [Tran Van Giau. (1964). *Miền Nam giữ vững thành đồng*. Nxb Khoa học xã hội].
- Hang, P. X. & Hien, D. T. T. (2018). *Outline Of Historical Documents And Historical Sources Of Written History In Vietnam*. Hanoi national university Press. [Pham Xuan Hang & Dinh Thi Thuy Hien. (2018). *Đại cương sử liệu học và các nguồn sử liệu chữ viết lịch sử Việt Nam*. Nxb Đại học Quốc gia Hà Nội].
- Huyen, N. T. T. (2014). The “agrovilles” policy of Ngo Dinh Diem Government in the period 1959-1960. *Science and Technology Magazine, Hue University of Science*,

- 1(2).[Nguyễn Thị Thanh Huyền. (2014). Chính sách Khu Trù Mật của chính quyền Ngô Đình Diệm những năm 1959 -1960. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ, Trường Đại học Khoa học Huế*, 1(2)].
- Khanh, N. V., & Hoa, N. T. M. (2010). *Analysis – Criticizing Historical Document Method in Historical Studies (the Case of Modern Vietnamese – Chinese Relations)*. *Historical Studies*, 11(415).
- Liên, L. T. (1995). *Land reform policy in Vietnam (1954-1994)*, South Asia Publishing House, Paris. [Lam Thanh Liem. (1995). *Chính sách cải cách ruộng đất Việt Nam (1954-1994)*, Nxb. Nam Á, Paris].
- Mau, D. & Linh., H. (1991). *Confessions of a General in Exile*. People's Public Security Publishing House. [Do Mau & Hoang Linh. (1991). *Tâm sự tướng lưu vong*. Nxb Công an nhân dân].
- Nghiem, L. T. (1970). *Farm town and Farm*. National Academy of Public Administration, Saigon. [Le Thanh Nghiem. (1970). *Nông thị và nông trường*. Học viện Quốc gia hành chính. Sài Gòn].
- Rambaree, K., & Faxelid, E. (2013). Considering abductive thematic network analysis with ATLAS-ti 6.2. In *Advancing research methods with new technologies* (pp. 170-186). IGI Global.
- Rambaree, K. (2013). Three methods of qualitative data analysis using ATLAS. ti: ‘A Posse Ad Esse’. In *ATLAS. ti User Conference 2013, 12-14 September 2013, Technische Universität Berlin, Germany* (Vol. 1, pp. 1-15). Universitätsverlag der TU Berlin.
- Spector, R. H. (1983). *Advice and support: The early years, 1941-1960* (Vol. 1). US Government Printing Office.
- Sudhahar, S., Veltri, G. A., & Cristianini, N. (2015). Automated analysis of the US presidential elections using Big Data and network analysis. *Big Data & Society*, 2(1), 2053951715572916.
- The First Presidential Palace of the Republic of Vietnam. (1959). *Dossier on funding for the construction of the Khu Tru Mat Vi Thanh - Hoa Luu, Phong Dinh province in 1959 - 1962*, National Archives Center II, Ho Chi Minh city, No 7710. [Phủ Tổng thống đệ nhất Việt Nam Cộng hòa (1959), *Hồ sơ về việc cấp kinh phí để xây cấp Khu Trù mật Hỏa Lưu, Vị Thanh tỉnh Phong Dinh năm 1959 - 1962*, Trung tâm Lưu trữ Quốc gia II, Tp. Hồ Chí Minh, ký hiệu hồ sơ số 7710].
- The First Presidential Palace of the Republic of Vietnam. (1960). *Profile of working in the Khu Tru Mat Vi Thanh and Hoa Luu*. National Archives Center II, Ho Chi Minh city, No 13419. [Phủ Tổng thống đệ nhất Việt Nam Cộng hòa (1960), *Hồ sơ về việc công tác tại Khu Trù mật Vị Thanh và Hỏa Lưu*, Trung tâm Lưu trữ Quốc gia II, Tp. Hồ Chí Minh, ký hiệu hồ sơ số 13419].
- The Pentagon Papers. (1971). *Chapter 2, The Strategic Hamlet Program, 1961-1963, Gravel Edition, Vol 2*, pp. 128-159

- Thơ, T. V. (2017). Quá trình đấu tranh giữ gìn và xây dựng lực lượng cách mạng, tiến tới Đồng Khởi ở Cần Thơ (1954-1960). *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, 107-115.
- Trong, L. D. (2020). *Agricultural Economy of the Republic of Vietnam 1955-1975*. Social Science Publishing House. [Le Dinh Trong. (2020). *Kinh tế nông nghiệp Việt Nam Cộng hoà 1955 – 1975*. Nxb Khoa học xã hội].
- Van Le, D., Montgomery, J., Kirkby, K. C., & Scanlan, J. (2018). Risk prediction using natural language processing of electronic mental health records in an inpatient forensic psychiatry setting. *Journal of biomedical informatics*, 86, 49-58.
- Witten, I. H., Don, K. J., Dewsnip, M., & Tablan, V. (2004). Text mining in a digital library.
- Zasloff, J. J. (1962). Rural Resettlement in South Viet Nam: The Agrovillage Program. *Pacific Affairs*, 35(4), 327-340.

GÜRCİSTAN TARİHİNİN ÇALIŞMASINDA “KARTLİS TSHOVREBA” VAKAYİNAMESİNİN ÖNEMİ

THE IMPORTANCE OF THE “KARTLİS TSKHOVREBA” CHRONICLE IN THE STUDY OF GEORGIAN HISTORY

Kamal Salayev Eyvaz

ANAS Kafkas Araştırmaları Enstitüsü, Gürcistan çalışmaları bölümü uzmanı
Specialist of the Department of Georgian studies of the Institute of Caucasus Studies of ANAS

ÖZET

“Kartlis Tshovreba” bize Gürcistan'ın tarihini, siyasi, ekonomik ve kültürel gelişimini anlatıyor. “Kartlis Tshovreba” vakayinamesi, Gürcistan tarihini incelemek için önemli bir kaynaktır. Ünlü gürcü araştırmacı İvan Cavahişvili, “Kartlis Tshovreba” vakayinamesinin eski zamanlardan VIII yüzyıla kadar Gürcistan tarihini yansıtan vakayinamelerden oluştuğunu kanıtladı. Ayrıca “Kartlis Tshovreba”, Fransız oryantalist ve gürcü bilgin M.Brosse tarafından eski Vahtang dönemi listelerine dayanılarak derlenmiş ve 1849'da Rusya Bilimler Akademisi tarafından yayınlanmıştır. M.Brosse orijinal metni Fransızca'ya çevirerek, yayımlayarak Gürcistan tarihinde önemli bir yere sahip olan “Kartlis Tshovreba”yı dünya kamuoyunun hizmetine sunmuştur. Kaynağı derlerken, bilim adamı XVIII yüzyılın üç el yazmasını kullandı. Daha sonra XVIII yüzyılın yeni listeleri ve XV-XVII yüzyılın beş el yazması keşfedildi.

“Kartlis Tshovreba”, dönemin olayları hakkında bilgiler içermesine rağmen, vakayinamenin bazı yazma nüshalarının kaybolması nedeniyle bu kısımlar günümüze ulaşmamıştır. Bu açıdan XIV-XVII yüzyılların tarihi birbiriyle bağlantılı olarak verilmemektedir. “Kartlis Tshovreba”nın “yeni dönemi”, VI Vahtang dönemi bilim adamları tarafından yaratıldı ve o zamanın gürcü halkının dikkatini çekti.

V.Bagratiyon, “Kartlis Tshovreba” listelerinin çok sayıda olduğunu vurguladı. Bu bağlamda, 1884'te ünlü gürcü tarihçi D.Bakradze'nin Kartli çarı Rostom'un karısı kraliçe Mariam'a yönelik XVII yüzyılın listesinin bir kopyasını bulduğunu belirtmek gerekir. Liste 1906'da E.Takaişvili tarafından yeniden yayınlandı. “Hazinelelerin Hazinesi”, Leontia Mroveli'nin “Çarların yaşamı”, Cuanşera'nın “Vahtang Gorgasal'ın hayatı”, “Kartli vakayinamesi”, “Çar David'in hayatı”, Sumbat Davitisdze'nin “Vakayiname” (V-XI yüzyılların Bagration'larının kısa bir tarihi), kraliçe Tamara'nın ilk tarihçisinin “Taç taşıyıcılarının tarihi ve tanımı” başlıklı bir makalesini ve bilinmeyen bir tarihçinin “Yüz yılın vakayinamesi” adlı bir çalışmasını içerir.

1913 yılında, ünlü gürcü kaşif İvan Cavahişvili, S.Lamiska ve A.Cambakur-Orbeliani'nin evinde, Kaheti çarı Aleksandr'ın karısı Anna'ya yönelik bir liste buldu.

Anahtar Kelimeler: Gürcistan, gürcü tarihi, vakayiname, el yazması, kaynak

SUMMARY

“Kartlis Tskhovreba” tells us about the history of Georgia, as well as its political, economic and cultural development. The “Kartlis Tskhovreba” chronicle is an important source for studying the history of Georgia. Well-known georgian researcher Ivan Javakhishvili proved that the “Kartlis Tskhovreba” chronicle consists of chronicles that reflect the history of Georgia from ancient times to the VIII century. In addition, “Kartlis Tskhovreba” was compiled by the french orientalist and georgian scholar M.Brosse on the basis of lists of the former Vakhtang period, and published in 1849 by the Russian Academy of Sciences. M.Brosse translated the original text into french and published it, thus making “Kartlis Tskhovreba”, which plays an important role in the history of Georgia, available to the world community. The scholar used three 18th-century manuscripts to compile the source. Later, new lists of the 18th century, as well as five manuscripts of the 15th-17th centuries, were discovered.

Although “Kartlis Tskhovreba” contains information about the events of the period, due to the loss of some manuscripts of the chronicle, these parts have not survived to the present day. From this point of view, the history of the XIV-XVII centuries is not given in connection with each other. The “new period” of “Kartlis Tskhovreba” was created by scientists of the VI Vakhtang period and attracted the attention of the georgian public of the period.

V.Bagratioti emphasized that the lists of “Kartlis Tskhovreba” are numerous. In this regard, it should be noted that in 1884, the famous georgian historian D.Bakradze found a copy of the list of the XVII century, intended for queen Mariam, the wife of tsar Rostom of Kartli. The list was republished in 1906 by E.Takaishvili. “The Treasure of treasures”, Leontia Mroveli's “Life of the tsars”, Juanshera's “Life of Vakhtang Gorgasal”, “The Chronicle of Kartli”, “The life of tsar David”, Sumbat Davitisdze's “Chronicle” (a brief history of the Bagrationi in the V-XI centuries), the essay of the first historian of queen Tamara “History and definition of crown carriers” and the work of an unknown chronicler called “Chronicle of a hundred years” are included.

In 1913, in the house of the famous georgian explorer Ivan Javakhishvili, S.Lamiska and A.Jambakur-Orbeliani, he found a list intended for Anna, the wife of tsar Alexander of Kakheti.

Keywords: Georgia, georgian history, chronicle, manuscript, source

GİRİŞ

“Kartlis Tshovreba”nın ilk versiyonu XI-XII yüzyıllarda derlendi. “Kartlis Tshovreba”, Vahtang VI'nin girişimiyle bir grup bilim adamı tarafından düzenlendi ve desteklendi. “Kartlis Tshovreba”, Gürcistan'ın siyasi, ekonomik ve kültürel gelişimi için önemlidir. “Kartlis Tshovreba” koleksiyonu, yalnızca ülkenin tarihsel geçmişini değil, aynı zamanda Bagration hanedanının yönetimi de dahil olmak üzere siyasi birliğini ideolojik olarak doğrular. O zamana kadar gürcü vakayinamesinin notları Leonti Mroveli'nin “Kutsal Büyük Şehit Arçil'in Şehitliği”

makalesine yansımıştır. İ.Cavahişvili, eski zamanlardan VIII. yüzyıla kadar Gürcistan tarihinin “Kartlis Tskhovreba”da birincil kronikler şeklinde yer aldığını kanıtladı. Daha sonra, kronikte VIII-XII yüzyıllar ve XIII-XIV yüzyıllar hakkında bilgiler yer aldı. “Kartlis Tskhovreba”, Fransız oryantalist ve gürcü bilgin M.Brosse tarafından eski Vahtang dönemi listelerine dayanılarak derlenmiş ve Rus Bilimler Akademisi tarafından 1849 [1] yılında yayınlanmıştır. M.Brosse, orijinal metni Fransızca'ya çevirerek yayımlayarak Gürcistan tarihinde önemli bir yere sahip olan “Kartlis Tskhovreba”yı dünya kamuoyunun hizmetine sunmuştur. Bilgin, kaynağı derlemek için 18. yüzyıldan kalma üç el yazması kullandı. Daha sonra, 18. yüzyılın yeni listelerinin yanı sıra 15.-17. yüzyıllara ait beş el yazması keşfedildi. Vakayiname, dönemin olayları hakkında bilgiler içermesine rağmen, bazı yazmalar bize tam olarak ulaşmamıştır.

1955-1959 [1]'de akademisyen Simon Kauhçişvili, kendi zamanına kadar bilinen tüm yazmaları tespit etti ve “Kartlis Tskhovreba” metnini yayınladı. Bu yayın, Gürcistan tarihi ve anıtlarının araştırılmasında önemli bir rol oynamıştır. 12. yüzyılın ikinci yarısında “Kartlis Tskhovreba” vakayinamesinde yer alan bazı eserler yabancı dillere çevrilmiştir. Kronik, İlya Abduladze tarafından 1953'te yorumlarla yayınlandı. E.Takaişvili, V.Ahvlediani, G.Tsulaya, M.Lordkipanidze, K.Kekelidze, V.Dondua ve M.Şanidze, vakayinameyi Rusçaya, M.Brosse Fransızcaya, G.Pesh Almancaya, K.Viven İngilizceye çevirmiştir. 1959'da, eski gürcü harflerinin türlerinden biri olarak adlandırılan ve 1697'ye kadar derlenen bir “kopya” el yazması keşfedildi. Bu gerçek, vakayinamenin incelenmesini zorunlu kılmıştır. Bu bağlamda Gürcistan Bilimler Akademisi'ne bağlı Tarihsel Kaynaklar Komisyonu bu çalışmayı yürütmeye başlamıştır. K.Kekelidze El Yazmaları Enstitüsü, İ.Cavahişvili Tarih ve Etnoloji Enstitüsü ve İ.Cavahişvili Tiflis Devlet Üniversitesi tarihçileri ve dilbilimcileri, vakayiname metninin incelenmesine katıldılar. Ayrıca, 1884 yılında, ünlü gürcü tarihçi D.Bakradze [1]'nin, Kartli'li çar Rostom'un karısı kraliçe Mariam'a yönelik XVII yüzyılın listesinin bir kopyasını bulduğunu belirtmek gerekir. Liste 1906'da E.Takaişvili tarafından yeniden yayınlandı. Vakayinamede “Hazinelelerin hazinesi”, Leontia Mroveli'nin “Çarların yaşamı”, Cuanşer'in “Vahtang Gorgasal'ın hayatı”, “Kartli vakayinamesi”, “Çar Davidin hayatı”, Sumbat Davitisdze'nin “Kroniği”(V-XI yüzyıllardaki Bagrationların kısa tarihi), Kraliçe Tamara'nın ilk tarihçisinin “Taç taşıyıcılarının tarihi ve tanımı” ve bilinmeyen bir tarihçinin “Yüz yılın kroniği” adlı eseri yer almaktadır.

Vakayinamenin bilimsel analizi

M.Brossen'in yayımı ve S.Kauhçişvili'nin (1955-1959) anıtsal iki ciltlik baskısı, bilinen birkaç listeye dayanmaktadır. 1906'da E.Takaişvili (Kraliçe Mariamın listesi) ve 1942'de S.Kauhçişvili'nin (Kraliçe Anna'nın listesi) [1] yürüttüğü ayrı yayınların listeleri, vakayiname metinlerinin bilimsel dolaşıma girmesine izin verdi. “Kartlis Tshovreba”nın eserlerinden biri “Çar Davidin hayatı”dır. Eserin metni M.Şanidze tarafından incelenmiştir. Profesör Varlam Dondua, “Çar David'in hayatı” adlı vakayinameyi tercüme etti. Daha sonra, çeviride bazı değişikliklerle tarih bilimleri doktoru Mamisa Berdzenişvili tarafından yayınlandı. Kroniğin on yedinci yüzyılın başlarında yazılmış el yazmalarından birinin ilk kısmı, kraliçe Tamara tarihinin

bir bölümünü içerir. El yazmasının rusçaya çevrilen ikinci bölümünde, İ.Cavahişvili, Basili'nin eseri sayılan metni sunuyor. “Taç taşıyıcılarının tarihi ve tanımı” yarım yüzyıl önce akademisyen Korneli Kekelidze tarafından çevrildi. “Gürcistan'ın kutsal büyük şehit Arçilin şehitliği” ve çar Laşa-Georgi dönemi tarihçisi tarafından derlenen kısım, tarih bilimleri adayı Medei Abaşıdze tarafından çevrilmiştir [1]. Vakayinamede anlatılan hikâyeler, vakanüvisin ona yaklaşımına göre değişir. Böylece, tarihçi çeşitli araçlar kullanır, bir arsa çizgisi ve kanıt sağlar. “Kartlis Tshovreba”yı çok takdir eden İ.Cavahişvili, Leonti Mroveli və Cuanşer'in çalışmaları hakkında uygun yorumların yapılması gerektiğini düşündü. Kurucu tarihçi David'in eseri, dil ve üslubun inceliği ile ayırt edilir. Olayların kronolojisinin doğruluğu, diğer kaynaklarla karşılaştırılarak onaylanır. Bütün bunlar, elbette, vakayinameyi birincil bir tarihsel kaynak olarak görmemizi sağlar.

Leonti Mroveli'nin yazdığı “Kartli çarlarının hayatı” adlı eser

Leonti Mroveli'nin gürcü tarihçiliği üzerine 11. yüzyıl çalışmasına dayanan “Kartli çarlarının hayatı”, [2] 12. yüzyıl “Kartlis Tshovreba” vakayinamesi ortaya çıkmaya başlar ve el yazmalarına yansıtılır. Derlenmesi, Kafkasya'nın Moğol istilasından sonra 14. yüzyıldan daha erken olmayan bir zamanda mümkün oldu.

Tarihin bu bölümünde Kafkas halklarının Targamos adlı bir babanın soyundan geldiği belirtilmektedir [2]. Babanın 8 oğlu olduğu kaydedildi. Oğulların isimleri eski Kafkasya'nın bölgelerinden ve köylerinden alınmıştır: Kaos, Kartlos, Bardos, Movakan, Eros, Lek, Kavkas, Zgros. Kafkas halklarının soy ağacının temeli budur. Kardeşlerin birlikte yaptıkları şey, tiran Nebrot'a karşı muzaffer bir savaş kazanmaktır. Aynı zamanda Kartlos ve onun soyundan gelen, kartlianların etnarşisine de odaklanılıyor. Bunlarla bağlantılı olarak, burada Doğu Gürcistan'ın beş antik bölgesinden söz edilmektedir: Msheta, Gardabani, Kaheti, Kuheti ve Gaçiani.

Kronik, Büyük İskender'in başta Kartli olmak üzere Kafkasya'ya efsanevi saldırısının hikayesini de içerir [2]. Yerel kabilelerin İskender'in yaşam tarzına olan hayranlığını, İskender'in Kartlos'a merhametini ve Azon'u lider olarak atamasını anlatır. Böylece Azo'nun faaliyetleri İskender'in gücünü güçlendirmeyi amaçlıyordu. Yazar daha sonra bir hikayeden diğerine geçerek Kartli çarı Farnavaz'ın bağımsızlığını geri kazanmak için Azon'a karşı verdiği mücadeleyi anlatıyor. Farnavaz'ın zaferiyle sonuçlanan bu mücadele sırasında Kartli ile Egrisi (Batı Gürcistan) arasında ittifak kuruldu. Bu durumda Farnavaz, birleşik gürcü eyaletinin ilk hükümdarı olarak kabul ediliyor.

Cuanşer Cuanşeriani tarafından “Vahtang Gorgasal'ın hayatı”

11. yüzyıl gürcü tarihçisi Cuanşer Cuanşeriani'nin “Vahtang Gorgasal'ın hayatı” [3] adlı eseri gürcü vakayinamesi “Kartlis Tshovreba”da yer almaktadır. Bu eser, “Kartli çarlarının Hayatı” adlı eserin devamı niteliğindedir. “Vahtang Gorgasal'ın hayatı”, farklı tarihsel dönemlerin ve edebi türlerin özelliklerini yansıtan çok yönlü bir eserdir. Geleneksel olarak, Cuanşer'in çalışması anlatımla ilgili olarak aşağıdaki bölümlere ayrılabilir:

1. Babası Mirdat ve Sagduht'un annesi de dahil olmak üzere Vahtang'ın ("Mirdat ve Arçil") ataları tarafından anlatılan kısa bir önsöz [3]. Bunu ana karakterin hayatı izler. Hikaye, Vahtang'ın annesinin, babası İran şahı'nın Rana ve Movakan'daki (Antik Kafkas Arnavutluk) valisi Borzaboda'ya dramatik bir misyonu olduğunu anlatıyor. Özellikle subjektif olarak yazılan bu bölümde genç şehzadenin annesi onunla Kartli'deki yönetim haklarını tartışmak istiyor. Bu bölüm, olgun Vahtang liderliğindeki muzaffer savaşın bir açıklaması ile sona ermektedir.
2. Vahtang'ın Yunanistan'a yürüyüşlerinin öyküsü [3] (Bizans). Bu bölüm ve onu takip eden hikaye, esas olarak çarın kişiliğinin ve faaliyetlerinin hiperbolizasyonunu temsil ediyor.

Bu eser aynı zamanda genel tarihi ve kültürel eğilimlerin genel yönleri, çeşitli dini problemlerin yorumlanması, kilise teşkilatı, tarihi şahsiyetler ve tarihi coğrafya hakkında da bilgi vermektedir.

Leonti Mroveli'nin yazdığı "Arçilin şehitliği" adlı eser

Leonti Mroveli'nin kısa çalışması, "kutsal büyük şehit Arçil'in şehitliği", sekizinci yüzyıl arap istilalarının olaylarını anlatıyor. Kronik yazarın, Arçil hakkında sözlü geleneklerin yanı sıra Cuanşer'den gelen bilgileri kullandığına inanılıyor. Arçil, bilindiği gibi, Gürcistan'ın tüm sınırlarının sahibi olan bir çardı. Khosrov hükümdarlarının soyundan geliyordu. Çar Vahtang'ın oğlu Çar Stepanoz'un oğluydu.

"Kartli vakayinamesi"

"Kartli vakayinamesi", bir ortaçağ gürcü kroniği olan "Kartlis Tshovreba"nın bir parçasıdır. Bu eser, 12. yüzyıldan geç olmamak üzere gürcü vakayinamesine [5] dahil edilmiştir. Burada hikaye, araplarla savaşta ölen Kartli'li çar Arçil'in (VIII) varisleri hakkındadır. Tarihçi bunu çok kısa ve öz bir şekilde anlatır. Böylece, mevcut ilişkilerin karmaşıklığını ve çelişkilerini gerçekçi bir şekilde tanımlar. Tarihçi daha sonra arapların askeri genişlemesindeki artışı ve Khosroid hanedanı olarak adlandırdıkları perslerin zayıflamasını kısaca açıklar. Kafkasya'nın 7. yüzyılın ortalarında araplar tarafından fethi, Kartli'deki eski bir gürcü hanedanı olan Farnavaz'ın düşmesine yol açtı. "Kartli vakayinamesi"nin yazarı, bu bağlamda tırmanan feodal çekişmeyi anlatırken, Bagratidlerin eski gürcü hanedanıyla ilişkili olduğu fikrini ortaya koymaktadır. Sözlü gelenekler şeklinde yazılan bu hikaye, tarihsel gerçekliğe tekabül etmektedir. "Kartli vakayinamesi" metninin içeriği, yazarının modern tarihi olayların ortasında olduğunu, zamanının önde gelen birçok insanı gibi olaylara aktif bir şekilde katıldığını, Gürcistan'ın tek bir devlet olarak birleşmesini savunduğunu gösteriyor. "Kartli vakayinamesi", ortaçağ vakayinamesinin karmaşık retorik karakteristiğinden uzak, basit, açık ve ticari bir dille yazılmıştır [5]. Yazar, olayları anlatırken ve kahramanları karakterize ederken metaforik anlatımı ve mitolojik imgeleri kötüye kullanmaz.

"Georgi Laşa döneminin vakayinamesi"

“Georgi Laşa döneminin vakayinamesi” [6] başlıklı küçük bir çalışma, XII-XIII yüzyılların olaylarını anlatıyor. Bu eser, gürcü çarları - Dmitri, Georgi III, Tamara ve Georgi Laşa'nın yaşamını ve faaliyetlerini kısaca anlatan bölümlerden biridir. Bu eser, Tamara'nın kızı Rusudan'ın tahta çıkmasıyla sona erer. Tarihçinin kendisi bu olaya tanık oldu. Bu makale, Gürcistan'daki olgun feodalizmin tarihi hakkında güvenilir kronolojik bilgiler içermektedir. “Georgi Laşa döneminin vakayinamesi”nde Abhazya hakkında çok az bilgi bulunmaktadır, ancak her şeyden önce Abhazya ile ilgili belirli terimlerin içeriğini incelemek açısından ilginçtir. Bu eserden, Tamar'ın saltanatı sırasında hiç kimsenin kiliseleri ve manastırları yıkmaya çalışmadığı ve kervanları yağmaladığı da açıktır.

Sumbat Davitisdze'nin “Bagrationilerin tarihi ve efsanesi” adlı eseri

Bu çalışma, Bagrationi hanedanının kökenini ve soykütüğünü netleştirmeyi, Kartli'de iktidara gelmenin zamanını ve koşullarını belirlemeyi ve aynı zamanda hükümdarlık tarihini açıklamayı amaçlamaktadır [7]. Giriş, Sumbat Davitisdze'nin bir açıklamasını içeriyor. Yazarın kendisi hakkında bilgi yoktur. Bagrationilerin soyundan geldiğine inanılıyor. Yazar 1930'ların başında öldü. Bu eser, “Kartlis Tshovreba” vakayinamesinin resmi tarihçiliğinin ideolojisini ifade etmesi açısından önemlidir. Çalışma, Bagrationilerin soyağacının sunumuyla başlar.

“Taç taşıyıcılarının tarihi ve tanımı”

Georgi III (1156-1184) ve Tamara (1184-1213) saltanatı olaylarıyla ilgili bu gürcü eseri rusça'ya çevrildi. Bu metin, geçen yüzyılın sonunda 1638-1646 tarihli bir el yazmasında tanımlanmıştır. Bu bölüm ilk olarak 1906'da profesör E.S.Takaişvili [8] tarafından yayınlandı. Gürcistan'ın feodalizm dönemindeki siyasi ve kültürel gelişimini anlatıyor. Böylece, bu durumda, Gürcistan'ın rönesansında rol oynayan Rustaveli dahil olmak üzere kültürel şahsiyetler dikkat çekicidir. Eserin çevirisi, yazarın sosyo-politik ve felsefi görüşlerini, gürcü kültürünün gelişiminin unsurlarını içerir. Bu açıdan bakıldığında batılı, hristiyan, doğulu, müslüman, arap ve fars halklarının kültürü burada yansıtılmaktadır.

“Kraliçe Tamar'ın hayatı”

Tamara'nın yönetiminin öyküsü, “Kartlis Tshovreba” vakayinamesinin bir kopyasından bilinen bir versiyondur. 1923'te profesör İ.Cavahişvili, Çalaşvilinin daha önce “Kartlis Tshovreba”da bilinmeyen kraliçe Tamar'ın hayatı adlı el yazmasını keşfetti. Tamar dönemine ilişkin tarihi el yazmasının bir kısmı XVI-XVII yüzyıllara, diğer bölümleri ise 1731'e kadar uzanmaktadır. 18. yüzyılın başında çar Vahtang'ın komisyonu tarafından derlenmiş ve metin haline getirilmiş, Çalaşvili'nin el yazmasında yer almış, böylece kraliçe Tamar'ın hayatını yansıtmıştır. Tarihçinin kraliçe Tamar'ın el yazması, yazarın olayları gözlemlediğinin yanı sıra mükemmel bir şekilde bilgilendirildiğini gösteriyor.

SONUÇ

“Kartlis Tshovreba” vakayinamesi el yazmaları şeklinde yansıtılmaktadır. Kroniğin on yedinci yüzyılın başlarında yazılmış el yazmalarından birinin ilk kısmı, kraliçe Tamara tarihinin bir bölümünü içerir. El yazmasının rusçaya çevrilen ikinci bölümünde, İ.Cavahişvili, Basili'nin eseri sayılan metni sunuyor. “Taçlıların tarihi ve tanımı” yarım yüzyıl önce akademisyen Korneli Kekelidze tarafından çevrildi. Tarihin “Kartli çarlarının hayatı” başlıklı bölümünde, Kafkas halklarının Targamos adında bir babanın çocukları olduğu belirtilmektedir. Babanın 8 oğlu olduğu kaydedildi. Oğulların isimleri eski Kafkasya'nın bölgelerinden ve köylerinden alınmıştır: Kaos, Kartlos, Bardos, Movakan, Eros, Lek, Kavkas, Zgros. Kafkas halklarının soy ağacının temeli budur. Kardeşlerin birlikte yaptıkları şey, tiran Nebrot'a karşı muzaffer bir savaş kazanmaktı. Ayrıca kartlianların, Kartlos ve onun soyundan gelenlerin etnografyasına da odaklanmaktadır. Bunlarla bağlantılı olarak, burada Doğu Gürcistan'ın beş antik bölgesinden söz edilmektedir: Msheta, Gardabani, Kaheti, Kuheti ve Gaçiani. “Kartlis Tshovreba”nın “Vahtang Gorgasalin hayatı” adlı eseri, babası Mirdat ve Sagduht'un annesi de dahil olmak üzere Vahtang'ın (“Mirdat ve Arçil”) ataları hakkında kısa bir önsöz içerir. Bunu ana karakterin hayatı izler. Hikaye, Vahtang'ın annesinin, babası İran Şahı'nın Rana ve Movakan'daki valisi Borzaboda'ya dramatik bir misyonu olduğunu anlatıyor. Özellikle subjektif olarak yazılan bu bölümde genç şehzadenin annesi onunla Kartli'deki yönetme haklarını tartışmak istiyor. Bu bölüm, olgun Vahtang liderliğindeki muzaffer savaşın bir açıklaması ile sona ermektedir. Kroniğin “Arçilin şehitliği” adlı kısmı, VIII. yüzyıl arap istilalarının olaylarını anlatıyor. Bu bölümün, Arçil hakkındaki sözlü geleneklerin yanı sıra Cuanşer'den gelen bilgileri kullandığına inanılıyor. Arçil, bilindiği gibi, Gürcistan'ın tüm sınırlarının sahibi olan bir çardı. Khosrov hükümdarlarının soyundan geliyordu. Çar Vahtang'ın oğlu çar Stepanoz'un oğluydu. “Kartlis Tshovreba”nın “Kartli vakayinamesi”, araplarla savaşta ölen çar Kartli Arçil'in (VIII) varislerini konu alır. Bu çok özlü bir şekilde belirtilmiştir. Böylece mevcut ilişkilerin karmaşıklığı ve çelişkileri gerçekçi bir şekilde anlatılmaktadır. Ardından arapların askeri genişlemesindeki artışı ve Khosroid hanedanı olarak bilinen perslerin zayıflamasını kısaca anlatıyor. “Georgi Laşa döneminin vakayinamesi” başlıklı bölüm, gürcü çarları Dmitri, Georgi III, Tamara ve Georgi Laşa'nın yaşamını ve çalışmalarını kısaca anlatmaktadır. Bu bölüm, Tamara'nın kızı Rusudan'ın tahta çıkmasıyla sona erer. Ayrıca Gürcistan'daki olgun feodalizmin tarihi hakkında güvenilir kronolojik bilgiler içerir. “Kartlis Tshovreba”nın “Bagrationilerin tarihi ve efsanesi”, Bagrationilerin kökenlerini ve soyağacını açıklamayı, Kartli'de güç kazanmanın zamanını ve koşullarını belirlemeyi ve yönetimlerinin tarihini açıklamayı amaçlamaktadır. Giriş, Sumbat Davitisdze tarafından yazılan bir açıklamanı içerir. Yazarın kendisi hakkında bilgi verilmemiştir. Bagrationilerin soyundan geldiğine inanılıyor. Yazar 1930'ların başında öldü. Bu kısım, “Kartlis Tshovreba” vakayinamesinin resmi tarihçiliğinin ideolojisini ifade etmesi açısından önemlidir. “Kartlis Tshovreba”nın “Taç taşıyıcılarının tarihi ve tanımı”, III. Georgi (1156-1184) ve Tamara (1184-1213) saltanatlarını kapsar. Bu metin, geçen yüzyılın sonunda 1638-1646 tarihli bir el yazmasında tanımlanmıştır. İlk olarak 1906'da profesör E.S.Takaişvili tarafından yayınlandı. Gürcistan'ın feodalizm

dönemindeki siyasi ve kültürel gelişimini anlatıyor. Böylece, bu durumda, Gürcistan'ın rönesansında rol oynayan Rustaveli dahil olmak üzere kültürel şahsiyetler dikkat çekicidir. Eserin çevirisi, yazarın sosyo-politik ve felsefi görüşlerini, gürcü kültürünün gelişiminin unsurlarını içerir. Bu açıdan bakıldığında batılı, hristiyan, doğulu, müslüman, arap ve fars halklarının kültürü burada yansıtılmaktadır. “Kartlis Tshovreba”nın “Kraliçe Tamarın hayatı” başlıklı bölümü 1923 yılında profesör İ.A.Cavahişvili tarafından keşfedildi. Tamar dönemine ilişkin tarihi el yazmasının bir kısmı XVI-XVII yüzyıllara, diğer bölümleri ise 1731'e kadar uzanmaktadır. 18. yüzyılın başında çar Vahtang'ın komisyonu tarafından derlenmiş ve metin haline getirilmiş, Çalaşvili'nin el yazmasında yer almış, böylece kraliçe Tamar'ın hayatını yansıtmıştır.

KAYNAKLAR:

1. Kartlis Цховреба. Национальная Академия Наук Грузии. Тбилиси. Изд-во: Артануджи. 2008. 456 с.
2. Мровели Леонти. Жизнь Картлийский Царей (перевод с древнегрузинского предисловие и комментарии Г. В. Цулая). Академия Наук СССР. Москва. Изд-во: Наука. 1979. 106 с.
3. Джуаншер Джуаншерани. Жизнь Вахтанга Горгасала (перевод, введение и примечания Г. В. Цулая). Академия Наук СССР. Тбилиси. Изд-во: Мецниереба. 1986. 90 с.
4. Леонти Мровели. Мученичество Арчила. /14.02.2012/ <http://www.apsuara.ru/portal/node/762>
5. Летопись Картли (перевод, введение и примечания Г. В. Цулая). Академия Наук СССР. Академия Наук ГССР. Тбилиси. Изд-во: Мецниереба. 1982. 69 с.
6. Летопись времени Георгия Лаша. /14.02.2012/ <http://www.apsuara.ru/portal/node/768>
7. Сумбат Давитисдзе. История и повествование о Багратионах (перевод, введение и примечания М. Д. Лордкипанидзе). Тбилиси. Изд-во: Мецниереба. 1979. 34 с.
8. История и восхваление венценосцев. (перевод К. С. Кекелидзе). АН Груз ССР. Тбилиси. 1954. 60 с.
9. Жизнь Царицы цариц Тамар (перевод и введение В.Д. Дондуа). Тбилиси. Изд-во: Мецниереба. 1985. 38 с.

NEW TRENDS IN FESTIVAL TOURISM IN THE FRAME OF ORGANIZING MUSIC FESTIVALS (WORLD AND GEORGIAN EXPERIENCES)

Lamara Kadagidze,

Dr. of Education Sciences, Grigol Robakidze University, School of Humanities and Social Sciences, Professor,
Tbilisi, Georgia

Maka Piranashvili

Dr. of Engineering Sciences, Georgian Technical University, School of Business Technology, Associate
Professor, Tbilisi, Georgia

ABSTRACT

The initiation of new destinations create huge prospects for advancing event management. Most social activities, such as festivals, recreational events, etc., have become possible due to tourists traveling around the world in search of brand new impressions and emotions. The urgency for the research is stipulated by the large scale of music festivals around the world; ancient musical traditions in Georgia; increased interest in holding events; and up to date courses in the contemporary tourism market. The focus of the study is to analyze strengths and weaknesses of organizing music festivals in Georgia; to identify opportunities and to develop recommendations for their enhancement; to reveal the significance of organizing music festivals in Georgia to promote tourism.

Primary and secondary sources were selected and processed based on the analysis method along with quantitative research method, used as a semi-structured interview. The existing modern scientific research and literature on tourism issues serve as the theoretical and methodological background of the paper that conveys: studies of Georgian and foreign scientists, data of the State Department of Statistics of Georgia, the Georgian National Tourism Administration, the World Tourism Organization, the materials of international conferences on tourism topics, expert opinions and more.

The studies, conducted by the authors, presented in the paper demonstrate that festival tourism is undoubtedly the catalyst of the field and more attention should be paid to it by the state and entities involved or interested. The world and Georgian experience in organizing music festivals depict that, having a cultural value and being a source of fun, the advantage of a music festival is in turning it into a tourist product for recreational-educational purposes. Therefore, considering the latest challenges of the current tourism market, Georgia should regard new service trends and improve technical-material, financial and creative resources for holding hybrid or fully virtual events together with potential collaborative institutions (public or private).

Keywords: Georgia, tourism, music festivals, event management, new service trends.

INTRODUCTION

With the emergence of new service trends in the tourism market, more people use technology to discover so called "uncharted" places instead of the limited number of resorts. Event / festival tourism and virtual tourism are gradually taking over. The first involves visiting different sites to participate in or just attend the event, while the second involves exploring various destinations online. Owing to special virtual reality devices, these impressions have become more subtle and unforgettable. The growing role of technology in the tourism sector is leading to an increase in the number of young tourists. The idea that the mass of tourists is mainly made up of mostly elderly travelers, because they have more time and material means, is no longer true, especially in the so called "Entertainment Age" [6].

The promotion of tourism in a specific destination is directly related to the enhancement of event administration. For example: Niagara Falls is a popular and scenic place to visit. However, significant flows of tourists emerged as soon as event managers began arranging tours and cruises in the Niagara River Basin. This activity had an outcome of generating other entertainment types around the site. But initially, it all started with a simple event [11].

The festival is always a celebration, pleasant sensation and desirable mood that you share with plenty of people attending the event with you. Festivals have been held around the world for several centuries. The first one was known to be music festival held in England in 1709, entirely devoted to church music. From the second half of the 19th century the culture of festivals began in many European countries, most often - in Germany. From the 20th century - festivals became a quite frequent occasion and young people used them to unite around any idea. In the same century, festivals began to be popularized in other fields, such as theater, cinematography, literature, architecture, machine building, innovative technologies, and so on [8].

Well-organized music festivals create an image of the country potentially bringing significant and positive results for the state in terms of tourism development in the long run. The amount gained by the state budget is directly proportional to the number of visitors participating in the festival, and the expenses incurred ensure the quality of the festival and, consequently, the presence of more visitors. A successful festival is an attractive market and also secures the involvement of companies for profitable sales of their products. In this way, festivals become a source of income for a small entrepreneur who makes a certain profit in a short time by offering their own products to a large number of visitors. The money coming from the private sector means a gradual reduction of the state share, which will increase the quality in the future and, consequently, provide even more profit [4].

MATERIALS AND METHODS

Successfully functioning festival tourism can increase interest in a particular region, city or country, highlight their importance and therefore ensure a profit. For example, a 2014 study from the University of Northern Iowa in the United States at the annual Sturgis Waterfalls Festival in Cedar Falls, USA, revealed that about 71.6% of the 63,000 attendees at the June 27-

30, 2013, weekend festival were locals; total visitor spending equaled nearly \$ 3 million, with profits from more than \$ 4 million in sales and more than \$ 2 million in personal income. In addition, 56 new (seasonal) jobs were created, profit per dollar spent was 1.5, total income increased by 1.57, and the employment rate increased by 1.33 units [10].

Gastronomic and music festivals are still the most popular in Hungary and their economic benefits amount to 10-12% of the total tourist income. The mentioned studies confirm that tourism is a motivation of the sphere and deserves more attention by the state and stakeholders, especially considering the possible negative consequences, such as those depicted in the study conducted in Kwahu (Republic of Ghana, Africa) published in December 2020 and which are: excessive use of public infrastructure; decreasing the quality of life of the local population due to increased costs of goods and services; population crowds; inappropriate tourist behavior; criminal and antisocial behavior and their potential to hamper initiatives in other communities or ethnic groups [5]. Consequently, well-thought-out event tourism is a way to eliminate the listed shortcomings, especially if the country's tourism potential is properly wrapped in the frame of effective marketing.

Music festivals contribute to the development of the country's tourism potential, for which in many cases the state spends significant funds from the budget. For example, ANAKLIA ECHOWAVES is an alternative government festival to GEMFEST as part of the "Check in Georgia" project. In 2018, its budget amounted to 6 million GEL, of which approximately 4.1 million GEL was co-financed by the government, while the rest of the funds were mobilized by the organizers [3].

The world and Georgian experience of organizing music festivals demonstrate that the advantage of each of them, along with being a tourist product having a cultural value and entertainment, is in the recreational-educational purposes. For example, one of the main advantages of "Into the Valley" (Rumu, Estonia) is always the selection and organization of the festival space: the abandoned prison building is surrounded by a lake and greenery, which makes a really big impression on visitors. "Terraforma" (Villa Arconati, Italy) is held in the open air, in a space surrounded by greenery. The area around Villa Arconati itself, without any festival activities, attracts the attention of tourists and local holidaymakers, however, in this case the visitors have even more reason to visit the venue. In addition to listening to interesting artists, festival organizers plan interesting workshops and lectures every year. An important detail of "Love International" (Croatia) is the series of events planned on the yacht. Not only in Europe, but all over the world, it is difficult to find an electronic music festival that has a greater impact and reputation than the "Sonar" Festival (Barcelona, Spain). From the 90s to the present, Sonar has been able to successfully present a variety of musical sound artists in a way that does not undermine the festival's reputation. The festival is divided into day and night events, which allows the organizers to act as freely as possible in terms of line-up and offer the listener the optimal option. An important element of the event is Sonar + D, which includes a series of conferences, workshops, lectures and hackathons. In the format of "People's Festival Artgen",

expeditions, concerts, exhibitions have been held in different regions of Georgia for years. The final part is traditionally held at the Tbilisi Ethnographic Museum in July. In order to popularize Georgian traditional art, masters of folk and traditional applied arts of the regions of Georgia, as well as foreign performers take part in the festival. Thousands of spectators and participants attend the “Artgen” festival every year [8].

A music festival is often a means of popularizing a lesser-known geographical location. For example, the small Hungarian village of Ozora got its name from the psychedelic trance music festival OZORA Festival (Hungary is known for not one but two big festivals. However, unlike OZORA, Sziget is more diverse, focusing on pop, rock and hip-hop music) [7]. The same can be said for GEM Fest - Electronic Music Festival, which has been held in the seaside resort of Anaklia, Georgia since 2015, as well as the annual classical music festival hosted by Tsinandali. Both festivals promote a small seaside resort and a large tourist cluster in Kakheti - Tsinandali.

To emphasize the role and importance of music festivals in the enhancement of tourism in Georgia, as well as to show the opportunities and problems of holding music festivals in our country, we carried out 2 researches.

The first study about music festivals involved more than 200 respondents (most of them, i.e. 143 surveyed (69.1%) were female and 64 (30.9%) were male, 4 respondents did not fill in the questionnaire). The age of the surveyed was defined as follows: 3 respondents were over 40 years old (1.4%); 32 - more than 30 years old (15.2%); 50 were less than 20 years old (23.8%), most or 125 respondents were over 20 years old (59.5%), and the age graph of the questionnaire was left unfilled by 1 respondent.

According to the survey, the majority of respondents, or 71.9% (151 respondents) attended a local or international music festival. 14.8% (31 respondents) intend to attend a similar event in the future, while 13.3% (28 people) have never attended such an event. 1 respondent did not answer the question in this case either.

The advantages of the respondents according to the genre of music festivals were presented as follows: 3 respondents refrained from making a choice, for 2.9% of the respondents (6 people) jazz turned out to be the genre of the music festival they were happy to attend; 9.1% (19 respondents) prefer classical music; 13.9% (29 respondents) prefer rock; A large number of the survey participants (25%) would attend an electronic music festival, and for most, in particular 49% of respondents (102 people), a mixed genre festival would be an ideal event (See Figure 1).

Considering the global challenges of the modern world (pandemic, economic constraints) and the local problematic reality (severe political, economic-social), we assumed it would be essential to identify the obstructive factors that are a barrier for respondents to attend a music festival. As a result, we got the following picture: the smallest part of the respondents - 1% (2 people) did not attend the music festival due to their religious beliefs; 3.8% (8 respondents) could not stand the social pressure and the likelihood of being reprimanded by a certain part of

the society, so this factor was the reason for them not being able to attend the music festival; 8.1% (17 respondents) feared political unrest; 29% (61 people) missed a similar event due to economic constraints; while the majority 58.1% (122 respondents) could not attend the music festival due to the pandemic; 3 respondents did not answer this question. As we can see, the pandemic was a major obstacle for most of the Georgians surveyed to participate in artistic events related to the field of cultural tourism (See Figure 2).

Figure 1

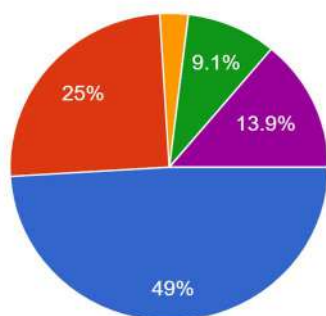
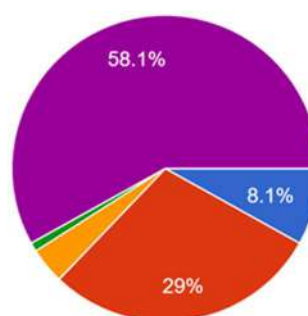


Figure 2



The second study - a questionnaire for travel companies - covered cooperation with travel companies operating in Georgia. 12 respondents from the following travel companies were interviewed:

1. „Omnestour“– (3 employees)
2. „Big Holiday“– (1)
3. „KA Hospitality“– (1)
4. „Prometheus Voyage“– (1)
5. „Association of Georgian Guides“– (1)
6. „Time Travel“– (1)
7. „Travel Router“– (1)
8. „Pro Travel Georgia“– (1)
9. „Travel Adviser“– (1)
10. „Trip Point“– (1)

Most of the surveyed companies - 58.3% (7 respondents) confirm that during the existence of the company they were requested a tour only for the purpose to attend a local or international music festival (ies); 41.7% (5 respondents) say that their company has not received a similar order. 83.3% (10 respondents) of the same companies think that according to the data of the tours ordered in their company throughout a year, less than 10% of the international tourists come to attend the music festival (s) held in Georgia; And for the rest of the surveyed companies - 16.7% (2 respondents) this number is less than 20%. That is, a small number of travel companies believe that more than 10% of international tourists come to Georgia to attend a special music festival.

As for the number of local tourists traveling to attend a music festival (s) in another country, it was scattered according to the annual data of tours ordered by the surveyed travel companies:

A) 3.8% (1 respondent) believe that this number is less than 20%;

B) Also, 3.8% (1 respondent) think that this number is less than 40%;

C) 16.7% (2 respondents) answer that this number is less than 30%;

D) while the largest 66.7% (8 respondents) say that this number is less than 10%.

In order to estimate the income of similar tours for travel companies and, consequently, the economic benefits of music festivals for the state, we were interested in the average expenditure of an international tourist arriving in Georgia to attend a music festival and of a local tourist traveling to another country for the same purpose. We gained the following data: 8.3% of the surveyed companies (1 respondent) believe that an international tourist spends more than 2000 GEL; 16.7% (2 respondents) think that the amount spent is determined by 500-1000 GEL (See Figure 3); 33.3% (4 respondents) assume that this amount is 100-500 GEL; And for the majority, 41.7% consider that the amount spent by an international tourist is 1000-2000 GEL (See Figure 4). 16.7% (2 respondents) believe that a local tourist traveling to another country spends more than 2000 GEL to attend a music festival; 25% - 25% (3-3 respondents) suppose that this amount is 100-500 and 1000-2000 GEL; And the majority, 33.3% (4 respondents) think that the amount spent is generally equal to an average of 500-1000 GEL (See Figure 5).

Figure 3

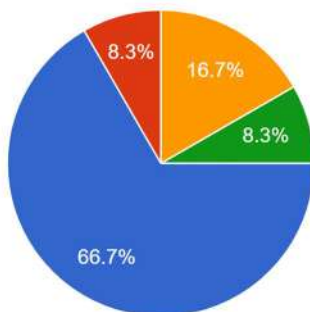


Figure 4

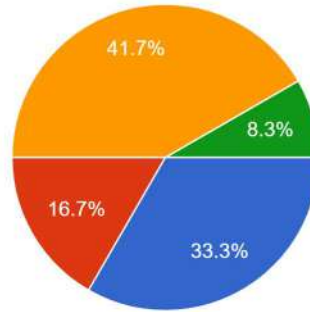
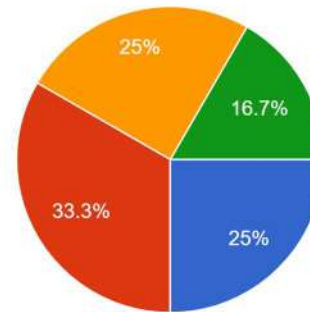


Figure 5



RESULTS

Present-time event planners need to prove the value of their event more than ever. 66% of the organizers expect budget cuts in connection with their virtual, live (in person) and / or hybrid events by 2021. The data show that the approval of the authorities / leadership (and therefore the overall budget of the activities) depends on the convincing and powerfull presentation of the benefits (mainly of financial interests) from the event, as limited budgets increase the need to properly distribute and spend each dollar wisely [2].

In 2020, due to the constraints caused by the Covid-19 pandemic, many event managers found themselves in the face of unforeseen reality to plan and conduct a virtual event. According to the Evolution of Events report, 76.5% of event organizers have never hosted a hybrid event

before. Bizzabo, a contact, virtual and hybrid event platform based in New York in 2011, analyzed data from 1,850 virtual events from July 1 to October 31, 2020 and published 10 essential virtual event bookmarks for 2021 that help event managers across the globe to have guidelines for better planning, even if they do not have any experience yet [1]. The results of the analysis revealed the following:

1. 80% of virtual event registration is free;
2. The average price of a virtual event in the third and fourth quarters of 2020 was \$ 443;
3. 50% of registered people attended the virtual event;
4. Attendees were involved in 53% of the virtual sessions;
5. The average number of virtual event sessions was 20;
6. 58% of virtual sessions turned out to be smaller in scale and more interactive;
7. 57% of the virtual event was a one-day event;
8. Each virtual event had an average of 14 sponsors;
9. Conferences have emerged as the most popular type of virtual event;
10. 80% of the organizers were able to hold a virtual session on request.

97% of organizers believe that with the distribution of the vaccine, the events in 2021 will be massively hybrid, although only 24% of investors are willing to invest money in such events. So far, the virtual event remains one of the trendy realities as it removes the barriers of place, cost and time and offers A) digital space where anyone can make a connection; B) free registration; C) worldwide access to on-demand content. The event organizers are required to master the practice-experience of proper registration, use of appropriate technology, clarification of the nature and type of the event and connecting a large number of people during the sessions [1].

CONCLUSION

Large multi-day music festivals have been relatively slow to renew and reversible due to their specific characteristics - it is quite difficult to organize them safely in pandemic conditions due to the tastes and desires of the festival participants and the correlation between the Corona pandemic preventive and defensive recommendations and rules developed by the World Health Organization.

Therefore, the virtually launched performances due to the Covid 19 pandemic mean that in the future, the music festival format will become hybrid. International travel will generally be severely hampered over the next few years. Continuous border restrictions, checks, and the requirement for multiple documents make traveling a tiring process with the reality of a destroyed aviation industry, reduced flights, and increased ticket costs. Consequently, the

demand for music festivals provided by virtual streaming will increase. Therefore, considering the latest challenges of the current tourism market, Georgia should regard new service trends and improve technical-material, financial and creative resources for holding hybrid or fully virtual events together with potential collaborative institutions (public or private).

REFERENCES

1. BIZZABO, (2020), *10 Virtual Event Benchmarks to Know for 2021*, <https://blog.bizzabo.com/virtual-event-benchmarks>
2. BIZZABO, (2020), *Event Sponsorship: The 2021 Guide*, <https://blog.bizzabo.com/event-sponsorship>
3. Comersanti, ge, (2018), *Musical Festivals the Government Spend Millions on*, <https://comersant.ge/ge/post/musikaluri-festivalebi-romelic-zafxulshi-saqartveloshi-chatrdeba>
4. Culture and Creativity, *Music Festival – Means of Income for State and Business*, <https://www.culturepartnership.eu/ge/article/music-festival-a-source-of-income>
5. Doe F., Preko A., Akroful H., Okai-Anderson E. K., (2020), *Festival tourism and socioeconomic development: case of Kwahu traditional areas of Ghana*, International Hospitality Review Emerald Publishing Limited 2516-8142, DOI 10.1108/IHR-09-2020-0060.
6. The importance of tourism for the development of economy, (2020), <https://kapitali.ge/turizmi-ekonomika-ganvitareba/>
7. Information on festivals, (2017), <https://geocell.ge/ge/private/roaming/roaming-news/top-festivals-june>
8. Jazz Festivals in Georgia and in the World, (2018), <https://helloblog.ge/story/story-1299>
9. Kaszas F., (2018), *Hungarian Festivals Are Increasingly Competitive on the World Stage*, <https://hungarytoday.hu/festivals-in-hungary-have-become-more-competitive/#:~:text=He%20added%20that%2010%2D12,while%20staying%20in%20the%20countr>
10. Tolle, C, M., (2014), *The economic impacts of annual community festivals: A case of The economic impacts of annual community festivals: A case of the Sturgis Falls Celebration, 2013*, UNI ScholarWorks, University of Northern Iowa, Dissertations and Theses @ UNI.204. <https://scholarworks.uni.edu/etd/204>
11. Yaroshenko K, (2016), *5 Reasons why Event Management is Important in Tourism*, <https://www.thegatsbycircle.com/en/5-reasons-why-event-management-is-important-in-tourism/>

UNDERSTANDING THE SUBLIME IN STREET ART

Ali Alperen Şahin

Akademia Sztuk Piğknych im. Eugeniusza Gepperta

ORCID NO: 0000-0002-5556-2487

ABSTRACT

The purpose of this article is to reveal the artistic sublime aspects in street art's nature and its aesthetic values, to be able to approach situational art from another point as an artist and as an audience. There are various aspects of street art such as illegality, intervention, being rebellious, risk etc., which bring up the unusual parts of street art. Through the steps of planning a situational art, putting it out there, and its interaction with the public, street art contains the concepts of being uncanny, mysterious, exciting, uneasy, abrupt etc. Understanding the effects of street art on the artist and on the public from the point considering the difference between sublime and beautiful is important for this topic. These unnatural effects — as they mostly come from the act and situation — are the qualities that we can find in sublime situations. Article inspects the sublime as described by Edmund Burke's ideas on sublime and beautiful to correlate it to the effect of street art and the reactions to these effects. And by making this connection it presents another way of understanding an art world that has various unique properties unlike others by its nature. This is also the nature of sublime understanding. While beauty is easier to accept, and it is widely accepted, understanding a sublime approach is not perceived by many people.

Keywords: Street Art, Sublime, Situational Art, Raw Art.

INTRODUCTION

I have been creating audiovisual and spatial artworks which are deeply connected with the ideas of space, place and the experience. This field of work led me into questioning the site of a created work. Together with the new media techniques and the site-specific approaches the works open up new opportunities that are outside the white cubes, forming an experience that is merged into life. These ideas in mind, street art's total experience is researched side by side with the concept of sublime in this paper.

MATERIALS AND METHODS

The topic of street art has been analysed and drained through the ideas of the experience and the sublime. The connections between the earlier studies have been pointed out. By creating these connections, it is aimed to look at the street art from a different window. Firstly, the nature of experience where the senses, emotions and the memories are briefly explained. Secondly some points of the sublime experience have been mentioned that can help to

understand street art. Then the qualities of street art that is similar to sublime experience has been pointed out to be merged with the ideas of the experience and the sublime.

EXPERIENCE

The experience of anything starts with the information that is collected from the outside world through senses. We see things, we hear things etc., and because of this sensed information we have certain body reactions including physical reflexes, psychological effects and biological reactions. This reaction does not occur merely on the pure information that is sensed. It is being merged with the memories that are constantly being piled up with the new incoming information. The memories are also interconnected to each other and linked to feelings in various ways like a network. While Yi-Fu Tuan explains the experience as a cover-all term to know and construct a reality he adds, “Emotion tints all human experience, including the high flights of thought.” (Yi-Fu Tuan, 2001) This allows us to react to things in different ways.

There is also evolutionary information that makes us human, which creates the base of our nature. Depending on the survival issues we tend to be scared, get irritated or get attracted to things. Survival instincts and memories shape the feelings towards an event or an object. It is the part of experience “Feeling, for instance love or hate, is without any doubt intentional: it is a feeling of "something"—the lovable, the hateful... and on the other hand manifests and reveals the way in which the self is inwardly affected.”(Ricoeur, 1965) This is where the beautiful and sublime concepts come in. We tend to see some things as soothing or comforting, and some others are distressing while they do not reside in the comfort zone.

SUBLIME

We find comfort in some things and relate them to beauty. This can be an object where the visual, tangible, aural or olfactory stimulation triggers certain memories and feelings. And because of the situation that one is in, they can experience the feelings that are leading the person to a calm state. In this state there is no risk nor danger, so the body is in its comfort zone.

There are also other situations where the situation is pushing the human into a distressful and uneasy state where the whole body needs to stay alert. The situations that lead to this state can occur through events that have properties like being sudden, mysterious, terrible etc. For Edmund Burke “Whatever is fitted in any sort to excite the ideas of pain and danger, that is to say, whatever is in any sort terrible, or is conversant about terrible objects, or operates in a manner analogous to terror, is a source of the sublime;” as they are “the strongest emotion which the mind is capable of feeling”. (Edmund Burke, 1792)

In both situations the human body secretes different kinds of hormones and the combination of hormones and biological reactions to the situation forms a state. Even though the situations

take shape in the opposite directions and with the contrary feelings as in beautiful and sublime, there can be a similar effect from both directions. One can both find satisfaction through both states.

Depending on the people's constructed memories, the digestion of the incoming information can be acceptable, satisfactory or not, "though all these are very probably either conclusions from experience or arising from the premonitions of others;" (Burke, 1792) Finding joy or astonishment in the sublimity relates with the feelings that are triggered. Sublime feeling, as in Kant's words "at once a feeling of displeasure... ..and a simultaneously awakened pleasure". (Immanuel Kant, 2007) Even though it is not the perfect condition for a body, there is an excitement in achieving these uncommon feelings.

STREET ART

In this chapter, I will talk about some of the qualities of street art that are related to its sublimity. It is important to take street art that is something more than an object and as a situation, an event that occurs and exists with various layers from various points of views. In this way, "street art can be interpreted through the phenomenological experiences of making and viewing art"(Alison Young, 2014) First, there is the pure information coming from the artwork: visually, aurally or by other senses. Then there is the artist's experience of creating the art work intervening in the public space illegally and this fact consciously or unconsciously comprehended by the public – the public that has different memories and different mind states while experiencing the artwork.

Critics

Street art is an art form where the artists create their work voluntarily simply out of their passion. There are also enthusiasts and supporters who enjoy the intervention to the public space. But this love towards street art is not shared by everyone in the public, especially towards the ones that are created in a raw, illegal and unpermitted way. “Many encounter street art with irritation and outrage, experiencing a sense of trespass, offence and violation if they happen to own the painted-on property.”(Young, 2014) They find the interventions unacceptable. It can be related to many reasons. While some artworks can be naturally related to beauty, its sensible information needs to be digested by the public. Usually the street art can be hard to digest when they are not offering simply the beautiful. Rafael Schacter focuses on the importance and the necessity of the ‘ugly’ and ‘disagreeable’ of the public space in his article “The ugly truth”(Schacter, 2016) Street artists tend to create unusual forms, not aim to create soothing works. Not only the aesthetics but the event of encountering a street art is also something that is not expected. It is an artwork that is not waiting for you to decide to go to a gallery to be seen. It comes to people’s daily life and sometimes appears even on their own property without their consent as rebellious aesthetic acts.

Risk, Crime, Illegality

Artists’ side of the phenomenon also includes uneasy feelings. First, it is obvious that the artist goes out, takes an action and takes a risk to create the artwork to achieve certain feelings, to reflect themselves, to put something out there and to transfer their feelings to others. Artist brings the artwork into daily life, opposite to the modernism that separates art and life.(Nicholas Alden Riggle, 2010) While reflecting, creating and expressing oneself is a common property of arts, getting excitement from the risk is a quality that is determinative for street art. Risk and “the illegality of the act was often described as ‘thrilling’ or otherwise pleasurable”(Young, 2014) It is similar to the feelings that a person has when they do extreme sports, there is an enjoyment from the experience that cannot be acquired within the comfort zone.

Also due to illegality issues and artists’ own desires, most of the street art is being created anonymously. “most people never see a graffiti writer at work: graffiti generally appears overnight while its author remains unseen.”(Young, 2014) 99. Not only do the artists stay anonymous but the artwork itself can be hidden in many cases. Sometimes artists prefer a secluded location because they don’t want to be seen, and sometimes they just prefer the locations that are hard to reach just because of the challenge of it. In this way, encountering the work is even more surprising. And even the unseen works

SUBLIME OF THE STREET ART

Finding the works ugly, disrespectful or destructive does not mean that it is not appreciated at the same time. It is part of the nature of street art to be unexpected, rebellious, mysterious and

uneasy as they are also the qualities of the sublime where someone can find delight. The experience of street art concludes its physical form, the acts behind the work and the encounter. Later if not simultaneous to the sensed physical information, the inward effects start to shape the experience. Second part of the experience can be considered as a formless process where the sublimity shows up. Kant describes sublime as it is something to be found formless.(Kant, 248) The whole situation of street art becomes deeply affecting. “Such affective intensity, experienced by the artist, may leave its traces in the situational artwork, haunting the spectator’s subsequent encounter with it.”(Young, 2014).

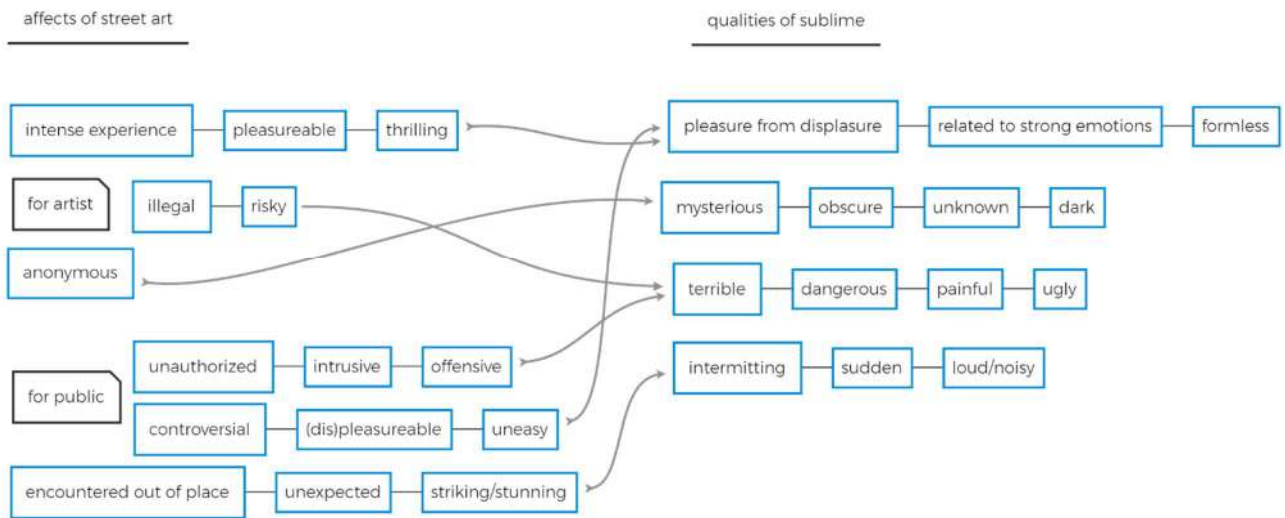


Figure 1. Sublime of Street Art, Ali Alperen Şahin

RESULTS

Inspecting both the concept of sublime and the effects of the street art shows the similarities that are existing in their nature. For the street artist, the intense experience and the pleasure from this as well as being rebellious and reclaiming the public city becomes deeply affecting. At the same time for the public who get displeasure from the street art, it is considered as intrusive, offensive, unauthorized and due to these it resembles danger. And, for the public that can get pleasure from the artwork that has been carried into their daily life, it is making their daily life more interesting. For both audiences, it is stunning and unexpected. In the end all these effects can be found in sublime situations.

DISCUSSION

First, approaching street art as an event that has been experienced by various points of views, and knowing the effects that it creates on people allows us to see the deeper layers of street art. After this, it is easier to find the connections between the experience and the sublime. And, finally, creating these links between the concept of sublime and street art provides a way

of understanding street art. The whole situation consists of an artist acting, the site-specific intervention itself, the public's reaction and the sublime effects that are created on both sides.

CONCLUSION

The difference between the beautiful and the sublime, their effects on people and the feelings that occur through them is explained. While they seem like they are opposite sides it is pointed out that there can be an enjoyment of the feelings that are nourished after the experience. It is not known that the sublimity and the pleasurable affection from the sublime situations are suitable for everyone. But, it is sure that it starts with the idea of displeasure while it can turn into a pleasure simultaneously or not.

REFERENCES

- Burke, E. (1792). *A Philosophical Inquiry into the Origin of our Ideas of the Sublime and Beautiful: With an Introductory Course Concerning Taste, and Several Other Additions*. J. J. Tourneisen.
- Kant, I. (2007). Critique of Judgement. In *Oxford University Press Inc*.
- Ricoeur, P. (1965). Fallible Man. In *New York Fordham University Press* (Vol. 53, Issue Revised edition 1986). <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Riggle, N. A. (2010). Street art: The transfiguration of the commonplaces. *Journal of Aesthetics and Art Criticism*, 68(3), 243–257. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6245.2010.01416.x>
- Schacter, R. (2016). The ugly truth: Street Art, Graffiti and the Creative City. *Art & the Public Sphere*, 3(2), 161–176. https://doi.org/10.1386/aps.3.2.161_1
- Tuan, Y.-F. (2001). *Space and Place: The Perspective of Experience* (eighth). University of Minnesota Press.
- Young, A. (2014). Street Art, Public City: Law, Crime and the Urban Imagination. In *Routledge*. <https://doi.org/10.4324/9780203796917>

THE 5K MESSAGE IN THE CONTEXT OF COVID-19 PANDEMIC AT VIETNAM: A CASE STUDY

Tran Nam Anh

Can Tho Pediatric Hospital, Can Tho, Viet Nam.

Lam Minh Huy

College of Natural Sciences, Can Tho University, Can Tho, Viet Nam.

Pham Duc Thuan

Teachers College, Can Tho University, Can Tho, Viet Nam.

ABSTRACT

The COVID-19 pandemic is causing a global socio-economic crisis. In Asia, each country has its own strategies to cope with the pandemic, including successful countries such as Taiwan and Vietnam. 5K message, an initiative of the Vietnamese Government to encourage citizens to join hands in fighting against the pandemic, has played an important role in Vietnam's anti-pandemic achievement. This article presents a survey of students' opinions from Vietnamese universities in the viewpoint of 5K Message Compliance. The statistical analysis was conducted to clarify the social impact of 5K Message and show experienced lessons to cope with COVID-19 pandemic in the world.

Keywords: 5K Message, COVID-19, case study.

1. INTRODUCTION

Because of the existence of crown-like morphology based on electron microscopic studies, the term "coronavirus" was coined in 1968. In 1975, it was classified by the International Committee on Virus Taxonomy as belonging to the family "Coronaviridae" in the order "Nidovirales." Based on serological cross-reactivity, it is divided into three genera: group I, II, and III. (Figure 1).

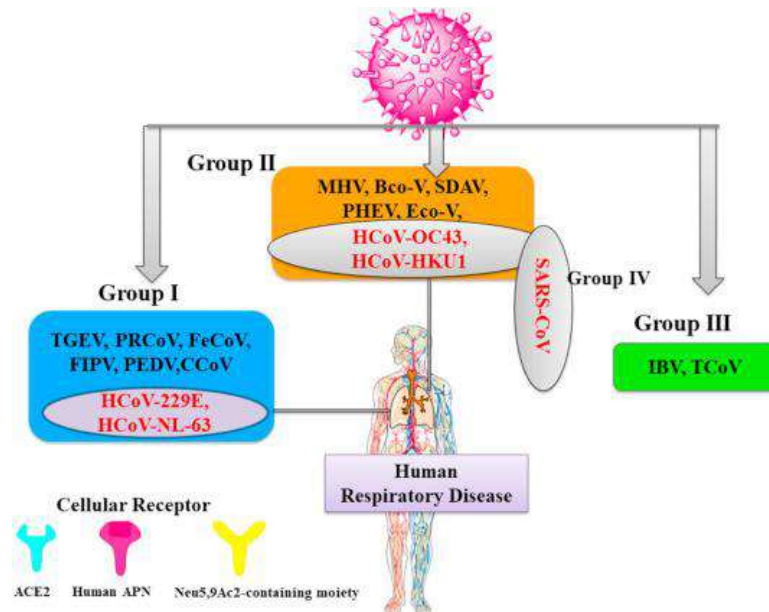


Figure 1. A variety of coronavirus groups and how they are accessed by key receptors (Agrahari R. et al., 2021)

Cultivation techniques for animal coronaviruses: emphasis on feline infectious peritonitis virus, canine coronavirus, transmissible gastroenteritis virus, and porcine hemagglutinating encephalomyelitis virus (Woods et al., 1988).

Coronaviruses are huge, enveloped, positive-stranded RNA viruses that infect a wide range of mammalian and avian hosts. (Li F. 2016)

Coronaviruses are viruses that have spike-like projections of glycoproteins on their surface that resemble a crown under an electron microscope.

New infectious diseases are posing a severe threat to the general public's health. Despite much inquiry, their origins are frequently unknown. (Wu F et al., 2020)

2. LITERATURE REVIEW

2.1 Covid-19 pandemic in the world

The first Corona outbreaks were discovered in a seafood market in Wuhan, China. On the 10th of December 2019, Wei Guixian, a female shrimp seller, was recognized as the first COVID-19 patient (reported by Wall Street Journal). On the 31st of December 2019, the World Health Organization (WHO) announced that the Chinese health authorities consider the COVID-19 disease outbreak to be a severe threat to public health. Meanwhile, the WHO has issued a new warning and recommendation to the health authorities of Hong Kong, Macau, and Taiwan, urging them to set up border surveillance as soon as possible (Hui DS et al., 2020).

On December 31, 2019, WHO received notification of pneumonia cases with unknown origin in China, East Asia's most populous country. A total of 44 pneumonia cases were discovered until the 3rd of January, 2020. On January 7, 2020, Chinese research authorities revealed that

they had isolated a novel virus called 2019-nCoV from a marine food market in Wuhan.. On January 13, 2020, the Ministry of Public Health in Thailand reported that one patient had been brought from Wuhan, China. The Ministry of Health, Labor and Welfare of Japan reported the first case imported from Wuhan, China on January 15, 2020. On January 20, 2020, Korea's National IHR Focal Point announced the first case of 2019-nCoV in the country. The first case of 2019-nCoV in the United States of America was verified on January 23, 2020 (Kumar D et al., 2020).

To date, 220 nations and territories have reported 82,408,491 cases and 1,798,511 COVID-19 deaths. With 19,977,704 cases and 346,579 deaths, the United States is the world's highest-incidence country, having reported the first case of a new strain of the SARS-CoV-2 virus in Colorado on December 29. On December 29, India, the world's second-largest country in terms of cases (with 10,224,797 infections and 148,190 fatalities), discovered the first six positive cases of the new sars-CoV-2 virus. Brazil came in third with 192,716 deaths out of 7,564,117 cases.

2.2 Covid-19 pandemic in Vietnam

On January 22, 2020, the first COVID-19 case in Vietnam was discovered in Ho Chi Minh City. The patient was a Wuhan-based Chinese businessman who was visiting his son and became infected. After 3 months of corporate training in Wuhan, a cluster of COVID-19 cases was discovered among Vietnamese workers returning to the northern province of Vinh Phuc. In the absence of licensed, effective vaccinations or therapies, the recommended response to instances of COVID-19.4 was rigorous preventive measures. The characteristics of the first community outbreak in Vietnam, as well as the intense intervention and prevention measures performed in response, are described in this investigation (Tran D. N. et al., 2021).

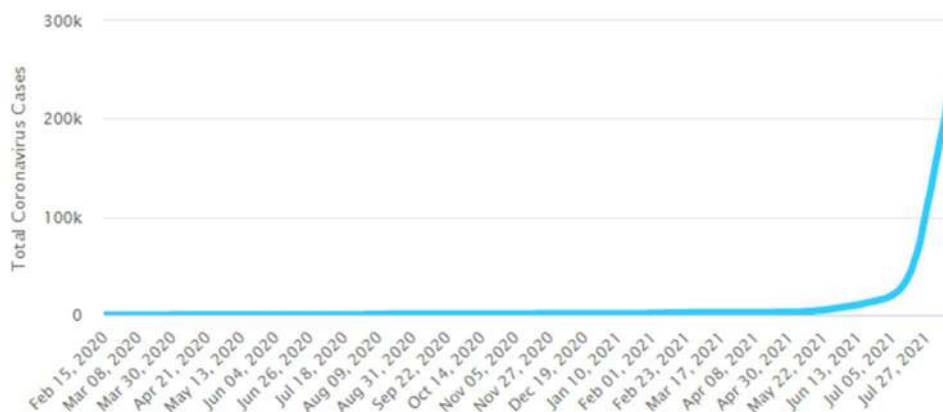


Figure 2. Total Coronavirus Cases in Vietnam

2.3 Covid-19 prevention measures

Getting vaccinated, staying at home, wearing a mask in public, avoiding crowded places, keeping a safe distance from others, ventilating indoor spaces, managing potential exposure durations, washing hands with soap and water frequently and for at least twenty seconds,

practicing good respiratory hygiene and limiting unclean hands touching the eyes, nose, or mouth are all preventive measures (Coronavirusbreakingnews.com, 2020).

To minimize community-level transmission of SARS-CoV-2 and safeguard vulnerable groups, social distancing, case isolation, and shielding have been widely adopted (Chen S. et al., 2020 and Tian H. et al., 2020).

Face masks have become almost universal since the SARS-CoV-2 pandemic. Fear of infection has prompted everyone who can to wear a face mask to do so, contributing to the product's scarcity. The use of face masks is regulated differently in different nations. Healthy persons should avoid wearing facemasks unless they are caring for someone with probable SARS-CoV-2 illness or respiratory symptoms, according to the WHO. However, wearing a face mask is always advised to avoid illness transmission from asymptomatic individuals (Feng S. et al., 2020)

Because this is an aerosol-contaminated disease, the rate of transmission is extremely high, and it can spread from person to person in hospitals, families, and areas where people congregate most of the time. As a result, there is a strong demand for illness prevention. Coronavirus can infect people not just through aerosol, but also by being stable on a dry surface. When a person comes into contact with a dry surface, it can easily invade our nose, eyes, and mouth. According to the paper, disinfection using different types of matricidal agents such as 70% ethanol, sodium hypochlorite, hydrogen peroxide, and benzalkonium chloride can prevent the spread of coronavirus (Henwood A. F., 2020).

About Viet Nam, to cope with the COVID-19 pandemic, Viet Nam has implemented a number of stringent measures, including school closures, contact tracing, isolation, and testing of suspected and probable cases, isolation and treatment of confirmed cases, testing expansion, cancellation of flights from epicenter countries, and social distancing. (Nguyen T. A. et al., 2020)

In addition to these measures, the Vietnamese government has proposed 5k rules to help limit the spread of the disease.

In order to proactively prevent and control the COVID-19 pandemic in the "new normal" state, (Ministry of Health, 2020) has released the Handbook "Guidelines for community COVID-19 prevention and control in the new normal" calling for each Vietnamese citizen together to implement Safe Living with the



COVID-19 pandemic according to the 5K Message with the following main contents:

- (1) Face masks: wear fabric masks regularly in public places, places where people congregate; wear medical masks in medical facilities and isolation zones.
- (2) Disinfection: wash hands often with soap or hand sanitizer; clean commonly touched surfaces or items (door handles, phones, tablets, tables, chairs...); keep the house clean, wash and keep the house properly ventilated.
- (3) Distance: Stay at a distance as you interact with others.
- (4) Do not gather in large numbers.
- (5) Health declaration: make health declaration on NCOVI App; Install the BlueZone application at <https://www.bluezone.gov.vn> to be warned about the risk of COVID-19 infection. When there are signs of fever, cough, difficulty breathing, please call the hotline of the Ministry of Health at 19009095 or the hotline of the local health center for advice, support, instructions for safe medical examination and declaration. Medical report to the School after a long break (Ministry of Health, 2020).

3. RESEACH METHODS & RESULTS

3.1 Methodology

In order to find out people's views on 5K Rules, there are three steps as follows:

- (1) Designing survey question on Google Form.
- (2) Selecting the audience and sending the survey online.
- (3) Processing and analyzing results.

3.2 Overview of analysis

The article received 250 surveys with the following statistical information:

- Gender: 115 male (46%); 135 female (54%).
- Age: 18 to 22 years old, there are 197 people (79%); 23 to 30 years old, there are 53 people (21%).
- Hometown: Coming from 31 cities, the most is Can Tho accounting for 35%.

In order to objectively evaluate the quantitative results of the answers, these questions are designed on a 5-step Likert scale. We coded the score as follows:

Totally disagree = 1; Disagree = 2; No comments = 3; Agree = 4; Strongly agree = 5.

Test results of question groups showed an appropriate total correlation coefficient (>0.3). Cronbach's Alpha > 0.7 coefficient should meet reliability requirements.

3.3 Survey analysis

Question Q1 is asked to evaluate “the mask” content of 5K Rules. The mean values of the two contents are as follows:

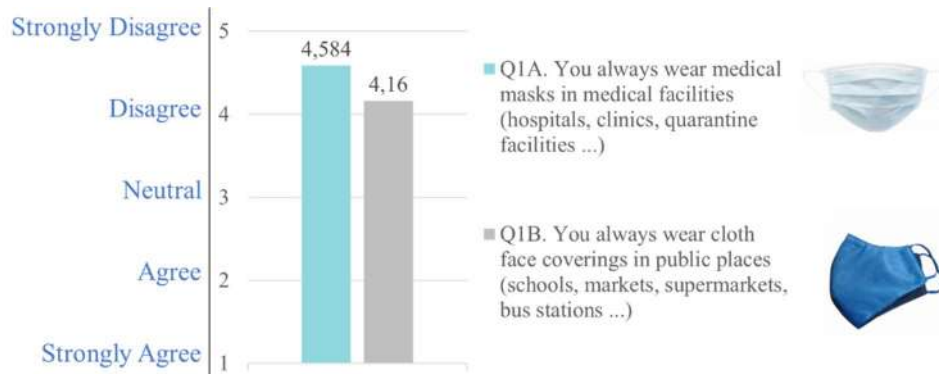


Figure 4. Results of question Q1

The average value of the Q1A answer is 4,584, close to the value of 5. This gives the residents a lot of agree always wear medical masks in medical facilities (hospitals, clinics, quarantine facilities ...). And agree wear cloth face coverings in public places (schools, markets, supermarkets, bus stations ...).

Question Q2 is asked to evaluate “disinfection” content of 5K Rules.

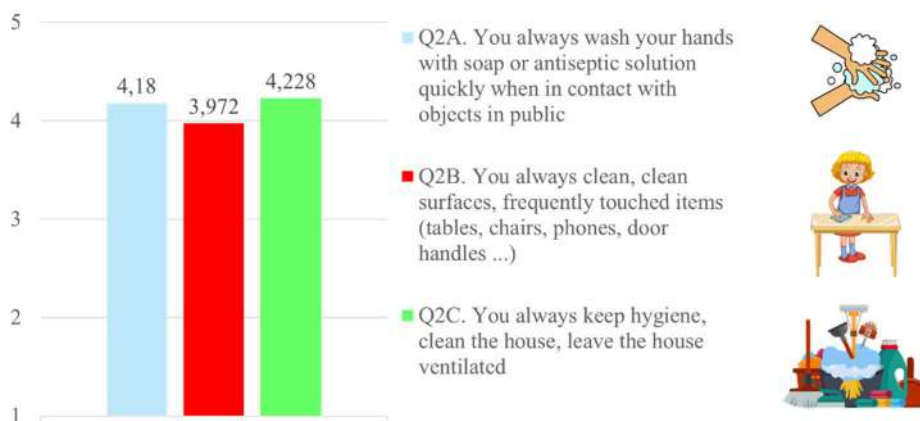


Figure 5. Results of question Q2

The average value of Q2A, Q2B, and Q2C answers is close to the value of 4. This shows that residents agree to always wash your hands with soap or antiseptic solution quickly when in contact with objects in public; clean, clean surfaces, frequently touched items (tables, chairs, phones, door handles ...) and keep hygiene, clean the house, leave the house ventilated.

Question Q3 is asked to evaluate “distancing” content of 5K Rules.

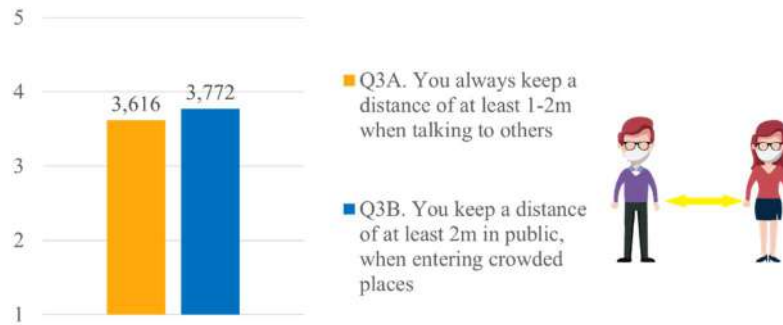


Figure 6. Results of question Q3

The average value of Q3A and Q3B answers is lower than the value of 4. This shows that residents are confused between agreeing and being normal with the content of keeping distance.

This is due to a number of reasons: in public places such as schools, hospitals, supermarkets, markets,... not enough area to keep a distance of 2m. And when communicating, they often stand close together to show friendliness.

Question Q4 is asked to evaluate “no gatherings” content of 5K Rules.

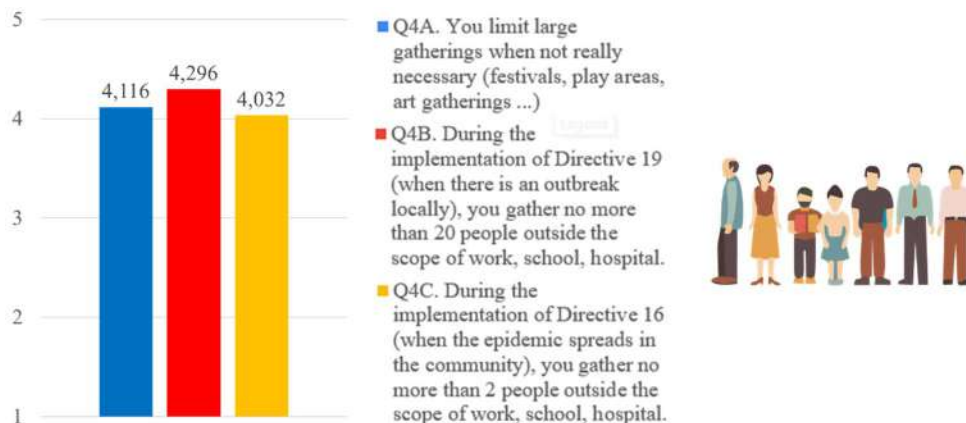


Figure 7. Results of question Q4

The average value of the Q4A, Q4B, and Q4C answers is close to the value of 4. This gives the residents the same opinion as limit large gatherings when not really necessary (festivals, play areas, art gatherings ...); during the implementation of directive 19 (when there is an outbreak locally), no gather more than 20 people outside the scope of work, school, hospital and during the implementation of directive 16 (when the epidemic spreads in the community), no gather more than 2 people outside the scope of work, school, hospital.

Question Q5 is asked to evaluate “health declarations” content of 5K Rules.

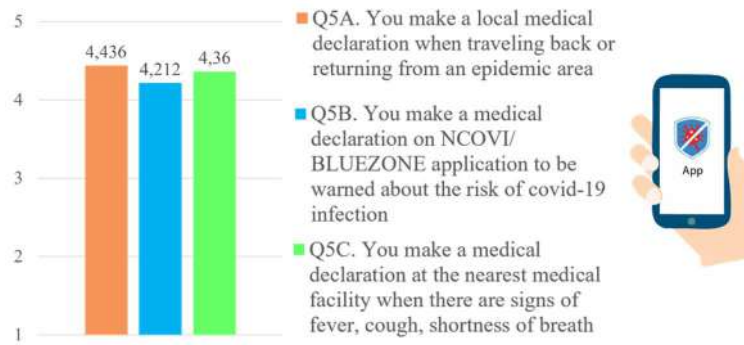


Figure 8. Results of question Q5

The average value of Q5A, B, and C answers is higher with a value of 4. This allows the residents to agree make a local medical declaration when traveling back or returning from an epidemic area; make a medical declaration on NCOVI/ BLUEZONE application to be warned about the risk of covid-19 infection; make a medical declaration at the nearest medical facility when there are signs of fever, cough, shortness of breath.

Medical declaration via the app makes it easy for people to do it, can be done anytime, anywhere. And locally, medical facilities are also easy to zone people in contact with infected people.

Question Q6 is asked to media of 5K Rules.

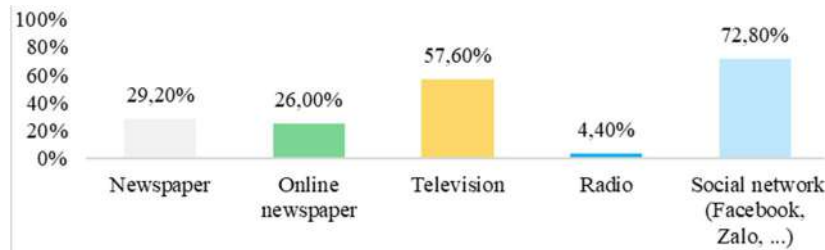


Figure 9. Results of question Q6

Question Q7 is asked to level of cost to implement the contents of 5K Rules.

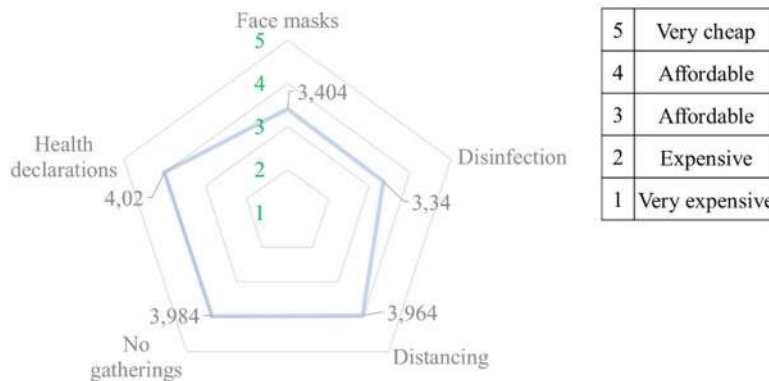


Figure 10. Results of question Q7

Question Q8 is asked to advantages for people to do 5K rules of 5K Rules with short answer text. After the statistics, the paper obtained 5 advantages including: Easy to receive information; Masks are sold at pharmacies, convenience stores and donated from civilians;

The company facilitates online work; Public places, shops, companies are equipped with disinfectant solution, handwashing; Can declare medical app on phone.

Question Q9 is asked to level of consent for effective COVID-19 prevention measures. Measure "Prioritize vaccination while maintaining 5K Rules" (mean is 4,02) and "Prioritize effective implementation of 5K Rules and then approach the following vaccine" (mean is 4,18) has a medium value close to the value of 4, and higher than the measure "Just inject the vaccine" (mean is 3,18); " Just comply with 5K Rules"(mean is 3,51). This is because 5K Rules and the vaccine are not guaranteed to be infected. The priority 5K Rules measure reached the highest level of consent, as 5K Rules people can easily implement, while vaccines depend on local and national conditions.

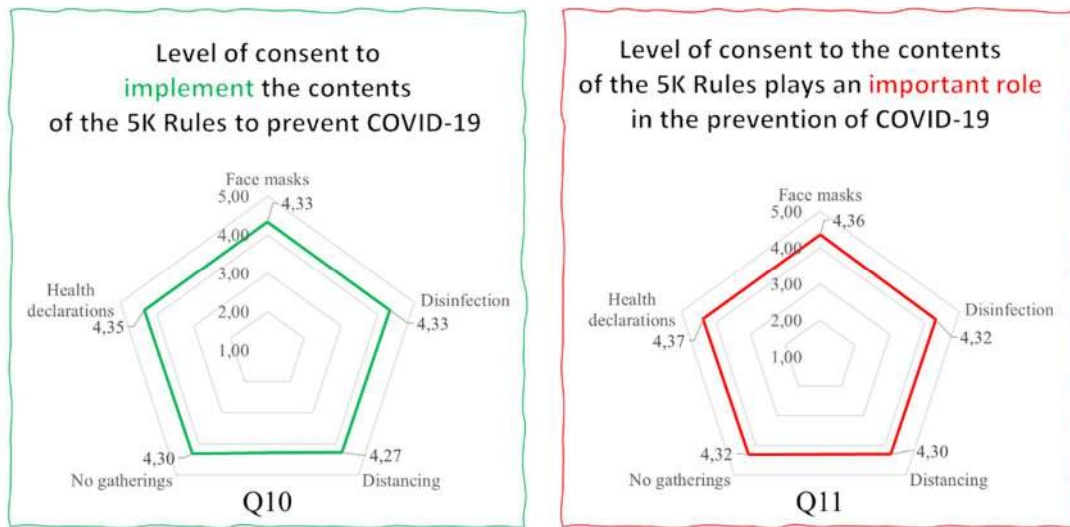


Figure 11. Results of question Q10, Q11

As a result of Question Q10, the level of consent to implement the content of 5k Rules has an average value higher than 4. This shows that the majority of people are conscious of implementing all 5 contents of 5k rules. And the importance of 5 content is expressed as a regular pentagon. This means that all of contents is equally important. In Q12, about the improvement of 5K, 96% of the comments said that 5 such content is enough, no need to add or turn content.

4. CONCLUSION

5K is one of the effective methods to prevent the spread of Covid-19. 5K is one of the necessary measures with vaccines. And the residents agree with the implementation of 5K, so 5K has been contribute to control the situation of covid-19 epidemic in Viet Nam.

5. REFERENCES

- Agrahari, R., Mohanty, S., Vishwakarma, K., Nayak, S. K., Samantaray, D., & Mohapatra, S. (2021). Update vision on COVID-19: Structure, immune pathogenesis, treatment and safety assessment. *Sensors International*, 2, 100073.
- Chen, S., Yang, J., Yang, W., Wang, C., & Bärnighausen, T. (2020). COVID-19 control in China during mass population movements at New Year. *Lancet (London, England)*, 395(10226), 764–766.
- Coronavirusbreakingnews.com (2020). Scientific Brief: SARS-CoV-2 and Potential Airborne Transmission. URL: https://coronavirusbreakingnews.com/scientific-brief-sars-cov-2-and-potential-airborne-transmission/?fbclid=IwAR2WtB7T4IIWYnq_jvisiMI8VNL0UIQoQtOfMrkD5ZPFVQdE6BgezSjLU (visited on June 2021).
- Feng, S., Shen, C., Xia, N., Song, W., Fan, M., & Cowling, B. J. (2020). Rational use of face masks in the COVID-19 pandemic. *The Lancet. Respiratory medicine*, 8(5), 434–436.
- Henwood A. F. (2020). Coronavirus disinfection in histopathology. *Journal of histotechnology*, 43(2), 102–104.
- Hui, D. S., I Azhar, E., Madani, T. A., Ntoumi, F., Kock, R., Dar, O., Ippolito, G., Mchugh, T. D., Memish, Z. A., Drosten, C., Zumla, A., & Petersen, E. (2020). The continuing 2019-nCoV epidemic threat of novel coronaviruses to global health - The latest 2019 novel coronavirus outbreak in Wuhan, China. *International journal of infectious diseases : IJID : official publication of the International Society for Infectious Diseases*, 91, 264–266.
- Kumar D, Malviya R, Kumar Sharma P (2020). Corona virus: a review of COVID-19. *EJMO*, 4(1), 8-25.
- Li F. (2016). Structure, Function, and Evolution of Coronavirus Spike Proteins. *Annual review of virology*, 3(1), 237–261.
- Nguyen, T. A., Nguyen, Q. C., Le, A. T. K., Nguyen, H. N., & Nguyen, T. T. H. (2020). Modelling the impact of control measures against the COVID-19 pandemic in Viet Nam. *medRxiv*.
- Tian, H., Liu, Y., Li, Y., Wu, C. H., Chen, B., Kraemer, M., Li, B., Cai, J., Xu, B., Yang, Q., Wang, B., Yang, P., Cui, Y., Song, Y., Zheng, P., Wang, Q., Bjornstad, O. N., Yang, R., Grenfell, B. T., Pybus, O. G., ... Dye, C. (2020). An investigation of transmission control measures during the first 50 days of the COVID-19 epidemic in China. *Science (New York, N.Y.)*, 368(6491), 638–642.
- Tran, D. N., Le, Q. M. T., Nguyen, H. T., Ngu, N. D., Nguyen, K. T., Nguyen, T. H., ... & Dang, A. D. (2021). The first community outbreak of COVID-19 in Viet Nam: description and lessons learned. *Western Pacific Surveillance and Response*, 12(2), 9-9.

- Woods, R. D., Wesley, R. D. (1988). Cultivation techniques for animal coronaviruses: Emphasis on feline infectious peritonitis virus, canine coronavirus, transmissible gastroenteritis virus, and porcine hemagglutinating encephalomyelitis virus. *Journal of tissue culture methods: Tissue Culture Association manual of cell, tissue, and organ culture procedures*, 11(2), 95–100.
- Wu F, Zhao S, Yu B, Chen YM, Wang W, Song ZG, Hu Y, Tao ZW, Tian JH, Pei YY, Yuan ML, Zhang YL, Dai FH, Liu Y, Wang QM, Zheng JJ, Xu L, Holmes EC, Zhang YZ (2020). A new coronavirus associated with human respiratory disease in China. *Nature*, 579(7798), 265–269.

APPRAISING THE EDUCATING CONVECTIONS OF ENGLISH WRITING AS A FRACTION OF ENGLISH FOR MEDICAL PURPOSES IN FACULTY MEMBERS

Jafar Asgari Arani

Full Time Faculty Member of Kashan University of Medical sciences

ABSTRACT

Background: English for medicine and academic purposes (EMAP) is believed tremendously significant for our medical students' academic and professional life. Although writing is underscored as the most challenging and valuable skills, our EMAP prospectus is based on an incorporated approach to the four language skills. Medical writing engages writing scientific manuscripts of dissimilar kinds which include delicate and study-connected documents, medicine-connected didactic and E literature, and abstracts, subjects for healthcare lectures, health-related magazines or English for medical purposes (EMP) commentary.

Objective: The aims of this study was to appraise: the participant' feelings on teacher approach to educating in academic writing process, the weak and strong points of the model applied during the teaching academic writing in EMP and, and the participants' ideas and impressions at applying new ways, for material delivery of EMP and EMAP.

Finding: This comparative study was descriptive-analytical which was conducted in 2020 working in education of Kashan University of Medical Sciences. The analysis questionnaires comprised of 80 records, planned in five groups based on Premise Base and Conducive The dialogue item was also applied to discover if the contributors asserted the media-based attitude supplements their learning of academic English writing classes or not. Data were released on chosen variables: their occupation, year of education, and knowledge with writing techniques discovered that there were no important statistical differences at ($\alpha = 0.05$) in the use of educational techniques. There are statistically important differences at ($\alpha = 0.05$) in using educational techniques units because of the year of teaching adaptable, in favors of, the third and fourth year academics. The findings also, disclosed that there are statistically significant differences at ($\alpha = 0.05$) in using technique units due to the practice with other variable, in favors of academics with no techniques use practice. The designed mean and Standard Deviations in six regions each comprising five declarations approved from the highest to the lowest in educational writing.

Conclusion: The techniques can thus assist higher education programmers to identify, track, monitor, and treat at the university to educate, for teaching and learning medicine to strive in educating specialized writing. Given the benefits, it seems indispensable to apply the advantages of the survey, because studying hard to develop the technique, and implementing them in academic writing education is a theory.

Keywords: Medical Writing; EMP; EMAP; Medicine; Medical Sciences

1-Introduction

A considerable corps of nonmedical verification has confirmed, based on complicated price psychiatry, which new machines can lead to important cost-savings, in relation to customary coach-resulted learning in writing (Gibbons, 2000). Reserves are connected to condensed teacher teaching time, travel prices, labor expenses, abridged institutional transportation, and the probability to increase programs with new constructive technologies (Gibbons 2000). Only one survey was found in the medical literature that relative to the cost-effectiveness of writing text-based learning. The publishing and delivery of educational materials was discovered to be less expensive than generating and distributing writing matters (Chumley-Jones, 2002). Surveys in both medical and nonmedical literature have constantly established that students are very contented with academic writing programs (Gibbons, 2000; Chumley-Jones, 2002). Happiness speeds augment with academic writing compared to conventional learning, in company with alleged ease of use and access, steering, and in cooperation, and user-friendly shaping a blended-learning policy (Gibbons, 2000; Chumley-Jones, 2002). The probability for mutual learning to overwhelm the separation of learners is appreciated in education tools. Progresses in synchronous distance instruction and mutual technologies like Weblogs, message panels, chats, e-mail, and mobile learning are creating shared learning more eagerly obtainable. Quantitative and qualitative surveys of mutual learning in medicine have demonstrated superior levels of learner fulfillment, enhancement in information, self-alertness sympathetic of perception, attainment of course ideas, and modifications in performance (Wiecha, 2002).

Emerging transportation to hold up new writing techniques within medical education entails large savings in terms of cash, time, internet liberty, abilities and managers. According to Antic, Z. (2007) it also requests a strong procedure to assess and observe the worth of the content of the didactic material in the electronic capital e.g. manners for cohort evaluation of these properties.

Students and doctors have dissimilar learning approaches and favorites about the way they are qualified Sweeny (2010) and Wulff (2004). Some scholars may discover it harder to be taught by applying new methods and wish the conventional teacher-based teaching e.g. speeches and discussion groups.

Equally, trouble based learning, still relying on student self-teaching, is no more instructively successful than the customary methods, but it is not pleasant for some learners. Teaching medical writing through new approaches entails the students to have sufficient stage of IT abilities and admission to some workshops. There may be subjects connected with patent and convenience to some electronic new capital. Plagiarism is also a latent subject; with many learners relocate their effort or thesis based on new electronic systems. English has developed in lingua in the worldwide society. Therefore flattering capable in English is a necessity in the world level where crowd relocation and employment mobility describe our current survival and personality. Our English for Medical Academic Purposes (EMAP) EMAP curriculum is based

on an incorporated method to the four language skills: reading, listening, speaking, and writing, although writing is underscored as the most challenging and important expertise. Known the vitality of language knowledge to learning a foreign language, revising the efficiency of diverse sorts of vocabulary learning methods on the top of educational techniques has approved significant worth to second foreign language (L2) investigation and education.

In the last years, there has been a rising notice in vocabulary learning as they are instituted to made easy second/foreign language lexis education.

Expansion of lexical comprehension ensured an important location in the learners' inadaptability to manage a second/foreign language heralds. According to investigators, vocabulary-learning policies make the acquisition of new lexis in the second/foreign language easy time since they assisted in determining the implication of a new vocabulary and in strengthening a word when it has been came upon (Cohen, 1996; Nation, 2001; Schmitt, 1997). Numerous challenges have been made to expand the organization of vocabulary learning speed, typically as part of a piece of study into learners' applied in university. Schmitt's (1997) organization, sympathized around Oxford's (1990) language learning associations, generally reproduces the various procedures important for calculating a new word's sense and practice, and for ensuring it in memory for future appliances. The inventory holds 58 policies, which are organized into five alliances, i.e., will power, community, recollection, cognitive and metacognitive policies.

Investigating the application of vocabulary stratagems has disclosed varieties among apprentices in terms of their policy applications. Victorious vocabulary apprentices were discovered to be lively plan customers who were mindful of their education and adherents to regulate it, while deprived students exhibited slight alertness of how to discover novel words or how to attach new words to previous information (Ahmed, 1989; Sanaoui, 1995). According to Gu (2005) victorious students purposely decide on, intentionally observe and appraise the policy they employ for the realization of their endeavor.

Medical writing engages writing scientific manuscripts of dissimilar kinds, which consist of narrow and study-connected documents, disease or medicine-connected didactic and promotional literature, printing papers like journal documents and abstracts, subjects for healthcare websites, health-related periodicals or news commentary. The systematic information in these documents should be presented to go with the stage of appreciating of the objective spectators, namely, patients or public, physicians or the watchdogs. Medical authors need a comprehension of the medical ideas and terminology, acquaintance of relevant principles as regards the formation and contents of particular documents, and superior writing abilities. They also should be recognizable with probing medical literature, accepting and lecturing research results, the manuscript review procedure, and controlling and publishing records. Many assists are now obtainable for medical writers to obtain the necessary preparation in the science and skill of medical writing, and promote their knowledge and skills on a continuing basis. The commands for medical writing is increasing gradually in healthcare message

advertise. Medical writers can succeed autonomously or be engaged as full time professional. Existence skills divides up can believe medical writing as an important job resolution.

Educational writing needs aware attempt and much perforation in compiling, rising, and scrutinizing ideas. Students scripting in a second language are also articulated with social and cognitive confronts related to second language gaining.

The proficiency to write well is not an obviously obtained skill. Writing also entails compiling, involving the capability to either inform or restate parts of information in the shape of explanations or narrative, to or convert information into new passages, as in depiction or quarrelsome writing. Perhaps it is best observed as a range of activities that are various from the more mechanical or official features of "writing down" on the one top, to the more intricate act of arranging on the other bottom (Omaggio Hadley, 1993).

New information and knowledge is continually being attached to the meadow of medicine by way of an ever-rising figure of research studies, mounting clinical knowledge, and new thoughts and judgment. All this information requests to be successfully conversed to dissimilar listeners e.g. the physicians and other healthcare experts, patients and customers and the drug managers. Medical writing is the regulation of writing scientific files by writers in the field of medicine – the “medical writers”. Medical authors may not be the unique scientists who did the definite study, but operate with the physicians/scientists concerned in the cohort of records, and assist offer the information in a suitable method. The significance of good medical writing cannot be overlooked as science relies on clear and precise treating – an otherwise careful investigation can emerge injured if it is badly untaken.

The medical writers are supposed to have apparent perception of the medical ideas and thoughts, and be able to offer the data and its explanation in the way the target viewers will recognize. Medical writers merge their information of science and their study perceptive to offer information at the right level for the objective spectators. Furthermore, the writing desires to meet the special obligations for different kinds of records. Medical writing has turn out to be recognized as an important purpose in the pharmaceutical business, since it needs dedicated acquaintance and skills to be able to inscribe scientific records, which are well- prearranged, and offered in a comprehensible and logical approach.

2. Concentrating on Writing

In both General English and English for Specific Purposes, writing is often ignored, and it is the topic that most confuses students. It is also often believed the most difficult language skill Farhady (1995). To create materials inferior, students are often poorly stimulated to complete writing jobs, and both teachers and students are easily threatened by writing in class Brown, and Rodgers, (2002). In General English, a student is writing discloses how much growth they have completed, and it permits teachers to offer criticism and to check students and identify probable problems.⁶ General English could therefore be described ‘writing-for-learning’ (Hamer 2007).

On the other hand, in English for Specific Purposes, and particularly in English for Academic and Professional Purposes, writing should be recognized as ‘writing-for-writing’ because the aim is to be able to inscribe whole texts in English during the students’ instruction and their later qualified life (Press 1997). For medical students, it is particularly significant that they are capable in writing English because their job may rely on international swaps and lecturing and printing worldwide. In this sense, writing can be recognized both as a goods and as a procedure, (Micic2007Nunan 1991) depending on the stage at which it is experienced. In addition, unlike general academic writing, where papers are the main type and are written according to general academic conferences, in EMAP, writing is field of study-exact and manipulated by medicine itself, having a loan of its ideology, policies, and performances (Garrido 2010). In addition, medical students should be able to write in several types, such as survey papers, delivering letters, meeting abstracts, and PhD theses.

3. The EMP Curriculum

Our aim for the necessary EMP programs, educated during the first and second year of medical schools, is that students recognize English writing as a necessary goods and that they therefore perform it as a indispensable ability. This comprises hole-filling (sealing in holes in text with grammatically right statements), note- taking, note-making, and section (re)building (Mićić 2009). At this stage, writing missions are severely directed and teacher managed. The students are initiated to medical types and are soon qualified to redefine and renovate texts. Because classes incline to be big, students usually work in teams of two or more for both pre-writing or draft and controlling jobs. Besides, students have regulated writing missions as homework, which teachers’ later comment on in depth. Abridging study data is a difficult imaginative idea (Hedge 2007) that we utilized in these great groups. Another is writing to genuine people’, where students are inquired to answer a promotion, such as a job inventory for a physician or placement location in a foreign hospital. We also apply some medical websites and even some popular television demonstrations (Grey’s Anatomy and House, MD) to supply students with sensible situation and words. Obviously, writing at this phase relies largely on the students’ general knowledge of English and their aptitude to correctly obtain other components of EMAP that have a higher precedence at this level. In other words, writing skills inclined to develop quicker in groups that hold the most brilliant, careful, and aggravated students.

Medical students in their third, fourth, and fifth years can decide to learn EMAP on a more superior level. Students who do so will be prepared with a much better and a more practical acquaintance of writing in English. In addition to cultivating English writing skills, one of the main goals of the EMP classes is to recover information in clinical medication so that the students are more able to income from the specialized literature, to replace their information with others, and to write scientific and specialized articles for inter- national conferences and meetings (Liz Hamp-Lyons 2011). Presenting the students to the language of teaching is also accentuated because many will finally become teachers. Certainly, the language of science is highlighted because students will write scientific papers with their teachers, consisting of papers

for their own journal, *Medical Youth*. Furthermore, commencing with the third year, students must study papers from current British and American medical journals after the newest attainments in medicine, and use the Internet to discover information on a variety of subjects. As Grego (2014) states students are also anticipated to build both verbal appearances and write schemes, both independently and in groups, and they learn how to finish written schemes, write study papers and theoretical, write case accounts, resume, official letters, pictures, and glide appearances. Therefore, the EMAP course outline for the third, fourth, and fifth years is modified to the students' genuine requirements Rayan (2007). The course group sizes all over the third through fifth years are much smaller than in the first and second years, so there is more room for originality and criticism. In this fashion, writing can be move toward a procedure, not only as manufactured goods. There are 30 hours of EMAP for each stage during these final three years, and they are supported on teaching utilizing all four-language skills. For example, the third-year students listen to soundtracks, observe videos, communication, and afterward write about medical crises, relocation, histopathological autopsy, and medicine misuse. At this stage, students are also anticipated to prepare abstracts, papers, a case account, and a large scheme on a patient, all of which are then thrashed out and analyzed by the student's teacher and colleagues. During the fourth year, students thrash out subjects such as chronic non-communicable diseases, vaccination, domestic medicine, psychoses, and addictions. History taking, offering graphs and charts, and writing survey papers are accentuated, although students are also anticipated to compose a poster offering and to write a scheme on a patient. During the fifth year, students perform on topics such as sterility and contraception, childhood infections, operation and emergencies, and radiology. They also perform receiving patient records in several medical subspecialties and must devise a poster presentation.

4. Judgment of the Course

The conservative current manner of academic writing instruction is not sufficient and receptive in rising the faculty members' academic writing aptitude in Kashan University of Medical sciences. Thus, this revision is accomplished to explore the participants' insight, and whether educating English for medical writing to them in joint-learning approach applying the university capabilities has any consequences on the participants' writing attainment Asgari (2014). At each of these stages, students are first approved clear teachings about writing in a special type Baethge, (2008). Pre-writing and dreaming up are always complete in class to assist the students systematize their thoughts and study the regulations.

The following reasons had persuaded the surveyor to admit this investigation:

- A. To offer the proposal of using the didactic address by members as a addition of instruction
- B. To demonstrate the different stages of lessons combination at an academic writing agenda
- C. To suggest an option to the new speech design, composing a graph method
- D. To develop pedagogical proposal and endorse energetic writing learning through a study system

- E. To investigate the efficiency of teaching writing program and its efficacies
- F. To found these search outcomes of writing, while efficacies as balance of the conventional classroom practiced
- G. To discover how members believed educating writing in a new system and observe its competence.

5. Study Inquests

A. Study Inquiries and objectives

There are three areas attended to express the program and completion of this study:

1. The members' sensations on teacher method to cultivating in academic writing procedure
2. The weak and strong borders of the replica functional during the teaching academic writing
3. The members' thoughts and notions at pertaining new ways, for material liberation based on assumed items, such as any knowledge with English writing, and members' occupation.

This survey endeavors to expand to the corpse of acquaintance about writing learning, and propose educational schemers' better standpoint about what is successful.

B. Contributors and Sample

The model comprised of 70 medicine students (35) and university instructors (35) of Kashan University of Medical sciences, all including difficulties writing English properly by using selective sampling. This has to do with the reality that they are presumed to publish several study documents yearly in ISI or other dependable guided journals i.e. request and reply medical queries. Their manuscripts often need grammar, punctuation, and sentence patterns improvement in writing, so that it receives a long time to publish them; sometimes they are refused for containing difficulties in these domains. Some of the faculty members are full time didactic or research colleagues of departments or research focal points of the university. The lack of sufficient time to go to academic English classes triggers the major trouble for them.

6. Methodology

A. Survey Paradigm

The survey was an expressive quantitative-qualitative study, which a general review mold was utilized, as one of the aims of the survey was to display the sensitivity grades of the all members engaged in the survey group towards a new method and function, a Web 2.0 tool, according to various sub-dimensions in teaching academic English writing. An investigational design was also prepared to scrutinize and gauge the faculty members' manners towards the use of the new method in academic English writing.

B. Gathering Documentations

The data for this study were gathered using a feedback chosen to take out faculty members' intuitions toward the use of new approach to learn medical writing, as an educational requirement, to supplement the teaching approach (Sinadinović 2013). The survey feedback forms contain 28 items, which was developed to illuminate the participants' idea in English medical writing in universities. The contributors' disapprovals were attended to straightly on the survey. The questionnaire points were promoted in declarations to which the learners should respond in five-point level. This level disseminated between "strongly agree" to "strongly disagree". They pointed to agreement of suppliers on the use of every media as a course educational means.

To prove the strength of the study process, it was sent five members specialist in educational measures for appraisal to be evaluated. These participants were asked for to assess the questionnaire substance and arrange and suggest any adjustments that could improve the survey. All participants' thoughts on the approach were also collected through discussions. Given their bordered time chance and pertaining the current didactic media, the participants were inquired to articulate the sensation and notion they have at their brains.

C. Procedure

In this investigation the researcher:

- Planned a situate to trace all responsibilities that are there to articulate the requirements in educational writing course instructive materials
- Started connections with managers through it
- Informed the members not to observe their outline page, and plan their page to organize their scripting home works on their page
- Distributed and requested the English medical managers to mark about the benefits and drawbacks of the whole scheme through Power Point, Microsoft Word, and messages – Developed a tell the points, to assert managers to cooperate each other to request and respond in medical English writing queries or attain supplementary belief.
- Proclaimed anything about projects, or queries that the members are presumed to identify or inquire.

7. OUTCOMES AND DISPUTATIONS

According to study results, the students are agreeable to develop the possibility in EMP writing lessons, and they are of the thought that such use will improve their knowledge in learning writing, educationally and expressively. The members identified that approach of using was mainly optimistic and surprisingly talented. According to the discussion queries, the research surveyors asserted that the approach augmented their learning of educational English medical writing.

The results correlated to the second study question “What are the most and least part of the English medical writing proposed that were used during the course term” were shown in Table 1. It discovered, based on the highest median value, that the most important item was number seven with a mean value of 4.2. "I used the objectives of study to find some different dedicated writing techniques that assists abridges the class materials “. It was noticed that questions 18, 34, 9, 24 were very important and have the highest averages (4.1, 4.04). These results express the members most used activities in our study plan. The lowest average was 2.9 for item 23. “The system was used to obtain the remarks and scoring special English homework.”

Table1. Prearranged Uttered Proclamations from the Highest to the Lowest Average

Score	Statement	Mean	Std. Dev.
7	The media helped the university project improve our integral academic medical writing.	4.2 4.3	1
18	It was followed to include or delete academic classmates.	4.1 4.09	1.026
34	Using the study plan motivates us and is a good media for learning academic medical writing.	4.08 4.05	1,187
9	The system of study is a good technical media for delivering and getting activities and tasks in academic medical writing.	4.04 4.2	0.865
24	The site was applied to study the writing assignments details.	4.02 4	0.946
10	The approach can be used to get information about medical writing practices.	4 3.97	1
20	The system assisted us to receive messages about quizzes, midterms, and final review.	3.94 3.91	1.008
8	It was used to get new directions about members exercises and obligations	3.92 3.92	1.096

1	The project provided us the opportunity to adopt the academic medical writing socio-cultural parts.	3.9 3.9	1.085
25	The system was applied to obtain details about day to day remarks from the teacher	3.88 3.81	1.013
26	The plan supported us in appending, excluding, and restoring materials in an appealing way.	3.88 3.81	0.992
11	We followed the teacher to obtain instructor advices by evaluation and comments	3.86 3.80	1.041
16	It helped us in observing others reactions and response to instruction.	3.86 3.80	1.099
28	The skills were adopted to receive commands about group exercises and development.	3.86 3.79	1.061
13	The system assisted for assessing interaction and fast evaluation with each other after and before writing class hour.	3.82 3.81	0.905
33	The design aided the members to receive medical writing revisions about the personal page and note	3.76 3.74	1.465
19	Lecturer to conduct our interactions and participations in integrity through writing used it.	3.73 3.70	1.335
15	The project offered us good chance to communicate and address queries that are relevant to academic medical writing points	3.65 3.68	1.165
6	The system can be adopted to comprehend educational materials and discourses for medical writing.	3.55 3.54	0.959
30	The program was engaged to mention webs addresses supplying the academic writing affairs.	3.55 3.54	1.292

Data	4	The plan was employed to find comprehension and knowledge about academic terms and allusions.	3.53 3.52	1.12
	3	The system assisted participants to find out everything about program arrangement and timetable.	3.51 3.50	0.938
	22	The plan was valuable in declaring to write each student duties.	3.49 3.46	1.12
	29	The system can be applied to access others medical writing files and materials as reliable as possible.	3.49 3.42	1.227
	14	The project assisted to include program bulletin and prompts on academic medical writing	3.43 3.40	1.099
	17	The system helped everybody react to other faculty members introduced depictions and materials.	3.31 3.20	1.025
	21	The site was beneficial in describing difficult academic terms in writing.	3.22 3.18	3.22
	23	The project offered us some techniques in the self-directed assessment and decision making for medical writing homework.	2.9 2.26	2.9

related to the third study question "Are faculty members' insights toward using the plan as a supportive tool for course distribution vary based on designated variables: year of study, past experience with a plan, student specialization?" It exposed that there were no statistically important differences at ($\alpha = 0.05$) in the use of system units because of faculty members majors. There are statistically important modifications at ($\alpha = 0.05$) in the use of scheme units because the year of students' study variable, in favors of, the third and fourth year faculty members. The consequences also, exposed that there are statistically important differences at ($\alpha = 0.05$) in the use of study units because of the past practices with research variable. In favors of faculty members with no strategy, use experience.

8. Conclusion

The results proposed that by means of an outline for academic particular writing purposes is probable to be an inspiring factor for teaching and learning procedure. The proposal for this study has produced an active learning setting that could discover equal chances to exercise

communicate through particular writing and have pointers from the lecturer and his faculty members. Medical students were of the idea that the method and the educational services in the study are properly in use. The investigator, as a faculty member in higher education level, was very interested to pertain the techniques in upcoming furniture, such as plan, Twitter and WhatsApp clusters, as a teaching provision method in teaching EMP. It can be used in cybernetic learning sceneries. Higher education teaching as the investigator practices is going toward expending the new approach in teaching programs appears to be practical as part of a practical process between the lecturer and particular writing and learners Sam Mc Carter(2009). The fact that it is stranded in the images of texts and practices, however, denotes that it also looks for to supply teachers and students with a way of sympathetic how writing is figured by persons making language options in community situations, and so supplies to both theory and performs. Principally, it demonstrates how EMP has nothing to do with replenishing generic writing skills that learners have not passed to overcome at school, but engages increasing new types of knowledge: furnishing learners with the outgoing abilities to contribute in special educational and qualified traditions.

9. Future Implication

It has not been probable to enclose all features of EMP investigation and exercise, taking in, for example, such areas as EMP testing, teacher tutoring and corpora . As Nguy!n (2016) believed, there is substantial range for prospect explorations as there stay types (e.g. the review article), grammatical attributes (e.g. concessive clauses), and features of medical vocabulary (e.g. the vocabulary of textbooks) that have yet to be fully discovered. Verbal genres – doctor – patient discussions, holder discussions, and medical assembly productions, Wright R (2012) – are an abundant region for additional study, predominantly if it discovers variations (and resemblance) between the language applied by Anglophone experts and their non -Anglophone global complements.

Much less plentiful in the literature, in the meantime, are explanations, analyses, or assessments of EMP, which it is expected will emerge to balance evocative study on medical dialogue. Meticulous significance, owing to their insufficiency, would be educational surveys of the practice, impact, and helpfulness of technological modernisms, which are progressively more ordinary traits of EMP pedagogy as in other domains of EMP. It is hopeful in the first chance a researcher will continue searching this road.

10. Reference

1. Ahmed, M. O. (1989). Vocabulary learning strategies. In P. Meara (Ed.) *Beyond words* (pp. 3-14). London: CILT.
2. Antic, Z. (2007). Forward in *Teaching English for Medical Purposes*. FACTA UNIVERSITATIS Series: Medicine and Biology, 14(3), 141-147. Retrieved from <http://facta.junis.ni.ac.rs/mab/mab200703/mab200703-08.pdf>

3. Asgari, J.A. (2014). A blended-learning setting in English for Medical Purposes course incorporating competencies. *International Journal of Language and Linguistics*, 1(2), 31-36. Retrieved 2 May, 2017 from http://ijllnet.com/journals/Vol_1_No_2_December_2014/5.pdf
4. Baethge, C. (2008). The Languages of Medicine. *Deutsches Ärzteblatt International*; 105 (3): 37-40.
5. Brown, J. D. and Rodgers, T. S. (2002). *Doing second language research*. Oxford: Oxford University Press.
6. Chumley-Jones, H.S., Dobbie, A., & Alford, C.L. (2002). Web-based learning: sound educational method or hype? A review of the evaluation literature. *Acad Med*; 77 (10 suppl):S86-S93.
7. Cohen, Julie E., (1996) "A Right to Read Anonymously: A Closer Look at "Copyright Management" in Cyberspace". *Georgetown Law Faculty Publications and Other Works*. 814.
8. Farhady, H. (1995). On the specificity of purpose in ESP. The proceeding of the second international conference in linguistics and applied linguistics In:
9. Garrido MF, Palmer-Silveira JC, Fortanet-Gomes I(2010) , editors. *English for professional and academic purposes*. Amsterdam – New York: Rodopi. p. 199.
10. Gibbons A, & Fairweather P. (2000). Computer-based instruction. In: Tobias S, Fletcher J (eds). *Training & Retraining: A Handbook for Business, Industry, Government, and the Military*. New York: Macmillan Reference USA, 410-42.
11. Grego, K. (2014). Medical English as a research field: results, trends, and perspectives. In: *Perspectives in medical English*. Monza: Polimetrica International Scientific Publisher; 17-46.
12. Gu, Y., and Johnson, K. R. (1996). Language learning strategies and language learning outcomes. *Language Learning*, 46(4), 643-679.
13. Harmer J.(2007) *How to teach English*. 2nd ed. Essex: Pearson Education Limited. p.112.
14. Hedge T(1997). *Writing*. 9th ed. Oxford: Oxford University Press. p. 7.
15. Hutchinson ,Tom and Waters, Alan, (1987), *English for Specific Purposes: A Learning-*
16. Liz Hamp-Lyons, (2011). *English for academic purposes*. The article may be reached at: <https://www.researchgate.net/publication/303348210>
17. Mičić S. *Studije o jeziku medicine u engleskom i srpskom* (2009). Beograd: Beogradska knjiga;. p. 93-14
18. Mičić S (2009). *English for medical academic purposes*. Beograd: Zavod za udžbenike;. 3rd Impression.
19. Micic S(2007) . *Teaching medical writing in an integrated skills approach in Belgrade*. *Write Stuff, J Eur Med Writers*;16(1):10–11.9.
20. Mičić S. *Studije o jeziku medicine u engleskom i srpskom*(2009) . Beograd: Beogradska knjiga. p. 92–94.
21. Nation, I. S. P. (2001). *Learning vocabulary in another language*. Cambridge: Cambridge University Press.
22. Nguy!n Th"Th#Hoa& Ph\$m Th"Tuy%t Mai,(2016), *Difficulties in Teaching English for*

- Specific Purposes: Empirical Study at Universities, Higher Education Studies; Vol. 6, 2;, Published by Canadian Center of Science and Education.
23. Nunan D. (1991) Language teaching methodology. Hertfordshire: Prentice Hall International (UK) Ltd. . p. 86–89.
 24. Omaggio Hadley, A. (1993). *Teaching language in context*. Boston: Heinle & Heinle.
 25. Oxford, R. (1990). *Language learning strategies: what every teacher should know*. Boston: Heinle and Heinle Publishers.
 26. Rayan, A. (2007). Learner participation in the design of English for Biotechnology. *ESP World*, 2(15). Retrieved from <http://www.espworld.info/contents.htm>.
 27. Sam Mc Carter.(2009) Oxford English for Careers Medicine 1. Essential skills for Doctor patient communication. Oxford University press 2009.
 28. Sanaoui, R. (1995). Adult Learners' Approaches to Learning Vocabulary in Second Languages. *The Modern Language Journal*, 79(1), 15-28. doi:10.2307/329390Nation, 2001.
 29. Schmitt, N. (1997). Vocabulary learning strategies. In N. Schmitt, & M. McCarthy (Eds.), *Vocabulary: description, acquisition and pedagogy* Cambridge: Cambridge University press. pp. 199-227.
 30. Schmitt, N., and Schmitt, D. R. (1993). Identifying and assessing vocabulary-learning Strategies. *Thai*.
 31. Sinadinović, D. (2013). The Importance of Strategies in Learning and Acquiring Medical English Vocabulary. *JAH*; 4 (7): 273–291.
 32. Sweeny, S. M. (2010). Writing for the instant messaging and text messaging generation: Using new literacies to support writing instruction. *Journal of Adolescent & Adult Literacy*, 54(2), 121-130. <https://doi.org/10.1598/JAAL.54.2.4>
 33. Wiecha, J. & Barrie, N. (2002). Collaborative online learning: a new approach to distance CME. *Academic Medicine*; 77:928-29 *TESOL Bulletin*, 5(4), 27-33.
 34. Wright R(2012) . Medical English debunked. *IATEFL Prof. Acad. Engl.*;39:39.
 35. Wulff, R., H. (2004). The language of medicine. *Journal of the Royal Society of Medicine* 97: 187-188.

CONGESTIVE HEPATOPATHY SECONDARY TO RIGHT VENTRICULAR HYPERTROPHY RELATED TO MONOCROTALINE-INDUCED PULMONARY ARTERIAL HYPERTENSION

Douglas Mesadri GEWEHR

Mackenzie Evangelical College of Paraná, Curitiba, Paraná, Brazil
Denton Cooley Institute of Research, Science and Technology, Curitiba, Paraná, Brazil
Curitiba Heart Institute, Curitiba Paraná Brazil

Beatriz Alvarez MATTAR

Mackenzie Evangelical College of Paraná, Curitiba, Paraná, Brazil
Denton Cooley Institute of Research, Science and Technology, Curitiba, Paraná, Brazil
Curitiba Heart Institute, Curitiba Paraná Brazil

Anelyse Pulner AGULHAM

Mackenzie Evangelical College of Paraná, Curitiba, Paraná, Brazil
Denton Cooley Institute of Research, Science and Technology, Curitiba, Paraná, Brazil
Curitiba Heart Institute, Curitiba Paraná Brazil

Allan Fernando GIOVANINI

Mackenzie Evangelical College of Paraná, Curitiba, Paraná, Brazil
Denton Cooley Institute of Research, Science and Technology, Curitiba, Paraná, Brazil
Curitiba Heart Institute, Curitiba Paraná Brazil

Fernando Bermudez KUBRUSLY

Mackenzie Evangelical College of Paraná, Curitiba, Paraná, Brazil
Denton Cooley Institute of Research, Science and Technology, Curitiba, Paraná, Brazil
Curitiba Heart Institute, Curitiba Paraná Brazil

Luiz Fernando KUBRUSLY

Mackenzie Evangelical College of Paraná, Curitiba, Paraná, Brazil
Denton Cooley Institute of Research, Science and Technology, Curitiba, Paraná, Brazil
Curitiba Heart Institute, Curitiba Paraná Brazil

ABSTRACT

Heart dysfunction and liver disease often coexist. Among the types of cardiohepatic syndrome, Type 2 is characterized by chronic impairment of cardiac function leading to chronic liver injury, referred to as congestive hepatopathy (CH). We established a rat model of CH secondary to right ventricular hypertrophy (RVH) related to monocrotaline (MCT)-induced pulmonary arterial hypertension (PAH). Fifty male Wistar rats were divided into 4 groups and randomly assigned to control and experimental. Three experimental groups were submitted to intraperitoneal MCT inoculation (60 mg/kg) and were under its effect for 15, 30 and 37 days. Then the animals were sacrificed, obtaining cardiac and hepatic tissues for anatomopathological

and morphometric analysis. At macroscopic examination, the livers in the MCT groups showed a nutmeg-like appearance. PAH produced marked RVH and dilatation in MCT groups, characterized by a significant increase in right ventricular free wall thickness (RVFWT) and chamber area. At histological evaluation, centrilobular congestion was the earliest manifestation, with preservation of the hepatocytes. Centrilobular hemorrhagic necrosis was observed in prolonged MCT exposure groups. Sinusoidal dilatation was markedly promoted in MCT groups, quantified by the Sinusoidal Lumen Ratio (SLR), significantly increased in all MCT groups. Congestive Hepatic Fibrosis Score and the Centrilobular Fibrosis Ratio (CFR) were also significantly increased from MCT₃₀. Hepatic atrophy, steatosis, apoptotic bodies and rarely, hydropic swelling were also observed. SLR correlated strongly with CFR and RVFWT, and CFR correlated moderately with RVFWT. Our rat model was able to cause CH, related to monocrotaline-induced PAH and RVH, being feasible, reproducible, and safe.

Keywords: Pulmonary arterial hypertension, Congestive hepatopathy, Right ventricular hypertrophy, Fibrosis, Monocrotaline.

INTRODUCTION

Heart failure (HF) is a major health care concern. The burden of prevalent HF will increase due to an aging society and the advance of medical therapies. Heart dysfunction and liver disease often coexist because of systemic disorders and diseases that affect both organs as well as the presence of complex cardiohepatic interactions. Accumulating evidence indicates that organ crosstalk and interaction occur between heart and liver comparable to what is known for cardiorenal syndrome (Poelzl and Auer, 2015). Based on this analogy a cardiohepatic syndrome (CHS) in HF was proposed by Poelzl & Auer (2015), classifying this syndrome in five types.

Type 2 CHS is characterized by chronic impairment of cardiac function leading to chronic liver injury, which is commonly referred to as congestive hepatopathy (Xanthopoulos et al., 2019; Sessa et al., 2021). The incidence of congestive hepatopathy is 15% to 65% in severe HF (Xanthopoulos et al., 2019). The primary pathophysiologic mechanism in liver dysfunction is the elevated right-sided cardiac pressures transmitted caudad to the hepatic and portal venous circulations with an elevated central venous pressure and normal hepatic venous pressure gradient, leading to passive hepatic congestion. Another underlined mechanism includes decreased hepatic blood flow and decreased arterial oxygen saturation (more related to type 1 CHS) (Poelzl and Auer, 2015; Xanthopoulos et al., 2019; Myers et al., 2003).

Grossly, the congested liver has been characterized as a “nutmeg liver”, with dark centrilobular zones reflecting sinusoidal congestion alternation with pale periportal zones. The most common histologic feature included sinusoidal dilatation, congestion and hepatocyte atrophy most prominent in zone 3. The chronic congestion precipitate extravasation of fluid and erythrocytes into the space of Disse, leading to inflammation, hemorrhagic necrosis, centrilobular and

periportal fibrosis and, eventually, cirrhosis (Myers et al., 2003; Dai et al. 2014; Koehne de Gonzalez and Lefkowitz, 2017).

The interactions between liver and heart have been the subject of significant interest and investigation, requiring a well-characterized animal model, since the pathophysiology is not complete understood (Laribi and Mebazaa, 2014). Monocrotaline (MCT) is a pyrrolizidine alkaloid plant derived from the seeds of the *Crotalaria spectabilis*. The MCT alkaloid is activated to the reactive metabolite in the liver by P-450 cytochrome. After metabolic activation, MCT causes a variety of toxic insults that vary by dosage and include pulmonary endothelial injury, an increase in vasoconstrictors and thickening of vascular wall (mainly smooth muscle cells), leading to an increase in pulmonary resistance, pulmonary hypertension and right heart failure (Gewehr et al., 2020; Gomez-Arroyo et al. 2012).

Although there have been several studies that describe the histological findings of passive hepatic congestion secondary to MCT-induced right heart dysfunction, none of them have performed the graduation and characterized the anatomopathological evolution of congestive liver disease in a rat model.

The aim of this study was to establish a rat model of congestive hepatopathy secondary to monocrotaline-induced right ventricular hypertrophy by quantifying the histological findings, hepatic fibrosis, sinusoidal dilatation and longitudinally progression of the disease. This is the first experimental study to evaluate the relationship between sinusoidal dilatation, hepatic fibrosis and cardiac morphometric parameters in a right ventricular hypertrophy rat model.

MATERIALS AND METHODS

1. Ethical Aspects

The study protocol was approved by the Ethics Committee on the Use of Animals, Mackenzie Evangelical College of Paraná (Faculdade Evangélica Mackenzie do Paraná – FEMPAR). All experimental protocols were performed in compliance with the National Institutes of Health (NIH) guidelines for the care and use of laboratory animals (NIH Publication no. 85723, revised 1996) and conform to the previously described principles and regulations for animal experimentation of Experimental Physiology (Grundy, 2015), and all steps were taken to minimize the animal's pain and suffering during the experiments. Institutional ethical approval code: 2577/2020.

2. Experimental Animals

Fifty male Wistar rats, species *Rattus norvegicus*, weighing 150 – 250 g and aging 10 – 12 weeks, were used for the study and were maintained under standard laboratory conditions (temperature 25 ± 2 °C; relative humidity $50 \pm 15\%$; and natural dark/light cycle). They were

housed no more than 4 to a cage on corn cob bedding. They were allowed food (normal lab animal diet provided by the vivarium) and water *ad libitum*.

3. Drugs and Chemicals

Monocrotaline (MCT; Sigma-Aldrich, St. Louis, MO, EUA) was weighed and dissolved in 1.0 N HCl which was then neutralized to pH 7.4 by adding 1.0 N NaOH and distilled water was added to make up the volume. A single injection of 60 mg/kg of monocrotaline known to stimulate PAH and right heart remodeling was administered intraperitoneally.

The chemicals used for the anesthesia were: xylazine hydrochloride 2% (Xilazin[®]; Syntec, São Paulo, Brazil) and ketamine hydrochloride 10% (Cetamin[®]; Syntec, São Paulo, Brazil).

4. Experimental Design

Initially the animals were randomly distributed into four groups: control group (CG) (n=10), 15 days monocrotaline group (MCT₁₅) (n=10), 30 days monocrotaline group (MCT₃₀) (n=10) and 37 days monocrotaline group (MCT₃₇) (n=20). The CG animals received an intraperitoneal saline solution injection (0.9% NaCl). The group MCT animals received at D0 one single intraperitoneal dose of monocrotaline 60 mg/kg and were observed for 15 days, 30 days and 37 days, representing MCT₁₅, MCT₃₀ and MCT₃₇ groups, respectively.

After the respective experimental periods, the animals were anesthetized, based on our institute protocol, with a combination of 0.3 mg/kg of xylazine hydrochloride 2% and 10 mg/kg of ketamine hydrochloride 10%, weighted and sacrificed through cardiac puncture exsanguination. The liver and hearts were carefully removed, dissected and weight, using a precision semi-analytical balance (AD200; © Marte Científica, São Paulo, Brazil). The data of animals that died during the experimental period of MCT₃₇ group were not include in the original group analysis. These animals were submitted to a postmortem examination and their data were compiled in the early death (MCT_{ED}) group.

5. Histopathology

5.1 Histological Preparation

The livers and hearts were excised and fixed in a 10% buffered formalin solution for 48 hours. The largest right and left hepatic lobe were trimmed in cross section. Hearts were trimmed in cross section at a middle third of ventricles. After fixation, the tissue was embedded in paraffin blocks, and later two 4 – micrometer coronal histological sections were obtained for each animal. The histological sections were stained with Hematoxylin-Eosin (HE) and Masson Trichrome (MT) and mounted on glass slides. Two slides of liver samples (HE and MT) and

one slide of heart sample (HE) were confectioned per animal, totalizing one hundred and fifty of slides.

5.2 Digital Slide Scanner and Image Acquisition

The slides of liver and heart tissue were digitalized with a scanner (Axio Scan Z1, Zeiss, Jena, Germany) (40 X) and the images were analyzed using the ZEN 2.3 (blue edition) software (© Carl Zeiss Microscopy GmbH, 2011), which allows the user navigate through the Carl Zeiss Image (CZI) and perform geometric and quantitative measurements.

After scanning the MT liver sections with the Axio Scanner, 5 histology regions of interest (ROIs) per slide (images taken at full resolution with a ROI set at 1364 x 1364 pixels, pixel size is 4.55 μm x 4.55 μm), with the centrilobular vein in the center of each ROI, were obtained randomly from across the entire digital slide as describe above, totalizing 250 ROIs. These images were used to quantify centrilobular fibrosis and sinusoidal area. The images were subsequently analyzed using the macro batch mode of ImageJ[®] (version 1.53e, © National Institutes of Health, USA).

5.3 Histological Evaluation

MCT-induced pulmonary arterial hypertension and right ventricular remodeling was previously reproduced by our research group using the same protocol described.² The evaluation of liver and heart histological slides was performed by two experienced pathologists who had no access to clinical data and experiment results.

To quantify cardiac wall thickness and dilatation, the right ventricular free wall thickness (RVFWT) and chamber area (RVCA) were measured at cross section at a middle third of ventricles using the ZEN 2.3 (blue edition software). RVFWT was measure at the central region of RV free wall, at 10 X magnification and expressed in micrometers (μm). RVCA was also measured at 10 X magnification and expressed in square micrometers (μm^2).

An accurately analysis of congestive hepatopathy was performed by reviewing common histological liver features (qualitative and semiquantitative parameters) and evaluating hepatic fibrosis, sinusoidal dilatation and hepatocyte count by a morphometric analysis.

Two methods were used to assess the hepatic fibrosis: Congestive Hepatic Fibrosis Score (CHFS), described by Dai et al. (2014), and Centrilobular Fibrosis Ratio (CFR), described in the sequence. The CHFS is a semi-quantitative pathological classification method. Based on the pattern of fibrosis, scores of 0, 1, 2, 3, and 4 may be assigned as follows: score 0, no fibrosis; score 1, central zone fibrosis; score 2, centrilobular and portal fibrosis; score 3, bridging fibrosis; score 4, cirrhosis.

The following histopathological parameters were reviewed: subendothelial hemorrhage of central venule (CV), sinusoidal dilatation, sinusoidal congestion, centrilobular hemorrhagic necrosis and steatosis. Subendothelial hemorrhage: 0, absent; 1, mild (minority of CV involved); 2, moderate-severe (majority of CV involved). Sinusoidal dilatation and congestion: 0, absent; 1, mild (centrilobular involvement limited to one-third of lobular surface); 2, moderate (centrilobular involvement extending in two-thirds of the lobular surface); 3, severe (complete lobular involvement). Centrilobular hemorrhagic necrosis: 0, absent; 1, mild (minority of centrilobular zones involved); 2, moderate-severe (majority of centrilobular zones involved). Steatosis: 0, absent (< 5%); 1, mild (5 – 33%); 2, moderate (> 33 – 66%); 3, severe (> 66%).⁵⁻⁸ The final histological scores of each group were obtained using the mode of the scores of the 10 liver slides (20 cross-section liver lobes).

5.3.1 Quantification of Sinusoidal Lumen Ratio (SLR) and Centrilobular Fibrosis Ratio (CFR)

All images were analyzed using an in-house developed macro, written to quantify absolute value in micrometers and the percentage of centrilobular fibrosis area and sinusoidal lumen area compared to the total amount of tissue area within a ROI, allowing the measurement of the CFR and SLR in each visual field. The means of five visual fields were compared.

For all images to be analyzed, the macro first sets a scale for the image (4.55 $\mu\text{m}/\text{pixel}$). Then, the macro applies specific colour threshold algorithm. After obtaining all the individual components and correcting the images of the areas to be excluded, the macro assesses the areas of all components in μm^2 and percentage. The threshold used by the macro were set empirically by analyzing a test set of 50 images and selecting the threshold which identifies the components best.

A MT-stained image of liver tissue specimen is shown in Figure 1A. The connective tissue is stained blue, hepatocyte nuclei (also lymphocytes and Kupffer cells) are stained dark red/purple and cytoplasm is stained red/pink/purple. Sinusoids and fat droplets generally appear as white areas. A trabecula was considered as a series of cells segmented by sinusoids and stromata. To quantitatively measure sinusoid lumen area, it is necessary to segment sinusoids from the trabecula structure. However, as cytoplasm texture depends on the conditions of the cells (i.e. steatosis, atrophy, fatty metamorphosis, dysplasia) and specimens (staining time or specimen fixation), the automatic extraction could be a difficult task, if you are searching for a good accuracy. Therefore, for the measurement of the sinusoidal area, the content of the sinusoidal space in the selected images (red blood cells, lymphocytes, artifacts and others) were manually extracted and filled with black pixels (Figure 1B), using Adobe[®] Photoshop[®] CS6 (version 13.0, © Adobe Systems Incorporated, 1990 – 2012). In the Figure 1C, the black pixels indicate the sinusoidal lumen and the white pixels indicate the trabecular structures and central vein. The colour threshold applications settings in ImageJ[®] software for measuring sinusoidal lumen area was: hue 0 – 255, saturation 0 – 255, brightness 0 – 50 (Figure 1D). In Figure 1D, black pixels

indicate the fibrotic zones. The applications settings for measuring fibrosis were: hue 140 – 190, saturation 0 – 255, brightness 0 – 248.

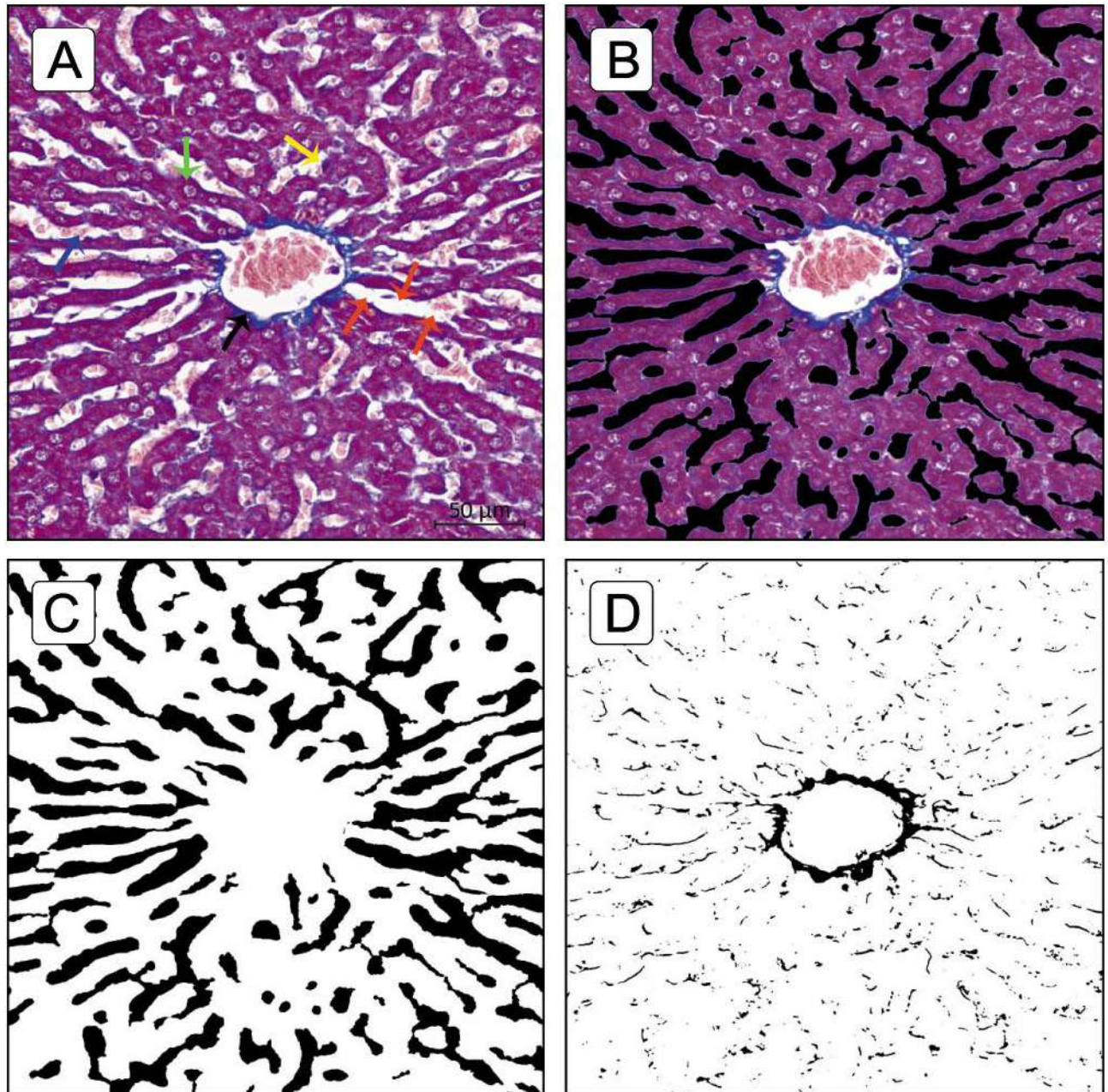


Figure 1. A. TM-stained specimen of liver tissue; centrilobular vein (black arrow); sinusoids (red arrows); hepatocyte (green arrow); Kupffer cell (yellow arrow); red blood cells in sinusoidal lumen (blue arrow). B. Manually extracted sinusoidal lumen image using Adobe® Photoshop®. C. Sinusoidal mask image using ImageJ®; black pixels indicate the sinusoidal lumen and the white pixels indicate the trabecular structures and central vein. D. Fibrotic zone mask image using ImageJ®; the black pixels indicates fibrotic zones.

5.3.2 Quantification of Hepatocyte Nuclei

To assess the number of hepatocytes per field, and consequently, cell death, images of HE-stained liver sections were examined by using ZEN 2.3 (blue edition) software (© Carl Zeiss Microscopy GmbH, 2011) and a manual count was performed. Cell numbers were expressed as Hepatocyte Cell Ratio (number of hepatocytes per field analyzed). Apoptotic cells and hepatocytes undergoing necrosis were not counted. Apoptotic cells were identified by morphological criteria such as cell shrinkage, chromatin condensation and margination, and apoptotic bodies, while hepatocytes undergoing necrosis by using the criteria as increased eosinophilia, cell swelling and lysis, loss of architecture, karyolysis and karyorrhexis (Gujral et al, 2001).

5.4 Statistical Analysis

The continuous variables were given as mean \pm standard deviation (SD). Continuous parameters were summarized by randomized using descriptive statistics. The Kolmogorov-Smirnov test was used to assess whether the variables were normally distributed. Kruskal-Wallis followed by Simes-Hochberg method or ANOVA one-way followed by Tukey test were used to intergroup comparison according to whether the data were normally distributed. The survival rate was presented as Kaplan-Meier curve. Correlations were evaluated by linear regression analysis. Data were analyzed using Pearson's Correlation Coefficient (r) and Coefficient of Determination (R^2). Probability values less than 0.05 were considered significant. All statistical analyses were carried out using Action Stat[®] software (version 3.7, Estatcamp Team (2014), Software Action, Estatcamp – Statistics and Quality Consultancy, São Carlos - SP, Brazil) and the graphics were made using MedCalc[®] (version 19.3.1, © MedCalc Software Ltd, 1993 – 2020).

RESULTS

1. Effects of monocrotaline on physical characteristics and survival

The MCT-injected animals exhibited signs of cardiorespiratory disease such as decreased body weight, anorexia, weakness, variable degrees of dyspnea, intolerance to efforts and cyanosis of extremities. These signs became more evident in MCT₃₀ and MCT₃₇ groups. The effects of MCT on body weight (BW) and heart weight/body weight ratio (HW/BW ratio), are shown in Figure 2A-B. A decrease in BW gain was observed as the animals were exposed to the effects of MCT for a longer time, so that the animals of MCT₃₇ had a significant reduction, of about 11%, of their final BW in comparison to the initial one (CG vs MCT₃₀ and MCT₃₀ vs MCT₃₇; $p \leq 0.0001$). The CG showed a constant BW gain during the study period. The HW/BW ratio, g/100g final BW, was significantly increased in MCT₃₀ and MCT₃₇ groups compared to CG ($p < 0.005$). All animals of the CG, MCT₁₅ and MCT₃₀ groups survived for the entire

experimental period. Approximately one month after MCT injection, deaths began to be observed in the MCT₃₇ group with a 50% survival rate (Fig. 2C).

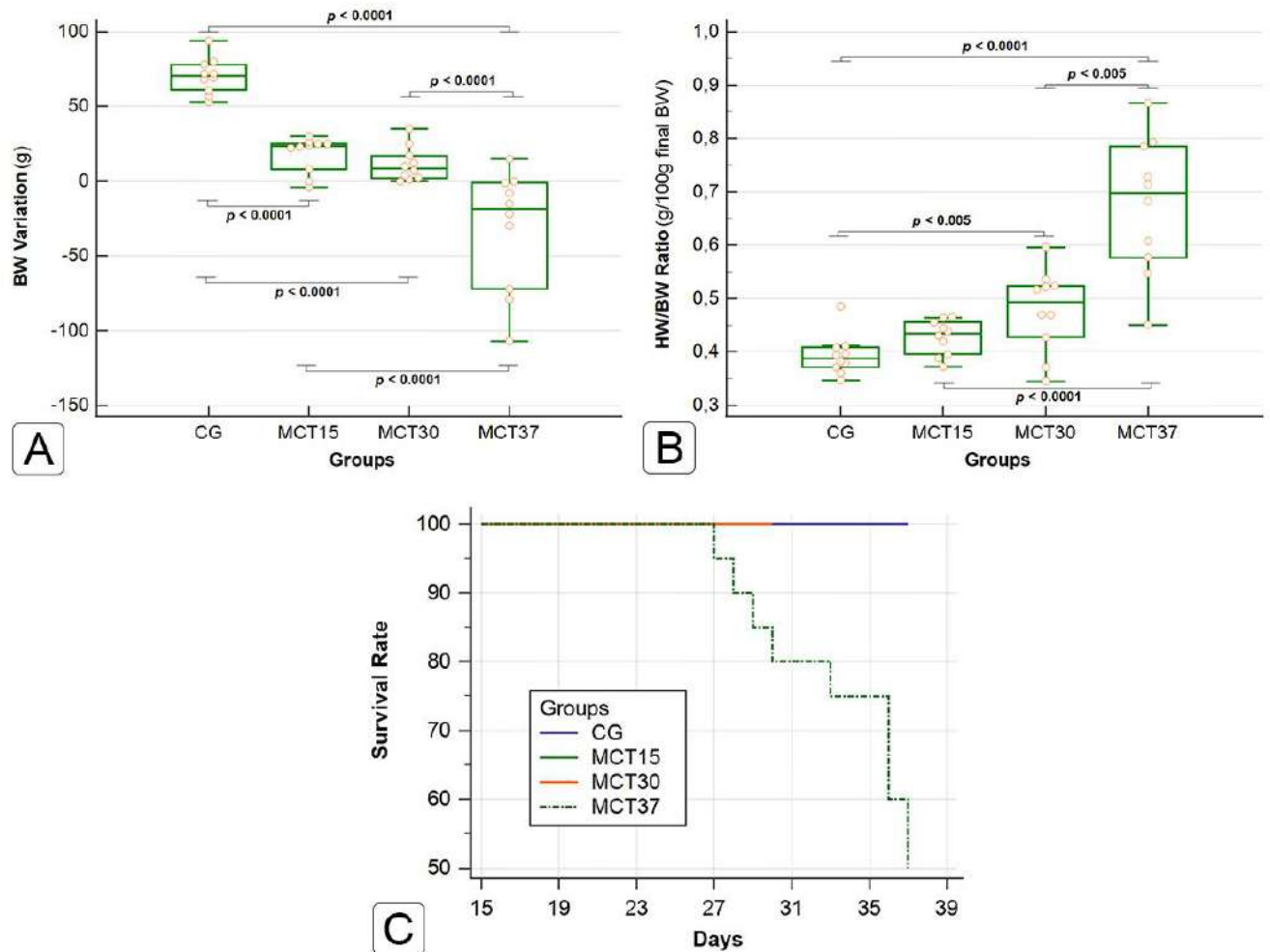


Figure 2. Body weight (BW) variation (A) and HW/BW ratio (B), g/100g final BW, are expressed as median and interquartile range (Kruskal-Wallis followed by Simes-Hochberg method). Mortality was observed daily, and the figure shows the survival rate at each time of the different experimental groups, through a Kaplan-Meier curves (C).

2. Macroscopic findings

At sacrifice, macroscopic examination of the livers in the MCT group showed a surface congestion with darkish color, appearing nutmeg-like liver congestion (Figure 3B-D). These changes were not observed in the CG (Figure 3A). The difference of liver size and weight was not observed between the groups. Accumulation of bloody ascites, pericardial and pleural effusion were also observed (Figure 3F-I). These changes were not observed in the CG. The animals of MCT_{ED} group presented a macroscopic aspect similar of the MCT groups during the postmortem examination, however with an apparent reduction in size-volume and blackish coloration occupying a larger area of the organ's surface (Figure 3D).

MCT-induced pulmonary arterial hypertension produced marked right ventricular hypertrophy and dilatation (Figure 4A), characterized by an increase in right ventricular free wall thickness (RVFWT) (Figure 6A) and chamber area (RVCA) (Figure 6B), in MCT₃₀ and MCT₃₇ groups compared to CG ($p < 0.0001$).

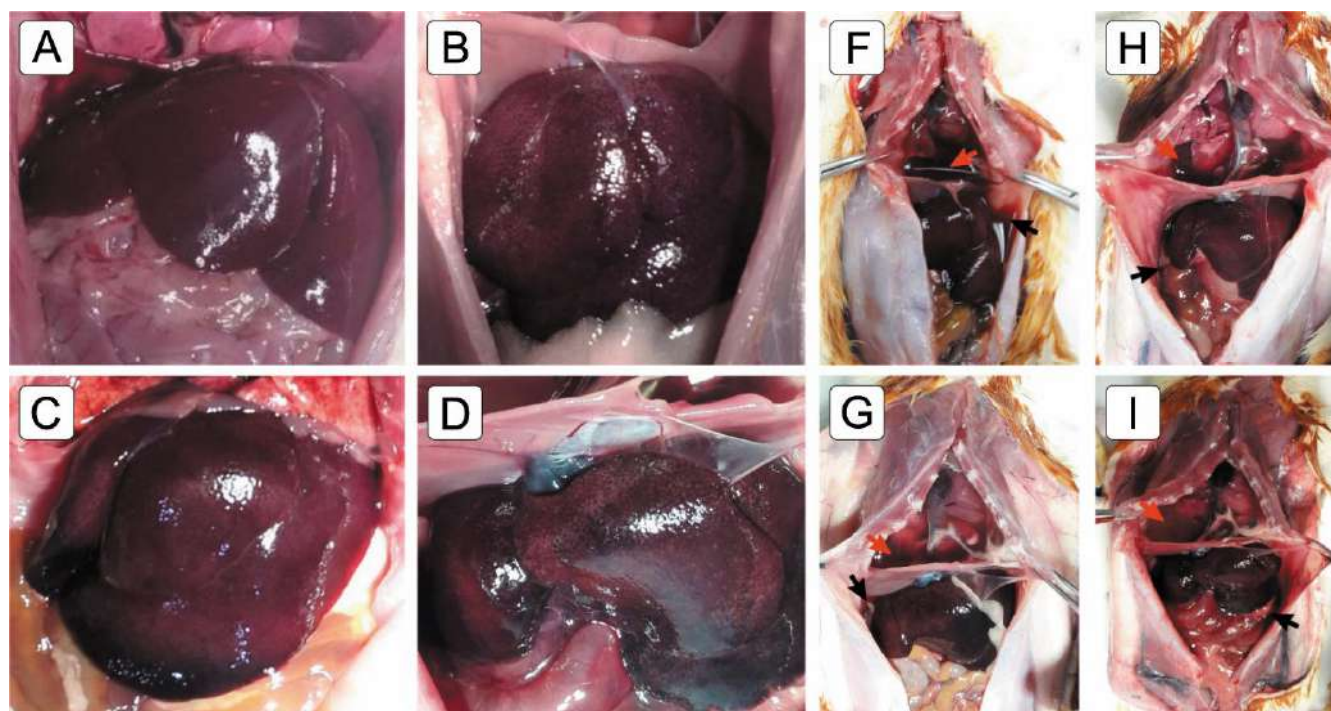


Figure 3. Gross macroscopic findings in (A) the normal liver of a control animal and (B-D) the livers of MCT groups animals. The livers of MCT₃₀ and MCT₃₇ groups (B-C) with nutmeg appearance and darkish color. In (D) a liver of an animal in the MCT_{ED} group with nutmeg-like appearance, apparent reduction in size and volume and darkish color occupying a larger area of the organ's surface. MCT₃₇ and MCT_{ED} group animals showed bloody ascites (black arrows), pericardial and pleural (red arrows) effusion (F-I).

3. Histological Evaluation

A total of one hundred of digitalized slides were subject to detailed histological evaluation. The qualitative parameters were scored according to the criteria described in Materials and Methods, and findings were summarized in Table 1. The morphometric parameters of heart and liver are presented in Figure 5. No findings consistent with liver abnormalities were found in the CG.

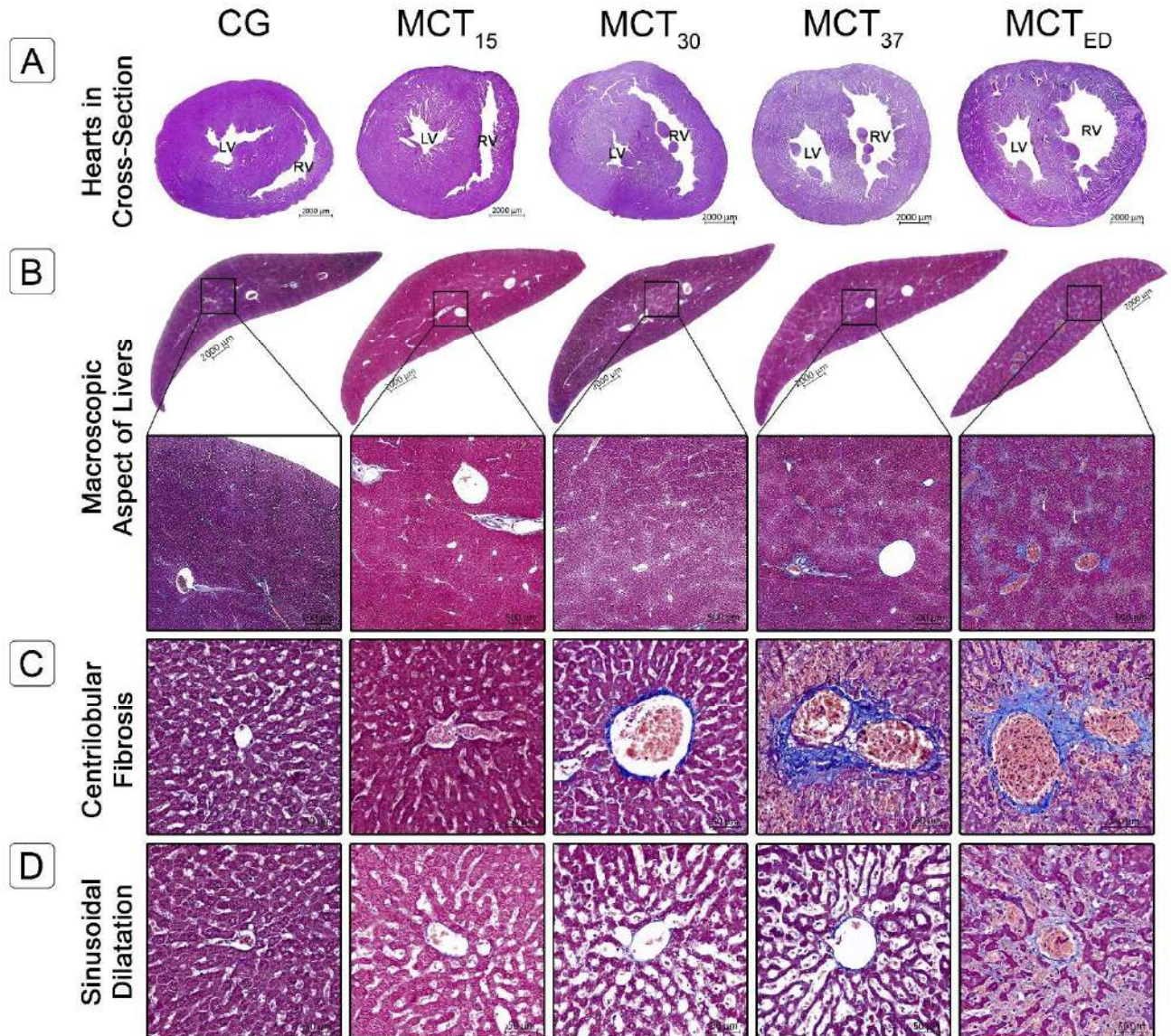


Figure 4. A. Heart cross-sectional stained with hematoxylin-eosin of a CG animal and MCT groups animals (Hematoxylin-eosin stain). B. Macroscopic aspect of livers stained with Masson trichrome. C – D. Regions of Interest (ROI's) of liver tissue sections stained with Masson trichrome of CG animal and MCT groups animals, showing centrilobular fibrosis (C) and sinusoidal dilatation (D). LV, left ventricle; RV, right ventricle.

Table 1. Semiquantitative evaluation of histological parameters for the assessment of congestive hepatopathy.

Histological Parameters	Groups					p-value
	CG	MCT ₁₅	MCT ₃₀	MCT ₃₇	MCT _{ED}	
CHFS	-	-	+	+	++	--
	0 ± 0	0.2 ± 0.42	0.6 ± 0.52 ^{a,b}	1.1 ± 0.57 ^{a-c}	1.9 ± 0.32 ^{a-d}	p<0.05 ^{a-d}
SH	-	-	+	++	++	--
	0 ± 0	0.1 ± 0.32	0.8 ± 0.79 ^{a,b}	1.3 ± 0.95 ^{a,b}	1.8 ± 0.63 ^{a-c}	p<0.05 ^{a-d}
SC	-	+	++	+++	+++	--
	0.1 ± 0.32	1.1 ± 1.10 ^a	1.5 ± 0.97 ^a	2.3 ± 0.67 ^{a,b}	2.9 ± 0.32 ^{a-c}	p<0.05 ^{a-d}
SD	-	-	+	++	+++	--
	0.1 ± 0.32	1.4 ± 0.52 ^a	1.9 ± 0.57 ^{a,b}	2.5 ± 0.71 ^{a-c}	3.0 ± 0.00 ^{a-d}	p<0.05 ^{a-d}
CHN	-	-	-	+ / ++	++	--
	0 ± 0	0 ± 0	0 ± 0	0.7 ± 0.82 ^{a-c}	1.7 ± 0.67 ^{a-d}	p<0.005 ^{a-d}
Steatosis	-	-	+	+	++	--
	0 ± 0	0 ± 0	1.6 ± 0.63 ^{a,b}	1.5 ± 0.53	1.5 ± 1.01 ^{a,b,d}	p<0.05 ^{a-d}

Note: Parameters were given a score of 0 (–) for absent, 1 (+) for mild, 2 (++) for moderate, or 3 (+++) for severe changes (except for SH and CHN, which has a different score) as described in Materials and Methods. Values are presented as the mean ± SD and mode. CHFS, Congestive Hepatic Fibrosis Score; CHN, centrilobular hemorrhagic necrosis; SC, sinusoidal congestion; SD, sinusoidal dilatation; SH, subendothelial hemorrhage. ^ap-value compared to CG. ^bp-value compared to MCT₁₅ group. ^cp-value compared to MCT₃₀ group. ^dp-value compared to MCT₃₇ group. (all p-values were obtained by Kruskal-Wallis followed by Simes-Hochberg method for intergroup comparison).

3.1 Liver Fibrosis

CHFS and Centrilobular fibrosis ratio were significantly increased in the MCT₃₀, MCT₃₇ and MCT_{ED} groups compared with the CG (0.71±0.33, 5.11±3.19, 10.2±5.22 and 14.65±7.16%, respectively; p<0.0001) (Figure 6C). In the CG the CHFS was all score 0, in MCT₁₅ the score was predominantly 0, MCT₃₀ and MCT₃₇ the score was predominantly 1, that is, central zone and perisinusoidal fibrosis, while in MCT_{ED} group the CHFS was all ≥ 1, with predominance of score 2, that is, centrilobular and portal fibrosis (Table 1). The CHFS was highly correlated with the centrilobular fibrosis ratio. The evolution of liver fibrosis pattern is shown in figure 4C.

3.2 Sinusoidal Dilatation and Hepatocyte Cell Count

Histological examination revealed that sinusoidal dilatation was markedly promoted in MCT group animal livers (Figure 4D), associated with the atrophy of centrilobular hepatic cord

atrophy (Figure 5A). Furthermore, the sinusoidal lumen ratio (SLR), assessed by a meticulous morphometric analysis, was significantly increased in all MCT group animal livers (14.22 ± 1.14 , 20.47 ± 5.14 , 32.65 ± 4.90 , 43.50 ± 12.59 and $59.38 \pm 17.22\%$, respectively; $p < 0.0001$) (Figure 6D), with a SLR in MCT₃₇ group 3x higher than CG.

Hepatocyte Cell Ratio (HCR) was significantly decreased in MCT₃₇ and MCT_{ED} groups compared to CG (136.1 ± 7.61 , 114.15 ± 24.60 and 69.1 ± 23.33 number hepatocyte per field, respectively; $p < 0.001$) (Figure 6E). These results showed that there was a significant increased hepatocyte cell death from the 30th day.

3.3 Congestion and Centrilobular Hemorrhagic Necrosis

Centrilobular sinusoidal congestion (SC) was the earliest manifestation and consisted of engorgement of centrilobular sinusoids by red blood cells (RBC's) with preservation of hepatocytes. Mild SC was already present in MCT₁₅ group (Figure 5B-C), significantly increased when compared to CG ($p < 0,05$), and progressed to moderate in the MCT₃₀ and severe in the MCT₃₇ group (Table 1). Sinusoidal dilatation was also associated with centrilobular congestion in several cases (Figure 5A).

Centrilobular hemorrhagic necrosis (CHN) was the later manifestation and consisted of centrilobular congestion associated with frank necrosis of zone 3 hepatocytes. Moderate-severe CHN presented only in MCT₃₀ and MCT_{ED} groups, significantly increased when compared to CG ($p < 0,05$) (Table 1). In some animal livers, the hemorrhagic necrosis and sinusoidal congestion was too marked and severe, making a bridging pattern between central veins (Figure 5D). Subendothelial hemorrhage was a common manifestation associated with SC and CHN, rated as mild in MCT₃₀ group and moderate-severe in MCT₃₇ and MCT_{ED} groups, significantly increased when compared to CG ($p < 0,05$) (Table 1).

In most cases in MCT₃₇ and MCT_{ED} groups, was observed centrilobular hemosiderin deposition, with the presence of dark brown granules inside the hepatocytes and Kupffer cells (Figure 5E-F). In rarely cases, the centrilobular necrosis of hepatocytes was coagulative (Figure 5G), affecting focal regions of the hepatic parenchyma, with these cells showing dense acidophilic cytoplasm associated with nuclear pyknosis, loss of nuclear details or absence of nuclei.

3.4 Miscellaneous Lesions

Other histologic lesions of little or uncertain clinical significance were encountered in animal livers and included steatosis (Table 1) and apoptotic bodies (Figure 5H) and rarely, hydropic swelling. Steatosis was almost exclusively microvesicular (Figure 5I) and appeared first in MCT₃₀ group rated as mild, kept in MCT₃₇ group and progressed to moderate in MCT_{ED} group.

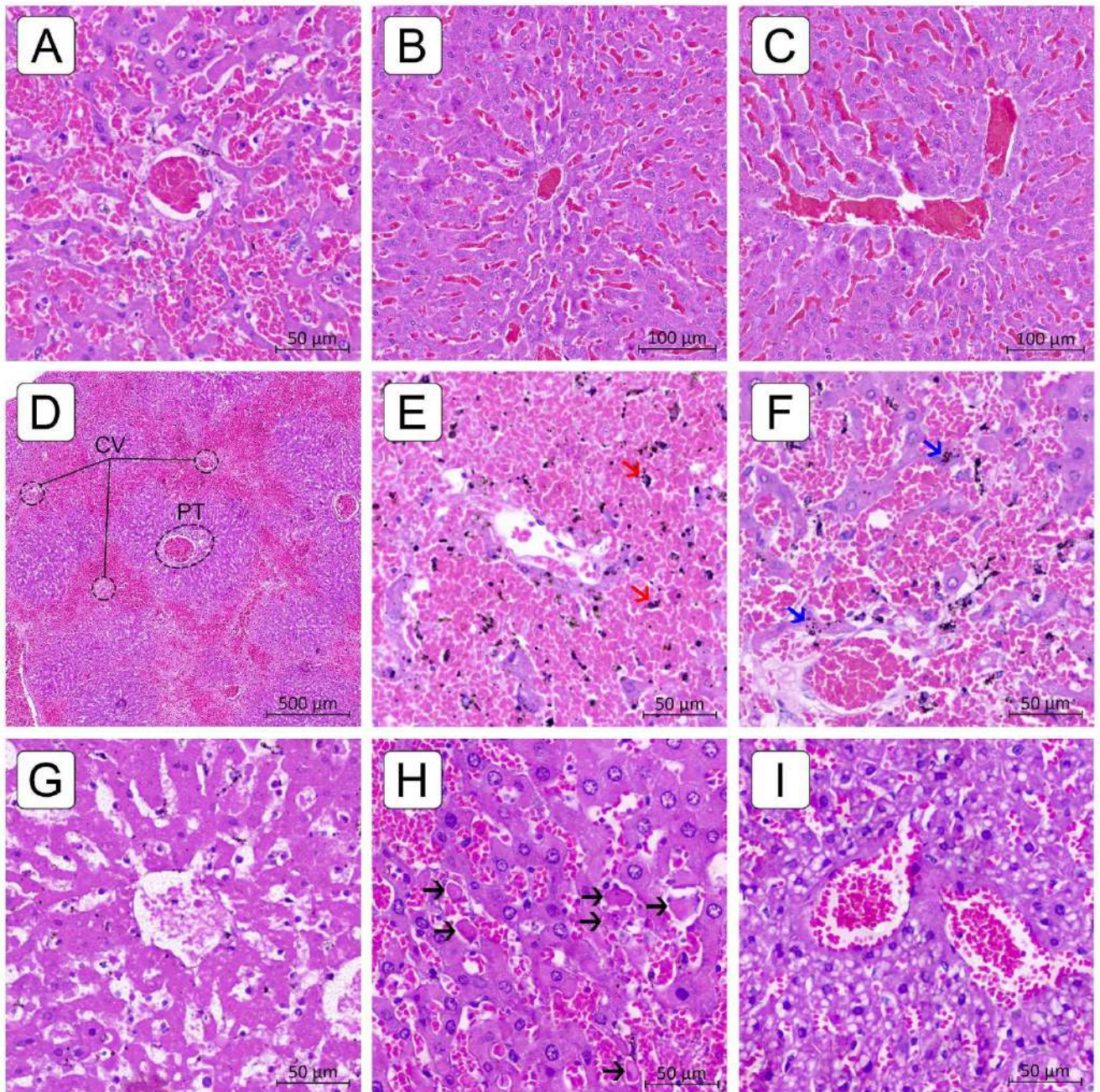


Figure 5. Histological changes in the livers of MCT animals. A. Sinusoidal dilatation and congestion in centrilobular zone associated with the atrophy of centrilobular hepatocytes, with marked thinning of liver cell plates. B – C. Sinusoidal congestion in zones 3 and 2 with preservation of centrilobular hepatocytes and liver cell plates thickness. D. Marked centrilobular necrosis with bridging from one centrilobular vein (CV) to another. Intervening portal tracts (PT) and periportal parenchyma (zone 3) are preserved. E – F. Centrilobular hemosiderin deposition, with the presence of dark brown granules inside the hepatocytes (blue arrows) and Kupffer cells (red arrows). G. Coagulative necrosis of hepatocytes surrounding the CV, showing dense acidophilic cytoplasm associated with nuclear pyknosis, loss of nuclear details or absence of nuclei. H. Hepatocyte apoptosis in early stage. Apoptotic bodies (black arrows) are generally surrounded by a clear halo and have a condensed and eosinophilic

cytoplasm, in contrast to adjacent normal hepatocytes, and either are devoid of chromatin or contain pyknotic or fragmented nuclear material. I. Microvesicular steatosis, characterized by variably enlarged hepatocytes with very fine fat vacuoles. Hematoxylin-eosin stain.

4. Correlation Between Hepatic and Cardiac Morphometric Parameters

The relationship between centrilobular fibrosis, sinusoidal dilatation and cardiac parameters is shown in Figure 7. There was a strong positive correlation between CFR and SLR ($R^2=0.67$, $p<0.0001$) and between SLR and RVFWT ($R^2=0.64$, $p<0.0001$). There was a moderate positive correlation between RVCA and hepatic parameters [CFR ($R^2=0.44$, $p<0.0001$) and SLR ($R^2=0.38$, $p<0.0001$)]. And finally, there was a moderate positive correlation between RVFWT and CFR ($R^2=0.37$, $p<0.0001$).

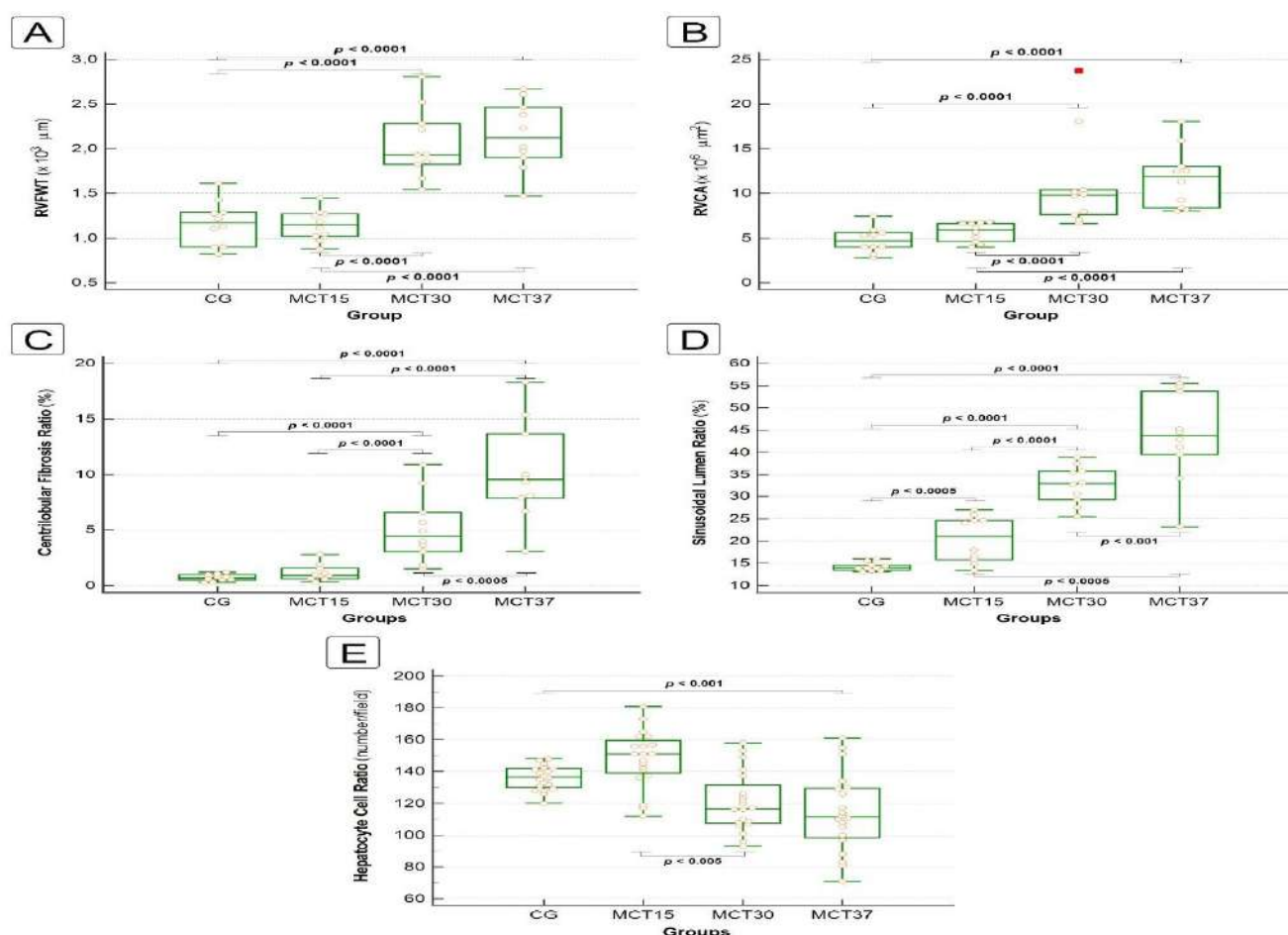


Figure 6. Cardiac and hepatic morphometric analysis. The box-plot graphs (median and interquartile range) show right ventricular free wall thickness (RVFWT) (A), right ventricle chamber area (RVCA) (B), centrilobular fibrosis ratio (C), sinusoidal lumen ratio (D) and hepatocyte cell ratio (E).

A – D. p -values were obtained by Kruskal-Wallis followed by Simes-Hochberg method. E. p -values were obtained by ANOVA one-way with Tukey's post-hoc test.

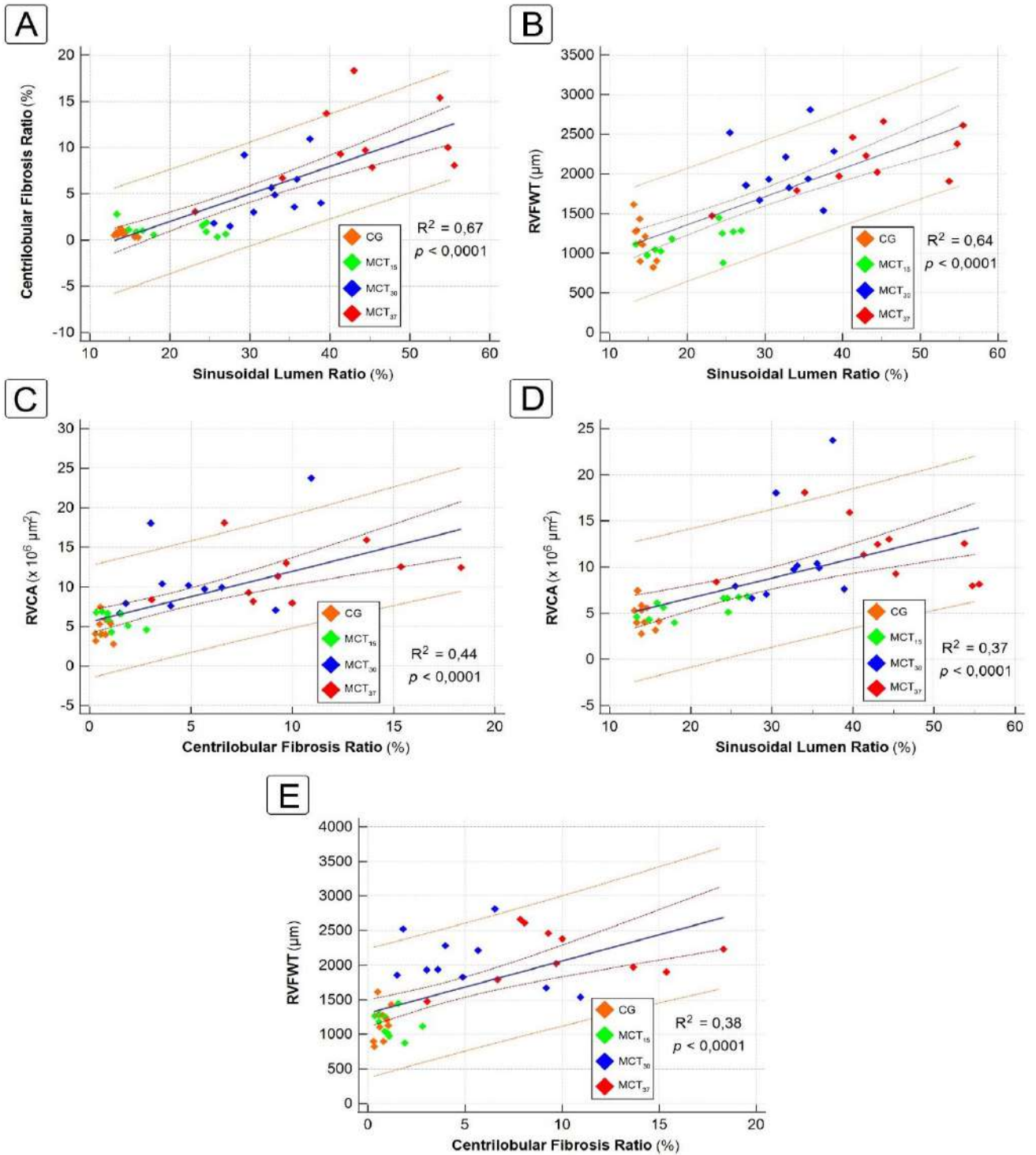


Figure 7. Linear regression analysis of the relationships between centrilobular fibrosis ratio, sinusoidal lumen ratio and cardiac morphometric parameters. A. Correlation between centrilobular fibrosis ratio and sinusoidal lumen ratio. B. Correlation between sinusoidal lumen ratio and RVFWT. C. Correlation between centrilobular fibrosis ratio and RVCA. D. Correlation between sinusoidal lumen ratio and RVCA. E. Correlation between centrilobular fibrosis ratio and RVFWT. RVFWT, right ventricle free wall thickness; RVCA, right ventricle chamber area.

DISCUSSION

The MCT-induced PH model has turned over 50 years, and it has been the most commonly used model in experimental studies of pathophysiology and pharmacology (Gomez-Arroyo et al., 2012). With it, progress has been made in the knowledge of the disease and a large part of the medications currently used have been tested in preclinical studies with this model (Hill et al., 2017). The present study is the first to describe in detail the histopathology of the liver in an experimental model of congestive hepatopathy (CH) secondary to monocrotaline-induced right ventricular hypertrophy and pulmonary hypertension.

The liver is a highly vascular organ that receives approximately 25% of cardiac output. Receiving blood from two different vessels, portal vein and hepatic artery, the liver is protected from damage by hypoflux and hypoxia. On entering the liver, blood from the portal vein and hepatic artery mix and flows through sinusoids, in contact with hepatocytes, and drains to centrilobular veins. The hepatic vein, formed by the confluence of centrilobular veins, carry out the blood to the inferior vena cava, which carries blood to the right side of the heart (Henrion, 2012).

It is known that any obstruction to the hepatic venous outflow can result in a spectrum of clinical abnormalities ranging from acute hepatic failure to passive hepatic congestion, depending on the acuity and level of obstruction (Bayraktar et al., 2007). The hepatic venous outflow obstruction (HVOO) can be divided into three categories, according to Bayraktar *et al* (2007): veno-occlusive disease (VOD), at the level of sinusoids and terminal venules; Budd-Chiari syndrome (BCS), from hepatic veins to the superior end of inferior vena cava; and venous obstruction at the level of heart referred to as CH, focus of the present study. The etiology and clinical presentation are entirely different, however, the histological findings in all three syndromes are almost identical and include sinusoidal congestion and centrilobular necrosis which eventually leads to bridging fibrosis between adjacent central veins (Munoz et al., 2017; Tanaka and Wanless, 1998).

The disturb of the physiological crosstalk between the heart and the liver can lead which is known as cardiohepatic syndrome (CHS). This condition stresses the bidirectional nature of heart-liver interaction and is characterized by a vast array of interrelated derangements (Poelzl and Auer, 2015; Xanthopoulos et al., 2019; Møller and Bernardi, 2013). According to Poelzl & Auer, the CHS were classified in five types. Type 2 CHS is characterized by chronic impairment of cardiac function, leading to chronic liver injury, which is commonly referred to as cardiac or congestive hepatopathy.

The congestive hepatopathy is related to a chronic cardiopathy in about 90% of cases, characterizing type 2 CHS (Allen et al., 2009; van Deursen et al., 2010), and its incidence is estimated to be between 15% to 65%. In a recent series, the major cause of CH is ischemia heart disease, representing about 50 to 70% of cases, followed by valvular cardiomyopathy, only accounted for 18% (Allen et al., 2009; Gelow et al., 2010). In a series from 1961, 7.2% of CH were related *cor pulmonale*, and 2.9% to congenital diseases (Richman et al., 1961).

The fundamental mechanisms underlying cardiac hepatopathy are reduced arterial perfusion, whose deleterious effects are amplified by concomitant hypoxia, and passive congestion secondary to increased systemic venous pressure. The lack of valves in hepatic veins allows increased inferior caval pressures to hit the sinusoidal bed without any attenuation. The resulting congestion produces liver damage through several pathogenic mechanisms: (1) shear stress promotes fibrogenesis and sinusoidal ischemia by the activation of hepatic stellate cells and by a decrease in nitric oxide production from endothelial cells; (2) decreased portal and arterial inflow aggravates hepatic ischemia (Simonetto et al., 2015; Lemmer et al., 2018).

The typical features of liver fibrosis in patients with cardiac failure consist of a spectrum of changes that depends on the chronicity of the disease (Kendall et al., 2008). The congestive liver explant has been called as “nutmeg liver”, due to the presence of dark centrilobular zones, reflecting sinusoidal congestion, alternated with pale periportal zones with normal or fatty liver tissue (Wells and Venkatesh, 2018), as observed in the congested livers of rats in our study. Characteristic histological findings include sinusoidal dilatation and congestion, hepatocyte atrophy, most prominent in zone 3, extravasation of red blood cells into the space of Disse and centrilobular necrosis. With chronic cardiac dysfunction, as the liver disease progresses, bridging fibrosis typically extends between central veins to produce a pattern that has been called “reverse lobulation” (Myers et al., 2003; Dai et al., 2014; Koehne de Gonzalez and Lefkowitz, 2017; Fortea et al., 2020; Lefkowitz and Mendez, 1986; Ford et al., 2015). Of note, despite of the disorders of the HVOO spectrum (eg. Budd-Chiari syndrome, sinusoidal obstruction syndrome) have entirely different etiologies and clinical presentation, they lead to similar histological findings (Bayraktar et al., 2007; Munoz et al., 2017; Tanaka and Wanless, 1998).

Traditional scores were developed in past years to evaluate the pattern and severity of liver fibrosis, such as METAVIR. However, these scores may not be precise enough in the setting of CH, due to the reversed lobulation pattern of fibrosis observed in CH. Dai et al. (2014) recently introduced a Congestive Hepatic Fibrosis Score (CHFS), a four-graded system for histological scoring liver fibrosis in patients with CH.

The correlation between hepatic fibrosis ratio and cardiac hemodynamics and morphometric parameters has been reported on previous studies (Myers et al., 2003; Kavoliuniene et al., 2013; Fujimoto et al., 2016). The degree of sinusoidal dilatation is positively correlated with the degree of elevation of right atrial pressure and inferior vena cava pressures. In an experimental rat model, using pulmonary artery banding to induce right heart failure, Fujimoto et al. (2016) found that hepatic fibrosis progressed more in animals with an increases right atrium dimension ($R^2=0,56$). Arcidi et al. (1981), in an autopsy series, reported an association between chronic passive congestion and increases right atrial size. We found similar results in our study, that showed a strong positive correlation between SLR and RVFWT ($R^2=0.64$) and a moderate positive correlation between CFR and RVFWT ($R^2=0.37$).

A limitation of our study is that we did not examine the biochemical parameters of the liver, as performed in other studies (Myers et al., 2003). However, our method of quantifying liver damage through a histological computerized system seems to be more reliable than blood chemically examination, because according to studies by Fujimoto et al. (2016), changes in liver biochemistry were not obvious, even with the development of liver fibrosis. Therefore, we believe there is more patients with right cardiac failure who develop latent liver fibrosis

The major clinical implication of this experimental study of congestive liver disease is the importance of considering liver fibrosis as a differential diagnosis in patients with right heart dysfunction. The effects of right heart failure on liver function may be silent, not detected by physical examination, becoming problematic with the chronicity of the cardiac disease, particularly in patients with adult congenital heart disease. In this context, a routine blood chemically examination for liver function, especially canalicular membrane enzymes (Poezl and Auer, 2015; Nikolaou et al., 2013), associated with liver elastography (Taniguchi et al., 2019; Xavier Àvila et al., 2019), seems to be the most promising non-invasive method for assessing liver damage caused by cardiovascular disease.

CONCLUSION

A monocrotaline-induced pulmonary arterial hypertension and, consequently, right heart hypertrophy, was able to cause congestive hepatopathy in a rat model. The model successfully reproduced several histological and structural changes in liver parenchyma, similar to those found in patients with right heart dysfunction, such as sinusoidal dilatation and congestion, centrilobular fibrosis and hepatocyte atrophy. Furthermore, this study found a moderate-strong positive correlation between SLR and CFR and morphometric right ventricle parameters.

ACKNOWLEDGEMENTS

This research was supported by the Denton Cooley Institute of Research, Science and Technology and Mackenzie Evangelical College of Paraná, PR, Brazil (CEUA/FEMPAR institutional code no. 2578/2020) and financed in part by the Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (PIBIC/CNPq) – Brazil.

REFERENCES

- Allen LA, Felker GM, Pocock S, McMurray JJV, Pfeffer MA, Swedberg K, et al 2009. Liver function abnormalities and outcome in patients with chronic heart failure: Data from the Candesartan in Heart Failure: Assessment of Reduction in Mortality and Morbidity (CHARM) program. *Eur J Heart Fail*, 11(2):170–7.
- Arcidi JM, Moore GW, Hutchins GM 1981. Hepatic morphology in cardiac dysfunction. A

- clinicopathologic study of 1000 subjects at autopsy. *Am J Pathol*, 104(2):159–66.
- Bayraktar UD, Seren S, Bayraktar Y 2007. Hepatic venous outflow obstruction: Three similar syndromes. *World J Gastroenterol*, 13(13):1912–27.
- Dai DF, Swanson PE, Krieger E V., Liou IW, Carithers RL, Yeh MM 2014. Congestive hepatic fibrosis score: A novel histologic assessment of clinical severity. *Mod Pathol*, 27(12):1552-8.
- Ford RM, Book W, Spivey JR 2015. Liver disease related to the heart. *Transplantation Reviews*, 29: 33–7.
- Fortea JI, Puente Á, Cuadrado A, Huelin P, Pellón R, González Sánchez FJ, et al 2020. Congestive Hepatopathy. *Int J Mol Sci*, 21(24):9420.
- Fujimoto Y, Urashima T, Shimura D, Ito R, Kawachi S, Kajimura I, et al 2016. Low cardiac output leads hepatic fibrosis in right heart failure model rats. *PLoS One*, 11(2):1–18.
- Gelow JM, Desai AS, Hochberg CP, Glickman JN, Givertz MM, Fang JC 2010. Clinical predictors of hepatic fibrosis in chronic advanced heart failure. *Circ Hear Fail*, 3(1):59–64.
- Gewehr DM, Salgueiro GR, de Noronha L, Kubrusly FB, Kubrusly LF, Coltro GA, et al 2020. Plexiform lesions in an experimental model of monocrotalin-induced pulmonary arterial hypertension. *Arq Bras Cardiol*, 115(3):480–90.
- Gomez-Arroyo JG, Farkas L, Alhussaini AA, Farkas D, Kraskauskas D, Voelkel NF, et al 2012. The monocrotaline model of pulmonary hypertension in perspective. *Am J Physiol Lung Cell Mol Physiol*, 302(4): L363-L369.
- Gujral JS, Bucci TJ, Farhood A, Jaeschke H 2001. Mechanism of cell death during warm hepatic ischemia-reperfusion in rats: Apoptosis or necrosis? *Hepatology*, 33(2):397–405.
- Henrion J 2012. Hypoxic hepatitis. *Liver International*, 32: 1039–52.
- Hill NS, Gillespie MN, McMurtry IF 2017. Fifty Years of Monocrotaline-Induced Pulmonary Hypertension: What Has It Meant to the Field? *Chest*, 152: 1106–8.
- Kavoliuniene A, Vaitiekiene A, Cesnaite G 2013. Congestive hepatopathy and hypoxic hepatitis in heart failure: A cardiologist's point of view. *International Journal of Cardiology*, 166: 554–8.
- Kendall TJ, Stedman B, Hacking N, Haw M, Vettukattill JJ, Salmon AP, et al 2008. Hepatic fibrosis and cirrhosis in the Fontan circulation: A detailed morphological study. *J Clin Pathol*, 61(4):504–8.
- Koehne de Gonzalez AK, Lefkowitz JH 2017. Heart Disease and the Liver: Pathologic Evaluation. *Gastroenterology Clinics of North America*, 46(2): 421–35.
- Laribi S, Mebazaa A 2014. Cardiohepatic syndrome: Liver injury in decompensated heart failure. *Curr Heart Fail Rep*, 11(3):236–40.
- Lefkowitz JH, Mendez L 1986. Morphologic features of hepatic injury in cardiac disease and shock. *J Hepatol*, 2(3):313–27.
- Lemmer A, VanWagner LB, Ganger D 2018. Assessment of Advanced Liver Fibrosis and the

- Risk for Hepatic Decompensation in Patients With Congestive Hepatopathy. *Hepatology*, 68: 1633–41.
- Møller S, Bernardi M 2013. Interactions of the heart and the liver. *European Heart Journal*, 34: 2804–11.
- Munoz SJ, Manickavasagan HR, Amirjazi I 2017. The Liver in Circulatory Failure. In: Schiff ER, Maddrey WC, K. Rajender Reddy (eds), *Schiff's Diseases of the Liver*. 12th ed. John Wiley & Sons Ltd, pp. 935–46.
- Myers RP, Cerini R, Sayegh R, Moreau R, Degott C, Lebrec D, et al 2003. Cardiac hepatopathy: Clinical, hemodynamic, and histologic characteristics and correlations. *Hepatology*, 37(2):393–400.
- Nikolaou M, Parissis J, Yilmaz MB, Seronde MF, Kivikko M, Laribi S, et al 2013. Liver function abnormalities, clinical profile, and outcome in acute decompensated heart failure. *Eur Heart J*, 34(10):742–9.
- Poelzl G, Auer J 2015. Cardiohepatic Syndrome. *Curr Heart Fail Rep*, 12(1):68–78.
- Richman SM, Delman AJ, Grob D 1961. Alterations in indices of liver function in congestive heart failure with particular reference to serum enzymes. *Am J Med*, 30(2):211–25.
- Sessa A, Allaire M, Lebray P, Medmoun M, Tiritilli A, Iaria P, et al 2021. From congestive hepatopathy to hepatocellular carcinoma, how can we improve patient management?. *JHEP Reports*, 3: 100249.
- Simonetto DA, Yang H yin, Yin M, de Assuncao TM, Kwon JH, Hilscher M, et al 2015. Chronic passive venous congestion drives hepatic fibrogenesis via sinusoidal thrombosis and mechanical forces. *Hepatology*, 61(2):648–59.
- Tanaka M, Wanless IR 1998. Pathology of the liver in Budd-Chiari syndrome: Portal vein thrombosis and the histogenesis of veno-centric cirrhosis, veno-portal cirrhosis, and large regenerative nodules. *Hepatology*, 27(2):488–96.
- Taniguchi T, Ohtani T, Kioka H, Tsukamoto Y, Onishi T, Nakamoto K, et al 2019. Liver Stiffness Reflecting Right-Sided Filling Pressure Can Predict Adverse Outcomes in Patients With Heart Failure. *JACC Cardiovasc Imaging*, 12(6):955–64.
- van Deursen VM, Damman K, Hillege HL, van Beek AP, van Veldhuisen DJ, Voors AA 2010. Abnormal Liver Function in Relation to Hemodynamic Profile in Heart Failure Patients. *J Card Fail*, 16(1):84–90.
- Wells ML, Venkatesh SK 2018. Congestive hepatopathy. *Abdom Radiol*, 43(8):2037–51.
- Xanthopoulos A, Starling RC, Kitai T, Triposkiadis F 2019. Heart Failure and Liver Disease: Cardiohepatic Interactions. *JACC Hear Fail*, 7(2):87–97.
- Xavier Ávila D, Abreu Matos P, Quintino G, de Andrade Martins W, Machado D, Tinoco Mesquita C, et al 2019. Diagnostic and Prognostic Role of Liver Elastography in Heart Failure. *Int J Cardiovasc Sci*, 33(3):227–32.

ANALYSIS AND CLASSIFICATION THE USE OF SERIOUS GAMES FOR DETECTING COGNITIVE IMPAIRMENTS FOR OLDER PEOPLE

Samiha Mezrar

Université des Sciences et de la Technologie d'Oran Mohamed Boudiaf USTO-MB, USTO-MB, BP 1505, El
M'naouer, 31000 Oran Algérie

Fatima Bendella

Université des Sciences et de la Technologie d'Oran Mohamed Boudiaf USTO-MB, USTO-MB, BP 1505, El
M'naouer, 31000 Oran Algérie

ABSTRACT

The present study is a systematic review of the literature on the classification of serious games for detecting cognitive impairment in older adults. In this review, research articles were searched and selected from databases such as ACM, IEEE, SpringerLink, ScienceDirect, Sage, Scopus, JMIR, SAGE, Pubmed (Medline), and Google Scholar. Twenty-four studies met the inclusion criteria. Searches were limited to studies from 2014 to 2021 using keywords such as *serious games and assessment*, *serious games and cognitive screening*, *serious games for training*, *games for early diagnosis*, *mental health*, *gamification*, and *games for cognitive stimulation*, *gamification and cognitive assessment*, *machine learning*, and *serious game for diagnosis*. In addition, little research exists on classifications of serious games for cognitive stimulation and diagnosis. In this regard, we have identified some categories for the collective classification of serious games. We chose taxonomy of five classes divided into 23 dimensions to classify serious games dedicated to cognitive training and diagnosis with seniors: cognitive skills, objectives, game elements, motivation, and validation. The conclusion is that gamified techniques prove to be a valuable adjunct to traditional treatments due to the increased patient engagement.

Keywords: Serious Games, Cognitive Disabilities, Elderly People, Review.

INTRODUCTION

Assessment, diagnosis, and cognitive stimulation of people with different stages of cognitive impairment, including mild cognitive impairment (MCI) and Alzheimer's disease, has become a growing area of research. The use of virtual reality (VR) in the medical field is a significant technological development in recent years. Briefly, VR is an application that allows users to navigate and interact in real-time with a three-dimensional computer-generated environment ((Pallavicini, Pepe, and Minissi 2019), (Tarnanas, Laskaris, et al. 2015)). However, virtual reality appears to be a promising way to help the clinician assess cognitive function. Discussions have focused on the importance of integrating VR into traditional assessment tests for early detection and familiarisation of older people with the technology to establish

adaptive, accurate, low-cost, and easy-to-administer tests (Zygouris and Tsolaki 2015); (Banville et al. 2017)). Recently, serious games and virtual environments can be an effective tool for screening for cognitive impairment and dementia ((Tost et al. 2014); (Neto et al. 2016); (H. M. Lau et al. 2017); (Gielis et al. 2017); (Zygouris et al. 2020) ; (Gutenschwager et al. 2020)).

In the present study, we conducted research on serious games for cognitive screening and stimulation with the main objective of investigating how older people with mild cognitive impairment engage with serious games and consider them as part of a training process to improve their cognitive abilities. This paper aims to answer the following two main questions:

- 1). What are the benefits of integrating serious games into the neuropsychological assessment process of cognitive functions?
- 2). What game mechanisms are included to promote therapeutic engagement of seniors with mild Alzheimer's disease or dementia?

METHODOLOGY

In this review, research articles were searched and selected from established databases such as ACM, IEEE, SpringerLink, ScienceDirect, Sage, Scopus, JMIR, SAGE, Pubmed (Medline), and Google Scholar. Searches were limited to studies from 2014 to 2021 using keywords such as *serious games and assessment, serious games and cognitive screening, serious games for training, games for early diagnosis, mental health, gamification, and games for cognitive stimulation, gamification and cognitive assessment, and serious game for diagnosis*. Table 1 below presents 24 research results for serious games used to stimulate and assess cognitive abilities. Papers selected were reviewed to ensure that they met the following criteria: 1. Design and develop at least one serious game. 2. Focus on cognitive stimulation and diagnosis in older people. 3. Implementation of cognitive assessments during or after the serious game design process.

Table 1. Serious games for cognitive assessment

Year	Author	Name of game	Game genre	Participants
2014	(Tost et al. 2014)	SmartAging	Screening tool	1000 (>= 50 years)
	(Merilampi et al. 2014)	Cat vs Mouse/ modified Trail Making Test	Cognitive training	16 (>= 90 years)
	(Tong et al. 2014)	whack-amole game	Assessment /Diagnosis	24 persons
2015	(Kim et al. 2015)	Smart Harmony	Cognitive training	28 (>= 65 years)
	(Manera et al. 2015)	Kitchen and cooking	Assessment /Training	21 (>= 60 years)
	(Tarnanas, Papagiannopoulos,	Virtual action planning	Assessment /Diagnosis	50 (>= 72 years)

	et al. 2015)	museum (VAP-M)		
2016	(Rodriguez-Fortiz et al. 2016)	VIRTRA-EL	Assessment / training	—
	(Mora et al. 2016)	PNH (Preventive Neuro Health)	Cognitive training	—
	(Boletsis and McCallum 2016a)	CogARC (Cognitive Augmented Reality Cubes)	Training/ Diagnosis	5 (\geq 60 years)
	(Phan Tran, Bremond, and Robert 2016)	Serious Game using an interactive system	Cognitive training	30 persons
	(Neto et al. 2016)	Cow Milking Game	Training / Diagnosis	106 (\geq 55 years)
	(Boletsis and McCallum 2016b)	Smartkuber	Screening tool	13 (\geq 68 years)
2017	(Vallejo et al. 2017)	The 3D virtual Memory Island	Assessment /Diagnosis	38 (\geq 74 years)
	(Costa et al. 2017)	SynapseToLife	Training / Assessment	—
	(Liu, Chen, and Huang 2017)	Game-based measures system	Screening tool	10 (\geq 62 years)
	(Hongmei Chi, Agama, and Prodanoff 2017)	Smart Thinker	Cognitive training	59 (\geq 55 years)
	(Savulich et al. 2017)	Memory Game	Cognitive training	42 (\geq 75 years)
	(Djabelkhir et al. 2017)	CCS and CCE	Cognitive training	19 (\geq 60 years)
2018	(Leduc-McNiven et al. 2018)	WarCAT and Lock Picking	Screening tool (MCI assessment)	—
	(Valladares-Rodriguez et al. 2018)	Panoramix	Assessment/screening tool (MCI et AD)	16 (\geq 68 years)

2020	(Yun et al. 2020)	Harvest and cook game	Cognitive assessment tool	27 (≥ 60 years)
	(Kock Pedersen et al. 2020)	Skill Lab	Cognitive assessment tool	30 (≥ 50 years)
	(Zygouris et al. 2020)	Virtual Supermarket Test	Screening tool (MCI assessment)	95 (≥ 65 years)
2021	(S.-Y. J. Lau and Agius 2021)	A-go! (An immersive serious game)	Cognitive training	—

SERIOUS GAMES FOR COGNITIVE TRAINING AND DIAGNOSIS

Cognitive training consists of continuous, repetitive, boring tasks, which often lead to participants' disengagement. Integrating a playful approach (the serious game) into traditional assessment tests and cognitive training addresses this problem in order to engage and motivate participants for medium to long-term adherence. Designing a game able to stimulate the cognitive functions of disoriented and Alzheimer's patients requires incorporating both a cognitive dimension and a game aspect (Aleven et al. 2010). The cognitive aspect refers to the objectives of cognitive training, which specify how to integrate games as a tool for diagnostic and cognitive training, and how to choose games adapted to Alzheimer's patients. The game dimension of serious games facilitates the acceptance of training, both physical and cognitive, by patients and elderly people. The game dimension defines the elements of the game that must be adapted to the desired experience in order to achieve the training objectives.

At this stage, few studies have been conducted on the effects of using game mechanisms in cognitive training. (Tost et al. 2014) have developed a serious game for the early detection of mild cognitive impairment (MCI) in the elderly. This game performs diagnostic tests organized according to daily life tasks in a 3D environment surrounded by 2D interfaces. They have integrated different accessibility features (automatic navigation, avatar, assisted selection, and feedback mechanism) to make them usable by older people. (Tong et al. 2014) have developed a cognitive assessment tool to detect mental changes such as delirium. Provided a mobile touch interface suitable for older people, focuses on executive functions. (Manera et al. 2015) developed a serious game for older people with mild cognitive impairment or Alzheimer's disease, based on step-by-step preparation of cooking recipes, targeting executive functions, planning abilities, object recognition (gnosis), and praxis activity (abilities to perform gestures spontaneously). (Rodriguez-Fortiz et al. 2016) have created a serious game that aims to train attention, memory, planning, and reasoning which helps to delay cognitive decline in the elderly. The game uses scenarios based on everyday activities (cooking, street, supermarket...), and promotes the use of an interactive 3D environment developed with WebGL to make the scenarios more realistic for the players in

order to stimulate the cognitive abilities of the elderly. VIRTRA-EL allows the evaluation of user interaction through error detection. It promotes and encourages group activities and communication between seniors and their caregivers. (Mora et al. 2016) created a gamified tool inspired by the cooperative crowdsourcing approach to preventing cognitive impairment in healthy older people or in the early stages of dementia, aiming to reduce the impact of intellectual impairment in daily activities. They used self-determination theory (SDT) to create an intrinsically motivating activity in three categories: competence, autonomy, and relationship. In addition, the tool includes 42 cognitive stimulation exercises, designed by neuropsychologists, covering six intellectual functions (memory, attention, executive function, orientation, gnostic, praxis). (Costa et al. 2017) have developed a serious game for neurocognitive stimulation and assessment. Aiming at analyzing cognitive impairments in the elderly and stimulating the neurocognitive process of the players, whose main objective is to reduce the impact of lack of ecological validity and low motivation of the players through scenarios that are close to the daily reality. It is structured in four scenarios simulating familiar real-world environments, developed in a three-dimensional interactive environment. In addition, the game includes a DDA (Dynamic Difficulty Adjustment) system that adapts the game difficulty to the cognitive ability of the user, based on the performance results of the players. (Yun et al. 2020) designed a cognitive training game for patients with cognitive impairment aimed at improving attention and working memory. The VR interface system included an HTC Vive head-mounted display and a custom-developed hand motion tracking module for estimating hand pose and three-dimensional hand positions in the workspace.

GAME MECHANISMS TO PROMOTE THERAPEUTIC ENGAGEMENT OF THE ELDERLY

Games are complex systems composed of various parts, characters, and mechanisms. Most senior games focus on interfaces and usability and lack motivation and engagement for long-term adherence. Game design dedicated to training and or cognitive diagnosis needs to follow a theoretical framework for effective and enjoyable gameplay. The MDA (Hunicke, LeBlanc, and Zubek, 2004) is a framework for game design based on three dimensions: Mechanics (M), Dynamics (D), and Aesthetics (A). (Bouchard et al. 2012) suggested a guideline consisting of four aspects: the choice of the game challenge, the design of interactions, and the implementation of artificial intelligence, and ending with the production of visual and auditory aids. (Klauser et al. 2012) classified serious games for older people into six of the most common categories for classifying games in general (genre, audience, platform, potential benefit, input method, and single- vs. multi-user modes). (Connolly, Stansfield, and Boyle 2009) proposed taxonomy of four categories of learning outcomes: cognitive, motor, affective, and communicative. (Hao and Miao 2015) presented a classification of 21 dimensions grouped into three categories: cognitive, gameplay, and game structure. (Schell 2008) grouped all game elements into four categories: aesthetics, stories, mechanics, and technology. From the literature, we chose a taxonomy of 28 dimensions divided into five categories to classify serious games designed for cognitive training and diagnosis for seniors:

cognitive skills, goals, gaming elements, motivation, validation. Table 2 below shows the game mechanisms used for cognitive training and screening.

DISCUSSION

Cognitive diagnosis and training are two crucial prevention programs aimed at early detection of cognitive decline. Our review identified 24 relevant studies, covering 28 elements of game design most suitable for older people, used to promote therapeutic engagement of older people in a cognitive training process. Of the 24 studies reviewed, 16 focused on cognitive assessment and/or diagnosis. Serious games have seen that they can have a short-term effect, as initial contact always brings high motivation; however, the aims of rehabilitation and stimulation for older people rely on long-term support (Liu et al., 2017a). Increasing participants' motivation was a common aim of several studies in this review. Increasing participants' motivation was a common objective of several studies in this review. Many studies aim to reduce the impact of low motivation of participants by using scenarios that are closer to everyday reality, based on activities of daily life to create an environment known by seniors, which can be considered a promising approach for cognitive training (Vallejo et al., 2017). Therefore, integrating the most appropriate game mechanics for older people, the avatar helps the player to accomplish the tasks in which the player would be intrinsically interested, of which 6 of 24 studies comprise it. Points, scores, and badges are redeemable once the player moves on to the next level, which is used in many games to satisfy extrinsic motivation. In 8 out of 24 studies involving the narrative process, giving a narrative aspect to the discourse helps increase patient adherence to achieve their therapeutic goals. The three-dimensional (3D) game interface uses more than 2D, with four studies using a combination of 2D and 3D. Mini-games presented in the form of puzzles used by one of 24 studies. 14 out of 24 studies divided the game into mini-games and levels, where the games include different stages which the player must complete to progress. Seven games used positive feedback, where the game rewards good play with points, badges, and congratulatory messages. Thus, we found that memory, attention, and executive functions, such as problem-solving and general decision-making, were common targets of cognitive assessment and training. Regarding validation, we found heterogeneous standards for validating gamified tasks. Indeed, many games used a comparison with neuropsychological tests, other studies used a comparison with non-gamified tests, and others used a behavioral questionnaire to assess performance on gamified training tasks. In addition, the sample sizes were small in almost all the studies reviewed. In conclusion, this article presents an overview of the classification of serious games that have been extracted from different sources. In this review, 24 studies of serious games for cognitive stimulation and diagnosis were classified into 28 dimensions grouped under five categories. Overall, the evaluation of the serious games studied revealed that they can be more engaging and effective than traditional training tools for MCI. Nevertheless, a more in-depth clinical evaluation needs to be carried out before using them as a diagnostic or rehabilitation tool. Thus, the integration of game mechanics is proving to be a valuable adjunct to traditional treatments due to the increase in patient engagement. For future

research, detailed studies need to determine the appropriate classification of serious games for cognitive stimulation in the elderly. Thus, to understand the interactions between game mechanisms and cognitive processes.

Table 2. Game mechanics applied in a cognitive training/screening tool

Game mechanics	Dimension		Games	Number
Cognitive skills	Executive functions	Decision making	SmartAging, Kitchen and cooking, VAP-M, VIRTRA-EL, PNH, CogARC, Cow Milking Game, Smartkuber, The 3D virtual Memory Island, Game-based measures system, CCS and CCE, Panoramix, Harvest and cook game	14
		Problem solving	Cat vs Mouse, Kitchen and cooking, VAP-M, VIRTRA-EL, CogARC, Cow Milking Game, Smartkuber, The 3D virtual Memory Island, WarCAT, Lock Picking, Panoramix, Skill Lab	13
		Response inhibition	WHACK-A-MOLE, VAP-M, CogARC, Smartkuber, The 3D virtual Memory Island, Panoramix, Harvest and cook game, Skill Lab	9
		Flexibility	Smart Harmony, PNH, CogARC, Smartkuber, The 3D virtual Memory Island	5
	Visual and Spatial processing		SmartAging, Smart Harmony, VAP-M, VIRTRA-EL, CogARC, Cow Milking Game, Smartkuber, The 3D virtual Memory Island, Game-based measures system, Memory Game, Panoramix, Harvest and cook game, Skill Lab	13
	Attention processing		Smart Harmony, SmartAging, Kitchen and cooking, VIRTRA-EL, PNH, CogARC, Serious Game using an interactive system, Cow Milking Game, Smartkuber, The 3D virtual Memory Island, SynapseToLife, Game-based measures system, Smart Thinker, Lock Picking, WarCAT, Panoramix, Harvest and cook game	16
	Memory		SmartAging, Cat vs Mouse, WHACK-A-MOLE, Smart Harmony, VAP-M, VIRTRA-EL, PNH, CogARC, Serious Game using an interactive system, Cow Milking Game, Smartkuber, The 3D virtual Memory Island, SynapseToLife, Game-based measures system, Smart Thinker, Memory Game, CCS and CCE, Lock Picking, WarCAT, Panoramix, Harvest and cook game, Skill Lab	21
Goals	Clair goal		SmartAging, Cat vs Mouse, Kitchen and cooking, PNH, CogARC, Cow Milking Game, Smartkuber, The 3D virtual Memory Island, SynapseToLife, Game-based measures system, Memory Game, CCS and CCE, Virtual Supermarket Test	13
Gaming elements	Avatar		SmartAging, VIRTRA-EL, PNH, Serious Game using an interactive system, A-go!	5
	Points		Cat vs Mouse, VIRTRA-EL, PNH, CogARC, Smartkuber, Panoramix	6
	Scores		Cat vs Mouse, WHACK-A-MOLE, Smart Harmony, VAP-M, VIRTRA-EL, CogARC, Smartkuber, SynapseToLife, Smart Thinker, Memory Game, WarCAT, Panoramix, Skill Lab	13

	Mini-games	Kitchen and cooking, SmartAging, VAP-M, PNH, CogARC, Smartkuber, The 3D virtual Memory Island, SynapseToLife, Smart Thinker, WarCAT, Panoramix, Skill Lab, A-go!	14
	First-person perspective	SmartAging, VIRTRA-EL, Harvest and cook game, Skill Lab, A-go!	5
	Badges	VIRTRA-EL, CogARC, WarCAT, A-go!	4
	Leaderboard	VIRTRA-EL, PNH, Cow Milking Game, Memory Game, A-go!	5
	Levels	SmartAging, Cat vs Mouse, Kitchen and cooking, PNH, CogARC, Cow Milking Game, Smartkuber, The 3D virtual Memory Island, SynapseToLife, Game-based measures system, WarCAT, Panoramix, Harvest and cook game, A-go!	14
	Task presented as puzzles	VAP-M	1
	Narrative	Cat vs Mouse, Kitchen and cooking, VAP-M, Cow Milking Game, The 3D virtual Memory Island, Game-based measures system, Memory Game, Harvest and cook game	8
	Competition	Smart Harmony, Smartkuber, WarCAT, A-go!	4
	3D Graphics	SmartAging, Kitchen and cooking, VAP-M, VIRTRA-EL, CogARC, Serious Game using an interactive system, Cow Milking Game, Smartkuber, The 3D virtual Memory Island, SynapseToLife, Game-based measures system, Memory Game, Harvest and cook game, Skill Lab, Virtual Supermarket Test, A-go!	17
	2D Graphics	SmartAging, Cat vs Mouse, WHACK-A-MOLE, Smart Harmony, Kitchen and cooking, Smart Thinker, Skill Lab, A-go!	8
	Time pressure	Cat vs Mouse, WHACK-A-MOLE, Smart Harmony, Kitchen and cooking, CogARC, Cow Milking Game, The 3D virtual Memory Island, WarCAT, Harvest and cook game, Skill Lab	10
Motivation	Challenges	PNH, CogARC, Smartkuber, A-go!	
	immersion	SmartAging, Kitchen and cooking, VIRTRA-EL, Serious Game using an interactive system, The 3D virtual Memory Island, SynapseToLife, Game-based measures system, Harvest and cook game, Skill Lab, Virtual Supermarket Test, A-go!	11
	Autonomy: freedom of choice	SmartAging, Smart Harmony, PNH, CogARC, Serious Game using an interactive system, Cow Milking Game, SynapseToLife, Game-based measures system, A-go!	9
	Positive feedback	WHACK-A-MOLE, Kitchen and cooking, PNH, CogARC, Smartkuber, WarCAT, A-go!	7
	Social interaction	WHACK-A-MOLE, VIRTRA-EL, Serious Game using an interactive system, CCS and CCE	4
Validation	compared against /neuropsychological tests	SmartAging, Cat vs Mouse, WHACK-A-MOLE, Cow Milking Game, Kitchen and cooking, Smartkuber, The	15

		3D virtual Memory Island, SynapseToLife, Game-based measures system, Smart Thinker, Memory Game, CCS and CCE, Panoramix, Skill Lab, Virtual Supermarket Test	
--	--	--	--

REFERENCES

- Aleven, Vincent, Eben Myers, Matthew Easterday, and Amy Ogan. 2010. "Toward a Framework for the Analysis and Design of Educational Games." In *2010 Third IEEE International Conference on Digital Game and Intelligent Toy Enhanced Learning*, 69–76. Kaohsiung, Taiwan: IEEE. <https://doi.org/10.1109/DIGITEL.2010.55>.
- Banville, Frédéric, Jean-François Couture, Eulalie Verhulst, Jeremy Besnard, Paul Richard, and Philippe Allain. 2017. "Using Virtual Reality to Assess the Elderly: The Impact of Human-Computer Interfaces on Cognition." In *Human Interface and the Management of Information: Supporting Learning, Decision-Making and Collaboration*, edited by Sakae Yamamoto, 10274:113–23. Lecture Notes in Computer Science. Cham: Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-58524-6_10.
- Boletsis, Costas, and Simon McCallum. 2016a. "Augmented Reality Cubes for Cognitive Gaming: Preliminary Usability and Game Experience Testing." *International Journal of Serious Games* 3 (1). <https://doi.org/10.17083/ijsg.v3i1.106>.
- . 2016b. "Smartkuber: A Serious Game for Cognitive Health Screening of Elderly Players." *Games for Health Journal* 5 (4): 241–51. <https://doi.org/10.1089/g4h.2015.0107>.
- Bouchard, Bruno, Frédérick Imbeault, Abdenour Bouzouane, and Bob-Antoine J. Menelas. 2012. "Developing Serious Games Specifically Adapted to People Suffering from Alzheimer." In *Serious Games Development and Applications*, edited by Minhua Ma, Manuel Fradinho Oliveira, Jannicke Baalsrud Hauge, Heiko Duin, and Klaus-Dieter Thoben, 7528:243–54. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-642-33687-4_21.
- Connolly, Thomas, Mark Stansfield, and Liz Boyle, eds. 2009. *Games-Based Learning Advancements for Multi-Sensory Human Computer Interfaces: Techniques and Effective Practices*. IGI Global. <https://doi.org/10.4018/978-1-60566-360-9>.
- Costa, João, Jorge Neto, Ricardo Alves, Paula Escudeiro, and Nuno Escudeiro. 2017. "Neurocognitive Stimulation Game: Serious Game for Neurocognitive Stimulation and Assessment." In *Serious Games, Interaction and Simulation*, edited by Carlos Vaz de Carvalho, Paula Escudeiro, and António Coelho, 176:74–81. Cham: Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-51055-2_10.
- Djabelkhir, Leila, Ya-Huei Wu, Jean-Sébastien Vidal, Victoria Cristancho-Lacroix, Fabienne Marlats, Hermine Lenoir, Ariela Carno, and Anne-Sophie Rigaud. 2017. "Computerized Cognitive Stimulation and Engagement Programs in Older Adults with Mild Cognitive Impairment: Comparing Feasibility, Acceptability, and Cognitive and

- Psychosocial Effects.” *Clinical Interventions in Aging* Volume 12 (November): 1967–75. <https://doi.org/10.2147/CIA.S145769>.
- Gielis, Karsten, Filipa Brito, Jos Tournoy, and Vero Vanden Abeele. 2017. “Can Card Games Be Used to Assess Mild Cognitive Impairment?: A Study of Klondike Solitaire and Cognitive Functions.” In *Extended Abstracts Publication of the Annual Symposium on Computer-Human Interaction in Play*, 269–76. Amsterdam The Netherlands: ACM. <https://doi.org/10.1145/3130859.3131328>.
- Gutenschwager, K, RA Shaski, RD Mc Leod, and Friesen MR. n.d. “A Framework for Utilizing Serious Games and Machine Learning to Classifying Game Play Towards Detecting Cognitive Impairments” 1 (1): 8.
- Hao, Shuji, and Chunyan Miao. 2015. “Survey on Serious Game for Elderly” 21 (2): 22.
- Hongmei Chi, Edward Agama, and Zornitza Genova Prodanoff. 2017. “Developing Serious Games to Promote Cognitive Abilities for the Elderly.” In , 1–8. IEEE. <https://doi.org/sa>.
- Hunicke, Robin, Marc LeBlanc, and Robert Zubek. n.d. “MDA: A Formal Approach to Game Design and Game Research,” 5.
- Kim, Kang-Won, Younggeun Choi, Heechoeon You, Duk L. Na, Myeung-Sook Yoh, Jong-Kwan Park, Jeong-Hwan Seo, and Myoung-Hwan Ko. 2015. “Effects of a Serious Game Training on Cognitive Functions in Older Adults.” *Journal of the American Geriatrics Society* 63 (3): 603–5. <https://doi.org/10.1111/jgs.13304>.
- Klauser, Matthias, Anna Kötteritzsch, Jörg Niesenhaus, and Steffen Budweg. n.d. “Analysis and Classification of Serious Games for Elderly,” 10.
- Kock Pedersen, Mads, Carlos Mauricio Castaño Díaz, Mario Alejandro Alba-Marrugo, Ali Amidi, Rajiv Vaid Basaiawmoit, Carsten Bergenholtz, Morten H. Christiansen, et al. 2020. “Cognitive Abilities in the Wild: Population-Scale Game-Based Cognitive Assessment.” *ArXiv E-Prints* 2009 (September): arXiv:2009.05274. <http://adsabs.harvard.edu/abs/2020arXiv200905274K>.
- Lau, Ho Ming, Johannes H. Smit, Theresa M. Fleming, and Heleen Riper. 2017. “Serious Games for Mental Health: Are They Accessible, Feasible, and Effective? A Systematic Review and Meta-Analysis.” *Frontiers in Psychiatry* 7 (January). <https://doi.org/10.3389/fpsy.2016.00209>.
- Lau, Sum-Yuet Joyce, and Harry Agius. 2021. “A Framework and Immersive Serious Game for Mild Cognitive Impairment.” *Multimedia Tools and Applications*, May. <https://doi.org/10.1007/s11042-021-11042-4>.
- Leduc-McNiven, Kyle, Benjamin White, Huizhe Zheng, Robert D McLeod, and Marcia R Friesen. 2018. “Serious Games to Assess Mild Cognitive Impairment: ‘The Game Is the Assessment.’” *Research and Review Insights* 2 (1). <https://doi.org/10.15761/RRI.1000128>.

- Liu, Kuo-Yu, Shing-Ming Chen, and Hua-Lin Huang. 2017. "Development of a Game-Based Cognitive Measures System for Elderly on the Basis of Mini-Mental State Examination." In , 1853–56. IEEE. <https://doi.org/10.1109/ICASI.2017.7988307>.
- Manera, Valeria, Pierre-David Petit, Alexandre Derreumaux, Ivan Orvieto, Matteo Romagnoli, Graham Lyttle, Renaud David, and Philippe H. Robert. 2015. "À~Kitchen and Cooking,À™ a Serious Game for Mild Cognitive Impairment and Alzheimerâ™s Disease: A Pilot Study." *Frontiers in Aging Neuroscience* 7 (March). <https://doi.org/10.3389/fnagi.2015.00024>.
- Merilampi, Sari, Andrew Sirkka, Mirka Leino, Antti Koivisto, and Enda Finn. 2014. "Cognitive Mobile Games for Memory Impaired Older Adults." Edited by Dr Peter Cudd and Professor Gail Mount. *Journal of Assistive Technologies* 8 (4): 207–23. <https://doi.org/10.1108/JAT-12-2013-0033>.
- Mora, Alberto, Carina González, Joan Arnedo-Moreno, and Alexis Álvarez. 2016. "Gamification of Cognitive Training: A Crowdsourcing-Inspired Approach for Older Adults." In , 1–8. ACM Press. <https://doi.org/10.1145/2998626.2998663>.
- Neto, Helio C. Silva, Durval P. César Neto, Joilnen B. Leite, Joaquim Cerejeira, and Licinio Roque. 2016. "Cow Milking Game: Evaluating a Serious Game for Cognitive Stimulation with an Elderly Population." In , 44–53. ACM Press. <https://doi.org/10.1145/2996267.2996272>.
- Pallavicini, Federica, Alessandro Pepe, and Maria Eleonora Minissi. 2019. "Gaming in Virtual Reality: What Changes in Terms of Usability, Emotional Response and Sense of Presence Compared to Non-Immersive Video Games?" *Simulation & Gaming* 50 (2): 136–59. <https://doi.org/10.1177/1046878119831420>.
- Phan Tran, Minh Khue, François Bremond, and Philippe Robert. 2016. "Assistance for Older Adults in Serious Game Using an Interactive System." In *Games and Learning Alliance*, edited by Alessandro De Gloria and Remco Veltkamp, 9599:286–91. Cham: Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-40216-1_30.
- Rodriguez-Fortiz, M.J., C. Rodriguez-Dominguez, P. Cano, J. Revelles, M.L. Rodriguez-Almendros, M.V Hurtado-Torres, and S Rute-Perez. 2016. "Serious Games for the Cognitive Stimulation of Elderly People." In , 1–7. IEEE. <https://doi.org/10.1109/SeGAH.2016.7586261>.
- Savulich, George, Thomas Piercy, Chris Fox, John Suckling, James B Rowe, John T O'Brien, and Barbara J Sahakian. 2017. "Cognitive Training Using a Novel Memory Game on an iPad in Patients with Amnesic Mild Cognitive Impairment (AMCI)." *International Journal of Neuropsychopharmacology* 20 (8): 624–33. <https://doi.org/10.1093/ijnp/pyx040>.
- Schell, Jesse. 2008. *The Art of Game Design: A Book of Lenses*. Amsterdam ; Boston: Elsevier/Morgan Kaufmann.
- Tarnanas, Ioannis, Nikos Laskaris, Magda Tsolaki, René Muri, Tobias Nef, and Urs P. Mosimann. 2015. "On the Comparison of a Novel Serious Game and

- Electroencephalography Biomarkers for Early Dementia Screening.” In *GeNeDis 2014*, edited by Panayiotis Vlamos and Athanasios Alexiou, 821:63–77. Advances in Experimental Medicine and Biology. Cham: Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-08939-3_11.
- Tong, Tiffany, Mark Chignell, Phil Lam, Mary C Tierney, and Jacques Lee. 2014. “Designing Serious Games for Cognitive Assessment of the Elderly,” 9.
- Tost, Dani, Ariel von Barnekow, Eloy Felix, Stefania Pazzi, Stefano Puricelli, and Sara Bottiroli. 2014. “SmartAgeing: A 3D Serious Game for Early Detection of Mild Cognitive Impairments.” In . ICST. <https://doi.org/10.4108/icst.pervasivehealth.2014.255334>.
- Valladares-Rodriguez, Sonia, Roberto Pérez-Rodriguez, J. Manuel Fernandez-Iglesias, Luis Anido-Rifón, David Facal, and Carlos Rivas-Costa. 2018. “Learning to Detect Cognitive Impairment through Digital Games and Machine Learning Techniques: A Preliminary Study.” *Methods of Information in Medicine* 57 (04): 197–207. <https://doi.org/10.3414/ME17-02-0011>.
- Vallejo, Vanessa, Patric Wyss, Alvin Chesham, Andrei V. Mitache, René M. Müri, Urs P. Mosimann, and Tobias Nef. 2017. “Evaluation of a New Serious Game Based Multitasking Assessment Tool for Cognition and Activities of Daily Living: Comparison with a Real Cooking Task.” *Computers in Human Behavior* 70 (May): 500–506. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2017.01.021>.
- Yun, Seo Jung, Min-Gu Kang, Dongseok Yang, Younggeun Choi, Heejae Kim, Byung-Mo Oh, and Han Gil Seo. 2020. “Cognitive Training Using Fully Immersive, Enriched Environment Virtual Reality for Patients With Mild Cognitive Impairment and Mild Dementia: Feasibility and Usability Study.” *JMIR Serious Games* 8 (4): e18127. <https://doi.org/10.2196/18127>.
- Zygouris, Stelios, and Magda Tsolaki. 2015. “New Technologies and Neuropsychological Evaluation of Older Adults: Issues and Challenges.” Chapter. *Handbook of Research on Innovations in the Diagnosis and Treatment of Dementia*. IGI Global. 2015. <https://doi.org/10.4018/978-1-4666-8234-4.ch001>.

**SARS-COV-2'DE HOMEOSTATİK DEĞİŞİKLER VE KOMPLİKASYONLARIN
FİZYOPATOLOJİSİ**
HOMESTATIC CHANGES AND PHYSIOPATHOLOGY OF COMPLICATIONS IN
SARS-COV-2

Derya GÜZEL ERDOĞAN

Doç. Dr., Sakarya Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Fizyoloji Departmanı
Assoc. Prof. Dr., MD, Sakarya University, Faculty of Medicine, Department of Physiology
ORCID ID: 0000-0001-8753-7107

Ayşenur DEMİR

Fizyoterapist, Sakarya Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Fizyoloji Departmanı, Yüksek Lisans Öğrencisi
PT, M.Sc Stu., Sakarya University, Institute of Health Science, Department of Physiology
ORCID ID: 0000-0001-5217-1985

ÖZET

Koronavirüsler hayvanlardan, insanlara bulaşarak birçok hastalığa yol açan zarflı RNA virüsleridir. Son yirmi yıl içinde insanlığı tehdit eden ve komplikasyonlara yol açan koronavirüs pandemileri patlak vermiştir. Bunlarda ilki olan SARS-CoV 2002'de Çin'den başlamış olup ikincisi MERS-CoV ise 2012'de Suudi Arabistan'dan başlamıştır. Sonuncusu olan SARS-CoV-2, 2019'da Çin'den başlamış olup global olarak, 2 Temmuz 2021 itibarıyla, 182 milyonu aşkın onaylanmış vaka ve 3,9 milyondan fazla vefat DSÖ (Dünya Sağlık Örgütü)'ye bildirilmiştir.

Renin anjiyotensin aldosteron sisteminde rol oynayan ACE(anjiyotensin dönüştürücü enzim), AngI(anjiyotensin I)'i AngII(anjiyotensin II)'ye dönüştürür. ACE2, ACE'nin insan homologudur. ACE2, AngI ve AngII'nin sırasıyla Ang1-9(anjiyotensin 1-9) ve Ang1-7(anjiyotensin 1-7)'ye dönüşmesini sağlar ve böylece vazodilatasyon, antiinflamatuvar, antifibrotik, antitrombik, antioksidatif ve antiproliferatif cevapların oluşmasına yol açar.

ACE2, vücutta hemen hemen tüm dokularda eksprese edilir. SARS-CoV-2'nin spike proteininin konak hücrenin yüzeyinde bulunan ACE2 ile etkileşime girmesi sonucu ACE2'nin hücre içine girmesi ve ekspresyonun azalması meydana gelir, böylece ACE2 yoluyla aşırı AngII oluşumuna neden olur. Ang II ise reaktif oksijen türlerinin oluşumuna, profibrotik, protrombik etkiler oluşmasına ve proinflamatuvar sitokinlerin salınması yoluyla akciğer iltihabına neden olur.

SARS-CoV-2'nin sistemler üzerine birçok etkisi bulunur. Bunlar ARDS(Akut respiratuvar distres sendromu), pnömoni, pulmoner fibrozis; endotelial disfonksiyon, vasküler geçirgenlikte artış, koagülopati, kardiyovasküler komplikasyonlar; lenfopeni, sitokin fırtınası; ensefalopati, serebrovasküler olaylar, nörolojik hastalıklar, psikiyatrik hastalıklar; bulantı, kusma ve ishal gibi gastrointestinal semptomlar, yükselmiş aspartat transferaz ve alanin

aminotransferaz seviyeleri; akut böbrek hasarı; olfaktör bozukluklar ve tat alma bozuklukları, oküler belirtiler; çoklu organ yetmezliği şeklinde klinik tablolara yol açabilir.

Bu bildirinin amacı, SARS-CoV-2'nin sistemler üzerinde etkilerinin nasıl ve ne şekilde olduğuna dair son yapılan çalışmalardan hareketle literatür bilgisini derlemektir. Bu sebeple makale, tez ve kitaplarda coronavirus, coronavirus pandemic, physiopathology, COVID-19, SARS-CoV-2, SARS-CoV-2 terimleri taratılmıştır.

Anahtar Kelimeler: fizyopatoloji, homeostatik değişiklikler, SARS-CoV-2, COVID-19

ABSTRACT

Coronaviruses are enveloped RNA viruses that are transmitted from animals to humans, causing many diseases. Coronavirus pandemics have broken out in the past two decades, threatening humanity and leading to complications. The first of them is SARS-CoV, originated in China in 2002, and the second one is MERS-CoV, originated in Saudi Arabia in 2012. The last one is SARS-CoV-2, originated in China in 2019 and more than 182 million confirmed cases and more than 3.9 million deaths globally have been reported to the WHO (World Health Organization) as of July 2, 2021.

Angiotensin-converting enzyme (ACE), that has a critical role in the Renin Angiotensin Aldosterone system, converts AngI (angiotensin I) to AngII (angiotensin II). ACE2 is discovered as a homolog of ACE. ACE2 converts AngI to Angiotensin 1-9 (Ang1-9) and AngII to Angiotensin 1-7 (Ang1-7) leading to the vasodilation, anti-inflammatory, antifibrotic, antithrombotic, antioxidant and antiproliferative responses.

ACE2 is expressed in almost all tissues in the body. As a result of interaction between the SARS-CoV-2 spike protein and ACE2 found on the surface of the host cell, ACE2 enters the cell and the expression decreased causing excessive AngII via ACE2. On the other hand, Ang II stimulates formation of reactive oxygen species, causes production of prothrombotic and profibrotic factors and induces inflammatory lung disease by revealing proinflammatory cytokines.

SARS-CoV-2 has many effects on systems. It can cause following clinical pictures: Acute respiratory distress syndrome (ARDS), pneumonia, pulmonary fibrosis; endothelial dysfunction, increased vascular permeability, coagulopathy, cardiovascular complications; lymphopenia, cytokine storm; encephalopathy, cerebrovascular events, neurological diseases, psychiatric disorders, nausea, vomiting, and gastrointestinal symptoms such as diarrhea, elevated alanine transferase and aspartate aminotransferase levels; acute kidney injury; disorders of olfactory and taste disorders, ocular symptoms; multiple organ failure.

The aim of this paper is to obtain literature information based on recent studies on how and in what way SARS-CoV-2 affects systems. That is the why the terms coronavirus, coronavirus

pandemic, physiopathology, COVID-19, SARS-CoV-2, SARS-CoV-2 have been searched in articles, theses and books.

Keywords: Physiopathology, homeostatic changes, SARS-CoV-2, COVID-19

GİRİŞ

SARS-CoV-2 pandemisi, dünyaya hızlı bir şekilde yayıldığından şu anda tıp camiasında endişeye neden olmaktadır (Fasano et al., 2020). Küresel olarak, 30 Temmuz 2021 Santral Avrupa yaz saati (CEST) 18.30 itibarıyla DSÖ(Dünya Sağlık Örgütü)'ye 4.200.412 vefat ve onaylanmış 196.553.009 Kovid-19 vakası bildirilmiştir (<https://covid19.who.int/>).

Kovid-19, SARS-CoV-2'nin sebep olduğu ve yüksek ARSD (Akut Respiratuar Distres Sendromu) riski ile ilişkili birden fazla organı etkileyebilen sistemik bir hastalıktır. SARS-CoV-2 ölümünün birincil nedeni, akciğerlerde epitel enfeksiyonu ve alveolar makrofaj aktivasyonu ile başlatılan akut solunum sıkıntısı sendromudur (Cohen et al., 2020; Machhi et al., 2020).

Hastalık bulaşmasının, patofizyolojisinin ve konakçı bağışıklık tepkisinin daha iyi anlaşılması etkili aşılarda ve terapötikler geliştirmek amacıyla büyük önem arz eder (Shrestha et al., 2020).

1. Koronavirüsler, SARS-CoV-2'nin yapısı ve özellikleri

Koronavirüsler, dört ana cinse (α , β , γ ve δ) bölünebilen *Nidovirales* takımı altındaki *Coronaviridae* ailesine aittir. *Coronaviridae ailesi*, 30–32 kb'lik bilinen büyük bir genoma sahip küresel, zarflı, segmentsiz, tek sarmallı, pozitif zincirli RNA'ya sahiptir ve omurgalıları enfekte ederler (Morty & Ziebuhr, 2020; Munster et al., 2020).

Yüzeyinin dış kenarındaki "taç benzeri" sivri uçlar ki bunlar spike glikoproteinidir, koronavirüslere virüsün taç taktığı adını verir. Koronavirüsler, 1931'de tavuklarda oldukça bulaşıcı solunum yolu hastalığının daha erken bir salgınının nedeni olarak enfeksiyöz bronşit virüsünün tanımlandığı zamandan beri bilinmektedir (Morty & Ziebuhr, 2020; Yazdanpanah et al., 2021).

Geniş koronavirüs ailesi içinde yedinci üye olan ve β -coronaviruses üyesi olan yeni koronavirüs SARS-CoV-2, vaka ölüm oranının yaklaşık %2 olduğu Aralık 2019'da Wuhan'da (Çin) başlamış olan koronavirüs hastalığı 2019 (Kovid-19) salgınına neden olmuştur (Munster et al., 2020; Singh et al., 2021).

Koronavirüsler ; spike glikoproteini (S), zar (M), zarf (E) ve nükleokapsid (N) proteinleri olmak üzere dört yapısal proteinden oluşur (Parasher, 2021).

SARS-CoV-2, spike (S) glikoproteininin Reseptör Bağlanma Alanı (RBD) aracılığıyla hücre yüzeyi proteini anjiyotensin dönüştürücü enzim 2'ye (ACE2) bağlanması sonucunda insan hücrelerini enfekte eder (Trogakos et al., 2021). Diğer çalışmalarda, transmembran serin proteaz 2 (TMPRSS2), sialik asit reseptörleri ve hücre dışı matris metalloproteinazın da virüsün

konak hücreye girişine bir dereceye kadar aracılık edebileceğini gösterilmiştir (Mehrabadi et al., 2021).

SARS-CoV-2 glikoproteininin N-terminali, bir peptit sinyali içeren S1 ve S2 alt birimleri içerir. S1 alt biriminin C-terminal alanı, RBD yoluyla ACE2'nin peptidaz alanına bağlanır ve S2 alt birimi, viral membran ve konak hücre zarının füzyonuna aracılık eder ve viral genomların konakçı hücrelere girişini fasilite eder (Mehrabadi et al., 2021; Roychoudhury et al., 2020).

TNF- α (tümör nekroz faktörü- α), kronik inflamasyonda rol oynayan bir sitokindir ve hücre dışı alan dökülmesi ve aktivasyonu, ADAM-17 olarak (A disintegrin ve metalloproteinaz 17) bilinen membrana bağlı proteaz kaynaklı TACE (TNF- α -dönüştürücü enzim) tarafından düzenlenir (Gheblawi et al., 2020). Viral giriş esnasında, virüsün S1'in N-terminal kısmı ACE2 reseptörünün cebine bağlandığında, virüs tümör nekroz faktörü α -dönüştürücü enzimi (TACE/ADAM17) aktive edebilir ve hücre dışı alanının dökülmesi, ACE2'nin bölünmesine yol açabilir (Cao et al., 2021)

SARS-CoV-2'nin ACE2'ye bağlanmasından sonra, S proteini iki aşamalı bir proteaz bölünmesi yoluyla aktivasyona uğramaktadır: birincisi S1/S2 bölünme bölgesinde hazırlık için ikinci bölünme ise, S2 alt birimi içindeki bir füzyon peptidine bitişik konumda aktivasyon içindir. İlk bölünme, bağlanma bölgesinde S2 alt birimini stabilize eder ve bunu takiben gerçekleşen ikinci bölünme, muhtemelen viral ve konakçı hücre zarı füzyonu ile sonuçlanan konformasyonel değişikliklere neden olan S proteinini aktive eder (Parasher, 2021).

SARS-CoV-2'nin hücre girişi, proprotein konvertaz furin tarafından öncesinde aktive edilerek giriş için hedef hücre proteazlarına olan bağımlılığını düşürür. SARS-CoV-2'nin S proteini ve SARS-CoV'un S proteini yapısal bütünlüğü üzerine yürütülen bir çalışmada, SARS-CoV S proteini ile karşılaştırıldığında SARS-CoV-2'nin ACE2'ye afinitesinde 10 ila 20 kat artış olduğu sonucuna ulaşmışlardır. RBD'nin yüksek oranda ACE2'ye bağlanma afinitesi, S glikoproteindeki furin preaktivasyonu ve S glikoproteindeki gizlenmiş RBD, potansiyel olarak SARS-CoV-2'nin bağışıklık gözetiminden kaçınırken verimli hücre girişini sürdürmesine izin verir. RBD, reseptör bağlanması için ayakta durma pozisyonu ile bağışıklık kaçınma için yatma pozisyonu arasında sürekli geçiş yapar (Shang et al., 2020; Whittaker et al., 2020).

Virüsün hücreye girişi endozomal/lizozomal sistein proteazları katepsin B ve L'ye (CTSB, CTSL) bağlı olabileceği, ancak bunların aktivitesi muhtemelen zaruri olmadığı ortaya konmuştur (Trogakos et al., 2021).

Bu bağlanma, SARS-CoV-2 endositoz ve/veya füzyona neden olur. Daha sonra TMPRSS2 tarafından viral spike proteininde konformasyonel bir değişiklik başlatılır ve bu da virüsün hücreye girmesine izin verir sonuçta viral paket, konakçı sitoplazma içinde salınır (Roychoudhury et al., 2020; Zarandi et al., 2021). Hücreye giren SARS-CoV-2'nin sistem düzeyinde nelere yol açtığını ilerleyen bölümlerde tartışıyor olacağız.

2. Kovid-19'da RAAS(Renin anjiyotensin aldosteron sistemi) değişiklikleri

ACE2'nin akciğerler, böbrekler, ince bağırsak, beyin ve kardiyovasküler sistem gibi birçok doku ve organda yaygın olarak eksprese edildiği gösterilmiştir (Cao et al., 2021). SARS-CoV-2'nin hücreye girişi sırasında ACE2'nin aşağı regülasyonu sonucunda AngII'nin birikimi artar ve TNF- α ve IL-6 reseptörünün üretimi ve makrofajların proinflamatuvar bir duruma aktivasyonu, profibrozis, prooksidan, proliferasyon, vazokonstrüksiyon, hipertrofi gibi doku hasarına yol açtıkları gösterilmiştir (Lopes-Pacheco et al., 2021).

SARS-CoV-2'nin sistemler üzerine etkisi

1. Pulmoner sistem

ACE2; esas olarak akciğerlerin bazalindeki alveolar Tip II epitel hücrelerinde bulunur ayrıca endotel hücreleri ve perisitler dahil olmak üzere akciğerdeki çeşitli hücre alt grupları tarafından eksprese edilir bu nedenle Kovid-19 patogenezinin önemli bir bileşeni olarak görünür sonuçta pnömoni gibi ciddi hastalıklara neden olma olasılığı daha yüksektir (Hanidziar & Robson, 2021; Zheng et al., 2020). Karşı taraftan üç farklı veri seti kullanılarak yapılan insan akciğerlerinin analizinde, Tip II alveolar hücrelerin %1'inden daha azında ACE2 ekspresyonunda zenginleşme gösterdiğini öne sürmüşlerdir. İlginç bir şekilde, bronş ve nazal mukozadaki hücrelerin sırasıyla %2-3 ve %7'sinde siliyer ve goblet hücrelerinden daha düşük bir ACE2 ekspresyon seviyesi de tespit edilmiştir (Hamouche et al., 2021). Başka bir çalışma, ACE2 ekspresyonunun pulmoner alveolar epitel bariyerinde, kardiyomiyositlerde ve vasküler endotelial hücrelerde yaşla birlikte arttığını göstermişlerdir, bu da SARS-CoV-2'ye yaşa bağlı duyarlılığı açıklayabileceği öne sürmüşlerdir (Hikmet et al., 2020).

Virüsün kendisi, akciğer hastalığının patogenezinde doğrudan yer alır; örneğin, viral spike proteinin bağlanması ACE2 aşağı regülasyonuna neden olur ki bu RAAS kayıdır; kendiliğinden akut akciğer hasarını tetikleyerek aşırı AngII üretimine yol açar, bu da pulmoner vasküler geçirgenliği artırır. Nötrofil birikimi, akciğer ödemi ve inflamasyonu, akut akciğer yaralanma riskini arttırabileceği sonucuna ulaşılabileceği öne sürülmüştür (Asrani & Hassan, 2021; Bösmüller et al., 2021).

Virüs akciğerlere 3 şekilde zarar verebilir: diffüz alveolar hasar (DAD) ile birlikte ARDS, diffüz trombotik alveolar mikrovasküler oklüzyon ve inflamatuvar mediatör ile ilişkili hava yolu inflamasyonu. Bu birleşik eylemler, bozulmuş alveoler oksijenasyona, hipoksemiye ve asidoza neden olur. Etkili tedavinin yokluğunda, bu zayıf oksijenasyonun sonuçları ya hastanın solunum yetmezliğinden ölmesine ya da hasta iyileşirse kalıcı akciğer hasarının sekeline yol açar (F. Wang et al., 2020).

Pandeminin erken evrelerinde, Kovid-19 hastalarının ölüm sonrası muayeneleri, şiddetli kılcal damar tıkanıklığı, mikrotromboz ve küçük ila orta ölçekli arterlerin trombozu ile birlikte DAD'nin yanı sıra vasküler fonksiyon bozukluğunu düşündüren pulmoner tromboembolizm ortaya çıkarmışlardır (Bösmüller et al., 2021).

a) Diffüz alveolar hasar

SARS-CoV-2'nin neden olduğu diffüz alveolar hasarın, alveolar rüptür oluşturabileceği ve bunun da hava kaçağı ve interstisyel amfizeme yol açabileceği gösterilmiştir (Ferreira et al., 2020).

Patel ve ark. yürüttüğü çalışmada tüm vakalarda diffüz alveolar hasarın özellikleri bulunduğu, ancak Kovid-19'lu hastaların akciğerlerinde farklı olarak, yaygın mikrotrombozların varlığı ve çarpıcı yeni damar büyümesi gözlenmiştir; yeni çarpıcı damar büyümesi "intussusceptive anjiyogenez" olarak adlandırıldı ve hastaneye yatışın yükselmesi ile ilişkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Patel et al., 2020).

b) Pnömotoraks

Pnömotoraks, parietal plevra ile akciğeri kaplayan visseral plevra arasındaki plevral boşlukta hava birikmesidir (Ferreira et al., 2020).

Kovid-19 hastalarında pnömotoraks, ya yaygın olmadığı ya da yeterince bildirilmediği verilerden çıkarılabilecek sonuç olduğu ortaya konmuştur. Chen ve ark. ilk olarak pandeminin erken dönemlerinde 99 hastanın %1'inde pnömotoraks nadir bir radyolojik özellik olarak rapor edilmiştir (Al-Shokri et al., 2020). Bunu destekler nitelikte Salehi ve ark. yaptığı bir diğer çalışmada BT (bilgisayarlı tomografi) bulgusunu gözden geçirerek pnömotoraksı nadir görülen bir bulgu olarak tanımlamıştır (Salehi et al., 2020). İnvaziv ventilasyonu olmayan bir hastanın yakın tarihli bir vaka raporu, mediastinal amfizem ve pnömotoraksın SARS-CoV-2 enfeksiyonu ile bağlantılı olabileceğini gösterilmiştir (Xiang et al., 2020).

c) Pnömomediastinum

Pnömomediastinum, SARS-CoV-2 pulmoner enfeksiyonunda ortaya çıkan nadir görülen bir durumdur. Pnömomediastinum mekanik ventilasyonun iyi bilinen bir komplikasyonu iken Lacroix ve ark. yaptığı çalışmada entübasyondan önce de mevcut olduğu bildirilmiştir. Pnömomediastinum ve deri altı amfizem, SARS-CoV-2 akciğer enfeksiyonunun olası bir komplikasyonu olarak değerlendirilmesi gerektiği sonucuna ulaşılmıştır (Lacroix et al., 2020).

Spontan pnömomediastinum; en sık astım, kronik akciğer hastalığı, enfeksiyonlar ve mekanik ventilasyon gibi tıbbi durumların neden olduğu nadir bir durumdur. Viral pnömonide spontan pnömomediastinum nadirdir. Şiddetli akut solunum sendromu ile ilişkili koronavirüs pnömonisi olan vakalarda bildirilmiştir (Mohan & Tauseen, 2020).

d) ARDS

Kovid-19'un neden olduğu ARDS'nin patofizyolojisine olan alaka, Gattinoni ve meslektaşlarının iki geniş (ancak neredeyse kesinlikle örtüşen) fenotip önerisinden kaynaklanmaktadır: BT'de yüksek akciğer kompliyansı ve sınırlı buzlu cam opasifikasyonu olan ve düşük PEEP'ye yanıt veren "tip L" ve BT'de daha kapsamlı hastalık ve kompliyansın düşük potansiyel olarak daha yüksek PEEP'ten yararlanan "tip H" dir. Bununla birlikte, yapılan

başka bir çalışmada fenotiplerde kayda değer bir örtüşmeyi desteklemiştir; tüm hastalar, muhtemelen hastalığın ilerlemesiyle ilişkili olarak, buzlu cam ve yaygın parankimal opasifikasyonun önemli bir (akciğer hacminin % 50'si) kombinasyonunu göstermiştir. Sonuncusu, daha düşük perfüzyon/buzlu cam opasifikasyon yüzdesi, ancak daha yoğun parankimal opasifikasyon gösteren daha yüksek Murray akciğer hasarı skoru gösteren hastalarla doğrulanmıştır (Patel et al., 2020).

Otopsilerde ARDS ile bağlantılı Kovid-19'lu hastaların akciğerleri ışığında yapılmış son raporlarda, alveolar septal yıkıma bağlı olarak alveolar boşlukların ciddi ölçüde genişlediği, önemli kılcal damar tıkanıklığı, kılcal tromboz, alveolar ödem, alveolar kanama, perivasküler infiltratlar ve dağınık fibrozis gösterilmiştir (Hanidziar & Robson, 2021).

Bir başka çalışmada Kovid-19 pnömonisi olan hastalarda, göreceli olarak korunmuş akciğer mekanikleri ile hipokseminin şiddeti arasında bir ayrışma ile karakterize atipik bir ARDS formu gözlenebileceği raporlanmıştır (Frizzelli et al., 2020).

e) Plevral efüzyon

Kovid-19'lu ağır vakalarda akciğer konsolidasyonu meydana gelebileceği ve plevral efüzyon nadir olduğu gösterilmiştir. Jin Zhang ve ark.; Dördüncü Taiyuan Halk Hastanesine başvuran, bir araba kazasında travmatik yaralanmalar geçirmiş ve ilk semptom olarak plevral efüzyon ile Kovid-19'dan kurtulan bir hastanın vaka çalışmasını rapor etmişlerdir (Bösmüller et al., 2021; Jing Zhang et al., 2020). 216 hastada yapılan bir araştırmada plevral efüzyon oranı %6.5 (p=0.92) olarak belirtilmiştir. Diğer yandan Venugopal ve ark. yaptığı 3615 RT-PCR pozitif Kovid-19 hastalığı olan 4145'ten fazla hastayı içeren 49 çalışmanın sonuçları arasında jukstalesional pulmoner vasküler belirginlik, plevral efüzyon ve lenfadenopati gibi BT özelliklerinin Kovid-19 hastalığının prognostik belirteçleri olarak kullanılabilirliğine dair kanıtlar olduğu bildirilmiştir (Hamouche et al., 2021).

Zheng ve ark. yaptığı çalışmada şiddetli hastalarda, her iki akciğerde de çoklu konsolidasyonlar ve buzlu cam opasiteleri görülmüştür ve bazıları az miktarda plevral efüzyon veya plevral kalınlaşma ile birlikte büyük konsolidasyonlar halinde kaynaşmışlardır. Lezyonların kritik hastalığa ilerlemesi, her iki akciğerde az miktarda plevral efüzyonla birlikte “beyaz akciğerler” olarak görünen çoklu difüzyon konsolidasyonları belirtebileceği bildirilmiştir (Zheng et al., 2020).

f) Pnömoni/akut akciğer hasarı

Kovid-19 hastalarının yaklaşık %20'sinde pnömoni ve sepsis görülebilir ve bu sebeple yoğun destek gerektirdiği vurgulanmıştır (Santana et al., 2020). Orta dereceli pnömoni, öksürük ve nefes darlığı gibi solunum semptomları ile karakterizedir. Şiddetli pnömoni, aşırı dispne, solunum sıkıntısı, takipne ve hipoksi ile ilişkilidir (Hamouche et al., 2021). Ayrıca, şiddetli pnömonili hastalarda görülen hipoksi, kritik hastalarda daha fazla son organ disfonksiyonuna/hasarına ve ölüme yol açabilir (Frizzelli et al., 2020). Kovid-19'da görülebilen

şiddetli hastalıklar arasında şiddetli pnömoni, ARDS, sepsis ve septik şok olduğu bildirilmiştir (Hamouche et al., 2021).

Boari ve ark. yaptığı çalışmada SARS-CoV-2 ile ilişkili pnömoninin, hem semptomların devam etmesi hem de akciğerin karbon monoksit difüzyon kapasitesi (DLCO)'nin bozulması (olası bir pulmoner fibroz gelişiminin göstergesi) açısından ilgili kısa vadeli klinik sonuçlarla ilişkili olduğunu gösterilmiştir; hastalığın bazı şiddet indeksleri kısa vadeli klinik sonucu öngörebeyeceği sonucuna ulaşılmıştır (Boari et al., 2021).

Salehi ve ark. yaptığı 41 hastadan oluşan prospektif bir vaka serisinde ise , hastaların %100'ünde pnömoniyi düşündüren BT anormallikleri rapor edilmiş olup, bunların %98'inde bilateral akciğer tutulumu görülmüştür. Yoğun bakım ünitesine yatırılan hastalar arasında en sık görülen BT bulguları çoklu lobar ve subsegmental konsolidasyonlar olduğu belirtilmiştir (Salehi et al., 2020).

Sağlıklı bireylere kıyasla Kovid-19 pnömonisi olan hastalarda serum AngII seviyelerinin önemli ölçüde yükseldiği, solunum sekresyonlarında daha yüksek viral yükün ve ciddi akciğer hasarının eşlik ettiği görülmüştür (Delpino & Quarleri, 2020).

Yakın tarihli bir rapor, Kovid-19 pnömonisi olan ve taburcu edilen hastaların göğüs bilgisayarlı tomografi (BT) taramalarında en yaygın model olarak buzlu cam opasitesi olan kalıntı anormallikler olduğunu göstermiştir (Mo et al., 2020).

SARS-CoV-2 pnömonisi olan bir hastadan alınan histopatoloji, organize bir pnömoni paterni gösteren fibrozis, konjesyon olmuş alveolar kapillerler, endotel tutulumu, çökmüş alveolar duvarlar ve atelektazi ile birlikte şiddetli akut akciğer hasarı göstermiştir (Habashi et al., 2021).

g) Ventilasyon ve perfüzyon anomalileri

Pulmoner perfüzyonda değişikliklere neden olan yolaklar şu şekildedir: renin-anjiyotensin sistem düzensizliği, endotel bariyerinin kaybindan kaynaklanan tromboz, hipoksik pulmoner vazokonstriksiyon perfüzyon kontrolünün kaybına neden olan endotelial disfonksiyon ve hesaplamalı bir modelle doğrudan ölçülen ve desteklenen çökmüş akciğer dokusunun hiperperfüzyonu gibi bazı kombinasyonlarından kaynaklanabilir (Habashi et al., 2021).

ACE2 aşağı regülasyonunun pulmoner dolaşımında hızlı vazokonstriksiyon/düşük kan akışını teşvik eden bir ACE/ACE2 dengesizliği yaratarak, onu ventilasyon/perfüzyon uyumsuzluğuna ve sonuç olarak solunum yetmezliğine sebep olduğu gösterilmiştir (Hamouche et al., 2021).

h) Pulmoner anjiyopati

Patel ve ark. yaptığı çalışmada fizyolojinin doğrudan pulmoner anjiyopatiyi kanıtlamadığı, ancak nispeten basit yatak başı fizyolojik değerlendirmelerin şiddetli Kovid-19'da vasküler anormalliklerin ve pulmoner anjiyopatinin daha fazla tanısal değerlendirmesini sağlayabileceği sonucuna ulaşımlardır. Fizyolojik, hematolojik ve görüntüleme verileri sonuçlarının yalnızca aşırı pıhtılaşabilir bir fenotipin şiddetli Kovid-19 pnömonisinin varlığını değil, aynı zamanda

muhtemelen pulmoner anjiyopati ve trombozun neden olduğu belirgin şekilde bozulmuş pulmoner perfüzyonu da göstermiştir (Patel et al., 2020).

i) Pulmoner embolizm

Kovid-19'lu olmayan pnömoni hastaları ile pnömoni gelişen Kovid-19 hastaları karşılaştırıldığında vasküler kalınlaşmanın varlığını gösteren erken BT raporları, SARS-CoV-2'nin pulmoner vasküler hücrelere yönelik olası bir doku tropizmi olduğunu ileri sürmüştür (Hamouche et al., 2021)

Retrospektif bir BT çalışması, Kovid-19 hastalarının %22'sinde pulmoner emboli teşhisi konduğunu ve bu teşhislerin yarısının acil servise başvuru sırasında konduğunu bildirdi. Bu nedenle pulmoner emboli, mikroemboli ve ventilasyon-perfüzyon uyumsuzluğu da erken dönemde Kovid-19'da hipoksemiye açıklayabileceğini düşündürmüştür (Herrmann et al., 2020).

Karolyi ve ark. yaptığı çalışmada ilk kez gösterilmiş, başlangıçtaki Kovid-19 semptomlarının tam remisyonundan sonra pulmoner embolinin geç başlaması, standart antikoagülasyon uygulamasının yeniden değerlendirilmesi ve ayaktan hastalara genişletilmesi gerekir gerekmediği sorusunu gündeme getirmiştir. Kovid-19'lu ayaktan hastalarda zamanlama, süre ve antikoagülasyon tipi hakkında daha fazla klinik araştırmaya ivedilikle ihtiyaç olduğu belirtilmiştir. Antikoagülasyona uygun poliklinik hastalarının kriterlerinin belirlenmesi gerektiği sonucuna ulaşmışlardır. Kovid-19 semptomlarının başta çözülmesinden sonra yeni başlayan dispne ve taşikardinin ("hastalığın gidişatı iki tepe noktasıyla karakterizedir") pulmoner emboli şüphesini arttırması gerektiği ve bir BT taraması düşünülmesi gerektiği vurgulanmıştır (Karolyi et al., 2021).

j) Pulmoner vaskülatüre

Kovid-19 sonrası bir ön takip kohortunda Patelli ve ark., kalıcı nefes darlığı olan beş hastada bilgisayarlı tomografi pulmoner anjiyografi (CTPA) bulgularını bildirmişlerdir. Akciğer kontrast dağılımının ilkel bilgisayar destekli perfüzyon haritası ile bir CTPA okumasını desteklemiştir ve bu tür üç hastada herhangi bir ilişkili yapısal akciğer anormallığı olmaksızın perfüzyon anormallikleri bildirmişlerdir ve çözülmemiş mikrovaskülatür hasarı olasılığı üzerinde spekülasyon yapmışlardır (Patelli et al., 2020).

k) Akciğer yetmezliği

Kovid-19 pnömonisi olan hastalarda solunum yetmezliği meydana gelebileceği bildirilmiştir. Kovid-19, ana ölüm nedeni olarak solunum yetmezliği olan interstisyel pnömoni olmak üzere çok yüksek bir ölüm oranı ile ilişkilendirilmiştir. İtalya'da, Kovid-19'lu tüm hastaların %12'sine kadarı solunum yetmezliğini takiben yoğun bakım ünitesine kabul edilmesi gerektirdiği belirtilmiştir (Boari et al., 2021; Frizzelli et al., 2020).

l) Pulmoner fibrozis

İnsanlarda, pulmoner fibrozis ve solunum yolu viral enfeksiyonlarının gelişimi arasında açık bir korelasyonu destekleyen halihazırda mevcut olan kapsamlı bir bilgi bulunmaktadır ancak

viral enfeksiyondan sonra fibrozise yol açan altta yatan moleküler mekanizmalar bugüne kadar belirsizliğini korumakta olduğu belirtilmiştir (Delpino & Quarleri, 2020).

DSÖ'nün 29 Eylül 2020 itibariyle açıkladığı 31.664.104 onaylanmış vakalardan vefat sayısı çıkarıldığında SARS-CoV-2 ile enfekte olan hayatta kalanların üçte birinin önemli pulmoner fibroz geliştireceği ve kronik pulmoner fibroz sekel geliştirebileceklerin sayısının tahmini olarak 10.230.628'e ulaşacağı gösterilmiştir (F. Wang et al., 2020).

2. Hematolojik sistem

Xiong ve arkadaşlarının dokuz çalışma 1105 Kovid-19 hastasını içeren bir meta-analizinde, hafif ve şiddetli Kovid-19 hastalarında pıhtılaşma parametreleri değerlendirmişlerdir. Birleştirilmiş sonuçlar, şiddetli Kovid-19 hastalarında protrombin zamanı (PT) ve D-dimer düzeylerinin önemli ölçüde daha yüksek olduğunu ortaya koydu. Artan D-dimer ve PT değerleri, dissemine intravasküler koagülasyon (DIC)'nin Kovid-19 hastalarında yaygın olabileceği fikrini desteklemiştir (Xiong et al., 2020).

Ek olarak, kritik ve kritik olmayan Kovid-19 hastalarının sırasıyla %32.3 ve %16.4'ünde trombosit sayısında azalma gözlenmiştir. Pıhtılaşma bozuklukları diğer bir yaygın komplikasyon olarak rapor edilmiştir. Kovid-19 hastalarında, özellikle kritik hastalığı olanlarda trombotik komplikasyonlar gözlenmiştir (Lai et al., 2020).

Anti-hemofilik faktör (AHF) olarak da bilinen Faktör VIII ile birlikte VonWillebrand faktör (vWF), SARS-CoV-2'li kişilerde bilinmektedir ve seviyelerinin etkilenmemiş hastalardan çok daha yüksek olduğu bulunmuştur (Maiuolo et al., 2020).

Laboratuvar bulguları, lenfopeni ($0.93 \times 10^9/L$) ve anormal C-reaktif proteini (33.72 mg/dL) olması şekliyle normal bulgulardan farklılık gösterdiği belirtilmiştir (Yazdanpanah et al., 2021). Yüksek plazmin(ojen)'in Kovid-19 duyarlılığı için bir risk faktörü olarak değerlendirilmesini içerdiğini göstermişlerdir. (Morty & Ziebuhr, 2020).

3. Kardiyovasküler sistem

ACE2 kalpte de bol miktarda bulunmakla birlikte özellikle tip 2 pnömositlere, makrofajlara, endotel hücrelerine ve kardiyak miyositlere girerek inflamasyona ve çoklu organ hasarına sebep olur. ACE2 aynı zamanda hipertansiyon, konjestif kalp yetersizliği ve ateroskleroz gibi RAAS'ın aktivasyonu durumlarında AngII'nin etkilerine karşı AngII'yi Ang 1-7'ye dönüştürür (Gheblawi et al., 2020; Vitiello & Ferrara, 2020; Yavuz, 2020).

Yapılan son çalışmalar, kardiyovasküler tutulumun Kovid-19'da yaygın olduğunu göstermiştir. hs-cTnI (yüksek hassasiyetli kardiyak Troponin I), LDH, CK-MB şeklinde miyokard hasarını düşündüren yükseltilmiş kardiyak biyobelirteçler gösterilmiştir (Shrestha et al., 2020).

Kovid-19 hastalarında kardiyovasküler komplikasyonlar mortaliteye büyük katkıda bulunur (Machhi et al., 2020). Bir kohort çalışmasında, yüksek troponin düzeylerinin varlığı mortalite ile ilişkilendirilmiştir (Rosen et al., 2021). SARS-CoV-2 ile enfekte hastaların %7 ila 28'i, viral enfeksiyon, sitokin fırtınası ve koroner mikrovasküler iskemi (viral inklüzyon cisimcikli

endotel, inflamasyon ve vazokonstriksiyon dahil sonuçta ortaya çıkan işlev bozukluğu) mekanizmasıyla doğrudan miyokarditin sonucunda oluşabilen yüksek troponin düzeyine sahip olduğu belirtilmiştir (Rosen et al., 2021).

Son kanıtlar kardiyovasküler hastalık öyküsü olmayan Kovid-19 hastalarında perikardiyal efüzyon varlığını göstermektedir. Bu çalışmalar, SARS-CoV-2'nin sebep olduğu doğrudan veya dolaylı kardiyak hasarın, kardiyak fonksiyon bozukluğuna yol açan kısa vadeli ve akut etkilere veya uzun vadeli etkilerle sonuçlanabileceğini göstermiştir. Kardiyak fibrotik dokunun varlığı muhtemelen, sitokin fırtınası ve tümör nekroz faktör alfa (TNF- α) ve interlökin-1-beta (IL-1 β) gibi proinflamatuvar mediatörlerin ani ve yüksek salınımı sonucu gelişmiştir (Vitiello & Ferrara, 2020).

Bugüne kadar, Kovid-19'un neden olduğu kardiyak lezyonların gelişiminin altında yatan patofizyolojik mekanizmalar kesin değildir (Vitiello & Ferrara, 2020). Bununla birlikte Kovid-19 sırasında miyokardiyal yaralanma üç potansiyel mekanizma ile açıklanabilir: kardiyomiyositlerde doğrudan viral etkiden kaynaklanan miyokardiyal disfonksiyon—ACE2 aracılı doğrudan hasar; sitokin fırtınası gibi aşırı bir immün inflamatuvar yanıt nedeniyle dolaylı olarak kardiyak yaralanma; ve hipoksi, artan miyokardiyal oksijen ihtiyacından kaynaklanan miyokardiyal nekrozla sonuçlanan akut solunum hasarına bağlı oksidatif stres (Bielecka-Dabrowa et al., 2021).

Aslında, Kovid-19 kaynaklı şiddetli pnömoni; hipoksemiye yol açan önemli gaz değişimi değişikliğine neden olur, bu da hücre metabolizması tarafından enerji arzını kaygı verici bir şekilde azaltır, bu nedenle anaerobik fermentasyonu artırarak hücre içi asidoza ve fosfolipid tabakasına yol açan aktif oksijen radikallere neden olur bu da hücre zarının fosfolipid tabakasının zarar görmesine yol açar. Bu arada, hipoksi kaynaklı kalsiyum iyonları akışı da kardiyomiyositlerin yaralanmasına ve apoptoza yol açar (Amirfakhryan & Safari, 2021).

Kardiyak tutulum için başka bir mekanizma, tip 1 ve tip 2 T yardımcı hücreler tarafından dengesiz bir yanıtla tetiklenen sitokinler olabilir. Huang ve meslektaşları, SARS-CoV2 ile enfekte olan hastalarda interlökin(IL)1b, Interferon (IFN) g, IFN g ile indüklenen protein 10 kDa (IP10) ve monosit kemoatraktan protein 1 (MCP1) gibi yüksek miktarda çeşitli sitokinlere sahip olduğunu kaydetti.), muhtemelen aktive edilmiş T-helper-1 hücre yanıtına yol açar. Ayrıca, yoğun bakım ünitesine kabul edilmesi gereken hastalarda granülosit koloni uyarıcı faktör, IP10, MCP1, makrofaj inflamatuvar protein 1A (MIP1A) ve tümör nekroz faktörü a'nın yoğun bakım ünitesine yatırılması gerekmeyenlere göre daha yüksek konsantrasyonlarda olması sitokin fırtınasının hastalık şiddeti ile ilişkili olduğunu düşündürmektedir. Bununla birlikte, SARS-CoV2 enfeksiyonu, SARS-CoV enfeksiyonundan farklı olarak iltihabı baskılayan T-helper-2 sitokinlerinin (örneğin, IL4 ve IL10) artan salgılanmasını da başlattı (Amirfakhryan & Safari, 2021). COVID-19 hastalarının periferik kanındaki T-hücreleri, Th17'deki bir artış ve oldukça sitotoksik CD8 T-hücrelerinin aracılık ettiği aşırı aktive olur [54]. COVID-19 enfeksiyonu olduğu doğrulanan 123 hastayı içeren bir çalışmada, IL-6 ve 10'un plazma seviyeleri kontrollerden daha yüksekti. Ayrıca, ciddi COVID-19 enfeksiyonu olan

hastalarda CD4+ ve CD8+ T hücreleri, hafif enfeksiyonu olanlara göre daha düşüktü. Bu hastalarda inflamatuvar faktörlerin ve hücrel inflamatuvar fırtınaların kalp yetmezliği süreci ile ilişkili olabileceği öne sürülmüştür. COVID-19'un hızlı genişlemesi sırasında, erken inflamatuvar ve immün yanıt tarafından ciddi bir sitokin fırtınası [IL-6, IL-7, IL-22, IL-17] indüklenmiştir. Hastalık kötüleşen ve ölüme bağlantılı olan COVID-19 hastalarında daha yüksek plazma IL-6 bulundu (Tajbakhsh et al., 2021).

SARS-Cov-2'lu 18 hastada sol ventrikül (LV); longitudinal, radyal, and sirkumferentiyel deformasyon; rotasyon, twist (bükme) ve untwisting (bükme) dahil olduğu genişletilmiş bir ekokardiyografik görüntü alma protokolü uygulandı. SARS-CoV-2 enfeksiyonuna bağlı miyokardiyal tutulum, mevcut kohortta hafif semptomları olan hastalarda bile oldukça yaygındı. Bazal LV segmentlerinde spesifik benek izleme deformasyon anormallikleri ile karakterize olduğu görülmektedir (Stöbe et al., 2020).

Bir başka çalışmada miyokard hasarının etiolojisi birleşik olmadığı ve akut koroner sendroma (AKS; plak rüptürü [Tip I] veya oksijen arz-talep uyumsuzluğu [Tip II]), iskemik olmayan bir sürece (örn.miyokardit, miyoperikardit) veya her ikisinin bir kombinasyonu. Tip I AKS, Kovid-19'un aterosklerotik plak instabilitesine ve yırtılmasına neden olabilen şiddetli sistemik inflamatuvar stres yanıtı sırasında salınan dolaşımdaki sitokinlerle ilişkili olabilir. Tip II AKS, enfeksiyöz sürece ikincil olarak miyokardiyal oksijen talebindeki büyük artışlardan kaynaklanabilir (Gerstein et al., 2020).

Klinik veriler, SARS-CoV-2 ile enfekte olan hastaların, ilk semptomlar olarak çarpıntı, göğüste sıkışma ve nefes darlığı gibi dolaşım semptomları geliştirme eğiliminin daha yüksek olduğunu göstermiştir. Bazı durumlarda, hastalar kalp atım hızında ani progresif bir düşüş yaşarlar ve bu sırada kalp sesleri klinik olarak saptanamaz hale gelebilir. SARS-CoV-2 ile enfekte hastalarda yüksek kardiyovasküler komplikasyonlar arasında miyokart hasarı, aritmiler, akut koroner sendrom, tromboemboli ve daha çok çocuklarda görülen, kardiyak disfonksiyon ve koroner damar anormallikleri gibi Kawasaki hastalığına benzer özellikleri olan hiperenflamatuvar bir sendrom yer alır bunların nedeninin vücutta sitokinlerin artan salınımına bağlı olabileceği ve bunun inflamatuvar yanıtlara yol açabileceği düşünülüyor (Roychoudhury et al., 2020; Yavuz, 2020).

Kovid-19 enfeksiyonunda kalp yetmezliği ve kardiyojenik şok etiolojisi aynı zamanda önceden var olan sol ventrikül (LV) disfonksiyonunun alevlenmesi, yeni bir kardiyomiyopati (miyokardit veya stres kardiyomiyopatisine bağlı), hipoksi, hiperadrenerjik durum ve yükselmiş metabolik talepler katkılarıyla çok faktörlüdür. Sağ kalp yetmezliği ve ilişkili pulmoner-HTN de özellikle şiddetli parankimal akciğer hastalığı, ARDS veya sağ ventrikül (RV) disfonksiyonunun yaygın olduğu (%25 ila %50) olası pulmoner emboli bağlamında düşünülmelidir (Gerstein et al., 2020).

Kardiyak aritmiler siktir ve hastaların ~%17'sinde görülür . Yaş, elektrokardiyografik ve klinik özellikleri içeren çok değişkenli lojistik regresyon analizi,;artan ölüm olasılığıyla ilişkili özellikleri tanımladı: atriyal erken kasılmalar (OR 2.57), sağ dal veya intraventriküler blok (OR

2.61), iskemik T dalgası inversiyonu (OR 3.49), ve spesifik olmayan repolarizasyon (OR 2.31). Ardışık olarak kabul edilen 100 Kovid-19'daki ekokardiyografik değerlendirme ayrıca, sağ ventrikül dilatasyonu ve disfonksiyonunun (%39) en yaygın olduğunu yüksek bir anormallik prevalansı (%68) ve bunu sıklıkta sol ventrikül diyastolik (%16) ve sistolik (10) disfonksiyonun bunu takip ettiği sonucuna ulaşılmıştır. (Rosen et al., 2021). Artan kanıtlar, Kovid-19 enfeksiyonunun aritmojenitesine önemli bir katkıda bulunanın yoğun sistemik Kovid-19 kaynaklı inflamasyonun kendisi uzun QT sendromu ve *torsades de pointes* için bir risk faktörü olabileceğini düşündürmektedir (Gerstein et al., 2020).

Bir çalışmadan elde edilen sonuçlar, enfeksiyondan sonra ölen SARS-CoV-2'li, komorbiditeli olan kişilerle ilgilidir. Ardından otopsi yapılmıştır. Ölüm sonrası analiz, endotel içinde viral elementlerin varlığını ve endotel hücrelerinin ölümüne yol açan inflamatuvar hücrelerin birikimini ortaya çıkarmıştır. Ayrıca histopatolojik analiz, SARS-CoV-2 enfeksiyonunun farklı organlarda endotelitis indüksiyonuna yol açtığını gösterdi. Son olarak, endotel hücrelerinin apoptozu ve piroptozisi de vurgulanmıştır. Endotelin hasar görmesi durumunda, çoğu durumda "endoteliyopati" olarak bilinen inflamatuvar bir duruma yol açan hücrel bir değişiklik vardır. Bu değişmiş durumda, mikrosirkülasyonda bir işlev bozukluğu meydana gelir. Enfeksiyon sonucu ölen ve otopsi yapılan hastaların vasküler endotel hücrelerinde endotelit ve SARS-CoV-2 enklüzyonuna rastlanmıştır. Bu bulgular, hastalığın inflamatuvar fazı sırasında SARS-CoV-2'nin patofizyolojisinin merkezi bir özelliği olarak endotel hücrelerinde değişiklik olduğunu göstermiştir (Maiuolo et al., 2020).

Özellikle endotel hücrelerine virüs penetrasyonu, mikrovasküler ve makrovasküler işlev bozukluklarının yanı sıra inflamatuvar/bağışıklık hiperreaktivitesinden sorumlu olabileceği, aterosklerotik plakları destabilize edebileceği ve akut koroner sendromlara yol açabileceği bildirilmiştir (Vitiello & Ferrara, 2020).

SARS-CoV-2 enfeksiyonu sonucu ölen 26 kişinin otopsik muayenesi ile gerçekleştirilen bir diğer önemli çalışmada, endotel hasarının bir sonucu olarak glomerüller ve vasküler değişiklikler, mikrovasküler lümenlerin tıkanması ve çok sayıda eritrosit ile böbrek yaralanmalarını göstermiştir (Maiuolo et al., 2020).

SARS-COV-2 olan hastaların %24'ünde parçalı QRS (FQRS) bulunmuştur. FQRS pozitif ve negatif gruplar arasında yaş ve cinsiyet açısından anlamlı fark olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Kalp hızı, FQRS pozitif grupta daha yüksek olduğu C-reaktif protein ($7,25 \pm 6,65$ mg/dl'ye karşılık $4,80 \pm 4,48$ mg/dl; $p = 0,02$) seviyeleri de FQRS pozitif grupta anlamlı olarak daha yüksek olduğu raporlanmıştır. Servisteki yatan hastalar ile yoğun bakımdaki hastalarla kıyaslandığında FQRS sıklığı benzer olduğu görülmüştür (Bektaş et al., 2020).

Kovid-19 teşhisi konan hastalar, kardiyak belirtiler geliştirmedikçe genel popülasyonla aynı şekilde tedavi edilebileceği öne sürülmüştür. Akut Kovid-19 ile başvuran yüksek riskli hastalar ve hastaneye yatış ihtiyacı olan hastaların erken teşhisine yardımcı olmak için EKG'yi analiz etmek ve NT-proBNP, troponinler, miyogloblin, D-dimerler, C-reaktif protein, interlökin-2,

interlökin-6 ve ferritin gibi biyobelirteçlerin düzeylerini ölçmek gerekli olduğu ortaya konmuştur (Bielecka-Dabrowa et al., 2021).

4. İmmün sistem ve sitokin fırtınası

Hipersitokinemi ya da sitokin fırtınası, viral veya bakteriyel enfeksiyona lokalize bir inflamatuvar yanıtın sistemik yayılması sonucu düzensiz hiperinflamatuvar bir cevap olarak bilinir aynı zamanda klinik semptomların gelişimi ile yakından ilişkilidir; örneğin, IFN- γ ; ateş, titreme, baş ağrısı, baş dönmesi ve yorgunluğa yol açabilir; TNF- α ise ateş, genel halsizlik ve yorgunlukla birlikte IFN- γ 'ye benzer grip benzeri semptomlara neden olabilir, ancak aynı zamanda vasküler sızıntı, kardiyomiyopati, akciğer hasarı ve akut faz protein sentezine de yol açabilir (Bhaskar et al., 2020; Sun et al., 2020).

SARS-CoV-2'nin replikasyonu; proinflamatuvar kemokinlerin salınımı ile neticelenen, vasküler sızıntıya sebep olan epitelyal ve endotelyal hücrelerin apoptozu ile bağlantılıdır. Makrofajlar ve lenfositler de bu mekanizma ile piroptoz geçirebilir. Piroptoz, NOD benzeri reseptör protein 3'ü (NLRP3) daha da aktifleşen erken viral replikasyon üzerine viroporin 3a'nın aktivasyonu ile oluşur. Bu reseptör, piroptozu indükleyen makrofajlarda IL-1 β sentezinin artmasına ve proinflamatuvar sitokinlerin salınımına sebep olur. Apoptozdan sonra lenfositlerin ve hücre gövdelerinin pulmoner infiltratlarının varlığı, Kovid-19 hastalarının %82.1'inde SARS-CoV-2 tarafından indüklenen periferik kan lenfopenisinin nedenini ortaya çıkardığını düşündürmüştür (Asrani & Hassan, 2021).

Bir sitokin fırtınasının gelişimi; T hücrelerinin, makrofajların, doğal öldürücü hücrelerin hızlı proliferasyonu ve hiperaktivasyonu ve immün veya immün olmayan hücreler tarafından salınan 150'den fazla inflamatuvar sitokin ve kimyasal mediatörlerin aşırı üretimi ile karakterize, potansiyel olarak ölümcül bir bağışıklık hadisesidir. Viral enfeksiyonlarda proinflamatuvar faktörlerin anormal salınımı; akciğer mikrovasküler ve alveolar epitel hücre bariyerine hasar veren, vasküler sızıntı, alveolar ödem ve hipoksiye yol açan akciğer epitelyal ve endotelyal hücre apoptozisine yol açar. Reaktif oksijen türleri ile birlikte IL-6, IL-8, IL-1 β ve GM-CSF içeren proinflamatuvar faktörlerin ve CCL2, CCL-5, IP-10 ve CCL3 gibi kemokinlerin kontrolsüz üretimi ARDS, pulmoner fibrozise ve ölüme yol açar (Sun et al., 2020).

Bugüne kadar, enfeksiyona karşı konakçı yanıtının hangi belirleyicilerinin, yüksek sitokin salınımı ile ilişkili klinik sendroma yol açan inflamatuvar sekansı tetiklemekten sorumlu olduğu net bir şekilde ortaya konmamıştır. Genel olarak, bağışıklık sistemi düzenlemesindeki bir dengesizlikten (yani, TLR veya başka bir mekanizma yoluyla bağışıklık hücresi aktivasyonunda artış, anti-inflamatuvar yanıtta azalma, vb.) kaynaklandığı düşünülse de spesifik düzensiz moleküllerin nedeni/nedenleri bilinmemektedir (J. Wang et al., 2020).

Hastalığın şiddeti, viral saldırı sonrası konakçı hücre içindeki makrofajlar tarafından bir sitokin fırtınası üretimi ile ilişkilidir. IL-1 β , IP-10, MCP-1, IL-4, IL-10 ve IFN- γ gibi sitokinlerin salgılanmalarının artması SARS-CoV'de gözlemlenene benzer olduğu ortaya konmuştur (Asrani & Hassan, 2021). Birçok kritik Kovid-19 hastasında sitokin fırtınası, başlıca morbidite

nedeni ve ölüme yol açan organ yetmezliğine sebep olduğu bildirilmiştir (Chakraborty et al., 2020). Önceki bulgularla tutarlı olarak şiddetli Kovid-19 hastalarında; sitokin fırtınasının karakteristiği olan IL-2, IL-7, IL10, GSCF, IP10, MCP-1, MIP1A ve TNF- α gibi sitokinlerin ciddi artışı gösterilmiştir (Song et al., 2020). Ayrıca, yüksek ölüm riski taşıyan hastalar, IL-2, IL-10, GCSF, IP-10, MCP-1, IL-7, TNF-a ve MIP-1A dahil olmak üzere daha yüksek sitokin üretimi gösterirler (Chakraborty et al., 2020)

Karşı taraftan Olbei ve ark. yaptığı çalışmada SARS-CoV-2'nin çalışılan diğer solunum yolu virüsleri gibi hastalarda beklenen sitokinlerin tümünü, örneğin IL-2, IL-10, IL-4 veya IL-5 gibi bir grip enfeksiyonunu izleyen sitokinleri yükseltmediği raporlanmıştır. Proinflamatuvar sitokinlerin bir alt grubu için SARS-CoV-2, karşılaştırılan virüslere benzer bir yanıt indüklese de, literatür, IFN- γ ve IL-1 β gibi birkaç önemli sitokin için çelişkili sonuçlar bildirmektedir. (Olbei et al., 2021).

IL-6, inflamatuvar fırtına oluşturabilen başlıca sitokinlerden biridir. Bu oksijen difüzyonunun bozulmasının bir sonucu olabilir. Bu nedenle solunum kasları yorulur ve bu da sonuçta solunum yetmezliğine yol açabilir (Chakraborty et al., 2020).

Santa Cruz ve ark. yaptığı çalışmada Kovid-19 hastalarını enfeksiyon şiddeti ve prognozu açısından üç klinik evreye ayırmışlardır. Evre I'de, herhangi bir laboratuvar ve radyolojik anormallik olmaksızın miyalji, kuru öksürük, baş ağrısı ve subfebril sıcaklık gibi hafif ve tanımlanmamış semptomlarla tanımlanır. Evre II, öksürük, yüksek ateş, nefes darlığı, anormal torasik görüntüleme, lenfopeni ve artmış inflamatuvar belirteç seviyeleri ile karakterizedir. Hipoksemi varlığına (Iib) veya yokluğuna (IIa) göre de iki gruba ayrılır. Son olarak, evre III, olumsuz bir prognoz ile şiddetli solunum yetmezliği ile sonuçlanan ciddi bir sistemik inflamatuvar sendromun klinik belirtilerini gösterir. Hastalığın bu son aşamasında, çeşitli inflamatuvar belirteçlerin değerleri son derece yüksektir ve makrofaj aktivasyon sendromu ortaya çıkabilir. Evre I'de 5, evre IIa 11, evre Iib 27, evre III'de 3 hasta çalışmaya dahil edilmiştir. İlk olarak, IL-6 seviyeleri hayatta kalanların her grubunda hayatta kalmayanlara göre önemli ölçüde düşüken, CRP gruplar arasında önemli ölçüde farklı olmadığı belirtilmiştir. Ardından, küçük örneklem büyüklüğünün yanı sıra, IL-6'nın CRP veya yaştan daha önemli bir belirleyici olduğu, hayatta kalmayanları tahmin etmek için sadece üç değişkenli bir model oluşturmuşlar. Sonuçta klinik gözlemlerle bağlantılı olarak, SARS-CoV-2 enfeksiyonu sırasında IL-6'nın kinetik ölçümünün, Kovid-19 hastalarının prognozunu, tedaviye yanıtını ve sonucunu tahmin etmek için çok önemli bir araç olduğunu göstermiştir (Santa Cruz et al., 2021).

Adaptif hücre tedavisi ile indüklenen sitokin fırtınasında önemli bir hedef olan IL-6, vasküler sızıntıya, kompleman aktivasyonuna ve pıhtılaşma kaskadına sebep olarak yaygın intravasküler pıhtılaşma (DIC) gibi şiddetli sitokin fırtınasının karakteristik semptomlarına yol açabilir. IL-6'nın, sitokin fırtınası görülen hastalarda sıklıkla gözlenen miyokardiyal disfonksiyonu teşvik ederek kardiyomiyopatiye yol açması dikkat çekmiştir (Sun et al., 2020).

5. Psiko-nöroendokrin sistem

Virüsün giriş şekli, ağız-fekal yolu veya solunum yolu ile olabileceği gibi aynı zamanda doğrudan burun içinden de olabilir. SARS-CoV-2 dahil olmak üzere CoV'ler için olası beyine giriş yolları, koku alma sinirleri yoluyla beyne doğrudan burun içi erişimi (erken semptom olarak anozmi) veya kan-beyin bariyerini hematojen veya lenfatik yayılım yoluyla geçerek beyne dolaylı erişimi içerir (Kotfis et al., 2020).

Çeşitli SARS-CoV-2'lu hastalarda yapılan çalışmalarda, baş ağrısı ve anozmi gibi küçük yaygın semptomlardan nöbet ve felç gibi daha şiddetli ve daha az yaygın komplikasyonlara kadar değişiklik gösterebilen nörolojik belirtiler bildirilmiştir. SARS-CoV-2 tarafından kullanılan ACE2 reseptörü, merkezi sinir sisteminin vasküler endotelinde eksprese edilebildiğinden, bu, virüsün nörotropik potansiyelini açıklayabilir. Bugüne kadar sadece birkaç rapor beyin omurilik sıvısında (BOS) SARS-CoV-2 tespitini doğrulamıştır (Rodriguez et al., 2020). SARS-CoV-2, serebral sinir sistemini enfekte etmek için varsayılan alternatif reseptör CD147'yi (beyinde yüksek seviyelerde ifade edilir) de kullanabilir (Troughakos et al., 2021).

a. Ensefalopati

Viral enfeksiyonla ilişkili yoğun sistemik inflamatuvar yanıt, kan-beyin bariyerinin işlevinin bozulmasına yol açarak sitokinlerin merkezi sinir sistemine erişmesine izin verebilir. Virüsün merkezi sinir sistemine penetrasyonu, akut nekrotizan ensefalopati (ANE), merkezi sinir sistemi rahatsızlıkları, baş ağrısı, yürüme güçlüğü, görme bozuklukları, halsizlik ve hatta felç gibi komplikasyonlarla sonuçlanabilen intrakraniyal sitokin fırtınasına izin verir (Valiuddin et al., 2020).

Viral enfeksiyonla ilişkili yoğun sistemik inflamatuvar yanıt, kan-beyin bariyerinin işlevinin bozulmasına yol açarak sitokinlerin merkezi sinir sistemine erişmesine izin verebilir. Virüsün merkezi sinir sistemine penetrasyonu, akut nekrotizan ensefalopati (ANE), merkezi sinir sistemi rahatsızlıkları, baş ağrısı, yürüme güçlüğü, görme bozuklukları, halsizlik ve hatta felç gibi komplikasyonlarla sonuçlanabilen intrakraniyal sitokin fırtınasına izin verir (Valiuddin et al., 2020).

SARS-CoV-2'nin potansiyel olarak ölümcül bir şekli, ensefalopatinin gelişmesidir. Ensefalopati, 67 vakada Kovid-19'un bir semptom veya tezahürü olarak rapor edilmiştir. Semptomlar, sadece baş ağrısı, ateş ve boyun sertliğinden, değişmiş sensoryum, ajitasyon, nöbetler, koma ve hatta fokal nörolojik defisitler gibi daha kötü beyin tutulumu belirtilerine kadar değişiklik gösterebileceği öne sürülmüştür (Alshebri et al., 2020; Roy et al., 2021).

Helms ve ark. göre, Kovid-19 nedeniyle ARDS olan 64 hastanın 58'inde ajitasyon, konfüzyon, diseksekütif sendrom, ataksi ve kortikospinaltrakt belirtileri olan ensefalopatinin neden olduğu nörolojik semptomlar gösterdiğini bildirmişlerdir. İki hastanın MRI'si tek akut iskemik inme raporlanmıştır (Scheidl et al., 2020).

b. Ensefalit

Moriguchi ve ark., Japonya'da menenjit/ensefalit ile ilişkili 24 yaşında bir hastayı ateş, ardından nöbet ve bilinç kaybı ile hastaneye yatırdıklarını bildirmişlerdir (Moriguchi et al., 2020).

SARS-CoV-2'nin menenjite neden olabileceği vaka raporlarında soruna makul bir cevap olarak güven verici olabilse de, daha fazla değerlendirmeye ihtiyaç olduğu öne sürülmüştür (Ahmed et al., 2020).

c. Nöbet

Çin'deki çeşitli hastanelerde yapılan retrospektif çok merkezli bir çalışmada, 304 hastanın 84'ünün (%27) Kovid-19'un akut fazı sırasında beyin hasarı veya metabolik dengesizlik yaşadığı ve bunun nöbet riskini artırdığı rapor edilmiştir (Rodriguez et al., 2020). Şiddetli Kovid-19'lu hastalar, sistemik hipoksemiye yol açan solunum sıkıntısına sahiptirler. Akciğer hasarının neden olduğu hipoksik koşullar, Kovid-19'a yüksek nöro-duyarlılığa katkıda bulunur. Bu nedenle Kovid-19 hastalarının hipoksi, metabolik bozukluklar veya organ yetmezliği sonucu nöbet geliştirmesi beklenebileceği bildirilmiştir (Rodriguez et al., 2020).

d. Serebrovasküler olaylar

Virüs akciğer dokusuna girip sayısını arttırdığında yaygın alveolar ve interstisyel inflamatuvar eksudalara ve hatta hiyalin membranın oluşmasına neden olur. Bu da anormal alveoler gaz değişimine, merkezi sinir sisteminin hipoksisine, beyin dokusunun anaerobik metabolizmasında artışa, hücreler arası ödemin indüklenmesine, serebral kan akışının oklüzyonuna, serebral dolaşımın iskemisine neden olur, kafa içi basıncın artmasıyla beyin fonksiyonu yavaş yavaş bozulur. Akut iskemik inme, beyin kanaması gibi akut serebrovasküler hastalığın ortaya çıkmasına bile yol açabilir (L. Wang et al., 2021).

Uzun vadede Ang II, nöronların işlevsel tükenmesine ve bunun sonucunda bilişsel bozulmaya katkıda bulunabilir. Nedeni, oksidatif stres ve vasküler inflamasyonu tetikleyerek serebral kan akımı regülasyonunda (CBF) bir bozulma yaratan Ang II tarafından serebrovasküler yeniden şekillenmenin indüklenmesi olabilir. Ek olarak beyin damarlarındaki endotel kapasitesi, Ang II'ye bağlı hipertansiyonun genetiği değiştirilmiş hayvan modelinde Ang II'nin merkezi ekspresyonundan etkilenmiştir (Panariello et al., 2020).

Kovid-19 ile enfekte olan Hollandalı bir hastada anormal kan pıhtılaşması görülmüştür. Kan pıhtıları trombüs oluşturabilir sonrasında koparak ve vücudun farklı bölgelerine hareket edebilir; hatta akciğerlere inebilir ve hayati arterleri tıkayarak Kovid-19 hastalarında hayati olduğu bildirilen pulmoner embolilere yol açabileceği rapor edilmiştir. Kan pıhtıları nedeniyle beyindeki arterlerin tıkanması inmeye neden olabileceği öne sürülmüştür (Khatoun et al., 2020).

e. Baş ağrısı

Önceki çalışmalar, SARS-CoV-2 ile enfekte olan bazı hastaların baş ağrısı (vakaların yaklaşık %8'i) veya merkezi olarak düzenlenen bulantı ve kusma (vakaların yaklaşık %1'i) gibi nörolojik semptomlarla ortaya çıktığını göstermiştir (Kotfis et al., 2020).

Bazı durumlarda, makrofajların salgıladıkları sitokinler ve kemokinler, ağrıdakine benzer bir nöroinflamatuvar mekanizma ile nosiseptif duyu nöronlarını aktive edebileceği öne sürülmüştür (Pennisi et al., 2020).

f. Tat ve koku alma bozuklukları

Diğer solunum yolu enfeksiyonlarında da görüldüğü gibi, koku ve tat kaybının Kovid-19 için patognomonik olmadığı bildirilmelidir. Yine de kontrollü çalışmalar, anosminin diğer viral enfeksiyonlu hastalara veya kontrol grubuna kıyasla Kovid-19 hastalarında daha yaygın olduğunu göstermektedir (Schönegger et al., 2020).

Burun ve ağız dokusundaki ACE2 eksprese eden hücreler, akciğer dokusu ve kolondaki karşılık gelen hücrelerle karşılaştırılabilir ve burun ve ağız dokusunun SARS-CoV-2 ile enfekte olan ilk doku olup olmadığını merak uyandırmıştır. Sonuçlarda ACE2 reseptörünün ağız mukozasında, özellikle dilin epitel hücrelerinde eksprese edildiğini gösteren başka bir yayın tarafından belli oranda desteklenmektedir. Epitelin, Kovid-19 hastalarında koku kaybı için potansiyel bir role sahip olduğu bildirilmiştir. Sonuncusu, hakemli olmayan raporda, olfaktör epitelyal destek hücrelerinin, kök hücrelerin ve nazal solunum epitelinin iki geni, ki bunlar ACE2 ve TMPRSS2'yi ifade ettiği iddia edilmiştir. Bunların SARS-CoV-2 enfeksiyonunun anosmiye yol açabileceği potansiyel mekanizmalar olabileceğini bildirmişlerdir (Hjelmsaeth & Skaare, 2020; Mullol et al., 2020).

SARS-CoV-2'nin çok sayıda insan olfaktör reseptörü ile önemli benzerlikler paylaştığı gösterilmiş ve viral enfeksiyona cevap olarak üretilen IgA antikorunun daha sonra bu reseptörleri bloke ettiği öne sürülmüştür. Bu hem anosmi/hipozmi hem de tat alma bozukluğunun neden geçici olduğunu ve hafif Kovid-19 vakalarıyla ilişkili olduğunu açıklamıştır (Root-Bernstein, 2020).

Mevcut kanıtlar, Kovid-19 sırasında anosminin en olası nedeninin, destekleyici hücrelerin, mikroviller hücrelerin ve vasküler perisitlerin enfeksiyonu ve ölümü ile ilişkili olfaktör duyu nöronlarının disfonksiyonu olduğunu göstermektedir (Mastrangelo et al., 2021).

Vasküler perisitlerin viral enfeksiyonu (ACE-2'yi eksprese eder) ve/veya hem olfaktör mukozada hem de olfaktör bulbusta immün aracılı vasküler hasar da olfaktör bozukluğun olası bir nedeni olarak varsayılmıştır; gerçekten de, bir manyetik rezonans mikroskopisi çalışması, Kovid-19 hastalarının olfaktör bulbuslarında mikrovasküler hasar kanıtı raporlanmıştır. SARS-CoV-2 enfeksiyonu böylece farklı, birbirini dışlamayan mekanizmalarla anosmiye yol açabilir (Mastrangelo et al., 2021).

ÜSYE'deki koku kaybı, koku alma reseptörlerine bağlanan kokuları engelleyen mukozal inflamasyon (sitokin fırtınası) ve olfaktör nöroepitelyumun dökülmesi (nörodejenerasyon) nedeniyle olfaktör yarıktaki koku iletimi için mekanik obstrüksiyonun çok yönlü bir kombinasyonundan köken almıştır. Konak hücre girişi için gerekli olan ve SARS-CoV-2'nin birikmesini, replikasyonunu ve bağlanmasını kolaylaştıran iki protein reseptörü olan ACE2 ve

TMPRSS2, sustentaküler hücrelerde ve daha düşük bir oranda olfaktör nöronun olfaktör reseptör nöronlarında eksprese edilir. (Mullol et al., 2020).

Bununla birlikte, fokal mukozal şişme ve hava akımı obstrüksiyonunu içeren diğer inflamasyon aracılı mekanizmalar da meydana gelebilir ve olfaktör duyu nöronlarının doğrudan enfeksiyonu hipotezi ek araştırmaları hak ettiği sonucuna ulaşımlardır (Mastrangelo et al., 2021).

g. Gullian Barré sendromu (GBS)

Bir virüsün GBS'de akut arefleksik durumu indüklediği çeşitli mekanizmalar önerilmiştir. Büyük olasılıkla, yüzey glikoproteinlerine karşı antikorlar, GBS'de görülen klinik özelliklere yol açan nöronların yüzeyinde bulunan benzer doğal protein yapılarına da cevap veren bir patojene karşı oluşturulur. Sitokin fırtınası ve sonrasında oluşan hiperinflamasyon, SARS-CoV-2 hastalarında GBS patogenezinde de rol oynayabileceği öne sürülmüştür (Whittaker et al., 2020). Zhao ve ark. yaptığı vaka raporunda GBS ile SARS-CoV-2 enfeksiyonu arasında olası bir ilişki olduğunu öne sürmüş ve nedensel bir ilişkiyi desteklemek için epidemiyolojik verileri olan daha fazla vaka gerekli olduğunu vurgulamışlardır (Zhao et al., 2020). 5 İtalyan Kovid-19 hastası, SARS-CoV2 enfeksiyonunun başlamasını takiben 5 ila 10 gün sonra otoimmün Guillain-Barré sendromunu geliştirmiştir. SARS-CoV2'nin bu hiperaktif immünolojik sekelleriyle birlikte, Kovid-19 nörolojik belirtilerinin aralığı farklılıklar içermiştir sonucuna ulaşımlar (Gasmi et al., 2021). Ahmed ve ark. yaptığı derlemede GBS vakalarından elde edilen sonuçlarda tüm bu raporların GBS'in SARS-CoV-2 enfeksiyonu ile bağlantılı olduğunu sonucuna ulaşımlardır (Ahmed et al., 2020).

Karşı taraftan bir başka vaka raporunda GBS'nin SARS-CoV-2 enfeksiyonunun sebebiyle oluşmuş olması muhtemel olsa da, GBS ve SARS-CoV-2 enfeksiyonunun birlikte bulunmasının şans eseri görülmüş olabileceği ihtimalini göz ardı etmemek gerektiğini vurgulamışlardır. Kovid-19 ve GBS arasındaki ilişki kurulmamıştır, ancak son kanıtlar virüsün GBS etyopatogenezinde rol oynayabileceğini düşündürmüştür (Galán AV, del Saz Saucedo P & Postigo F, 2020).

h. Nöropsikiyatrik

Çeşitli psikiyatrik hastalıklar viral enfeksiyonlarla ilişkilendirilmiştir, her ne kadar belirli bir virüs bugüne kadar kesin olarak nedensel bir ajan olarak sonucu çıkarılmamış olsa da (Jansen van Vuren et al., 2021). Bununla birlikte koronavirüslerin, doğrudan nöroinvazyon ve bağışıklık aktivasyonunun harekete geçmesi dahil olmak üzere biyolojik mekanizmalar yoluyla bilişsel, duygusal, nörodejetatif ve davranışsal disfonksiyonlara yol açabileceği öne sürülmüştür. Uzun süreli inflamasyon, şiddetli enfeksiyon ve sepsisli hastalarda nöropsikolojik anormalliklerin daha yüksek insidansından sorumlu olabileceği; ancak, bu hipotezin daha sonraki çalışmalarda doğrulanması gerektiği öne sürülmüştür (Kotfis et al., 2020). Artan kanıtlar doğrultusunda bağışıklık sisteminin aktivasyonunun depresyon ve intihar ile bağlantı olduğunu göstermiştir ve birçok büyük meta analizlere göre, anti-inflamatuar yaklaşımlar, depresyon tedavisinde etkinlik göstermiştir (Desforgues et al., 2019).

SARS-CoV-2'nin psikiyatrik hastalıkların etyopatogenezinde oynayabileceği rolün tam anlamıyla araştırılması gerekmektedir (Pennisi et al., 2020).

Cagnazzo ve ark. derlemesinde psikiyatrik bozukluğu olan hastaların genel oranı %5'e yakın olduğu raporlanmıştır. Bazı çalışmalarda, genç hastalarda orantısız sayıda nöropsikiyatrik sunum gözlenmiştir. Nöropsikiyatrik bozuklukların bazıları, somnolans, konfüzyon ve deliryum gibi yoğun bakım ünitesinde uzun süre kalmaktan kaynaklanan komplikasyonlarla ilişkilendirilebilir. Ek olarak, hassas bir zihinsel durumu olan hastalar Kovid-19 salgını kaynaklı psikiyatrik belirtiler riskine özellikle karşı karşıya kalabilecekleri belirtilmiştir (Cagnazzo et al., 2020). Bazı hastaların, bilinç değişikliği ve ensefalopati gibi virüsün nöropsikiyatrik komplikasyonları sergilediklerini öne süren çok sayıda bireysel vaka raporu olsa da bu tür raporlar güçleri ile sınırlıdır (Whittaker et al., 2020).

ACE2 ekspresyonunun aşağı regülasyonu hem SARS-CoV-2 patogenezinde çok önemli bir rol oynayabileceği hem de SARS-CoV-2'nin neden olduğu stresli koşullara karşı savunmasızlık arasında bir ilişki sağlayabileceği öne sürülmüştür. Bunu destekleyen bir çalışmada farelerde ACE2 ekspresyonunun aşağı regülasyonunun sempatik aktiviteyi arttırdığı ve triptofan alımını azalttığı, bu da beyin 5-hidroksitriptamin (5-HT; serotonin) düzeyinin azalmasına yol açabileceği gösterilmiştir, sonuçta stresli koşullara karşı savunmasızlığı arttırdığı öngörülmüştür. Ayrıca, hipotalamik ACE2 reseptörleri, anksiyete ile ilgili davranışı ve fizyolojik stres yanıtında rol oynayan kayda değer bir hormon olan kortikotropin salgılatıcı hormonun (CRH) sentezini baskıladığı bildirilmiştir (Jansen van Vuren et al., 2021).

6. Ürogenital

ACE2, solunum organlarına ilave olarak böbrekte nispeten yüksek bir seviyede eksprese edilir (Wu et al., 2020). Mesane, ürotelyal hücreleri dahil olmak üzere üriner sistemde ACE2 ekspresyonu yüksek seviyelerdedir. Böbrek proksimal tübül hücreleri diğer hücre tiplerinden daha yüksek ACE2 ekspresyonu gösterir, hem düz hem de kıvrımlı proksimal tübül hücrelerinin %5 ila %15'i ACE2'yi yüksek oranda eksprese eder ayrıca podositlerde ve proksimal düz tübül hücrelerinde de nispeten yüksek olarak beraber eksprese edildiği tespit edilmiştir (Chu et al., 2020; Wu et al., 2020)

Braun ve ark., SARS-CoV-2'nin renal tropizmi, hastalık şiddeti (yani erken ölüm) ve akut böbrek hasarı gelişimi ile bağlantılı olduğu sonucuna ulaşmışlar bunun da SARS-CoV-2'nin böbreği hedefleyebildiği ve erken idrar testinin önemini ve sonunda böbrek enfeksiyonunun terapötik olarak önlenmesinin önemine vurgu yapmışlardır (Braun et al., 2020).

Ölümünden önce böbrek fonksiyon bozukluğu olan altı Kovid-19 hastasının böbrek otopsi örneklerinde histopatolojik inceleme uygulanmıştır. Altı hastanın hepsinde akut renal tübüler hasar (ama glomerüler hasar değil) görülmüş ve değişen derecelerde akut tübüler nekroz, luminal fırça kenarlarında soyulma ve vakuol dejenerasyonu gözlenmiştir (S. Wang et al., 2020).

Karşı taraftan Rossi ve ark. yaptığı çalışmada Bir SARS-CoV-2 nefropatisinin varlığını kesin olarak ekarte etmek için Kovid-19'lu hastaların böbrek biyopsileri üzerinde daha geniş çaplı çalışmalara ihtiyaç olduğu ve bunların böbrek hücrelerinin virüs aracılığıyla doğrudan enfeksiyonuna dair bilimsel olarak güvenilir deneysel kanıtlarla birleştirilmesi gerektiği sonucuna ulaşmıştır (Rossi et al., 2020).

Akut böbrek hasarı(AKI)

AKI, çeşitli faktörlerin neden olduğu böbrek fonksiyonlarında hızlı bir düşüşe bağlı olarak ortaya çıkan, morbidite ve mortalite ile yakından ilişkili klinik bir sendromdur (Han & Ye, 2021).

AKI'li kritik durumdaki SARS-CoV-2 hastalarının ölüm oranı, AKI'si olmayanlara göre üç kat daha yüksek olduğu gözlenmiştir. Koronavirüs kaynaklı AKI'nın , değişen hemodinamiğin (İskemik Reperfüzyon Yaralanması), doğrudan viral hasarın veya her ikisinin sonucu mu olduğu sorusuna verilen cevap; SARS-CoV-2'nin böbrek tübüllerine doğrudan zarar verme olasılığını arttırdığı şeklindedir (Soleimani, 2020).

10.335 Kovid-19 hastasıyla yapılan 41 çalışmanın dahil edildiği meta analizde şiddetli vakalarda serum kreatinin (sCr) düzeyinin şiddetli olmayan vakalardakinden çok daha yüksek olduğu raporlanmıştır ayrıca kan üre nitrojeni (BUN), hematüri ve proteinüri için benzer sonuçlar gösterilmiştir. Tahmini glomerüler filtrasyon hızı, şiddetli olmayan vakalara kıyasla ciddi vakalarda önemli ölçüde azaldığı sonucuna ulaşılmıştır. Ek olarak, hastalık mortalitesinin analizi için ek olarak 3759 Kovid-19 hastasıyla yapılan 11 çalışma daha dahil edilmiştir. Sonuçlar, hayatta kalmayan vakalarda sCr ve BUN seviyelerinin hayatta kalan hastalarla karşılaştırıldığında önemli ölçüde yükseldiğini göstermiştir (Ouyang et al., 2021). Daha kötü klinik sonucu olan Kovid-19 hastalarında böbrek yetmezliği ve AKI'nin ortaya çıkmaya duyarlı olduğuna dair daha fazla kanıt saptanmıştır. AKI riski, şiddetli Kovid-19'da çarpıcı biçimde arttığı sonucuna ulaşılmıştır (Ouyang et al., 2021).

Diğer yandan Mevcut dramatik SARS-CoV-2 salgınında, otopsi serilerinden elde edilen dolaylı kanıtlar, AKI'ye yol açan viral böbrek tropizmi olasılığını arttırdığı, ancak ikincisinin düşük insidansı buna karşı çıkıyor (Rossi et al., 2020)

Erkeklerde ürogenital sistem ve SARS-CoV-2

Kovid-19'lu 81 hastada testosteron / lüteinizan hormon (T / LH) oranının, aynı yaş grubundaki 100 sağlıklı erkekle karşılaştırıldığında çarpıcı biçimde düştüğü raporlanmıştır (Kovid-19'lu hastalarda: 0.74; sağlıklı erkeklerde: 1.31, P < 0.0001). Serum T / LH oranı (erkek gonadal fonksiyonunun bir göstergesi olarak), SARS-CoV-2 tarafından üreme sağlığının bozulmasının potansiyel bir göstergesi olabileceğine ulaşılmıştır (S. Wang et al., 2020).

Ayrıca Leydig hücreleri ve testisteki testiküler seminifer kanallarındaki hücreler ve prostatta üzere erkek üreme sisteminde ve adrenal bezde ACE2 ekspresyonunun yukarı regülasyonu tanımlanmıştır (S. Wang et al., 2020; Wu et al., 2020). TMPRSS2 böbrek, prostat, seminal veziküller ve epididimde yüksek oranda eksprese edilir (S. Wang et al., 2020).

Küresel veriler, erkekler arasında kadınlardan daha yüksek Kovid-19 vaka ölüm oranlarına işaret etmektedir. Mevcut verilere sahip çoğu ülke, 1,0'dan daha yüksek bir erkek/kadın ölüm oranı olduğunu, bazı durumlarda 3,5'e kadar çıktığını göstermektedir (Dehingia & Raj, 2021). ACE2 ve TMPRSS2 genlerinin testis ve prostatta yüksek ekspresyonu da erkekleri SARS-CoV-2 invazyonu açısından dezavantajlı duruma sokabilir ve bu da erkeklerde kadınlara göre daha yüksek enfeksiyon oranını ve daha kötü prognozu kısmen açıklayabilir (Chu et al., 2020). Bununla birlikte, en kötü etkilenen ülkelerden biri olan Hindistan gibi birkaç ülkede Kovid-19 vaka ölüm oranı kadınlarda erkeklere göre daha yüksek olduğu raporlanmıştır (Dehingia & Raj, 2021). Ülkeler arasında cinsiyet ve Kovid-19 vaka ölümleri arasındaki ilişkiye ilişkin bu tür farklı bulgular, coğrafyalar arasında eksik Kovid-19 verilerini, vakaların cinsiyete göre tanımlanmasındaki önyargıları veya demografik faktörler veya ülkelerin sağlık profilleri nedeniyle belirli ülkelerde kadınlar için daha yüksek riskleri yansıtıyor olabileceğini düşündürmüştür (Dehingia & Raj, 2021).

Yapılan bir vaka çalışmasında nasofarengeal sürüntü örneği RT PCR ile pozitif çıkan hafif semptomlar gösteren evde izole edilen ve tedavi olarak sadece parasetamol alan 8 gün sonra semptomları kısmen hafifleyen 31 yaşında erkek hastadan onam alınarak idrar ve semen örneği alındı ve SARS-CoV-2'nin RNA'sına rastlanmadığı raporlanmıştır (Paoli et al., 2020). Diğer taraftan klinik hastalıktan iyileşen iki denek de dahil olmak üzere altı hastanın semen örneklerinde SARS-CoV-2 varlığına ilişkin son rapor, olası erkek genital yolu enfeksiyonu, semende virüs bulaşması, cinsel yolla bulaşma ve pandemi döneminde doğurganlık tedavilerinin güvenliği hakkındaki tartışmayı yeniden başlattı (Massarotti et al., 2021).

7. Gastrointestinal sistem ve karaciğer

İlgi çekici bir şekilde birkaç Kovid-19 vaka çalışması, respiratuar semptomlarından önce gastrointestinal semptomları olan vakaları bildirmektedir, bazı hastalar ise respiratuar semptomlara sahip değilken yalnızca gastrointestinal semptomları ile hastaneye başvurmaktadır (Cha et al., 2020). Kovid-19'lu hastalardan elde edilen veriler ışığında yapılan birçok çalışmada gastrointestinal sistem ve karaciğer bulgularının insidansı ve semptomları yaygın olmakla birlikte çeşitlilik göstermektedir.

SARS-CoV-2 tarafından kullanılan toplu olarak bilinen konak reseptörü, konak hücre enfeksiyonu için ACE2, sialik asitler ve CD147'dir (Sonkar et al., 2020). Kovid-19 hastalarında viral nükleokapsid proteininin varlığı, özofagus dışında mide, duodenal ve rektal glandüler epitel hücreleri gibi gastrointestinal lümeninin neredeyse tamamında tespit edilmiştir (Galanopoulos et al., 2020).

ACE2; özofagusun çok katlı epitel hücrelerinde, ileum ve kolondan gelen enterositlerde ve kolanjiositlerin aynı zamanda miyokardiyal hücrelerde, böbrek proksimal tübül hücrelerinde ve mesane ürotelyal hücrelerinde saptanmıştır. Daha yakın zamanlarda, ACE2 reseptörünün ağız boşluğunun mukozasında eksprese edildiği ve dilin epitel hücrelerinde yüksek oranda varlığı gösterilmiştir (Schmulson et al., 2020).

İnsan lökosit antijeni (HLA), viral peptit için antijen sunan bir faktördür ve SARS-CoV-2'ye karşı bir aşı geliştirilmesi için önem gösterilebilir. Hem sialik asitlerin hem de HLA'nın sırasıyla *Helicobacter pylori* (*H. pylori*) aracılı gastrit ve mide kanseri için önemli olduğu bilinmektedir. Gastrointestinal sistemin SARS-CoV-2 patogenezi için önemli bir bölge olarak ortaya çıkmasıyla birlikte, Kovid-19 ile ilişkili gastrointestinal semptomlara yol açmakta önemli bir rol oynamıştır. Olası bir viral etkileşim ve patoloji mekanizması henüz tam olarak bilinmemektedir (Sonkar et al., 2020).

Bir meta analizde , şiddetli hastalığı olan Kovid-19'lu hastalarda gastrointestinal semptomlarının prevalansının daha az şiddetli hastalığı olanlara kıyasla daha yüksek olduğunu gösterilmiştir. Gastrointestinal semptomları olan Kovid-19 hastalarının daha yakından izlenmesi gerekebileceğinden bu bulgu potansiyel prognoz açısından çıkarımlar sağlayabileceği bildirilmiştir (Rokkas, 2020).

Bazı popülasyonlarda gastrointestinal semptomların insidansı %26'ya kadar çıkabilir (Cha et al., 2020). Bunlar anoreksiya/iştahsızlık, diyare, bulantı, kusma, karın ağrısı, gastrointestinal kanama, gastrointestinal inflamasyon, yükselmiş ALT(Alanin aminotransferaz) /AST (Aspartat Aminotransferaz) seviyeleri, yükselmiş GGT (Gama Glutamil Transferaz) seviyeleri, hiperbilirubinemi, akut karaciğer hasarı ve fekal içerikte SARS-Co-V-2'nin RNA'sının tespiti şeklinde sıralanabilir (Cha et al., 2020; Galanopoulos et al., 2020; Perisetti et al., 2020; Rokkas, 2020; Smyk et al., 2020; Wong et al., 2020; T. Zhang et al., 2020).

Yetişkinlerde görülen en yaygın semptom anoreksiya (%39.9-50.2) iken diyare (%2-49.5), hem yetişkinlerde hem de çocuklarda görülen en yaygın semptomdur. Bununla birlikte çocuklarda yaygın semptomlardan bir diğeri kusmadır (%6.5-66.7) (Galanopoulos et al., 2020; Sonkar et al., 2020).

SARS-CoV-2'nin gastrointestinal patogenezi tam olarak bilinmemektedir bununla birlikte burda rol oynayan mekanizmalar aşağıda sıralanmıştır:

1. Mekanik bariyer bütünlüğünün bozulması

SARS-CoV-2'nin kendisi intestinal mukozada hasara neden olabileceği bu da intestinal permeabilitede artışa ve intestinal bariyer fonksiyonunu bozan yabancı patojenlere karşı intestinal geçirgenliğin artmasına sonucunda da diyare ve malabsorbsiyona yol açabileceği sonucuna ulaşmışlardır (Syed et al., 2020). Bu durum Kovid-19'un progresyonu ile gastrointestinal semptomların şiddetlenmesinde rol oynayabileceği hipotezini destekler niteliktedir (Cholankeril et al., 2020).

2. Bağırsak mikrobiyomunun değişmesi

ACE2, ince bağırsakta nötr amino asit taşıyıcısının önemli bir düzenleyicisi olarak tanımlanmıştır. Bozulmuş amino asit Emilimi, bağırsak mikrobiyotasının değişmesine neden olan antimikrobiyal peptitlerin ekspresyonunun düşmesine yol açabilir. Bu nedenle, SARS-CoV-2 enfeksiyonundan sonra ACE2'nin aşağı regülasyonu, amino asit malnutrisyonunun intestinal iltihaba ve diyareye nasıl neden olabileceğine dair moleküler bir açıklama sağlayabilir

(Syed et al., 2020).

Kovid-19 hastalarında mikrobiyom değişiklikleri açısından tehlike altındadır. Kovid-19 hastalarında bağırsak florasının değişikliği 6 temel faktöre dikkat çekilmiştir bunlar:

1. Viral enfeksiyonlar, bağırsak florasını değiştirebilen proinflamatuvar sitokinlerin salınımını artırabilir. SARS-CoV-2'de yüksek sitokinlere ve inflamasyon belirteçleri görüldüğü iyi bilinmektedir.
2. Tedavide çeşitli antimikrobiyal ilaçların (antibiyotikler, antiviraller) kullanılması florayı değiştirebilir ve bu da bireyleri gastrointestinal yan etkilerine eğilimli hale getirebilir.
3. 'Bağırsak-akciğer eksen', Kovid-19 hastalarında solunum semptomlarının aşırı derecede yaygın olmasından akciğerdeki değişikliklerin bağırsak florasında potansiyel değişikliklere yol açabileceğine neden olur. Bu eksen çift taraflıdır mikrobiyal metabolitler ve endotoksinler kan yoluyla akciğeri modüle ederken akciğerdeki inflamasyon bağırsak mikrobiyotasını etkiler (Perisetti et al., 2020; Sonkar et al., 2020).
4. Değişmiş bağırsak florasının patojenik organizmaların oranında bir değişikliğe yol açabilmesi ve potansiyel olarak clostridium difficile gibi enfeksiyonlara yol açabilmesidir. Kovid-19 hastalarında bu tür enfeksiyonlara ilişkin son raporlar kaydedilmiştir.
5. Enteral beslenme, yukarıda belirtilen nedenlerden dolayı halihazırda etkilenmiş olan bağırsak mikrobiyomunu daha da değiştirebilir.
6. Son olarak, ACE2 reseptör bağlanması anormal mTOR aktivitesi ile florayı değiştirdiği gösterilmiştir (Perisetti et al., 2020).

Diğer taraftan Çin'den sınırlı bir vaka serisi bildirilmesine rağmen, belirli Kovid-19 hastalarında Lactobacillus ve Bifidobacterium mikrobiyal disbiyozisinin azaldığı sonucuna ulaşılmıştır. Karşı taraftan Lei ve ark. yaptığı çalışmada bağırsak mikrobiyotasının gerçekten de Kovid-19 ile bağlantılı olduğunu gösteren kesin bir çalışma olmadığı sonucuna ulaşılmıştır (Lei et al., 2021).

3. Sistemik inflamatuvar ve immün cevap

Kovid-19 enfeksiyonu olan kritik hastalarda, bazen hipersitokenemi denilen 'sitokin fırtınası' olarak adlandırılan sitokinlerin kontrolsüz üretimi ve salınımı ile aşırı aktifleştirilmiş bağışıklık reaksiyonu gelişebilir ve bu da gastrointestinal sistem dahil olmak üzere çoklu organ disfonksiyonuna neden olabilir. Yakın zamanda yapılan bir çalışmada, Kovid-19 hastalarında granülosit makrofaj koloni uyarıcı faktörlerin (GM-CSF) ve IL6'nın yüksek ekspresyonu bulunmuştur (Syed et al., 2020).

a. Anoreksiya/iştahsızlık

Kovid-19'da anoreksinin varlığı spesifik olmayan doğası nedeniyle çoğunlukla hafife alınmakla birlikte yeterince bildirilmemektedir. Anoreksiya sıklıkla diğer gastrointestinal semptomlarla ilişkilidir. Aziz ve ark. yaptığı çalışmada tat almadaki değişikliklerin prevalansının %49.8'e kadar çıkabileceği bildirilmiştir (Aziz et al., 2020). Tat almadaki

değişiklikler iştahta daha fazla azalmaya neden olabileceği ortaya konmuştur (Perisetti et al., 2020).

b. Diyare

ABD’de doğrulanmış ilk Kovid-19 hastası kuru öksürük ve iki gündür devam eden bulantı ve kusma semptomları ile hastaneye başvurmuş sonrasında hastaneye yatışının ikinci gününde diyare ve abdominal ağrı semptomları bildirilmiştir. Birleşik Krallıkta yapılan bir analizde 68 Kovid-19 hastasının %13’ünde diyare ve iki hastada kusma rapor edilmiştir (Smyk et al., 2020).

Her ne kadar diyare bu kadar sık görülse de standardize kriterler ve şiddetin seviyesi çoğu çalışmada göz ardı edilmiştir. Geçici diyare diğer gastrointestinal semptomlarla birlikte veya tek başına görülebilir. Israrlı diyare(48 saatte 3 veya daha fazla diyare) kayda değerdir ve bu tanımlama çalışmalarda nadiren kullanılmıştır (Perisetti et al., 2020).

SARS-CoV-2, ACE2 eksprese eden bağırsak hücrelerine yayılarak malabsorpsiyona, bağırsak bozukluklarına, enterik sinir sisteminin aktivasyonuna ve en sonunda diyareye yol açar. İlginç bir şekilde, diğer koronavirüsler üzerinde daha önceden yapılan bir çalışmada, insan bağırsak epitel hücrelerinin koronavirüse karşı yüksek hassasiyetinin, çoğalma kapasitelerini artırdığını bulmuştur. Ayrıca bu gastrointestinal tropizm, koronaviral diyarenin sık başlangıcını açıklayabileceği düşünülmektedir (Lei et al., 2021).

c. Bulantı/ kusma

Jin-Jin ve ark. yaptığı çalışmada 140 Kovid-19 hastasından elde edilen verilerde bulantı %17.3, kusma %5, diyare %12, karın ağrısı %5.8, anoreksiya % 12.2 olarak rapor edilmiştir (Jin jin Zhang et al., 2020).

Mide bulantısı ve kusmanın kesin nedenleri belirsizliğini koruyor olsa da, bağırsak ve merkezi sinir sistemi üzerindeki etkilerin bir kombinasyonu ile bağlantılı olabileceği öne sürülmüştür. Patofizyolojisini açıklayacak mekanizmalar şu şekildedir: SARS-CoV-2'nin GI yoluna girmesinden sonra portal dolaşıma ulaşabilir ve vagus sinirini vasküler veya lenfatik yollarla etkileyebilir. Ek olarak, sitokin fırtınası ile birlikte SARS-CoV-2'nin neden olduğu sitopatik etki, merkezi ve periferik (otonom sinir) yolları uyarabilir ve bir mide bulantısı hissine (kusmayla birlikte veya kusmasız) yol açar. Nöral yollar bir kez teşvik edildiğinde gastrik disritmi oluşabilir ve bu da kusmaya neden olur (Perisetti et al., 2020).

d. Karın ağrısı/abdominal rahatsızlık

Cheung ve ark. 6 ülkeden 60 çalışmanın dahil edildiği, 4243 Kovid-19 hastasını içeren meta analizde gastrointestinal semptomlara sahip olan %17.6 hastadan %26.8'i anoreksiyaya, %12.5'i diyareye, %10.2 bulantı ve kusmaya ve %9.2'si karın ağrısı/ rahatsızlığına sahip olduğu raporlanmıştır (Cha et al., 2020). Kovid-19 hastaları, bağırsaktaki mikrobiyanın enfeksiyonu daha da kötüleştirmesinden ötürü hiper enflamasyon geliştirebilecekleri gösterilmiştir. İnflamasyona ek olarak, mevcut tedavi rejimleri de bağırsak mikrobiyotasını olumsuz etkileyebileceği ve sindirim komplikasyonlarına yol açabileceği sonucuna ulaşmışlardır.

Karın ağrısı, nispeten daha az sıklıkta görülen bulantı ve kusma ile birlikte Kovid-19 şiddeti ile yüksek oranda bağlantılı olduğu bildirilmiştir (Sonkar et al., 2020).

e. Gastrointestinal kanama

Yukarda sıralanan gastrointestinal semptomların yanı sıra gastrointestinal kanama rapor edilmiştir. Xiao F ve ark. yaptığı çalışmada 73 Kovid-19 hastasının %13.7'si gastrointestinal kanama gösterdiği bildirilmiştir (Smyk et al., 2020). Lin ve ark. özofagus örneklerinden viral RNA izolasyonu kullanılarak yapılan çalışmada birkaç gastrointestinal kanama vakası bildirilmiştir (Lin et al., 2020). Gadiparthi ve ark. yaptığı çalışmada ise hastanede yatan gastrointestinal kanaması ve akut kan kaybı anemisi olan 3 Kovid-19 hastasından elde edilen sonuçlarda SARS-CoV-2'nin gastrointestinal epitelde hasar oluşturup, ülserasyon ve kanamaya neden olup olmayacağı konusunda kesin bir sonucuna ulaşılmamıştır (Gadiparthi et al., 2020).

f. Gastrointestinal inflamasyon

Reuken ve ark. yaptığı 26 Kovid-19 hastasının dahil edildiği çalışmada, fekal örneklerinde veya rektal sürüntü örneklerinde SARS-CoV-2 tespit edilen hastalarda fekal kalprotektinin anlamlı olarak daha yüksek olduğunu saptamışlardır. Bu ilişkinin aynı zamanda sadece pozitif fekal numuneleri çözümlerken de görülebilir olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Daha yüksek bir fekal kalprotektinin, daha yüksek CRP ve IL-6 ile ilişkilendirmişler, bunun da daha ağır sistemik inflamasyonun olduğunu belirteci olduğu görünmektedir. Diğer taraftan, bu korelasyon istatistiksel anlamlılığı ortaya çıkamamıştır. Fekal örneklerinde SARS-CoV-2 saptanan hastalarda, IL-6'nin gösterdiği gibi daha yüksek bir inflamatuvar yanıtı sahip olduğu sonucuna ulaşmışlardır (89.6'ya karşı 21.8 ng/ml, P = 0.048). Gastrointestinal sistemde SARS-CoV-2'nin varlığı, daha fazla bağırsak iltihabı ile ilişkilidir. Gastrointestinal sistemde SARS-CoV-2 varlığının yalnızca ağız yoluyla alınan virüslerin değil, aynı zamanda gastrointestinal inflamasyonun bir neticesi olduğunu göstermiştir. Artan fekal kalprotektin ile sistemik inflamasyon göstergelerinin artması gerçeğiyle desteklenmektedir (Reuken et al., 2020).

g. Karaciğer hasarı, Hiperbilübinemia, yükselmiş ALT/AST ve GGT seviyeleri

Kovid-19'lu hastalarda, birkaç çalışma karaciğer hasarının görülme sıklığını bildirmiştir; bunlar hastaların %2 ila %11'inin karaciğer komorbiditeleri olduğunu ve %16 ila %53'ünde vakaların anormal düzeyde ALT ve AST seviyelerini gösterdiğini raporlamışlardır (Lee et al., 2020)

Çin'de Kovid-19'lu 1099 hasta üzerinde bir araştırmada yoğun bakım ünitesine yatışta, mekanik ventilasyon veya ölümden oluşan bileşik bir sonuç yaşayan hastalarda hem aminotransferaz seviyeleri hem de total bilirubin yükselmesinin bu hastalarda daha yaygın olduğu ve yüksek total bilirubin (> 1 mg/dL) %11'lik prevalansı bildirmiştir (Hajifathalian et al., 2020).

ABD'de , New York' tan doğrulanmış 5700 Kovid-19 hastasının dahil olduğu çok yönlü bir çalışmada, katılımcıların %58,4'ünde AST yükselmesi (>40 U/L) ve katılımcıların %39'unda ALT yükselmesi (>60 U/L) bildirmiştir. Karaciğer hasarının mekanizması ise iyi anlaşılmamıştır. Yüksek karaciğer fonksiyon testlerinin kolanjitikten ziyade hepatoselüler

olduğu hesaba katıldığında, SARS-CoV2'nin doğrudan hepatosit hasarına neden olup olmadığı belirsizliğini koruduğu bildirilmiştir (Syed et al., 2020).

56 Kovid-19'lu hastadan oluşan bir kohortta, hastaların %54'ünde GGT seviyelerinin yüksek olduğu raporlanmıştır. Karaciğer tahribatının çoğunun hafif ve kısa ömürlü olduğu, ancak ciddi karaciğer hasarının oluşabileceği bildirilmiştir. Şiddetli Kovid-19'lu hastalarda karaciğer hasarı oranı da daha yüksek olduğu bildirilmiştir. Wuhan'da yapılan 99 Kovid-19'lu hastada yapılan kohortta 43 hastada ALT veya AST seviyelerinin yükseltilmiş olduğu; kritik Covid-19'lu bir hastada serum ALT'si 7590 U/L'ye yükselen ağır hepatit olduğu raporlanmıştır (Wong et al., 2020).

h. Fekal içerikte SARS-CoV-2

Rokkas ve ark. yaptığı 37 kohort çalışması içeren meta analiz; 34'ü yetişkinlerden ve 3'ü ise pediatrik bireylerden oluşan ve 5601 hastanın dahil olduğu bir çalışmadır. Bu çalışmanın sonucunda %30,3'ünde fekal içerikte SARS-CoV-2 RNA'sı tespit edilmiştir. Şaşırtıcı bir şekilde, bazı Kovid-19 hastalarında virüsün üst solunum yollarında temizlenmesinden sonra bile fekal içerikte SARS-CoV-2 RNA saptandığı raporlanmıştır (Rokkas, 2020).

8. Çoklu organ yetmezliği/çoklu organ disfonksiyonu

Yukarda da bahsedildiği gibi SARS-CoV-2'nin birçok farklı sistem üzerine etkisi vardır. Kovid-19, sadece ciddi akciğer hasarına değil, diğer yandan hayatta kalanlarda potansiyel uzun süreli etkileri olan çoklu organ disfonksiyonuna da neden olabilir. ACE2'nin aşağı regülasyonu herkes için zararlı olabilir, ancak özellikle başlangıçta ACE2 ekspresyonu zaten az olan bireyler için tehlikeli duruma yol açabilir. Önceden belirli tıbbi durumları olan bireyler ciddi Kovid-19 geliştirmeye daha eğilimli olsa da, hastalık yalnızca bu grupla sınırlı olmamakla birlikte birden fazla doğrudan ve dolaylı patojenik faktörlerin bir araya gelmesi, hastalık şiddetinin seviyesine ve geniş bir fenotip çeşitliliğine katkıda bulunur (Lopes-Pacheco et al., 2021). Komorbiditelerin de eklenmesi, çoklu organ yetmezliğine ve hatta ölüme sebep olabilir.

Klinisyenler, daha doğru bir şekilde SARS-CoV-2 ile ilişkili çoklu organ disfonksiyonunu tedavi edebilmek için potansiyel sistemik komplikasyonların ve bunların yönetiminin farkında olmalıdır (Robba et al., 2020).

SONUÇ

Şimdiye kadar yapılan çalışmalarda SARS-CoV-2'nin hücreye giriş mekanizması ve sonrasında oluşturduğu etkilerle ilgili çalışmalar hızla artmaktadır. SARS-CoV-2'nin vücuttaki etkileri çok çeşitlilik göstermekle birlikte patofizyolojik mekanizmaların daha iyi anlaşılması için daha fazla çalışmaya ihtiyaç vardır.

REFERANSLAR

Ahmed, M. U., Hanif, M., Ali, M. J., Haider, M. A., Kherani, D., Memon, G. M., Karim, A. H., & Sattar, A. (2020). Neurological Manifestations of COVID-19 (SARS-CoV-2): A

- Review. *Frontiers in Neurology*, 11(May), 1–9.
<https://doi.org/10.3389/fneur.2020.00518>
- Al-Shokri, S. D., Ahmed, A. O. E., Saleh, A. O., AbouKamar, M., Ahmed, K., & Mohamed, M. F. H. (2020). Case Report: COVID-19–related pneumothorax—case series highlighting a significant complication. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 103(3), 1166–1169. <https://doi.org/10.4269/ajtmh.20-0713>
- Alshebri, M. S., Alshouimi, R. A., Alhumidi, H. A., & Alshaya, A. I. (2020). Neurological Complications of SARS-CoV, MERS-CoV, and COVID-19. *SN Comprehensive Clinical Medicine*, 2(11), 2037–2047. <https://doi.org/10.1007/s42399-020-00589-2>
- Amirfakhryan, H., & Safari, F. (2021). Outbreak of SARS-CoV2: Pathogenesis of infection and cardiovascular involvement. *Hellenic Journal of Cardiology*, 62(1), 13–23.
<https://doi.org/10.1016/j.hjc.2020.05.007>
- Asrani, P., & Hassan, M. I. (2021). SARS-CoV-2 mediated lung inflammatory responses in host: targeting the cytokine storm for therapeutic interventions. *Molecular and Cellular Biochemistry*, 476(2), 675–687. <https://doi.org/10.1007/s11010-020-03935-z>
- Aziz, M., Perisetti, A., Lee-Smith, W. M., Gajendran, M., Bansal, P., & Goyal, H. (2020). Taste Changes (Dysgeusia) in COVID-19: A Systematic Review and Meta-analysis. *Gastroenterology*, 159(3), 1132–1133. <https://doi.org/10.1053/j.gastro.2020.05.003>
- Bektaş, O., Çerik, İ. B., Çerik, H. Ö., Karagöz, A., Kaya, Y., Dereli, S., Kaya, A., & Doğan, A. (2020). The relationship between severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS - COV - 2) pandemic and fragmented QRS. *Journal of Electrocardiology*, 62(January), 10–13. <https://doi.org/10.1016/j.jelectrocard.2020.07.009>
- Bhaskar, S., Sinha, A., Banach, M., Mittoo, S., Weissert, R., Kass, J. S., Rajagopal, S., Pai, A. R., & Kutty, S. (2020). Cytokine Storm in COVID-19—Immunopathological Mechanisms, Clinical Considerations, and Therapeutic Approaches: The REPROGRAM Consortium Position Paper. *Frontiers in Immunology*, 11(July).
<https://doi.org/10.3389/fimmu.2020.01648>
- Bielecka-Dabrowa, A., Cichočka-Radwan, A., Lewek, J., Pawliczak, F., Maciejewski, M., & Banach, M. (2021). Cardiac manifestations of COVID-19. *Reviews in Cardiovascular Medicine*, 22(2), 365–371. <https://doi.org/10.31083/j.rcm2202043>
- Boari, G. E. M., Bonetti, S., Braglia-Orlandini, F., Chiarini, G., Faustini, C., Bianco, G., Santagiuliana, M., Guarinoni, V., Saottini, M., Viola, S., Ferrari-Toninelli, G., Pasini, G., Bonzi, B., Desenzani, P., Tusi, C., Malerba, P., Zanotti, E., Turini, D., & Rizzoni, D. (2021). Short-Term Consequences of SARS-CoV-2-Related Pneumonia: A Follow Up Study. *High Blood Pressure and Cardiovascular Prevention*, 28(4), 373–381.
<https://doi.org/10.1007/s40292-021-00454-w>
- Bösmüller, H., Matter, M., Fend, F., & Tzankov, A. (2021). The pulmonary pathology of COVID-19. *Virchows Archiv*, 478(1), 137–150. <https://doi.org/10.1007/s00428-021-03053-1>
- Braun, F., Lütgehetmann, M., Pfefferle, S., Wong, M. N., Carsten, A., Lindenmeyer, M. T.,

- Nörz, D., Heinrich, F., Meißner, K., Wichmann, D., Kluge, S., Gross, O., Pueschel, K., Schröder, A. S., Edler, C., Aepfelbacher, M., Puelles, V. G., & Huber, T. B. (2020). SARS-CoV-2 renal tropism associates with acute kidney injury. *The Lancet*, 396(10251), 597–598. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)31759-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)31759-1)
- Cagnazzo, F., Arquizan, C., Derraz, I., Dargazanli, C., Lefevre, P.-H., Riquelme, C., Gaillard, N., Mourand, I., Gascou, G., Bonafe, A., & Costalat, V. (2020). Neurological manifestations of patients infected with the SARS-CoV-2: a systematic review of the literature. *Journal of Neurology*, 0123456789. <https://doi.org/10.1007/s00415-020-10285-9>
- Cao, Q., Lei, H. Y., Yang, M. L., Wei, L., Dong, Y. M., Xu, J. H., Nasser, M., Liu, M. Q., Zhu, P., Xu, L. Y., & Zhao, M. Y. (2021). Impact of cardiovascular diseases on COVID-19: A systematic review. *Medical Science Monitor*, 27, 1–12. <https://doi.org/10.12659/MSM.930032>
- Cha, M. H., Regueiro, M., & Sandhu, D. S. (2020). Gastrointestinal and hepatic manifestations of COVID-19: A comprehensive review. *World Journal of Gastroenterology*, 26(19), 2323–2332. <https://doi.org/10.3748/WJG.V26.I19.2323>
- Chakraborty, C., Sharma, A. R., Bhattacharya, M., Sharma, G., Lee, S. S., & Agoramoorthy, G. (2020). COVID-19: Consider IL-6 receptor antagonist for the therapy of cytokine storm syndrome in SARS-CoV-2 infected patients. *Journal of Medical Virology*, 92(11), 2260–2262. <https://doi.org/10.1002/jmv.26078>
- Cholankeril, G., Podboy, A., Aivaliotis, V. I., Pham, E. A., Spencer, S. P., Kim, D., & Ahmed, A. (2020). Association of Digestive Symptoms and Hospitalization in Patients with SARS-CoV-2 Infection. *American Journal of Gastroenterology*, 115(7), 1129–1132. <https://doi.org/10.14309/ajg.0000000000000712>
- Chu, G., Jiao, W., Xie, F., Zhang, M., & Niu, H. (2020). Severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2)-associated urogenital disease: A current update. *World Journal of Men's Health*, 38(16), 444–453. <https://doi.org/10.5534/wjmh.200168>
- Cohen, J. B., Hanff, T. C., Bress, A. P., & South, A. M. (2020). Relationship Between ACE2 and Other Components of the Renin-Angiotensin System. *Current Hypertension Reports*, 22(7). <https://doi.org/10.1007/s11906-020-01048-y>
- Dehingia, N., & Raj, A. (2021). Sex differences in COVID-19 case fatality: do we know enough? *The Lancet Global Health*, 9(1), e14–e15. [https://doi.org/10.1016/S2214-109X\(20\)30464-2](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(20)30464-2)
- Delpino, M. V., & Quarleri, J. (2020). SARS-CoV-2 Pathogenesis: Imbalance in the Renin-Angiotensin System Favors Lung Fibrosis. *Frontiers in Cellular and Infection Microbiology*, 10(June), 1–5. <https://doi.org/10.3389/fcimb.2020.00340>
- Desforges, M., Le Coupanec, A., Dubeau, P., Bourgouin, A., Lajoie, L., Dubé, M., & Talbot, P. J. (2019). Human coronaviruses and other respiratory viruses: Underestimated opportunistic pathogens of the central nervous system? *Viruses*, 12(1), 2020–2021. <https://doi.org/10.3390/v12010014>

- Fasano, A., Cavallieri, F., Canali, E., & Valzania, F. (2020). First motor seizure as presenting symptom of SARS-CoV-2 infection. *Neurological Sciences*, *41*(7), 1651–1653. <https://doi.org/10.1007/s10072-020-04460-z>
- Ferreira, J. G., Rapparini, C., Gomes, B. M., Pinto, L. A. C., & Freire, M. S. da S. e. (2020). Pneumothorax as a late complication of COVID-19. *Revista Do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo*, *62*(August), 5–9. <https://doi.org/10.1590/s1678-9946202062061>
- Frizzelli, A., Tuttolomondo, D., Aiello, M., Majori, M., Bertorelli, G., & Chetta, A. (2020). What happens to people's lungs when they get coronavirus disease 2019? *Acta Biomedica*, *91*(2), 146–149. <https://doi.org/10.23750/abm.v91i2.9574>
- Gadiparthi, C., Perisetti, A., Sayana, H., Tharian, B., Inamdar, S., & Korman, A. (2020). Gastrointestinal Bleeding in Patients with Severe SARS-CoV-2. *American Journal of Gastroenterology*, *115*(8), 1283–1285. <https://doi.org/10.14309/ajg.0000000000000719>
- Galán AV, del Saz Saucedo P, P., & Postigo F, B. P. E. (2020). Síndrome de Guillain-Barré asociado a infección por SARS-CoV-2. *Neurología*, *35*, 268–269.
- Galanopoulos, M., Gkeros, F., Doukatas, A., Karianakis, G., Pontas, C., Tsoukalas, N., Viazis, N., Liatsos, C., & Mantzaris, G. J. (2020). COVID-19 pandemic: Pathophysiology and manifestations from the gastrointestinal tract. *World Journal of Gastroenterology*, *26*(31), 4579–4588. <https://doi.org/10.3748/WJG.V26.I31.4579>
- Gasmi, A., Tippairote, T., Mujawdiya, P. K., Gasmi Benahmed, A., Menzel, A., Dadar, M., & Bjørklund, G. (2021). Neurological Involvements of SARS-CoV2 Infection. *Molecular Neurobiology*, *58*(3), 944–949. <https://doi.org/10.1007/s12035-020-02070-6>
- Gerstein, N. S., Venkataramani, R., Goumas, A. M., Chapman, N. N., & Deriy, L. (2020). COVID-19-Related Cardiovascular Disease and Practical Considerations for Perioperative Clinicians. *Seminars in Cardiothoracic and Vascular Anesthesia*, *24*(4), 293–303. <https://doi.org/10.1177/1089253220943019>
- Gheblawi, M., Wang, K., Viveiros, A., Nguyen, Q., Zhong, J. C., Turner, A. J., Raizada, M. K., Grant, M. B., & Oudit, G. Y. (2020). Angiotensin-Converting Enzyme 2: SARS-CoV-2 Receptor and Regulator of the Renin-Angiotensin System: Celebrating the 20th Anniversary of the Discovery of ACE2. *Circulation Research*, 1456–1474. <https://doi.org/10.1161/CIRCRESAHA.120.317015>
- Habashi, N. M., Camporota, L., Gatto, L. A., & Nieman, G. (2021). Functional pathophysiology of SARS-CoV-2-induced acute lung injury and clinical implications. *Journal of Applied Physiology*, *130*(3), 877–891. <https://doi.org/10.1152/JAPPLPHYSIOL.00742.2020>
- Hajifathalian, K., Mahadev, S., Schwartz, R. E., Shah, S., Sampath, K., Schnoll-Sussman, F., Brown, R. S., Carr-Locke, D., Cohen, D. E., & Sharaiha, R. Z. (2020). SARS-COV-2 infection (coronavirus disease 2019) for the gastrointestinal consultant. *World Journal*

- of Gastroenterology*, 26(14), 1546–1553. <https://doi.org/10.3748/wjg.v26.i14.1546>
- Hamouche, W., Bissierier, M., Brojakowska, A., Eskandari, A., Fish, K., Goukassian, D. A., & Hadri, L. (2021). Pathophysiology and pharmacological management of pulmonary and cardiovascular features of COVID-19. *Journal of Molecular and Cellular Cardiology*, 153(January), 72–85. <https://doi.org/10.1016/j.yjmcc.2020.12.009>
- Han, X., & Ye, Q. (2021). Kidney involvement in COVID-19 and its treatments. *Journal of Medical Virology*, 93(3), 1387–1395. <https://doi.org/10.1002/jmv.26653>
- Hanidziar, D., & Robson, S. C. (2021). Hyperoxia and modulation of pulmonary vascular and immune responses in COVID-19. *American Journal of Physiology - Lung Cellular and Molecular Physiology*, 320(1), L12–L16. <https://doi.org/10.1152/AJPLUNG.00304.2020>
- Herrmann, J., Mori, V., Bates, J. H. T., & Suki, B. (2020). Modeling lung perfusion abnormalities to explain early COVID-19 hypoxemia. *Nature Communications*, 11(1). <https://doi.org/10.1038/s41467-020-18672-6>
- Hikmet, F., Méar, L., Edvinsson, Å., Micke, P., Uhlén, M., & Lindskog, C. (2020). The protein expression profile of ACE2 in human tissues. *Molecular Systems Biology*, 16(7), 1–16. <https://doi.org/10.15252/msb.20209610>
- Hjelmsaeth, J., & Skaare, D. (2020). Loss of smell or taste as the only symptom of COVID-19. *Tidsskrift for Den Norske Laegeforening*, 140(7), 5. <http://ovidsp.ovid.com/ovidweb.cgi?T=JS&CSC=Y&NEWS=N&PAGE=fulltext&D=medp&AN=32378854>
<http://sfx.library.cdc.gov/cdc?sid=OVID:medline&id=pmid:32378854&id=10.4045%2Ftidsskr.20.0287&issn=0029-2001&isbn=&volume=140&issue=7&spage=&pages=&date=2020&title=Tidss>
- Jansen van Vuren, E., Steyn, S. F., Brink, C. B., Möller, M., Viljoen, F. P., & Harvey, B. H. (2021). The neuropsychiatric manifestations of COVID-19: Interactions with psychiatric illness and pharmacological treatment. *Biomedicine and Pharmacotherapy*, 135(October 2020). <https://doi.org/10.1016/j.biopha.2020.111200>
- Karolyi, M., Pawelka, E., Omid, S., Kelani, H., Mader, T., Baumgartner, S., Laferl, H., Traugott, M., Seitz, T., Zoufaly, A., & Wenisch, C. (2021). Late onset pulmonary embolism in young male otherwise healthy COVID-19 patients. *European Journal of Clinical Microbiology and Infectious Diseases*, 40(3), 633–635. <https://doi.org/10.1007/s10096-020-04044-x>
- Khatoon, F., Prasad, K., & Kumar, V. (2020). Neurological manifestations of COVID-19: available evidences and a new paradigm. *Journal of NeuroVirology*, 26(5), 619–630. <https://doi.org/10.1007/s13365-020-00895-4>
- Kotfis, K., Williams Roberson, S., Wilson, J. E., Dabrowski, W., Pun, B. T., & Ely, E. W. (2020). COVID-19: ICU delirium management during SARS-CoV-2 pandemic. *Critical Care*, 24(1), 176. <https://doi.org/10.1186/s13054-020-02882-x>
- Lacroix, M., Graïess, F., Monnier-Cholley, L., & Arrivé, L. (2020). SARS-CoV-2 pulmonary

- infection revealed by subcutaneous emphysema and pneumomediastinum. *Intensive Care Medicine*, 46(8), 1620–1621. <https://doi.org/10.1007/s00134-020-06078-3>
- Lai, C., Ko, W., Lee, P., Jean, S., & Hsueh, P. (2020). Extra-respiratory manifestations of COVID-19. *International Journal of Antimicrobial Agents*, 56(2), 106024. <https://doi.org/10.1016/j.ijantimicag.2020.106024>
- Lee, I.-C., Huo, T.-I., & Huang, Y.-H. (2020). Gastrointestinal and liver manifestations in patients with COVID-19. *Journal of the Chinese Medical Association*, 83(6), 521–523. <https://doi.org/10.1097/JCMA.0000000000000319>
- Lei, H. Y., Ding, Y. H., Nie, K., Dong, Y. M., Xu, J. H., Yang, M. L., Liu, M. Q., Wei, L., Nasser, M. I., Xu, L. Y., Zhu, P., & Zhao, M. Y. (2021). Potential effects of SARS-CoV-2 on the gastrointestinal tract and liver. *Biomedicine and Pharmacotherapy*, 133, 111064. <https://doi.org/10.1016/j.biopha.2020.111064>
- Lin, L., Jiang, X., Zhang, Z., Huang, S., Zhang, Z., Fang, Z., Gu, Z., Gao, L., Shi, H., Mai, L., Liu, Y., Lin, X., Lai, R., Yan, Z., Li, X., & Shan, H. (2020). Gastrointestinal symptoms of 95 cases with SARS-CoV-2 infection. *Gut*, 69(6), 997–1001. <https://doi.org/10.1136/gutjnl-2020-321013>
- Lopes-Pacheco, M., Silva, P. L., Cruz, F. F., Battaglini, D., Robba, C., Pelosi, P., Morales, M. M., Caruso Neves, C., & Rocco, P. R. M. (2021). Pathogenesis of Multiple Organ Injury in COVID-19 and Potential Therapeutic Strategies. *Frontiers in Physiology*, 12(January), 1–23. <https://doi.org/10.3389/fphys.2021.593223>
- Machhi, J., Herskovitz, J., Senan, A. M., Dutta, D., Nath, B., Oleynikov, M. D., Blomberg, W. R., Meigs, D. D., Hasan, M., Patel, M., Kline, P., Chang, R. C. C., Chang, L., Gendelman, H. E., & Kevadiya, B. D. (2020). The Natural History, Pathobiology, and Clinical Manifestations of SARS-CoV-2 Infections. *Journal of Neuroimmune Pharmacology*, 15(3), 359–386. <https://doi.org/10.1007/s11481-020-09944-5>
- Maiuolo, J., Mollace, R., Gliozzi, M., Musolino, V., Carresi, C., Paone, S., Scicchitano, M., Macrì, R., Nucera, S., Bosco, F., Scarano, F., Zito, M. C., Ruga, S., Tavernese, A., & Mollace, V. (2020). The contribution of endothelial dysfunction in systemic injury subsequent to sars-cov-2 infection. *International Journal of Molecular Sciences*, 21(23), 1–17. <https://doi.org/10.3390/ijms21239309>
- Massarotti, C., Garolla, A., Maccarini, E., Scaruffi, P., Stigliani, S., Anserini, P., & Foresta, C. (2021). SARS-CoV-2 in the semen: Where does it come from? *Andrology*, 9(1), 39–41. <https://doi.org/10.1111/andr.12839>
- Mastrangelo, A., Bonato, M., & Cinque, P. (2021). Smell and taste disorders in COVID-19: From pathogenesis to clinical features and outcomes. *Neuroscience Letters*, 748(October 2020), 135694. <https://doi.org/10.1016/j.neulet.2021.135694>
- Mehrabadi, M. E., Hemmati, R., Tashakor, A., Homaei, A., Yousefzadeh, M., Hemati, K., & Hosseinkhani, S. (2021). Induced dysregulation of ACE2 by SARS-CoV-2 plays a key role in COVID-19 severity. *Biomedicine & Pharmacotherapy*, 137(January), 111363. <https://doi.org/10.1016/j.biopha.2021.111363>

- Mo, X., Jian, W., Su, Z., Chen, M., Peng, H., Peng, P., Lei, C., Chen, R., Zhong, N., & Li, S. (2020). Abnormal pulmonary function in COVID-19 patients at time of hospital discharge. *European Respiratory Journal*, *55*(6), 2–5.
<https://doi.org/10.1183/13993003.01217-2020>
- Mohan, V., & Tauseen, R. A. (2020). Spontaneous pneumomediastinum in COVID-19. *BMJ Case Reports*, *13*(5), 1–2. <https://doi.org/10.1136/bcr-2020-236519>
- Moriguchi, T., Harii, N., Goto, J., Harada, D., Sugawara, H., Takamino, J., Ueno, M., Sakata, H., Kondo, K., Myose, N., Nakao, A., Takeda, M., Haro, H., Inoue, O., Suzuki-Inoue, K., Kubokawa, K., Ogihara, S., Sasaki, T., Kinouchi, H., ... Shimada, S. (2020). A first case of meningitis/encephalitis associated with SARS-Coronavirus-2. *International Journal of Infectious Diseases*, *94*(January), 55–58.
<https://doi.org/10.1016/j.ijid.2020.03.062>
- Morty, R. E., & Ziebuhr, J. (2020). Call for papers: The pathophysiology of covid-19 and SARS-CoV-2 infection. *American Journal of Physiology - Lung Cellular and Molecular Physiology*, *318*(5), L1016–L1019.
<https://doi.org/10.1152/AJPLUNG.00136.2020>
- Mullol, J., Alobid, I., Mariño-Sánchez, F., Izquierdo-Domínguez, A., Marin, C., Klimek, L., Wang, D. Y., & Liu, Z. (2020). The Loss of Smell and Taste in the COVID-19 Outbreak: a Tale of Many Countries. *Current Allergy and Asthma Reports*, *20*(10), 1–5. <https://doi.org/10.1007/s11882-020-00961-1>
- Munster, V. J., Feldmann, F., Williamson, B. N., van Doremalen, N., Pérez-Pérez, L., Schulz, J., Meade-White, K., Okumura, A., Callison, J., Brumbaugh, B., Avanzato, V. A., Rosenke, R., Hanley, P. W., Saturday, G., Scott, D., Fischer, E. R., & de Wit, E. (2020). Respiratory disease in rhesus macaques inoculated with SARS-CoV-2. *Nature*, *585*(7824), 268–272. <https://doi.org/10.1038/s41586-020-2324-7>
- Olbei, M., Hautefort, I., Modos, D., Treveil, A., Poletti, M., Gul, L., Shannon-Lowe, C. D., & Korcsmaros, T. (2021). SARS-CoV-2 Causes a Different Cytokine Response Compared to Other Cytokine Storm-Causing Respiratory Viruses in Severely Ill Patients. *Frontiers in Immunology*, *12*(March), 1–11.
<https://doi.org/10.3389/fimmu.2021.629193>
- Ouyang, L., Gong, Y., Zhu, Y., & Gong, J. (2021). Association of acute kidney injury with the severity and mortality of SARS-CoV-2 infection: A meta-analysis. *American Journal of Emergency Medicine*, *43*, 149–157.
<https://doi.org/10.1016/j.ajem.2020.08.089>
- Panariello, F., Cellini, L., Speciani, M., De Ronchi, D., & Atti, A. R. (2020). How Does SARS-CoV-2 Affect the Central Nervous System? A Working Hypothesis. *Frontiers in Psychiatry*, *11*(November), 1–17. <https://doi.org/10.3389/fpsy.2020.582345>
- Paoli, D., Pallotti, F., Colangelo, S., Basilico, F., Mazzuti, L., Turriziani, O., Antonelli, G., Lenzi, A., & Lombardo, F. (2020). Study of SARS-CoV-2 in semen and urine samples of a volunteer with positive naso-pharyngeal swab. *Journal of Endocrinological*

- Investigation*, 43(12), 1819–1822. <https://doi.org/10.1007/s40618-020-01261-1>
- Parasher, A. (2021). COVID-19: Current understanding of its Pathophysiology, Clinical presentation and Treatment. *Postgraduate Medical Journal*, 97(1147), 312–320. <https://doi.org/10.1136/postgradmedj-2020-138577>
- Patel, B. V., Arachchillage, D. J., Ridge, C. A., Bianchi, P., Doyle, J. F., Garfield, B., Ledot, S., Morgan, C., Passariello, M., Price, S., Singh, S., Thakuria, L., Trenfield, S., Trimlett, R., Weaver, C., Wort, S. J., Xu, T., Padley, S. P. G., Devaraj, A., & Desai, S. R. (2020). Pulmonary Angiopathy in Severe COVID-19: Physiologic, Imaging, and Hematologic Observations. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 202(5), 690–699. <https://doi.org/10.1164/rccm.202004-1412OC>
- Patelli, G., Paganoni, S., Besana, F., Codazzi, F., Ronzoni, M., Manini, S., & Remuzzi, A. (2020). Preliminary detection of lung hypoperfusion in discharged Covid-19 patients during recovery. *European Journal of Radiology*, 129(January), 109121. <https://doi.org/10.1016/j.ejrad.2020.109121>
- Pennisi, M., Lanza, G., Falzone, L., Fiscaro, F., Ferri, R., & Bella, R. (2020). Sars-cov-2 and the nervous system: From clinical features to molecular mechanisms. *International Journal of Molecular Sciences*, 21(15), 1–21. <https://doi.org/10.3390/ijms21155475>
- Perisetti, A., Goyal, H., Gajendran, M., Boregowda, U., Mann, R., & Sharma, N. (2020). Prevalence, Mechanisms, and Implications of Gastrointestinal Symptoms in COVID-19. *Frontiers in Medicine*, 7(October), 1–8. <https://doi.org/10.3389/fmed.2020.588711>
- Reuken, P. A., Wüst, M., Löffler, B., Bauer, M., & Stallmach, A. (2020). Letter: SARS-CoV-2-induced gastrointestinal inflammation. *Alimentary Pharmacology and Therapeutics*, 52(11–12), 1748–1749. <https://doi.org/10.1111/apt.16087>
- Robba, C., Battaglini, D., Pelosi, P., & Rocco, P. R. M. (2020). Multiple organ dysfunction in SARS-CoV-2: MODS-CoV-2. *Expert Review of Respiratory Medicine*, 14(9), 865–868. <https://doi.org/10.1080/17476348.2020.1778470>
- Rodriguez, M., Soler, Y., Perry, M., Reynolds, J. L., & El-Hage, N. (2020). Impact of Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 (SARS-CoV-2) in the Nervous System: Implications of COVID-19 in Neurodegeneration. *Frontiers in Neurology*, 11(November), 1–9. <https://doi.org/10.3389/fneur.2020.583459>
- Rokkas, T. (2020). Gastrointestinal involvement in covid-19: A systematic review and meta-analysis. *Annals of Gastroenterology*, 33(4), 355–365. <https://doi.org/10.20524/aog.2020.0506>
- Root-Bernstein, R. (2020). Anosmia-hyposmia and dysgeusia in COVID-19 may be due to SARS-CoV-2 protein mimicry of olfactory receptors. *Rhinology Online*, 3(3), 148–151. <https://doi.org/10.4193/rhinol/20.063>
- Rosen, H. R., O'Connell, C., Nadim, M. K., DeClerck, B., Sheibani, S., DePasquale, E., Sanossian, N., Blodget, E., & Angell, T. (2021). Extrapulmonary manifestations of severe acute respiratory syndrome coronavirus-2 infection. *Journal of Medical Virology*, 93(5), 2645–2653. <https://doi.org/10.1002/jmv.26595>

- Rossi, G. M., Delsante, M., Pilato, F. P., Gnetti, L., Gabrielli, L., Rossini, G., Re, M. C., Cenacchi, G., Affanni, P., Colucci, M. E., Picetti, E., Rossi, S., Parenti, E., Maccari, C., Greco, P., Di Mario, F., Maggiore, U., Regolisti, G., & Fiaccadori, E. (2020). Kidney Biopsy Findings in a Critically Ill COVID-19 Patient With Dialysis-Dependent Acute Kidney Injury: A Case Against “SARS-CoV-2 Nephropathy.” *Kidney International Reports*, 5(7), 1100–1105. <https://doi.org/10.1016/j.ekir.2020.05.005>
- Roy, D., Ghosh, R., Dubey, S., Dubey, M. J., Benito-Leon, J., & Kanti Ray, B. (2021). Neurological and Neuropsychiatric Impacts of COVID-19 Pandemic. *Canadian Journal of Neurological Sciences*, 48(1), 9–24. <https://doi.org/10.1017/cjn.2020.173>
- Roychoudhury, S., Das, A., Sengupta, P., Dutta, S., Roychoudhury, S., Choudhury, A. P., Fuzayel Ahmed, A. B., Bhattacharjee, S., & Slama, P. (2020). Viral pandemics of the last four decades: Pathophysiology, health impacts and perspectives. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(24), 1–39. <https://doi.org/10.3390/ijerph17249411>
- Salehi, S., Abedi, A., Balakrishnan, S., & Gholamrezanezhad, A. (2020). Coronavirus disease 2019 (COVID-19): A systematic review of imaging findings in 919 patients. *American Journal of Roentgenology*, 215(1), 87–93. <https://doi.org/10.2214/AJR.20.23034>
- Santa Cruz, A., Mendes-Frias, A., Oliveira, A. I., Dias, L., Matos, A. R., Carvalho, A., Capela, C., Pedrosa, J., Castro, A. G., & Silvestre, R. (2021). Interleukin-6 Is a Biomarker for the Development of Fatal Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 Pneumonia. *Frontiers in Immunology*, 12(February), 1–10. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2021.613422>
- Santana, M. F., Pivoto, G., Alexandre, M. A. A., Baía-Da-silva, D. C., Borba, M. G. da S., Val, F. A., Brito-Sousa, J. D., Melo, G. C., Monteiro, W. M., Souza, J. V. B., Pinheiro, S. B., Ferreira, L. C. L., Naveca, F. G., Nascimento, V. A., Corado, A. L. G., Hajjar, L. A., Neto, J. R. S., Siva, G. A. V., Pasqualotto, A. C., & Lacerda, M. V. G. (2020). Confirmed invasive pulmonary aspergillosis and COVID-19: The value of postmortem findings to support antemortem management. *Revista Da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, 53(June), 1–4. <https://doi.org/10.1590/0037-8682-0401-2020>
- Scheidl, E., Canseco, D. D., Hadji-Naumov, A., & Bereznai, B. (2020). Guillain-Barré syndrome during SARS-CoV-2 pandemic: A case report and review of recent literature. *Journal of the Peripheral Nervous System*, 25(2), 204–207. <https://doi.org/10.1111/jns.12382>
- Schmulson, M., Dávalos, M. F., & Berumen, J. (2020). Beware: Gastrointestinal symptoms can be a manifestation of COVID-19. *Revista de Gastroenterología de México (English Edition)*, 85(3), 282–287. <https://doi.org/10.1016/j.rgmxe.2020.04.001>
- Schönegger, C. M., Gietl, S., Heinzle, B., Freudenschuss, K., & Walder, G. (2020). Smell and Taste Disorders in COVID-19 Patients: Objective Testing and Magnetic Resonance Imaging in Five Cases. *SN Comprehensive Clinical Medicine*, 2(12), 2535–2539.

- <https://doi.org/10.1007/s42399-020-00606-4>
- Shang, J., Wan, Y., Luo, C., Ye, G., Geng, Q., Auerbach, A., & Li, F. (2020). Cell entry mechanisms of SARS-CoV-2. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, *117*(21). <https://doi.org/10.1073/pnas.2003138117>
- Shrestha, G. S., Khanal, S., Sharma, S., & Nepal, G. (2020). COVID-19: Current Understanding of Pathophysiology. *Journal of Nepal Health Research Council*, *18*(3), 351–359. <https://doi.org/10.33314/jnhrc.v18i3.3028>
- Singh, S. P., Pritam, M., Pandey, B., & Yadav, T. P. (2021). Microstructure, pathophysiology, and potential therapeutics of COVID-19: A comprehensive review. *Journal of Medical Virology*, *93*(1), 275–299. <https://doi.org/10.1002/jmv.26254>
- Smyk, W., Janik, M. K., Portincasa, P., Milkiewicz, P., Lammert, F., & Krawczyk, M. (2020). COVID-19: Focus on the lungs but do not forget the gastrointestinal tract. *European Journal of Clinical Investigation*, *50*(9), 1–7. <https://doi.org/10.1111/eci.13276>
- Soleimani, M. (2020). Acute kidney injury in sars-cov-2 infection: Direct effect of virus on kidney proximal tubule cells. *International Journal of Molecular Sciences*, *21*(9). <https://doi.org/10.3390/ijms21093275>
- Song, P., Li, W., Xie, J., Hou, Y., & You, C. (2020). Cytokine storm induced by SARS-CoV-2. *Clinica Chimica Acta*, *509*(June), 280–287. <https://doi.org/10.1016/j.cca.2020.06.017>
- Sonkar, C., Kashyap, D., Varshney, N., Baral, B., & Jha, H. C. (2020). Impact of Gastrointestinal Symptoms in COVID-19: a Molecular Approach. *SN Comprehensive Clinical Medicine*, *2*(12), 2658–2669. <https://doi.org/10.1007/s42399-020-00619-z>
- Stöbe, S., Richter, S., Seige, M., Stehr, S., Laufs, U., & Hagendorff, A. (2020). Echocardiographic characteristics of patients with SARS-CoV-2 infection. *Clinical Research in Cardiology*, *109*(12), 1549–1566. <https://doi.org/10.1007/s00392-020-01727-5>
- Sun, X., Wang, T., Cai, D., Hu, Z., Chen, J., Liao, H., Zhi, L., Wei, H., Zhang, Z., Qiu, Y., Wang, J., & Wang, A. (2020). Cytokine storm intervention in the early stages of COVID-19 pneumonia. *Cytokine and Growth Factor Reviews*, *53*(March), 38–42. <https://doi.org/10.1016/j.cytogfr.2020.04.002>
- Syed, A., Khan, A., Gosai, F., Asif, A., & Dhillon, S. (2020). Gastrointestinal pathophysiology of SARS-CoV2 – a literature review. *Journal of Community Hospital Internal Medicine Perspectives*, *10*(6), 523–528. <https://doi.org/10.1080/20009666.2020.1811556>
- Tajbakhsh, A., Gheibi Hayat, S. M., Taghizadeh, H., Akbari, A., inabadi, M., Savardashtaki, A., Johnston, T. P., & Sahebkar, A. (2021). COVID-19 and cardiac injury: clinical manifestations, biomarkers, mechanisms, diagnosis, treatment, and follow up. *Expert Review of Anti-Infective Therapy*, *19*(3), 345–357. <https://doi.org/10.1080/14787210.2020.1822737>
- Trougakos, I. P., Stamatelopoulou, K., Terpos, E., Tsitsilonis, O. E., Aivalioti, E., Paraskevis,

- D., Kastritis, E., Pavlakis, G. N., & Dimopoulos, M. A. (2021). Insights to SARS-CoV-2 life cycle, pathophysiology, and rationalized treatments that target COVID-19 clinical complications. *Journal of Biomedical Science*, 28(1), 1–18.
<https://doi.org/10.1186/s12929-020-00703-5>
- Valiuddin, H. M., Kalajdzic, A., Rosati, J., Boehm, K., & Hill, D. (2020). Update on neurological manifestations of SARS-CoV-2. *Western Journal of Emergency Medicine*, 21(6), 45–51. <https://doi.org/10.5811/WESTJEM.2020.8.48839>
- Vitiello, A., & Ferrara, F. (2020). Pharmacological agents to therapeutic treatment of cardiac injury caused by Covid-19. *Life Sciences*, 262(January), 118510.
<https://doi.org/10.1016/j.lfs.2020.118510>
- Wang, F., Kream, R. M., & Stefano, G. B. (2020). Long-term respiratory and neurological sequelae of COVID-19. *Medical Science Monitor*, 26, 1–10.
<https://doi.org/10.12659/MSM.928996>
- Wang, J., Jiang, M., Chen, X., & Montaner, L. J. (2020). Cytokine storm and leukocyte changes in mild versus severe SARS-CoV-2 infection: Review of 3939 COVID-19 patients in China and emerging pathogenesis and therapy concepts. *Journal of Leukocyte Biology*, 108(1), 17–41. <https://doi.org/10.1002/JLB.3COVR0520-272R>
- Wang, L., Ren, Z., Ma, L., Han, Y., Wei, W., Jiang, E., & Ji, X. Y. (2021). Progress in Research on SARS-CoV-2 Infection Causing Neurological Diseases and Its Infection Mechanism. *Frontiers in Neurology*, 11(January), 1–9.
<https://doi.org/10.3389/fneur.2020.592888>
- Wang, S., Zhou, X., Zhang, T., & Wang, Z. (2020). The need for urogenital tract monitoring in COVID-19. *Nature Reviews Urology*, 17(6), 314–315.
<https://doi.org/10.1038/s41585-020-0319-7>
- Whittaker, A., Anson, M., & Harky, A. (2020). Neurological Manifestations of COVID-19: A systematic review and current update. *Acta Neurologica Scandinavica*, 142(1), 14–22.
<https://doi.org/10.1111/ane.13266>
- Wong, S. H., Lui, R. N. S., & Sung, J. J. Y. (2020). Covid-19 and the digestive system. *Journal of Gastroenterology and Hepatology (Australia)*, 35(5), 744–748.
<https://doi.org/10.1111/jgh.15047>
- Wu, Z. S., Zhang, Z. Q., & Wu, S. (2020). Focus on the Crosstalk between COVID-19 and Urogenital Systems. *The Journal of Urology*, 204(1), 7–8.
<https://doi.org/10.1097/JU.0000000000001068>
- Xiang, C., Wu, G., & Saranathan, M. (2020). SARS-CoV-2 pneumonia with subcutaneous emphysema, mediastinal emphysema, and pneumothorax: A case report. *Medicine (United States)*, 99(20), 9–11. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000020208>
- Xiong, M., Liang, X., & Wei, Y. D. (2020). Changes in blood coagulation in patients with severe coronavirus disease 2019 (COVID-19): a meta-analysis. *British Journal of Haematology*, 189(6), 1050–1052. <https://doi.org/10.1111/bjh.16725>
- Yavuz, S. S. (2020). Cardiovascular system and COVID-19. *Turk Kardiyoloji Dernegi Arsivi*,

- 48(7), 635–639. <https://doi.org/10.5543/tkda.2020.65204>
- Yazdanpanah, F., Garg, A., Shadman, S., & Asmarz, H. Y. (2021). Literature Review of COVID-19, Pulmonary and Extrapulmonary Disease. *THE AMERICAN JOURNAL OF THE MEDICAL SCIENCES*, 361(5), 567–574.
- Zarandi, P. K., Zinatizadeh, M. R., Zinatizadeh, M., Yousefi, M. H., & Rezaei, N. (2021). SARS-CoV-2: From the pathogenesis to potential anti-viral treatments. *Biomedicine & Pharmacotherapy*, 137(January), 111352. <https://doi.org/10.1016/j.biopha.2021.111352>
- Zhang, Jin jin, Dong, X., Cao, Y. yuan, Yuan, Y. dong, Yang, Y. bin, Yan, Y. qin, Akdis, C. A., & Gao, Y. dong. (2020). Clinical characteristics of 140 patients infected with SARS-CoV-2 in Wuhan, China. *Allergy: European Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 75(7), 1730–1741. <https://doi.org/10.1111/all.14238>
- Zhang, Jing, Chai, C., Li, L., Qu, M., Duan, H., Ren, L., & Zhao, H. (2020). COVID-19 with pleural effusion as the initial symptom: A case study analysis. *Annals of Cardiothoracic Surgery*, 9(5), 3710–3715. <https://doi.org/10.21037/apm-20-1720>
- Zhang, T., Cui, X., Zhao, X., Wang, J., Zheng, J., Zheng, G., Guo, W., Cai, C., He, S., & Xu, Y. (2020). Detectable SARS-CoV-2 viral RNA in feces of three children during recovery period of COVID-19 pneumonia. *Journal of Medical Virology*, 92(7), 909–914. <https://doi.org/10.1002/jmv.25795>
- Zhao, H., Shen, D., Zhou, H., Liu, J., & Chen, S. (2020). Guillain-Barré syndrome associated with SARS-CoV-2 infection: causality or coincidence? *The Lancet Neurology*, 19(5), 383–384. [https://doi.org/10.1016/S1474-4422\(20\)30109-5](https://doi.org/10.1016/S1474-4422(20)30109-5)
- Zheng, Q., Lu, Y., Lure, F., Jaeger, S., & Lu, P. (2020). Clinical and radiological features of novel coronavirus pneumonia. *Journal of X-Ray Science and Technology*, 28(3), 391–404. <https://doi.org/10.3233/XST-200687>

**SU EKOSİSTEMİNDE ÇEVRE KİRLİLİĞİ İZLEME ÇALIŞMALARINDA
KULLANILAN BİYOBELİRTEÇLER**
BIOMARKERS USED IN ENVIRONMENTAL POLLUTION MONITORING STUDIES
IN AQUATIC ECOSYSTEM

Osman SERDAR

Doç. Dr., Munzur Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Temel Bilimler Bölümü, İç Sular Anabilim Dalı
Assoc. Prof. Dr., Munzur University, Fisheries Faculty, Department of Basic Sciences

ORCID NO: 0000-0003-1744-8883

Nuran ÇIKCIKOĞLU YILDIRIM

Prof. Dr., Pertek Sakine Genç Meslek Yüksekokulu, Veterinerlik Bölümü, Laboratuvar ve Veteriner Sağlık
Programı

*Prof. Dr., Pertek Sakine Genç Vocational School, Department of Veterinary Medicine, Laboratorian and
Veterinarian Health Programme*

ORCID NO: 0000-0003-3975-6705

Numan YILDIRIM

Prof. Dr., Munzur Üniversitesi, Tunceli Meslek Yüksekokulu, Bitkisel ve Hayvansal Üretim
Bölümü, Organik Tarım Programı

*Prof. Dr., Munzur University, Tunceli Vocational School, Department of Plant and Animal Production,
Organic Agriculture Programme*

ORCID NO: 0000-0003-1109-8106

ABSTRACT

Environmental pollution has changed dramatically in recent decades. Organisms in polluted environments are typically exposed to a complex mixture of chemical contaminants. The great concern about the health of aquatic ecosystems has led to the increased use of biomarkers over the past years. Ecotoxicological studies are using biomarkers in order to establish the risk of environmental pollution to key components in the ecosystem. The basic assumption is that by monitoring the adverse consequences for species occupying critical positions at the trophic level of the ecosystem. In this way the results might provide insight into the integrity of the ecosystem as a whole. Measurements of toxicity in sensitive species (sentinel species) can be used as an early warning of population decline and as an ecologically relevant endpoint. Ecological risk assessment must aim in the preservation of the integrity of the ecosystem.

The use of biomarkers with the purpose of biomonitoring natural aquatic systems by the use of bioindicator species is necessary to efficiently measure the degree of exposure in aquatic organisms to chemical contaminants. Biomonitoring or biological monitoring can be defined

as the systematic use of biological responses to evaluate changes in the environment. Exposure to environmental contaminants can affect the survival of organisms via numerous mechanisms, including direct toxicity (both short and long-term). Biomarkers are defined as detectable biochemical and tissue level changes that indicate altered physiology. Good biomarkers are sensitive indices of both pollutant bioavailability and early biological responses. The use of biomarkers often increases the possibility of identifying the underlying causes behind toxic effects and provides information about bioavailability of pollutants and their potential ecological damage. Biotransformation enzymes (phase I and II), oxidative stress parameters, biotransformation products, stress proteins, metallothioneins (MTs), MXR proteins, hematological parameters, immunological parameters, reproductive and endocrine to assess exposure to or effects of environmental pollutants on aquatic ecosystems parameters, genotoxic parameters, neuromuscular parameters, physiological, histological and morphological parameters can be used as biomarkers.

The application of biomarkers tools in ecological and ecotoxicological studies may allow early detecting the presence of chemicals stressors and early respond to those stressors, that may be used in monitoring environmental systems and thus in the maintenance of the health status of the ecosystems.

Keywords: Biomonitoring, Biomarker, Aquatic Ecosystem, Pollution

ÖZET

Çevre kirliliği son yıllarda önemli ölçüde değişmiştir. Kirli ortamlardaki organizmalar tipik olarak karmaşık bir kimyasal kirlenici karışımına maruz kalmaktadırlar. Sucul ekosistemlerin sağlığıyla ilgili büyük endişe, son yıllarda biyobelirteçlerin kullanımının artmasına yol açmıştır. Ekotoksikolojik çalışmada ekosistemdeki kilit bileşenlere çevre kirliliği riskini belirlemek için biyobelirteçler kullanılmaktadır. Temel varsayım, ekosistemin trofik seviyesinde kritik pozisyonları işgal eden türler için olumsuz sonuçları izleyerek olmasıdır. Bu şekilde sonuçlar, bir bütün olarak ekosistemin bütünlüğü hakkında fikir verebilmektedir. Hassas türlerde (nöbetçi türler) toksisite ölçümleri, nüfus azalmasının erken uyarısı ve ekolojik olarak ilgili bir son nokta olarak kullanılabilir. Ekolojik risk değerlendirmesi, ekosistemin bütünlüğünün korunmasını amaçlamalıdır.

Biyointikatör türlerinin kullanılmasıyla doğal su sistemlerini biyolojik olarak izlemek amacıyla biyobelirteçlerin kullanılması, suda yaşayan organizmaların kimyasal kirlenicilere

maruz kalma derecesini verimli bir şekilde ölçmek için gereklidir. Biyolojik izleme veya biyolojik izleme, çevredeki değişiklikleri değerlendirmek için biyolojik tepkilerin sistematik kullanımı olarak tanımlanabilir.

Çevresel kirleticilere maruz kalma, doğrudan toksisite (hem kısa hem de uzun vadeli) dahil olmak üzere çeşitli mekanizmalar yoluyla organizmaların hayatta kalmasını etkileyebilir. Biyobelirteçler, değişen fizyolojiyi gösteren saptanabilir biyokimyasal ve doku düzeyindeki değişiklikler olarak tanımlanır. İyi biyobelirteçler, hem kirleticiler, hem de erken biyolojik tepkilerin hassas göstergeleridir. Biyobelirteçlerin kullanımı genellikle toksik etkilerin altında yatan nedenleri belirleme olasılığını artırır ve kirleticilerin biyoyararlanımı ve olası ekolojik zararları hakkında bilgi sağlar. Sucul ekosistemler üzerindeki çevresel kirleticilere maruz kalmayı veya bunların etkilerini değerlendirmek için biyotransformasyon enzimleri (faz I ve II), oksidatif stres parametreleri, biyotransformasyon ürünleri, stres proteinleri, metallothioneinler (MT'ler), MXR proteinler, hematolojik parametreler, immünolojik parametreler, üreme ve endokrin parametreler, genotoksik parametreler, nöromusküler parametreler, fizyolojik, histolojik ve morfolojik parametrelerden biyobelirteç olarak yararlanabilir.

Ekolojik ve ekotoksikolojik çalışmalarda biyobelirteç araçlarının uygulanması, çevresel sistemlerin izlenmesinde ve dolayısıyla ekosistemlerin sağlık durumunun korunmasında kullanılabilecek kimyasal stresörlerin varlığının erken tespit edilmesini ve bu stresörlere erken yanıt verilmesini sağlayabilir.

Anahtar Kelimeler: Biyoizleme, Biyobelirteç, Sucul Ekosistem, Kirlilik

Introduction

The use of biochemical biomarkers in water quality monitoring has long been established as an early warning, predictive, and relatively low-cost tool to indicate water quality. Many researches about aquatic toxicology have focused extensively on the early phases of the impact of a pollutant with an organism, characterized by its interaction with the endogenous molecules. In essence, a biomarker in an organism is any indicator of a stress agent that somehow affects its ability to grow, reproduce, survive and adapt in a given environment. In fact, the term biomarker is used to refer to an indicator in a sub-individual or, at most, at an individual organizational level; This indicator can be changes in molecular and biochemical processes, cellular structures and functions, tissue organization, or mass and length ratios of individual organs or the whole body (Parente et al., 2008). A biomarker may be considered a useful tool for environmental risk assessment, if it has the following features: it should be

reliable, with a short life span and easy to sample; relatively cost effective and easy to perform; should be sensitive to pollutant exposure and/or effects in order to serve as an early warning parameter. The use of harmless techniques to assess biomarker responses is recommended for the conservation of endangered species (Fossi and Marsili, 1997). Aquatic organisms living in polluted ecosystems can also be considered as integrative tools to determine the effects of chemical compounds on the environment and health status (Hagger et al., 2008).

Biomarkers are classified as exposure biomarkers and effect biomarkers. Exposure biomarkers are the responses of an organism, at different levels of organization, to exposure to a chemical compound or multiple chemical compounds. However, these biomarkers do not provide any information about the toxicological effects of the organism studied. Therefore, it is used as an early warning system against a polluting event. Among this kind of biomarkers there is for instance the inhibition of plasma esterases (butyrylcholinesterase (BchE) and carboxylesterase (CbE) caused by organophosphorous insecticides. The inhibition of these enzymes does not cause any harmful effects on the whole organism. Effect biomarkers are responses correlated both with the exposure to a pollutant and with its toxic effect. For example, as a result of the effect of organophosphorus (OPs) insecticides and carbamates (CBs) in many organisms, inhibition of acetylcholinesterase (AChE) is triggered, which causes serious damage to the functioning of the central nervous system. Biomarkers can also be classified as general and specific. General biomarkers are all responses of an organism at various levels (genetic, molecular, cellular, physiological and behavioral) that are not caused by just one type of pollutant. These responses represent a stress situation of the organisms in the ecosystem studied. Specific biomarkers are molecular and biochemical responses that can be detected in organisms as a result of exposure to a particular type of pollutant (Conti., 2008).

A-) BIOMARKERS OF BIOLOGICAL EFFECTS

Heat-shock proteins (i.e., HSP 90)

These proteins are induced in the tissues of aquatic organisms as a general response to stressors such as exposure to chemicals, hypoxia, and temperature (Downs et al. 2006).

Stress proteins protect and regenerate cells in response to harmful conditions that cause stress. The group consists of heat shock proteins (HSPs), which respond (by increasing synthesis) to heat and other physical and chemical stresses, the glucose-regulated proteins (GRPs) which respond to oxygen or glucose deficiency, and the stressor-specific stress proteins which include metallothioneins (MTs) and heme oxygenase proteins (Kroon et al., 2017).

Markers of oxidative stress (heme oxygenase, superoxide dismutase, glutathione, catalase, lipid peroxidation)

All biological systems produce endogenous reactive oxygen species (ROS) and other oxidants during energy production as a result of aerobic metabolism in mitochondria. Increasing

amounts of ROS can be produced in marine species in contaminated areas with redox potential pollutants. All biological system is detoxified from ROS by enzymatic and non enzymatic antioxidant defences which are ubiquitous in the tissues of most animal species. Antioxidant defence systems in aquatic organisms have been extensively studied (Livingstone et al., 2001). The modulations of enzymatic antioxidants include superoxide dismutase (SOD), catalase (CAT), glutathione peroxidase, reductase and S-transferase (GPx). Heavy metals, PAHs, TCDD, arochlor and other pollutants can generate ROS. Measurement of antioxidant enzymes and lipid peroxidation levels in mussels can be used as sensitive biomarkers for biomonitoring contaminated marine areas (Vlachogianni et al., 2007).

Oxidative stress is a specific biomarker. Pollutants can increase the level of oxidative stress in aquatic organisms. Sources of potential production of free radicals induced by contaminants are redox reactions, which concern transition metals and organic free radicals. Organisms respond to pollutants by forming antioxidant defense mechanisms that can scavenge the free radicals. Several molecules with a low molecular weight have this antioxidant function, such as for example, beta-carotene and vitamins E, A and C and other specific enzymes such as CAT, SOD, glutathione reductase (GR), GPx, glutathione-S transferase (GST), nicotinamide adenine dinucleotide phosphate-oxidase (NADPH), glutathione (GSH), DT-diaphorase (DT-d) and lipid peroxidation.

Lipid peroxidation levels have also been used as a bioindicator of oxidative stress in aquatic organisms exposed to polluted aquatic environments. Transition metals are an important source of free radical generation and other ROS which subsequently caused cellular damage. Metals produce hydroxyl radicals ($\text{HO}\cdot$) which react with membrane lipids (LH) abstracting a hydrogen and resulting in a highly reactive carbon-centered lipid radical ($\text{L}\cdot$) which in the propagation phase adds rapidly an oxygen to produce the lipid peroxy radical ($\text{LOO}\cdot$). The peroxy radical can abstract hydrogen atoms from DNA and proteins. Alternatively, antioxidants (such as α -tocopherol) can act as protectors of cellular integrity (Janero et al., 1990). Direct analysis of the levels of lipid peroxidation (LP) products is difficult, so these levels are often assessed by measuring the levels of secondary products formed, such as aldehydes and ketones. The most commonly used measurement for LP levels is the thiobarbituric acid reactive substances (TBARs) test. This test is extensively used as a measure of malondialdehyde (MDA), a secondary lipid oxidation product. However, because thiobarbituric acid reacts with a number of other oxidation products including 4-hydroxynoneal, other unsaturated aldehydes and endoperoxides from enzymatic routes, this test is nonspecific. Therefore, the TBARs tests can only a crude measure of LP. Another measure of LP is the determination of diene conjugation because LP typically involves the formation of conjugated dienes from polyunsaturated fatty acids (PUFA) substrate. These conjugated hydroperoxide products absorb UV light in the region of 230- 235 nm (Viarengo et al., 1991)

Markers of lysosomal membrane stability

Lysosomes in epithelial cells (eg, in the digestive gland of mussels) serve as a central site for the sequestration and accumulation of toxic metals and other organic xenobiotics, but they also play a vital role in detoxification processes and further excretion of these compounds. With the increase in environmental pollution, the accumulation of xenobiotics and other metabolic products in the lysosomes of aquatic organisms destabilizes the lysosomal membrane and can increase the diffusion of hydrolytic lysosomal enzymes into the cytosol.

Environmental toxicologists have therefore proposed the measurement of lysosomal membrane stability as a rational biomarker, particularly in aquatic organisms such as marine bivalves. (Da Ros et al., 2002). Measuring lysosomal membrane stability through the neutral red retention assay is used as a biomarker in marine organisms' blood cells and worms in pollution spills of crude oil and other environmental organic and metal contaminant cases (Pison et al., 2004).

Morphological parameters

Some previous studies associate environmental pollution by metals and organic compounds to changes in morphological parameters that determine and describe environmental interferences in organisms, such as the hepatosomatic index (HSI), that identifies possible liver disorders, and the condition factor (CF), a morphological parameter that evaluates the general health condition of the fish (Fernandes et al. 2008; Stephensen et al. 2000). These parameters can indicate changes in the fish's health state caused by environmental pollutants or stressors. Decreases in organ weight relative to whole body weight can reflect organ toxicity or disease (Johnson, Arkossh et al. 2008; Blazer et al. 2012).

Circulating hormone levels

Circulating hormone levels can be used to measure normal sexual and reproductive behavior (Blazer et al. 2012).

DNA damage measures (induction of DNA repair enzymes, presence of PAH-DNA adducts)

DNA damage is a reflection of exposure and genotoxic effects (Balk et al. 2011), and such genotoxic chemicals can cause DNA strand breaks and DNA insertions. Reactive intermediates of xenobiotics and genotoxic compounds can directly bind to DNA forming DNA adducts, while others, comprising free radicals and ROS can form alkali-labile sites on DNA. DNA strand breaks result following excision repair. Therefore, it can be thought that there is a close dose- and time-dependent relationship between DNA adduct formation and

DNA strand breaks. This is the result of increased oxidative damage through ROS production, which has been established as an important mechanism for DNA damage by various environmental pollutants. PAHs, such as Benzo(a)pyrene (BaP) can be metabolized into the reactive dioloepoxide which subsequently reacts with DNA to form stable and unstable DNA-adducts.

Nowadays there are many recent developments in the formulation of analytical techniques and methodologies such as the Comet assay to determine DNA damage and DNA-adducts (hypomethylation, FapyGua, DNA-protein crosslinks, the mutagenic DNA adduct 8-OH-deoxyguanosine or 8-oxo-7,8-dihydro-2'-deoxyguanosine, heavy metal binding, DNA strand breaks, etc).

Histopathological analyses

Histopathological analyzes are useful tools for environmental pollution monitoring and these analyzes are used to detect morphological changes in multiple organs such as gills and liver (Johnson et al., 1993). This type of analysis of fish and bivalve gills is widely used, as changes in this organ can lead to disruption of various functions, including gas exchange, ion regulation, and excretion of metabolites (Cruz et al. 2015).

Immunological parameters

Immunological parameters in fish are not often used as biomarkers after exposure to different metal contamination. The most common of these are proliferating cell nuclear antigen (PCNA), calcium-binding proteins (CBP), cell respiratory burst (RB), and total complement activity of serum (TCAS). Some other immunological parameters that have been used include % thrombocytes and % leukocytes stability of lysosomes 1 and 2, lysozyme activity, macrophage aggregates (MA), macrophage aggregate activity (MAM), proteomics serum (Pro-S), cytokine transforming growth factor (β 1 9TCF-b1), melanomacrophage centres (MMC), thymus volume (TV) and cell viability (CV) (Kroon et al., 2017). In a previous study, *Capoeta umbla* (Heckel, 1843) was used as the indicator organism. In study, tumor necrosis factor-alpha (TNF-alpha), interleukin1 beta (IL-1 beta) and interleukin-6 (IL-6) levels were used as bioindicator for biomonitoring of aquatic pollution (Yildirim and Danabas 2014).

Triglyceride levels, IGF1

Levels of lipids (such as triglycerides) and growth hormones (such as IGF1) can be used as biomarkers as it is a measure of animals' energy reserves (Balk et al. 2011).

B-) BIOMARKERS OF EXPOSURE

Bile FACs (fluorescent aromatic compounds)

Measurement of metabolites of polycyclic aromatic hydrocarbons in fish bile may indicate exposure to oil. (Myers et al. 1991, 1994). Biliary excretion can be a method of analyzing various pollutants in marine organisms and therefore fish bile has been widely used as a biomarker for the determination of environmental contamination. The rapid degradation of various pollutants by vertebrates such as fish results in the accumulation of these pollutants at low residual concentrations in muscle and liver tissues (Galgani et al. 1992). Therefore, chemical analysis of fish tissues may be of little use as an indicator of environmental exposure to these pollutants, including PAH. Several fish species living in PAH-contaminated habitats have also been shown to contain high concentrations of biliary PAH metabolites (Kirby et al. 1999). Fish bile has also been used as a screening method for metal exposure, as many previous studies have shown that metal is excreted from the liver into the bile (Bunton and Frazier 1994; Dijkstra et al. 1996). Some examples are copper, which is excreted primarily in teleost fish by the bile, while other metals such as zinc can be excreted either by the bile or by the intestine.

Cytochrome P4501A mRNA or protein

An inducible isoform of the cytochrome p450 family that is measured in various tissues of fish and bivalves exposed to oil, and other chemicals that are Ah receptor agonists (Collier et al. 1996; Roberts et al. 2006). The biomarker is widely use both in vertebrates and invertebrates for environmental biomonitoring, especially in marine bivalves and fish. The induction is triggered via the cytosolic aryl hydrocarbon hydroxylase receptor (AHH) due to exposure to contaminants. Measurements of the induction of CYP1A in terms of 7-ethoxyresorufin O-deethylase (EROD, monooxygenase enzyme) activities are used as a biomarker for marine contamination. Measurement of CYP1A enzyme activity can be measured by fluorometric or spectrophotometric techniques, and enzyme amount can be quantified by ELISA kits.

EROD, aryl hydrocarbon hydroxylase

Catalytic activities of CYP1A enzyme described above (Huggett et al. 2003). The use of the EROD activity as an environmental biomarker was suggested some 30 years ago (Burke and Mayer 1974), and from that time on the main objective of studies dealing with EROD activity has been to assess the effects of pollution by specific contaminants on target organisms in aquatic environments (Galgani et al. 1991; Addison and Edwards 1988; Holdway et al. 1994; Parente et al. 2004). Due to its sensitivity in aquatic vertebrates, this biomarker has been widely used in biomonitoring studies for a long time (Galgani et al. 1992; Radenac et al. 2004; Parente et al. 2008).

Vitellogenin (vtg)

Egg yolk precursor protein is induced by exposure to a wide variety of estrogenic compounds. (Folmar et al. 1996; Denslow et al. 2004). In terms of both science and public policy, endocrine disruption has recently become an important environmental problem. The discharge of some natural or anthropogenic compounds into the aquatic environment causes changes in the endocrine system of aquatic organisms living here. Endocrine disruptor effects, both in single organisms and at the population level, have reported after exposure to high concentrations of certain endocrine disruptors. All indications are that this problem will continue to grow as the topic is controversial and currently insufficient data is available. (Kendall et al., 1998).

It has been reported many times that endocrine disrupting compounds (EDCs) are effective at all levels of hormone synthesis, secretion, transport, site of action, and metabolism. Xenobiotics may act on the endocrine system by affecting transcription and signal transduction and can act through receptor-mediated or nonreceptor-mediated mechanisms (Van der Krak et al., 1992).

The Endocrine Disruptor Screening and Testing Advisory Committee (EDSTAC) was formed in the USA in 1995 to develop strategies for evaluating that have the potential for endocrine disrupting activities. EDSTAC recommended a two-tiered approach, with the first tier concerned with detecting, through a battery of assays in mammalian and nonmammalian organisms, endocrinological active, affecting the estrogen, androgen and thyroid hormone systems. The second tier is designed to characterize the dose-response relationship of endocrine-disrupting compounds in wildlife and humans. The *in vitro* tests include estrogen receptor (ER) binding/transcriptional activation, androgen receptor (AR) and steroid hormone synthesis using minced testis. *In vivo* tests include uterotrophic assay in adult ovariectomized rat.

Male fish feminization, reproductive dysfunction, and reproductive interference measurements are used as biomarkers in monitoring estrogenic substances. Vitellogenin induction (Vtg) biomarker system is a proposed test from OECD for male and juvenile fish.. For example, adult male zebrafish (*Danio rerio*) are used in flow-through system for 8 days exposed to 17 β -estradiol (E2) or 17 α -ethinylestradiol (EE2) and compared to the sensitivity of the estrogen inducible vitellogenin biomarker (Rose et al., 2002) Molluscs and other fish species can be used for testing effluents polluted with estrogenic compounds (Palmer et al., 1995).

Metallothioneins

Metallothioneins are metal-binding proteins induced by exposure to certain metals (Cd, Hg) (Roberts et al. 2006; Sakuragui et al. 2013; Williams and Gallagher 2013). These proteins are peptides found mainly in the cytosol, lysosomes and in the nucleus. They are found in many

aquatic invertebrates and fish species. They are low molecular weight peptides, high in the amino acid cysteine (which contains a thiol group (-SH)). The thiol group enable MTs to bind heavy metals (Roeva et al., 1999). Metallothioneins can be induced by essential and non-essential metals in aquatic organisms (mollusks, crustaceans). The MT induction is leading to changes in several biochemical processes that have the potential to be used as biomarkers of exposure and evaluation of pollution in the marine environment (Petrovic et al., 2001).

C-) BIOMARKERS THAT INTEGRATE BOTH CHEMICAL EXPOSURES AND BIOLOGICAL EFFECTS

Acetylcholinesterase (AChE)

This enzyme hydrolyzes neurotransmitters inhibited by exposure to carbamate and organophosphate pesticides. Tissue transcriptome Microarray and RNA sequencing of tissue transcriptome can be used to identify cellular pathways disrupted by chemical and environmental contaminants (Connon et al. 2012; Uren Webster et al. 2013). AChE is an enzyme responsible for hydrolyzing the neurotransmitter acetylcholine in to choline and acetic acid. The enzyme is located in the membranes of vertebrates and invertebrates. The inhibition of the AChE is linked directly with the mechanism of toxic action of organophosphorous and carbamate insecticides, as well as metals cadmium, lead and copper. Marine bivalves (oysters and mussels) because they are filter-feeders are known to be good indicators of chemical pollution. Measurements are focused on the enzyme activity. Measurements are performed by spectrophotometric techniques and delta pH metric measurements. Studies showed seasonal variation of AChE activity in mussel gill and their changes were related to the periods of pesticide used in the polluted areas (Lau et al., 2004).

Tissue transcriptome

RNA sequencing and microarray of tissue transcriptome can identify cellular pathways disrupted by environmental stress factors (Connon et al. 2012; Uren Webster et al. 2013).

CONCLUSION

The results of analytical chemistry and toxicity tests will provide assessors with the necessary means to assess environmental risk from the effects of discharges, spills, dredging or other deterioration in water quality. For subtle toxicological effects, low-level episodic exposures, combinations of natural and pollutant stress factors, or situations with high social scrutiny, such measurements may not be sufficient to predict long-term effects on ecosystem health alone. Literature surveys show that the best method to have reliable control of chemicals dissolved in ecosystems is to use multiple biomarkers to identify the most appropriate

biomarkers to be used as endpoints in ecotoxicological studies and to detect the presence of certain pollutants.

Biomarkers of both exposure and effects can provide evidence of physiological and biochemical impacts at the organism level however, the demonstration that these impacts have broader ecological relevance is proving to be a challenge, although they are useful as a monitoring tool to assess the spatial distribution of pollutant impacts and the rate at which systems recover as management actions are implemented.

Because not all biological tools can be used for the same purpose, scientists should pay attention in research to highlight the limitations of biomarkers and the right way to use organisms in monitoring approaches. It will be possible with further research to reveal new biomarkers that will show the health status of an ecosystem, in addition to chemical analyzes for the evaluation of water systems

REFERENCES

- Addison, R.F. and A.J. Edwards. 1988. Hepatic-microsomal mono-oxygenase activity in flounder *Platichthys flesus* from polluted sites in langesundfjord and from mesocosms experimentally dosed with diesel oil and copper. Mar. Ecol. Prog. Ser. 46: 51–54.
- Balk L, Hylland K, Hansson T, Berntssen MHG, Beyer J, Jonsson G, Melbye A, Grung M, Torstensen BE, Borseth JF, et al. 2011. Biomarkers in natural fish Populations indicate adverse biological effects in offshore oil production. PLoS One 6: e19735.
- Blazer VS, Iwanowicz LR, Henderson H, Mazik PM, Jenkins JA, Alvarez DA, Young JA. 2012. Reproductive endocrine disruption in smallmouth bass (*Micropterus dolomieu*) in the Potomac River basin: Spatial and temporal comparisons of biological effects. Environ Monit Assess 184:4309–4334
- Bunton, T.E. and J.M. Frazier. 1994. Extrahepatic tissue copper concentrations in white perch with hepatic copper storage. J. Fish Biol. 45(4): 627–640.
- Burke, M.D. and R.T. Mayer. 1974. Ethoxyresorufin—Direct fluorimetric assay of a microsomal O-dealkylation which is preferentially inducible by 3-methylcholanthrene. Drug Metab. Dispos. 2(6): 583–588.
- Collier TK, Krone CA, Krahn MM, Stein JE, Chan S□L., Varanasi U. 1996. Petroleum exposure and associated biochemical effects in subtidal fish after the Exxon Valdez oil spill. Amer Fish Soc Symp 18:671–683
- Connon RE, D'Abronzo LS, Hotstetter NJ, Javidmehr A, Roby DD, Evans AF, Loge FJ, Werner I. 2012. Transcription profiling in environmental diagnostics: health

- assessments in Columbia River basin steelhead (*Oncorhynchus mykiss*). *Environ Sci Technol* 46:6081–6087.
- Conti, M.E., *Biological Monitoring: Theory and Applications—Bioindicators and Biomarkers for Environmental Quality and Human Exposure Assessment* Edited by M.E. Conti Boston: WIT Press, 2008. 228 pp.
- Cruz AL, Prado TM, Maciel LAS, Couto RD (2015) Environmental effects on the gills and blood of *Oreochromis niloticus* exposed to rivers of Bahia, Brazil. *Ecotoxicol Environ Safe* 111:23–31
- Denslow ND, Kochera J, Sepulveda MS, Gross T, Holm SE. 2004. Gene expression fingerprints of largemouth bass (*Micropterus salmoides*) exposed to pulp and paper mill effluents. *Mutat Res* 552:19–34
- Dijkstra, M., R. Havinga, R.J. Vonk and F. Kuipers. 1996. Bile secretion of cadmium, silver, zinc and copper in the rat. Involvement of various transport systems. *Life Sci.* 59(15): 1237–1246.
- Downs CA, Richmond RH, Mendiola WJ, Rougee L, Ostrander GK. 2006. Cellular physiological effects of the MV Kyowa Violet fuel oil spill on the hard coral, *Porites lobata*. *Environ Toxicol Chem* 25:3171–3180
- Fernandes, C., A. Fontainhas-Fernandes, D. Cabral and M.A. Salgado. 2008. Heavy metals in water, sediment and tissues of *Liza saliens* from Esmoriz-Paramos lagoon, Portugal. *Environ. Monit. Assess.* 136(1–3): 267–275.
- Folmar LC, Denslow ND, Rao V, Chow M, Crain DA, Enblom J, Marcino J, Guillette LJ. 1996. Vitellogenin induction and reduced serum testosterone concentrations in feral male carp (*Cyprinus carpio*) captured near a major metropolitan sewage treatment plant. *Environ Health Perspect* 104:1096–1101
- Fossi, M.C., Marsili, L., 1997. The use of non destructive biomarkers in the study of marine mammals. *Biomarkers* 2 (4), 205–216.
- Janero DR. Malodialdehyde and thiobarbituric acid-reactivity as diagnostic indices of lipid peroxidation and peroxidative tissue injury. *Free Radic Biol Med* 9:515-540, 1990.
- Galgani, F., G. Bocquene, P. Truquet, T. Burgeot, J.F. Chiffolleau and D. Claisse. 1992. Monitoring of pollutant biochemical effects on marine organisms of the French Coasts. *Oceanol. Acta* 15(4): 355–364.
- Hagger, J.A., Jones, M.B., Lowe, D., Leonard, D.R.P., Owen, R., Galloway, T.S., 2008. Application of biomarkers for improving risk assessments of chemicals under the water framework directive: a case study. *Mar. Pollut. Bull.* 56 (6), 1111–1118.

- Holdway, D.A., S.E. Brennan and J.T. Ahokas. 1994. Use of hepatic mfo and blood enzyme biomarkers in sand fl athead (*Platycephalus bassensis*) as indicators of pollution in Port Phillip Bay, Australia. *Mar. Pollut. Bull.* 28(11): 683–695.
- Huggett RJ, Stegeman JJ, Page DS, Parker KR, Woodin B, Brown JS. 2003. Biomarkers in fish from Prince William Sound and the Gulf of Alaska: 1999–2000. *Environ Sci Technol* 37:4043–4051.
- Johnson LL, Stehr CM, Olson OP, Myers MS, Wigren CA, McCain BB, Varnasi U 1993. Chemical contaminants and hepatic lesions in winter flounder (*Pleuronectes americanus*) from the Northeast coast of the United States. *Environ Sci Technol* 27:2759–2777.
- Johnson LL, Arkossh MR, Bravo CF, Collier TK, Krahn MM, Meador JP, Myers MS, Reichert WL, Stein JE. 2008. The effects of polycyclic aromatic hydrocarbons in fish from Puget Sound, Washington. In: Di Giulio RT, Hinton DE, editors. *The toxicology of fishes*. Boca Raton (FL): CRC. p 877–923
- Kendall RJ, Dickerson RL, Giesy JP, Suk WA (Eds) 1998. *Principles and Processes for Evaluating Endocrine Disruption in Wildlife*. SETAC Press, Pensacola, FL,
- Kirby, M.F., P. Matthiessen, P. Neall, T. Tylor, C.R. Allchin, C.A. Kelly, D.L. Maxwell and J.E. Thain. Hepatic EROD activity in fl ounder (*Platichthys fl esus*) as an indicator of contaminant exposure in English estuaries. *Mar. Pollut. Bull.* 38(8): 676–686.
- Kroon, F., Streten, C., Harries, S. A.2017. protocol for identifying suitable biomarkers to assess fish health: A systematic review, 12, <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0174762>
- Lau PS, Wong HL, Garrigues PH 2004. Seasonal variation in antioxidant responses and acetylcholinesterase activity in *Perna viridis* in eastern oceanic and western estuarine waters of Hong Kong. *Contin Shelf Res* 24:1969-1987.
- Livingstone DR 2001. Contaminant-stimulated reactive oxygen species production and oxidative damage in aquatic organisms. *Mar Pollut Bull* 42:656-666,
- Myers MS, Landahl JT, Krahn MM, McCain BB. 1991. Relationships between hepaticneoplasms and related lesions and exposure to toxic-chemicals in marine fish from the United States West Coast. *Environ Health Perspect* 90:7–15
- Myers MS, Landahl JT, Krahn MM, Johnson LL, McCain BB, Chan SL, Varanasi U. 1994. Relationships between toxicopathic hepatic lesions and exposure to chemical contaminants in English sole (*Pleuronectes vetulus*), starry flounder (*Platichthys*

- stellatus), and white croaker (*Genyonemus lineatus*) from selected marine sites on the Pacific Coast, USA. *Environ Health Perspect* 102:200–215
- Palmer BD, Palmer SK 1995. Vitellogenin induction by xenobiotic estrogen in the red-eared African clawed frog. *Environ Health Perspect* 103(Suppl.4):19-25,
- Parente, T.E., A.C.A.X. Oliveira and F.J.R. Paumgarttem. 2008. Induced cytochrome P450 1A activity in cichlid fishes from Guandu River and Jacarepaguá Lake, Rio de Janeiro, Brazil. *Environ. Poll.* 152: 233–238.
- Petrovic S, Ozretic B, Krajnovic-Ozretic M, Bobinac D. 2001. Lysosomal membrane stability and metallothionein in digestive gland of mussels (*Mytilus galloprovincialis* Lam.) as biomarkers in a field study. *Mar Pollut Bull* 42:1373-1378.
- Pison M, Cogotzi L, Frigeri A, Corsi I, Bonacci S, Iacocca A, Lancini L, et al 2004. DNA adducts, benzo(a)pyrene monooxygenase activity, and lysosomal membrane stability in *Mytilus galloprovincialis* from different areas in Taranto coastal waters (Italy). *Environ Res* 96:163-175,
- Roeva NN, Sidorov AV, Yurovitskii YG. Metallothioneins, proteins binding heavy metals in fish. *Biol Bull* 26:617-622, 1999.
- Rose J, Holbech H, Lindholm C, Nerum U, Povisen A, Koregaard B, Bjerregaard P. 2002. Vitellogenin induction by 17 β -estradiol and 17 α -ethinylestradiol in male zebrafish (*Danio rerio*). *Compar Biochem Physiol Part C* 131:531-539,
- Sakuragui MM, Paulino MG, Pereira CD, Carvalho CS, Sadauskas Henrique H, Fernandes MN. 2013. Integrated use of antioxidant enzymes and oxidative damage in two fish species to assess pollution in man-made hydroelectric reservoirs. *Environ Pollut* 178:41–51
- Schol NL. 2009. The synergistic toxicity of pesticide mixtures: Implications for risk assessment and the conservation of endangered Pacific salmon. *Environ Health Perspect* 117:348–353.
- Radenac, G., G. Coteur, B. Danis, P. Dubois and M. Warnau. 2004. Measurement of EROD activity: Caution on spectral properties of standards used. *Mar. Biotechnol.* 6(4):307–311.
- Roberts AP, Oris JT, Burton GA, Clements WH. 2006. Gene expression in caged fish as a first-tier indicator of contaminant exposure in streams. *Environ Toxicol Chem* 24:3092–3098
- Stephensen, E., J. Svavarsson, J. Sturve, G. Ericson, M. Adolfsson-Erici and L. Forlin. 2000. Biochemical indicators of pollution exposure in shorthorn sculpin

- (*Myoxocephalus scorpius*), caught in four harbours on the Southwest coast of Iceland. *Aquat. Toxicol.* 48(4): 431–442.
- Thiago E M Parente and Rachel Ann Hauser-Davis, 2013. The Use of Fish Biomarkers in the Evaluation of Water Pollution. In: *Pollution and Fish Health in Tropical Ecosystems*.
- Uren Webster TM, Bury N, van Aerle R, Santos EM. 2013. Global transcriptome profiling reveals molecular mechanisms of metal tolerance in a chronically exposed wild population of brown trout. *Environ Sci Technol* 47:8869–8877.
- Van der Kraak GJ, Munkittrick KR, McMaster ME, et al. Exposure to bleached kraft pulp mill effluent disrupts the pituitary gonada-axis of white sucker at multiple sites. *Toxicol Appl Pharmacol* 115:224-233, 1992
- Viarengo A, Canesi L, Pertica M, Poli G, Moore MN, Orunesu M. 1991. Heavy metal effects on lipid peroxidation in the tissues of *Mytilus galloprovincialis* Lam. *Compar Biochem Physiol* 97C:37-42.
- Vlachogianni T, Dassenakis M, Scoullou MJ, Valavanidis A. 2007. Integrated use of biomarkers (superoxide dismutase, catalase and lipid peroxidation) in mussels *Mytilus galloprovincialis* for assessing heavy metals' pollution in coastal areas from the Saronikos Gulf of Greece. *Mar Pollut Bull* 54:1361-1371
- Williams CR, Gallagher EP. 2013. Effects of cadmium on olfactory mediated behaviors and molecular biomarkers in coho salmon (*Oncorhynchus kisutch*). *Aquat Toxicol* 140–141C:295–302
- Yildirim N.C., Danabas S. 2014. Assessment of Immunomodulator Biomarkers (Tnf- α , Il-1 β and Il-6) in Liver of Capoeta umbla for Biomonitoring of Pollution in Uzuncayir Dam Lake (Tunceli, Turkey), *Iranian Journal of Fisheries Sciences*, 13(3), 653-666

**ÇAY TARIMINDA KULLANILAN SUNİ GÜBRELERİN SUCUL
ORGANİZMALARA BİYOKİMYASAL ETKİSİNİN BELİRLENMESİ**
DETERMINATION OF BIOCHEMICAL EFFECTS OF ARTIFICIAL FERTILIZERS
USED IN TEA AGRICULTURE ON AQUATIC ORGANISMS

Osman SERDAR

Doç. Dr., Munzur Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Temel Bilimler Bölümü, İç Sular Anabilim Dalı

Assoc. Prof. Dr., Munzur University, Fisheries Faculty, Department of Basic Sciences

ORCID NO: 0000- 0000-0003-1744-8883

ÖZET

Rize İli, İyidere Deresi yan kollarını besleyen su pınarlarından toplanan Gammarus sp. bireylerinde gübrelemenin oksidatif stres seviyelerinin ve antioksidan aktivitelerinin değişimlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Seçilen 2 istasyon (su pınarı)'dan gübreleme öncesi ve gübreleme döneminde toplanan Gammarus sp. bireylerinde TBARS ve GSH seviyeleri ile SOD, CAT, GPx enzim aktiviteleri belirlenmiştir.

Organizmaların oksidatif stres için, TBARS seviyelerinde gübreleme öncesine kıyasla gübreleme dönemi gruplarında önemli düzeyde ($p<0.05$) artış olmuştur. Gübreleme öncesi GSH seviyelerinde gübreleme dönemi gruplarına oranla düşüşün istatistiksel açıdan önemli farklılıkların olduğu ($p<0.05$) bulunmuştur.

Antioksidan seviyelerden SOD, CAT ve GPx aktivitelerinin organizmanın gübreleme öncesine kıyasla gübreleme dönemi gruplarında önemli düzeyde ($p<0.05$) azaldığı belirlenmiştir. Yapılan bu çalışma ile İyidere bölgesinde çay tarımı arazilerindeki gübrelemenin sucul organizmalar üzerinde olumsuz etki yaptığı belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Antioksidan, oksidatif stres, gübreleme, İyidere.

ABSTRACT

Gammarus sp. collected from the water springs feeding the side branches of the Iyidere Stream to Rize Province. It is aimed to determine the oxidative stress levels and changes of antioxidant activities of fertilization in individuals. Gammarus sp. collected from 2 selected stations (water source) before and during fertilization. TBARS and GSH levels and SOD CAT GPx enzyme activities were determined in individuals.

For oxidative stress of organisms, TBARS levels increased significantly ($p <0.05$) in the fertilization period groups compared to before fertilization. It was found that there was a statistically significant difference ($p <0.05$) in the GSH levels before fertilization compared to the fertilization period groups.

It was determined that SOD, CAT and GPx activities, which are among the antioxidant levels, decreased significantly ($p < 0.05$) in the fertilization period groups compared to the pre-fertilization of the organism. With this study, it has been determined that fertilization in the tea farming lands in the İyidere region has a negative effect on the aquatic organisms.

Keywords: Antioxidant, oxidative stress, fertilization, İyidere.

INTRODUCTION

Agricultural lands become poor over time as a result of plant nutrients being taken by plants, washed and eroded. Because; soil, which is the most important source of agricultural production; It is tried to be made productive with agricultural processes such as fertilization, pest control, processing and irrigation. In order to maintain the fertility of the soil, one of the important issues is the reinforcement of the nutrients removed by the plants, that is, the fertilization of the soil.

Fertilizers, which can be divided into two groups as artificial and natural fertilizers, consist of organic and inorganic compounds or mixtures containing plant nutrients that positively affect the yield and quality of the product in agriculture. Fertilizer applications are seen as a necessity in order to obtain high efficiency in agricultural production. However, due to the differences in the amounts, types and application times of the applied fertilizers and the lack of information in this area, the health of the living and the environment are adversely affected. Salination in soils, heavy metal accumulation, nutrient imbalance, deterioration of microorganism activity, eutrophication and nitrate accumulation in water, introduction of nitrogen and sulfur-containing gases into the air, greenhouse effect, etc. problems occur. The increase in the food needs of the increasing population and the size of the economic value of the market that is formed as a result cause some environmental damage and environmental sensitivity is ignored (Sönmez et al., 2008).

High amounts of artificial fertilizers are used in order to obtain high quantity and quality products per unit area. Fertilizers melt, causing great damage first on the soil, then on water resources, streams and the sea (Verep & Ödün 2016). Manure nitrogen washed by runoff pollutes the waters of streams and lakes. Excessive fertilization deteriorates the quality of the waters by means of nitrate ions. Excessive amounts of nitrogen and phosphorus transported cause negative effects on the food chain and aquatic organisms.

Ammonium sulfate fertilizer, which has been used extensively in tea agriculture for many years in Rize province, has played an important role in the acidification of the soils of this region (Kaçar, 1992). Although the nitrification event occurs at a very low level in acid conditions, ammonium sulfate is oxidized to nitrate biologically in the soil, and the hydrogens produced by the independent hydrogens formed during this time are given to the rhizosphere region by the plant's uptake and assimilation of ammonium ions. In this way, soil pH decreases, primarily in the rhizosphere (Aktaş, 1994).

There are many agricultural areas with intensive nitrogen fertilization (Hatipoğlu et al., 1996). Excessive use of phosphorus fertilizers causes accumulation in the soil. With water erosion, the soil enriched with phosphorus on the surface of agricultural lands reaches water resources. The increase in phosphorus concentration in surface waters encourages algae growth, and the increase in algae growth limits the life in these waters by disrupting the oxygen balance of the waters. The critical value of phosphorus concentration required for the initiation of this event called eutrophication is only 0.01 mg/L (Özbay and Nuhoğlu, 1992; Aktaş, 1994). It is known that the use of fertilizers, especially chemical fertilizers, is effective on the quality of water. The change in the physico-chemical quality of the waters also directly affects the aquatic organisms.

It is known that as a result of incorrect and excessive use of fertilizers, surface runoff and drainage waters from the soil and significant levels of nitrogen and phosphorus are mixed into the waters (Gutman, 1999). Algae overgrowth and eutrophication from fertilizer waste; Depending on the degree of eutrophication, it negatively affects the laying of eggs, fertilization of eggs and feeding of fish, while reducing the dissolved oxygen in the waters, causing the extinction of fish species with higher dissolved oxygen demand. For example, trout have shifted from the lower and middle parts of the rivers where anthropogenic effects are high, to the higher parts away from human interaction (Öymen and Nuhoğlu, 1993). In addition, excess nitrogen fertilizers limit the activities of nitrifying bacteria. Thus, the second nitrogen source, which is inexpensive, is also damaged (Sönmez et al., 1998).

Verep et al., (2005) reported that there was an increase in the amount of phosphorus in the quality of the Rize Iyidere Stream during the summer months. Similarly, in the studies conducted in the Eastern Black Sea region in recent years, the pollution level is generally low, but the sulphate, nitrate and phosphate values increase as it approaches the sea, especially in the rivers where the relevant researches are carried out (Dayı, 1996), in terms of nitrite and ammonia parameters. and III. class water (Özdemir 1998), (Boran and Sivri, 2001), highly polluted water in terms of nitrite (Gültekin et al., 2005). The most important reason for high concentrations in surface waters is agricultural fertilizers (Gültekin et al., 2012).

Increasing human activity is changing the physical, chemical and biological processes in water resources. This change also affects the biota living in the resources. Researches show that in order to determine the level of this change, it is necessary to carry out biological studies as well as chemical studies. Biological examinations provide an advantage in terms of obtaining some data that cannot be detected by chemical methods. The concepts of bioindicator and biomarker constitute the source of these studies. While bioindicators contain some specific species or species groups living in aquatic environments, biomarkers include some biochemical, physiological and histological parameters of these creatures. Bioindicator species and biomarker parameters must be included in the biomonitoring programs created to monitor the changes in aquatic ecosystems (Dönmez and Yılmaz, 2015). Gammarus members are organisms that are more sensitive than fish to environmental pollutants entering the

waters. The use of this genus in toxicological studies is increasing due to its sensitivity to various pollutants, rapid production and large numbers of collections (Arthur, 1980).

In this study, it was aimed to determine the biochemical response of the effect of artificial fertilizers used in tea agriculture on aquatic organisms in the basins on Gammarus organisms in the natural environment.

METHOD

In this study, Gammarus samples were collected from the tributaries of Iyidere Stream, twice a month (first half and last half of each month) for 4 months starting from March when fertilization was made in tea agriculture. The samples were labeled and transported to the laboratory with liquid nitrogen tanks in the field environment.

Obtaining homogenates and supernatants

In order to determine the biochemical responses in the samples kept within the scope of the study, 0.5 g sample was weighed and 1/10 w/v ratio of PBS buffer (phosphate buffered saline solution) (pH 7.4) was added and homogenized using a homogenizer with ice. These homogenized samples were centrifuged at 17000 rpm for 15 minutes in a refrigerated centrifuge, and the supernatants obtained were stored in a deep freezer at -86 °C until the measurement procedures were completed. Superoxide dismutase enzyme (SOD), glutathione peroxidase enzyme (GSH-Px), catalase enzyme (CAT), lipid peroxidation level (TBARS) and reduced glutathione (GSH) levels were determined with ELISA microplate reader with the supernatants obtained.

Preparing Data for Analysis

Tukey/duncan multiple comparison and one-way analysis of variance (ANOVA) of variables were performed using SPSS 24.0 package program to find the differences between the groups in the data.

RESULTS

Lipid peroxidation disrupts the membrane structure, causing an increase in ion permeability and a loss in membrane fluidity. Lipid peroxidation is one of the most researched topics related to reactive oxygen species (ROS) induced damage. Phospholipids found in membranes are the most abundant targets on which ROS can act. Especially polyunsaturated fatty acid (PUFA) groups are very sensitive to ROS reactions (De Zwart et al., 1999; Piner, 2009). Determination of malondialdehyde (MDA) as an indicator of lipid peroxidation in biological samples is a widely used method. MDA is found in free and bound forms in biological materials (Özden, 2006).

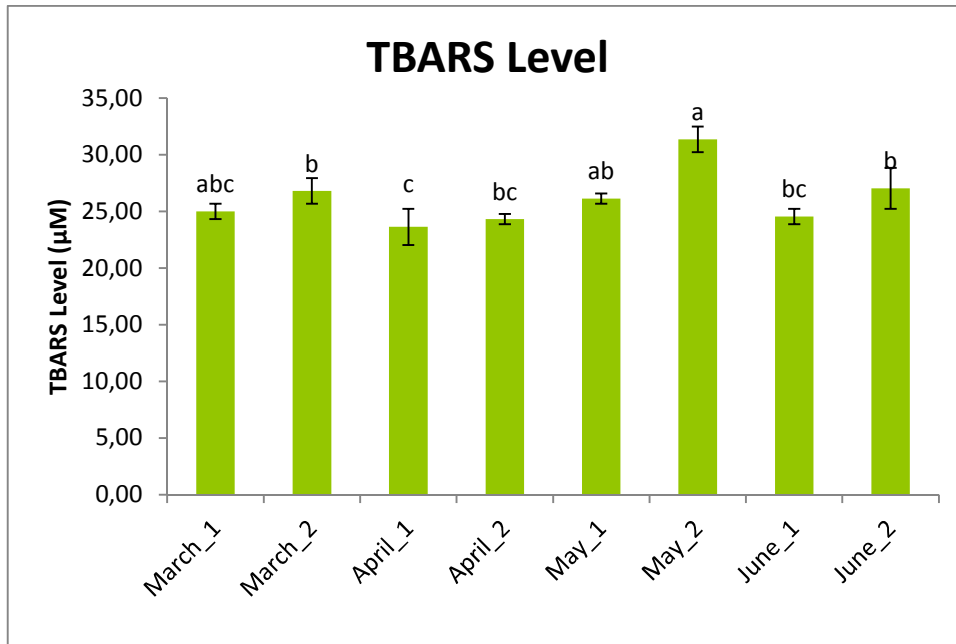


Figure 1. TBARS level

When the study findings were evaluated, it was determined that MDA, which is an oxidative stress marker, changed statistically ($P < 0,05$) in May, when fertilizers were estimated to be mixed with surface waters (Figure 1).

Enzimatik ve enzimatik olmayan antioksidanlar, organizma hücrelerinin redoks durumunu korumak için önemlidir ve oksidatif strese karşı önemli bir biyolojik savunma görevi yapar. GSH hücre içi redoks dengesinin korunmasında ve oksidatif strese yanıtta önemli bir rol oynayan enzimatik olmayan bir antioksidan olarak ifade edilmektedir (Pena-Llopis vd., 2001).

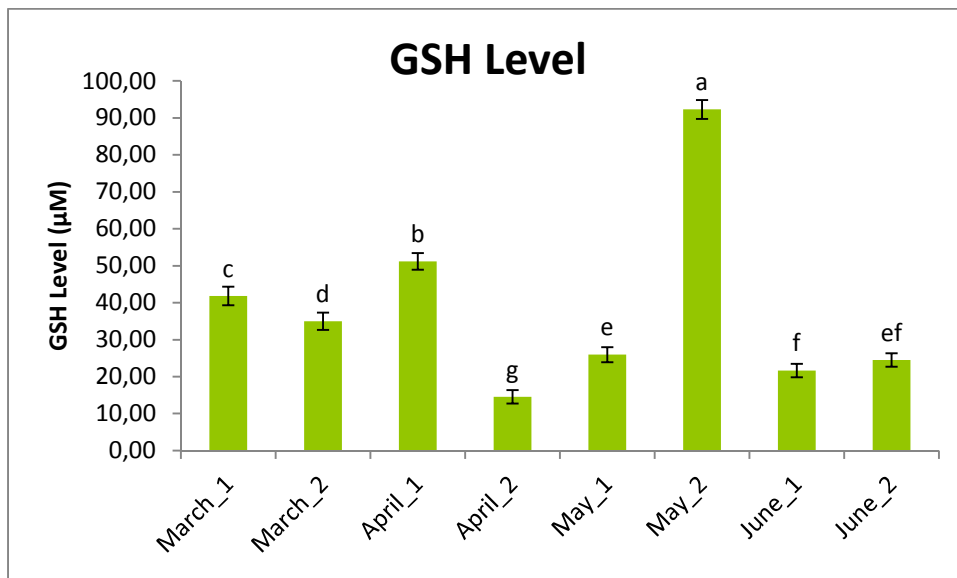


Figure 2. GSH level

When the findings in terms of GSH were examined, it was determined that it increased statistically ($P < 0.05$) in May, when fertilizers were estimated to be mixed with the surface waters (Figure 2).

SOD is the enzyme that performs the first defense against reactive oxygen species (Karabulut and Gülay 2016; Pak 2019). SOD is an antioxidant that catalyzes the superoxide radical (O_2^-) with hydrogen peroxide to molecular oxygen. Hydrogen peroxide is then removed from the environment by converting it to molecular oxygen and water by catalase or glutathione peroxidase (GPx).

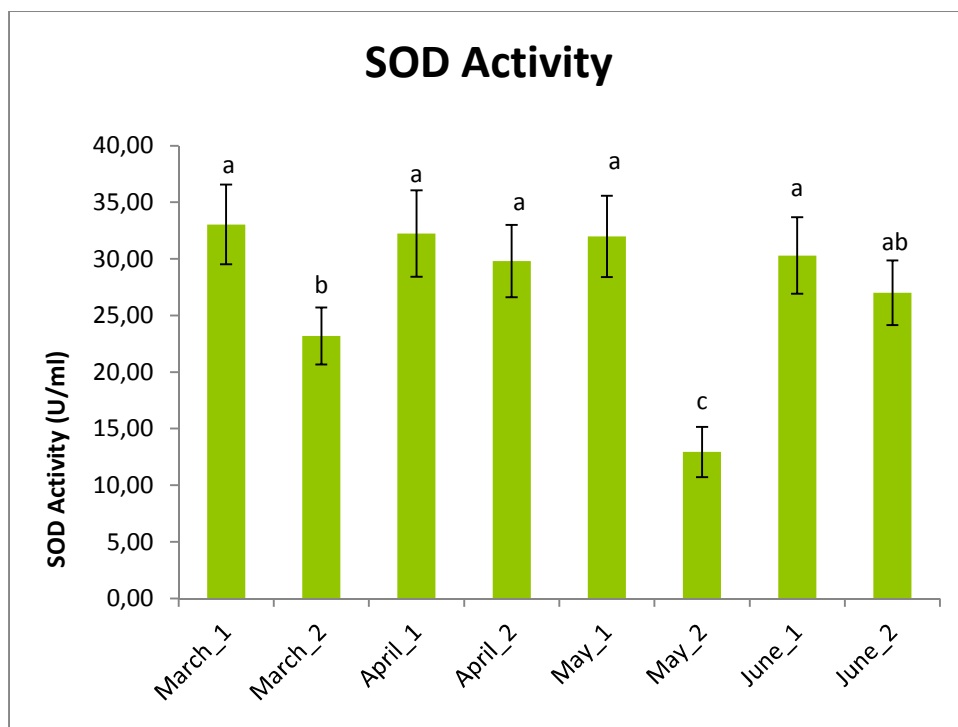


Figure 3. SOD activity

When the findings were examined in terms of SOD activity, it was determined that it was inhibited statistically ($P < 0.05$) in May, which is estimated to be mixed with the surface waters of fertilizers (Figure 3).

Although hydrogen peroxide is not a radical and does not react with most of the molecules of biological importance, it plays a role as a precursor in the formation of the most reactive oxygen species, the hydroxyl radical (OH^\cdot), by the Fenton reaction catalyzed by Cu and Fe ions (Cheung et al., 2001; Karabulut and Gülay 2016; Pak 2019). Due to this function, it must be eliminated from the environment. One of the enzymes that ensures the destruction of H_2O_2 in the cell is the enzyme catalase. Catalase enzyme is a powerful antioxidant that destroys oxidative damage caused by H_2O_2 (Kuru, 2007; Pak 2019).

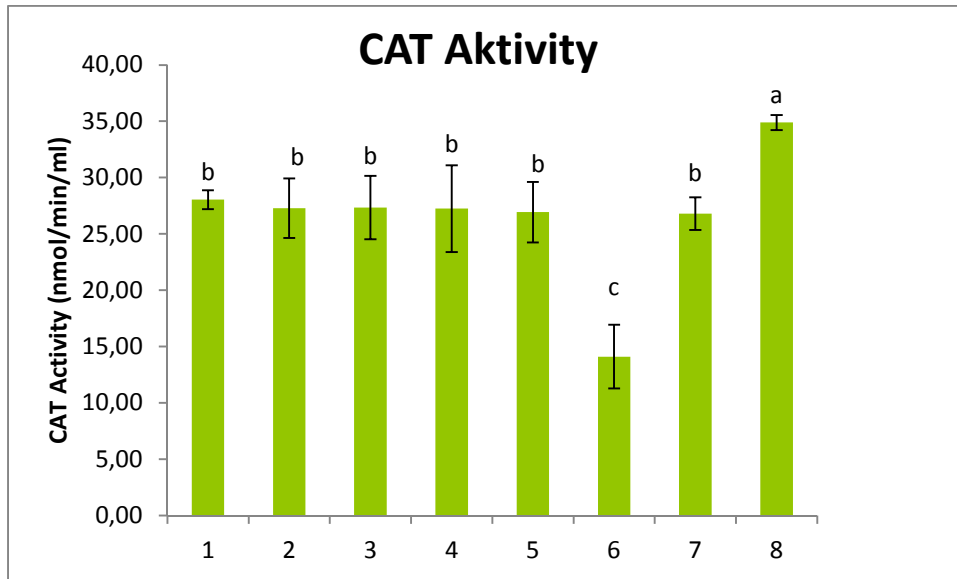


Figure 4. CAT activity

It was determined that CAT activity was statistically significantly inhibited ($P < 0.05$) in May, when fertilizers were estimated to mix with surface waters (Figure 4).

Glutathione peroxidase (GPx) enzyme has a molecular weight of 84000 daltons and contains 4 atoms of selenium per molecule. GPx catalyzes hydrogen peroxide into water in the presence of glutathione. The GPx enzyme catalyzes the chain breaking effect in H_2O_2 and lipid peroxidation. The GPx enzyme uses the reduced GSH as an electron acceptor during the reaction, and the formed oxidized glutathione (GSSG) is regenerated by the NADPH-dependent GSH-Rd enzyme (Ak et al., 1994; Yanbeyi, 1999).

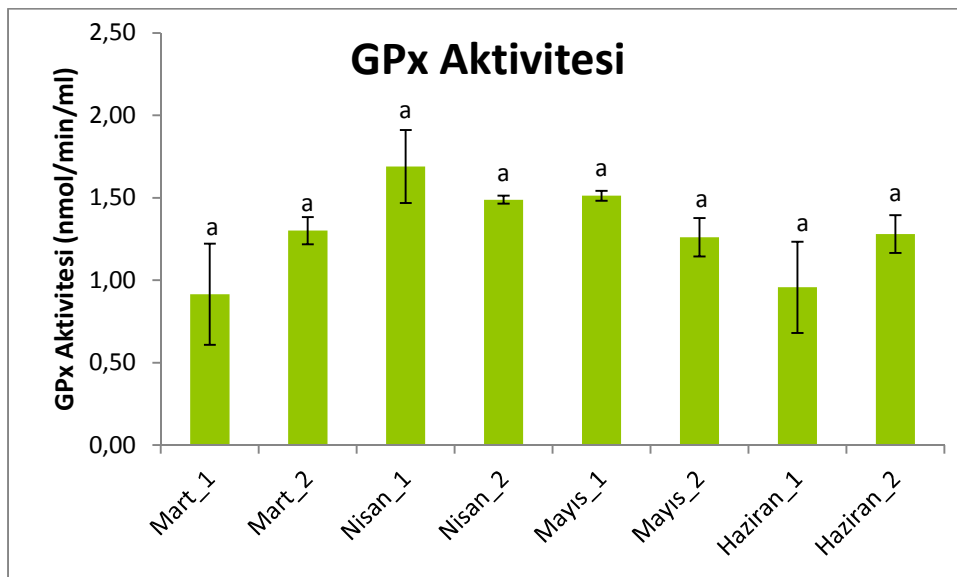


Figure 5. GPx activity

It was determined that the change in the GPx activity in the months when the fertilizers were mixed with the surface waters was not statistically significant ($P > 0.05$) (Figure 5).

CONCLUSION, DISCUSSION AND RECOMMENDATIONS

Basically, the increase in MDA levels is shown as a sign of increased oxidative stress and increased lipid peroxidation of cells (Yagi, 1984). In many studies where various aquatic organisms are exposed to pollutants, it has been reported that TBARS level values increase in proportion to increasing pollutant concentrations (Oakes et al., 2004; Mensah et al., 2012; Yildirim et al., 2018). In the study, it was found that the change in TBARS level values, which is an indicator of lipid peroxidase in *Gammarus* organism, increased statistically when the artificial fertilizer used in tea agriculture was mixed in surface waters.

GSH is a tripeptide compound consisting of glutamic acid, cysteine and glycine amino acids. GSH, which is a very important antioxidant, reacts with free radicals and peroxides and protects cells against oxidative damage (Akkuş, 1995). In the study, it is thought that the measurement of low GSH level in *Gammarus* organism in some periods is due to the insufficiency of synthesis of GSH. Glutathione is a powerful antioxidant that acts to remove these products, which are harmful for metabolism, by reacting easily with the products formed due to the increase of free radicals and the formation of lipid peroxidation. Increased GSH compared to control is thought to indicate its potential to cope with oxidative stress. In various studies investigating glutathione levels, decreases in GSH levels (Meister and Anderson, 1983; Yagi, 1994), GSH and its metabolizing antioxidant enzymes provide defense against cellular damage caused by reactive oxygen derivatives (Avellini et al., 1993; Kurata et al., 1993). It is assumed that GSH is consumed due to its antioxidative protection function in the months when there is a decrease in the GSH level.

SODs are an important metalloenzyme that catalyzes the decomposition of superoxide into molecular oxygen and H₂O, providing an important line of defense against oxygen-derived free radicals (Fridovich, 1995). The SOD-CAT system provides the first defense against oxygen toxicity. SOD catalyzes the dismutation of superoxide anion radical, which is detoxified by CAT activity, to water and hydrogen peroxide. Various responses in SOD and CAT activities have been observed in organisms exposed to organic or metallic contaminants in both field and laboratory studies. These enzymes have been shown to be induced or inhibited by metals depending on the contaminant, concentration, species, or route of exposure (Roméo et al., 2000; Atli et al., 2006). In this study, it was determined that SOD activity was inhibited in *Gammarus* organism when it mixed with artificial fertilizer used in tea agriculture in surface waters.

The CAT enzyme is a key detoxification enzyme in the antioxidant mechanism in organisms and metabolizes H₂O₂ to molecular oxygen and water, thus the SOD-CAT system forms the first line of defense against oxidative toxicity (Asagba et al., 2008). Therefore, a simultaneous response is expected in SOD and CAT activities and they act in a defined manner with each other (Cao et al., 2012). Changes in CAT concentrations may result from activation of the cells' antioxidant defense system. An increase in catalase concentration can be interpreted as a response of the cell in an attempt to neutralize the negative effects of the pollutant (Wu et al.,

2016). It has been reported that the stress levels faced by cells depend on the specific species and the concentration of the stressor (Shao et al., 2008); in some cases, CAT may increase with exposure concentration (Li et al., 2006) or decrease if response capacity is exceeded (Tripathi et al., 2006). In this study, it is thought that the decrease in the CAT enzyme activity values when the artificial fertilizer used in tea agriculture is mixed in the surface waters may be due to the excess of the response capacity, that is, the inhibitory effect of the pollutants on the antioxidant defense system, and the increase may be a reaction of the cell in the attempt to neutralize the negative effects of the pollutant.

Reactive oxygen species such as superoxide, hydroxyl and hydrogen peroxide radical are formed during normal metabolism, especially as a result of oxidative events in mitochondrial membranes. However, these radicals are inhibited by various antioxidants in the body. One of the most important of these antioxidants is glutathione peroxidase (GPx). GPx, an enzyme located in the cytosol, is an enzyme containing 4 selenium atoms in a tetramer structure. GPx provides reduction of hydrogen peroxide and inorganic hydroperoxides (Piner, 2009). It has been determined that this GPx activity, the change in the estimated months when the fertilizers are mixed with the surface waters, is not statistically significant.

The results obtained from this study show that the fertilizers used in tea agriculture can cause oxidative stress and antioxidant / prooxidant responses when mixed with surface waters.

REFERENCE

- Ak, H., Dingiloğlu, T., Habif, N., 1994. Plasma lipid peroxidation, Vit. E, superoxide dismutase and glutathione peroxidase alterations in coronary atherosclerosis. *Tr J Med Sci*, 26: 11-15.
- Akkuş, İ., 1995. *Serbest Radikaller ve Fizyopatolojik Etkileri*. Mimoza Yayınları, Konya.
- Aktaş, M., 1994. Bitki Beslenme ve Toprak Verimliliği. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayını, 1361, 344 s.
- Arthur, J.W., 1980. Review of freshwater bioassay procedures for selected amphipods. *Aquatic Invertebrate Bioassays*, ASTM International.
- Asagba, S.O., Eriyamremu, G.E. & Igberaese, M.E. (2008). Bioaccumulation of cadmium and its biochemical effect on selectedt issues of the catfish (*Clarias gariepinus*). *Fish Phys. Biochem.*, 34, 61–69. doi:0.1007/s10695-007-9147-4.
- Atlı, G., Alptekin, O., Tukul, S. & Canlı, M. (2006). Response of catalase activity to Ag⁺, Cd²⁺, Cr⁶⁺, Cu²⁺ and Zn²⁺ in five tissues of freshwater fish *Oreochromis niloticus*. *Comparative Biochemistry and Physiology Part C*, 143, 218-234. doi:10.1016/j.cbpc.2006.02.003.
- Avellini, L., Spaterna, A., Rebold, G.P, Gaiti, A., 1993. Defense mechanisim against free radical-induced damage in sheep, cattle and dog erythrocytes. *Comp. Biochem .Physiol. B. 106*: 391-394

- Boran, M., Sivri, N., 2001. İl Sınırları İçerisinde Bulunan Solaklı ve Sürmene Derelerinde Nütrient ve Askıda Katı Madde Yüklerinin Belirlenmesi. Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Dergisi, 18 (3-4), 343-348 s.
- Cao, L., Huang, W., Shan, X., Ye, Z. & Dou, S. (2012). Tissue-specific accumulation of cadmium and its effects on antioxidative responses in japonese flounder juveniles. *Environ. Toxicol. Pharmacol.* 33, 16–25. doi:10.1016/j.etap.2011.10.003.
- Cheung, C.C.C., Zheng, G.J., Li, A.M.Y., Richardson, B.J. & Lam, P.K.S. (2001). Relationship between tissue concentrations of polycyclic aromatic hydrocarbons and antioxidative responses of marine mussels, *perna viridis*. *Aquat Toxicol.* 52(3-4), 189-203.
- Dayı, A., 1996. Değirmendere Havzası Yüzey Sularında Bazı İnorganik Kimyasal Parametrelerin Araştırılması. Yüksek Lisans Tezi. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon, Türkiye, 154 s.
- De Zwart, L.L., Meerman, J.H.N., Commandeur, J.N.M., Vermeulen, N.P.E., 1999. Biomarkers of free radical damage applications in experimental animals and in humans. *Free Radical Biology and Medicine*, 26: 202-226.
- Dönmez, A. E., & Yılmaz, D. (2015). Sucul Ortamlarda Biyoindikatör ve Biyobelirteçler. *Yunus Araştırma Bülteni*, 15(3), 53-64.
- Fridovich, I. (1995). Superoxide radical and superoxide dismutases. *Annu Rev Toxicol*, 64, 97-112. doi:10.1146/annurev.bi.64.070195.000525.
- Guttman, B.S., 1999. Biology McGraw-Hill, Iowa. Ekoloji 15, 62, 37-47 s.
- Gültekin, F., Dilek, R., Fırat Ersoy, A. ve Ersoy, H., 2005. Aşağı Değirmendere (Trabzon) Havzasındaki Suların Kalitesi. *Jeoloji Mühendisliği Dergisi*, 29 (1), 21-35 s.
- Gültekin, F., Ersoy, A. F., Hatipoğlu, E. ve Celep, S., 2012. Trabzon İli Akarsularının Yağışlı Dönem Su Kalitesi Parametrelerinin Belirlenmesi. *Ekoloji*, 21, 82, 2012, 77-88.
- Hatipoğlu, F., Alpaslan, M. ve Güneş, A., 1996. Türkiye’ de Gübre Kullanımı ve Çevre üzerine etkileri. *Tr. J. Of Agriculture and Forestry*, 20, Özel sayı 1-5 s.
- Kaçar, B., 1992. Yapraktan Bardağa Çay. T.C. Ziraat Bankası Kültür yayımları, no:23, 441 s.
- Karabulut, H., Gülay, M.Ş. (2016). Antioksidanlar. *MAE Vet Fakültesi Dergisi*, 1(1), 65-76. doi:5000185894.
- Kurata, M., Suzuki, M., Agar, N.S., 1999. Antioxidant system and erythrocyte life span in mammals. *Comp. Biochem .Physiol. B.* 106: 477-487
- Li, M., Hu, C., Zhu, Q., Chen, L., Kong, Z., Liu, Z., 2006. Copper and zinc induction of lipid peroxidation and effects on antioxidant enzyme activities in the microalga *Pavlova viridis* (Prymnesiophyceae). *Chemosphere* 62, 565–572. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2005.06.029>.
- Meister, A., Anderson, M.E., 1983. Glutathione. *Ann. Rev. Biochem.* 52: 711-760.
- Mensah PK, Palmer CG, Muller WJ (2012) Lipid peroxidation in the freshwater shrimp *Caridina nilotica* as a biomarker of Roundup® herbicide pollution of freshwater systems in South Africa. *Water Sci Technol* 65(9):1660–1666

- Oakes KD, McMaster ME, Van Der Kraak GJ (2004) Oxidative stress responses in longnose sucker (*Catostomus catostomus*) exposed to pulp and paper mill and municipal sewage effluents. *Aquat Toxicol* 67(3):255–271
- Öymen, T., Nuhoglu, Y., 1993. Doğu Karadeniz Bölgesi (Bölümü) Su Kaynakları Kirliliği ile Balık Populasyonları Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. *Ekoloji Çevre Dergisi*, Sayı 6, 28-33 s.
- Özbay, O., Nuhoglu, Y., 1992. Çevre Mikrobiyolojisi. Atatürk Üniv. Mühendislik Fak. Yayın No: 26, 28-33 s.
- Özdemir, A., 1998. Karadeniz Kıyı Şeridi Yüzeysel Sularında Nitrit, Nitrat, Amonyak, Toplam Kjeldahl Azotu Parametrelerinin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun, Türkiye, 132 s.
- Özden, S., 2006. Bazı pestisidlerin oksidatif stres oluşturma potansiyellerinin ve antioksidan sistemler üzerine etkilerinin sıçanlarda araştırılması, *Doktora Tezi*, İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul. 174s.
- Pak, F. 2019. Farklı konsantrasyonlarda kadmiyum ve bakır İyonlarına maruz bırakılan sarıağz balığının (*Argyrosomus regius*) bazı dokularındaki antioksidant Enzim aktivitelerinin incelenmesi, *Doktora Tezi*, Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Isparta. 148s.
- Pena-Llopis, S., Ferrando, M.D. ve Pena, J.B., 2003. Fish tolerance to organophosphateinduced oxidative stress is dependent on the glutathione metabolism and enhanced by *N*-acetylcysteine. *Aquatic Toxicology*, 65: 337- 360.
- Piner, P., 2009. Lambda-Cyhalothrinin *Oreochromis niloticus*'da karaciğerde pipeonil bütosit modülatörlüğünde oksidatif stres potansiyelinin belirlenmesi, stres proteinleri ve apoptozis üzerine etkileri. *Doktora Tezi*, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana, 102s.
- Roméo, M., Bennani, N., Gnassia-Barelli, M., Lafaurie, M. & Girard, J.P. (2000). Cadmium and copper display different responses towards oxidative stress in the kidney of the sea bass *dicentrarchus labrax*. *Aquatic Toxicology*, 48(2–3), 185- 194. doi:S0166-445X(99)00039-9.
- Sönmez, İ., Kaplan, M. ve Sönmez, S., 2008. Kimyasal Gübrelerin Çevre Kirliliği Üzerine Etkileri ve Çözüm Önerileri. *Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Derim Dergisi*, 2008,25(2):24-34 ISSN 1300-3496.
- Tripathi, B.N., Mehta Anshu Amar, S.K., Gaur, J.P., 2006. Oxidative stress in *Scenedesmus* sp. during short- and long-term exposure to Cu²⁺ and Zn²⁺. *Chemosphere* 62, 538–544.
- Verep, B., & Ödün, N. A. (2016). Çay tarımında kullanılan suni ve doğal gübrelerin Fırtına vadisi (Çamlıhemşin-Rize) Behice deresinin Fiziko-kimyasal su kalitesine etkisi. *Anadolu Çevre ve Hayvancılık Bilimleri Dergisi*, Yıl, 1, 1-13.
- Verep, B., Serdar, O., Turan, D., & Şahin, C. (2005). İyidere (Trabzon)'nin fiziko-kimyasal açıdan su kalitesinin belirlenmesi. *Ekoloji*, 14(57), 26-35.

- Wu, L., Qiu, Z., Zhou, Y., Du, Y., Liu, C., Ye, J., Hu, X., 2016. Physiological effects of the herbicide glyphosate on the cyanobacterium *Microcystis aeruginosa*. *Aquat. Toxicol.* 178, 72–79. <https://doi.org/10.1016/j.aquatox.2016.07.010>.
- Yagi, K. 1984. Assay for plasma lipid peroxidase. *Methods in Enzymology*, 109, 328-331. doi: 10.1016/S0076- 6879(84)05042-4.
- Yanbeyi, S., 1999. Aspirin ve antioksidant butylated hydroxyanisole'ün tavşanlarda eritrosit total katalaz, süperoksit dismutaz ve glutatyon peroksidaz aktiviteleri üzerine etkileri. Ondokuz Mayıs Üni. Biyoloji Anabilim Dalı, *Doktora Tezi*, Samsun, 88s
- Yildirim NC, Tanyol M, Yildirim N, Serdar O, Tatar S (2018) Biochemical responses of *Gammarus pulex* to malachite green solutions decolorized by *Coriolus versicolor* as a biosorbent under batch adsorption conditions optimized with response surface methodology. *Ecotoxicol Environ Saf* 156:41–47

**POLİAROMATİK HİDROKARBON FLUORANTHENE'E MARUZ BIRAKILAN
TATLI SU AMFİPODU *Gammarus pulex*'te GLUTATYON SEVİYELERİNDEKİ
DEĞİŞİKLİKLER**

CHANGES IN GLUTATHIONE LEVELS IN FRESHWATER AMPHIPOD *Gammarus pulex* EXPOSED TO POLYAROMATIC HYDROCARBON FLUORANTHENE

Osman SERDAR

Doç. Dr., Munzur Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Temel Bilimler Bölümü, İç Sular Anabilim Dalı
Assoc. Prof. Dr., Munzur University, Fisheries Faculty, Department of Basic Sciences

ORCID NO: 0000-0003-1744-8883

Nuran ÇIKCIKOĞLU YILDIRIM

Prof. Dr., Pertek Sakine Genç Meslek Yüksekokulu, Veterinerlik Bölümü, Laboratuvar ve Veteriner Sağlık
Programı

Prof. Dr., Pertek Sakine Genç Vocational School, Department of Veterinary Medicine, Laboratorian and
Veterinarian Health Programme

ORCID NO: 0000-0003-3975-6705

Numan YILDIRIM

Prof. Dr., Munzur Üniversitesi, Tunceli Meslek Yüksekokulu, Bitkisel ve Hayvansal Üretim
Bölümü, Organik Tarım Programı

Prof. Dr., Munzur University, Tunceli Vocational School, Department of Plant and Animal Production,
Organic Agriculture Programme

ORCID NO: 0000-0003-1109-8106

ÖZET

PAH'lar hidrofobik ve lipofilik özellikleri sayesinde canlı bünyesinde birikme eğilimindedirler ve besin zinciriyle insanlara kadar ulaşabilmektedirler. Hayvan ve bitki dokularında, sedimentte, toprakta, havada, yüzey sularında, içme sularında, endüstriyel sularda ve yer altı sularında bulunan PAH'lar çevreye geniş çapta yayılmış olması sebebiyle canlılar doğada bulunan hemen hemen tüm PAH'lara maruz kalmaktadırlar. Fluoranthene, Amerika Ulusal Çevre Koruma Ajansı ve Dünya Sağlık Örgütü tarafından öncelikli kirleticiler listesine alınan 16 PAH bileşeninden birisidir. Sucul ortamlarda sık rastlanan Fluoranten poliaromatik hidrokarbonlarının toksik etkilerinin model canlı *Gammarus pulex*'te belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla, 7 ve 14 gün boyunca farklı konsantrasyonlarda Fluoranthene'e maruz kalan *G. pulex*'de GSH düzeylerindeki değişimler incelenmiştir. Deney grupları (LC50 değeri altında 2 subletal doz ve kontrol grubu olmak üzere 3 farklı grup şeklinde oluşturulmuştur). Glutasyon seviyeleri ticari kit kullanılarak, mikropilaka okuyucuda belirlenmiştir. 7. Gün sonunda Fluoranten uygulamasına bağlı olarak GSH seviyelerinin önemli düzeyde arttığı bulunmuştur ($p < 0,05$). 14. Gün de ise kontrolle kıyasla istatistiksel olarak anlamlı olmayan bir azalma saplanmıştır ($p > 0,05$). Bulgularımız,

Fluoranthene'in oksidatif strese neden olabileceğini göstermektedir. Sonuç olarak, glutatyon seviyelerindeki değişiklikler, Fluoranthene'in çevresel toksisitenin değerlendirilmesinde potansiyel hassas biyobelirteçler olarak kullanılabilirliğini göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: *G. pulex*, glutatyon, Fluoranten

ABSTRACT

PAHs tend to accumulate in the living organism thanks to their hydrophobic and lipophilic properties and can reach humans through the food chain. Since PAHs found in animal and plant tissues, sediment, soil, air, surface waters, drinking water, industrial waters and groundwater are widely spread to the environment, living beings are exposed to almost all PAHs found in nature. Fluoranthene is one of the 16 PAH components listed as priority pollutants by the National Environmental Protection Agency and the World Health Organization. It was aimed to determine the toxic effects of Fluoranten polyaromatic hydrocarbons, which are common in aquatic environments, in a modelorganism *Gammarus pulex*. For this purpose, changes in GSH levels in *G. pulex* exposed to different concentrations of Fluoranthene for 7 and 14 days were examined. Experimental groups (2 sublethal dose groups under LC50 value and 3 different groups as control groups). Glutathione levels were determined in a microplate reader using a commercial kit. At the end of the 7th day, GSH levels were found to increase significantly due to Fluoranthene application ($p < 0.05$). On the 14th day, there was a decrease that was not statistically significant compared to the control ($p > 0.05$). Our findings show that Fluoranthene can cause oxidative stress. As a result, changes in glutathione levels indicate that Fluoranthene can be used as potential sensitive biomarkers in the assessment of environmental toxicity.

Keywords: *G. pulex*, glutathione, Fluoranthene

1.Introduction

The worldwide pollution caused by microplastics has become a subject of concern. As a pollutant of great concern in recent years, microplastics have been detected in air, soil and water environments (Klein and Fischer, 2019). Microplastics that are widespread in the environment can be transferred to living organisms through a number of pathways. White, clear and blue plastic fragments are easily swallowed by planktivorous fish as food (Huerta Lwanga et al., 2016). Once microplastics appear in the ecosystem, they can be transported along the food chain to many organisms with different trophic levels (Farrell and Nelson, 2013; Setälä et al., 2014). Microplastics can be detected in the digestive tract or tissues of fish (Alomar and Deudero, 2017), crustaceans (Desforges et al., 2015), shellfish (Van Cauwenberghe and Janssen, 2014), birds (Tanaka et al., 2013) and other animals. Polycyclic aromatic hydrocarbons (PAH) are widespread and environmentally persistent chemicals of

concern. Their sources and distribution are well understood and documented (Abdel-Shafy and Mansour, 2016; Baek et al., 1991; Lima et al., 2005; Rabodonirina et al., 2015). PAHs are known to cause potential adverse health effects for humans and animals (Abdel-Shafy and Mansour, 2016) and a wide range of toxicity-tests for various PAHs have been conducted (Barata Martí et al., 2005; Besse et al., 2013; McConkey et al., 1997). Fluoranthene is one of the US Environmental Protection Agency's 16 priority polycyclic aromatic hydrocarbons; and its hydrophobic nature allows it to sorb easily to sediment and organic matter, which suggests Fluoranthene will sorb to the hydrophobic surfaces of most MPs. Fluoranthene was selected because it is a model polycyclic aromatic hydrocarbon that is one of the USEPA's Priority Pollutants regulated in Clean Water Act programs (USEPA 2014). FLU is a frequently monitored carcinogen according to recommendations by the European Union Scientific Committee for Food and the European Union as FLU is commonly found in the environment in mixtures with other PAHs. Environmental concentrations of FLU in streams and wastewater effluent can reach concentrations surpassing 10 and 500 µg FLU/L (Irwin 1997); variables affecting FLU concentrations in aquatic ecosystems include season, climate, proximity to urban and manufacturing plants, as well as materials surrounding water bodies (asphalt, coal tar linings). microplastics have several toxic effects.

Crustacean amphipods, and especially species belonging to the genus *Gammarus*, are also considered as excellent bioindicator species since they are widespread over large salinity and habitat ranges (Whiteley et al. 2011) and respond to various types of environmental contamination including PAH pollution (e.g., Turja et al. 2014b).

It was aimed to evaluate the effect of Fluoranthene on oxidative stress in *G.pulex*.

2. Materials and Methods

2.1 Test organisms

The model organism *G. pulex* (L., 1758) used in the study were obtained from Munzur Stream side branches (39.156820 N, 39.499640 E) of Tunceli Province. *G. pulex* were brought to the Aquatic Toxicology Research Laboratory of Munzur University Aquaculture Faculty with air-reinforced tanks by vacuuming from the stagnant parts of the stagnant areas in the period of April 2021 - May 2021.

G. pulex were placed in aquarium. For this purpose, the sediments brought from the living environment of model organism and then they were washed with distilled water and added to stock aquariums of 80x40x25 cm. The aquariums were placed with rested water taken from natural environments where samples were provided. In laboratory lighting, photoperiod was applied 12 hours light and 12 hours dark (Welton et al., 1980). The temperature was kept constant by adjusting to 18 ° C in both adaptation and test stages with thermostat air conditioner. Cluster willow and meadow willow tree leaves collected from natural habitats of *G. pulex* (Cold et al., 2004). Bunch of willow and meadow willow tree

leaves collected from natural habitats of *G. pulex* were used In the feeding of *G. pulex* by decomposing in water in a glass container.

Bunch of willow and meadow willow tree leaves collected from natural habitats of *G. pulex* were used in the feeding of *G. pulex* by decomposing in water in a glass container (Cold ve ark., 2004). External filters are used for water circulation in stock aquariums, and an air motor is used to meet the oxygen needs of *G. pulex*. 70% of the water in the aquariums has been replaced once a week with rested water provided from the natural environment of model organism. The nutrition and mobility of *G.pulex* were observed during the adaptation.

2.2 Determination of LC50 values

LC50 test was performed to determine the acute toxicity of Fluoranthene. LC50 value was determined by acute toxicity test using 10 *G. pulex*. After determining the acute toxicity values of Fluoranthene, a control group and three sublethal concentration [1/40 ratio of the LC50 value (A Group) 1/20 ratio of the LC50 value (B Group))] groups were applied to *G. pulex* for 7 and 14th day.

2.3 Biochemical Parametres

In our study, *G. pulex* was used as a model organism. The tissues were weighed and homogenized using a homogenizer with ice by adding PBS buffer (phosphate buffered saline solution) at a ratio of 1/5 w/v. The homogenized samples were centrifuged at 17000 rpm for 15 minutes in a refrigerated centrifuge and the resulting supernatants were stored at -86 ° C in the freezer until the measurement was completed.

GSH kits used in the study were purchased from CAYMAN. (Catalog no: 703002).

2.4 Statistical analysis

The statistical difference between application concentrations was determined according to Duncan's multiple comparison tests in the same application period. The difference between the application times in the same application group was determined by Independent T-test.

3.Results

Changes in glutathione levels in freshwater amphipod *Gammarus pulex* exposed to polyaromatic hydrocarbon fluoranthene is showed in Table-1.

At the end of the 7th day, GSH levels were found to increase significantly due to Fluoranthene application ($p < 0.05$). On the 14th day, there was a decrease that was not statistically significant compared to the control ($p > 0.05$).

Table-1 Changes in Glutathione Levels in Freshwater Amphipod *Gammarus pulex* Exposed to Polyaromatic Hydrocarbon Fluoranthene

	7th day	14th day
Control	1,80±0,05 ^c	2,27±0,59 ^a
1/40(A)	5,40±0,24 ^a	1,27±0,12 ^{a*}
1/20(B)	2,83±0,23 ^b	1,52±0,18 ^{a*}

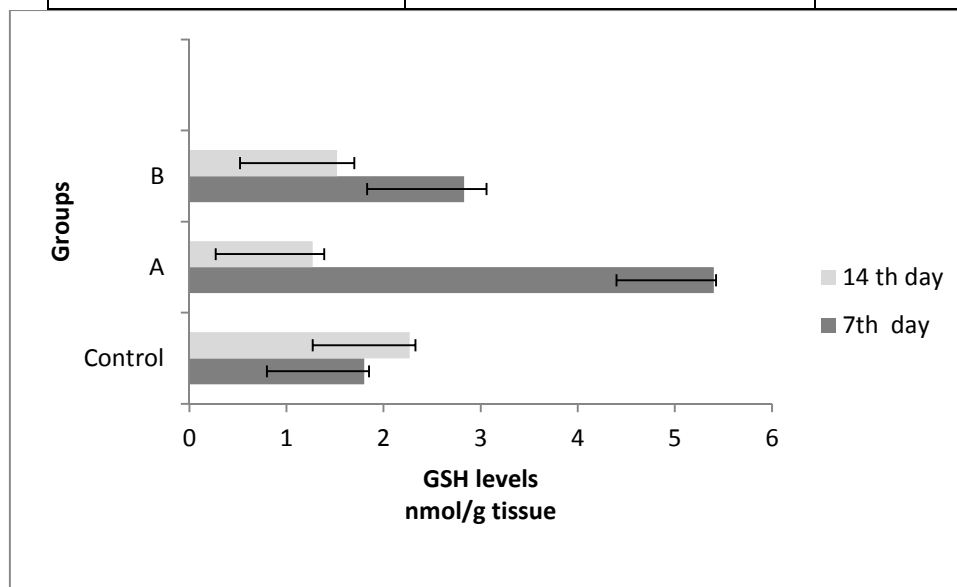


Figure-1 Changes in Glutathione Levels in Freshwater Amphipod *Gammarus pulex* Exposed to Polyaromatic Hydrocarbon Fluoranthene

4. Discussion

Polycyclic aromatic hydrocarbons are widespread and environmentally persistent chemicals that readily bind to particles in air, soil and sediment. Plastic particles, which are also an ubiquitous global contamination problem, may thus modulate their environmental fate and ecotoxicity (Bartonitz et al., 2020). It has been reported that pollutants in the environment, such as heavy metals and persistent organic pollutants (POPs), will affect the activity of antioxidant enzymes (Sun et al., 2019). Glutathione is a central molecule in PAH metabolism, as it is essential for detoxification and elimination of electrophilic metabolites such as diol-epoxides and quinones (Murray and Penning, 2018). These are conjugated with GSH in a nucleophilic addition reaction by action of Glutathione-S-Transferases (GSTM and GSTP) (Cortessis et al., 2001, Sundberg et al., 1997) and enter the mercapturic acid excretion pathway via the kidney or get secreted in the bile to the intestine (Motorykin et al., 2015).

When organisms are exposed to these exogenous substances, they are induced to produce reactive oxygen species (e.g., O₂⁻, H₂O₂). *Gammarus roeselii* was determined with a LC₅₀ of 471 mg/L after 24 h and 441 mg/L after 48 h. (Bartonitz et al., 2020). Turja et al., (2020) investigated the biomarker responses and accumulation of polycyclic aromatic hydrocarbons in *Gammarus oceanicus* during exposure to crude oil. In *M. trossulus*, during the first 4 days

of exposure the accumulation of all PAHs in the two highest exposure concentrations was high and was thereafter reduced significantly. Biological effects of oil exposure were examined using a battery of biomarkers consisting of enzymes of the antioxidant defense system, lipid peroxidation, phase II detoxification (glutathione S-transferase), neurotoxicity (acetylcholinesterase inhibition), and geno- and cytotoxicity (micronuclei and other nuclear deformities). Significant increase in antioxidant defense system responses was observed in *M. trossulus* at 4 and 7 days of exposure. At day 14, significantly elevated levels of geno- and cytotoxicity were detected in mussels. In the study conducted by Xu et al., (2020) zebrafish were exposed to 3 mg/L polystyrene microplastic, 0.2 mg/L phenanthrene, and a combination of both. Zebrafish microplastic uptake, phenanthrene accumulation, antioxidant-associated enzyme activity and related gene expression, immune-associated gene expression, and the gut microflora were measured after 12 and 24 days of exposure. They suggested that phenanthrene and microplastic accumulation increased with exposure time and was also greater in the combined exposure group than in the single exposure group. Combined analysis of antioxidant enzyme activity and immune and antioxidant-related genes shows that exposure alone causes oxidative stress in zebrafish, ultimately increasing immunity and the expression of oxidative stress genes, while combined exposure exacerbates these changes. They demonstrated that microplastics enhance the toxicity of phenanthrene and that the two have a synergistic effect. Wen et al. (2018) found that discus fish (*Symphysodon aequifasciatus*) experienced oxidative stress after 30 days of exposure to microplastics, and the activities of superoxide dismutase and glutathione peroxidase increased. Trevisan et al. (2019) reported that coexposure to nanopolystyrene microplastics and polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) reduced the absorption of zebrafish larvae and decreased PAH-induced developmental malformations. Liu et al. (2019) found that exposure to microplastics affects the expression of oxidative stress related genes in *Eriocheir sinensis*. Choi et al. (2020) proved that the expression of GST and SOD genes of *Tigriopus japonicus* increased over time when exposed to two sizes of microplastics. Branco et al., (2021) investigated the effects of Phenanthrene, benzo[b]fluoranthene and their mixtures. They analyzed the effects on cellular viability, ROS production, glutathione (GSH) levels, protein-S-glutathionylation (PSSG), the activity of glutathione peroxidase (GPx), glutathione-S-transferases (GST) and glutathione reductase (GR). They show that GSH levels were not significantly upregulated not even in the mixture enriched in B[b]F. These results point to the role of GSH as a central modulator of PAH toxicity and demonstrate the idiosyncratic behavior of PAH mixtures even when considering only two compounds in varying ratios. In present study, At the end of the 7th day, GSH levels were found to increase significantly due to Fluoranthene application ($p < 0.05$). On the 14th day, there was a decrease that was not statistically significant compared to the control ($p > 0.05$).

REFERENCES

- Abdel-Shafy, H.I., Mansour, M.S.M., 2016. A review on polycyclic aromatic hydrocarbons: source, environmental impact, effect on human health and remediation. *Egypt J Pet* 25, 107e123. <https://doi.org/10.1016/j.ejpe.2015.03.011>
- Alomar C, Deudero S. 2017. Evidence of microplastic ingestion in the shark *Galeus melastomus* Rafinesque, 1810 in the continental shelf off the western Mediterranean Sea. *Environmental Pollution* 223: 223-229
- Astrid Bartonitz, Ihuoma N. Anyanwu, Juergen Geist, Hannes K. Imhof, Julia Reichel, Johanna Graßmann, Joerg E. Drewes, Sebastian Beggel, 2020 Modulation of PAH toxicity on the freshwater organism *G. roeseli* by microparticles. *Environmental Pollution* 260 113999.
- Baek, S.O., Field, R.A., Goldstone, M.E., Kirk, P.W., Lester, J.N., Perry, R., 1991. A review of atmospheric polycyclic aromatic hydrocarbons: sources, fate and behavior. *Water, Air, Soil Pollut.* 60, 279e300. <https://doi.org/10.1007/BF00282628>
- Barata Martí, C., Calbet, A., Saiz, E., Ortiz, V.L., Bayona Termens, J.M., 2005. Predicting single and mixture toxicity of petrogenic polycyclic aromatic hydrocarbons (PAH) to the copepod *Oithona davisae*. Implications for environmental risk assessment of oil spills in the marine plankton food web. *Environ. Toxicol. Chem.* 24, 2992e2999. <https://doi.org/10.1897/05-189R.1>.
- Besse, J.-P., Coquery, M., Lopes, C., Chaumot, A., Budzinski, H., Labadie, P., Geffard, O., 2013. Caged *Gammarus fossarum* (Crustacea) as a robust tool for the characterization of bioavailable contamination levels in continental waters: towards the determination of threshold values. *Water Res.* 47, 650e660. <https://doi.org/10.1016/j.watres.2012.10.024>
- Branco, V., Matos, B, Mourato, C, M' ario Diniz, Carvalho C, Marta Martins, Synthesis of glutathione as a central aspect of PAH toxicity in liver cells: A comparison between phenanthrene, Benzo[b]Fluoranthene and their mixtures *Ecotoxicology and Environmental Safety* Volume 208, 15 January 2021, 111637
- Choi JS, Hong SH, Park J-W. 2020. Evaluation of microplastic toxicity in accordance with different sizes and exposure times in the marine copepod *Tigriopus japonicus*. *Marine Environmental Research* 153: 104838
- Desforges J-PW, Galbraith M, Ross PS. 2015. Ingestion of Microplastics by Zooplankton in the Northeast Pacific Ocean. *Archives of Environmental Contamination and Toxicology* 69: 320-330
- Farrell P, Nelson K. 2013. Trophic level transfer of microplastic: *Mytilus edulis* (L.) to *Carcinus maenas* (L.). *Environmental Pollution* 177: 1-3.
- Huerta Lwanga E, Gertsen H, Gooren H, Peters P, Salánki T, van der Ploeg M, et al. 2016. Microplastics in the Terrestrial Ecosystem: Implications for *Lumbricus terrestris* (*Oligochaeta, Lumbricidae*). *Environmental Science & Technology* 50: 2685

- Klein M, Fischer EK. 2019. Microplastic abundance in atmospheric deposition within the Metropolitan area of Hamburg, Germany. *Science of Total Environment* 685: 96-103.
- Lima, A.L.C., Farrington, J.W., Reddy, C.M., 2005. Combustion-derived polycyclic aromatic hydrocarbons in the environment: a review. *Environ. Forensics* 6, 109-131. <https://doi.org/10.1080/15275920590952739>
- Liu Z, Yu P, Cai M, Wu D, Zhang M, Chen M, et al. 2019. Effects of microplastics on the innate immunity and intestinal microflora of juvenile *Eriocheir sinensis*. *Science of the Total Environment* 685: 836-846
- Martins, M. Santos, J.M. Diniz, M.S. Ferreira, A.M. Costa, M.H. Costa P.M. (2015). Effects of carcinogenic versus non-carcinogenic AHR-active PAHs and their mixtures: lessons from ecological relevance *Environ. Res.*, 138pp. 101-111, 10.1016/j.envres.2015.02.010
- McConkey, B.J., Duxbury, C.L., Dixon, D.G., Greenberg, B.M., 1997. Toxicity of a PAH photooxidation product to the bacteria *Photobacterium phosphoreum* and the duckweed *Lemna gibba*: effects of phenanthrene and its primary photoproduct, phenanthrenequinone. *Environ. Toxicol. Chem.* 16, 892-899. <https://doi.org/10.1002/etc.5620160508>.
- Murray, J.R. Penning T.M. (2018) Carcinogenic polycyclic aromatic hydrocarbons *Compr. Toxicol.* pp. 87-153, [10.1016/B978-0-12-801238-3.95691-5](https://doi.org/10.1016/B978-0-12-801238-3.95691-5)
- Rabodonirina, S., Net, S., Ouddane, B., Merhaby, D., Dumoulin, D., Popescu, T., Ravelonandro, P., 2015. Distribution of persistent organic pollutants (PAHs, Me-PAHs, PCBs) in dissolved, particulate and sedimentary phases in freshwater systems. *Environ Poll* 206, 38-48. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2015.06.023>. Barking, Essex : 1987.
- Raisa Turja, Steinar Sanni, Milda Stankevičiūtė, Laura Butrimavičienė, Marie-Hélène Devier, Hélène Budzinski & Kari K. 2020. Lehtonen, Biomarker responses and accumulation of polycyclic aromatic hydrocarbons in *Mytilus trossulus* and *Gammarus oceanicus* during exposure to crude oil. *Environmental Science and Pollution Research* 27(2-4):1-17
- Setälä O, Fleming-Lehtinen V, Lehtiniemi M. 2014. Ingestion and transfer of microplastics in the planktonic food web. *Environmental Pollution* 185: 77-83.
- Sun H-J, Zhang J-Y, Wang Q, Zhu E, Chen W, Lin H, et al. Environmentally relevant concentrations of arsenite induces developmental toxicity and oxidative responses in the early life stage of zebrafish. *Environmental Pollution* 2019; 254: 113022.
- Sundberg, K. Widersten, M. Seidel, A. Mannervik, B. Jernstrom, B. (1997). Glutathione conjugation of bay and Fjord-region diol epoxides of polycyclic aromatic hydrocarbons by glutathione transferases M1-1 and P1-1, *Chem. Res. Toxicol.*, 10, pp. 1221-1227, [10.1021/tx970099w](https://doi.org/10.1021/tx970099w)

- Tanaka K, Takada H, Yamashita R, Mizukawa K, Fukuwaka M-a, Watanuki Y. 2013. Accumulation of plastic-derived chemicals in tissues of seabirds ingesting marine plastics. *Marine Pollution Bulletin* 69: 219-222.
- Trevisan R, Voy C, Chen S, Di Giulio RT. 2019. Nanoplastics Decrease the Toxicity of a Complex PAH Mixture but Impair Mitochondrial Energy Production in Developing Zebrafish. *Environmental Science & Technology* 53: 8405-8415
- Van Cauwenberghe L, Janssen CR. 2014. Microplastics in bivalves cultured for human consumption. *Environmental Pollution* 193: 65-70.
- Wen B, Jin S-R, Chen Z-Z, Gao J-Z, Liu Y-N, Liu J-H, et al. 2018 Single and combined effects of microplastics and cadmium on the cadmium accumulation, antioxidant defence and innate immunity of the discus fish (*Symphysodon aequifasciatus*). *Environmental Pollution* 243: 462-471.
- Xu, K. Zhang, Y. Huang, Y. et al., (2020) Toxicological effects of microplastics and phenanthrene to zebrafish (*Danio rerio*), *Science of the Total Environment*, <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.143730>

GIDA İHTİSAS ORGANİZE SANAYİ BÖLGELERİ ÜZERİNE FİRMA GÖRÜŞ VE BEKLENTİLERİ: KOCAELİ-KANDIRA ÖRNEĞİ

OPINIONS AND EXPECTATIONS OF COMPANIES ON FOOD SPECIALIZED ORGANIZED INDUSTRIAL ZONES: THE CASE OF KOCAELI-KANDIRA

Bahar AYDIN CAN

Dr., Kocaeli Üniversitesi, İzmit Meslek Yüksekokulu, Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Programı
Dr., Kocaeli University, İzmit Vocational School, Department of Crop and Animal Production

ORCID ID: 0000-0003-1096-7875

Sait ENGİNDENİZ

Prof.Dr., Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü
Prof. Dr., Ege University, Faculty of Agriculture, Department of Agricultural Economics

ORCID ID: 0000-0002-7371-3330

ÖZET

Organize Sanayi Bölgeleri (OSB) ülkemizde kendine özgü kalkınmanın en iyi örneklerindedir. Yabancı kaynaklı birçok kalkınma modeli başarısız olurken, ülkemizin iç özellikleriyle, yapısıyla ve sosyal özellikleriyle uyumlu olan OSB'ler, ekonomik bir kümelenme yaratarak da finansal açıdan başarılı olmaktadır.

Gıda İhtisas Organize Sanayi Bölgeleri (GİOSB) ise, tarım ve gıda ürünlerini işleyerek katmadeğer sağlayan, bölgeye yakın üreticilerden hammadde temin eden ve tarımsal kalkınmaya destek olan kuruluşlardır. Ülkemizde tarıma dayalı sanayinin gelişmesine ve kırsal kalkınmaya katkısı olan GİOSB'lerin oluşturabileceği etkilerin ortaya konması, kurulacak olan diğer GİOSB'ler için de büyük bir önem taşımaktadır.

Bu araştırmada, Kocaeli ilinin Kandıra ilçesinde kurulacak olan Kandıra GİOSB'nde faaliyet gösterecek firmaların, işletme türü ve faaliyet alanı, GİOSB'nde yer alma konusundaki düşünceleri, çevre sorunlarına karşı bakış açıları, dış ticaret yapısı, üretim maliyeti konusundaki düşünceleri ve karşılaştıkları sorunlar ortaya konularak, saptanan sorunlara ilişkin çözüm önerilerinin getirilmesi amaçlanmıştır. Araştırmanın ana materyalini Kocaeli Kandıra GİOSB'de kayıtlı 61 firma arasından bilgi vermeyi kabul eden 41 firmadan yüz yüze anket görüşmesi yoluyla elde edilen veriler oluşturmaktadır. Anket verileri, temel istatistiksel yöntemler ve analizler kullanılarak SPSS 22.0 paket programında analiz edilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, 41 firmanın %60.97'si üretim alanında, %34.15'i ticaret alanında ve %4.88'i hizmet alanında faaliyet gösterecektir. Firmalardan 30'u ihracat yapmayı düşünmektedir. Et ürünleri sektörü %100 ve çikolata-şeker-unlu mamüller sektörü %86.87 oranlarıyla en fazla ihracat yapmayı düşünen sektörlerdir. Süt ürünleri sektörü en düşük maliyetli ürün üreteceğine inanan sektördür. İncelenen firmaların Kandıra GİOSB'ye

geçmeden önce karşılaştıkları en önemli sorun "kamulaştırma sürecindeki aksamalar" olarak belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Tarıma Dayalı Sanayi, Gıda İhtisas Organize Sanayi Bölgesi, Gıda Sanayi, Kırsal Kalkınma, Kandıra.

ABSTRACT

Organized Industrial Zones (OIZs) are among the best examples of specific development in our country. While many development models of foreign origin fail, OIZs, which are in harmony with our country's internal characteristics, structure and social characteristics, succeed in financial terms by creating an economic clustering.

Food Specialized Organized Industrial Zones (FSOIZs), on the other hand, are organizations that provide added value by processing agricultural and food products, procure raw materials from producers close to the region, and support agricultural development. It is of great importance to demonstrate the potential impacts of FSOIZs, which contribute to the development of agriculture-based industry and Rural Development in our country for future FSOIZs.

This research was conducted to determine the type of business and field of activity of the companies that will operate in Kandıra GİOSB, which will be established in the Kandıra district of Kocaeli province, their thoughts on taking part in GİOSB, their perspectives on environmental problems, their foreign trade structure, their thoughts on production costs and the problems. It is aimed to propose solutions for the identified problems. The main material of the research was the data obtained from 41 (out of 61) companies registered in Kocaeli Kandıra FSOIZ through face-to-face interviews. Questionnaire data has been analyzed by SPSS 22.0 software package, using basic statistical methods and analyses. The research results showed that of the 41 companies, 60.97% will operate in the production area, 34.15% in the trade area and 4.88% in the service area. 30 of the companies are considering exporting. 100% of the meat products sector and the chocolate-sugar-bakery products sector are the sectors that are considering exporting the most compared to 86.87%. The dairy sector is the sector that believes that it will produce the lowest cost products. The most important problem that the examined companies encountered before moving to Kandıra GİOSB was determined as "disruptions in the expropriation process".

Keywords: Agriculture-Based Industry, Food Specialized Organized Industrial Zone
Food Industry, Rural Development, Kandıra.

GİRİŞ

Türkiye’de 1960 yılında başlatılan planlı kalkınma hareketiyle Organize Sanayi Bölgelerinin (OSB) ve küçük sanayi sitelerinin geliştirilmesi hedeflenmiştir. Bu amaçla ülke içerisinde dağınık ve plansız bir şekilde yerleşen sanayileşmenin önüne geçilmek istenmiştir. Bu bağlamda OSB, sanayinin disipline edilmesi, şehrin gelişmesine katkıda bulunması, üretilen ürünlere katma değer kazandırması, tarıma dayalı sanayiye geliştirmesi, güvenilir altyapı tesisleri sağlaması ve müşterek arıtma tesisleri sayesinde çevre kirliliğinin önlenmesine katkı sağlaması nedeniyle, bölgeler arasındaki gelişmişlik farkının giderilmesinde en önemli araç olmuştur.

OSB’lerin oluşturulmasında yerli sanayinin düzenli ve planlı gelişimini sağlamak amaçlanırken, yerli sanayiye geliştirmek ve sanayi üretimini arttırmak da amaçlanmaktadır (Ceylan ve Tulu, 2020). Bölgesel dengesizliklerde, özel sektör yatırımlarının belirli alanlara yönlendirilmesinde veya mevcut yatırımların desteklenmesinde OSB’ler önem arz etmektedir. Küçük ve orta ölçekli işletmecilerin (KOBİ) gelişimine katkı sağlamak, sanayileşmenin getirdiği çevre sorunlarını azaltmak için kurulan OSB, bir çeşit sanayileşme yöntemidir (Alacadağlı, 2004; Çevik ve Alperen, 2009). OSB’ler aynı zamanda sanayinin gelişmesini sağlayan, modernleştiren, verimliliği yükselten, maliyetleri azaltan dolayısı ile karı artıran ve ürün kalitesini yükselten önemli bir sanayileşme aracı olarak kullanılmaktadır (Ceylan ve Tulu, 2020). Türkiye gibi kalkınmakta olan ülkelerde küçük ve orta ölçekli işletmelerin daha büyük rol oynaması, bu firmaların gelişimini önemli hale getirmektedir. OSB’leri ise, sağladığı teşvikler açısından bu firmalara önemli katkılar sunmaktadır (Özdemir, 1990).

Türkiye’de halen, 2020 yılında kuruluş işlemi tamamlanarak tüzel kişilik kazandırılan 13 yeni OSB bölgesi ile birlikte, toplam 326 OSB bulunmaktadır (Anonim, 2020). Aynı sektör grubunda ve sektör grubuna dahil alt sektörlerde faaliyet gösteren tesislerin yer aldığı OSB ile lojistik amacıyla kurulan OSB’ler ihtisas organize sanayi bölgelerini oluşturmaktadır. Türkiye’de gıda alanında faaliyet gösteren Gıda İhtisas Organize Sanayi Bölgelerinin (GİOSB) fiili durumu incelendiğinde, Adana GİOSB’nin, Balıkesir Ayvalık Gıda ve Gıda İşleme İhtisas Sanayi Bölgesinin ve Edirne Keşan GİOSB’nin planlama aşamasında, Kandıra GİOSB, Şanlıurfa GİOSB ve Çanakkale Ezine GİOSB’nin altyapı aşamasında, Samsun GİOSB’nin ise işletme aşamasında olduğu toplam 7 GİOSB tüzel kişilik kazanmıştır.

Araştırma alanı olarak seçilen Kandıra Gıda İhtisas Organize Sanayi Bölgesi (Kandıra-GİOSB) Kocaeli’nde, tarım-sanayi entegrasyonunun sağlaması, bitkisel ve hayvansal üretimin teşvik edilmesi ve geliştirilmesi, bölgeden hammadde tedariğinin sağlanması, tarım ve hayvancılıktan üretilen ürünlerin işlenmesi, paketlenerek sunulması ve istihdamın artırılması amacı ile planlanmış organize sanayi bölgesidir. Kandıra GİOSB bulunduğu konum itibarıyla lojistik avantajlara sahiptir. Her türlü hammadde, limanlar, demiryolları, karayolu ve otoyol vasıtasıyla karşılanabilmektedir. Bölgenin İstanbul gibi finans dünyasının kalbinin attığı yere yakın olması, yatırımcılar için hayati öneme sahiptir. Bu nedenle yapılacak olan bu araştırma

ile GİOSB'nin kurulmasının firmalar açısından incelenerek, beklenti, görüş ve sorunlarının tespit edilerek, çözüm önerilerinin sunulması kurulacak yeni GİOSB'leri için yol gösterici olabilecektir.

Dünya'nın farklı ülkelerinde OSB'ler ve etkileri konusunda birçok çalışma yapılmıştır (Cooke ve ark., 1998; Keeble ve Wilkinson, 1999; Bennett, 2000; Dewett ve ark., 2001; Chen ve ark., 2005; Regan ve Ghobadian, 2005; Alene ve ark., 2007; Luger ve Maynard, 2008; Marsden ve Sonnino, 2008; Captun ve ark., 2009; Jain, 2012; York ve Munroe, 2010; Jain, 2012; Hsu ve ark., 2013; Batchaeva ve ark., 2019; Jingge ve Menggang 2020). Türkiye'de de bugüne kadar OSB'lerin sorunları, kuruluş yeri seçimi, çevreye etkisi, teknolojiye katkısı, istihdama etkisi, sosyo-ekonomik etkisi gibi konular üzerinde çoğunluğunu yüksek lisans ve doktora tezlerinin (Berberoğlu, 1984; Çinier, 1991; Özer, 2002; Kaya, 2005; Kavas-Dülger, 2006; Türko, 2006; Arpa, 2014; Kasapoğlu, 2016) ve araştırma makalelerinin (Arslan, 2005; Çetin ve Kara, 2008; Özçırpıcı ve ark., 2009; Çam ve Esengün, 2011; Tok ve ark., 2011; Civelek, 2015; Özden, 2016; Yakan ve Baki, 2019; Demirkesen ve ark., 2020; Bilge ve ark. 2020; Can ve Engindeniz, 2020; Oudeika ve ark., 2021) oluşturduğu bazı çalışmaların yapıldığı görülmektedir. Ancak, GİOSB'ler üzerinde yapılacak çalışmalara da ihtiyaç duyulmaktadır. Özellikle, GİOSB'ler ve buralarda faaliyet gösterecek firmaların görüş ve beklentilerinin ortaya konması, yeni kurulacak GİOSB'lerde izlenecek politikaların belirlenmesi açısından önem taşımaktadır.

Bu araştırmanın amacı, Kocaeli ilinin Kandıra ilçesinde kurulacak olan Kandıra GİOSB'de faaliyet gösterecek firmaların, işletme türünü, faaliyet alanını ve hukuki yapısını, GİOSB'de yer alma konusundaki düşüncelerini, çevre sorunlarına karşı bakış açılarını, dış ticaret yapısını, üretim maliyeti konusundaki düşüncelerini ve karşılaştıkları sorunları ortaya koymak ve bazı çözüm önerileri getirmektir.

MATERYAL VE YÖNTEM

Araştırmanın ana materyalini, Kocaeli Kandıra GİOSB'ne kayıtlı 61 firma arasından, bilgi vermeyi kabul eden 41 firmadan yüz yüze görüşme ile anket yöntemiyle elde edilen veriler oluşturmaktadır. Firmaların, faaliyet gösterdiği sektörler göre 7 grupta toplandığı saptanmıştır. Kapsama alınan firmalar arasında; “süt ürünleri”nden 8 firma, “et ürünleri”nden 2 firma, “sebze-meyve” den 5 firma, “kuruyemiş/bakliyat” dan 7 firma, “cips/hazır yemek” den 2 firma, “çikolata-şeker/unlu mamüller” den 15 firma, “yağ” dan 2 firma bulunmaktadır (Tablo 1).

Tablo 1. İncelenen Firmaların Sektörel Dağılımı

Sektör adı	Firma sayısı	%
Süt ürünleri	8	19.51
Et ürünleri	2	4.88
Sebze-meyve	5	12.20
Kuruyemiş/bakliyat	7	17.07
Cips/hazır yemek	2	4.88
Çikolata-şeker/unlu mamüller	15	36.58
Yağ	2	4.88
TOPLAM	41	100.00

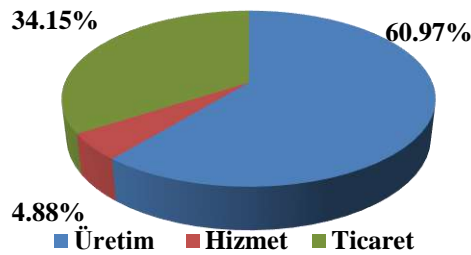
Elde edilen verilerin analizinde, öncelikle firmaların işletme türü ve faaliyet alanı ortaya konulmuştur. Daha sonra firmalardan elde edilen veriler, GİOSB’nde yer alma konusundaki düşünceleri, çevre sorunlarına karşı bakış açıları, dış ticaret yapma durumu, üretim maliyeti konusundaki düşünceleri ve karşılaştıkları sorunlar hakkındaki görüş, tutum ve beklentileri açısından değerlendirilmiştir.

Anket yoluyla elde edilen veriler kodlanarak SPSS 22.0 programında yorumlanmıştır. Veriler analiz edilirken, frekans ve % dağılımları, Khi-kare testi ve varyans analizinden (One-Way Anova) yararlanılmıştır. Araştırmada firmaların çevre sorunları ile ilgili tutum ve görüşlerini ortaya koyabilmek için beşli Likert ölçeği kullanılmıştır. Likert ölçeğinde, tutum şiddeti değerlendirilirken 1’den 5’e doğru olumlu yönde artacak şekilde ölçeklendirilmiştir (Bilgin, 1995).

ARAŞTIRMA BULGULARI

Firmaların İşletme Türü ve Faaliyet Alanı

Kandıra GİOSB’nde yer alacak olan ve görüşme yapılan 41 firmanın 25’inin (%60.97) üretim alanında, 14’ünün (%34.15) ticaret alanında ve 2’sinin (%4.88) hizmet alanında faaliyet göstereceği belirlenmiştir (Şekil 1).



Şekil 1. İncelenen Firmaların İşletme Türü.

Firmaların ait oldukları sektörler faaliyet gösterdikleri alana göre, “Bitkisel Üretime Dayalı Faaliyet Gösteren Firmalar”, “Hayvansal Üretime Dayalı Faaliyet Gösteren Firmalar” ve “Diğer” kategorisinde olmak üzere üç gruba ayrılmıştır. Firmaların arasında “bitkisel yağ”, “sebze-meyve” ve “kuruyemiş/bakliyat” sektöründe faaliyet gösterenler “Bitkisel Üretime Dayalı Faaliyet Gösteren Firmalar” grubuna, “süt ürünleri” ve “et ürünleri” sektöründe faaliyet gösterenler “Hayvansal Üretime Dayalı Faaliyet Gösteren Firmalar” grubuna ve “cips/hazır yemek” ve “çikolata-şeker/unlu mamuller” sektöründe faaliyet gösterenler “Diğer” grubuna dahil edilmiştir. Faaliyet alanı bakımından diğer grubundaki firmalar %41.46 ile en büyük paya sahiptir (Tablo 2). Ayrıca firmaların firmaların hukuki yapısı bakımından 18 firma limited şirket, 18 firma anonim şirket ve 5 firma şahıs şirket niteliğindedir. Görüşülen firmalar arasında kollektif şirket yapısına sahip firmaya rastlanmamıştır.

Tablo 2. Firmaların Ait Oldukları Sektörlerin Faaliyet Alanına Göre Gruplandırılması

Faaliyet alanı	Sektörlere Göre Firma Sayısı		Genel	
	n	%	n	%
Bitkisel üretime dayalı faaliyet gösteren firmalar				
-Bitkisel yağ	2	14.29	2	4.88
-Sebze-meyve	5	35.71	5	12.20
-Kuruyemiş/bakliyat	7	50.00	7	17.07
Toplam	14	100.00	14	34.15
Hayvansal üretime dayalı faaliyet gösteren firmalar				
-Süt Ürünleri	8	80.00	8	19.51
-Et ürünleri	2	20.00	2	4.88
Toplam	10	100.00	10	24.39
Diğer				
-Cips/Hazır yemek	2	11.76	2	4.88
-Çikolata-şeker unlu mamuller	15	88.24	15	36.58
Toplam	17	100.00	17	41.46
Genel Toplam			41	100.00

Firmaların GİOSB’de Yer Alma Konusundaki Düşünceleri

Firmalara GİOSB’de faaliyete geçme nedenlerine ne derece katıldıkları sorulmuştur. Firmaların faaliyete geçme nedenlerini belirlemek için 5’li likert ölçeğinden yararlanılmıştır. Tutum cümleleri için değerlendirme yapılırken; 1-kesinlikle katılmıyorum, 2-katılmıyorum, 3-kararsızım, 4-katılıyorum, 5-kesinlikle katılıyorum şeklinde puanlar verilerek ağırlıklı ortalamaları alınmıştır. Ağırlıklı ortalamaların 5’e yakın olması firmaların GİOSB’ye geçme nedenlerinde olumlu düşüncelere sahip olduklarını göstermesi açısından önemlidir. Verilen ifadeler katılımların sıklıkları, yüzdeleri ve ortalama puanlara göre değerlendirilmiştir (Tablo 3). Firmaların Kandıra GİOSB’ye geçme nedenleri hakkındaki düşünceleri incelendiğinde, “kesinlikle katılıyorum” düşüncesinde “Kocaeli’nin bir sanayi şehri olması” %39.02 ve “GİOSB olması” %36.59 ile en büyük payları oluşturmuştur. Ortalama puanlarda GİOSB’de

faaliyete geçme nedenleri bakımından ‘‘GİOSB olması’’ ve ‘‘Kocaeli’nin bir sanayi ehri olması’’ 4.20 ortalama puanla ilk sıralarda yer almıştır. Ortalama puanların 5’e yakın olmasında kurulacak organize sanayi bölgesinin Gıda İhtisas Sanayi olması ve Kocaeli ilinin de sanayi ehri olması firmalar üzerinde olumlu düşünce yarattığını göstermektedir. Firmaların ayrıca ürünlerinin pazarlanmasında bölgenin lojistik avantajını önemsedikleri için Kandıra GİOSB’de olmayı tercih ettikleri gözlemlenmektedir.

Tablo 3. Firmaların Kandıra GİOSB’ye Geçme Nedenleri İle İlgili Tutum ve Davranışları

Nedenler	Katılma Düzeyi*										Ortalama
	(1)		(2)		(3)		(4)		(5)		
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	
Hazır altyapı	3	7.32	1	2.44	2	4.88	25	60.98	10	24.39	3.92
Geniş üretim alanı	1	2.44	-	-	4	9.76	27	65.85	9	21.95	4.05
Ucuz arazi temini	-	-	3	7.32	6	14.63	24	58.54	8	19.51	3.90
Ulaşım olanakları	-	-	2	4.88	7	17.07	24	58.54	7	17.07	3.80
Merkezi yerlere yakınlık	1	2.44	2	4.88	7	17.07	24	58.54	7	17.07	3.83
İşgücü temin kolaylığı	-	-	1	2.44	7	17.07	23	56.10	10	24.39	4.02
GİOSB olması	2	4.88	-	-	1	2.44	23	56.10	15	36.59	4.20
Kocaeli’nin bir sanayi ehri olması	1	2.44	1	2.44	3	7.32	20	48.78	16	39.02	4.20
Bölgenin birçok ile yakın olması	1	2.44	2	4.88	5	12.20	23	56.10	10	24.39	3.95
Gıda İhtisas Sanayi ve İş Adamları Derneğinin destekleyici olması	1	2.44	1	2.44	4	9.76	25	60.98	10	24.39	4.02
Bölgenin lojistik bakımından avantajlı olması	1	2.44	1	2.44	3	7.32	23	56.10	13	31.71	4.12
Bölgeye geniş bir istihdam yaratacak olması	2	4.88	1	2.44	2	4.88	24	58.54	12	29.27	4.05
Kira avantajı	2	4.88	1	2.44	9	21.95	23	56.10	6	14.63	3.71
Taşıma Maliyeti	2	4.88	2	4.88	9	21.95	20	48.78	8	19.51	3.73
Pazara Yakınlığı	3	7.32	2	4.88	3	7.32	25	60.98	8	19.51	3.80
Belediye Hizmetlerinden Yararlanma İmkânı (kanalizasyon, su, vb.)	3	7.32	3	7.32	-	-	26	63.41	9	21.95	3.85

(*): 1-Kesinlikle katılmıyorum, 2-Katılmıyorum, 3-Fikrim yok, 4-Katılıyorum, 5-Kesinlikle katılıyorum

Firmaların Kandıra GİOSB’de yer alma konusunda doğru bir karar verdiklerini düşünme durumu ile etkilendikleri kişi sayısı arasında yapılan normal dağılım testinde değişkenlerin normal dağılım gösterdiği belirlenmiştir. Yapılan varyans analizinde firmaların etkilendikleri kişi sayısına göre, Kandıra GİOSB’de yer alma konusunda doğru karar verdiklerini düşünme durumları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p < 0.05$) (Tablo 4).

Tablo 4. Firmaların Etkilendikleri Kişi Sayısı İle Kandıra GİOSB’de Yer Alma Konusunda Doğru Karar Verdiklerini Düşünme Durumu Arasındaki İlişki

	Firmaların Kandıra GİOSB’de yer alma konusunda doğru bir karar verdiklerine düşünme durumu						F Değeri	P Değeri*
	Kısmen düşünen			Tamamen düşünen				
	n ₁	X	S _d	n ₁	X	S _d		
Etkilendikleri Kişi Sayısı	33	1.61	0.496	8	1.12	0.354	6.639	0.014

*p<0.05 ise anlamlı

Firmaların Çevre Sorunlarına Karşı Tutumları

Firmalara işletmelerini etkileyen çevre sorunlarının ne düzeyde önemli olduğu sorulmuştur. Verilen ifadeler katılımların sıklıkları, yüzdeleri ve ortalama puanlara göre değerlendirilmiştir (Tablo 5). Firmaların verdikleri cevaplar arasında önem düzeyi bakımından “çok fazla” önemli olduğunu düşündükleri çevre sorunları arasında %53.66 oranla “su kirliliği” en büyük paya sahiptir. Ortalama puan bakımından değerlendirildiğinde en fazla olan 4.17 puan ile “su kirliliği” olarak belirlenmiştir. Bunu ortalama 4.07 puan ile “arıtma problemi” ve 3.95 puan ile “hava kirliliği” takip etmiştir. Firmaların cevaplara verdikleri ortalama puanlar dikkate alındığında genel olarak çevre sorunlarına önem verdikleri ve çevreye karşı duyarlı olduklarını göstermektedir.

Tablo 5. İncelenen Firmaların Kendi İşletmelerini Etkileyebilecek Çevre Sorunları İçin Düşünceleri

Çevre Sorunları	Önem düzeyi										Ortalama
	Hiç (1)		Çok az (2)		Az (3)		Fazla (4)		Çok fazla (5)		
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	
Arıtma Problemi	3	7.32	2	4.88	2	4.88	16	39.02	18	43.90	4.07
Gürültü	3	7.32	6	14.63	14	34.15	8	19.51	10	24.39	3.39
Kirliliği											
Su Kirliliği	2	4.88	2	4.88	5	12.20	10	24.39	22	53.66	4.17
Hava Kirliliği	4	9.76	3	7.32	2	4.88	14	34.15	18	43.90	3.95
Toprak Kirliliği	5	12.20	3	7.32	10	24.39	8	19.51	15	36.59	3.61
Diğer Nedenler	29	70.73	1	2.44	4	9.76	4	9.76	3	7.32	1.80

Firmaların Dış Ticaret Yapma Durumu

Firmaların sektörlere göre dış ticaret durumuna bakıldığında toplam 41 firma arasında 30 firmanın ihracat yapmayı düşündüğü, bu firmalar arasında et ürünleri sektörünün %100 ve çikolata-şeker unlu mamüller sektörünün %86.87 oranla en fazla ihracat yapmayı düşünen firma sayısına sahip olduğu görülmektedir. İthalat yapma durumu bakımından 18 firmanın ithalat yapmayı düşündüğü, bu firmalar arasında meyve-sebze sektörünün %80 ve çikolata –

şeker unlu mamüller sektörünün %66.67 oranla en fazla ithalat yapmayı düşünen firma sayısına sahip olduğu belirlenmiştir (Tablo 6).

Tablo 6. Firmaların Sektörlere Göre İthalat-İhracat Yapıp Yapmama Durumu

Sektörler	İhracat yapıp-yapmama durumu				İthalat yapıp-yapmama durumu			
	Yapıyor		Yapmıyor		Yapıyor		Yapmıyor	
	Firma sayısı	%	Firma sayısı	%	Firma sayısı	%	Firma sayısı	%
Süt ürünleri	5	62.50	3	37.50	1	12.50	7	87.50
Cips hazır yemek	-	-	2	100.0	-	-	2	100.00
Et ürünleri	2	100.0	-	-	-	-	2	100.00
Çikolata-şeker unlu mamüller	13	86.87	2	13.33	10	66.67	5	33.33
Sebze-meyve	3	60.00	2	40.00	4	80.00	1	20.00
Kuruyemiş	6	85.71	1	14.29	2	28.57	5	71.43
Bakliyat								
Yağ	1	50.00	1	50.00	1	50.00	1	50.00
Toplam	30	73.17	11	26.83	18	43.90	23	56.10

Firmaların Üretim Maliyeti Konusundaki Düşünceleri

Sektörlere göre firmaların üretecekleri ürünlerde düşük maliyetli üretim konusundaki düşünceleri sorulduğunda, %73.17'si Kandıra GİOSB'de üretilen gıda ürünlerinin düşük maliyetli olarak üretilebileceğini “kısmen” düşünürken, %26.83'ü “tamamen” düşünmektedir. Firmalar arasında “hiç” düşünmeyen firma olmadığı görülmektedir. Sektörler bakımından tamamen inanan firmalar arasında en yüksek payı %75 ile “süt ürünleri” sektörünün oluşturduğu görülmektedir (Tablo 7). Yapılan khi-kare testine göre de firmaların sektörler itibarıyla Kandıra GİOSB'de üretilen gıda ürünlerinin OSB'de yer almasından dolayı daha düşük maliyetli olarak üretilme durumu bakımından gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($p < 0.05$).

Tablo 7. Firmaların Ait Olduğu Sektör Alanına Göre OSB’de Yer Almalarından Dolayı Ürettikleri Ürünlerin Daha Düşük Maliyetli Olarak Üretilebileceği Düşüncesi Arasındaki İlişki

Sektörler	Firmaların Kandıra GİOSB’de üretilen gıda ürünlerinin düşük maliyetli olarak üretilebileceğini düşünme durumları			χ^2	s.d	P*
	Hiç (1)	Kısmen (2)	Tamamen (3)			
Süt ürünleri	-	2	6	15.069	6	0.020
%	-	25.00	75.00			
Cips hazır yemek	-	1	1			
%	-	50.00	50.00			
Et ürünleri	-	2	-			
%	-	100.00	-			
Çikolata-şeker unlu m.	-	14	1			
%	-	93.33	6.67			
Sebze-meyve	-	4	1			
%	-	80.00	20.00			
Kuruyemiş Bakliyat	-	6	1			
%	-	85.71	14.29			
Yağ	-	1	1			
%	-	50.00	50.00			
Toplam	-	30	11			
%	-	73.17	26.83			

*p<0.05 anlamlı

Firmaların GİOSB ile İlgili Karşılaştıkları Sorunlar

İncelenen firmaların Kandıra GİOSB’ye geçmeden önce karşılaştıkları sorunlar sorulduğunda, en fazla karşılaştıkları sorunun 31 firma sayısı ve %75.61 payla “kamulaştırma sürecindeki aksamalar” olduğu görülmüştür. Diğer karşılaşılan en önemli sorun da 21 firma sayısı ve %51.21 payla “kıymet takdiri tespiti konusundaki anlaşmazlıklar” şeklindedir (Tablo 8). Özellikle firmalar kamulaştırma sürecindeki hukuki davaların sonuçlanma aşamasındaki uzun süreli beklemelemlerden sıkıntı duyduklarını beyan etmişlerdir.

Tablo 8. Firmaların Kandıra GİOSB’de Yer Alacak Bir İşletme Olarak Karşılaştıkları Sorunlar

Sorunlar	Firmaların sorunlar hakkındaki görüşleri					
	Evet		Hayır		Toplam	
	Firma sayısı	%	Firma sayısı	%	Firma sayısı	%
Kamulaştırma sürecindeki aksamalar	31	75.61	10	24.39	41	100.00
Kıymet takdiri tespiti konusundaki anlaşmazlıklar	21	51.21	20	48.79	41	100.00
GİOSB de yer alacak firmaların belirlenmesindeki beklentiler	13	31.71	28	68.29	41	100.00
Üretilen ürünlerin Helal Gıda sertifikasına sahip olacak olması	2	4.88	39	95.12	41	100.00
Diğer	1	2.43	40	97.57	41	100.00

SONUÇ VE ÖNERİLER

Türkiye gibi ülke içi gelişmişlik farklarının büyük olduğu ülkelerde bu eşitsizliklerin giderilmesi için bölgesel politikaların üretilmesi ve uygulanması önemlidir. Özellikle de belli bir alanda faaliyet gösteren firmaların bir araya geldiği ihtisaslaşmış OSB’ler bölgesel kalkınma için önemli bir fırsattır. Bu açıdan Kocaeli’nin Kandıra ilçesinde kurulacak olan GİOSB, hem sektörel açıdan, hem de lokasyon açısından doğru bir seçim olduğunu göstermektedir. Bölgede bireysel işletme olarak tarım ve hayvancılık üzerine yapılacak yatırımlarda lojistik ve teknik altyapı maliyetlerinin yüksek olması sebebiyle, OSB’ler bu konuda yatırım yapmayı düşünen girişimciler için de masrafları azaltmayı amaçlayan alanlar olduğu için fırsat niteliğindedir.

İncelenen firmaların %34.15’i bitkisel üretime dayalı, %24.39’u hayvansal üretime dayalı, %41.46’sı diğer alanlarda faaliyet göstermektedir. Firmalar arasında %36.5 payla çikolata-şeker/unlu mamuller sektörü ilk sırada yer almaktadır. Kocaeli ilinin hem Türkiye’de, hem de dünyada pişmaniye ve şekerleme üretiminde söz sahibi olması bunda etkindir.

İncelenen 41 firma arasında 30 firmanın ihracat yapmayı düşündüğü, bu firmalar arasında et ürünleri sektörünün %100 oranla en fazla ihracat yapmayı düşünen sektör olduğu belirlenmiştir. Kandıra ilçesinin özellikle hayvancılık ile ön planda olması ve GİOSB’ye gelen firmaların da dış ticarete sıcak bakmaları, bölgeye ve Türkiye’ye sağlayacağı katma değer de büyük önem taşımaktadır.

Firmaların çevre sorunlarına karşı duyarlı oldukları, özellikle su kirliliği ve arıtma problemlerine karşı kuruluş aşamasında hassasiyet gösterdikleri belirlenmiştir. GİOSB olması sebebiyle, faaliyet gösterecek firmalar için ortak arıtma tesisi ve altyapının kullanılacak olması maliyet açısından da avantaj yaratacaktır.

Kandıra GİOSB’de yer alacak firmalar, kamulaştırma sürecindeki beklemeden rahatsızlık duymaktadırlar. Biran önce faaliyete geçerek, üretim yapma konusunda istekli olmalarına rağmen, yasal engeller nedeniyle taahhüt edilen tarihte faaliyete geçememişlerdir. Bu durum Kandıra GİOSB’de yer alma konusunda firmalar üzerinde isteksizlik oluşturabilecektir. Bu nedenle yetkililerin, kamulaştırma sürecinde oluşan engelleri daha kısa sürede çözebilmek için dava sürecini hızlandırmaları Kandıra GİOSB’nin kurulacağı 2. etabı için daha yararlı olabilecektir.

Kandıra GİOSB, Doğu Marmara Bölgesi’nden ülkemize örnek teşkil edecek bir gıda sanayi üzerine yapılmış örnek bir yatırımdır. Bölgede faaliyete geçmesiyle birlikte gıda sanayi ile birlikte tarım sektörü de canlılık kazanabilecek ve çiftçi gelirlerinde önemli artışlar olabilecektir. Tarıma dayalı sanayinin gelişmesine önemli katkı sağlayacak olan Kandıra GİOSB, üretilen tarım ürünlerinin değerlendirilmesine yardımcı olacaktır. GİOSB’nde yer alacak firmaların tarımsal hammaddeye olan ihtiyacının artması ile birlikte tarımsal üretim ölçek büyüklükleri yükselecek dolayısıyla tarımsal gelir de artacaktır. Tarımsal gelirin artması gençlerin tarımsal üretime yönelme konusunda isteklerini artıracaktır. Böylece tarımsal olarak Kocaeli’nin en önemli tarımsal bölgesi olan Kandıra ilçesi tarımsal üretim bakımından daha zengin hale gelebilecek, aynı zamanda bölgenin kalkınmasında da önemli katkı sağlayacaktır.

2030 yılında dünya nüfusunun 8.3 milyara ulaşması beklenmektedir. Dünyada uzun vadeli gıda politikalarının yapılmaması halinde, modern tarım ve gıda sisteminin karşılaştığı ekonomik ve ekolojik sorunlar, 21. yüzyılda ciddi bir ekonomik ve toplumsal krizin olabileceğini göstermektedir. Gıda güvenliği insanların sağlıklı gıdaya ulaşma hakkını ifade ederken gıda güvencesi kavramı tüm insanların yeteri kadar gıdaya ulaşma hakkı demektir. Son yaşadığımız pandemi süreci, gıdaya ulaşmanın ne kadar önemli olduğunu tüm dünyada bir kez daha hatırlatmıştır. Gerekli tedbirlerin alınmaması durumunda gıda güvencesi sorununun ülkemizde yaşanması olasıdır. Kandıra GİOSB gibi projeler, ülkemizde gıda güvencesi sorununun yaşanmaması için kamu yararına en önemli sigorta olacaktır. İnsanlar petROLSÜZ ya da metal sanayi olmaksızın hayatlarını sürdürebilirler. Ancak, yemeden ve içmeden hayatlarını sürdürmeleri mümkün değildir. Bu nedenle gıda sektörü geleceğin sektörü olacaktır. Ülkemizin bu sektörde büyük iklimsel ve tarihsel avantajları bulunmaktadır. Ancak bu avantajlar sanayi ile buluşturulmadığı sürece bir anlam ifade etmemektedir. Bu tip projelerin hayata geçirilmesi ile birlikte ülkemiz, Avrupa ve yakın doğunun gıda üssü olabilecek potansiyelindedir. Böylece Kandıra GİOSB, Anadolu’da kurulacak diğer gıda ihtisas organize sanayi bölgelerine örnek ve teşvik edici olacaktır.

Kandıra GİOSB’nin Kocaeli’ne kurulması İstanbul ve çevresinin gıda güvencesinin en verimli şekilde karşılanabilecek tek uygun seçenek olarak ortaya çıkmaktadır. Kandıra ilçesinin mevcut ulaşım bağlantıları kurulması tasarlanan yatırım için yeterli durumdadır ve yeni ulaşım projeleriyle daha da güçlenerek sektörü ihracat ve yüksek katma değer elde etme konusunda ilerletecek durumdadır. Bölgenin lojistik avantajı birbirinden farklı imkanlar sunmaktadır. Her türlü hammadde; limanlar, demiryolları, karayolu ve otoyol vasıtasıyla

karşılanaabilecek durumdadır. Üretilen ürünler de aynı şekilde rahat ve çeşitli ulaşım imkanlarıyla tüm dünyaya pazarlanabilecektir.

Türkiye genelinde olduğu gibi, Marmara bölgesi ve özellikle Kocaeli ve çevresindeki illerin kırsal kesiminde yaşayıp, tarım ve hayvancılıkla geçinen üreticilerin ürettiği ürünlerin, günümüz koşullarında gerçek değeriyle değerlendirilmesi ve dünya ticaretinde rekabet gücünü elde etmesi, kurulacak OSB'ler ile mümkün olacağı düşünüldüğünde, Kandıra-GİOSB projesinin bir an önce hayata geçirilmesinin tarım ve hayvancılık sektörü açısından önemli bir etkisi olacaktır.

KAYNAKÇA

- Alacadağlı, E. (2004). *Organize sanayi bölgelerinde çevre yönetim sistemleri*(Doktora Tezi). Ankara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Alene, A.D., Manyong, V.M., Tollens, E.F. ve Abele, S. (2007). Targeting agricultural research based on potential impacts on poverty reduction: strategic program priorities by agro-ecological zone in Nigeria. *Food Policy*, 32, 394-412.
- Anonim, 2020, Organize Sanayi Bölgeleri, <https://www.sanayi.gov.tr>, Erişim: Aralık 2020.
- Arpa, D. (2014). *Türkiye’de sanayileşme sürecinde organize sanayi bölgeleri ve Niğde OSB uygulaması* (Yüksek Lisans Tezi). Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Arslan, K. (2005). Bölgesel kalkınma farklılıklarının giderilmesinde etkin bir araç: bölgesel planlama ve bölgesel kalkınma ajansları. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 1: 4(7), 275-294.
- Batchaeva, F., Mardeshich, A., ve Satsuk, T. (2019). Information, organizational and financial aspects of russian corporations. *Indo American Journal of Pharmaceutical Sciences*, 6(3), 6232-6242.
- Bennett, R.J. (2000). SME Growth: the relationship with business advice and external. *Small Business Economics*, 15(3), 193-198.
- Berberoğlu, G.N. (1984). *Eskişehir Organize Sanayi Bölgesi'nin şehrin ekonomisine ve sanayisine katkısı* (Yüksek Lisans Tezi). Anadolu Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Bilge, H., Barbuta-Misu, N. ve Zungun, D. (2020). Organizational democracy in the private sector: a field research. *Sustainability*, 12(8), 3446.
- Can, B.A. ve Engindeniz, S. (2020). Determining the opinions and expectations of the local farmers about the potential impacts of Kocaeli kandıra food specialized Organized Industrial Zone, Turkey. *Food Science and Technology*, 40(Suppl. 2), 640-646.
- Capkun, V., Hameri, A-P. ve Weiss, L.A. (2009). On the relationship between inventory and financial performance in manufacturing companies. *International Journal of Operations & Production Management*, 29(8), 789-806.

- Ceylan, S. ve Tulu, M. (2020). Bartın Merkez 1.Organize Sanayi Bölgesi üzerine swot analizi. *Yönetim, Ekonomi, Edebiyat, İslami ve Politik Bilimler Dergisi*, 5(1), 75-89.
- Chen, H., Frank, M.Z. ve Wu, O.Q. (2005). What actually happened to inventories of american companies between 1981 and 2000?. *Management Science*, 51(7), 1015–1031
- Civelek, O. (2015). New generation organized industrial zones for industrial transformation. *The Russian Academic Journal*, 31(1), 46-52.
- Cooke, P., Uranga, M.G. ve Etzebarria, G. (1998) Regional systems of innovation: an evolutionary perspective. *Environment and Planning A*, 30(9), 1563-84.
- Çam, H. ve Esengün, K. (2011). Organize sanayi bölgeleri ve uygulanan teşvik politikalarının işletmeler üzerindeki etkilerinin incelenmesi: Osmaniye Organize Sanayi Bölgesi'nde uygulama. *Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 13(21), 55-63.
- Çetin, M. ve Kara, M. (2008). Bir kalkınma aracı olarak “organize sanayi bölgeleri”: Isparta Süleyman Demirel Organize Sanayi Bölgesi üzerine bir araştırma. *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 31, 49-68.
- Çevik, Ç. ve Alperen, M.Y. (2009). İşçilerin Sosyal ve Çalışma Hayatlarına Dair Bir Araştırma: Amasya Organize Sanayi Bölgesi Örneği. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 25, 221-236.
- Çinier, G. (1991). *Organize sanayi bölgesi ve çevre sorunlarının ekonomik yönden incelenmesi* (Yüksek Lisans Tezi). Anadolu Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Demirkesen, A.C., Budak, S. ve Şimsek, C. (2020). Investigation of groundwater potential and groundwater pollution risk using the multi-criteria method: a case study (the Alasehir sub-basin, western Turkey). *Arabian Journal of Geosciences*, 13(10), 385
- Dewett, T. ve Jones, G.R. (2001). The role of information technology in the organization: a review, model and assessment. *Journal of Management*, 27, 313-346.
- Hsu, M.S., Lai, Y.L. ve Lin, F.J. (2013). Effects of industry clusters on company competitiveness: special economic zones in Taiwan. *Review of Pacific Basin Financial Markets and Policies*, 16(3), 28.
- Jain, A. (2012). An integrated model of subnational regional and urban economic development: framework of analysis applied to the city of casey, Victoria, Australia. *Australasian Journal of Regional Studies*, 18(2), 206-231.
- Jingge, L., ve Menggang, L. (2020). Agglomeration and development of cultural industry: a comparative study of Inland and Coastal Zones in China. *Journal Of Coastal Research*, Special Issue: 112, 152-157.
- Kasapoğlu, O. (2016). *Türkiye’de organize sanayi bölgelerinin yerel ekonomiye katkısı: Bartın Merkez I. Organize Sanayi Bölgesi örneği* (Yüksek Lisans Tezi). Bartın Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Kavas- Dülger, N. (2006). *Interfirm relations and innovative capacity in Adana Organized Industry Zone: a case study on textile firms* (Master Thesis). The Graduate School of Social Sciences Of Middle East Technical University.

- Kaya, G.A. (2005). *Elazığ İli Organize Sanayi Bölgesi'nde faaliyetlerini sürdüren küçük ve orta büyüklükteki işletmelerin(KOBİ) finansal sorunları ve çözüm önerileri* (Yüksek Lisans Tezi). İnönü Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Malatya.
- Keeble, D. ve Wilkinson, F.(1999). Collective learning and knowledge development in the evolution of regional clusters of high technology smes in Europe. *Regional Studies*, 33(4), 295-303.
- Luger, M.I. ve Maynard, N.C. (2008). *On the governments role in regional economic development*. In J. Martinez-Vazquez & F. Vaillancourt (Eds) *Public Policy for Regional Development*, Routledge, New York.
- Marsden, T. ve Sonnino, R. (2008). Rural development and the regional state: denying multifunctional agriculture in The UK. *Journal of Rural Studies*, 24, 422-431.
- Oudeika, M. S., Altinoglu, F.F. ve Akbay, F. (2021). Heavy metal contamination of topsoil in Denizli Organized Industrial Zone, Western Anatolia, Turkey. *Arabian Journal of Geosciences*, 14(8), 720.
- Özçırpıcı, B., İçbay, E., Çoşkun, F., Akın, M., Çiftçi, O.N. ve Özgür, S. (2009). Gaziantep Organize Sanayi Bölgelerindeki gıda üreten işyerlerinin değerlendirilmesi. *TAF Preventive Medicine Bulletin*, 8(5), 389-396.
- Özdemir, M. (1990). *Türkiye'de Organize Sanayi Bölgeleri*. TOBB Yayınları, Ankara.
- Özden, E. (2016). Kalkınma aracı olarak organize sanayi bölgelerini yeniden kurgulamak. *Megaron*, 11(1), 106-124.
- Özer, Y.E. (2002). *Organize sanayi bölgeleri ve kentsel gelişmeye etkileri* (Yüksek Lisans Tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Regan, N.O. ve Ghobadian, A. (2005). Strategic planning-acomparison of high and low technology manufacturing small firms. *Technovation*, 25(10), 1107-1118.
- Tok, H.H., Kurucu, Y., Peker, F., Ercal, E. ve Tok, E. (2011). A rural development model for The Thrace Region, Organized Agricultural Zone. *Journal of Environmental Protection and Ecology*, 12(1), 228-239.
- Türko, E.S. (2006). *Organize sanayi bölgeleri ve yenilik: Erzurum alt bölgesinde bir uygulama* (Yüksek Lisans Tezi). Atatürk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Yakan, M. ve Baki, O.G. (2019). An empirical study of the implementation of industrial waste management practices in the pvc industry. *Fresenius Environmental Bulletin*, 28(8), 5754-5763.
- York, A. M. ve Munroe, D. K. (2010). Urban encroachment, forest regrowth and land-use institutions: does zoning matter?. *Land Use Policy*, 27, 471-479.

**PANDEMİNİN TAHIL GRUBU ÜRÜNLER ÜZERİNDEKİ ETKİSİNİN
PAZARLAMA AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ**
EVALUATION OF THE EFFECT OF THE PANDEMIC ON CEREAL GROUP
PRODUCTS IN TERMS OF MARKETING

Bahar AYDIN CAN

Dr., Kocaeli Üniversitesi, İzmit Meslek Yüksekokulu, Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Programı
Dr., Kocaeli University, İzmit Vocational School, Department of Crop and Animal Production
ORCID ID: 0000-0003-1096-7875

Sait ENGİNDENİZ

Prof.Dr., Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü
Prof. Dr., Ege University, Faculty of Agriculture, Department of Agricultural Economics
ORCID ID: 0000-0002-7371-3330

ÖZET

COVID-19 salgınının dünya üzerinde hızla yayılması, etkilerini küresel anlamda tarım ve gıda piyasalarında göstermiştir. Pandemi sürecinde tarımsal üretim ve gıda arzı daha önemli hale gelmiştir. Tarım sektörünün stratejik sektör olduğu bu dönemde daha iyi anlaşılmıştır. Pandeminin ilk dönemlerindeki zorunlu kısıtlamalar, tarımsal üretimde gecikmelere, ihracatta kısıtlamalara ve ürün tedariginde aksamalara neden olmuştur. Pandemide birçok ülke evde kapanma sürecine girmiştir. Bu nedenle tüketicilerin evde yemek yapımı, ekmek yapımı gibi faaliyetlerinde artışlar olmuştur. Bu durum dünya üzerinde tahıl grubu ürünlerde talep artışına yol açmış ve tüketici fiyatlarının yükselmesine sebep olmuştur. Türkiye’de de pandemi döneminde makarna gibi dayanıklı kuru gıda ürünlerindeki talep artışı, özellikle buğdaya olan talebi arttırmıştır. Oluşan bu talep artışı karşısında, Türkiye’de de tahıl grubu ürünlerde üretim artışının sağlanması için gerekli önlemler alınmaya başlanmıştır.

Bu çalışmanın amacı, dengeli beslenmede önemli yeri olan tahıl grubu ürünlerin pandemi ve pandemi öncesi döneme göre durumunu, ekilen alan, üretim, ihracat, ithalat, tüketim ve kendine yeterlilik düzeyi bakımından değerlendirmektir. Çalışmanın ana materyalini Uluslararası Tahıl Konseyi (IGC), Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü Müdürlüğü (TEPGE), Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) ve Tarım ve Orman Bakanlığında elde veriler ile konuyla ilgili daha önce yapılan araştırmalardan elde edilen sonuçlar oluşturmaktadır. Çalışmada istatistik veriler değerlendirilirken, 2010/11-2019/20 üretim dönemleri arasındaki 10 yıl esas alınmıştır. Türkiye 2019/20 pandemi döneminde, tahıl grubu ürünlerde toplam 33.4 milyon ton üretim, 15.2 milyon ton ithalat, 8.4 milyon ton ihracat gerçekleştirmiştir. Pandemi döneminde önceki yıla göre ithalatımız %47.45 artmış, ihracatımız %11.01 azalmıştır. Türkiye’nin pandemide kendine yeterliliği en fazla olduğu ürünler %111 ile buğday ve %100 ile çavdar olmuştur. Pandemi sürecinde yaşanan deneyimler sonucunda, tahıl grubu ürünlerin arzını güvenceye almak ve pandemi sonrası

süreci fırsata çevirebilmek için, üreticilerin hızla desteklenmesi, desteklemelerin miktar ve kalemlerinin artırılması ve ihracatı arttıracak yönde istikrarlı üretim ve ticaret politikaları oluşturulmalıdır.

Anahtar Kelimeler: Covid-19, Pandemi, Gıda ekonomisi, Tahıl grubu ürünler, Tarımsal pazarlama.

ABSTRACT

The rapid spread of the COVID-19 epidemic around the world has shown its effects in global agriculture and food markets. Agricultural production and food supply have become more important during the pandemic process. It was understood better in this period that the agricultural sector is a strategic sector. Mandatory restrictions in the first periods of the pandemic caused delays in agricultural production, restrictions on exports and disruptions in product supply. In the pandemic, many countries have entered the process of closure at home. For this reason, there has been an increase in the activities of consumers such as cooking at home and bread making. This situation has led to an increase in demand for cereal group products around the world and has led to an increase in consumer prices. The increase in demand for durable dry food products such as pasta during the pandemic period in Turkey has increased the demand for wheat, in particular. In the face of this increase in demand, necessary measures have been taken to increase the production of cereal group products in Turkey.

The aim of this study was to evaluate the status of cereal group products, which have an important place in balanced nutrition, compared to the pandemic and pre-pandemic period in terms of planted area, production, export, import, consumption and self-sufficiency. The main material of the study is the data obtained from the International Grain Council (IGC), Agricultural Economic and Policy Development Institute, TURKSTAT and the Ministry of Agriculture and Forestry, and the results obtained from previous researches on the subject. Statistical data are evaluated in the study, based on 10 years between 2010/11-2019/20 production periods. In the 2019/20 pandemic period, Turkey realized a total of 33.4 million tons of production, 15.2 million tons of imports and 8.4 million tons of exports in cereal group products. During the pandemic period, our imports increased by 47.45% and our exports decreased by 11.01% compared to the previous year. The products with the highest self-sufficiency in the pandemic in Turkey were wheat with 111 % and rye with 100 %. As a result of the experiences during the pandemic process, in order to secure the supply of cereal group products and turn the post-pandemic process into an opportunity, producers should be supported rapidly, the amount and items of support should be increased, and stable production and trade policies should be established to increase exports.

Keywords: Covid-19, Pandemic, Food economy, Cereal group products, Agricultural marketing.

1. GİRİŞ

Çin'in Wuhan şehrinde 2019 yılı Aralık ayında başlayıp tüm dünyaya yayılan COVID-19 salgını, başta sağlık sektörü olmak üzere, özellikle gıda, tarım, turizm, lojistik, ulaşım, vb. sektörleri de etkilemiştir. Yaşanan bu pandemi sürecindeki zorunlu kısıtlamalar nedeniyle, dünyanın birçok ülkesinde hayat durma noktasına gelmiştir. Buna bağlı olarak çoğu ülke tedarik zincirinde devamlılığı sağlama hususunda sıkıntı yaşamıştır. Ayrıca sosyal izolasyona bağlı olarak etkilenen birçok sektörden, ilk etkilenen sektörlerden birisi de tarım sektörü olmuştur (Doğan ve Doğan, 2020).

Tarım sektörü insanların en temel ihtiyacı olan beslenme ihtiyacının karşılanmasında gıda ürünlerinin üretilmesini sağladığı için stratejik öneme sahiptir. Pandemi sürecinde beslenme ve gıda güvenliği bireylerin kaygıları arasında birinci sıraya yerleşmiştir. Halkın beslenmesinde ön plana çıkan ülkeler, lojistik sürecindeki aksamaları da dikkate alarak gıda ürünleri ticaretinde (buğday, pirinç, mısır vb. tahıl ürünleri) belirli kısıtlamalara gitmişlerdir (Aydın ve Güner, 2020).

Karantina tedbirlerinin uygulandığı dönemde işgücü arz ve talebinde de önemli sorunlar yaşanmıştır. Emek yoğun üretim yapan üreticiler iş gücü eksikliğine bağlı olarak üretim ve gelir kaybı yaşarken, işgücü azlığı nedeniyle işe gelir kaybı olmuştur (OECD, 2020; Bhusal, 2020). Tahıl üretiminin yapıldığı Hindistan'da rekor buğday hasadı beklenirken, hasat döneminin karantina dönemine denk gelmesi nedeniyle ciddi ürün kayıpları yaşanmıştır (Varshney ve ark., 2020). Tüketicilerin de bu dönemde evde izole olması gerektiği için, evde yemek yapımı önemli hale gelmiştir. Bu nedenle özellikle un, makarna gibi temel gıdaların hammaddesinde kullanılan tahıl ürünlerinin talebinde olağanüstü artış olmuştur. Bu durum, özellikle bu ürünlerde fiyat artışı yaratarak, ürünlerin tedarikinde aksamalara neden olmuştur. Gıda arzında yaşanan sıkıntılar nedeniyle, tüketici talebinin karşılanamaması, Türkiye gibi birçok ülkeyi de etkilemiştir. Ülkeler salgın sürecinde, halkın temel besin ihtiyacını karşılayabilmek için, mevcut kaynakların etkin kullanımını sağlayarak ve gerekli acil önlemleri alarak, süreci en az kayıpla atlatabilmek için kısa vadede sorun çözücü önlemler alma yoluna gitmiştir.

Dünya tahıl üretiminde 2020/21 sezonunda %1.4 artışla 773 milyon ton buğday üretimi gerçekleşmiştir. Son yıllarda buğday üretiminde olan bu artışta Rusya, Kazakistan, Avusturya ve Kanada'daki üretim artışları etkili olmuştur. Buna karşılık, AB, Birleşik Krallık ve Arjantin'de üretimde düşüş yaşanmıştır. Arpa üretimi ise, 158 milyon ton ile rekor seviyede gerçekleşmiştir. Bu artışın Avusturya'daki üretimin yıllık 4 milyon ton artmış olması etkili olmuştur. Ayrıca mısır üretimi de %1 artışla 1134 milyon seviyesine çıkmıştır (TMO, 2021).

TÜİK 2020 yılı verilerine göre, Türkiye'de toplam tarım alanı içerisinde %41'lik payı ile tahıl ürünleri ekili alanı oluştururken, tahıl ekili alanı içerisinde buğday %44, arpa %18 ve mısır %4 oranları ile ilk sıralarda yer almaktadır. 2019/20 üretim sezonunda Türkiye'de toplam tahıl üretimi %0.2 azalışla 33.4 milyon olmuştur. Ürün bazında, buğday üretimimiz %5 azalışla 19 milyon ton, arpa üretimimiz %9 artışla 7.6 milyon ton ve mısır üretimimiz %5

artıyla 6 milyon ton seviyelerinde gerçekleşmiştir. Tahıl ürünleri ihtiyacımız, 2019/20 sezonunda bir önceki yıla göre %47.5 ithalat artışı ile sağlanmıştır. Aynı dönemde tahıl ihracatımız %11 seviyelerinde azalış göstermiştir.

Pandemi süreci tüm dünyaya tarımın en vazgeçilmez sektör olduğunu, özellikle de tahıl grubu ürünlerin üretiminin önemini bir kez daha hatırlatmıştır. Bu nedenle tahıl grubu ürünlerde dışarıya daha az bağımlı olabileceğimiz tüketici ve üreticilerimizin ihtiyaçlarını karşılayabilen ve insan beslenmesinde önemli yeri olan bu ürün grubunun pazarlama açısından incelenmesinin, pandemi sonrası süreçte tahıl grubu ürünler için oluşturulacak plan ve stratejilerinin belirlenmesi için yararlı olacağını göstermektedir.

Bu çalışmanın amacı, dengeli beslenmede önemli yeri olan tahıl grubu ürünlerin pandemi ve pandemi öncesi döneme göre durumunu, ekilen alan, üretim, ihracat, ithalat, tüketim ve kendine yeterlilik düzeyi bakımından değerlendirmektir. Çalışmanın ana materyalini Uluslararası Tahıl Konseyi (IGC), Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü Müdürlüğü (TEPGE), TÜİK ve Tarım ve Orman Bakanlığından elde veriler ile konuyla ilgili daha önce yapılan araştırmalardan elde edilen sonuçlar oluşturmaktadır. Çalışmada istatistiki veriler değerlendirilirken, 2010/11-2019/20 üretim dönemleri arasındaki 10 yıl esas alınmıştır. Toplanan istatistiksel veriler çizelgeler ve grafikler şeklinde düzenlenmiş, yüzde hesaplamaları yapılarak yorumlanmıştır.

2. PANDEMİ DÖNEMİNDE DÜNYADA TAHIL GRUBU ÜRÜNLERİN ÜRETİMİ, TÜKETİMİ VE TİCARETİ

Dünya bitkisel üretiminin en önemli kısmını tahıllar oluşturmaktadır. İnsan beslenmesinde tahıl grubu ürünlerin önemli bir yerinin olması ve uzun süreli olarak depolanması da bunda etken olmaktadır. Uluslararası Tahıl Konseyi (IGC) 2019/20 üretim dönemi verilerine göre dünya tahıl grubu ürünler üretiminde, 1125 milyon ton ile mısır en fazla üretilen üründür. Bunu 762 milyon ton ile buğday ve 497 milyon ton ile pirinç izlemiştir. Dünya tahıl grubu ürünlerde 2010/11-2019/20 üretim dönemleri incelendiğinde, üretim miktarında %23.22, tüketimde %21.97, ticarete %61.88 artışın olduğu görülmektedir (Tablo 1). Artan nüfus ve talep doğrultusunda dünya tahıl üretimi de artmaktadır. Pandemi döneminde bir önceki dönemin %2.2 üzerinde 2186 milyon ton tahıl üretimi gerçekleşmiştir. Tahıl ürünleri üretiminde yıllar itibariyle artış söz konusu iken 2009/2010 dönemi ve 2015/2016 dönemlerinde üretim miktarı azalmıştır. Tüketim ise yıllar itibariyle sürekli artış göstermektedir. 2018/19 döneminde, üretimdeki düşüş ve tüketimde görülen düzenli artışın devam etmesi, küresel kapanış stoklarında geçen sezona kıyasla %2.9 oranında azalışa sebep olmuştur (Güneş ve Turmuş, 2020).

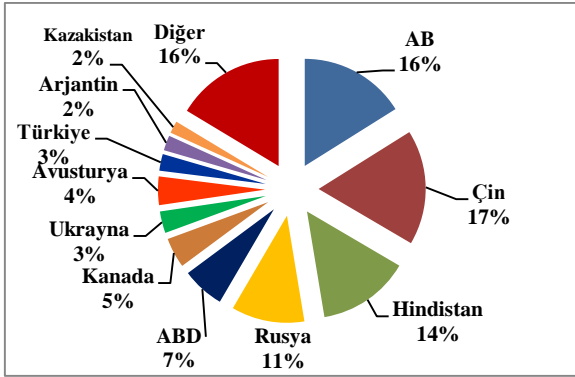
Tablo 1. Dünyada Tahıl Grubu Ürünlerin Üretimi, Tüketimi ve Ticareti (milyon ton)

	2010/11	2011/12	2012/13	2013/14	2014/15	2015/16	2016/17	2017/18	2018/19	2019/20
Üretim	1774	1879	1829	2043	2092	2058	2187	2142	2139	2186
Tüketim	1798	1862	1841	1956	2045	2013	2126	2152	2164	2193
Ticaret	244	274	271	310	322	346	353	369	364	395
Stok	414	431	420	506	553	598	658	648	625	616

Kaynak: IGC, 2021

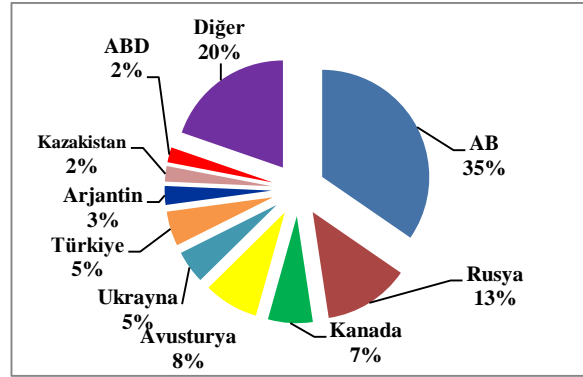
Uluslararası Tahıl Konseyi (IGC) verileri ile dünya tahıl grubu ürünler arasında buğday üretimi yapan ülkelerin payları incelendiğinde, Çin %17 payı ile en fazla üretimi gerçekleştirmiştir. Hindistan %14, Rusya %11 ve ABD %7 ile diğer en fazla buğday üretimi yapan ülkelerdir (Şekil 1). Pandemi döneminde bir önceki dönemin %4.2 üzerinde 762 milyon ton buğday üretimi gerçekleşmiştir. Dünyada makarnalık buğday üretiminde en büyük üretici ülkeler Kanada, İtalya ve Türkiye'dir. 2019/20 sezonunda dünya makarnalık buğday üretiminin %23'ü AB ülkelerinde (%11 İtalya), %15'i Kanada'da, %10'u Türkiye'de ve %5'i Meksika'da gerçekleştirilmiştir (TMO, 2021).

Dünya arpa üretiminde %35 payı ile AB ülkeleri ilk sırada yer almaktadır. AB ülkeleri arasında Fransa, Almanya, Birleşik Krallık ve İspanya toplam AB arpa üretiminin %65'ini karşılamaktadır. Diğer en fazla arpa üretimi yapan ülkeler sırasıyla %13 ile Rusya, %8 ile Avusturya ve %7 ile Kanada'dır (Şekil 2). Türkiye dünya arpa üretiminde 6. sıradadır. Arpa üretimimiz pandemi döneminde bir önceki dönemin %12.2 üzerinde 156 milyon ton ile rekor seviyede gerçekleşmiştir.

**Şekil 1.** Dünya Buğday Üretiminde Önemli Ülkeler

ve Payları (%)

Kaynak: IGC, 2021

**Şekil 2.** Dünya Arpa Üretiminde

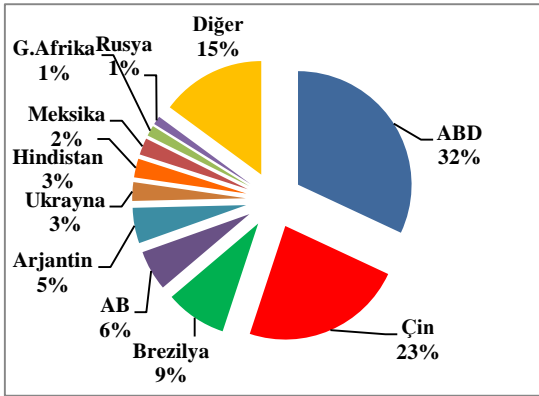
ve Payları (%)

Kaynak: IGC, 2021

Mısır, tahıl grubu ürünleri içerisinde ekim alanı bakımından dünya sıralamasında ikinci, üretim ve verimde ise ilk sırada yer almaktadır (TMO, 2021). Dünya mısır üretiminde ABD %32 payı ile ilk sıradadır. Çin %23, Brezilya %9 ve AB %6'lık payları ile diğer önemli üretici ülkelerdir (Şekil 3). Dünya mısır üretimi pandemi döneminde bir önceki döneme göre,

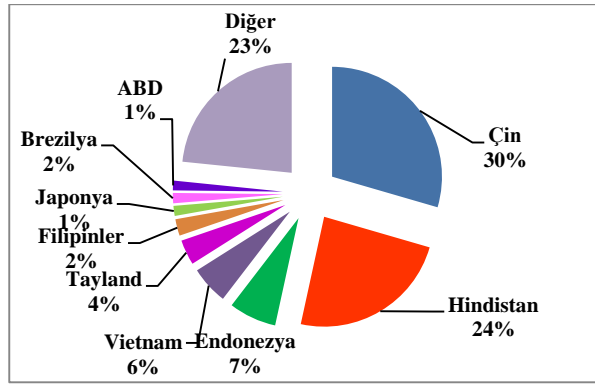
ABD'deki üretim düşüşü nedeniyle %0.7'lik azalış ile 1125 milyon ton seviyesinde gerçekleşmiştir.

Dünya pirinç üretiminin yarısından fazlası %30'u Çin ve %24'ü Hindistan tarafından karşılanmaktadır. Endonezya %7, Vietnam %6 ve Tayland %4 payları ile diğer önemli üretici ülkeler arasındadır (Şekil 4). Dünya pirinç üretimi ABD, Çin ve Tayland'ın üretimindeki azalış nedeniyle 2019/20 sezonunda bir önceki yıla göre 1 milyon ton azalarak 497 milyon ton seviyesine gerilemiştir. Geleneksel beslenme alışkanlıkları, iklimin uygunluğu ve nüfus büyüklükleri nedeniyle toplam pirinç üretim ve tüketiminin yarısından fazlasını Asya ülkeleri gerçekleştirmektedir (TMO, 2021).



Şekil 3. Dünya Mısır Üretiminde Önemli Ülkeler ve Payları (%)

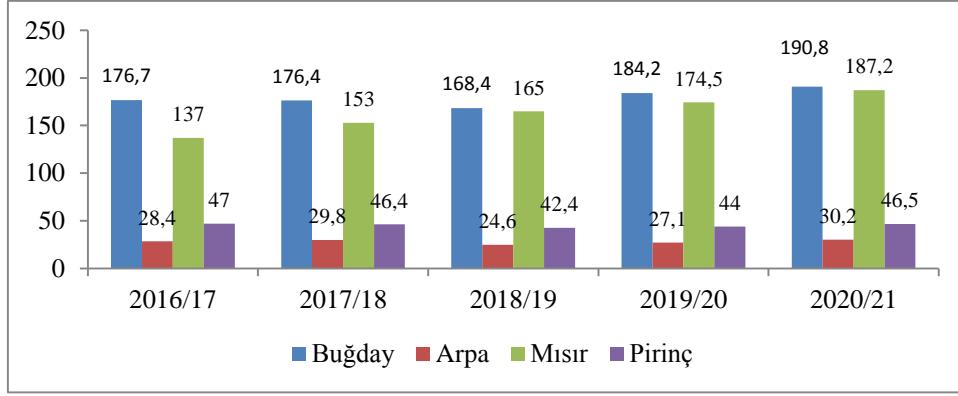
Kaynak: IGC, 2021



Şekil 4. Dünya Pirinç Üretiminde Payları(%)

Kaynak: IGC, 2021

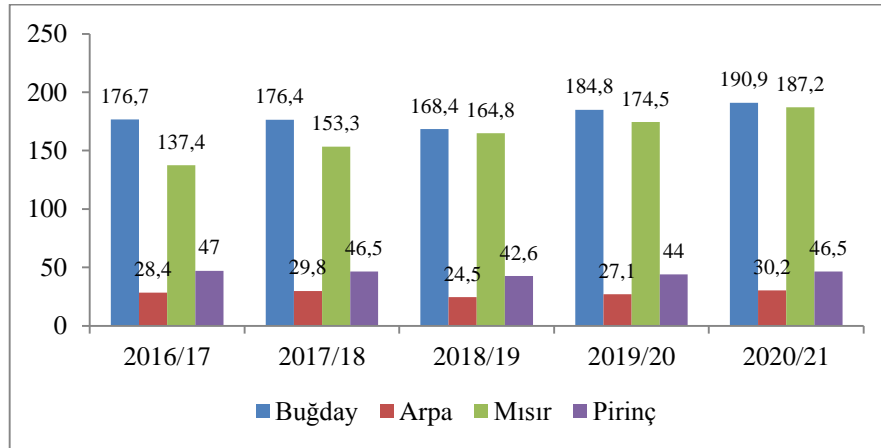
Dünya tahıl grubu ürünlerinde dış ticaret durumu incelendiğinde 2019/20 pandemi döneminde 184.2 milyon ton buğday, 174.5 milyon ton mısır, 44 milyon ton pirinç ve 27.1 milyon ton arpa ithalatının gerçekleştiği görülmektedir (Şekil 5). Tahıl grubu ürünlerde en fazla buğdayın ithalatı olmaktadır. Buğdayın birçok temel besinde hammadde olarak kullanılması burada etken olmaktadır. Pandemin döneminde bir önceki döneme göre ithalatta, arpada %10.2, buğdayda %9.4, mısırdaki %5.8 ve pirinçte %3.8'lik artış gerçekleşmiştir. Dünya buğday ithalatı ve önemli ithalatçı ülkeler içinde de Mısır, Endonezya, Filipinler, Cezayir ve Brezilya ilk sıralardadır. Dünya mısır ithalatı ve önemli ithalatçı ülkelere bakıldığında ise AB Ülkeleri, Meksika, Japonya, Vietnam ve Güney Kore'nin ön sıralarda yer aldığı görülmektedir.



Şekil 5. Dünya Buğday, Arpa, Mısır ve Pirinç İthalatı (milyon ton)

Kaynak: IGC, 2021

Dünya tahıl grubu ürünlerde ihracat miktarlarına bakıldığında 2019/20 pandemi döneminde 184.8 milyon ton buğday, 174.5 milyon ton mısır, 44 milyon ton pirinç ve 27.1 milyon ton arpa ihracatının gerçekleştiği görülmektedir (Şekil 6). Tahıl grubu ürünlerde ithalatta olduğu gibi en fazla buğday ihracatı olmaktadır. Pandemi döneminde tahıl grubu ürünlerde ihracat miktarlarında, ithalata miktarında meydana gelen aynı oranlarda artışın gerçekleştiği görülmektedir. Rusya dünya buğday ihracatında birinci sırada yer almaktadır. Bunu sırasıyla ABD, Kanada ve AB ülkeleri takip etmektedir. Dünya mısır ihracatında ABD ilk sıradadır. Bunu sırasıyla Brezilya, Arjantin ve Ukrayna takip etmektedir.



Şekil 6. Dünya Buğday, Arpa, Mısır ve Pirinç İhracatı (milyon ton)

Kaynak: IGC Haziran 2021

3. PANDEMİ DÖNEMİNDE TÜRKİYE'DE TAHIL GRUBU ÜRÜNLERİN ÜRETİMİ VE TÜKETİMİ

3.1. Tahıl Grubu Ürünlerin Ekiliş Alanı, Üretim ve Tüketimindeki Gelişmeler

Türkiye'de 2019/20 üretim döneminde toplam 37 milyon hektar tarım alanının yaklaşık 10 milyon hektarında tahıl grubu ürünlerin üretimi yapılmakta olup, bu alandan 33 milyon ton üretim sağlanmıştır. Tahıl grubu ürünlerdeki üretim kayıpları 2018/19 döneminde 1.7 milyon

ton iken, 2019/20 pandemi döneminde de 1.7 milyon seviyelerinde kalmıştır. Arz (kullanım) miktarı 2019/20 pandemi döneminde %11.49 artışla 46.9 milyon ton, yurtiçi kullanım ise %5.04 artışla 36.1 milyon ton olarak gerçekleşmiştir. Tüketim miktarında yıllar itibariyle dalgalanmaların olduğu görülmekte olup, 2019/20 pandemi döneminde 17.3 milyon ton tahıl tüketimi olmuştur (Tablo 2).

Tablo 2. Türkiye’de Tahıl Grubu Ürünlerin Ekiliş Alanı, Üretimi ve Tüketimi

Üretim Dönemi	Ekilen Alan (hektar)	Üretim (ton)	Üretim Kayıpları (ton)	Kullanılabilir Üretim (ton)	Kullanım(Arz) (ton)	Yurtiçi Kullanım (ton)	Tüketim (ton)
2010/11	12001271	31912550	1654499	30258051	34823437	30620823	17249262
2011/12	11804035	34302073	1789392	32512681	36936934	32529485	18562904
2012/13	11173576	32497430	1677869	30819561	36355889	33114354	18716467
2013/14	11429730	36589268	1872603	34716665	40362837	35142235	17736739
2014/15	11615643	31884157	1609067	30275090	39059713	35029184	17163839
2015/16	11597367	37717138	1923484	35793654	40631294	32479732	15720861
2016/17	11349212	34361164	1734879	32626285	38476624	33563430	16309043
2017/18	10998473	35232767	1794264	33438503	43267182	34125205	15561538
2018/19	10779036	33468699	1700259	31768440	42083458	34381128	16149885
2019/20	10645742	33401704	1690777	31710927	46920589	36116987	17350579

Kaynak: TÜİK, 2021

3.2. Tahıl Grubu Ürünlerde Kendine Yeterlilik Durumu

Tahıl grubu ürünlerde kendine yeterlilik derecesi, kullanılabilir üretim miktarının yurtiçi kullanım miktarına bölünmesi ile elde edilerek, yüzdesel olarak belirtilmiştir. 2019/20 pandemi döneminde 2018/19 dönemine göre buğdayda kullanılabilir üretim %5 azalışla yaklaşık 1.8 milyon ton, yurtiçi kullanım %14.7 azalışla 1.6 milyon ton olarak gerçekleşmiştir. Buğdayda yeterlilik düzeyimiz yıllar itibariyle istikrarlı bir yapıya sahip olmamakla birlikte 2019/20 pandemi döneminde % 111 oranındadır. Arpa üretimimizde 2019/20 pandemi döneminde kullanılabilir üretim 7.1 milyon ton iken, yurtiçi kullanım 7.5 milyon ton seviyesindedir. Yeterlilik derecesi arpa üretimimizde %94.7 ile buğdayın gerisindedir (Tablo 3).

Tablo 3. Türkiye’de Buğday ve Arpa Üretiminde Kendine Yeterlilik Durumu (%)

Üretim Dönemi	Buğday			Arpa		
	Kullanılabilir Üretim (ton)	Yurt İçi Kullanım (ton)	Yeterlilik Derecesi (%)	Kullanılabilir Üretim (ton)	Yurt İçi Kullanım (ton)	Yeterlilik Derecesi (%)
2010/11	18591930	18187098	102.2	6815000	6510144	104.7
2011/12	20601000	19609603	105.1	7144000	7035510	101.5
2012/13	18994500	19375457	98.0	6674000	7270250	91.8
2013/14	20837250	20461694	101.8	7426000	7366711	100.8
2014/15	17955000	20121780	89.2	5922000	7346939	80.6
2015/16	21357000	18795419	113.6	7520000	7063919	106.5
2016/17	19467000	18756436	103.8	6298000	7060546	89.2
2017/18	20317500	18186979	111.7	6674000	7400907	90.2
2018/19	18900000	18804861	100.5	6580000	6951449	94.6
2019/20	17955000	16034511	111.9	7144000	7536139	94.7

Kaynak: TÜİK, 2021

2010/11-2019/20 dönemleri arasında yulaf ve çavdar üretimimizde iklim şartları ve ekilen alanlara bağlı olarak dalgalanmaların olduğu görülmektedir. 2019/20 pandemi döneminde 2018/19 dönemine göre yulafda kullanılabilir üretim %1.9 artışla yaklaşık 0.3 milyon ton, yurtiçi kullanım %3 artışla yaklaşık 0.3 milyon ton olarak gerçekleşmiştir (Tablo 4). Çavdar üretimimizde 2019/20 pandemi döneminde 2018/19 dönemine göre %3 azalışla yaklaşık 0.3 milyon ton, yurtiçi kullanım da %3 azalışla yaklaşık 0.3 milyon ton seviyesindedir. Tahıl grubu ürünler arasında yeterlilik düzeyi bakımından, 2019/20 pandemi döneminde yulaf %98.5 ve çavdar %100 yeterlilik derecesine sahiptir. Yulaf ve çavdar kendine yeterlilik bakımından diğer tahıl grubu ürünlere göre yıllar itibariyle daha istikrarlı ve olumlu bir yapıya sahiptir.

Tablo 4. Türkiye’de Yulaf ve Çavdar Üretiminde Kendine Yeterlilik Durumu (%)

Üretim Dönemi	Yulaf			Çavdar		
	Kullanılabilir Üretim (ton)	Yurt İçi Kullanım (ton)	Yeterlilik Derecesi (%)	Kullanılabilir Üretim (ton)	Yurt İçi Kullanım (ton)	Yeterlilik Derecesi (%)
2010/11	202239	214518	94.2	360808	345726	104.4
2011/12	216296	224960	96.1	361093	373272	96.7
2012/13	208320	209679	99.4	365190	373445	97.7
2013/14	233120	234739	99.3	360261	362881	99.3
2014/15	208320	212487	98.1	296100	308355	96.1
2015/16	248000	249632	99.3	325710	316718	102.8
2016/17	223200	224685	99.3	296100	304994	97.1
2017/18	248000	249450	99.4	315844	315765	100.0
2018/19	257920	259028	99.6	315840	315821	100.0
2019/20	262880	266812	98.5	305970	305890	100.0

Kaynak: TÜİK, 2021

Türkiye'deki mısır üretimimiz 2010/11-2016/17 dönemleri arasında artış eğilimi göstermiş olup, 2016/17 üretim döneminden sonra daha az üretimle devam etmiştir. Kullanılabilir üretim ve yurtiçi kullanım miktarı değerleri karşılaştırıldığında mısırdaki kendine yeterlilikten bahsetmek mümkün olmamaktadır. 2019/20 pandemi döneminde mısırdaki 5.8 milyon ton kullanılabilir üretim gerçekleşirken, yurtiçi kullanım 7.7 milyon ton ile oldukça yüksektir (Tablo 5). Yurtiçi talep daha çok ithalat yoluyla karşılanmıştır. Pirinç üretimimizde de benzer durum söz konusudur. 2019/20 pandemi döneminde 2018/19 dönemine göre pirinç üretimimizde kullanılabilir üretim %6.4 artışla yaklaşık 0.6 milyon ton, yurtiçi kullanım %13.3 azalışla yaklaşık 0.7 milyon ton olarak gerçekleşmiştir. Kendine yeterlilik düzeyi bakımından mısır ve pirinç en az yeterli olduğumuz ürünlerdir.

Tablo 5. Türkiye'de Mısır ve Pirinç Üretiminde Kendine Yeterlilik Durumu (%)

Üretim Dönemi	Mısır			Pirinç		
	Kullanılabilir Üretim (ton)	Yurt İçi Kullanım (ton)	Yeterlilik Derecesi (%)	Kullanılabilir Üretim (ton)	Yurt İçi Kullanım (ton)	Yeterlilik Derecesi (%)
2010/11	4180700	5253425	79.6	510840	563376	90.7
2011/12	4074000	5112472	79.7	534600	734131	72.8
2012/13	4462000	5757400	77.5	522720	601296	86.9
2013/14	5723000	6649887	86.1	534600	667701	80.1
2014/15	5771500	6834907	84.4	493020	754189	65.4
2015/16	6208000	5912901	105.1	546480	781757	69.9
2016/17	6208000	7074330	87.7	546480	781861	69.8
2017/18	5723000	7804190	73.3	534600	795019	67.2
2018/19	5529000	7866233	70.2	558360	807039	69.1
2019/20	5820000	7705690	75.5	594000	699863	84.8

Kaynak: TÜİK, 2021

4. PANDEMİ DÖNEMİNDE TÜRKİYE'DE TAHIL GRUBU ÜRÜNLERİN DIŞ TİCARETİ

Dünya'da olduğu gibi Türkiye'de de tahıl grubu ürünler beslenmemizde önemli bir yere sahiptir. Bu nedenle pandemi döneminde özellikle makarna, bulgur, irmik v.b. temel besinlerin hammaddesinde kullanılan tahıl ürünlerinin talebinde artış yaşanmıştır. Ülkemizde de pandemi döneminde tahıl grubu ürünlerdeki üretimden fazla olan tüketim ihtiyacımız ithalat yoluyla karşılanmıştır. 2019/20 pandemi döneminde 2018/19 dönemine göre ithalatımızda buğdayda %66.9 artış, arpada %87.6 artış, yulaf %153.3 artış, mısırdaki %26.1 azalış ve pirinçte %40.7 azalış olarak gerçekleşmiştir (Tablo 6). Pandemi döneminde ithalatımızda en büyük artış 4180 ton ile yulaf ve 978486 ton ile arpada olmuştur. Artan yem ihtiyacına bağlı olarak yıllar itibarıyla yulaf ve arpa ithalatımız değişkenlik göstermektedir.

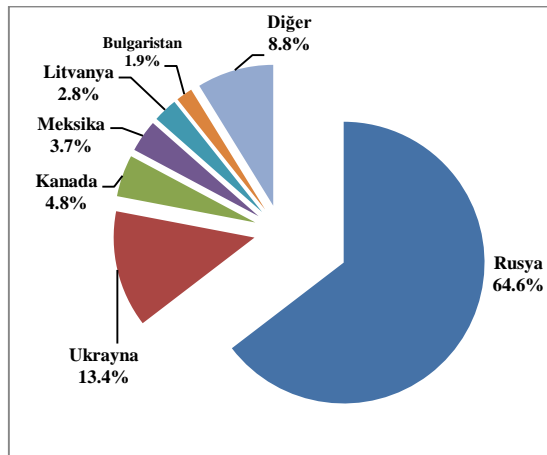
Tablo 6.Türkiye'nin Tahıl Grubu Ürünlerde İthalat Miktarları (ton)

Üretim Dönemi	Buğday	Arpa	Yulaf	Çavdar	Mısır	Pirinç
2010/11	4174105	60409	8549	-	385467	275267
2011/12	3224535	49523	8690	98	756092	158749
2012/13	4029699	298191	1417	-	1544531	217056
2013/14	4185189	171770	1677	6	1261330	320214
2014/15	5780716	813577	4231	-	1935666	292663
2015/16	4109527	107351	1744	-	603739	198876
2016/17	4586405	208402	1429	-	1425469	243859
2017/18	6109569	863442	1556	4	2752140	326786
2018/19	6467562	521510	1650	-	3682366	386667
2019/20	10793317	978486	4180	-	2720105	229432

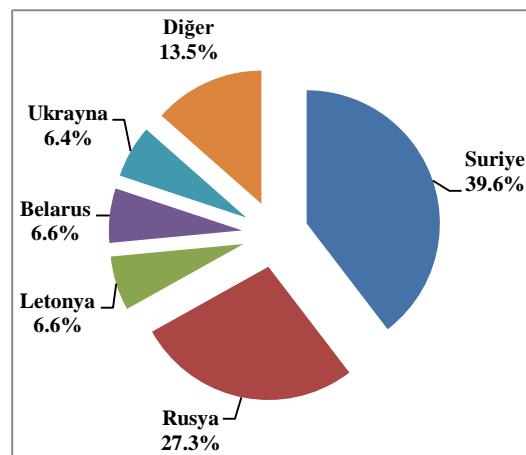
Kaynak: TÜİK, 2021

Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü'nün 2021 yılı Haziran Ayı Tarım Ürünleri Piyasa Raporuna göre, Türkiye'deki buğday ithalatımızda önemli ülkeler incelendiğinde % 64.6 ile Rusya'nın ilk sırada yer aldığı görülmektedir. Ukrayna (%13.4), Kanada (%4.8), Meksika (%3.7) ve Litvanya (%2.8) ile diğer en önemli ithalatçı ülkelerdendir (Şekil 7).

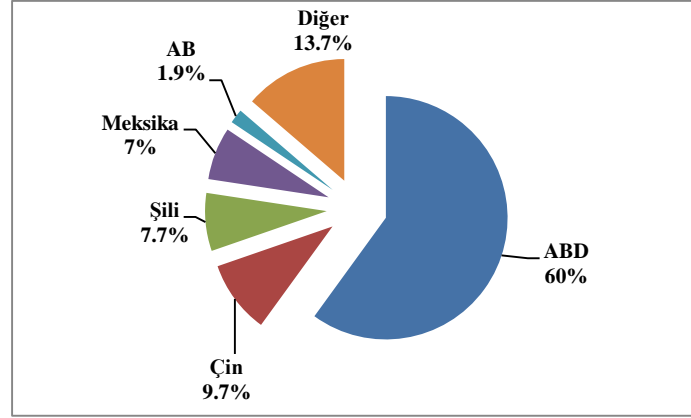
Aynı dönemde arpa ithalatımızda Suriye %39.6 ile ilk sırada yer alırken, Rusya (%27.3), Letonya (%6.6), Belarus (%6.6) ve Ukrayna (%6.4) ile diğer ithalatçı olan ülkelerdir (Şekil 8). Yulaf ithalatımızda ABD %60 ile en büyük paya sahiptir. Çin (%9.7), Şili (%7.7) ve Meksika (%7) ile diğer önemli ülkelerdir (Şekil 9).

**Şekil 7.** Türkiye Buğday İthalatında Önemli Ülkeler ve Payları (%)

Kaynak: TEPGE, 2021a

**Şekil 8.** Türkiye Arpa İthalatında Önemli Ülkeler ve Payları(%)

Kaynak: TEPGE, 2021b

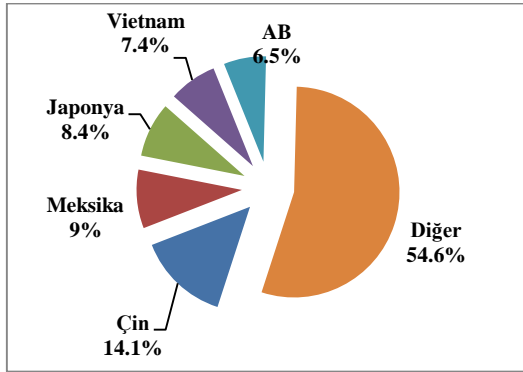


Şekil 9. Türkiye Yulaf İthalatında Önemli Ülkeler ve Payları (%)

Kaynak: TEPGE, 2021c

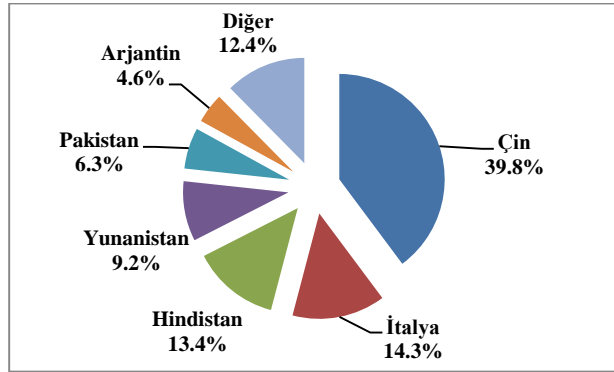
Mısır ithalatımızın ise %14.1'i Çin'den karşılanmaktadır (Şekil 10). Mısır üretim ve ekim alanında en önemli ülkeler ABD, Çin ve Brezilya'dır. Fakat Çin %20,9 payı ile ekim alanı büyüklüğünde ilk sırada yer alması ithalatımızda en büyük paya sahip olmasında etken olmaktadır.

Ülkemizde çeltik ekim alanları belirli özellik ve koşullara sahip olması nedeniyle ancak sınırlı bölgelerde yapılabilmektedir. Bu nedenle çoğu zaman artan nüfusun pirinç ihtiyacı ithalat yoluyla karşılanmaktadır. Pirinç ithalatımızın yarısından fazlası Çin (%39.8) ve İtalya (%14.3)'dan karşılanmaktadır (Şekil 11).



Şekil 10. Türkiye Mısır İthalatında Önemli Ülkeler ve Payları (%)

Kaynak: TEPGE, 2021d



Şekil 11. Türkiye Pirinç İthalatında Önemli Ülkeler ve Payları (%)

Kaynak: TEPGE, 2021e

2010/11-2019/20 üretim dönemleri arasında tahıl grubu ürünlerdeki ihracat durumumuza bakıldığında buğday en fazla ihracatını yaptığımız üründür. Yıllar itibariyle genel olarak buğday ihracatımızda artışın olduğu görülmektedir. 2019/20 pandemi döneminde 2018/19 dönemine göre ihracatımızda buğdayda %4.4 azalış, arpada %88.2 azalış, yulafta %54.2 azalış, çavdarda %321 artış, mısırdaki %51.9 azalış ve pirinçte % 81.6 azalış şeklindedir (Tablo 7). Ülkemiz, yıldan yıla artan buğdaya dayalı mamul madde ihracatı ile dünyanın önemli unlu

mamuller ihracatçısı konumuna gelmiştir. 2019 yılında Türkiye’de 3.262 bin ton un ihracatı, 1.273 bin ton makarna ihracatı , 263 bin ton bulgur ihracatı, 81 bin ton irmik ihracatı ve 521 bin ton bisküvi ihracatı gerçekleşmiştir (TMO, 2021).

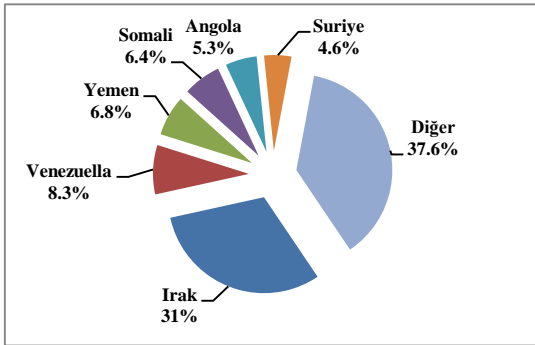
Tablo 7.Türkiye’nin Tahıl Grubu Ürünlerde İhracat Miktarları (ton)

Üretim Dönemi	Buğday	Arpa	Yulaf	Çavdar	Mısır	Pirinç
2010/11	3228101	46210	9	82	212323	105874
2011/12	3977079	139985	26	1613	275046	91783
2012/13	3700742	8711	58	1111	285848	46412
2013/14	4677855	11467	58	76	593036	34770
2014/15	4358527	16861	64	68	421311	39589
2015/16	5918407	21131	41	28	603844	61254
2016/17	7463969	47856	15	70	728344	67799
2017/18	7489664	39023	106	79	669865	58751
2018/19	7873454	295428	542	19	1496421	202892
2019/20	7530767	34842	248	80	720291	37231

Kaynak: TÜİK, 2021

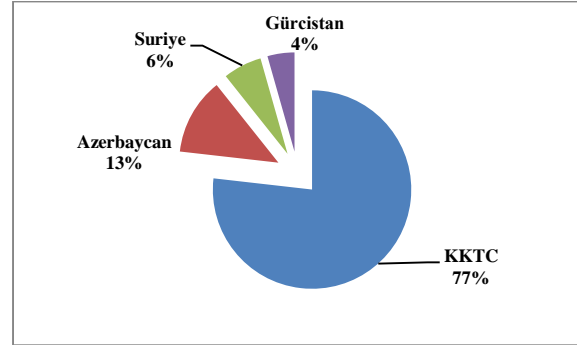
Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü’nün 2021 Yılı Haziran Ayı Tarım Ürünleri Piyasa Raporuna göre, Türkiye’deki buğday ihracatımızda önemli ülkeler incelendiğinde %31 ile Irak’ın ilk sırada yer aldığı görülmektedir. Venezuela (%8.3), Yemen (%6.8), Somali (% 6.4) ve Angola (%5.3) ile en önemli ihracat yaptığımız diğer ülkelerdir (Şekil 12).

Aynı yıl arpa ihracatımızda KKTC %77.7 ile en büyük paya sahiptir. Azerbaycan (%13), Suriye (%6) ve Gürcistan (%4) ile diğer ihracat yaptığımız ülkelerdir (Şekil 13). Yulaf ihracatımızın %73.2’si de Kanada’ya yapılmıştır. Avusturya % 14.6 ile ikinci en büyük ihracat yaptığımız ülkedir (Şekil 14).



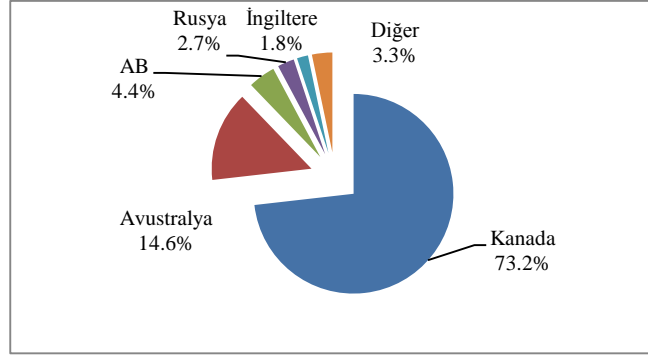
Şekil 12. Türkiye Buğday İhracatında Önemli Ülkeler ve Payları (%)

Kaynak: TEPGE, 2021a



Şekil 13. Türkiye Arpa İhracatında Önemli Ülkeler ve Payları (%)

Kaynak: TEPGE, 2021b

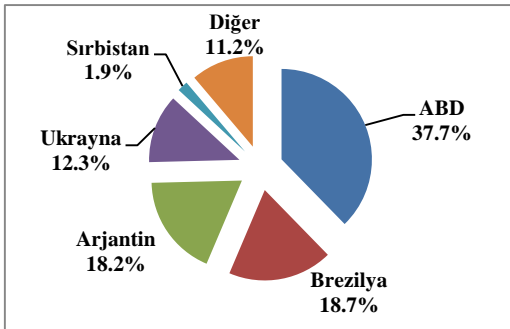


Şekil 14. Türkiye Yulaf İhracatında Önemli Ülkeler ve Payları(%)

Kaynak: TEPGE, 2021c

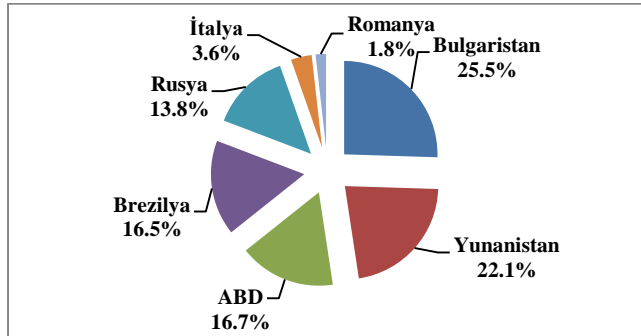
Mısır ihracatımızın yarısından fazlası ABD (%37.7) ve Brezilya (%18.7)'ya yapılmıştır (Şekil 15). Mısır, buğday ve arpadan sonra en fazla üretimi yaptığımız tahıl ürünü olmasına rağmen, kendine yeterlilik düzeyimiz henüz istenilen seviyede değildir. Bu nedenle ihracatımız, ithalatımıza oranla daha az olmaktadır.

Pirinç ihracatımızda en fazla ihracat gerçekleştirdiğimiz ülke %25.5 ile Bulgaristan'dır. Bunu sırasıyla Yunanistan (%21.1), ABD (%16.7), Brezilya (%16.5) ve Rusya (%13.8) takip etmektedir (Şekil 16).



Şekil 15. Türkiye Mısır İhracatında Önemli Ülkeler ve Payları (%)

Kaynak: TEPGE, 2021d



Şekil 16. Türkiye Pirinç İhracatında Önemli Ülkeler ve Payları(%)

Kaynak: TEPGE, 2021e

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

COVID-19 pandemi dönemi ülkelerin dış ticarete kısıtlamalara gitmelerine sebep olmuştur. Özellikle tahıl grubu ürünlerde kendine yeterlilik kavramı, temel besinlerin üretiminde hammadde olması nedeniyle önem kazanmıştır. Ülkeler evde kapanma sürecinde, artan talebi ve kendi halkının besin ihtiyacını karşılamak için önlem ve tedbirler alma yoluna gitmiştir. Özellikle pandemide makarna gibi kuru gıda ürünlerine karşı olan talep artışı, dünyada buğdaya olan talebi de arttırmıştır. Dünyada ikinci büyük makarna ihracatçısı olan Türkiye'de bu nedenle iç talebi karşılamak için ihracatında kısıtlamalara gitmiştir.

Ekiliş alanı bakımından buğdaydan sonra ikinci sırada yer alan arpa, ülkemizde yem sanayinin gelişmesi ve artan yem ihtiyacını karşılamak amacıyla üretim bakımından artış göstermektedir. Sertifikalı tohum desteğine verilen destek miktarının 2020 yılında artış olması da bunda etkindir.

Dünyada en fazla üretilen tahıllar arasında olan mısırın özellikle yem ve biyoyakıt sanayinde kullanımı piyasalardan daha kolay etkilenmesine sebep olmaktadır. Ülkemizde pandemi döneminde mısır tedariğinde piyasada olumsuz bir durumla karşılaşmamıştır. Mısır üretimimiz çoğu zaman tüketimimizi karşılayamamış, ithalat yoluyla talep karşılanmıştır.

Pirinç üretiminde diğer tahıl grubu ürünlerine göre kendine yeterlilik düzeyimiz düşüktür. Pandemi döneminde bakanlık tarafından dağıtılan sertifikalı tohum desteği ile bir sonraki dönem için erken önlem alınarak, üretim planlanmıştır.

Sonuç olarak, pandemi döneminde yaşadığımız bu tecrübe, tarımın önemini özellikle de tahıl grubu ürünlerin üretiminin önemini ortaya koymuştur. Ülkemiz sahip olduğu iklim ve coğrafya ile birçok tarımsal ürünü yetiştirme olanağına sahiptir. Pandemi, küresel ısınma ve kuraklık v.b. günümüzde ve gelecekte yaşanabilecek olumsuzluklar karşısında ülke olarak gerekli strateji ve politikalarımızı üretmek zorundayız. Bu nedenle özellikle de temel besin ihtiyacımızı karşılayan tahıl grubu ürünlerin üretiminde özellikle dışa bağımlı olduğumuz ürünlerde daha fazla destek ve üretim planlamasının yapılması gerekmektedir. Üreticilerimiz için girdi maliyetlerinin azaltılması, kuraklığa dayanıklı tohumların geliştirilmesini destekleyici projelerin üretilmesi, üretici desteklemelerinin zamanında ödenmesi ve üretici eline geçen fiyatlarda artışın sağlanacağı politikaların benimsenmesi tarımın geleceği için yararlı olabilecektir.

KAYNAKÇA

- Aydın, A. ve Güner, A. (2020). COVID-19 salgınının tarım sektörü ve gıda güvenliği üzerine etkisi: Türkiye üzerine bir değerlendirme. *Artuklu Kaime Uluslararası İktisadi ve İdari Araştırmalar Dergisi*, 3(2), 155-171.
- Bhusal, A. (2020). Agriculture and COVID-19 Problems and Opportunities. <https://ypard.net/2020-06-03/agriculture-and-covid-19-problems-and-opportunities> (Erişim Tarihi: 01.08.2021)
- Doğan, Y. ve Doğan, S. (2020). Koronavirüs pandemisi ve Türkiye’de bitkisel üretime etkisi. *Artuklu Kaime Uluslararası İktisadi ve İdari Araştırmalar Dergisi*, 3(1), 41-55.
- Güneş, E. ve Turmuş, E. (2020). Dünya’da ve Türkiye’de gıda güvenliği/güvencesinin hububat sektörü yönüyle değerlendirilmesi. *Türkiye Biyoetik Dergisi*, 7(3), 124-143
- Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). (2020). COVID-19 and The Food and Agriculture Sector: Issues and Policy Responses, Tackling Coronavirus (COVID-19) Contributing to a Global Effort.
- Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü (TEPGE). (2021a). Buğday Tarım Ürünleri Piyasa Raporu, Haziran 2021.

- Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü (TEPGE). (2021b). Arpa Tarım Ürünleri Piyasa Raporu, Haziran 2021.
- Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü (TEPGE). (2021c). Yulaf Tarım Ürünleri Piyasa Raporu, Haziran 2021.
- Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü (TEPGE). (2021d). Mısır Tarım Ürünleri Piyasa Raporu, Haziran 2021.
- Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü (TEPGE). (2021e). Pirinç Tarım Ürünleri Piyasa Raporu, Haziran 2021.
- Toprak Mahsulleri Ofisi (TMO), (2021) 2019 Yılı Hububat Sektör Raporu, <https://www.tmo.gov.tr/Upload/Document/ sektorraporlari/ hububat2019.pdf> (Erişim Tarihi: 01.08.2021)
- Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK). (2021), Bitkisel Ürün Denge Tabloları, <https://www.tuik.gov.tr/> (Erişim Tarihi: 01.06.2021)
- Uluslararası Hububat Konseyi (IGC), Supply and Demand Statistics, <http://www.igc.int> (Erişim Tarihi: 25.07.2021)
- Varshney, D., Roy, D. and Meenakshi, J.V. (2020). Impact of COVID-19 on agricultural markets: assessing the roles of commodity characteristics, disease caseload and market reforms. *Indian Economic Review*, 55(1), 83-103.

ATLARDA SUKSİBUZON KULLANIMI: MİNİ DERLEME USAGE OF SUXIBUZONE IN HORSES: MINI REVIEW

Muhittin USLU

Vet. Hek., Selçuk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Farmakoloji ve Toksikoloji Anabilim Dalı, Konya
Selcuk University, Veterinary Faculty, Department of Pharmacology and Toxicology, Konya
ORCID ID: 0000-0002-9027-4229

Rahmi CANBAR

Vet. Hek., Selçuk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Farmakoloji ve Toksikoloji Anabilim Dalı, Konya
Selcuk University, Veterinary Faculty, Department of Pharmacology and Toxicology, Konya
ORCID ID: 0000-0001-7100-4437

Enver YAZAR

Prof. Dr., Selçuk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Farmakoloji ve Toksikoloji Anabilim Dalı, Konya
Selcuk University, Veterinary Faculty, Department of Pharmacology and Toxicology, Konya
ORCID ID: 0000-0002-6508-7245

ÖZET

Nonsteroid antiinflatuar ilaçlar atlarda en fazla kullanılan ilaç grubudur. Topallıklar ve akut abdomen vakalarında ilk tercih edilen ilaçlardır. Nonsteroid antiinflatuar ilaçlar etkilerini prostaglandin sentezini engelleyerek gösterirler. Klinik etkilerini ateş düşürücü, yangı giderici ve ağrı kesici olarak gösterirler. Grubun genel yan etkileri ise gastrointestinal sistem üzerinde gözlenir. Bilinen en belirgin yan etkiler gastrik ülserler ve kanamalardır. Özellikle uzun süreli kullanımlarda bu belirtiler atlarda da sık gözlenir. Pirazolone grubu nonsteroid antiinflatuar ilaçlar güçlü yangı giderici, ateş düşürücü ve ağrı kesici etkilere sahiptir. Bu gruptan suksibuzon atlarda kullanımı onaylanmış ilaçlardandır. Suksibuzon uygulama sonrasında hidrolize olur ve ana metaboliti olan fenilbutazona dönüşür. Bu derlemede suksibuzon'un atlardaki etkileri hakkında bilgiler verilmeye çalışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Suksibuzon, NSAID, at

ABSTRACT

Nonsteroidal anti-inflammatory drugs are the most commonly used drug group in horses. They are the first-choice drugs in cases of lameness and acute abdomen. Nonsteroidal anti-inflammatory drugs show their effects by inhibiting prostaglandin synthesis. They show their clinical effects as antipyretic, anti-inflammatory and pain reliever. General side effects of the group are observed on the gastrointestinal system. The most obvious adverse effects known are gastric ulcers and bleeding. Especially in long-term use, these symptoms are common in horses. Pyrazolone group nonsteroidal anti-inflammatory drugs have strong anti-inflammatory, antipyretic and analgesic effects. Suxibuzone is one of the drugs approved for use in horses

from this group. Suxibuzone is hydrolyzed after administration and transforms into its main metabolite, phenylbutazone. In this review, it has been tried to give information about the effects of suxibuzone on horses.

Keywords: Suxibuzone, NSAID, horse

1.GİRİŞ

Atlarda nonsteroid antiinflamatuvar (NSAI) ilaçlar sık kullanılan ilaç gruplarından (Ireland ve ark 2011). Bu grup ilaçların yangı önleyici, ateş düşürücü ve ağrı kesici etkileri vardır. Ancak çok geniş bir grubu temsil eden NSAI ilaçların etkileri benzer değildir. Genel klinik etkilerini prostaglandin sentezini engelleyerek gösterirler. Grup yan etkilerini ise genellikle mide-barsak sisteminde gösterir. Bu ilaçlar uzun süre kullanılacağına antiülser bir ilaçla birlikte kullanımı önerilir (Traş ve Elmas 2020, Elmas ve Yazar 2011).

Suksibuzon (süksibutazon), pirazolon grubu güçlü ağrı kesici, ateş düşürücü ve yangı giderici bir NSAI ilaçtır. İlaç fenilbutazonun süksinil esteridir ve uygulama sonrasında hidrolize olarak fenilbutazona dönüşür (Traş ve Elmas 2020). İlaç at ve ponilerde yumuşak doku yangısı, laminitis, bursitis, osteoarthritis gibi nedenlerden kaynaklanan iskelet-kas sistemi yangı ve ağrılarının giderilmesi için kullanımı onaylanmıştır (VMD 2021). İlacın atlarda ilk 2-4 gün 12.1-15 mg/kg (PO, BID) ve sonraki 3-6 gün 6.25-7.5 mg/kg (PO, BID) dozlarında kullanımı önerilirken, ponilere ilk 2-4 gün 6.25-7.5 mg/kg (PO, BID) ve sonraki 3-6 gün 3.12-3.75 mg/kg (PO, BID) dozlarında kullanımı önerilmektedir (Yazar 2018, Hektaş 2021). İlaç ciddi kalp, karaciğer ve böbrek yetmezliği bulunanlar, gastrointestinal ülser veya kanaması olanlar ve 12 haftadan küçük taylarda kullanılmamalıdır. Genel yan etki olarak gastrointestinal ülser ve kanamalar yapabilir. Suksibuzonun diğer NSAI ilaçlar, glikokortikoidler ve nefrotoksik ilaçlarla (aminoglikozidler, diüretikler, sefalosporinler, vs) birlikte kullanımı önerilmez. Ayrıca diğer NSAI ilaçlarla arasında 24 saat bulunması tavsiye edilir. Pirazolon grubu NSAI ilaçların kemik iliği üzerine depresif etkileri bulunur (Yazar 2018, Traş ve Elmas 2020).

Bu derlemenin devamında, atlarda suksibuzon kullanımı ile ilgili kaynaklardan elde edilen bilgiler verilmeye amaçlanmıştır.

2.ATLARDA KULLANIMI

Suksibuzonun oral veya damar içi 6 mg/kg dozda uygulaması sonrasında farmakokinetiği incelendiğinde, ana ilacın plazmada belirlenmediği, damar içi uygulamanın belirgin yan etkilere neden olmadığı, fenilbutazonun pik plazma konsantrasyonuna 6 saat sonrasında eriştiği ve yarı ömrün 7.4-8.3 saat civarında olduğu ifade edilmiştir (Delbeke ve ark 1993). Suksibuzon içeren iki farklı oral granül ve pasta formunun atlarda biyoeşdeğerliliği incelendiğinde, ana ilacın plazmada belirlenmediği ve iki ürünün biyoeşdeğer olduğu belirlenmiştir (Jaraiz ve ark 1999a). Atlara 7.5 mg/kg damar içi suksibuzon uygulamasından 20 dakika sonra suksibuzon

belirlenmediği, ilacın ana metaboliti olan fenilbutazona dönüştüğü, maksimum konsantrasyona 0.76 saatte eriştiği ve atların damar içi suksibuzon uygulamasını iyi tolere ettiği ifade edilmiştir (Jaraiz ve ark 1999b).

Farklı ülkelerde atlarda NSAİ ilaç kullanımı üzerine yapılan araştırmada fenilbutazon, fluniksin ve suksibuzonun en çok reçete edilen ilaçlar olduğu belirlenmiştir (Duz ve ark 2019). Suksibuzonun hidrolizi sonucu atlarda kullanımı onaylanan NSAİ bir ilaç olan fenilbutazona dönüşümü (Traş ve Elmas 2020) nedeni ile bu iki ilaç karşılaştırılmaları ile ilgili birçok araştırma yapılmıştır. Bu araştırmalar özellikle NSAİ ilaçların atlarda neden olduğu gastrik yan etkileri üzerine yoğunlaşmıştır. Çünkü gelişen gastrik yan etkilerden biri olan gastrik ülserin en önemli nedenleri arasında NSAİ ilaçların kullanımı bulunur (Hepburn 2011). Atlarda suksibuzonun klinik etkisi fenilbutazonla benzer olmakla birlikte daha az gastrik irritasyona neden olabileceği bildirilmiştir (Castagnetti ve Mariella 2015). Atlara 15 gün süresince önerilen dozlarda fenilbutazon veya suksibuzon uygulamasının sonunda, endoskopi ile yapılan incelemede her iki grupta benzer gastrik ülserlere neden olduğu gözlenmiştir (Andrews ve ark 2009). Atlarda fenilbutazon veya suksibuzonun mideye etkisinin incelendiği başka bir araştırmada, suksibuzonun daha az gastrik ülserlere neden olduğu ve atlar için fenilbutazondan daha güvenli olduğu ifade edilmiştir. Ancak iki grup arasında hematolojik ve biyokimyasal parametreler arasında ise istatistiksel farklar belirlenmemiştir (Monreal ve ark 2004). İnsanlarda yapılan araştırmada romatoid artritli hastalarda fenilbutazon ve suksibuzon yan etki açısından değerlendirildiğinde, suksibuzonun daha az yan etkilere neden olduğu bildirilmiştir (Muzushima 1982).

Atlarda ortopedik hasarlar (Millar 2008) ve laminitis (Rendle 2006) tedavisinde NSAİ ilaçlar kullanılır. Bu grup ilaçlar, laminitislerde klinik etkinliğini üç günde gösterebildiği için ilaç etkinliğinin değerlendirilmesinde bu süreye dikkat edilmelidir. Bu amaçla en fazla kullanılan ilaçlardan birisi fenilbutazondur. Ancak yaşlı hayvanlar, gastrointestinal ve renal yan etkiler açısından yüksek risk bulunduğu düşünüldüğünde, suksibuzon veya meloksikam gibi alternatifler ilaçlar düşünülmesi gerektiği ifade edilmiştir (Rendle 2006). Kronik laminitislerde uzun süreli fenilbutazon veya suksibuzon kullanıldığında benzer klinik etkiler gösterdiği, ikisi arasında gastrointestinal yan etkiler açısından az fark olduğu, ancak suksibuzonun uygulama kolaylığı bulunduğu ifade edilmiştir (Marr 2007). Topallayan atlarda önerilen dozlarda fenilbutazon veya suksibuzonun etkisinin çok merkezli ve randomize incelendiği araştırmada, suksibuzonun fenilbutazona benzer şekilde klinik etkiler gösterdiği, ancak suksibuzonun uygulama kolaylığı bulunduğu ifade edilmiştir (Sabate ve ark 2009).

Ayrıca atlarda postoperatif dönemde gelişen ağrı ve yangının giderilmesinde NSAİ ilaç kullanılması gerekebilmektedir (Michou ve Leece 2012). Bu amaçla postoperatif dönemde suksibuzon kullanıldığı (Palozzo ve ark 2021) ve ilacın 30 güne yakın sürede uygulanabildiği ifade edilmiştir (Stratico ve ark 2014).

Atlarda iskelet-kas yangı ve ağrıların giderilmesinde farklı NSAİ ilaçlar (fluniksin, meloksikam, karprofen, vs) önerilmektedir. Ancak bunların arasında fenilbutazon ve

suksibuzonun bazı yan etkileri nedeni ile kullanımını tartışılrsa da en ekonomik ilaçlar olduğu belirlenmiştir (Kane-Smyth 2014).

3.SONUÇ VE ÖNERİLER

- Suksibuzon, pirazolon grubu güçlü ön ilaç NSAİ ilaçtır.
- İlaç uygulama sonrası çok hızlı bir şekilde hidrolize olarak ana metaboliti olan fenilbutazon ve kısmen oksifenbutazona dönüşür.
- İlaç grubun genel yan etkileri olan gastrointestinal sistemde ülserlere neden olur. Ancak önerilen dozlarda ve sürelerde atlar için güvenli kabul edilir.
- Atlarda suksibuzonun klinik etkinliği, genellikle ana metaboliti olan fenilbutazon ile karşılaştırılır. Klinik olarak belirgin farklılığın olmadığı bildirilmesine rağmen, suksibuzonun uygulama kolaylığı bulunduğu ifade edilmiştir.
- Türkiye’de de satışı ruhsatlanan suksibuzonun atlarda için iskelet-kas sistemi ağrı ve yangılarında önerilen doz ve sürede kullanılabilecek güvenli ilaçlar arasındadır.

4.KAYNAKLAR

- 1- Andrews FM, Reinemeyer CR, Longhofer SL, 2009. Effects of top-dress formulations of suxibuzone and phenylbutazone on development of gastric ulcers in horses. *Vet Ther*, 10, 113-120.
- 2- Castagnetti C, Mariella J, 2015. Anti-inflammatory drugs in equine neonatal medicine. Part I: nonsteroidal anti-inflammatory drugs. *J Equine Vet Sci*, 35, 475-480.
- 3- Delbeke FT, Vynckier L, Debackere M, 1993. The disposition of suxibuzone in the horse. *J Vet Pharmacol Therap*, 16, 283-290.
- 4- Duz M, Marshall JF, Parkin TD, 2019. Proportion of nonsteroidal anti-inflammatory drug prescription in equine practice. *Equine Vet J*, 51, 147-153.
- 5- Elmas M, Yazar E, 2011. Yangi giderici, ateş düşürücü ve ağrı kesici ilaçlar, in: At, Ed: Yazar E, Nobel tıp kitabevleri, İstanbul, Türkiye.
- 6- Hektaş 2021. <https://www.hektas.com.tr/productdetail/danilon>, Erişim tarihi:10.07.21
- 7- Hepburn R, 2011. Gastric ulceration in horses. *In Practice*, 33, 116-124.
- 8- Ireland JL, Clegg PD, McGowan CM, Mckane SA, Pinchbeck GL, 2011. A cross-sectional study of geriatric horses in the United Kingdom. Part 2: Health care and disease. *Equine vet J*, 43, 37-44.
- 9- Jaraiz V, Rodriguez C, San Andres MD, Gonzalez F, San Andres MI, 1999a. Pharmacokinetics and bioequivalence of two suxibuzone oral dosage forms in horses. *J Vet Pharmacol Ther*, 22, 247-254.
- 10- Jaraiz V, Rodriguez C, San Andres MD, Gonzalez F, San Andres MI, 1999b. Disposition and tolerance of suxibuzone in horses. *Equine Vet J*, 31, 411-416.
- 11- Kane-Smyth J, 2014. Therapeutics use in equine musculoskeletal disease. *Vet Times*, October, 1-12.

- 12- Marr C, 2007. Managing pain in horses. *Vet Times*, February, 1-4.
- 13- Michou J, Elizabeth Leece E, 2012. Sedation and analgesia in the standing horse 1. Drugs used for sedation and systemic analgesia. *In Practice*, 34, 524-531.
- 14- Millar B, 2008. Nursing the equine orthopaedic patient Part 1 - The initial assessment and providing first aid. *Vet Nurs J*, 23, 17-19.
- 15- Mizushima Y, 1982. Basic and clinical studies of prodrugs of nonsteroidal anti-inflammatory drugs. *Pharmacology*, 25, 39-45.
- 16- Monreal L, Sabate D, Segura D, Mayos I, Homedes J, 2004. Lower gastric ulcerogenic effect of suxibuzone compared to phenylbutazone when administered orally to horses. *Res Vet Sci*, 76, 145-149.
- 17- Palozzo A, Celani G, Guerri G, Stratico P, Varasano V, Petrizzi L, 2021. Segmental posthotomy in a four stallions case series. *Animals*, 11, 1-14.
- 18- Rendle D, 2006. Equine laminitis 2. Management and prognosis in the chronic stage. *In Practice*, 28, 526-536.
- 19- Sabate D, Homedes J, Salichs M, Sust M, Monreal L, 2009. Multicentre, controlled, randomised and blinded field study comparing efficacy of suxibuzone and phenylbutazone in lame horses. *Equine Vet J*, 41, 700-705.
- 20- Stratico P, Varasano V, Suriano R, Sciarrini C, Petrizzi L, 2014. Traumatic septic tenosynovitis of the tarsal sheath with fragmentation of the sustentaculum tali: surgical treatment and outcome in 3 horses. *J Equine Vet Sci*, 34, 538–543.
- 21- Traş B, Elmas M, 2020. Ağrı kesici, ateş düşürücü ve yangı giderici ilaçlar, in: *Veteriner İlaç Rehberi ve Tedavi El Kitabı*, Ed:Yazar E, Nobel tıp kitabevleri, İstanbul, Türkiye.
- 22- VMD 2021.
https://www.vmd.defra.gov.uk/ProductInformationDatabase/files/UKPAR_Documents/UKPAR_1661472.PDF. Erişim tarihi:03.05.21.
- 23- Yazar E, 2018. *Veteriner İlaç ve Aşı A'dan Z'ye*. Nobel tıp kitabevleri, İstanbul, Türkiye.

SIĞIRLARDA SEFKUİNOM KULLANIMI USAGE OF CEFQUINOME IN CATTLE

Muhittin USLU

Selçuk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Farmakoloji ve Toksikoloji Anabilim Dalı, Konya
Selcuk University, Veterinary Faculty, Department of Pharmacology and Toxicology, Konya
ORCID ID: 0000-0002-9027-4229

Rahmi CANBAR

Selçuk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Farmakoloji ve Toksikoloji Anabilim Dalı, Konya
Selcuk University, Veterinary Faculty, Department of Pharmacology and Toxicology, Konya
ORCID ID: 0000-0001-7100-4437

Enver YAZAR

Prof. Dr., Selçuk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Farmakoloji ve Toksikoloji Anabilim Dalı, Konya
Prof., Dr., Selcuk University, Veterinary Faculty, Department of Pharmacology and Toxicology, Konya
ORCID ID: 0000-0002-6508-7245

ÖZET

Betalaktam grubu antibiyotikler bakterilerde hücre duvarı sentezini engelleyerek etki gösterirler. Bu grup antibiyotikler güvenilirliği nedeni ile birçok hayvan türünde kullanılmaktadır. Betalaktam antibiyotikler genellikle penisilinler, sefalosporinler ve diğer betalaktamlar olarak üç gruba ayrılır. Sefalosporinler ise dört alt kuşak altında anlatılır. Sefalosporin grupları ise etki spektrumu açısından farklılık gösterir. Sefkuinom ise sadece veteriner saha için geliştirilen dördüncü nesil antibiyotiktir. Hedef tür olarak sığırlar belirlenmiştir. İlacın parenteral enjektabl ve meme içi pomadı bulunmaktadır. Bu derlemede öncelikli olarak sefkuinomun sığırlarda kullanımı hakkında bilgiler verilmeye çalışılmıştır. Ayrıca etiket dışı olarak diğer hayvanlarda kullanımı hakkında bilgiler verilmeye çalışılmıştır.

Anahtar kelimeler: Sefkuinom, sefalosporin, sığır

ABSTRACT

Betalactam group antibiotics act by blocking cell wall synthesis in bacteria. This group of antibiotics are used in many animal species due to their safety. Betalactam antibiotics are generally divided into three groups as penicillins, cephalosporins and other betalactams. Cephalosporins are described by four subgenerations. Cephalosporin generations has different spectrum of action. Cefquinome, on the other hand, is a fourth-generation antibiotic developed only for the veterinary field. Cattle are determined as the target species. The drug has a parenteral injectable and intramammary pomade. In this review, first of all, information about the use of cefquinome in cattle has been tried to be given. In addition, an attempt was made to provide extra-label use information about its use in other animals.

Keywords: Cefquinome, cephalosporin, cattle

1.GİRİŞ

Betalaktamlar grup olarak bakterilerin hücre duvarı sentezini engelleyerek etki gösterirler. Etki şekli nedenleri sonucu akut enfeksiyonlarda, klinik olarak bakterinin üreme-çoğalma fazında oldukça etkilidirler. Ancak kronik enfeksiyonlarda etkinlikleri iyi değildir. Üremesi duran bakteriler ise betalaktamlara doğal dirençli kabul edilirler. Betalaktamlar genellikle penisilinler, sefalosporinler ve diğer betalaktamlar olarak üç ana grup olarak anlatılır. Sefalosporinler ise dört ayrı alt kuşak olarak tanımlanır. Sefalosporinler de kuşak sayısı birden dörde doğru geçildikçe etki spektrumu gram pozitif bakterilerden gram negatif bakterilere kayar. Gerçekte etki spektrumu dolayısı ile klinik kullanım olarak birinci kuşak sefalosporinler ile dördüncü kuşak sefalosporinler arasında çok büyük farklıklar vardır. Dördüncü kuşak sefalosporinler özellikle gram negatif ve anaerob bakterilere etkilidir. Bu durum dikkate alındığında sindirim sistemi, üriner sistem ve sepsis/septik şoklar vakalarında kullanım alanı bulurlar (Yazar 2020, Uslu ve Yazar 2021).

Sefkuinom dördüncü kuşak sefalosporin antibiyotiktir. Grubun genel özelliklerini taşıyarak gram negatif bakteriler ve anaerob bakterilere etkilidir (Yazar 2020). İlacın Türkiye’de ruhsatlı laktasyon dönemine uygun mastitis pomadı, günlük kas içi uygulamaya yönelik enjektabl preparatı ve iki gün ara ile kullanılan uzun etkili enjektabl preparatı bulunmaktadır. İlaçta Türkiye için hedef tür olarak sığır belirtilmekle birlikte orijinal üründe domuzlar da hedef türler içindedir (Yazar 2018). Orijinal preparatı üretici firma etkili olduğu mikroorganizmalar olarak *Haemophilus spp*, *Pasteurella spp*, *Klebsiella spp*, *Salmonella spp*, *E. coli*, *Corynebacterium pyogenes*, *A. pleuropneumonia*, *Proteus mirabilis*, *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus dysgalactia* ve *Streptococcus uberis*’i bildirmektedir (MSD 2021). Etki spektrumu dikkate alındığında sığırlarda özellikle *Pasteurella spp* kaynaklı solunum sistemi enfeksiyonu, sepsis/septik şok, mastitis enfeksiyonu, sindirim sistemi enfeksiyonu ve bazı anaerob (ayak enfeksiyonları, irinli/apseli vakalar) enfeksiyonlarda kullanılabileceği anlaşılmaktadır (Yazar 2018). Sefkuinom dahil betalaktamların ruminantların solunum sisteminde ciddi enfeksiyonlara neden olan *Mycoplasma spp* karşı etkinliğinin olmadığı, bu tür kompleks tedavilerde antimikoplazmal ilavesinin yapılması gerektiği veteriner hekimlerce akılda tutulmalıdır (Yazar 2020, EMA 2021a). Sefkuinom ile in vitro şartlarda yapılan araştırmalarda *Pasteurella spp*, *Escherichia coli* ve *Salmonella spp* karşı etkili olduğu belirlenmiştir (Bottner ve ark 1995). Spektrum açısından düşünüldüğünde florokinolonlar veya aminoglikozidlere dirençli bakterilerin neden olduğu enfeksiyonlarda alternatif ilaç olabileceği ifade edilmiştir (Murphy ve ark 1994).

Bu derlemenin devamında sefkuinomun öncelikli olarak sığırlarda kullanımı hakkında bilgiler verilecektir. Ayrıca Türkiye için etiket dışı olarak diğer hayvan türlerinde kullanım hakkında da bilgiler verilmeye çalışılmıştır.

2.SIĞIRLARDAKİ KULLANIMI

Sığırlarda solunum ve meme enfeksiyonlarında kullanımı onaylanan sefkuinomun oral biyoyararlanımı oldukça düşüktür. Kas içi ve deri altı uygulama sonrasında Cmax düzeyine yaklaşık 0.5-2 saat içinde ulaşır. Meme içi uygulanan ilacın ise çok az kısmı emilerek sistemik

dolaşıma geçer. Plazma proteinlerine bağlanma oranı düşüktür. İlacın sığırlarda yarı ömrü 1.5-3 saat civarındadır. İlacın çok büyük oranı 24 saat içinde böbreklerden atılır. Tek ve tekrarlanan dozlarda oldukça güvenli olduğu belirlenmiştir. Reprodüktif parametreler üzerine de olumsuz etkileri belirlenmemiştir (EMA 2021c).

EMA (2021a) tarafından sefkuinom sığırlarda 1-2 mg/kg (SID, IM, 3-5 gün) dozlarında kullanımı önerilmektedir. Sefkuinom sığırlarda özellikle *Pasteurella spp* kaynaklı solunum sistemi enfeksiyonları tedavisinde tercih edilirler. Ancak ruminantlarda solunum sistemi enfeksiyonlarında bakteriyel etkenler yanında *Mycoplasma spp* sıklıkla bulunmaktadır. *Mycoplasma* türlerinde hücre duvarı olmadığı için betalaktamların etkinliği bulunmaz. Tedavi kompleks düşünüldüğünde sefkuinom, florokinolonlar (enrofloksasin, danofloksasin, marbofloksasin) ile birlikte kullanılmalıdır (Yazar 2020). Sığırlarda *S. aureus* kaynaklı septisemi vakalarında 2 mg/kg (IM, BID) dozunda 3 gün kullanılabileceği ifade edilmiştir (Ahmad ve ark 2015). Sığırlarda ayak enfeksiyonları yaygın gözlenen enfeksiyonlardır. Tedavisinde 1 mg/kg (IM, SID) dozunda 5 gün kullanıldığında olumlu sonuçlar elde edildiği belirlenmiştir (Laven 2006).

Sığırlarda mastitis etkenleri arasında en fazla *Staphylococcus spp*, *Streptococcus spp* ve *E. coli* bulunmaktadır. Ampirik yaklaşımda bu üç bakteri türü düşünülerek tedavi yapılmalıdır (Coskun ve Yazar 2020, Yazar 2020). Sefkuinom içeren mastitis preparatının bazı ülkelerde en fazla kullanılan ilaçlardan biri olduğu belirlenmiştir (Schwendner ve ark 2020). Subklinik veya klinik mastitis tedavisinde sefkuinomun, seftiofura benzer klinik etkiler gösterdiği ifade edilmiştir (Nava ve ark 2018). Subklinik mastitisli sığırlara meme içi 3 – 6 doz sefkuinom uygulaması sonrasında etkili olduğu ve tedavide kullanılabileceği belirlenmiştir (Kasravi ve ark 2011). *Staph. aureus* ile subklinik mastitisli (Zonca ve ark 2011) veya sığırlarda deneysel *E. coli* kaynaklı mastitis (Shpigel ve ark 1997) tedavisinde düşünülebileceği ifade edilmiştir. Diğer yandan *Staph. aureus* kaynaklı laktasyon dönemi mastitis tedavisinde kullanımı ile ilgili tartışmalı sonuçlar bildirilmiştir (Swinkels ve ark 2013).

Sığırlarda endometritis çok fazla gözlenen ve en ciddi enfeksiyon türüdür. Enfeksiyon sistemik etkiler göstermesi yanında reprodüktif sorunlara da neden olabilir. Enfeksiyon doğum sonrası açık kalan serviksten mikroorganizmaların girmesi ile gelişir. Deneysel modelde parenteral önerilen dozda sefkuinom uygulaması sonrasında metritis tedavisinde başarı olunduğu ve bu amaçla kullanılabileceği ifade edilmiştir (Amiridis ve ark 2003).

Buzağılarda *Bibersteinia trehalosi* kaynaklı akut fibrinöz pleuropneumonia ve septisemi tedavisinde kullanılabilmektedir (Brown ve ark 2021). Buzağılarda önemli kullanım yerlerinden biri ise enteritise bağlı sepsis/septik şok tedavileridir (Yazar 2020). Buzağılarda güvenilirliğinin incelendiği araştırmada, 2 mg/kg (IM, SID) dozunda 7 gün uygulamasında hemogram ve rutin biyokimyasal parametreler incelendiğinde bazı biyokimyasal parametre düzeylerinde değişimlere neden olduğu, ancak gerektiğinde 7 gün kullanılabileceği belirtilmiştir (Mangal ve Sharma 2015). Buzağılarda yapılan farmakokinetik araştırmalarda sefkuinomun etkili olabilmesi için 2 mg/kg (IM, IV) dozunda günde iki defa uygulanması gerektiği ifade edilmiştir (Dinakaran ve ark 2013, Corum ve ark 2019a).

3.DİĞER TÜRLERDE KULLANIMI

Sefkuinom atlarda solunum sistemi enfeksiyonları ve septisemi tedavisinde kullanılmaktadır (Khusro ve ark 2021). Atlarda 1, 2, 4 ve 6 mg/kg (IV, BID, 7 gün) dozların farmakokinetik araştırması yapılmıştır (Uney ve ark 2017). Ayrıca aynı dozlarda (1-6 mg/kg, IV, BID, 7 gün) güvenlik araştırması sonucunda hemogram ve biyokimyasal parametrelere belirgin yan etkisinin olmadığı belirlenmiştir (Altan ve ark 2019). Endometritisli kısırlara intrauterin sefkuinom (1.5 g, SID, 3 gün) uygulamasının tedavide düşünülebileceği ifade edilmiştir (Parlevliet ve ark 2009). Septisemili taylara 1 mg/kg (IV, BID) dozunda ilk birkaç gün kullanıldıktan sonra devamında 1 mg/kg (IM) dozunda 3 ile 11 gün kullanılmasının etkili olduğu ifade edilmiştir (Rohdich ve ark 2009). Taylarda 1 mg/kg (IM, IV) dozunda farmakokinetik araştırması yapılmıştır (Lee ve ark 2020). Ayrıca taylarda yapılan başka bir çalışmada etkene göre 1 – 4.5 mg/kg (BID, IV) dozlarında kullanılabileceği ifade edilmiştir (Smiet ve ark 2012).

Koyunlarda 2 mg/kg (IM) dozunda yapılan farmakokinetik çalışmasına göre günlük doz olarak uygun olduğu ifade edilmiştir (El-Hewaity ve ark 2014). Koyunlarda yapılan başka bir farmakokinetik çalışmada, 2.5 mg/kg (SC) dozunda sefkuinom uygulaması sonrasında dozun günlük olarak yeterli olabileceği bildirilmiştir (Corum ve ark 2019b).

Keçilerde sefkuinomun tek başına veya flunüksin (Champawat ve ark 2018) ya da ketoprofen (Tekeli ve ark 2020) ile uygulama sonrası farmakokinetik araştırılması yapılmıştır. Ancak keçilerde yapılan farmakokinetik/farmakodinamik çalışmalarda etkili dozun, sığır ve domuzlar için belirtilenden yüksek ve sık (2-5 mg/kg, BID, IM, IV) uygulanması gerektiği anlaşılmaktadır (Patil ve ark 2020, Litterio ve ark 2021). Keçilerde deneysel mastitis enfeksiyonunda meme içi sefkuinom uygulaması sonrasında yapılan farmakokinetik çalışmada, ilacın yaklaşık 48 saat etkinliğini koruyabildiği ifade edilmiştir (El Badawy ve ark 2019).

İlaç EMA (2021a, 2021b) tarafından domuzlarda (1-2 mg/kg, SID, IM, 3-5 gün) solunum sistemi enfeksiyonları ve metritis-mastitis sendromu tedavisinde kullanımı önerilmektedir. *Haemophilus parasuis* ile enfekte domuzlarda yapılan çalışmada önerilen dozun iki katında (4 mg/kg BID) uygulanması gerektiği ifade edilmiştir (Xiao ve ark 2015). Solunum sistem enfeksiyonu bulunan domuzlarda seftiofur ile sefkuinomun klinik başarısının karşılaştırıldığı çalışmada, sefkuinomun kısmen daha etkili olduğu belirlenmiştir (Lang ve ark 2002).

Köpeklerde yapılan farmakokinetik çalışma sonucunda 2 mg/kg (IV, IM, SC) dozunda BID olarak uygulanması gerektiği ifade edilmiştir (Zhou ve ark 2015). Köpeklere 1 mg/kg (IM, SID) dozunda 14 gün süresince uygulama sonrasında klinik, hemogram, kan gazları ve rutin biyokimyasal parametrelere etkileri incelendiğinde, belirgin olumsuz etkilere neden olmadığı ifade edilmiştir (Maden ve ark 2001).

İlacın ördekler, kazlar (Cheng ve ark 2020), tavuklar (El-Gendy ve ark 2009), somon balıkları (San Martin ve ark 1998), kuğular (Zhao ve ark 2017), kaplumbağalar (Uney ve ark 2018), tavşanlar (Elazab ve ark 2018) ve develer (Al-Taher 2010) üzerinde yapılmış farmakokinetik çalışmaları bulunmaktadır.

4.SONUÇ VE ÖNERİLER

- Sefkuinom sığırlarda solunum sistemi ve meme enfeksiyonlarda kullanılmak üzere sadece veteriner saha için geliştirilmiş dördüncü kuşak sefalosporin antibiyotiktir.
- Öncelikli olarak etki spektrumu olan gram negatif bakteri kaynaklı solunum, sindirim ve üriner sistem enfeksiyonları ile anaerob enfeksiyonlarda (ayak enfeksiyonları, pyometra veya pyoderma gibi irinli/apseli vakalar) kullanılmalıdır.
- İlacın *Mycoplasma spp.* etkenlerine etkinliği bulunmadığı için sığırlarda kompleks solunum sistemi enfeksiyonlarında yetersiz kalabilir. Bu vakalarda florokinolonlar (enrofloksasin, danofloksasin, marbofloksasin) ile birlikte kullanılmalıdır.
- İlacın dozu sığırlarda 2 mg/kg/gün olarak önerilmekle birlikte, dozun artırılması veya sürenin günde 2 defa şeklinde kullanılması gerektiği sıklıkla bildirilmiştir.
- Yapılan araştırmalarda birçok farklı hayvan türünde kullanım potansiyeli gözlenmektedir. Ancak dozaj rejiminde dozun artırılarak, uygulama sıklığının azaltılması gerektiği anlaşılmaktadır.

KAYNAKLAR

- 1- Ahmad I, Hao H, Huang L, et al., 2015. Integration of PK/PD for dose optimization of Cefquinome against *Staphylococcus aureus* causing septicemia in cattle. *Front Microbiol*, 6, 588.
- 2- Al-Taher AY, 2010. Pharmacokinetics of cefquinome in camels. *JAVA*, 9, 848-852.
- 3- Altan F, Erol H, Altan S, et al., 2019. Effect of multiple-dose administration of cefquinome on hematological and biochemical parameters in horse. *Dicle Üniv Vet Fak Derg*, 46-52.
- 4- Amiridis GS, Fthenakis GC, Dafopoulos J, et al., 2003. Use of cefquinome for prevention and treatment of bovine endometritis. *J Vet Pharmacol Ther*, 26, 387-390.
- 5- Bottner B, Schmid P, Humke R, 1995. In vitro efficacy of cefquinome (INN) and other anti-infective drugs against bovine bacterial isolates from Belgium, France, Germany, The Netherlands, and the United Kingdom. *Zentralbl Veterinarmed B*, 42, 377-383.
- 6- Brown SE, Bycroft KA, Adam K, et al., 2021. Acute fibrinous pleuropneumonia and septicaemia caused by *Bibersteinia trehalosi* in neonatal calves in New Zealand. *N Z Vet J*, 69, 51-57.
- 7- Champawat M, Sankhala LN, Sharma P, et al., 2018. Effect of flunixin co-administration on pharmacokinetics of cefquinome following intramuscular administration in goats. *Pharm Innov J*, 7, 480-485.
- 8- Cheng P, Feng T, Zhang Y, et al., 2020. Comparative pharmacokinetics of intravenous and intramuscular cefquinome sulfate administration in ducklings and goslings. *Am J Vet Res*, 81, 837-877.
- 9- Corum O, Yildiz R, Ider M, et al., 2019a. Pharmacokinetics and bioavailability of cefquinome and ceftriaxone in premature calves. *J Vet Pharmacol Ther*, 42, 632-639.

- 10- Corum O, Corum DD, Ayse Er, et al., 2019b. Pharmacokinetics of cefquinome after single and repeated subcutaneous administrations in sheep. *J Vet Pharmacol Ther*, 42, 647-653.
- 11- Coskun D, Yazar E, 2020. Gangrenöz mastitis ve tedavisi: mini derleme. *International Conference on Applied Sciences*. 21-22 July 2020, Almaty, Kazakhstan.
- 12- Dinakaran V, Dumka VK, Ranjan B, et al., 2013. Pharmacokinetics following intravenous administration and pharmacodynamics of cefquinome in buffalo calves. *Trop Anim Health Prod*, 45, 1509-1512.
- 13- El Badawy SA, Amer AMM, Kamel GM, et al., 2019. Pharmacokinetics and pharmacodynamics of intramammary cefquinome in lactating goats with and without experimentally induced *Staphylococcus aureus* mastitis. *J Vet Pharmacol Ther*, 42, 452-460.
- 14- Elazab ST, Schrunk DE, Griffith RW, et al., 2018. Pharmacokinetics of cefquinome in healthy and *Pasteurella multocida*-infected rabbits. *J Vet Pharmacol Ther*, 41, 374-377.
- 15- El-Gendy AAM, Tohamy MA, Radi AM, 2009. Pharmacokinetic profile and some pharmacodynamic aspects of cefquinome in chickens. *BS Vet Med J*, 19, 33-37.
- 16- El-Hewaity M, Abd El Latif A, Soliman A, et al., 2014. Comparative pharmacokinetics of cefquinome (cobactan 2.5%) following repeated intramuscular administrations in sheep and goats. *J Vet Med*, 949642.
- 17- EMA 2021a. https://www.ema.europa.eu/en/documents/mrl-report/cefquinome-extension-horses-summary-report-3-committee-veterinary-medicinal-products_en.pdf, erişim tarihi: 12.04.21.
- 18- EMA 2021b. https://www.ema.europa.eu/en/documents/mrl-report/cefquinome-extension-pigs-summary-report-2-committee-veterinary-medicinal-products_en.pdf, erişim tarihi: 12.04.21.
- 19- EMA 2021c. https://www.ema.europa.eu/en/documents/mrl-report/cefquinome-summary-report-committee-veterinary-medicinal-products_en.pdf, erişim tarihi: 12.04.21.
- 20- Kasravi R, Bolourchi M, Farzaneh N, et al., 2011. Efficacy of conventional and extended intra-mammary treatment of persistent sub-clinical mastitis with cefquinome in lactating dairy cows. *Trop Anim Health Prod*, 43, 1203-1210.
- 21- Khusro A, Aarti C, Buendía-Rodríguez G, et al., 2021. Adverse effect of antibiotics administration on horse health: An overview. *J Equine Vet Sci*, 97, 103339.
- 22- Lang I, Rose M, Thomas E, et al., 2002. A field study of cefquinome for the treatment of pigs with respiratory disease. *Revue Med Vet*, 153, 575-580.
- 23- Laven RA, 2006. Efficacy of systemic cefquinome and erythromycin against digital dermatitis in cattle. *Vet Rec*, 159, 19-21.
- 24- Lee DH, Birhanu BT, Lee EB, et al., 2020. Pharmacokinetic and pharmacodynamic integration for optimal dosage of cefquinome against *Streptococcus equi* subsp *equi* in foals. *Vet Res*, 51, 131.
- 25- Litterio NJ, Lorenzutti AM, Zarazaga MDP, et al., 2021. Comparative pharmacokinetics and pharmacokinetic/pharmacodynamic analysis by nonlinear mixed-effects modeling of

- cefquinome in nonpregnant, pregnant, and lactating goats after intravenous and intramuscular administration. *J Vet Pharmacol Ther*, 44, 68-78.
- 26- Maden M, Tras B, Bas AL, et al., 2001. Pharmacology: Investigation of biochemical and haematological side-effects of cefquinome in healthy dogs. *Vet Quart*, 23, 32-34.
- 27- Mangal M, Sharma KM, 2015. Effect of repeated administration of cefquinome on biochemical and hematological parameters in buffalo calves. *Toxicol Int*, 22, 110-113.
- 28- MSD 2021. <https://www.msd-hayvan-sagligi.com/offload-downloads/cobactan-lc/>, Erişim tarihi:15.04.21.
- 29- Murphy SP, Erwin ME, Jones RN, 1994. Cefquinome (HR 111V), in vitro evaluation of a broad-spectrum cephalosporin indicated for infections in animals. *Diagn Microbiol Infect Dis*, 20, 49-55.
- 30- Nava HG, Baghbadorani MK, Lotfolahzadeh S, et al., 2018. Comparison efficacy of two intramammary ointments (ceftiofur and Cefquinome) in treatment of dairy cows with clinical and subclinical mastitis. *Iran J Vet Clin Sci*, 2, 3-11.
- 31- Parlevliet JM, Paccamonti DL, Barker SA, 2009. Cefquinome concentrations in endometrium after intrauterine treatment of cobactan 4.5% in mares and inflammatory response of the endometrium to this treatment. *Reprod Dom Anim*, 44, 189-193.
- 32- Patil MK, Somkuwar AP, Patil PV, 2020. Pharmacokinetics of cefquinome on single intramuscular administration in Osmanabadi goats by microbiological assay technique. *Int J Livest Res*, 10, 150155.
- 33- Rohdich N, Zschiesche E, Heckerroth A, et al., 2009. Treatment of septicaemia and severe bacterial infections in foals with a new cefquinome formulation: a field study (abstract). *Dtsch Tierarztl Wochenschr*, 116, 316-20.
- 34- San Martin BN, Bataglia J, Hernandez P, et al., 1998. Absorption and excretion of cefquinome in coho salmon (*Oncorhynchus kisutch*) in freshwater at 10 degrees C. *Zentralbl Veterinarmed A*, 45, 615-623.
- 35- Schwendner AA, Lam TJGM, Bodmer M, et al., 2020. Knowledge, attitude and practices of Swiss dairy farmers towards intramammary antimicrobial use and antimicrobial resistance: A latent class analysis. *Prev Vet Med*, 179, 105023.
- 36- Shpigel NY, Levin D, Winkler M, et al., 1997. Efficacy of cefquinome for treatment of cows with mastitis experimentally induced using *Escherichia coli*. *J Dairy Sci*, 80, 318-323.
- 37- Smiet E, Haritova A, Heil BA, et al., 2012. Comparing the pharmacokinetics of a fourth generation cephalosporin in three different age groups of New Forest ponies. *Equine Vet J*, 41, 52-56.
- 38- Swinkels JM, Cox P, Schukken YH, et al., 2013. Efficacy of extended cefquinome treatment of clinical *Staphylococcus aureus* mastitis. *J Dairy Sci*, 96, 4983–4992.
- 39- Tekeli IO, Turk E, Corum DD, et al., 2020. Effect of ketoprofen co-administration on pharmacokinetics of cefquinome following repeated administration in goats. *J Vet Pharmacol Ther*, 43, 440-447.

- 40- Uney K, Altan F, Altan S, et al., 2017. Plasma and synovial fluid pharmacokinetics of cefquinome following the administration of multiple doses in horses. *J Vet Pharmacol Ther*, 40, 239-247.
- 41- Uney K, Altan F, Cetin G, et al., 2018. Pharmacokinetics of cefquinome in red-eared slider turtles (*Trachemys scripta elegans*) after single intravenous and intramuscular injections. *J Vet Pharmacol Therap*, 41, 40-44.
- 42- Uslu M, Yazar E, 2021. Pet kliniğinde sefovesin kullanımı, 2nd International Congress of Multidisciplinary Studies in Medical Sciences, February 13-14, 2021, Ankara, Turkey.
- 43- Xiao X, Sun J, Chen Y, et al., 2015. In vitro dynamic pharmacokinetic/pharmacodynamic (PK/PD) modeling and PK/PD cutoff of cefquinome against *Haemophilus parasuis*. *BMC Vet Res*, 11, 33.
- 44- Yazar E, 2018. Veteriner İlaç ve Aşı A'dan Z'ye. Nobel tıp kitabevleri, İstanbul, Türkiye.
- 45- Yazar E, 2020. Kemoterapötikler, in: Veteriner İlaç Rehberi ve Tedavi El Kitabı, Ed: Yazar E, Nobel tıp kitabevleri, İstanbul, Türkiye.
- 46- Zhao DH, Wang XF, Wang Q, et al., 2017. Pharmacokinetics, bioavailability and dose assessment of cefquinome against *Escherichia coli* in black swans (*Cygnus atratus*). *BMC Vet Res*, 13, 226.
- 47- Zhou YF, Zhao DH, Y Yu Y, et al., 2015. Pharmacokinetics, bioavailability and PK/PD relationship of cefquinome for *Escherichia coli* in Beagle dogs. *J Vet Pharmacol Ther*, 38, 543-548.
- 48- Zonca A, Gallo M, Locatelli C, et al., 2011. Cefquinome sulfate behavior after intramammary administration in healthy and infected cows. *J Dairy Sci*, 94, 3455-3461.

**EGE DENİZİ, GÜLLÜK KÖRFEZİNDE YAŞAYAN KAYA DENİZ
SALYANGOZUNUN (*HEXAPLEX TRUNCULUS*) FARKLI YAPILARINDAN YAŞ
TAYINI TEKNİKLERİ**
AGEING TECHNIQUES FROM DIFFERENT STRUCTURES OF THE BANDED DYE
MUREX (*HEXAPLEX TRUNCULUS*) INHABITING GÜLLÜK BAY, AEGEAN SEA

Nuri Başusta

Fırat University, Fisheries Faculty, Department of Marine Biology

ORCID NO: 0000-0002-2363-8977

ÖZET

Madya olarak da bilinen kaya deniz salyangozu (*Hexaplex trunculus*), Ege ve Akdenizde yaşayan orta büyüklükteki deniz salyangozlarından birisidir. Kaya deniz salyangozu hipobranşiyal bezinin, eski Fenikelilerin belirgin bir mor-mavi çivit boyası olarak kullandıkları bir mukus salgılaması nedeniyle tarihsel olarak önemlidir. Bu çalışma, Ege Denizi'nde Güllük Körfezinde yaşayan kaya deniz salyangozunun farklı yapılarından kullanışlı bir yaş tayini tekniğini belirlemek amacıyla yapılmıştır. 2020-2021 av sezonunda Türkiye'nin Güllük Körfezi kıyılarında 50-52 m derinlikte ticari uzatma ağı kullanılarak toplam 55 *H. trunculus* örneği yakalanmıştır. Kaya deniz salyangozu örneklerinin tamamı Fırat Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi'ndeki laboratuvara buzlu olarak getirildi. *H. trunculus* örneklerinin kabuk boyları 1 mm hassasiyetle ölçülmüş ve her numunenin ağırlığı 0,01 g hassasiyetle dijital terazi ile alınmıştır. *H. trunculus* için kabuk yüzey izleri, operküler halkalar ve statolitlerden yaş tayin yöntemleri incelenmiştir. Statolitler, *H. trunculus*'un ayak kısmından çıkarıldı. *H. trunculus* için yaş tayini statolitlerin yıllık halkalarından yararlanılarak belirlenmiştir. Kaya deniz salyangozu için yaş belirlemede statolitten halka okuma yöntemi daha güvenilir sonuçlar vermiştir.

Anahtar Kelimeler : Kaya deniz salyangozu, *Hexaplex trunculus*, Operkulum, Yaş Tayini Tekniği, Statolit, Güllük Körfezi

ABSTRACT

The banded dye-murex, *Hexaplex trunculus* (Linnaeus, 1758) is one of the medium-sized sea snail inhabiting the Aegean and Mediterranean Seas. The banded dye-murex is important historically due to its hypobranchial gland secretes a mucus that the ancient Phoenicians used as a distinctive purple-blue indigo dye. This study is to determine a useful ageing technique from different structures of the banded dye-murex inhabiting Gulluk Bight, Aegean Sea. A total of 55 *H. trunculus* specimens were captured using commercial trammel net in Gulluk Bay coasts of Turkey at depth of 50-52 m during the 2020-2021 fishing season. All the banded dye murex samples were transported to the laboratory on ice in Faculty of Fisheries, Fırat University. Shell lengths of *H. trunculus* specimens were measured to the nearest 1 mm and the weight of each specimen was taken with a digital scale to the nearest 0.01 g. Shell surface

marks, opercular rings, and statoliths ageing techniques methods were examined for *H. trunculus*. Statoliths were extracted from the foot part of the *H. trunculus*. It was determined from the annual rings of these statoliths for *H. trunculus*. Statolith rings reading method provided more reliable results to decide of the banded dye murex ageing techniques.

Keywords: The banded dye murex, *Hexaplex trunculus*, Operculum, Ageing Technique, Statolith, Gulluk Bay

GİRİŞ

Kaya deniz salyangozu (*Hexaplex trunculus*) Ege Denizi kıyılarında “madya” olarak bilinen iki deniz salyangozundan biridir. Kaya deniz salyangozu *H. trunculus* özellikle Fenikeliler zamanında mor boya özütünün elde edilmesi için avlanılan Muricidae familyasına ait türlerden birisidir (Spanier ve Karmon 1987; Oliver 2015). Kaya deniz salyangozu özellikle bazı Avrupa ülkelerinde (Fransa, Portekiz, İtalya ve İspanya) ekonomik öneme sahiptir (Bartolome 1985; Cecalupo vd. 2006; Vasconcelos vd. 2008; Ramón ve Flos 2001). Ülkemizde ise balıkçılar tarafından çoğunlukla paraketalar için balık yemi olarak kullanılmaktadır. Dolayısı ile kısmen de olsa ekonomik olarak değeri bulunmaktadır. Sağlıklı bir popülasyonu değerlendirmek için doğru ve güvenilir yaş tayini temel gerekliliktir ve balıkçılık yönetiminin temel bileşenidir. Bu bize avcılığın popülasyon üzerine potansiyel etkisini değerlendirmek ve sağlıklı bir popülasyonu izlemek için bilgi sağlar (Reeves, 2003). Bazı deniz salyangozlarının yaşını belirlemek için operkulum halkaları, uzunluk frekans dağılımı, kabuk izotop analizi, kabuk yüzeyi okuma; statolit büyüme halkaları, kabuk dikey kesim yöntemi gibi farklı yöntemler kullanılmıştır (Şahin vd. 2005; Kos’yan ve Antipushkina, 2011; Arrighetti vd. 2012; Bökenhans vd. 2016; Başusta 2021).

Bu çalışmanın amacı Ege denizinde Güllük Körfezinde yaşayan kaya deniz salyangozunun farklı yapılarından yaş tayini yapmak ve en gerçekçi ve güvenilir yöntemin hangisi olduğuna karar vermektir.

MATERYAL METOT

Bu çalışmada *Hexaplex trunculus* türüne ait salyangozlar 2020-2021 balıkçılık sezonunda Ege Denizi Güllük Koyu kıyılarında (37° 08' 50" N - 27° 28' 18" E) 50-52 m arası derinliklerde, fanyalı barbun uzatma ağları ile ticari balık avcılığı yapan balıkçılardan elde edilmiştir (Şekil 1). Kaya deniz salyangozu örnekleri soğuk zincirde Fırat Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi laboratuvarına incelenmek üzere getirilmiş ve derin dondurucuda saklanmıştır.



Şekil 1. Ticari fanyalı barbun uzatma ağları ile hedef dışı *Hexaplex trunculus* avcılığı

Laboratuvarda kaya deniz salyangozlarının boy ölçümleri 0.01 mm hassasiyetli dijital kumpasla yapılmış (Şekil 2) ve ağırlıkları ise 0.01 g hassasiyetli terazi ile alınmıştır. Çalışma öncesinde derin dondurucudan çıkarılan kaya deniz salyangozları iç organları pens yardımıyla kabuklarından çıkarılarak işlemler için hazır hale getirilmiştir. İlk olarak operkulum dikkatli bir şekilde çıkarılmış ve numara verilmiştir. Daha sonra ayak bölgesinde bistüri ile artı şeklinde 1/3 oranında kesik atarak pedal ganglionların olduğu kahverengi-turuncu bölgeden statositlerin yeri belirlenmiş ve o bölge olduğu gibi petri kutusuna alınmıştır. Leica S8 APO binoküler görüntülü mikroskop yardımıyla görüntülenmiştir. Statositler içerisinde yer alan statolitler enjeksiyon iğne yardımıyla dokulardan ayrılmış ve %85 lik etanol ile temizlenmiştir. Saf su ile işlemlerden geçirilerek oda sıcaklığında kurutulan (20 °C) statolitler lam üzerine yapıştırılmış ve okuma için hazır hale getirilmiştir (Barroso vd. 2005; Fisher 2018).



Şekil 2. Ege Denizinde avlanan *Hexaplex trunculus* bireyinin dijital kumpas ile boy ölçümü

SONUÇ

Bu çalışmada 55 adet kaya deniz salyangozu yaş tayini için kullanılmıştır. İncelenen kaya deniz salyangozlarının minimum ve maksimum boy ve ağırlıkları ise sırasıyla 43,82-66,55 mm ve 9,85-56,61 g olarak belirlenmiştir. İlk olarak operkulum üzerindeki bulunan halkalar sayılmış ve daha sonra statolitler üzerindeki halkalar sayılmıştır (Şekil 3, Şekil 4). Kabuk üzerinde üreme birikintilerinin net olmaması nedeniyle bu tür için yüzey okuma yöntemi yapılamamıştır. *H. trunculus* bireylerinin farklı boy ve ağırlıktaki yaş okumaları yapılabilmektedir. Aynı birey için operkulum ve statolitlerin yaşları karşılaştırmalı olarak okunmuştur. Buna göre farklılıklar tespit edilmiştir. Operkulum yaş halkalarında okumalarının net olmadığı görülmüştür. Bazı halkaların yalancı halkalardan oluştuğu düşünülmüştür. Statolit üzerindeki yaş halkaları incelendiğinde ilk halka sıfır yaş olarak kabul edilmiş ve daha sonraki halka 1. yaş olarak değerlendirilmiştir. Ayrıca yaş halkalarının daha net okunduğu açık olarak görülmektedir (Şekil 4).



Şekil 3. Ege Denizindeki *Hexaplex trunculus* bireyine ait operkulumda yaş halkaları



Şekil 4. Ege Denizindeki *Hexaplex trunculus* bireyine ait statolit üzerindeki yaş halkaları

TARTIŞMA

Deniz salyangozlarının yaşlarını belirlemede bazı yöntemler kullanılmaktadır. Bu yöntemlerden uzunluk frekans dağılımının yapıldığı ancak bu yöntemin doğruluğunun avlanılan örnek sayısına bağlı olduğu ayrıca frekans tepelerinin ileriki yaşlarda içiçe geçmesi nedeniyle hatalı sonuçlar verebileceği belirtilmiştir (Şahin vd. 2005). Kabuk izotop analizi yöntemi ise pahalı bir yöntem olması nedeniyle tercih edilmemiştir (Kos'yan ve Antipushkina, 2011). Operkulum halkaları ise her tür için iyi sonuç vermemekte ancak çoğu araştırmacılar tarafından kullanılmaktadır. İlave olarak operkulum çevresel faktörlerin etkisi altında olması nedeniyle operkulum kenarları erozyona uğramaktadır. Kabuk yüzeyi okuma yöntemi ve kabuk dikey kesim yöntemi gibi yöntemler ise *Rapana venosa* türü için kullanılmış olup her tür için geçerli teknikler değildir (Arrighetti vd. 2012; Bökenhans vd. 2016; Başusta 2021). Statolitler ise içsel kalkerli yapılardır ve çevresel faktörlerin etkisi altında operkulum gibi etkilenmezler (Barroso vd. 2005; Fisher 2018).

Bu çalışma ile kaya deniz salyangozlarının operkulum ve statolitler üzerindeki yaş halkaları incelenmiş ve yaş belirlemede operkulum ile yaş tayini yönteminin kısmen kullanılabilirliği ancak statolitle yaş tayininin daha uygun olacağına karar verilmiştir. Bununla birlikte bu tür için ilk kez statolitle yaş tayini yapılmıştır ve bundan sonraki çalışmalara ışık tutacaktır.

KAYNAKLAR

- Arrighetti, F., Teso V., Brey, T., Mackensen, A., Penchaszadeh, P.E. 2012. Age and growth of *Olivancillaria deshayesiana* (Gastropoda: Olividae) in the Southwestern Atlantic Ocean". *Malacologia*, 55 (1):163-170.
- Barroso, C.M., Nunes, M., Richardson, C.A., Moreira, M.H., 2005. The gastropod statolith: a tool for determining the age of *Nassarius reticulatus*. *Marine Biology*, 146: 1139-1144.
- Bartolome C (1985). Contribution à l'étude du gastéropode *Murex brandaris* (Linnaeus, 1758) dans le Golfe du Lion. Diplôme d'Etudes Approfondies de Sciences de l'Eau et Aménagement, Académie de Montpellier, Université des Sciences et Techniques du Languedoc.
- Başusta, N. 2021. A Study on the age determination using vertical Shell cutting method of rapa whelk (*Rapana venosa*), 2nd International Baku Conference on Scientific Research April 28-30, 2021 / Baku, Azerbaijan. p.82-87.
- Bökenhans, V., Bigatti, G. & Averbuj, A. 2016. Age estimation methods in the marine gastropod *Buccinanops globulosus* comparing shell Marks and opercula growth rings. *Marine Biology Research* 12(8), 881-887.
- Cecalupo A, Vianello M, Perini L. 2006. Alcune forme aberranti rinvenute nel Mare Adriatico di *Hexaplex trunculus* (Linnaeus, 1758) e *Bolinus brandaris* (Linnaeus, 1758)". *Not SIM Pubbl Soc Ital Malacol* 24: 13–15.
- Fisher. R.A. 2018. Age, growth, size at sexual maturity and reproductive biology of channeled whelk, *Busycotypus canaliculatus*, in the U.S. Mid-Atlantic. VIMS Marine Resource Report No. 2015-15-15 VSG-15-09.
- Kos'yan A. R. & Antipushkina, Zh. A. 2011. Determination of *Rapana venosa* Individuals' ages based on $\delta^{18}\text{O}$ dynamics of the shell carbonates. *Oceanology* 51 (6) 1082- 1089.
- Oliver A.V. 2015. An ancient fishery of Banded dye-murex (*Hexaplex trunculus*): zooarchaeological evidence from the Roman city of Pollentia (Mallorca, Western Mediterranean). *Journal of Archaeological Science*, 54,1-7.
- Reeves, S.A. 2003. A simulation study of the implications of age-reading errors for stock assessment and management advise. *ICES Journal of Marine science*, 60:314-328.
- Spanier E, Karmon, N 1987. Muricid snails and the ancient dye industries. In: Spanier E (ed) *The royal purple and the biblical blue: argaman and tekhelet*. Keter Publishing House, Jerusalem, p 179–192
- Şahin C., Düzgüneş, E., Engin, S., Mutlu, C. & Hacımurtazaoğlu, N. 2005. Deniz salyangozu (*Rapana thomasiana*) nun yaş büyüme parametrelerinin analizi. *Türk Sucul Yaşam Dergisi*, 3 (4): 34-38.
- Vasconcelos P, Carvalho S, Castro M, Gaspar MB 2008. The artisanal fishery for muricid gastropods (banded murex and purple dye murex) in the Ria Formosa lagoon (Algarve coast, southern Portugal), *Sci Mar* 72: 287–298.

MOLECULAR CHARACTERIZATION OF *RAPANA VENOSA* (VALENCIENNES, 1846) IN THE MIDDLE BLACK SEA ON MTDNA BY CYTOCHROME C OXIDASE SUBUNIT I (COX1)

Naim Sağlam

Firat University, Fisheries Faculty, Department of Fish Diseases, 23119, Elazığ Turkey
ORCID NO: 0000-0002-3163-8432

Nuri Başusta

Firat University, Fisheries Faculty, Department of Marine Biology
ORCID NO: 0000-0002-2363-8977

Sibel Doğan Barata

Firat University, Fisheries Faculty, Department of Fish Diseases, Elazığ Turkey
ORCID NO: 0000-0003-4569-5435

ABSTRACT

The Veined Rapa whelk (*Rapana venosa*) is an invertebrate species known to be highly invasive and predicted to be spread around the world by ship ballast waters. This study is determined the molecular characterization of *R. venosa* based on the mitochondrial cytochrome c oxidase subunit I (COX1) sequence data in the Middle Black Sea of Turkey. According to the phylogenetic trees created in the light of the morphological and COX1 sequence data of *Rapana* specimens, it was clear that was *R. venosa* and represented by one haplotype in the Middle Black Sea of Turkey. Sequence results matched ~99-100% with *R. venosa* as a result of blast analysis. Our results concluded that *R. venosa* were similar in the light of morphological and COX1 data, only group into one haplotype. When the sequence data of *R. venosa* samples obtained from Turkey were compared with the samples from the world, it was determined that there were some confusions and these confusions were clarified with this study. COX1 mtDNA sequences of *R. venosa* obtained from Turkey were compared with the samples in the world, it was determined that they formed a total of 50 haplotypes. It was determined that Turkey samples and USA (Virginia) and China (Laizhou Bay and Yantai) samples were 100% similar and formed one haplotype.

Keywords: Veined rapa whelk, *Rapana venosa*, Cytochrome c oxidase subunit I (COX1), Genetic variation, Phylogeny, Biodiversity.

INTRODUCTION

The Veined Rapa whelk (*Rapana venosa*) is among the invasive crustacean organisms and spreads over a much wider area especially in the northern hemisphere of the world. But this

species has shown the ability to spread to all continents except the southern coasts of Australia, Africa, the Arabian peninsula, and India (CABI 2021).

The molecular studies have remained limited, although many studies have been carried out on *R. venosa* in Turkey, such as age determination (Başusta 2021), biometric characteristics (Bayrakli et al 2016a, Yücel et al 2013), population biology (Saglam et al 2015a, Saglam et al 2015b), reproductive biology (Saglam & Duzgunes 2007, Saglam et al 2009), seasonal variation in biochemical composition (Bayrakli et al 2016b), and meat yield (Koral & Kıran 2017).

Although *R. venosa* has been determined to be distributed in many different regions in the world, there is no DNA data in GenBank to represent all regions molecularly, and there are some confusions in the DNA data available in GenBank.

This study was carried out to analyse the COX1 mtDNA gene region of *R. venosa* living in the Central Black Sea Region, to determine its molecular characterization and structure, and to clarify some phylogenetic confusions.

MATERIAL METHODS

Collection of *Rapana* specimens

Rapana venosa specimens were collected alive from two locations (41.46667 N - 36.13333 E and 41.45000 N - 36.15000 E) around Samsun of the Central Black Sea region, and brought to Firat University, Faculty of Fisheries. To reveal the sequence of the COI MtDNA gene region, samples were taken from muscle tissue and fixed in 70% ethanol. DNA extraction was performed from these samples.

DNA Extration and PCR Procedure

DNeasy Blood and Tissue Kit were used for DNA extraction of Rapan samples. 20 g was taken from the sample fixed in 70% ethyl alcohol. These tissues were cut into small pieces. Proteinase K–Buffer ATL working solution containing 20µl Proteinase K stock solution and 180 µl Buffer ATL per tissue sample was used for lysis. mall pieces to enable more efficient lysis. The mixture in the tube was transferred to the DNeasy Mini spin column and a 2 ml collection tube is placed under the spin column at 3000-9000 rpm. After centrifugation, the underlying liquid was discarded. Microcolumns were placed in different dry 2 ml tubes. Carefully 500 µl Buffer AW1 to each sample was added. Then, 500 µl of Buffer AW2 was carefully added to each sample. Following other relevant steps, gDNA was obtained.

Partial fragments of the mitochondrial gene (mtDNA) of cytochrome c oxidase subunit 1 (COX1) were amplified using universal primer LCO1490 (5'-GGTCAACAATCATAAAGATATTGG-3') and HCO2198 (5'-TAAACTTCAGGGTGACCAAAAATCA-3') (Folmer et al 1994). PCR reaction was performed with a total volume of 50 µl.

The PCR conditions were set for 30-35 cycles at 94 °C for 30 seconds, at 50 °C for 30 seconds, and at 72 °C for 45 seconds, followed by pre-denaturation at 94 °C for 3 minutes with the

Thermal cycler, followed by 72 °C 5 minutes last elongation step was applied. DNA sequencing was performed in a laboratory using the ABI 3730XL Sanger sequencer (Applied Biosystems, Foster City, CA) were obtained. COI mtDNA sequences of 631-670 bp in length were obtained from *Rapana* samples.

Alignment and Phylogenetic Analysis

The chromatogram quality of the sequences was checked using FinchTV. The alignment of the sequences was done using the Bioedit program (Hall 1999) and Clustal-Omega (<https://www.ebi.ac.uk/Tools/msa/clustalo/>). The sequences were then uploaded to MEGAX and evolutionary analyses were conducted. Phylogenetic trees and the evolutionary history were prepared using two different methods, namely, Maximum Likelihood (ML) and Neighbor-Joining (NJ) method (Saitou & Nei 1987) from the COX1 mtDNA sequences obtained from *Rapana* samples (Kumar et al 2018). There were a total of 721 positions in the final dataset. The evolutionary distances were computed using the Kimura 2-parameter method (Kimura 1980). In the creation of phylogenetic trees of the *R. venosa*, a total of 37 sequences (Table 1), including the results of the research and the ones selected from the GenBank, were used.

Haplotype Network Analysis

A total of 93 sequences with a length of 615 bp were analyzed using the sequences obtained in this study, together with the COX1 mtDNA sequences of *R. venosa* from GenBank to construct the haplotype network. The population diversity indices (haplotype number, haplotype diversity, nucleotide diversity), neutrality indices (Tajima's D and Fu's statistics), Fu and Li's D, and F tests were calculated with DnaSPv6 software. Haplotype networks were created using the TCS criteria method, which provides an agglomerative approach in which clusters are gradually joined by one or more connecting edges by means of PopART.

RESULTS

It was observed that there was a 0.66% ±0.53 difference in *Rapana venosa* within the genre according to the COI gene region. It was determined that *R. venosa* was different from *Rapana bezoar* and *Rapana rapiformes* by 18.11%±0.22 and 23.26%±2.67%, respectively. Also, there was a 16,29%±0,45 difference between *R. bezoar* and *R. rapiformes* (Table 2). It was determined that the obtained sequence data were compatible with each other in the Maximum Likelihood (ML) (Fig. 1) and Neighbor-Joining (NJ) (Fig. 2) Phylogenetic trees created with the GenBank data, and *R. venosa* was uniquely distinguished from other species and formed a phylogenetic branch. Similarly, it is seen that the species analysed clearly show branching and are separated from each other as a block according to the ML and NJ phylogenetic trees. In the obtained ML and NJ phylogenetic tree, it was determined that *R. venosa* was 99% similar within itself.

It was determined that a total of 50 haplotypes (Hp) of the species were formed in the haplotype analysis performed between the COX1 mtDNA sequences obtained of *R. venosa* in this study, and the sequences obtained by the Genbank database belonging to the same gene region.

Sequences obtained from *Rapana* samples obtained from the central Black Sea region of Turkey were included in Haplotype-1 (Hp-1). It has been revealed that all of the DNA sequences obtained from Turkey so far are included in Hp-1. Similarly, DNA data obtained from the USA were found to be in the same Hp-1 range as the Turkish samples. It was found that Hp-1 was also found in samples obtained from the Chinese region (Fig. 3). *R. venosa* species identified in the East China Sea, Po Hai and Yellow Sea coasts were found to have a larger Hp diversity. Although the samples determined in the USA and Turkey are included in only one Hp it is seen that the samples obtained from the territorial waters of China, Korea and Japan constitute 49 haplotype. It was determined that the samples collected from Japan were also represented by a single haplotype in Hp-46 (Fig. 4).

The diversity, neutrality indices, and some molecular statistical results of *R. venosa* were obtained by combining the COX1 mtDNA sequences of 6 samples from this study and 87 sequences listed by GenBank (Table 3). The overall neutrality indices of Tajima's D (-2,29341, $P < 0.01$), Fu and Li's F (FLF) (-3,61013, $P < 0.02$), Fu and Li's D (FLD) (-3,73222, $P < 0.02$), and Fu's (Fs) (-62,336, $P < 0.02$) were found significant (Table 3).

DISCUSSION

It was determined that the sequences of six *R. venosa* samples obtained in this study and registered in the GenBank database were 100% similar in comparison with the DNA sequences of the COXI gene region previously detected in Turkey (Miralıoğlu 2015). Likewise, our sequences were found to be 99.7% similar to the sequences obtained from *R. venosa* from the USA.

HM180929-HM180931 *Turbo cornutus* from South Korea is similar ~99% with *R. venosa* (Kim et al 2012). MN389135 *R. bezoar* (Ran et al 2020) from China is similar ~99% with *R. venosa*. It was determined that Turkey samples and USA (Virginia) and China (Laizhou Bay and Yantai) samples were 100% similar and formed one haplotype.

Chandler et al (2008) determined that there are 110 haplotypes as a result of haplotype analysis by combining the molecular sequence data of the COI and ND gene regions of *R. venosa*. In our study, 50 haplotypes were determined worldwide in the Haplotype analysis prepared using only the COXI gene region, which is known as the unchanged gene region.

CONCLUSION

It is necessary to carry out researches and further molecular studies on *R. venosa*, which is distributed around the world, in a way that reflects each region molecularly. Studies to reveal the entire genome of *R. venosa* along with the unchanged gene regions should also be supported.

Table 1. Species, location and GenBank accession numbers used in phylogenetic analyses.

Taxon	Specimen Cod	Location	Accession No (COX1)	References
<i>Rapana venosa</i>	B1	Middle Black Sea, Samsun, Turkey	MZ413439	Present study
	B2		MZ413440	
	B3		MZ413441	
	T1		MZ413442	
	T2		MZ413443	
	T3		MZ413444	
	GenBank	Black Sea, Turkey	KP136707	(Miraloglu 2015)
			KP136708	
			KP136709	
			KP136659	
			KP136660	
	GenBank	USA	MH087597	GenBank
			MH087553	
			KU905919	
	GenBank	China	KP976377	(Shen et al 2016)
			KP976378	
			GU188177	(Zou et al 2012)
			GU188188	
GenBank	S.Korea	HM180814	(Kim et al 2012)	
		JX503054		
		JX503056		
GenBank	Japan	HE584367	(Claremont et al 2012)	
<i>Rapana bezoar</i>	GenBank	China	MN389135	(Ran et al 2020)
	GenBank	Turkey	KC789411	(Keskin & Atar 2013)
			KC789412	
KC789413				
<i>Rapana rapiformis</i>	GenBank	India	MT079811	GenBank
	GenBank	Bangladesh	MN703093	GenBank
MN703094				
<i>Turbo cornutus</i>	GenBank	S.Korea	HM180929	(Kim et al 2012)
			HM180930	
			HM180931	
			HM180934	
	GenBank	Japan	AM403882	(Williams 2007)

	GenBank	China	MF979277	GenBank
(Outgroup)				
<i>Terebra textilis</i>	GenBank	France	MK852160	(Modica et al 2019)

Table 2. Estimates of evolutionary divergence between sequences of species (*Outgroup).

	<i>R. venosa</i>	<i>R. bezoar</i>	<i>R. rapiformis</i>	<i>T. cornutus</i>	<i>T. textilis</i>
	Mean±SD				
<i>Rapana venosa</i>	0,66% ±0,53				
<i>Rapana bezoar</i>	18,11%±0,22	0,00%±0,00			
<i>Rapana rapiformis</i>	23,26%±2,67	16,29%±0,45	0,90%±0,40		
<i>Turbo cornutus</i>	31,63%±0,92	30,85%±0,30	31,15%±0,84	1,13%±0,72	
<i>Terebra textilis</i> *	26,50%±1,04	26,67%±0,00	28,97%±0,80	26,18%±0,32	0.00%

Table 3: Diversity, neutrality indices and some molecular statistics of *Rapana venosa*.

Diversity indices	Results of Word
Number of sequences (n)	93
Selected region	1-615
Number of polymorphic (segregating) sites (S)	53
Total number of mutations, Eta:	54
Total number of singleton mutations, Eta(s):	30
The number of haplotypes (h)	50
Haplotype diversity (Hd)	0,937± 0,015
Variance of Haplotype diversity	0,00024
Nucleotide diversity (π)	0,00516
Average number of pairwise nucleotide differences (k)	3,040
The neutrality tests	
Tajima's D	-2,29341, P < 0.01*
Fu and Li's F (FLF)	-3,61013, P < 0.02*
Fu and Li's D (FLD)	-3,73222, P < 0.02*
Fu's (F_s)	-62,336, P < 0.02*

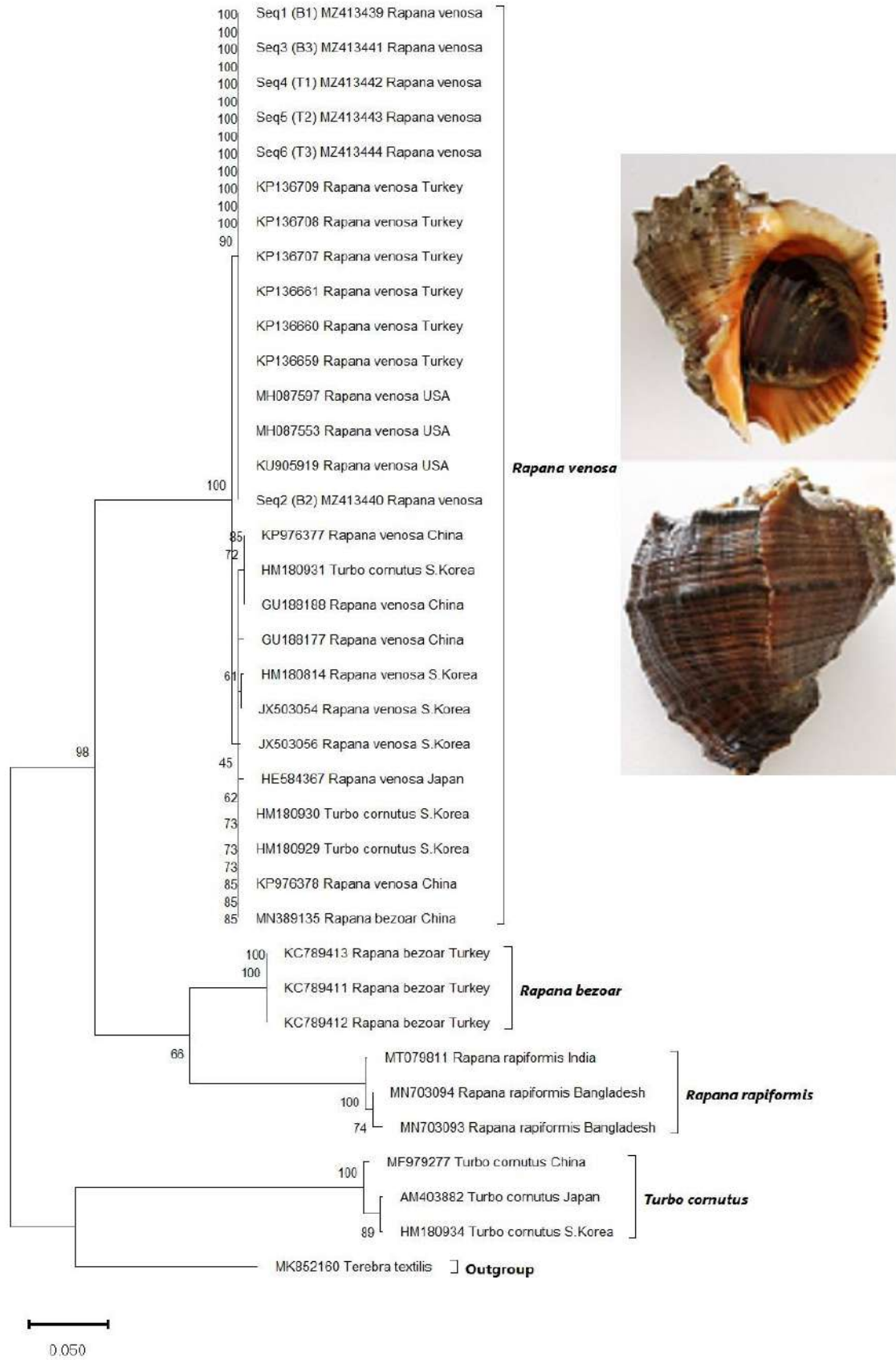


Figure 1. Evolutionary phylogenetic tree of *Rapana venosa* by Maximum Likelihood method.

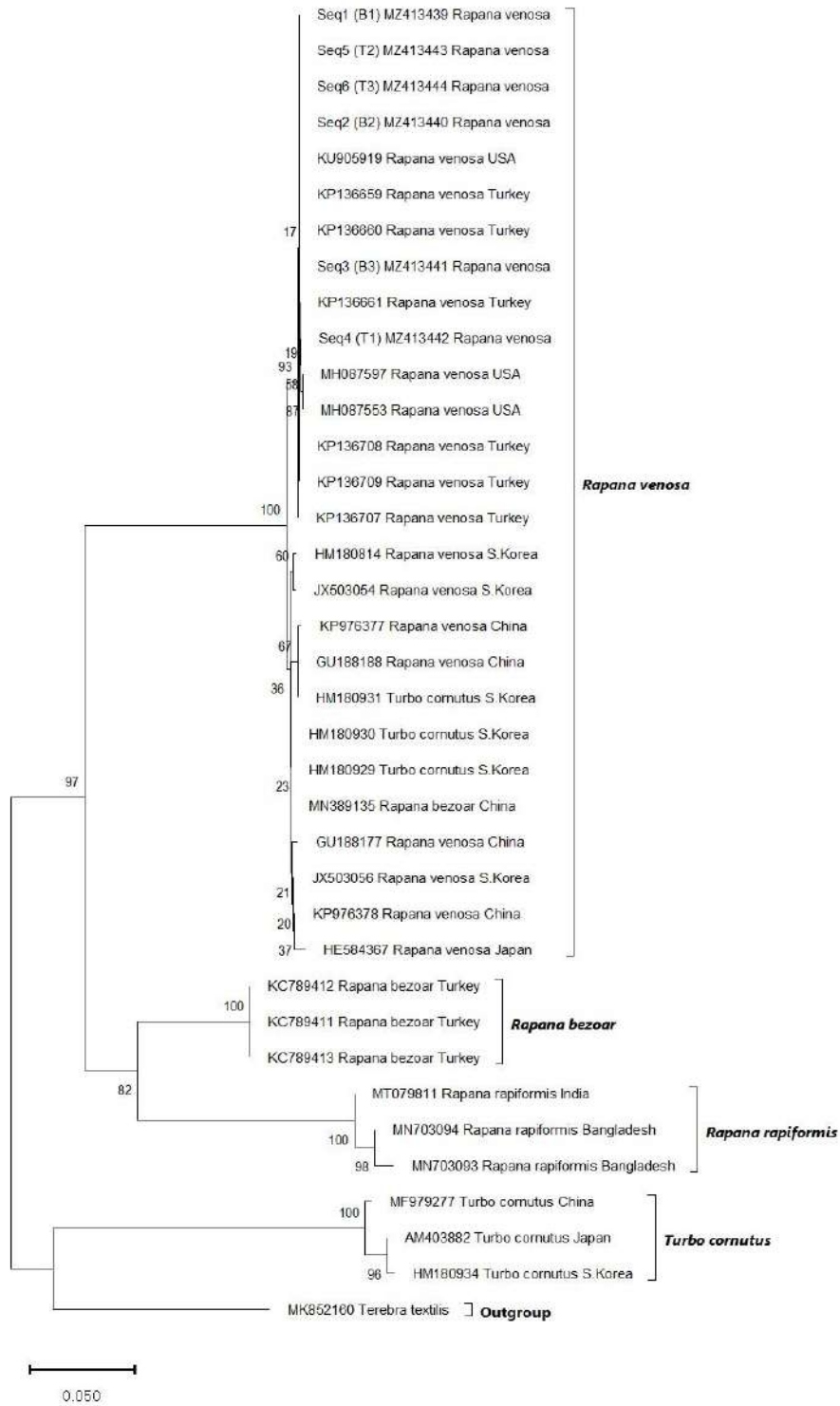


Figure 2. Evolutionary phylogenetic tree of *Rapana venosa* by the Neighbor-Joining method. The tree was drawn to scale, with branch lengths in the same units as those of the evolutionary distances used to infer the phylogenetic tree.

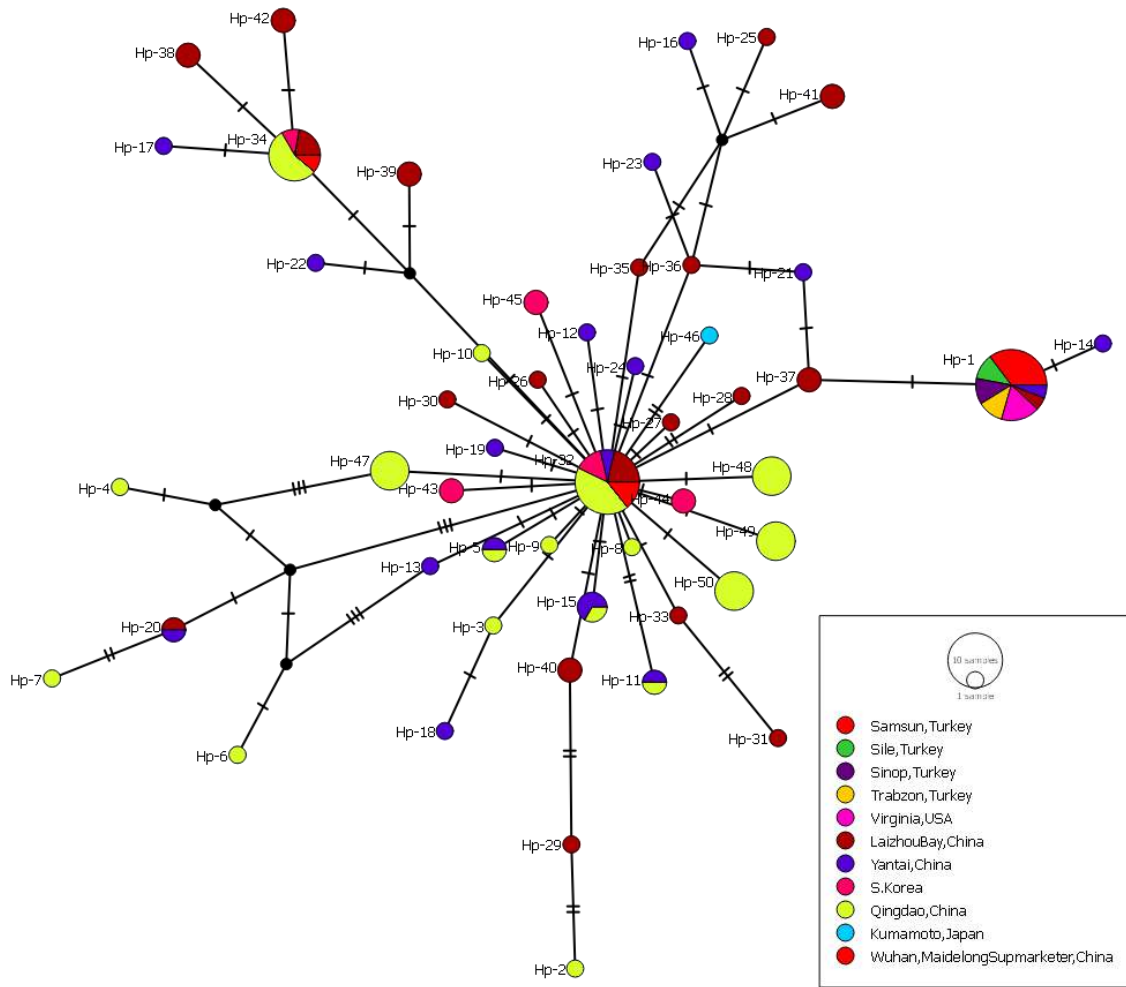


Figure 3. Haplotype network of *Rapana venosa* isolated according to the COX1 mtDNA gene region. Colored circles showing the haplotype are proportional to the frequency of each Hp. Short hatch lines between Hp's indicate mutations that distinguish haplotypes.

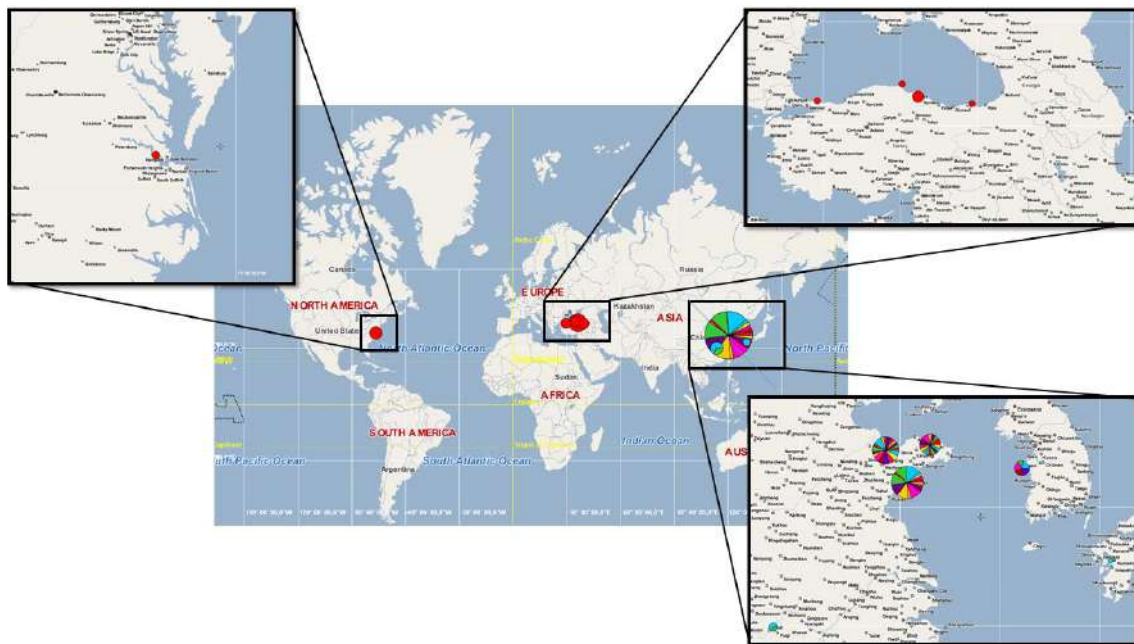


Figure 4. World distribution of *Rapana venosa* haplotypes.

REFERENCES

- Başusta N. 2021. A Study on The Age Determination Using Vertical Shell Cutting Method of Rapa Whelk (*Rapana Venosa*). Presented at 2nd International Baku Conference On Scientific Research April 28-30, 2021, Baku, Azerbaijan
- Bayrakli B, Ozdemir S, Birinci Ozdemir Z. 2016a. Length-weight Relationships, Condition Factor Index and Meat Yield of Rapa Whelks (*Rapana venosa* Valenciennes, 1846) in the Yakakent Regions (Southern Blacksea). *Alinteri J Agric Sci* 31: 65-71
- Bayrakli B, Ozdemir S, Duyar HA. 2016b. Seasonal Variation in Biochemical Composition of the Veined Rapa Whelk, *Rapana venosa* (Valenciennes, 1846) Caught By Beam Trawl (Algarna) in The Black Sea. *Alinteri J Agric Sci* 31: 72-76
- CABI. 2021. *Rapana venosa* (veined rapana whelk). In *Invasive Species Compendium, detailed coverage of invasive species threatening livelihoods and the environment worldwide*: CABI
- Chandler EA, McDowell JR, Graves JE. 2008. Genetically monomorphic invasive populations of the rapa whelk, *Rapana venosa*. *Mol Ecol* 17: 4079-91
- Claremont M, Reid DG, Williams ST. 2012. Speciation and dietary specialization in *Drupa*, a genus of predatory marine snails (Gastropoda: Muricidae). *Zool Scr* 41: 137-49
- Folmer O, Black M, Hoeh W, Lutz R, Vrijenhoek R. 1994. DNA primers for amplification of mitochondrial cytochrome c oxidase subunit I from diverse metazoan invertebrates. *Molecular and Marine Biology Biotechnology* 3: 294-99
- Hall TA. 1999. BioEdit: a user-friendly biological sequence alignment editor and analysis program for Windows 95/98/NT. *Nucleic Acids Symp. Ser.* 41: 95-98

- Keskin E, Atar HH. 2013. DNA barcoding commercially important fish species of Turkey. *Mol Ecol Resour* 13: 788-97
- Kim DW, Yoo WG, Park HC, Yoo HS, Kang DW, et al. 2012. DNA barcoding of fish, insects, and shellfish in Korea. *Genomics Inform* 10: 206-11
- Kimura M. 1980. A Simple Method for Estimating Evolutionary Rates of Base Substitutions through Comparative Studies of Nucleotide-Sequences. *J Mol Evol* 16: 111-20
- Koral S, Kiran A. 2017. Seasonal variation of meat yield and nutritional composition of sea snail (*Rapana venosa* Valenciennes, 1846) captured from Eastern Black Sea Region. *Ege Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 34: 47-56
- Kumar S, Stecher G, Li M, Knyaz C, Tamura K. 2018. MEGA X: Molecular Evolutionary Genetics Analysis across Computing Platforms. *Mol Biol Evol* 35: 1547-49
- Miraloğlu IH. 2015. Development of a Quick Molecular Based Technique for Identification of Zooplankton in The Turkish Coast of Black Sea. Boğaziçi University, Istanbul. 129 pp.
- Modica MV, Gorson J, Fedosov AE, Malcolm G, Terryn Y, et al. 2019. Macroevolutionary Analyses Suggest That Environmental Factors, Not Venom Apparatus, Play Key Role in Terebridae Marine Snail Diversification. *Syst Biol* 69: 413-30
- Ran K, Li Q, Qi L, Li WD, Kong LF. 2020. DNA barcoding for identification of marine gastropod species from Hainan island, China. *Fish Res* 225
- Saglam H, Duzgunes E. 2007. Deposition of egg capsule and larval development of *Rapana venosa* (Gastropoda : Muricidae) from the south-eastern Black Sea. *J Mar Biol Assoc Uk* 87: 953-57
- Saglam H, Duzgunes E, Ogut H. 2009. Reproductive ecology of the invasive whelk *Rapana venosa* Valenciennes, 1846, in the southeastern Black Sea (Gastropoda: Muricidae). *Ices J Mar Sci* 66: 1865-67
- Saglam H, Kutlu S, Dagtekin M, Bascinar S, Sahin A, et al. 2015a. Population biology of *Rapana venosa* (Valenciennes, 1846) (Gastropoda: Neogastropoda) in the south-eastern Black Sea of Turkey. *Cah Biol Mar* 56: 363-68
- Saglam NE, Saglam C, Saglam YD. 2015b. Determination of some population parameters of the veined rapa whelk (*Rapana venosa*) in the Central Black Sea. *J Mar Biol Assoc Uk* 95: 123-29
- Saitou N, Nei M. 1987. The Neighbor-Joining Method - a New Method for Reconstructing Phylogenetic Trees. *Mol Biol Evol* 4: 406-25
- Shen YJ, Kang JL, Chen WT, He SP. 2016. DNA barcoding for the identification of common economic aquatic products in Central China and its application for the supervision of the market trade. *Food Control* 61: 79-91
- Williams ST. 2007. Origins and diversification of Indo-West Pacific marine fauna: evolutionary history and biogeography of turban shells (Gastropoda, Turbinidae). *Biol J Linn Soc* 92: 573-92

- Yücel Ş, Baki B, Dilek K. 2013. A study on the biometrics of rapa whelk (*Rapana venosa* Valenciennes, 1846). MJAL-MANAS Journal of Agriculture 3: 31-37
- Zou SM, Li Q, Kong LF. 2012. Multigene Barcoding and Phylogeny of Geographically Widespread Muricids (Gastropoda: Neogastropoda) Along the Coast of China. Mar Biotechnol 14: 21-34

KLİNERİN ÖĞÜTÜLME SÜRESİNİ BELİRLEMEK İÇİN MATEMATİKSEL BİR MODEL

A MATHEMATICAL MODEL FOR PREDICTING GRINDING TIME OF CLINKER

Arın YILMAZ

Doç. Dr., Balıkesir Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü *Associate Prof. Dr.*,

Balıkesir University, Engineering Faculty, Department of Civil Engineering

ORCID NO: 0000-0002-5150-5936

ÖZET

Çimento üretiminde en son aşama klinkerin alçıtaşı ile birlikte öğütülmesidir. Öğütülme işlemi toplam kullanılan enerjinin yaklaşık 1/3 ünü oluşturmaktadır. Enerji maliyetleri her geçen gün artmakla birlikte klinkeri öğütmek için kullanılan enerjiyi en az düzeyde tutmak için çalışmalar yapılmaktadır. Tüketilen enerjisi etkileyen birçok parametre bulunmaktadır.

Bu çalışmada, klinker kompozisyonunun öğütülme sürelerine etkisi araştırılmıştır. Bu amaçla, farklı kimyasal kompozisyona sahip Portland çimentosu klinkerleri öğütülme işlemine tabi tutulmuştur. Öğütme işlemi üç farklı özgül yüzey alanı değeri için yapılmıştır (3000, 3500 ve 4000 cm²/g). Öğütme süreleri her bir özgül yüzey alanı değeri için elde edilmiştir. Öğütme süresi ile incelik arasındaki ilişki uygun korelasyona sahip üssel fonksiyon ile ifade edilmiştir. Bunun yanında, öğütme süreleri C₃A, sıvı hal, hidrolik ve alümina modülleri ile ilişkilendirilmiştir. Yüksek C₃A ve alümina modülüne sahip klinkerin öğütme süresi azalırken, yüksek sıvı hal ve hidrolik modülü için öğütme süresi artmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Klinker, öğütme süresi, kimyasal kompozisyon, incelik.

ABSTRACT

The last step in the process of cements production is the grinding of clinker with gypsum. The grinding process constitutes approximately 1/3 of the total energy used. Many researchers are working to keep the energy used for grinding clinker to a minimum, although energy costs are increasing day by day. There are many factors affecting the energy consumption during clinker grinding.

In this study, effect of clinker composition on the grinding times was investigated. For this purpose, Portland cement clinkers having different chemical composition were subjected to grinding tests. The grinding process was carried out for three different specific surface area values (3000, 3500 ve 4000cm²/g).

The grinding times were recorded for different specific surface areas. It was found that grinding times-fineness relationship is defined by exponential function with good correlation. Moreover, the grinding times are correlated with C₃A, liquid phase, hidrolic and alumina

moduli. Clinker with higher percentage of C_3A and alumina moduli shows a lower grinding times whereas higher grinding times with higher liquid phase and hidrolic moduli.

Keywords: Clinker, grinding time, chemical composition, fineness

1. GİRİŞ

Çimento üretiminde toplam maliyetin çoğu, klinkerin üretimi ve öğütülmesi sırasında ortaya çıkmaktadır. Öğütme işlemi, 1 ton çimento üretimi için gerekli olan enerjinin üçte birini oluşturmaktadır. Klinker değirmeninde enerji tüketimi 16.5 ile 63.5 kwh/ton arasında değişmekte olup, ortalama 36 kwh/ton'dur (Hackman ve diğ., 1973). Birçok faktör klinkerin öğütülmesi için gerekli enerji tüketimini etkilemektedir. Klinkerin sertliği, istenen özgül yüzeyli çimento üretiminde öğütme süresini azaltan veya arttıran en önemli özelliktir. En sert klinkerin öğütülmesi için gerekli enerji en yumuşak olanına göre %80 daha fazladır. Aynı kaynaktan alınan klinkerin farklı incelik değerleri için öğütülme süreleri de farklı olacaktır. Özgül yüzey alanı arttıkça, öğütme süresi artacaktır (Gouda, 1979, Tokyay, 1999 ve Yılmaz, 1998).

Klinkerin fiziksel ve kimyasal özellikleri, kullanılan hammaddelerin kimyasal, fiziksel ve mineralojik özelliklerine, yakma ve soğutma işlemine, yakıt kullanımına ve fırın kapasitesine bağlıdır. Klinkerin fiziksel ve kimyasal özelliklerinin yanında, yapısı ve morfolojik özelliği öğütme süresini etkilemektedir (Gouda, 1979). Klinkerin ani soğutulması kristal yapının az olmasına ve daha kolay öğütülmesine neden olur. Bunun için ızgaralı soğutucular, planet tipi soğutuculara tercih edilmektedir (Frigione ve diğ., 1983).

Klinkerin kimyasal ve mineralojik özelliklerinin öğütülebilirlik ile ilişkilendirilmesi için birçok çalışma yapılmıştır. Duda (1977), demiroksit (Fe_2O_3) ve alümina (Al_2O_3) miktarları arttıkça ve silika modülü azaldıkça, öğütülebilirliğin arttığını göstermiştir. Ayrıca, yüksek C_2S miktarı öğütülebilirliği azaltırken, yüksek C_3S miktarı artırmaktadır. Gouda (1979), yaptığı çalışmalarla, C_3A ve sıvı hal miktarının tüketilen enerji miktarını artırıcı rol oynadığını göstermiştir. Frigione ve diğ., (1983), Gouda(1979)'nın bulduğu sonuca ek olarak, C_4AF , K_2O ve MgO oranlarının artmasının enerji tüketimini azaltacağını göstermiştir. Tokyay (1999), alümina miktarı arttıkça enerji ihtiyacının azaldığını ve serbest CaO oranı artarken enerji ihtiyacının arttığını bulmuştur. Görüldüğü üzere, birçok araştırmacı çeşitli etmenlerin öğütülebilirlik üzerine artırıcı veya azaltıcı etki yaptığını bulmuştur. Bu etmenlerden birini tek başına ele alarak klinkerin öğütülebilirliğini tanımlamak zordur. Buradan, öğütme süreleri ile istenen özgül yüzey alanı arasındaki ilişkinin doğrusal olamayacağı sonucunu çıkarabiliriz.

Bu çalışmada, öğütme süresi ile özgül yüzey alanı arasında matematiksel bir bağıntı bulunmasına gidilmiştir. Bağıntı oluşturulurken, klinkerin kimyasal özelliklerinin etkisi katsayılarla ifade edilmiştir. Bu amaç için, 5 farklı klinker elde edilmiş ve 3 farklı özgül yüzey alanı değerlerine kadar öğütülmüştür.

2. MATERYAL VE METOT

Klinkerin öğütülmesi için 5 kg kapasiteli, laboratuvar tipi bilyeli değirmen kullanmıştır. Öğütme işlemi üç farklı özgül yüzey alanı değeri (3000, 3500 ve 4000 cm²/g) için yapılmıştır. Öğütme işlemine, belirlenen zaman aralıklarında ara verilip, özgül yüzey alanı değerleri otomatik Blaine cihazı kullanılarak kontrol edilmiştir. Belirlenen özgül yüzey alanı elde edilinceye kadar öğütme işlemine devam edilmiştir ve öğütme sonunda toplam süre ölçülmüştür.

Çalışmada kullanılan klinkerlerin kimyasal analizleri yaş sistem ve X-ışını kırılma yöntemi ile bulunmuştur. Klinkerlerin kimyasal kompozisyonları ve Boque denklemlerine göre hesaplanan ana bileşenleri Tablo1’de verilmiştir.

Tablo 1. Klinker kompozisyonları ve ana bileşenleri

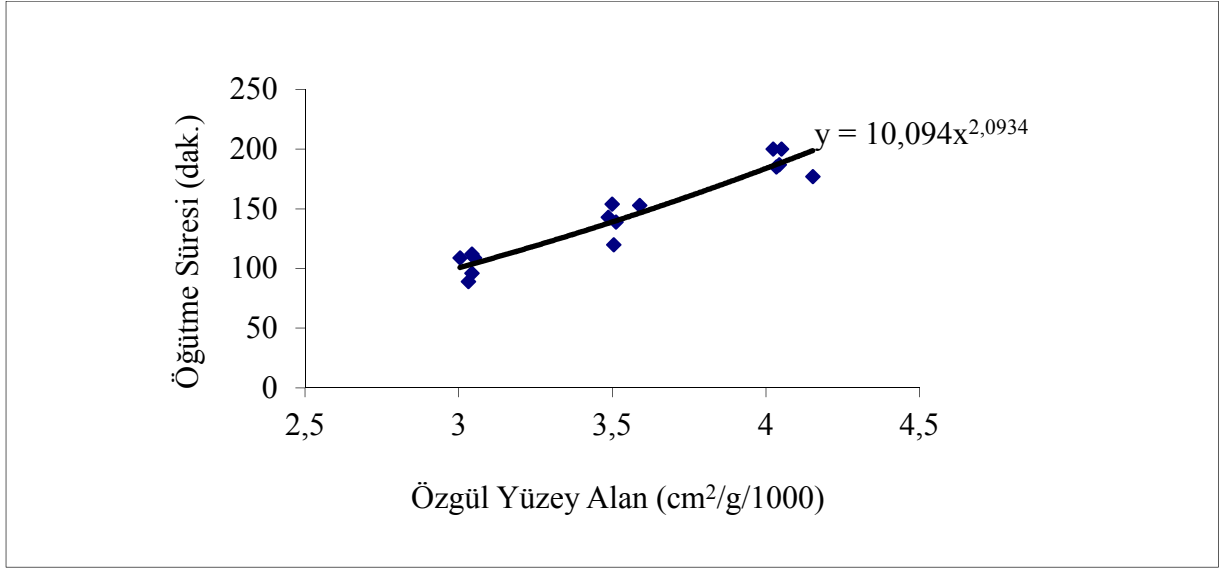
%	K1	K2	K3	K4	K5
SiO ₂	19.46	20.46	20.46	20.87	19.72
Al ₂ O ₃	6.01	6	4.52	6.24	6.12
Fe ₂ O ₃	3.57	3.44	3.57	2.65	3.22
CaO	65.16	65.32	66.38	65.01	64.69
MgO	2.14	1.78	2.01	1.48	3.24
SO ₃	1.42	1.02	1.39	1.26	0.63
K ₂ O	0.81	0.81	0.68	1.03	0.7
N ₂ O	0.08	0.17	0.16	0.64	0.33
S. CaO	0.15	0.31	0.68	0.49	0.13
K. kaybı	1.17	0.85	0.75	0.65	1.06
C ₃ S	71.23	63.88	76.45	58.29	67.18
C ₂ S	2.07	10.48	1.00	15.87	5.86
C ₃ A	9.89	10.08	5.94	12.05	10.77
C ₄ AF	10.86	10.47	10.86	8.06	9.8
C ₃ S/C ₂ S	34.48	6.1	76.65	3.67	11.46

3. DENEY SONUÇLARININ İRDELENMESİ

Öğütme süreleri ile özgül yüzey alan arasındaki ilişkiyi en iyi şekilde tanımlayan eğri Şekil 1’de gösterilmiştir. Buradan yola çıkılarak. Öğütme süresi ile özgül yüzey alan arasında üssel bir fonksiyon önerilmiştir.

$$T = A F^B \quad (1)$$

Bu denklemdede, T, öğütme süresi(dakika), F, özgül yüzey alan ($\text{cm}^2/\text{g}/1000$) A ve B klinkerin kompozisyonuna bağlı sabitlerdir. A ve B sabitlerinin değeri her bir klinker için Tablo 2’de verilmiştir.



Şekil 1. Genel öğütme süresi özgül yüzey alan ilişkisi

Tablo 2. Her bir klinker için hesaplanan A ve B sabitleri

Klinker	A	B
K1	10.013	2.138
K2	11.21	2.077
K3	14.658	1.812
K4	7.833	2.186
K5	7.464	2.321

A ve B sabitlerinin, klinkerlerin kimyasal parametreleri ile olan ilişkisi incelenmiştir. Tablo 3’de, A ve B sabitleri ile parametreler arasındaki korelasyon katsayıları verilmiştir.

Tablo 3 incelendiğinde, A sabitinin sıvı hal, alümina modülü, ve C_3A ile, B sabitinin ise hidrolik modülü, alümina modülü, C_3A ve Al_2O_3 ile uygun korelasyon değerlerine sahip olduğu görülmektedir. A ve B sabitlerinin belirlenen parametreler ile ilişkisinin bulunması için regresyon analizleri yapılmıştır. A sabitini en iyi ifade eden denklem aşağıda verilmiştir.

$$A = \frac{7,07 * SH}{(AM + C_3A)^{1,18}} \quad (R=0.93) \quad (2)$$

B sabiti, A sabiti için belirlenen parametreleri içermektedir. B sabiti için belirtilen parametreler ile regresyon analizleri yapılmış ve ayrıca A sabiti ile olan ilişkisi incelenmiştir.

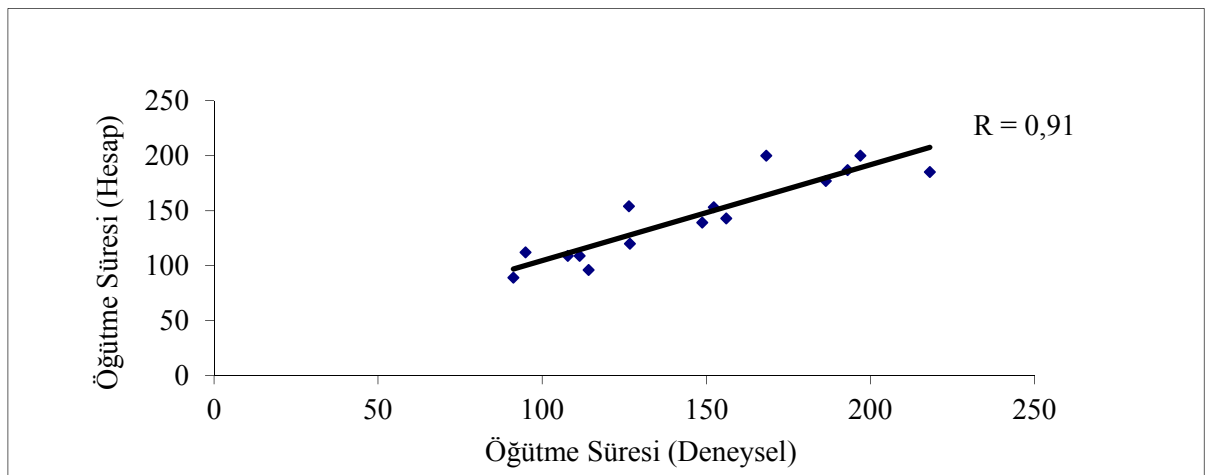
Bu analizlerden görülmüştür ki; B sabitini tanımlayan en uygun denklem A sabiti ile ifade edilendir.

$$B=2.87 e^{-0,03 A} \quad (R=0.97) \quad (3)$$

Tablo 3. Kimyasal parametreler ile A ve B sabitleri arasındaki korelasyon katsayıları

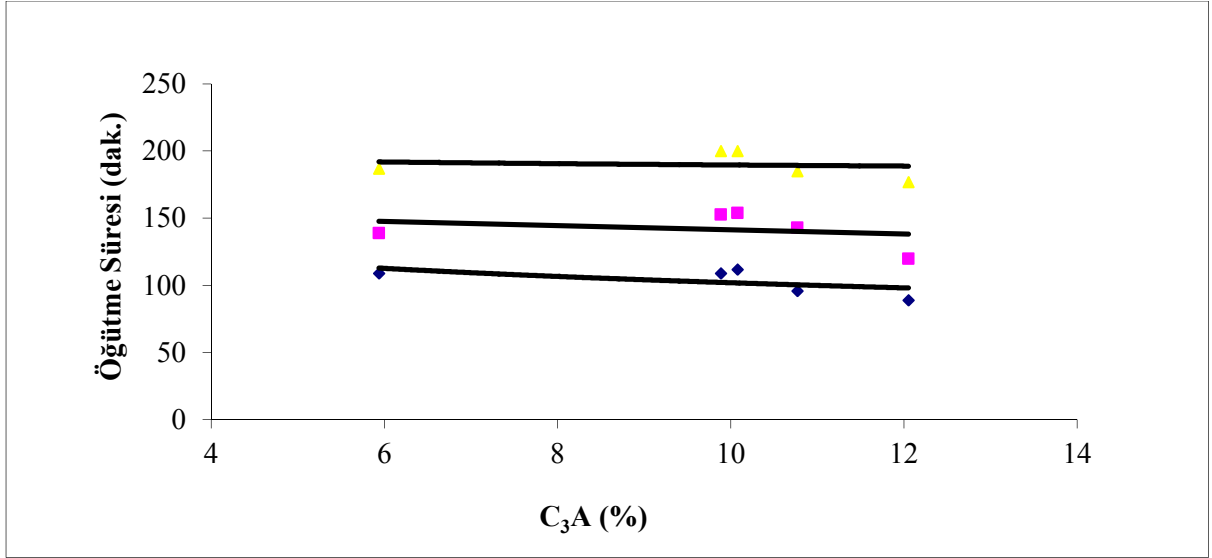
Parametreler	R _A	R _B
Al ₂ O ₃	0.848	0.903
SiO ₂	0.576	0.529
Fe ₂ O ₃	0.810	0.776
MgO	0.785	0.761
SO ₃	0.567	0.661
K ₂ O	0.493	0.345
Serbest CaO	0.721	0.828
Sıvı Hal	0.908	0.891
Silika Modülü	0.796	0.857
Hidrolik Modülü	0.869	0.922
Alüminyum Modülü	0.941	0.933
C ₃ A	0.933	0.911
C ₄ AF	0.810	0.776
C ₃ S/C ₂ S	0.863	0.894
(C ₃ S+C ₂ S)/(C ₃ A+C ₄ AF)	0.849	0.890

Önerilen denklem (1), (2) ve (3) kullanılarak, 3000, 3500 ve 4000 cm²/g özgül yüzey alanı değerleri için öğütme süreleri hesaplanmıştır. Hesaplanan öğütme süreleri ile deneysel veriler Şekil 2’de gösterilmiştir. Şekil 2 incelendiğinde önerilen denklemin uygun olduğu görülmektedir (R=0.91).

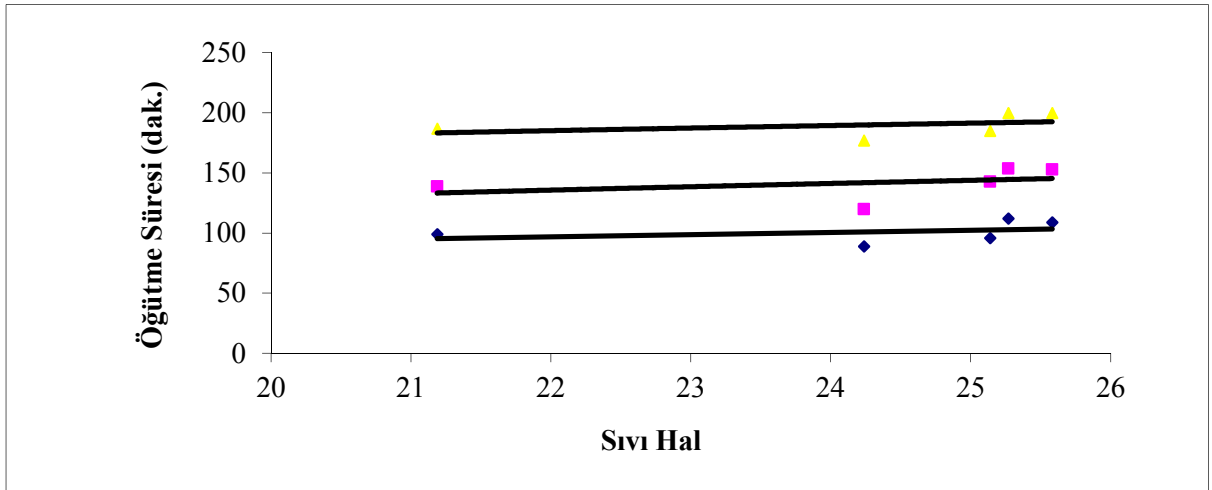


Şekil 2. Önerilen denkleme göre hesaplanan ve deneysel öğütme sürelerinin karşılaştırılması

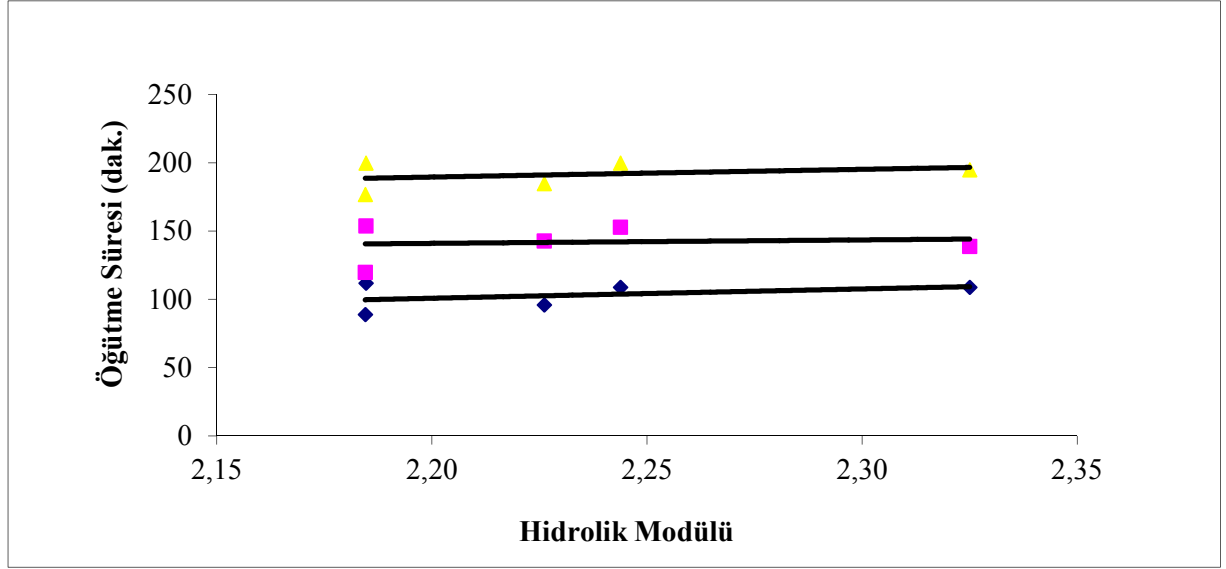
Genel olarak yapılan çalışmalarda, öğütme süresi ile C_3A oranı, sıvı hal, hidrolik ve alümina modülleri karşılaştırılmıştır. Bu parametreler ile öğütme süreleri arasındaki ilişki Şekil 3, Şekil 4, Şekil 5 ve Şekil 6'da gösterilmiştir. Şekiller incelendiğinde, Gouda (1979)'nın tersine C_3A oranı arttıkça öğütme süreleri azalmaktadır. Sıvı hal oranı arttıkça, literatürde belirtildiği gibi (Gouda, 1979 ve Frigione ve diğ., 1983), öğütme süreleri artmaktadır. Hidrolik modülü için belirtilenlerin aksine bu çalışmada, hidrolik modülü arttıkça klinker daha zor öğütülmektedir. Alümina modülü, C_3A oranı gibi davranış göstermiştir.



Şekil 3. Öğütme süresi C_3A ilişkisi



Şekil 4. Öğütme süresi sıvı hal ilişkisi



Şekil 5. Öğütme süresi hidrolük modülü ilişkisi

4. SONUÇLAR

Bu çalışmada elde edilen deneysel bulgular ışığında aşağıdaki sonuçlara varılmıştır:

- 1) Öğütme süresi ile özgül yüzey alan arasında önerilen denklem kullanılarak elde edilen hesap değerlerinin gerçek değerlere çok yakın olduğu söylenebilmektedir. ($R=0.91$)
- 2) Öğütme süreleri ve kimyasal parametreler arasında elde edilen en yüksek korelasyon değerlerine C_3A oranı, sıvı hal, hidrolük ve alümina modülü ile ulaşılmıştır.
- 3) Yüksek C_3A ve alümina modülüne sahip klinkerin öğütme süresi azalırken, yüksek sıvı hal ve hidrolük modülü için öğütme süresi artmıştır.

KAYNAKLAR

- Duda, W. H., 1977. "Cement Data Book, International Process Engineering in the Cement Industry", Macdonald and Evans London.
- Frigione, G.; Zenone, F.; Esposito, M.V. 1983. "The effect of chemical composition on Portland cement clinker grindability" Cement and Concrete Research, 13, 483–492.
- Gouda, G. R., 1979. "Effect of Clinker Composition on Grindability", Cement and Concrete Research V.9, pp. 209-219.
- Hackman, A. H., Pitney, R. M., and Hagemeyer, D. F. 1973. "Survey of U.S. Cement Finish Mills," Pit and Quarry, page 112, July.
- Tokuy, M., 1999. "Effect of Chemical Composition of Clinker on Grinding Energy Requirement", Cement and Concrete Research V.29, pp. 531-535.
- Yılmaz, A., 1998. "Effects of Clinker Composition on the Properties of Pozzolan Cements" Master Thesis in the Department of Civil Engineering, METU.

KALKER KATKILI HARÇLARIN DAYANIM GELİŞİMİNE SICAKLIĞIN ETKİSİ

TEMPERATURE EFFECT ON THE STRENGTH DEVELOPMENT OF LIMESTONE CEMENT MORTARS

Arın YILMAZ

Doç. Dr., Balıkesir Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü Associate Prof. Dr.,
Balıkesir University, Engineering Faculty, Department of Civil Engineering

ORCID NO: 0000-0002-5150-5936

ÖZET

Mineral katkıları tek başına bağlayıcılık özelliğine sahip olmayan malzemeler olup, çimento üretiminde sıkça karşımıza çıkmaktadır. Ülkemizde çimento üretimi sırasında % 6-35 oranlarında kalker kullanılarak CEMII/A-L ve CEM II/B-L sınıfı iki adet kalker katkı çimento üretilmektedir. Kür sıcaklığı ve sürelerinin kalker katkı harçları üzerindeki etkisi bu çalışmanın ana amacını oluşturmaktadır.

Bu çalışma kapsamında TS EN 196-1'e göre hazırlanan kalker katkı harç numunelerinin farklı ortam sıcaklıklarında kür edilmesi sonucu, basınç dayanımları ve eğilmede çekme dayanımları deneysel olarak araştırılmıştır. Deneysel çalışma için tek tip Portland çimentosu (PÇ 42.5 R) ile ağırlıkça %5, %20 ve %40 oranlarında yer değiştirilen kalker kullanılmıştır. 5°C, 20°C ve 40°C sabit sıcaklıkta kür edilen harç numunelerinin 2, 7, 14, 28 ve 90 günlük basınç dayanımları ve eğilmede çekme dayanımları elde edilmiştir. Elde edilen sonuçlar, katkı oranı, kür sıcaklığı ve süreleri açısından incelenmiştir. Sonuçlar irdelendiğinde, düşük sıcaklıklarda %5 kalker katkı numunelerin kontrol numunesine göre fazla etkilenmediği görülmüştür. Yüksek sıcaklıklarda ise kalker oranı arttıkça etkinin değişmediği yönünde olmuştur.

Anahtar Kelimeler: Kalker, Kür sıcaklığı, Basınç dayanımı, Katkı oranı.

ABSTRACT

Mineral admixtures which in itself possess no cementitious value but are frequently encountered in cement production. During cement production in our country, two type of limestone cements CEMII/A-L and CEM II/B-L are produced by using 6-35% limestone. The main aim of this study is the effect of curing temperature and duration time on limestone cement mortars.

In this study, limestone cement mortar samples were prepared according to TS EN 196-1. The compressive and flexural strengths of mortars were investigated at different ambient curing temperatures. For the experimental study, Portland cement (PÇ 42.5 R) and limestone are replaced by 5%, 20% and 40% by weight. 2, 7, 14, 28 and 90 days compressive and flexural strengths were obtained under a constant curing temperature of 5°C, 20°C and 40°C. The

obtained results were examined in terms of additive ratio, curing temperature and times. When the results were examined, it was seen that the samples with 5% limestone at low temperatures were not affected according to the control sample. However, increasing of limestone amount in cement was not affected by high temperatures.

Keywords: Limestone, Curing temperature, Compressive strength, Admixture ratio.

1. GİRİŞ

Çimento üretiminde enerji tüketimini ve CO₂ salınımını azaltmak için doğal puzolan, yüksek fırın cürufu, uçucu kül, kalker gibi mineral katkıları klinker ile birlikte öğüterek yada yer değiştirerek kullanılmaktadır. Çeşitli mineral katkıların kullanımı üzerine yapılan çalışmaların çoğunda betonun ve çimento harcının özelliklerini olumlu yönde etkilediği görülmektedir (Berry,1980; Canpolat ve diğ., 2004; Kula ve diğ., 2001; Malhotra ve diğ., 1994; Shannag ve Yeğınobalı, 1995).

Kalker hammadde olarak çoğunlukla çimento fabrikasının yakınlarında bulunmaktadır. Kalkerin çimento üretiminde kullanılması ekonomik olarak diğer mineral katkılara göre avantaj sağlayacaktır. Tfilis ve diğ., (1999) kalkerin mineral katkı olarak kullanılması üzerine detaylı bir çalışma yapmışlardır. Elde ettikleri sonuçlardan birisi de %10 oranına kadar katılan optimum incelikteki kalkerin basınç dayanımı üzerine etkilerinin olumlu olduğu yönündedir. Kenai ve diğ., (2004) %5-%35 aralığında kalker katkılı harç numuneleri üzerinde fiziksel ve mekanik deneyler uygulamışlardır. %5 kalker katkılı harçların basınç ve eğilmede çekme dayanımlarının kontrol numunesine yakın sonuçlar verdiğini elde etmişlerdir. Ghrici ve diğ., (2007) %10 ve %20 oranlarında kalker ile çimentoyu yer değiştirmişler ve elde ettikleri kalker katkılı karışımların 28 ve 90 günlük basınç dayanımı değerlerinin kontrol numunesini göre düşük çıktığı sonucuna varmışlardır. Diğer bir çalışmada, kalker ve homra (tuğla atığı) birlikte kullanılmıştır. Kalkerin tek başına kullanıldığı numunelerin basınç dayanımı değerlerinin düşük kaldığı görülmüştür. Fakat C₃A'nın reaksiyonunda önemli bir katkı sağladığını ifade etmişlerdir (Heikal ve diğ., 2000). Menendez ve diğ., (2003) %10 ve %20 oranında kalkerli filler olarak kullanmalarına rağmen, basınç dayanımı değerleri kontrol numunesinin oldukça altında kalmıştır.

Bu çalışmada, tek tip Portland çimentosu (PÇ 42.5) ile ağırlıkça %5, %20 ve %40 oranlarında Portland çimentosu ile ikame edilen Balıkesir bölgesi kalkerli kullanılmıştır. TS EN 196-1'e uygun şekilde hazırlanan harç numunelerinin 5°C, 20°C ve 40°C sabit sıcaklıkta bakımı yapılmıştır. 2, 7, 14, 28 ve 90 günlük basınç dayanımları ve eğilmede çekme dayanımları bulunmuştur. Elde edilen dayanım değerleri katkı oranı, kür sıcaklığı ve dayanım gelişimi açısından karşılaştırılmıştır.

2. MATERYAL VE METOT

Çalışmada, Balıkesir Bölgesinden alınan kalker ve Balıkesir Limak Çimento'dan alınan Portland çimentosu (PÇ 42.5) kullanılmıştır. Deneysel çalışmada, Portland çimentosu (PÇ 42.5) ile ağırlıkça %5, %20 ve %40 oranlarında Portland çimentosu ile ikame edilen kalker kullanılarak toplam 3 adet kalker katkılı çimento elde edilmiştir. Kalker ve Portland çimentosunun kimyasal kompozisyonu ve fiziksel özellikleri Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Portland Çimentosu ve Kalkerin Kimyasal Kompozisyonu ve Fiziksel Özellikleri

Oksit Miktarları (%) ve Fiziksel Özellikler	Portland Çimentosu	Kalker
SiO ₂	20.04	0.65
CaO	61.62	54.53
Al ₂ O ₃	5.81	0.15
Fe ₂ O ₃	3.62	0.07
MgO	1.43	1.4
SO ₃	2.87	0.01
K ₂ O	0.94	0.01
Na ₂ O	0.18	0.1
K.Kayıbı	2.6	43.59
Serbest CaO	1.41	-
Özgül Yüzey (cm ² /g)	3516	3245
Özgül Ağırlık	3.17	2.78

Harç numuneleri, TS EN 196-1'de belirtilen oranlarda su, çimento ve kumun (1:2:6) karıştırılması ile elde edilmiştir. Karışım, 4×4×16 cm standart kalıplara dökülmüştür. Daha sonra, %95 nem ve 20°C kür sıcaklığına sahip kür odasında kalıp içerisinde 1 gün süreyle numunelerin bakımı yapılmıştır. Harç numuneleri kalıplardan çıkarıldıktan sonra 5°C, 20°C ve 40°C sabit su sıcaklığına sahip kür ortamlarına konulmuştur. Harç numuneleri üzerinde 2., 7., 14., 28. ve 90. günlerde eğilmede çekme ve basınç dayanımı deneyleri uygulanmıştır. Eğilmede çekme ve basınç deneyleri için 300 tonluk Elle marka pres kullanılmıştır. Elde edilen basınç dayanımı değerleri Tablo 2'de, eğilmede çekme dayanımı değerleri Tablo 3'de verilmiştir.

Tablo 2. Basınç Dayanımı Değerleri (MPa)

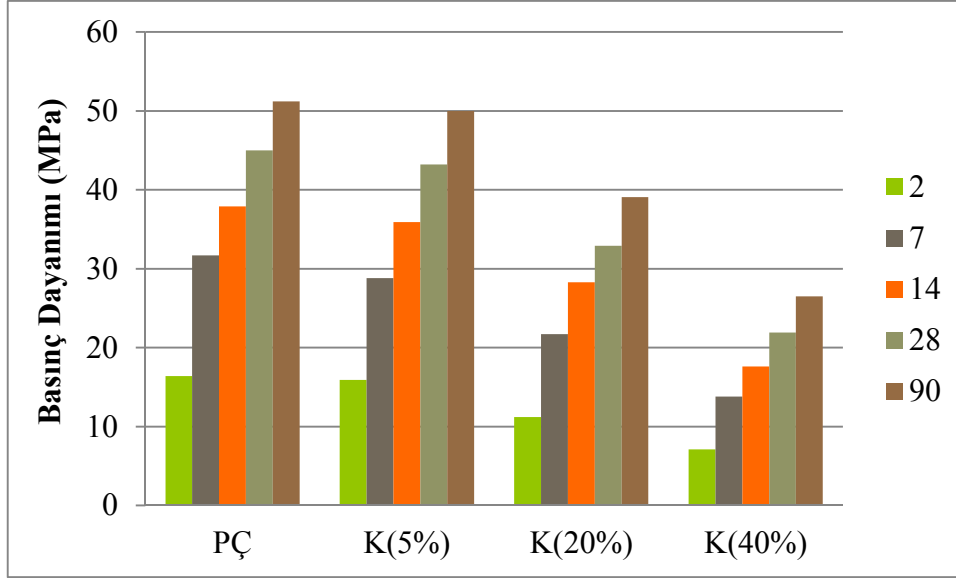
Kür Sıcaklığı		5°C					20°C					40°C				
Zaman (gün)		2	7	14	28	90	2	7	14	28	90	2	7	14	28	90
Kalker	%5	15.9	28.8	35.9	43.2	50.0	21.9	33.4	39.1	46.9	49.5	26.0	35.1	38.5	40.0	44.6
	%20	11.2	21.7	28.3	32.9	39.1	16.1	26.8	30.9	38.1	39.5	21.1	29.9	32.3	34.0	36.1
	%40	7.1	13.8	17.6	21.9	26.5	10.3	17.2	21.0	23.2	26.6	15.1	19.8	22.3	24.0	24.6
Portland Çimentosu		16.4	31.7	37.9	45	51.2	23.8	37.2	42.3	49.7	56.3	30.2	34.8	39.5	40.6	48.2

Tablo 3. Eğilmede Çekme Dayanımı Değerleri (MPa)

Kür Sıcaklığı		5°C					20°C					40°C				
Zaman (gün)		2	7	14	28	90	2	7	14	28	90	2	7	14	28	90
Kalker	%5	3.4	5.1	6.3	6.6	8.8	4.8	5.9	7.1	8.0	7.9	4.9	6.1	6.1	7.1	7.1
	%20	2.6	4.7	4.8	5.8	7.1	3.4	5.0	5.5	6.7	7.3	4.5	5.4	6.1	6.6	7.0
	%40	1.2	2.6	3.0	3.6	4.2	1.5	3.0	3.4	4.1	5.5	2.7	3.7	4.1	5.4	6.8
Portland Çimentosu		3.7	5.9	7.2	7.6	8.2	5.0	6.4	7.6	8.4	8.5	5.9	7.3	7.3	7.0	8.0

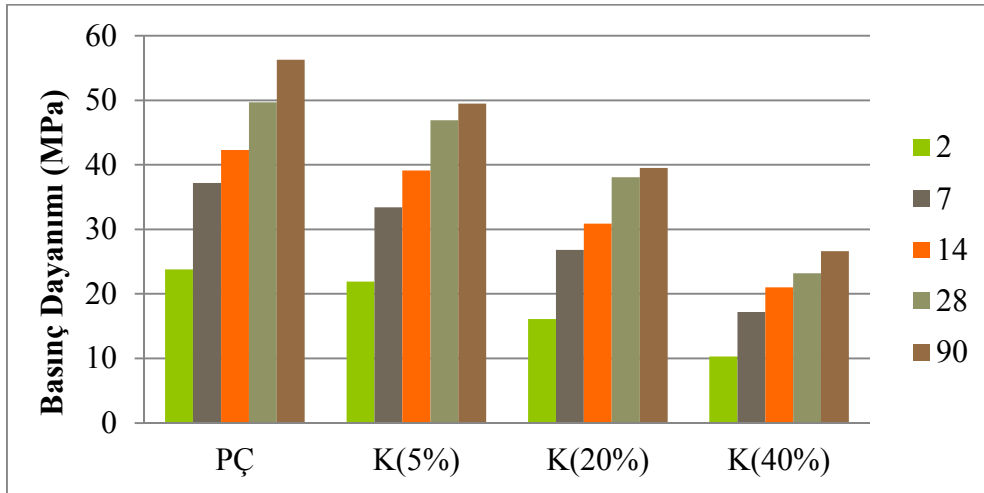
3. BULGULAR

Farklı kür sıcaklıklarında kalker miktarına göre basınç ve eğilmede çekme dayanımlarındaki değişim ilgili grafiklerde gösterilmiştir. 5°C’de bakımı yapılan harç numunelerinin basınç dayanımı gelişimi incelendiğinde, %5 kalker içeren harç numunesinin basınç dayanımı değerlerinin ileriki yaşlarda (90 günlük) yakaladığı görülmektedir. Düşük sıcaklıklarda hidrasyon olayının yavaş seyrettiği bilinmektedir. Birde katkı eklenmesiyle birlikte dayanım gelişimi iyice düşmektedir. Fakat %5 kalker katkılı numunelerin ileriki yaşlardaki dayanım değerleri kontrol numunesini yakalamıştır. %20 ve %40 oranında kalker içeren harçlarda ise oldukça düşük sonuçlar elde edilmiştir (Şekil 1).



Şekil 1. 5°C’de Kür Yapılan Numunelerin Katkı Miktarına Göre Basınç Dayanımı Gelişimi

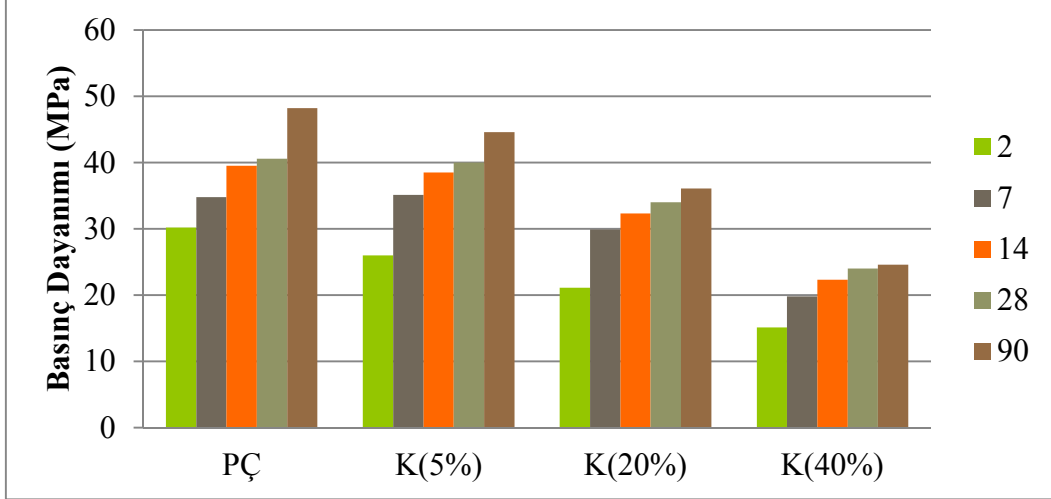
20° standart kür sıcaklığında kalker katkılı harçların basınç dayanımı değerlerinin kontrol numunesine göre düşük çıktığı görülmektedir (Şekil 2). %5 kalker katkılı harçların 28 günlük değerinin 46.9 MPa elde edildiği ve kontrol numunesine %94.4 oranında yakaladığı görülmektedir. Ayrıca %5 katkı kullanımı ile standart değer olan 42.5 MPa değerini geçtiği gözlenmiştir.



Şekil 2. 20°C’de Kür Yapılan Numunelerin Katkı Miktarına Göre Basınç Dayanımı Gelişimi

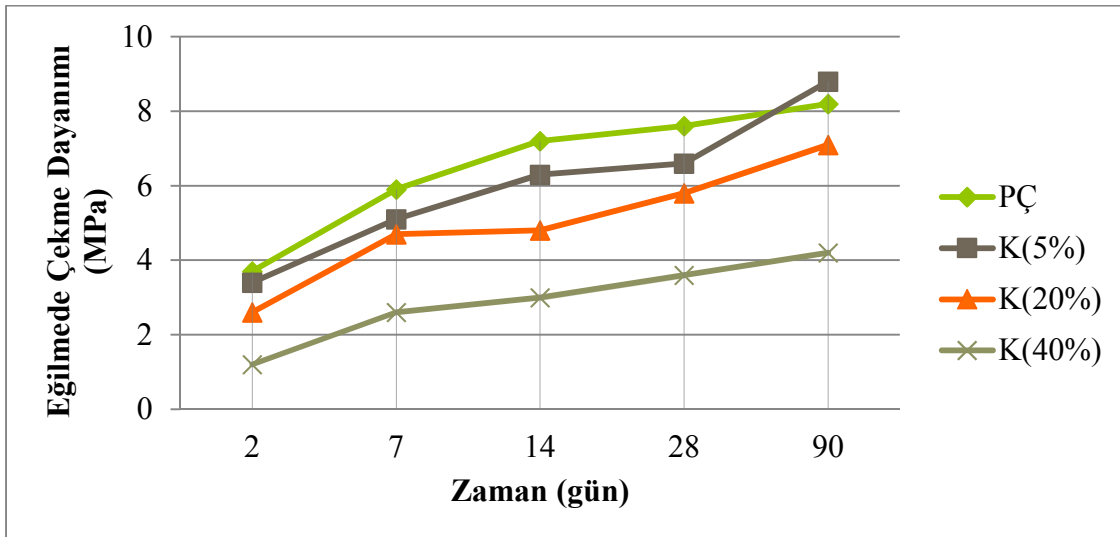
Yüksek sıcaklıklar için, 2, 7, 14 ve 28 güne kadar %5 kalker katkılı harçların basınç dayanım gelişiminin kontrol numunesinin belirtilen günlerle aynı benzerliği gösterdiği görülmektedir (Şekil 3). 28 günlük %5 kalker katkılı harçların basınç dayanımı değeri 40 MPa çıkarken kontrol numunesinin değeri 40.6 MPa çıktığı görülmüştür. Bu durum yüksek sıcaklıklarda kalkerin kalsiyum içeriğinden dolayı reaksiyona katkısının daha yüksek olmasında dolayı

olduğu şeklinde açıklanabilir. %20 ve %40 katkı içeren numunelerin yüksek sıcaklıklardaki değerleri ise kontrol numunesine göre düşük çıkmıştır. Yüksek sıcaklığın sadece % 5 katkı içeren numunelerde etkili olduğu söylenebilir.



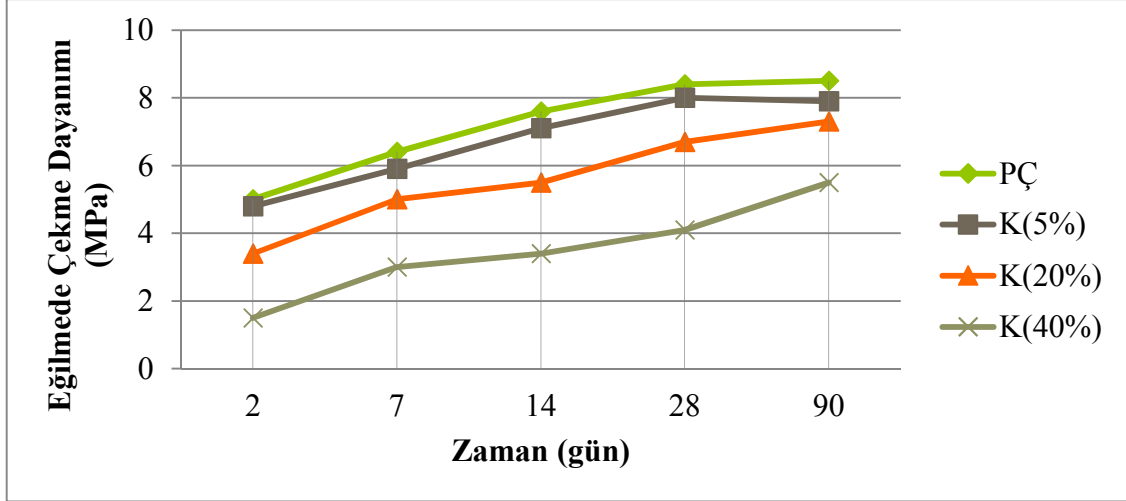
Şekil 3. 40°C’de Kür Yapılan Numunelerin Katkı Miktarına Göre Basınç Dayanımı Gelişimi

Düşük sıcaklıkta, eğilmede çekme dayanımının kalker katkısına göre değişimi incelendiğinde katkı oranı arttıkça düştüğü görülmektedir. % 5 kalker katkılı harçların eğilmede dayanımı değeri 90. günde kontrol numunesini de geçerek en yüksek değer olarak elde edilmiştir (Şekil 4).



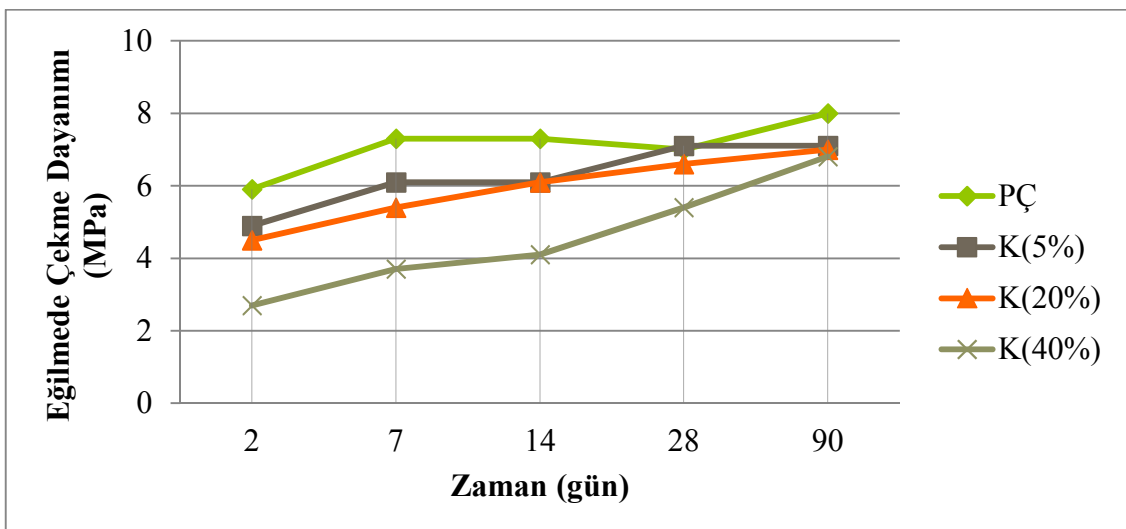
Şekil 4. 5°C’de Kür Yapılan Numunelerin Katkı Miktarına Göre Eğilmede Çekme Dayanımı Gelişimi

20°C de eğilme çekme dayanımları değerleri düşük sıcaklık için elde edilen değerlerle benzerlik göstermiştir. %5 kalker katkısının 28 günlük eğilmede çekme dayanımının kontrol numunesine %95.2 oranında yakaladığını söylemek mümkündür (Şekil 5).



Şekil 5. 20°C’de Kür Yapılan Numunelerin Katkı Miktarına Göre Eğilmede Çekme Dayanımı Gelişimi

Yüksek sıcaklıklarda eğilme altındaki harç numunelerin davranışı Şekil 6’da gösterilmiştir. Basınç dayanımında olduğu gibi eğilmede çekme dayanımındaki gelişimde sıcaklık artışı ile birlikte artmıştır. Katkı oranındaki artış ile birlikte eğilmede çekme dayanımındaki değişimin 90 günlük numuneler üzerinde incelendiğinde, aradaki farkın tamamen azaldığı yönünde görülmektedir. Burada yüksek sıcaklık etkisi ile kalkerin reaksiyona daha hızlı katılarak etkisinin olumlu yönde olduğunu söylemek mümkündür.



Şekil 6. 40°C’de Kür Yapılan Numunelerin Katkı Miktarına Göre Eğilmede Çekme Dayanımı Gelişimi

4. SONUÇLAR

Bu çalışmada elde edilen deneysel bulgular ışığında aşağıdaki sonuçlara varılmıştır:

1. Düşük sıcaklıklarda %5 kalker katkılı harç numuneleri haricinde diğer katkı oranlarında basınç dayanımı ve eğilmede çekme dayanımı değerlerinde azalma olduğundan özellikle soğuk hava koşullarında bakımlarına özen gösterilmesi gerekmektedir.
2. 20°C kür sıcaklığında kalker katkılı harçların basınç dayanımı ve eğilmede çekme dayanımı değerlerinin kontrol numunesine göre düşük çıktığı görülmektedir. %5 katkılı numunelerin kontrol numunesine yakın değerlere ulaştığı ve 28 günlük standart değer olan 42.5 MPa değerini yakaladığını söylemek mümkündür.
3. Yüksek sıcaklıklarda ise, kalker katkılı harçların basınç dayanımı gelişimlerinin diğer kür sıcaklıklarına göre daha iyi olduğu söylenebilir. Eğilmede çekme dayanımlarının ise katkı miktarının artmasından fazla etkilenmediği söylenebilmektedir.
4. Genel olarak, en çok %5 kalker katkısının harç üretiminde kullanılmasının uygun olacağı ifade edilebilir.

KAYNAKLAR

- Berry, E. E. (1980) Strength Development of Some Blended-Cement Mortars. *Cement and Concrete Research*. Vol. 10, pp. 1-11.
- Canpolat, F., K. Yılmaz, M. M. Köse, M. Sümer and M. A. Yurdusev (2004) Use of Zeolite, Coal Bottom Ash and Fly Ash as Replacement Materials In Cement Production. *Cement and Concrete Research*. Vol. 34, pp. 731-735.
- Ghrici M., Kenai S., Said-Mansour M., (2007) Mechanical properties and durability of mortar and concrete containing natural pozzolana and limestone blended cements, *Cement and Concrete Composites* 29 542–549.
- Heikal M, El-Didamony H, Morsy MS. (2000) Limestone-filled pozzolanic cement. *Cement Concrete Res*;30(12):1827–34.
- Kenai S, Soboyejo W, Soboyejo A. (2004) Some engineering properties of limestone concrete. *Mater Manuf Process*;19(5):949–61.
- Kula, I., A. Olgun, Y. Erdoğan and V. Sevinç (2001) Effects Of Colemanite Waste, Coal Bottom Ash and Fly Ash on the Properties of Cement. *Cement and Concrete Research*. Vol. 31, pp. 491-494.
- Malhotra, V. M. and A. A. Ramezani pour (1994) *Fly Ash in Concrete*. 2nd Edition CANMET MSL 94-45 (IR). Ottawa.
- Menendez G, Bonavetti V, Irassar EF. (2003) Strength development of ternary blended cement with limestone filler and blast-furnace slag. *Cement Concrete Compos*;25(1):61–7.
- Shannag, J. M. and A. Yeginobalı (1995) Properties of Pastes, Mortars and Concretes Containing Natural Pozzolan. *Cement and Concrete Research*. Vol. 25, pp. 647-657.

Tsivilis S., Chaniotakis E., Badogiannis E., Pahoulas G., Ilias A., (1999) A study on the parameters affecting the properties of Portland limestone cements, *Cem Concr Compos* 21 (2) 107- 116.

BOYCOTT OR EMBARGO: THE EFFECTS OF ECONOMIC SANCTIONS IMPOSED BY KINGDOM OF SAUDI ARABIA AGAINST TURKEY

Esra Sena TÜRKÖ

Erzurum Technical University, Faculty of Economic and Administrative Sciences, Dept. of Economics,
Erzurum, Turkey.

ORCID ID: 0000-0002-9102-6120

ABSTRACT

The relationship between Kingdom of Saudi Arabia (KSA) and Turkey appears to have a gradually increasing tension in the last decade. The conjuncture changing in the Middle East through the Arab Spring and the changing foreign policy strategies of both countries might be considered as the main reasons for this tension. In October 2020, the head of KSA Chambers of Commerce has called for a boycott against Turkey. The discourse that KSA government authorities and Saudi business people have used in their statements and the difficulties and obstacles that business people plying trade between two countries face suggest that it is not a boycott but an embargo. While KSA did not accept the embargo claims, Turkey has applied to WTO in 2021.

This study aims to investigate the effects of economic sanctions imposed by KSA against Turkey. The main subjects causing the increase of tension between two countries were discussed in the way representing the perspectives of both countries and how the ‘boycott or embargo’ process has developed was explained. Using the monthly foreign trade data, it was examined if there is a difference in the ordinary course of foreign trade between two countries since October 2020. Between March 2020 and April 2021, KSA’s import from and export to Turkey, Turkey’s rank in the imports and exports of KSA, and Turkey’s share in total imports and total exports of KSA were comparatively discussed. KSA’s export to Turkey constantly follows a horizontal course in terms of net value, Turkey’s rank, and Turkey’s share in total export. Considering the KSA’s import from Turkey, however, it can be seen that a significant trend of sharp decrease began as of October 2020 in terms of net value, Turkey’s rank, and Turkey’s share in total import and it reached the bottom as of January 2021.

Keywords: Turkey, Kingdom of Saudi Arabia, Boycott, Embargo, Foreign Trade, Economic Sanctions

INTRODUCTION

The relationships between Turkey and the Kingdom of Saudi Arabia (KSA) can be described as unproblematic until the Arab Spring in general. Both countries’ participation in or support to Western alliance, their support to the security policies of this alliance, their distance to Arabian nationalist governments, the complementarity between their economic activities, and

their need for support for their regional foreign policy strategies have not created any ground for a conflict in their relationship (Özev, 2016). Since year 2011, when the Arab Spring started, Turkey and KSA have considered the regional events from different perspectives and a change of approach has been observed in these two countries' foreign policies. KSA started to act more active to intervening in regional incidents and establishing regional alliances, as well as introducing vision projects and legal regulations regarding reforming the social and economic order in the country (Bayraktar, 2020). Turkey, however, adopted new roles, which can be characterized as active independent, anti-terror, and regional protector, in its foreign policy. There are observations that Turkey became gradually increasingly isolated in this period (Munassar, 2021).

The relationship between KSA and Turkey have exhibited an increasing tension in the last decade. The conjuncture changing in the Middle East together with Arab Spring and the changing foreign policies of these two countries can be considered as the main reasons for this tension. The main topics of increasing tension are as follows; these two countries supported different parties regarding the public movements and government changes in Arab countries beginning in 2011, as well as the 2017 Qatar embargo, Libyan civil war, and the 2018 Khashoggi murder.

In October 2020, the head of Saudi Arabia Chambers of Commerce called for a boycott against Turkey. The discourse that KSA government authorities and Saudi business people have used in their statements and the difficulties and obstacles that business people plying trade between two countries face suggest that it is not a boycott but an embargo. Many press organs published various news reporting that a boycott or embargo, which is defined as “official, semi-official, or unofficial”, is being imposed. KSA doesn't accept the claims about embargo but, in year 2021, Turkey applied to the World Trade Organization (WTO) for the claim of embargo. The economic relationships were damaged in this period that can be named differently.

The present study aims to investigate the effects of economic sanctions that KSA imposes against Turkey. In this paper, the main subjects causing the increase of tension between two countries are discussed by representing the perspectives of these countries first, and then how the ‘boycott or embargo’ process has developed is explained. Using the monthly foreign trade data published by KSA General Authority of Statistics (GaStat), it was examined if there is a difference in the ordinary course of foreign trade between two countries since October 2020. For the period between March 2020 and April 2021, the KSA's export to and import from Turkey was comparatively analyzed using the monthly foreign trade data. Since this is a very new subject, there are few academic studies. In this research, the new research questions to contribute to a better understanding of the subject are provided.

ECONOMIC SANCTIONS AND BOYCOTT

Economic sanctions are the foreign policy tools that have been used for centuries and are used gradually more in recent period (Eland, 1995). They aim to create financial damage or distress in target (country, region, institution, or person) classified as enemy. They include practices such as import tariffs, trade barriers or restrictions, embargoes, travel restrictions, or freezing assets (Lin, 2016: 1401). The economic sanctions addressing the foreign trade show the highest level of effect in the short term and their effects diminish in the course of time. In case of restrictions on export and import, the companies in the target country suddenly lose their commercial partners but, in time, they can find a way to penetrate the country, which is imposing the sanction, via third countries or they can direct their trade activities to other countries and find different trade partners. The effects of financial sanctions on the target economy gradually increases in time as the market forces strengthen them (Eland, 1995).

Although the prospective effect of economic sanctions imposed vary depending on various factors, the economic sanction decision affect almost all the actors in international trade. The import from and export to target country, geographic region, or persons are prevented in practice, the use of payment tools such as letters of credit become largely impossible, and complex legal disputes arise (Aygül & Çelenk, 2018). In literature, it was reported that the economic sanction tools such as embargo addressing the target country might not always yield the desired effect (Doughty & Raugh, 1991: 21).

Differing from embargo, boycott is related to the buying behavior of consumers. In general, it can be defined as the strategy of influencing the behavior of a company or institution by not purchasing its products. The emergence of boycott behavior is because of an act or behavior defined as “egregious” (John & Klein, 2003). Boycott initiatives are generally initiated by CSOs, NGOs, or platforms. Macro-boycotting refers to the situation, in which the boycotts address the goods and services produced in a country. The examples of this type of boycott, in which the political disputes between the countries reflect to the foreign trade, are widely seen in the Middle East (Aish et al., 2012). The most known examples of this type of boycott can be listed as the boycott of Japan by China due to occupation in 1930s, boycott of Israel’s foundation as a state by the Arab League countries, worldwide boycott of South Africa’s apartheid system in 1950s, and boycott of French products in 1990s due to the nuclear tests. The common characteristic of these initiatives is that they do not depend on economic rationality but the international politics and they address a country as a whole (Heilmann, 2016).

How effective the boycotts addressing a country as a whole are is an important research question. Boycotts may fail depending on many factors. The most important dilemmas of boycott from the aspect of boycotting country can be listed as free rider problem, small agent and companies’ reactions (John & Klein, 2003; Aish et al., 2012). If the exporters in the target country addressed by the boycott are able to easily direct their sales to domestic market or other foreign markets, then the economic damage may occur at low levels. However, it is possible that the disruptions in export may also significantly damage the exporter country. Boycotts influence the consumer goods more than non-consumer ones and, among the consumer goods,

highly-branded export products of countries are affected at the highest level. The temporary effects are more observed in intermediates and capital goods. Open politic regimes tend to boycott more. In boycotts, there is no or very moderate level of government assistance (Heilmann, 2016).

The empirical studies investigating the effects of boycotts influencing the foreign trade reported results that do not corroborate each other. In a study examining the boycotts carried out in the recent period, the boycott of Danish products by Arab countries in 2005-2006 because of Mohammed the Prophet caricatures published in Denmark, the boycott of Japanese goods by China in 2012 because of Senkaku/Diaoyu island conflict, the boycott of French products by the USA in 2003 due to Iraq War, and the boycott of Israel by Turkey in 2014 because of the Gaza conflict were investigated. The study revealed that the shrinkage in the trade at the end of the 1-year period was 18.8% in Denmark, 2.7% in Japan, and 1.7% in France, while there were short-term effects in Japan and France. For all the cases examined, it was reported that the shrinkages corresponded to a very small percentage in total exports of boycotted countries. In boycotts imposed due to Iraq and Gaza conflicts, however, there was a counter effect negatively influencing the import of the boycotted country from the boycotting one. Whereas there was no negative effect on Turkey's import from Israel, the import of Israel from Turkey decreased by 12.3% (Heilmann, 2016).

The coping strategies used in micro-boycotting campaigns are not suitable against macro-boycotting campaigns. When compared to the micro level ones, the macro level campaigns may persist longer and reveal more harmful results. In case of macro-boycotting arising from the disputes on religious and national values that can be qualified as sensitive, the boycott becomes more persistent and harmful (Aish et al., 2012).

REASONS FOR TENSION BETWEEN TWO COUNTRIES

The main reasons for the tension observed in the relationship between KSA and Turkey in the last decade can be thought to be the conjuncture, which changed with the Arab Spring in the Middle East, and the changing foreign policy strategies of both countries. The main topics of increasing tension are as follows; these two countries supported different parties regarding the public movements and government changes in Arab countries beginning in 2011, as well as the 2017 Qatar embargo, Libyan civil war, and the 2018 Khashoggi murder.

The foreign policy of Turkey in the Middle East for the period between 2002 and 2011 can be described as collaborative and this policy was founded on soft power, multicultural diplomacy, liberal experience, and historical legacy. Within the conjuncture changing since 2011, Turkey adopted new roles that can be described as active independent, anti-terror, and regional protector. There also are opinions emphasizing that Turkey became gradually more isolated in this period (Munassar, 2021). In the region, the opposition against Turkey arose under the leadership of KSA, UAE, and Egypt (Yazıcıoğlu & Asal, 2021).

With the changing threat perception in the region, KSA started following a more assertive foreign policy that is more enthusiastic about using direct force since 2011. It militarily intervened in Bahrain, participated in Yemen civil war by transferring soldiers, and attempted to blockade Qatar in cooperation with other GCC countries (Bayraktar, 2020). KSA expressed an approach of transformation in its foreign policy from reactive to interventionist, and in domestic policy from conservative to reformist. Vision 2030 project of Prince Mohammed bin Salman aims important social and economic changes and serves for the objective of introducing the KSA as an innovative regional model (Munassar, 2021).

In the regional leadership competition, KSA has set its strategy as protecting the status quo in the region, preventing Iran, and balancing Turkey. KSA is a Sunni and Arab country, which is governed by a monarchy regime, in Gulf. For this reason, KSA's regional leadership is established on meeting the expectations of Sunnis against Shias, Arabs against non-Arabs, Gulf monarchies against Arab countries that are not governed with monarchy (Munassar, 2021).

After 2011, KSA has attempted to prevent the emergence and spread of Arab uprisings within the country and in the region and to suppress the revolutionist political movements. In order to support this strategy, KSA backed USA-Israel projects in Palestine conflict and military coup and post-coup administration in Egypt. KSA provided support to blockading the revolutionist movements in Tunisia, Egypt, and Libya and endeavored to suppress the revolutionist movements in Bahrain and Yemen in order to establish the former administrations. In the Syrian civil war, KSA initially supported the anti-Baas oppononents. Later, KSA changed its attitude in the Astana process which was developed by the initiative of Turkey, Iran, and Russia, and it undertook attempts to keep al-Assad in administration and to legitimize him (Bayraktar, 2020).

KSA and Turkey showed different attitudes regarding the opposition protests and revolutionist attempts, which started in year 2011 and are called Arab Spring, in Arab countries. KSA carefully observed the public movements and government changes in the region and inclined to implement important economic and social reforms within the country (Özev, 2016; Bayraktar, 2020). However, in order to understand KSA's attitude towards the government changes especially in Egypt, it is necessary to know the KSA's view on Ihvan movement. Since the emergence of Ihvan movement, KSA has considered the Muslim Brotherhood as a threat to its own presence and national security. Muslim Brotherhood movement is accepted as a terrorist organization in KSA (Telci & Rakipoğlu, 2018). Muslim Brotherhood's coming to power by election in Egypt caused security concerns among KSA. Thus, the framework of KSA's reactions to the movements called Arab Spring is different in Egypt. In the process of Muslim Brotherhood's coming to power by election in Egypt and then being overthrown by a military coup, KSA has supported the coup leader Sisi, whereas Turkey supported the overthrown Mursi within the principle of commitment to democracy (Özev, 2016). The government of KSA accuses Turkey of supporting the extremist Islamic groups ("Saudi imports from Turkey hit", 2021).

Turkey has considered the Arab Spring movements as delayed democratization movements, showed reaction to the military coup overthrowing Muslim Brotherhood, which had come to power by election, and granted Muslim Brotherhood members the right to asylum in Turkey (Bayraktar, 2020). Moreover, Turkey is also the country suffering the highest social and economic damage from the civil war in Syria. Many terrorist organizations have gathered along the land border between Turkey and Syria and more than 3 million Syrians, who escaped from the civil war and terrorist organizations, have migrated to Turkey. Significant terrorist attacks have been conducted within the borders of Turkey. In order to maintain its border security, Turkey has carried out military interventions against the activities of ISIS, PKK, and other terrorist organizations along the border of Syria (Yazıcıoğlu & Asal, 2021).

It can be stated that KSA and Turkey's efforts to take more active roles in the Middle East constantly bring confrontation between these two countries. Each of these two countries positioned to support different parties in regional incidents. The regional competition between KSA and Turkey also includes the Sunni regional leadership position. KSA feels uncomfortable with the military presence of Turkey in Red Sea, Persian Gulf, and Mediterranean Sea (Somalia, Djibouti, Sudan, Qatar, and Libya) (Munassar, 2021). Intervening in Yemen for similar reasons, KSA criticizes Turkey's cross-border operations in Syria for ensuring the border security (Nyadera & Islam, 2020).

Another subject creating tension between the two countries is the 2017 Qatar crisis. Together with GCC countries, KSA attempted to place an embargo to Qatar, which KSA accuses of being close to Iran and supporting the extremist groups. However, Turkey has provided military support and food and other material supports to Qatar in this process (Wilks, 2021) and the embargo couldn't yield the expected effect (Collins, 2018).

The security of the Eastern Mediterranean Sea is another subject, on which the two countries come cross. In the ongoing civil war in Libya, Turkey, and Qatar have supported the UN-backed Government of National Accord (GNA) and Turkey has provided military support to GNA. KSA, however, supports Libyan National Army (LNA) together with UAE and Egypt and it has transferred military equipment (White, 2020).

The visible economic war between KSA and Turkey can be considered to have started with the Khashoggi assassination. The process beginning with the disappearance of Saudi journalist in October 2018 in the KSA consulate in Istanbul and then revealing the fact that he has been murdered brutally, has transformed into a completely different situation that this murder has been committed by the persons related with KSA government (Cherkaoui & Mohyidin, 2019). Turkey has stated that Turkey has concerns if this case would be completely clarified in KSA and there would be a fair trial. The insistence of Turkey upon judging and punishing the perpetrators has further worsened the relationships between the two countries (Al-Faqih, 2020). A call for boycott has been made only a couple of days after the prosecution office's second indictment, in which there were accusations addressing the personnel of consulate and which was prepared by Turkish judicial authorities ("Cemal Kaşıkçı", 2020).

Since Jamal Khashoggi was an author in Washington Post and an USA-resident journalist, the intelligence report of USA about the murder was waited impatiently. In the report published in 2021, although it was reported that Prince Mohammed bin Salman was responsible for Khashoggi murder, it can be seen that no decision on any sanction to the KSA was made. USA attaches importance to its relationship with the KSA because of the shared attitude towards Iran, struggle against terrorist groups and from the aspect of normalization with Israel and it also considers that a degradation in relationships with the KSA would increase KSA's closeness to China (Barnes & Sanger, 2021). The report confirms the considerations that the KSA's relationships with the USA will also continue being close in the near future. Even if the oil will lose its importance, the relationships between the two countries will not be negatively affected because of the shared attitude towards Iran. Moreover, aiming to decrease the dependency on the production of crude oil and become the world leader in carbon-based value-added products, KSA needs the security to be provided by the USA in international sea trade routes (Seznec, 2020).

With the Khashoggi assassination, the image of Prince Mohammed bin Salman has been damaged at the international public opinion. The murder has negatively affected the foreigners' interest in making investments in the KSA and the most negative effects have been seen in banking and financial services, materials, and technology sectors (Bouoiyour & Selmi 2018).

Since the Khashoggi murder was committed in the consulate in Istanbul, a dramatically bad picture was recorded in the international memory in terms of Turkey's image. Turkey was harmed by being fallen into a situation as a country, where "brutal murders" are committed and "journalists are murdered" from the aspects of freedom of the press and thought.

The Process to Call for Boycott and Embargo

In a tweet on 3 October 2020, Ajlan al-Ajlan, the KSA head of SA Chambers of Commerce and a business person, wrote that "*A boycott of everything Turkish, be it imports, investment or tourism, is the responsibility of every Saudi 'trader and consumer', in response to the continued hostility of the Turkish government against our leadership, country, and citizens*" ("Saudi business", 2020). Then, leading market chains of KSA and many Saudi business people distributing the Turkish products made statements supporting this initiative ("Saudi imports from Turkey tumble", 2021).

Beginning with the last quarter of 2020, it was started to be reported that the producers and sector representatives from Turkey have faced discriminative practices, that the products are kept in customs for extraordinarily long periods, and that they have faced unusual difficulties and obstacles in bureaucratic transactions ("Boycott-hit Turkish", 2021; Büyükşahin, 2021; Soylu, 2021; "Türk malları", 2021; Yurdakul, 2021). Turkish contractors have made complaints that they were kept out of the tenders in KSA (Al-Faqih, 2020). Turkish Office of Commercial Counselor in Riyadh has published information notes regarding various restrictions imposed by KSA ("Önce yalanladı", 2020). KSA Food & Drug Authority has declared that the imports of bovine meat and products, sheep meat and products, fish and fish products, white meat and

products, milk and breast-milk substitute formulas, eggs and egg products, and honey and honey products from Turkey have been suspended as of the date of 15 November 2020 (“Suudi Arabistan’dan”, 2020). Moreover, the press organs also published news reporting that the business people distributing and selling Turkish products in KSA were recommended or warned by customs officers and various government officials about not to buy and sell the Turkish goods (White, 2020; “Saudi Arabia promotes”, 2020) and they have had significant financial losses (“Exporters ditch”, 2021).

KSA officials have stated that there is no data on the unofficial boycott, that they have very good relationships with Turkey (“Suudi Arabistan”, 2020), that the economic relationship between the two countries continues in its normal course, and that any shrinkage in the foreign trade might be due to the COVID-19 pandemic (Al-Faqih, 2020). KSA also traversed Turkey’s claims of embargo. However, the obstacles in customs and other bureaucratic transactions towards companies importing goods and services from Turkey to KSA suggest that it is an unnamed embargo. Turkey applied to WTO for this complaint.

In the press, news report that the export of Turkish products to KSA continues over other countries in the region such as Oman and Lebanon with changing labels, and the Turkish companies breaches the embargo in this way (“Exporters ditch”, 2021; “Turkey exporters”, 2021). In July 2021, KSA has made a restrictive decision to prevent the breach of embargo in this manner and declared that the products that do not meet the requirement of 25% domestic employee and 40% domestic added-value will be kept out of tariffs for the imports from GCC countries. It was thought that this decision addressed the Turkish producers exporting from Turkey to KSA over the GCC countries (Beyhan, 2021).

Normalization of the relationships of KSA’s two closest allies UAE and Bahrain with Israel is considered as the indirect normalization of KSA with Israel. There are considerations that, instead of the boycotted Turkish products, the Israeli products could be imported via Bahrain and UAE (Al-Faqih, 2020).

It is observed that the terms informal boycott (“Saudi imports of”, 2021; “Saudi imports from Turkey hit”, 2021; “Saudi imports from Turkey tumble”, 2021), unofficial blockade (“Turkey exporters”, 2021), semiofficial embargo (“Boycott-hit Turkish”, 2021), and official embargo (Hanioglu, 2020) are frequently used in news on the foreign trade between the two countries after the KSA’s call for boycott. The most important reason is that, in their official briefings, the officials of KSA refuse any restriction on the Turkish products but in practice their initiatives aiming to prevent the entry of Turkish products in the country are published as news. It can be evaluated that the press organs consider that an economic sanction is imposed against Turkey but they use different terms in identifying the sanction.

In this process named boycott or embargo, several KSA bureaucrats, business people, and news organs have used a hostile discourse towards Turkey. In sum, the boycott has been grounded by the boycott-supporter press organs as follows: It is stated that the public of KSA is uncomfortable with Turkey’s “interventionist and hostile” policies on Iraq, Syria, Libya, Qatar,

and Palestine. It is claimed that Turkey poses an Iran-like threat in the region, uses the terrorist groups, and supports organizations such as Muslim Brotherhood that are accepted as terrorist and this situation poses a threat for Arab countries but especially for GCC countries. It is stated that Turkish officials do not use a respectful language for KSA having many investments in Turkey (Alshammary & Al-Sulami, 2020). Moreover, the news stating that the businesses and business people supporting the boycott abandoned the Turkish products by replacing with Greek products and flags, which are defined as the “rival of Turkey”, and the discourse of several Saudi business people that are sector leaders in Turkey¹ draw attention (“Saudi Arabia embargoes”, 2020; Deveci, 2020).

In Turkey, the restrictions imposed by KSA on Turkish products and the tension in the trade between two countries have been limitedly reported in press, and less mentioned by the politicians. It can be seen that this subject has been discussed more by the Turkish press organs publishing in English language. In Turkish public opinion, there is no source or initiative to nurture the emergence of a reactional counter movement, at the moment. However, it is possible that some of the companies owned by Saudi business people, who would probably draw reaction from the Turkish public because of their discourse and their support to this action, may face a boycott in Turkey.

It can be seen that the visits of senior officials of both countries couldn't contribute to the resolution of this problem. In the beginning of 2021, although no tension drew attention in the official statements after the visits of minister of foreign affairs of Turkey and the president of Turkey to KSA (Jones, 2021), it can be seen that there was no reduction in the restrictions on the foreign trade and even new restrictions were imposed (Beyhan, 2021).

Moreover, the tension between two countries continues over different topics. KSA decided to close 8 schools, which are affiliated with Turkish Ministry of National Education and operating in Riyadh the capital city and in other cities, by the end of the 2020-2021 school year. It is considered that this decision will leave the children of Turks, who are residing in KSA for working, in a difficult situation (“Suudi Arabistan'dan”, 2021).

ANALYSIS OF FOREIGN TRADE DATA AFTER OCTOBER 2020

The monthly foreign trade reports published by KSA's General Authority of Statistics (GaStat) were used in examining the economic effects of KSA officials' call for boycott in October 2020 and the tension between these two countries on the foreign trade.² In order to comparatively

¹ Herfy Burger fast food chain declared their participation in boycott, changed the name of Turkish hamburger to Greek hamburger, and started to sell it in a package seeming like Greek flag. The Savola Group, to which the company is affiliated, owns many oil brands in Turkey and is the leader of its sector in Turkey (Deveci, 2020).

² It was seen that the data published in monthly reports differed in future reports and small corrections were made on the data by GaStat. However, the report published by GaStat for the relevant month was used as basis while making calculations to be used in figures such as value, rank, and share in total.

examine if there is a difference in the ordinary course of foreign trade between two countries since October 2020, three figures seen below were prepared.

In Figure 1, KSA's import from and export to Turkey are presented in currency of Riyal. Figure was prepared by the author by using the data obtained from GaStat's monthly foreign trade reports (GaStat, 2021). In this period, KSA's export to Turkey ranged between 598.5 and 1187.8 million Riyal and followed a stable course. KSA's import from Turkey, however, ranged between 622 and 1065.5 million Riyal until October 2020 and a sudden decreasing trend started in October 2020. The import volume, which was 311.2 million Riyal in October 2020, decreased to 14.1 million Riyal in January 2021.

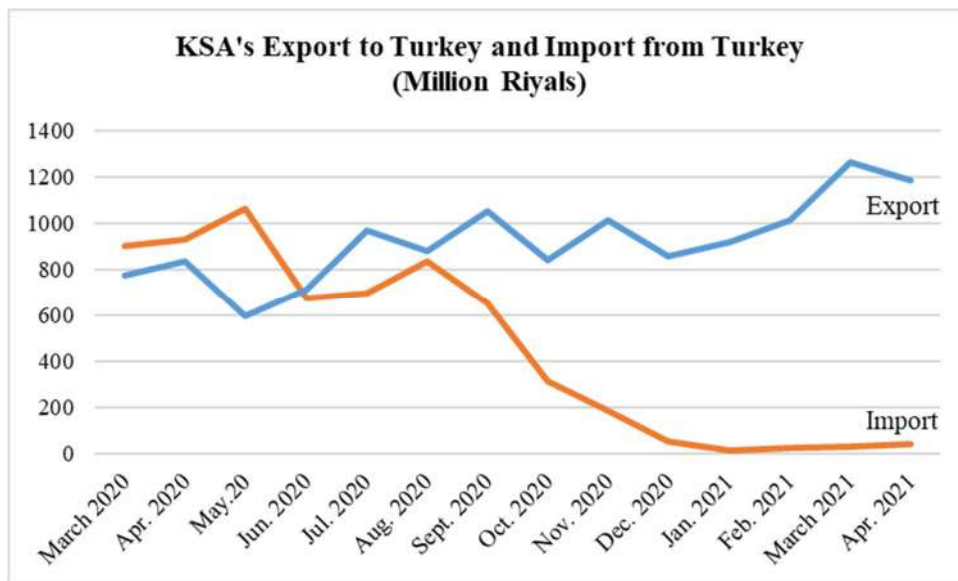


Figure 1. Kingdom of Saudi Arabia's Export to Turkey and Import from Turkey

Turkey's ranks in KSA's import and export are illustrated in Figure 2. Figure 2 was prepared by the author by using the data obtained from GaStat's monthly foreign trade reports. It can be seen that Turkey constantly ranked between 12th and 20th countries among those KSA exports to. Turkey's rank doesn't seem to significantly change after October 2020, when the call for boycott was made. While Turkey ranked between 9th and 15th among the countries that KSA imports from until October 2020, Turkey suddenly decreased to 30th rank in October 2020 and to 76th rank in January 2021.



Figure 2. Turkey’s Rank in Kingdom of Saudi Arabia’s Export and Import

The share of KSA’s export to Turkey in total export and the share of KSA’s import from Turkey in total import between March 2020 and April 2021 are presented in Figure 3. The values used in the figure were calculated by the author using the data obtained from GaStat’s monthly foreign trade reports. The share of KSA’s export to Turkey in the total export of KSA constantly ranged between 1.27% and 2.24% in this period. A steady course is seen. However, it can be seen that the share of KSA’s import from Turkey in the total import ranged between 1.51% and 2.47% until October 2020. This rate remarkably decreased after October 2020 when the call for boycott was made and KSA officials made strident declarations. It is 0.75% in October and declined to 0.02% in January 2021.

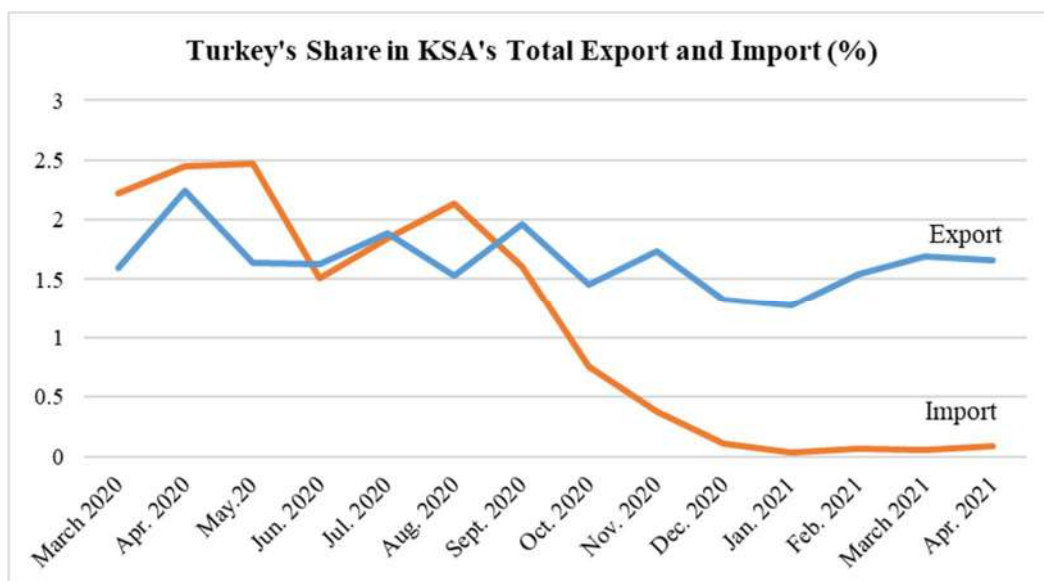


Figure 3. Turkey’s Share in Kingdom of Saudi Arabia’s Total Export and Import (%)

CONCLUSION AND RECOMMENDATIONS

The monthly trade data suggest a shrinkage indicating that KSA is implementing an embargo rather than a boycott. KSA's export to Turkey follows a stable horizontal course in terms of net value and Turkey's rank and share in total exports. Considering the import of KSA from Turkey, it can be seen that there a sharp decreasing trend started in net value and Turkey's rank and share in total import as of October 2020 and the deepest point was reached in January 2021.

The present research revealed that, given the monthly foreign trade data of two countries since October 2020, there is a significant change in KSA's import from Turkey. It is thought that the other economic relationships between two countries such as tourism and international services trade should also be comparatively analyzed by making use of monthly data. Moreover, in order to make an evaluation at sectoral level, conducting field surveys and analyses using monthly sectoral foreign trade data are recommended.

KSA officials stated that there was no data about the unofficial boycott, that they have very good relationship with Turkey, that the economic relationship between two countries follows a normal course, and that any shrinkage in the foreign trade (if any) might be due to the COVID-19 pandemic. Before examining the data, because of the extraordinary conditions arising from the COVID-19 pandemic, it can be thought that it is not possible to evaluate to what extent the shrinkage observed in the foreign trade data of these countries is related with the call for boycott. However, the amplitude of the change observed in the data leaves no room for doubt.

Moreover, the obstacles and discriminative practices encountered by the companies exporting goods and services from Turkey to KSA in customs and other bureaucratic transactions suggest that it is an unnamed embargo. Turkey applied to the WTO for the complaint of embargo. In this context, carrying out field surveys investigating the problems, which the companies exporting from Turkey to KSA started to experience in recent period, might be recommended.

It can be seen that the terms informal boycott, unofficial blockade, semiofficial embargo, and official embargo are frequently used in news on the foreign trade between the two countries after the KSA's call for boycott. The most important reason is that, in their official briefings, the officials of KSA refuse any restriction on the Turkish products but in practice their initiatives aiming to prevent the entry of Turkish products in the country are published as news. It can be evaluated that the press organs consider that an economic sanction is imposed against Turkey but they use different terms in identifying the sanction.

The amplitude of the shrinkage on foreign trade arised from the restrictions on Turkey imposed by KSA and also the complaints of Turkish and Saudi business people show that it is more than just a boycott. In studies investigating the boycotts carried out in recent period have not reported such a large scale of shrinkage in foreign trade. Moreover, the news on the complaints of Turkish and Saudi business people indicate that the restrictions on foreign trade are imposed by the government. In this case, it would be more accurate to mention an attempt to boycott and embargo at the same time. Field surveys documenting the boycott and embargo are needed. It

is important to investigate the level of individuals' participation in this boycott and the economic effects.

In Turkey, the restrictions imposed by KSA on Turkish products and the tension in the trade between two countries have been limitedly reported in press, and less mentioned by the politicians. In Turkish public opinion, there is no source or initiative to nurture the emergence of a reactionary counter movement, at the moment. However, it is possible that some of the companies owned by Saudi business people, who would probably draw reaction from the Turkish public because of their discourse and their support to this action, may face a boycott in Turkey.

REFERENCES

- Aish, E.A., McKechnie, S., Abosag, I., & Hassan, S. (2012). The mystique of macro-boycotting behaviour: A conceptual framework. *International Journal of Consumer Studies*, 37(2), 165-171. <https://doi.org/10.1111/j.1470-6431.2012.01108.x>
- Al-Faqih, I. (2020, October 16). Analysis - Is Saudi Arabia really boycotting Turkish products? *Anadolu Agency*. <https://www.aa.com.tr/en/analysis/analysis-is-saudi-arabia-really-boycotting-turkish-products/2008128>
- Alshammery, H., & Al-Sulami, M. (2020, October 18). Campaign to boycott Turkish products gains momentum. *Arab News*. <https://www.arabnews.com/node/1750426/saudi-arabia>
- Aygül, M., & Çelenk, B. V. (2018). Ekonomik yaptırımlar ve akreditif. *Ticaret ve Fikri Mülkiyet Hukuku Dergisi*, 4(1), 1-18. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/tfm/issue/38811/451536>
- Barnes, J.E., & Sanger, D.E. (2021, February 26). Saudi crown prince is held responsible for Khashoggi killing in U.S. report. *The New York Times*. <https://www.nytimes.com/2021/02/26/us/politics/jamal-khashoggi-killing-cia-report.html>
- Bayraktar, B. (2020). Bölgesel liderlik arayışı ve Suudi Arabistan: Farklılaşan tehditler ve yeni dış politika. *Ortadoğu Etütleri*, 12(1), 16-47.
- Beyhan, Ö.E. (2021, July 7). Suudi Arabistan Türkiye'ye arka kapısını da kapattı. *Sözcü*. <https://www.sozcu.com.tr/2021/ekonomi/suudi-arabistan-turkiyeye-arka-kapisini-da-kapatti-6525406/>
- Bouoiyour, J., & Selmi, R. (2018). The gruesome murder of Jamal Khashoggi: Saudi Arabia's new economy dream at risk? <https://arxiv.org/abs/1812.11336>
- Boycott-hit Turkish exports to Saudi Arabia drop 92% in January. (2021, February 4). *Daily Sabah*. <https://www.dailysabah.com/business/economy/boycott-hit-turkish-exports-to-saudi-arabia-drop-92-in-january>

- Büyükşahin, T. (2021, February 4). Suudi gümrüklerinde Türk malları çürüyor. *Sözcü*. <https://www.sozcu.com.tr/2021/ekonomi/suudi-gumruklerinde-turk-mallari-curuyor-6242424/>
- Cemal Kaşıkçı cinayetiyle ilgili ikinci iddianame hazırlandı: Zanlılara yöneltilen suçlamalar neler? (2020, September, 28). *BBC*. <https://www.bbc.com/turkce/haberler-turkiye-54328178>
- Cherkaoui, T., & Mohyidin, R. (2019). Murder in the consulate: The Khashoggi affair and the Turkish-Saudi war of narratives. *The Political Economy of Communication*, 7(2), 28-59.
- Collins, G. (2018). *Anti-Qatar Embargo Grinds Toward Strategic Failure*. Issue brief no. 01.22.18. Rice University's Baker Institute for Public Policy, Houston, Texas.
- Deveci, E. (2020, October 21). Türk burgeri satmayan Suudi şirket Türkiye'de sektör lideri. *Sözcü*. <https://www.sozcu.com.tr/2020/ekonomi/turk-burgeri-yerine-yunan-burgeri-satacagiz-diyen-suudi-sirket-turkiyede-yag-sektorunun-lideri-6087367/>
- Doughty & Raugh, (1991).
- Eland, I. (1995). Economic sanctions as tools of foreign policy. In D. Cortright, G.A. Lopez, & R.V. Dellums (Eds.), *Economic sanctions panacea or peacebuilding in a post-cold war world?*, Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780429493935>
- Exporters ditch 'Made in Turkey' label to gain Saudi market access. (2021, April 2). *The Arab Weekly*. <https://theArabweekly.com/exporters-ditch-made-turkey-label-gain-saudi-market-access>
- Hanioglu, S. (2020, October 3). Saudi Arabia imposes official embargo on Turkish imports. *Foreign Brief*. <https://www.foreignbrief.com/daily-news/saudi-arabia-imposes-official-embargo-on-turkish-imports/>
- Heilmann, K. (2016). Does political conflict hurt trade? Evidence from consumer boycotts. *Journal of International Economics*, 99, 179–191. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jinteco.2015.11.008>
- John, A., & Klein, J. (2003). The boycott puzzle: Consumer motivations for purchase sacrifice. *Management Science*, 49(9), 1196-1209. <https://doi.org/10.1287/mnsc.49.9.1196.16569>
- Jones, D. (2021, May 11). Turkey Steps Up Efforts to Win Back Mideast Partners. *Voice of America News*. <https://www.voanews.com/europe/turkey-steps-efforts-win-back-mideast-partners>
- Lin, T.C.W. (2016). Financial Weapons of War. *Minnesota Law Review*, 100, 1377-1440.
- Munassar, O. (2021). *National role conceptions and orientations of Turkey, Iran, and Saudi Arabia as competing regional powers in the Middle East: 1979-2020*. (Unpublished doctoral thesis). Bursa Uludağ University.
- Nyadera, I.N., & Islam, N. (2020). Transnational operations, international reactions, and legitimacy: The case of Turkey and Saudi Arabia. *Contemporary Review of the Middle East*, 7(3), 317-338. <https://doi.org/10.1177/2347798920921965>

- Önce yalanladı, sonra doğruladı: Suudi Arabistan'da gıda ambargosu. (2020, November 14). *Dünya*. <https://www.dunya.com/ekonomi/once-yalanladi-sonra-dogruladi-suudi-arabistanda-gida-ambargosu-haberi-600216>
- Özev, M.H. (2016). Siyasi ekonomik çıkarlar ve kimlik politikaları çerçevesinde 1929-2015 arası Türkiye-Suudi Arabistan ilişkileri. *Uluslararası Politik Araştırmalar Dergisi*, 2(2), 11-28. <https://doi.org/10.25272/j.2149-8539.2016.2.2.02>
<https://dergipark.org.tr/pub/icps/issue/40650/489271>
- Saudi Arabia embargoes Turkish products, chooses Greek instead. (2020, November 6). *Greek Food News*. <https://greekfoodnews.com/saudi-arabia-embargoes-turkish-products-chooses-greek-instead/>
- Saudi Arabia promotes boycott of Turkish products. (2020, October 21). *Atalayar*. <https://atalayar.com/en/content/saudi-arabia-promotes-boycott-turkish-products>
- Saudi business leader calls for boycott of goods from 'hostile' Turkey. (2020, October 4). *Reuters*. <https://www.reuters.com/article/saudi-turkey-trade-idUSKBN26P0SL>
- Saudi imports from Turkey hit fresh record low amid informal boycott. (2021, March 25). *Reuters*. <https://www.reuters.com/world/middle-east/value-saudi-imports-turkey-drops-further-january-2021-03-25/#:~:text=Turkey%20dropped%20to%2076th%20in,any%20restrictions%20on%20Turkish%20goods.>
- Saudi imports from Turkey tumble in December after informal boycott. (2021, February 24). *Reuters*. <https://www.reuters.com/article/saudi-turkey-trade-int-idUSKBN2AO0T6>
- Saudi imports of Turkish goods plunge after informal boycott. (2021, February 24). *Daily Sabah*. <https://www.dailysabah.com/business/economy/saudi-imports-of-turkish-goods-plunge-after-informal-boycott>
- Seznec, J.F. (2020). Why US-Saudi Arabia relations will continue to be close, even when climate action reduces demand for oil. *Bulletin of the Atomic Scientists*, 76(5), 244-248. <https://doi.org/10.1080/00963402.2020.1806578>
- Soylu, R. (2021, February 4). Exports from Turkey to Saudi Arabia plummet by 92 percent amid unofficial boycott. *Middle East Eye*. <https://www.middleeasteye.net/news/turkey-saudi-arabia-exports-shrink-unofficial-boycott>
- Suudi Arabistan Dışişleri Bakanı: Türkiye ile iyi bir ilişkimiz var, boykota dair veri yok. (2020, November 22). *Dünya*. <https://www.dunya.com/gundem/suudi-arabistan-disisleri-bakani-turkiye-ile-iyi-bir-iliskimiz-var-boykota-dair-veri-yok-haberi-601014>
- Suudi Arabistan'dan Türkiye'ye yeni ambargo. (2020, November, 14). *Cumhuriyet*. <https://www.cumhuriyet.com.tr/haber/suudi-arabistandan-turkiyeye-yeni-ambargo-1790941>
- Suudi Arabistan'dan ülkedeki 8 Türk okulunu kapatma kararı. (2021, April 28). *Dünya*. <https://www.dunya.com/egitim/suudi-arabistandan-ulkedeki-8-turk-okulunu-kapatma-karari-haberi-619474>

- Telci, İ., & Rakipoğlu, M . (2018). Suudi Arabistan'ın Müslüman Kardeşler politikası: 1932-2016. *Akademik İncelemeler Dergisi*, 13(1), 137-168. <https://doi.org/10.17550/akademikincelemeler.415985>
- Türk malları Suudi Arabistan'a giremiyor: Yüzlerce konteyner gümrük kapısında. (2021, February 4). *Sputnik News Türkiye*. <https://tr.sputniknews.com/ekonomi/202102041043726820-turk-mallari-suudi-arabistana-giremiyor/>
- Turkey exporters re-routing products to avoid Saudi boycott, say traders. (2021, 1 April). <https://www.middleeasteye.net/news/turkey-saudi-arabia-boycott-exporters-re-routing-products>
- White, M. (2020, December 2). Turkish exports to Saudi Arabia fall as alleged boycott hits trade. *Global Trade Review*. <https://www.gtreview.com/news/mena/turkish-exports-to-saudi-arabia-fall-as-alleged-boycott-hits-trade/>
- Wilks, A. (2021, January 25). Turkey, Saudi Arabia eye improved ties after Gulf crisis ends. *Aljazeera*. <https://www.aljazeera.com/news/2021/1/25/turkey-and-saudi-arabia-on-the-verge-of-a-return-to-cordiality>
- Yazıcıoğlu, M.S., & Asal, U.Y. (2021). Türk dış politikası ve İslam dünyası ilişkilerinin seçilmiş ülkeler üzerinden analizi: Mısır, İran, Suudi Arabistan ve Birleşik Arap Emirlikleri örneği. *Barış Araştırmaları ve Çatışma Çözümleri Dergisi*, 9(1), 212-255.
- Yurdakul, M. (2021, April 7). Arabistan ambargosunda hasar tespiti başladı. *Milliyet*. <https://www.milliyet.com.tr/ekonomi/arabistan-ambargosunda-hasar-tespiti-basladi-6475435>

VIETNAM'S COVID-19 VACCINE DIPLOMACY: CHALLENGES AND PROSPECTS

Pham Duc Thuan

Dr., Can Tho University, School of Education, Department of History, Can Tho city, Vietnam

ABSTRACT

Vietnam and some Southeast Asian countries are experiencing a serious crisis because of the covid-19 pandemic, so vaccines are the most effective measure to stop the outbreak and spread of the pandemic. However, Vietnam is a poor country with many economic difficulties, so access to vaccines is still difficult. Currently, the Vietnamese government is taking every opportunity to get a covid-19 vaccine, in which diplomacy is a very important measure. To implement vaccine diplomacy, national leaders have actively connected with leaders of countries around the world through diplomatic channels to quickly obtain vaccines through aid or repurchase. Currently, Vietnam has obtained about 9 million doses of the covid-19 vaccine, most of which is due to aid from Japan, the US and some other countries. The Covid-19 vaccine diplomacy Vietnam is implementing has challenges due to political institutions, funding and other issues. However, in this foreign policy, the opportunity for Vietnam to get a Covid-19 vaccine is quite good and promises to achieve achievements in the coming time.

This article aims to analyze Vietnam's vaccine diplomacy and point out the challenges and opportunities that Vietnam has when implementing this policy.

Keywords: Vietnam, covid-19 pandemic, vaccine diplomacy, challenges, Prospects

1. INTRODUCTION

The covid 19 pandemic is taking place globally and Southeast Asia has become a "hot spot" of the pandemic with the most alarming number of infections and deaths, especially in Thailand, Myanmar and Indonesia. In the face of such unpredictable developments, the covid 19 vaccine is an "exit" for this crisis. But access to vaccines by Southeast Asian countries is very difficult and for that reason vaccine diplomacy plays a very important role. So Looking at Table 1, it can be seen that the covid 19 pandemic is still threatening the recovery of the world, including Vietnam, with the number of cases exceeding 200 million. Southeast Asian countries, including Vietnam, have stepped up the search for vaccines through diplomacy.

Table 1: Reported Cases, Deaths and Recovereds in Vietnam and the world

(Newest updated to 06AM GMT+7 August 06 2021)

	Vietnam	World
Cases	193.381	201.898.679
Deaths	3.016	4.284.467
Recovereds	62.332	181.627.797

Source: Vietnam Ministry of Health

Share of people vaccinated against COVID-19, Aug 6, 2021

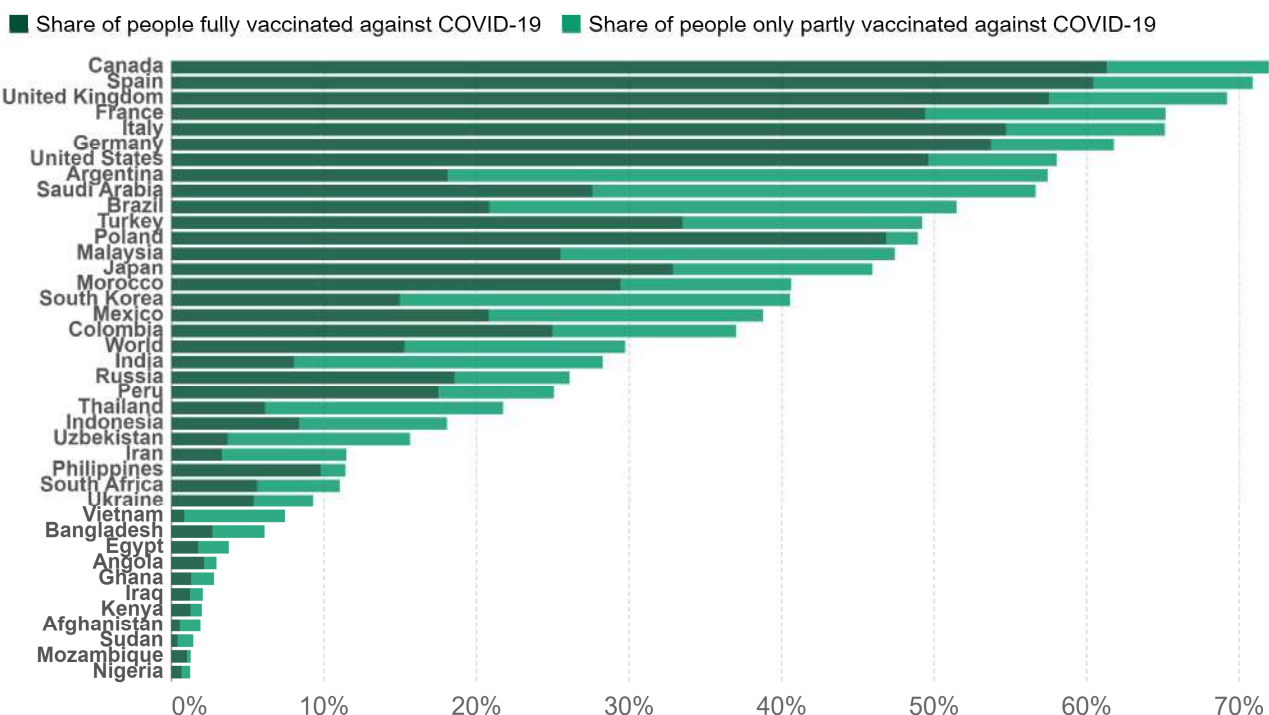


Figure 1: Share of people vaccinated against COVID-19, Aug 6, 2021

Source: Mathieu, E., Ritchie, H., Ortiz-Ospina, E. et al. A global database of COVID-19 vaccinations. *Nat Hum Behav* (2021)

In figure 1, The covid 19 vaccine is currently being distributed unevenly in the world, many countries possess a very large number of vaccines and have a very high rate of covid 19 vaccination such as the US, Canada, UK, France, Italy, Germany .. and some countries such as Vietnam, Egypt, Angola, Bangladesh have low vaccination rates due to limited access to the covid 19 vaccine. That is why these countries promote vaccine search plans in That vaccine diplomacy is very important. Vietnam implements vaccine diplomacy and has obtained some encouraging achievements.

2. DISCUSSION

2.1. Vaccine diplomacy

According to Hotez (2014) Vaccine diplomacy refers to almost any aspect of global health diplomacy that relies on the use or delivery of vaccines and encompasses the important work of the GAVI Alliance, as well as elements of the WHO, the Gates Foundation, and other important international organizations. Central to vaccine diplomacy is its potential as a humanitarian intervention and its proven role in mediating cessation of hostilities and even cease-fires during vaccination campaigns. Among the initiatives relevant to vaccine diplomacy in the 21st century are international efforts to ensure universal or equitable access for low- and middle-income countries to urgently needed vaccines for diseases of pandemic potential (Hotez, 2014).

Over a long period of time, vaccines and vaccine diplomacy have been increasingly developed, which is associated with the progress and development of medicine, and also contains political elements. The modern era of American vaccine diplomacy followed on the heels of the Marshall Plan when US technical and scientific resources were first engaged in foreign policy. In the 1950s, when polio epidemics occurred every summer in North America, Europe and the USSR, Albert Sabin began to work closely with Soviet virologists in order to develop, test and license the live polio vaccine. It is not widely known that the attenuated polio strains developed in Sabin's laboratory at the University of Cincinnati were transformed into a clinically useful oral vaccine with the help of Soviet virologists. Presumably it was the terror that polio inflicted on parents on both sides of the Atlantic that prompted both the Americans and Soviets to set aside their ideological differences in 1956 (Benison, 1982). At the height of the Cold War, leading Soviet virologists travelled to Cincinnati where they obtained a commitment from Dr Sabin to provide them with his vaccine strains. In a landmark reciprocal visit a few months later, Sabin received permission to visit the laboratories of Soviet scientists. Both exchanges proceeded with the tacit approval of a stridently anti-communist Republican Eisenhower administration. What followed was a remarkable example of Cold War diplomacy, in which Soviet children were among the first to receive test doses of the oral polio vaccine. By 1960, millions of Soviet children were vaccinated. Only after its safety had been established in the USSR and validated by Dorothy Horstmann from Yale, was the Sabin vaccine approved and licensed in the USA. Similar co-operation channelled through the WHO led to the introduction of essential smallpox freeze-drying technology (Hotez, 2001).

During the covid 19 pandemic, countries such as the US, China, Russia, and Japan have used vaccine diplomacy as a tool to increase political and economic influence. It is like a series of "soft power" in the pandemic and post-pandemic era. According to Nicholas (2020), As the Biden transition team plots out how best to rebuild the alliances and international cooperation mechanisms that were so badly eroded during the Trump presidency, one early proposal floated by some of Biden's key advisors seems likely to rise to the fore, and could even serve

as the centerpiece of a new “Biden Doctrine” in the first 100 days. According to Jake Sullivan, a top Obama era official routinely mentioned as a possible National Security Advisor, Biden should, “put values and democracy back at the center of US foreign policy... Rally[ing] like-minded free democratic nations in common purpose to both push back against authoritarian competitors and also construct and build the kind of long-term durable solutions for the challenges that afflict us all.” Concretely, this may manifest itself in a US-convened global “summit of democracies” possibly based on the D-10 model, the world’s 10 largest democracies, a concept the Atlantic Council has advanced through the work of its Scowcroft Center.

For China, because it was an early producer of the covid 19 vaccine and quickly controlled the pandemic, it quickly implemented vaccine diplomacy as an effective tool of influence. According Soew Ting Lee (2021) Despite international efforts to address vaccine access, most notably through the creation of COVAX, low- and middle-income countries have struggled to procure vaccines for their populations. The UN, describing the vaccine inequity as a “catastrophic moral failure,” found that residents in 10 countries have received 80% of the world’s COVID-19 vaccine, as of February 2021—prompting it to launch a new global campaign, Only Together, to advance fair and equitable access to COVID-19 vaccines worldwide (UN launches Only Together 2021). Leveraging on the vaccine inequity, China has targeted the low- and middle-income countries largely left behind as rich nations scooped up most of the pricey vaccines produced by Pfizer and Moderna, and capitalized on slower-than-hoped-for deliveries by U.S. and European vaccine makers (Seow Ting Lee, 2021)

Although India was severely impacted by the covid 19 pandemic, it quickly entered into vaccine production and aid abroad with the desire not to be left behind in the race to aid in the covid 19 vaccine. Being a leader in vaccine manufacturing, India’s ability to offer complimentary COVID-19 vaccines to low-income countries, especially the immediate neighbors, will not only help strengthen its ties with partner countries but also achieve equitable access to vaccines. Furthermore, India’s move to provide vaccine assistance to low- and middle-income countries will boost the efforts in achieving global vaccination coverage. India’s ability to develop and manufacture cost-effective COVID-19 vaccines on a large scale will help to meet the global vaccine requirements without causing an additional economic burden (Taghizade et al, 2021).

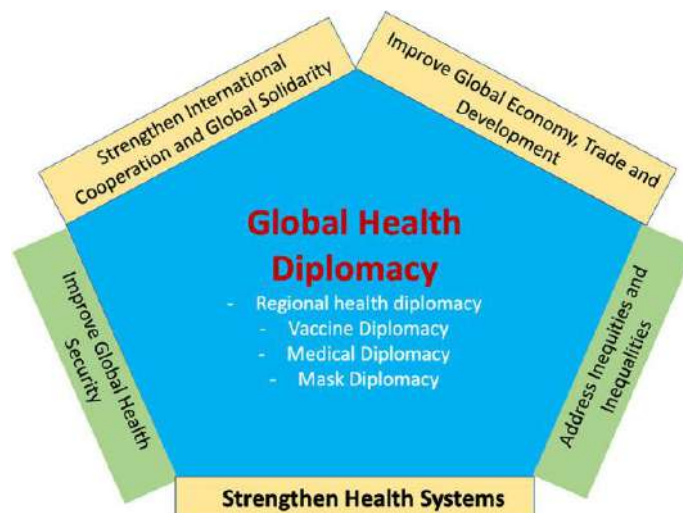


Figure 2: Global health diplomacy and the five key areas of impact

Source: Varshney, S. K., & Prasanna, N. K. (2021). Vaccine diplomacy: Exploring the benefits of international collaboration. Current Trends in Biotechnology and Pharmacy, 15(1), 110-114.

Thus, it can be seen that, in addition to the humanitarian reasons, there is competition between powerful countries such as the US, China and India, through vaccine diplomacy through vaccine diplomacy... Bollyky, T. J., Murray, C. J., & Reiner (2021) said that Renewed state-to-state systemic competition between the two largest economies today will have an important effect on the overall ability of the world to combat COVID-19, as well as recover economically from the detrimental economic effects of lockdowns, which will in turn impact countries' future ability to manage a major health crises (Bollyky et al, 2021).

World bank (2021) warns that In the first two months of 2021, the production of COVID-19 vaccines has suffered setbacks delaying the implementation of national inoculation strategies. These delays have revealed the concentration of vaccine manufacture in a small club of producer nations, which in turn has implications for the degree to which cross-border value chains can deter more aggressive forms of Vaccine Nationalism, such as export curbs. During 2017–19, vaccine producing nations sourced 88 percent of their key vaccine ingredients from other vaccine producing trading partners. Combined with the growing number of mutations of COVID-19 and the realization that this coronavirus is likely to become a permanent endemic global health threat, this finding calls for a rethink of the policy calculus towards ramping up the production and distribution of COVID-19 vaccines, its ingredients, and the various items needed to deliver them. The more approved vaccines that are safely produced, the smaller will be the temptation to succumb to zero-sum Vaccine Nationalism (Simon J et al, 2021).

2.2. Vietnam'covid Vaccine diplomacy

Vietnam is considered one of the countries that effectively cope with the covid 19 pandemic. What COVID-19 pandemic has interestingly and ironically exposed to the world is such that many European and North American countries—arguably some of the best health systems of the world—are crumbling and struggling to contain the widespread infections; while some of the developing countries' health systems, as well as smaller health systems in Asia (notably those in Asia such as Thailand, Vietnam, Taiwan, Singapore, and China), are doing much better, evidenced by the lower number of infections and lower fatality rates in these health systems. Even though the Western European and North American health systems have higher capacities and are equipped with hi-technology equipment, they all suffered a severe strain during this pandemic (Taghizade et al, 2021)

However, with the outbreak of the disease from May 2021, Vietnam must quickly find a vaccine source to overcome the rapid spread of the disease. The Covid-19 vaccine is really difficult to access, so Vietnam has quickly implemented a vaccine diplomacy. By July 2021, Vietnam's "vaccine diplomacy" has had some positive results. Specifically, through the COVAX mechanism, we have received 2.6 million doses of the covid 19 vaccine. COVAX is

also committed to giving priority to Vietnam in the next allocations, and at the same time transferring them to Vietnam. 2 million doses of covid 19 vaccine (Moderna) provided by the US through the COVAX mechanism as of July 10, 2021. Meanwhile, China also donated 500,000 doses of sinopharm vaccine to Vietnam and possibly will continue to provide additional aid. Japan committed to aid Vietnam with 2 million doses of covid 19 vaccine, of which 1 million doses were delivered to Hanoi on June 16, 2021; 400,000 doses arrived in Ho Chi Minh City on July 2, 2021. Russia donated 1,000 doses of the covid 19 vaccine and agreed to supply Vietnam with a maximum of 20 million doses of the Spunik V vaccine in 2021. Companies Russia's vaccine also cooperates with Vietnam's VABIOTECH Company to package and transfer covid 19 vaccine technology from August 2021. Besides, the US also put Vietnam on the priority list to receive vaccine aid out of a total of 80 million doses that the country has committed to aid to the COVAX mechanism... In addition, Cuba, the UK, Germany, Australia, India and some other countries also have aid commitments. vaccines for Vietnam

Vietnam sets the goal of “vaccine diplomacy” focusing on 3 main directions: Firstly, accelerating the implementation of commitments that organizations and international organizations have promised to provide 150 million doses of vaccine to Vietnam. Second, continue to mobilize international organizations and countries with friendly diplomatic relations to provide redundant vaccine resources to Vietnam. Third, promote deeper and more active cooperation in technology transfer and vaccine production to serve the long-term production. This is a fundamental problem to ensure that Vietnam has a long-term and stable source of vaccines, and at the same time, promote international cooperation to create favorable conditions for the domestic production of vaccines.

Table 2: The amount of vaccines aided for Vietnam

(Newest updated to August 06 2021)

Countrys & Organization	The amount of vaccines aid for Vietnam
Japan	3.000.000
COVAX	2.500.000
USA	5.000.000
Australia	1.500.000
China	500.000
Romania	100.000
Russia	1000
Total	13.110.000

Source: Vietnam Ministry of Health

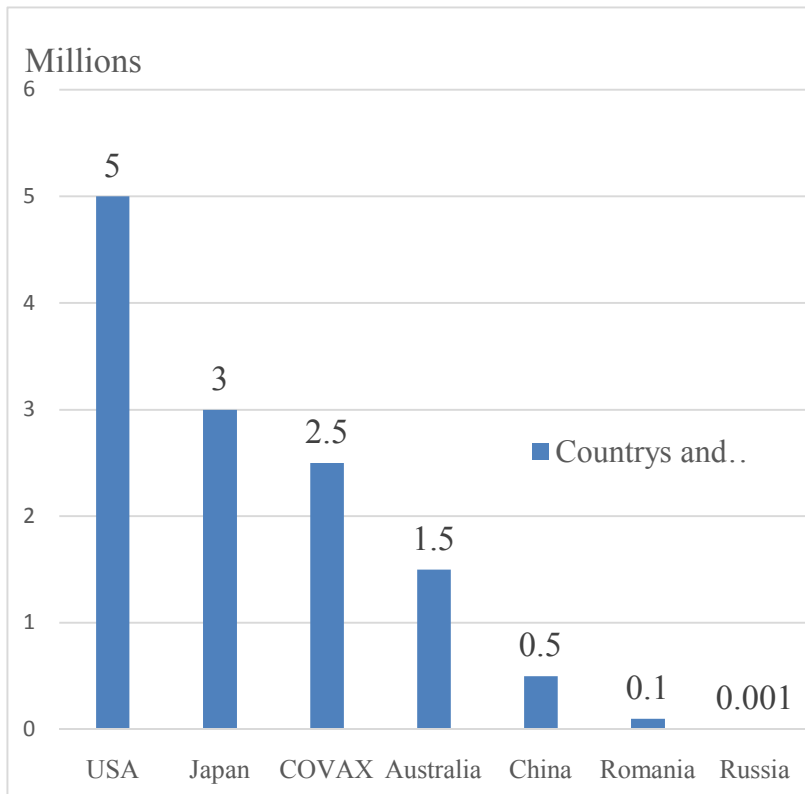


Figure 3: The chart showing the amount of vaccines that aided for Vietnam by countries and Organization

Source: Vietnam Ministry of Health

The figures shown above indicate that from June 2021 to July 2021, Vietnam quickly accessed nearly 12 million doses of the covid 19 vaccine. This is an impressive number in the context of a shortage of covid 19 vaccines around the world. However, with a population of nearly 100 million, Vietnam needs to further promote the search for a Covid-19 vaccine, in which vaccine diplomacy plays an important role that requires the maximum efforts of the Vietnamese government.

2.3. Challeges and Prospects

The competition between China and the US in “Vaccine diplomacy”

Vietnam is a country in the Asia-Pacific region, bordering China and having traditional diplomatic relations with this country. Besides, at present, Vietnam has friendly diplomatic relations and cooperation in many fields with the US. Therefore, during the covid 19 pandemic, Vietnam implementing a vaccine diplomacy strategy should pay attention to its relationship with both these countries.

China: In the context of Southeast Asian countries struggling to order vaccines from scarce supplies in the world, the covid 19 vaccine that China soon sponsored and provided to Southeast Asian countries has enhanced the position of China. China, it reinforces the image of a responsible "neighborhood". Sinovac's first batch of 200,000 doses of covid 19 vaccine has arrived in Bangkok, the vaccination campaign in Thailand will kick off this week.

Similarly, the Philippines is also ready to deploy vaccination when a shipment of 600,000 vaccines is also from Sinovac. If all goes well, Thailand and the Philippines, along with Indonesia, Laos and Cambodia, will become 5 out of 10 ASEAN countries that launch a large-scale vaccination campaign, all of which use vaccines manufactured by China. . Previously, in January, Indonesia launched Sinovac's vaccination campaign, while Laos and Cambodia also deployed vaccination using Sinopharm's vaccine on January 27, 2021 and October 10, respectively. February 2021. Brunei also received a vaccine aid batch from Sinopharm in February 2021. China's covid 19 vaccine has somewhat worked in some countries, but with the pandemic spreading strongly in countries using the sinovac vaccine and the pandemic also returning in China, the Questions about the quality of the Chinese-made covid 19 vaccine are raised more than ever.

In addition, there is concern that Beijing could use vaccine supply as leverage to achieve geopolitical goals in the region, or cut off supplies if disagreements arise. China also used the vaccine to ask the Brazilian and Dominican governments to withdraw their decision to exclude Huawei from their 5G network development plans. In Honduras, in order to have a vaccine against Covid-19, President Juan Orlando Hernandez had to commit to opening a commercial office in China.

US: From the end of 2020 to the beginning of this year, when the US and Europe were focusing on dealing with the crisis of the pandemic, China took advantage of the opportunity to deploy "vaccine diplomacy", China provided more than 300 million domestically produced dose for over 80 countries. However, the situation changed when the US basically controlled the epidemic situation in the country. President Biden declared to the world “America is back” and ready to play the role of a responsible power. On the eve of the G7 summit, President Biden announced the aid of 500 million doses of the US Pfizer vaccine to the poorest countries. He stressed that this donation does not come with any pressure to support or make concessions. This contrasts with China's use of a Covid-19 vaccine to promote its own political and economic interests. It is expected that the US vaccine donation will start from August. According to the plan, the US will donate a total of 200 million doses by the end of 2021 and continue to donate 300 million doses in the first half of next year. Previously, on May 17, 2021, President Biden announced that by the end of June 2021, he would donate about 80 million doses to countries, including 20 million doses produced by Pfizer, Moderna and Johnson & Johnson corporations and 60 million doses. million doses of AstraZeneca that the US has pledged to support countries. Following the US pioneering step, G7 leaders pledged to expand production, sharing at least 1 billion doses of vaccine with the world through existing mechanisms and bilateral aid. This will be the largest relief operation of the G7 after World War II. It has opened up a new area of competition between the US and China.

Vietnam's vaccine diplomacy stands in the face of fierce competition from the US and China, but Vietnamese people have skepticism towards China's covid 19 vaccine, as evidenced by

only 500,000 doses China's Covid-19 vaccine in Vietnam and this vaccine is only given to Chinese citizens in Vietnam and some people who do business at the Vietnam-China border. In July 2021, a company in Vietnam imported about 5 million doses of Sinopharm vaccine but not a single dose has been used yet due to the rejection reaction of the Vietnamese people. The US is the country that donates the most Covid-19 vaccine to Vietnam, which puts Vietnam in a diplomatic difficulty that is facing conflicts between the US and China. That requires Vietnam to have a smart diplomatic strategy to be able to ensure its interests when receiving COVID-19 vaccine aid.

Dependent on external source of covid 19 vaccine

Currently, Vietnam is promoting the research and manufacture of a Covid-19 vaccine in the country. However, this is very difficult and has not been successful, experimental stages are underway and initial results are quite promising. But to be self-sufficient in the source of the covid 19 vaccine in 2021 is not feasible. Therefore, the source of the Covid-19 vaccine from outside is very important to help Vietnam repel the onslaught of the pandemic.

With the current situation, the covid 19 vaccine is very scarce and is stockpiled in many rich countries, making access to the vaccine even more difficult. Accelerating the search for a vaccine through vaccine diplomacy is a step in the right direction. However, Vietnam needs to note that dependence on vaccines from outside is very dangerous, both a medical issue and a political one. Dependence on vaccines can come at the expense of economic and political benefits that Vietnam cannot foresee. The countries that are most willing to donate a covid 19 vaccine are China or Russia and the US always have demands on economic and political interests that Vietnam needs to be wary of.

And in that mentioned difficulty, Vietnam faces a great opportunity to inherit the scientific achievements of countries that have successfully produced covid 19 vaccines to promote the production of vaccines in the country. Currently, the nanocovax vaccine made in Vietnam has made progress and is expected to be quickly included in the fight against the covid 19 pandemic. Thus, in the face of the challenge of Covid-19 vaccine autonomy, Vietnam has the opportunity to rise up to get rid of dependence at least after 2022¹ (Vietnamnews, 2021).

3. CONCLUSION

The covid 19 pandemic is a medical disaster taking place all over the world. The covid 19 vaccine is the most effective way to reverse the crisis brought by this pandemic, but now accessing the covid 19 vaccine is very difficult, especially in developing countries like Vietnam. In that situation, the Vietnamese government stepped up the search for COVID-19 vaccine aid through vaccine diplomacy, so that in a short time, more than 10 million doses of

¹ Currently, Vietnam has 2 manufacturers that are researching and developing vaccines against COVID-19, in which the NanoCovax vaccine of Nanogen Pharmaceutical Biotechnology Joint Stock Company has been in clinical trial (TNLS) phase 3. The second covid 19 vaccine in phase 1 clinical trial is COVIVAC of Nha Trang Institute of Vaccines and Biologicals (IVAC). VinGroup has discussed and negotiated with the US manufacturer on the conditions for transferring the technology to produce the COVID-19 vaccine from mRNA essence (This vaccine only needs to be injected with a single dose of 5 mg, has the ability to highly protective (based on the results of phase 1, 2 trials), has a storage temperature of 20C - 80C, currently the vaccine has finished testing phase 1, 2). VABIOTECH also cooperated with the Direct Investment Fund of the Russian Federation on the transfer of production technology with a scale of 100 million doses/year.

vaccine were obtained and vaccinated. However, Vietnam's vaccine diplomacy faces challenges on the issue of vaccine nationalism and the risk of being dragged into the China-US competition.

Vietnam needs to flexibly implement its vaccine diplomacy, ensuring the balance of interests between China and the US in the context of Asia-Pacific geo-political instability. In addition, the opportunity for Vietnam to receive technology transfer, to be self-sufficient in the covid 19 vaccine is completely possible, thereby being self-reliant in the source of vaccines, and repelling the epidemic in the country. That is the greatest achievement that Vietnam's vaccine diplomacy should aim for.

REFERENCES

- Bollyky, T. J., Murray, C. J., & Reiner, R. C. (2021). Epidemiology, not geopolitics, should guide COVID-19 vaccine donations. *The Lancet*.
- Evenett, Simon J.; Hoekman, Bernard; Rocha, Nadia; Ruta, Michele. 2021. The Covid-19 Vaccine Production Club : Will Value Chains Temper Nationalism?. Policy Research Working Paper;No. 9565. World Bank, Washington, DC. © World Bank. <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/35244> License: CC BY 3.0 IGO.
- Hoang Viet (2021). When vaccines become a weapon in the global political race, vietnamnet. Available at: <https://vietnamnet.vn/vn/tuanvietnam/tieudiem/khi-vac-xin-covid-19-thanh-vu-khi-trong-cuoc-dua-chinh-tri-toan-cau-746440.html> [19.06.2021]
- Hotez, P. J. (2001). Vaccines as instruments of foreign policy. *EMBO reports*, 2(10), 862-868.
- Hotez, P. J. (2014). "Vaccine diplomacy": historical perspectives and future directions. *PLoS neglected tropical diseases*, 8(6), e2808.
- Lee, S. T. (2021). Vaccine diplomacy: nation branding and China's COVID-19 soft power play. *Place Branding and Public Diplomacy*, 1-15 pp.
- NOE, Nicholas, Vaccine diplomacy : the best first move for the Biden administration to reset relationships, *EUIdeas*, Blogpost, 2020, [STG] Retrieved from Cadmus, European University Institute Research Repository, at: <https://hdl.handle.net/1814/68981>
- Taghizade, S., Chattu, V. K., Jaafaripooyan, E., & Kevany, S. (2021). Covid-19 pandemic as an excellent opportunity for Global Health Diplomacy. *Frontiers in Public Health*, 9.
- Varshney, S. K., & Prasanna, N. K. (2021). Vaccine diplomacy: Exploring the benefits of international collaboration. *Current Trends in Biotechnology and Pharmacy*, 15(1), 110-114 pp.
- Vietnamnews (2021). Vietnam must produce COVID-19 vaccines no later than June 2022. Available at: <https://vietnamnews.vn/society/980314/viet-nam-must-produce-covid-19-vaccines-no-later-than-june-2022-says-pm.html> [25.06.2021]

DIPLOMATIC RELATIONS BETWEEN VIETNAM AND JAPAN AS SEEN FROM JAPAN'S COVID-19 VACCINE AID POLICY TO VIETNAM

Pham Duc Thuan

Dr., Can Tho University, School of Education, Department of History, Cantho, Vietnam

Ngo Quoc Hau

Can Tho University, School of Education, Department of History, Cantho, Vietnam

Le Tuan Anh

Can Tho University, School of foreign languages, Department of French languages, Cantho, Vietnam

ABSTRACT

Vietnam and Japan are two countries with good diplomatic relations over the years. Vietnam and Japan have always supported each other in many fields, especially during the covid 19 pandemic that is affecting many countries around the world. To be able to overcome the pandemic, vaccination against covid 19 is a very important measure. However, Vietnam is a poor country, so it is very difficult to access the covid 19 vaccine. That is why the support of the covid 19 vaccine from international (Covax) and from developed countries is very important, including the support for the covid 19 vaccine from Japan. With the support of the covid 19 vaccine from Japan, Vietnam has more opportunities to access the covid 19 vaccine and is therefore conducting vaccination in the country. Japan's COVID-19 vaccine aid policy to Vietnam is a manifestation of the friendship between the two countries, and it also reflects problems in international relations in Asia.

This article studies Japan's COVID-19 vaccine aid policy to Vietnam, thereby analyzing the diplomatic factors between Vietnam and Japan in the Asian geopolitical context.

Keywords: Vietnam, Japan, diplomacy, COVID-19 vaccine, Asia

1. INTRODUCTION

The covid-19 pandemic broke out at the end of December 2019 in Wuhan - China. This pandemic has quickly spread around the world, having a heavy impact on the global economy and society. Countries around the world, including Vietnam, have focused their resources on finding ways to deal with the onslaught of this pandemic.

In developed countries with outstanding economic, scientific and technical potential, after the difficulties caused by the pandemic, they have gradually overcome the consequences of the pandemic. With advanced science, developed countries such as the US, UK, Germany... have successfully researched and manufactured a vaccine for covid-19 and quickly put it into use to

minimize the severe impacts of the pandemic. Covid 19 vaccines were also quickly supported to many countries around the world, including Vietnam.

Table 1: Reported Cases, Deaths and Recovereds in Vietnam and the world
 (Newest updated to 06AM GMT+7 August 06 2021)

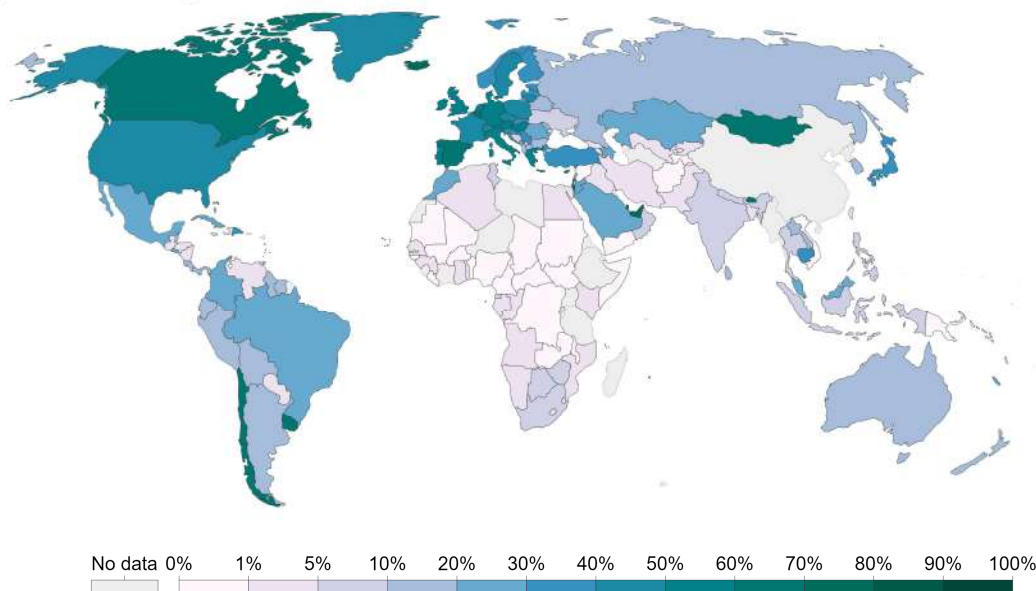
	Vietnam	World
Cases	193.381	201.898.679
Deaths	3.016	4.284.467
Recovereds	62.332	181.627.797

Source: Vietnam Ministry of Health

Currently, Vietnam has committed and signed contracts about 105 million doses (38.9 million doses funded by the Global Vaccine Access Mechanism (COVAX), 30 million doses of AstraZeneca signed with Joint Stock Company. Vietnam vaccine VNVC, 31 million doses of Pfizer signed with the Government of Vietnam, 5 million doses of Moderna authorized by Zuellig Pharma Vietnam Company), are negotiating to buy 55 million doses (40 million doses of Sputnik V from Russia and 15 million doses of Sputnik V from Russia and 15 million doses of Sputnik V from Russia)...

Share of the population fully vaccinated against COVID-19

Total number of people who received all doses prescribed by the vaccination protocol, divided by the total population of the country.



Source: Official data collated by Our World in Data. This data is only available for countries which report the breakdown of doses administered by first and second doses. Alternative definitions of a full vaccination, e.g. having been infected with SARS-CoV-2 and having 1 dose of a 2-dose protocol, are ignored to maximize comparability between countries.
 CC BY

Figure 1: Share of the population fully vaccinated against COVID-19, Aug 6, 2021

Source: Mathieu, E., Ritchie, H., Ortiz-Ospina, E. et al. A global database of COVID-19 vaccinations. Nat Hum Behav (2021)

However, obtaining vaccines for developing countries like Vietnam is very difficult. And that is why, besides responding to disease treatment such as wearing masks, isolating, tracing the source of infection and distance, the Vietnamese government also implements a foreign policy to seek vaccine covid 19 to repel the epidemic and the country that is very enthusiastic to help Vietnam is Japan.

2. DISCUSSION

2.1. Overview of diplomatic relations between Vietnam and Japan

Japan is a country in Asia that has many similarities with Vietnam in terms of culture, history and people. Between the two countries have together established a traditional relationship since the Middle Ages. Today, Japan always considers Vietnam a leading strategic partner in Asia, as shown by the fact that Japan always promotes cooperation and aid to Vietnam in many fields, typically:

- *Economic:*

+ Japan is the largest ODA donor to Vietnam: since 1992, Japan has always been the leading ODA donor to Vietnam and has continuously increased.

+ Japan is the largest FDI investor in Vietnam: The Ministry of Planning and Investment of Vietnam provides data until 2017, Japan has a total investment capital of 9.11 billion USD, accounting for 25.4% of the total capital. FDI investment in Vietnam.

+ In trade: in 2017, the total import-export value between Vietnam and Japan officially reached 33.84 billion USD.

- *Diplomacy in the field of security - defense:*

Vietnam and Japan attach great importance to strongly promoting cooperation in the field of security - defense. The two countries also cooperate closely in the field of security and defense personnel training; humanitarian assistance and disaster relief; cooperation at regional and international defense and security forums... Between Vietnam and Japan, Luc (2018) said that "*Declaration of a common vision on defense cooperation between the two countries*" was issued, emphasizing cooperation in areas such as cybersecurity, defense equipment, military medical equipment, participate in UN peacekeeping operations, improve maritime law enforcement capacity and share experiences on maritime policy" (Luc, 2018)

- *About education:*

Japan is the country with the largest support for educational development for Vietnam. Japan has supported the construction of modern high schools for disadvantaged places in Vietnam (more than 400 schools) and provided Japanese learning equipment to most universities

offering Japanese language training in Vietnam. . The result of Vietnam-Japan educational cooperation is the introduction of Japanese into teaching as a foreign language in high schools. In higher education, the Vietnam - Japan University has been established under the Hanoi National University, a number of famous Vietnamese universities such as Can Tho University, Vietnam National University Ho Chi Minh City, Ho Chi Minh City University of Science and Technology. Diplomatic institute...receives great support from Japan.

Local cooperation between the two countries is strongly promoted. The localities of Vietnam and Japan have signed more than 70 cooperation documents. In which, the typical cooperation relationships are: Ho Chi Minh City - Osaka; Ho Chi Minh City – Nagano; Da Nang – Sakai; Hanoi – Fukuoka; Da Nang – Yokohama; Ho Chi Minh City – Yokohama; Dong Nai – Hyogo; Ba Ria - Vung Tau - Kawasaki; Phu Tho - Nara; Hue - Kyoto; Hung Yen - Kanagawa; Hai Phong – Niigata; Nam Dinh – Miyazaki; Quang Nam – Nagasaki; Can Tho – Hyogo.

In 2017, the Emperor of Japan visited Vietnam as the highest expression of the friendship between the two countries.

2.2. Japan donates Covid-19 vaccine to Vietnam

During the covid 19 pandemic, Vietnam has supported Japan with 1,190,000 medical masks and 20,000 cloth medical masks to Japan. The Japanese government has supported medical equipment and supplies through bilateral cooperation as well as through international organizations, and pledged to continue to support Vietnam's needs; bring Vietnamese citizens living, studying and working in Japan to be eligible for a support amount of 100,000 yen/person (about 950 USD).

From May 2021, Vietnam began to have a dangerous outbreak of the disease, the Vietnamese government quickly searched for a vaccine for covid 19 but encountered many difficulties. In that context, Japan quickly supported Vietnam with a covid 19 vaccine, demonstrating a "soft power" in diplomacy.

The Nikkei Asia newspaper on Friday, June 5, 2021 reported: *“The Japanese government is preparing to provide Covid-19 vaccine aid to Vietnam when it is trying to buy covid-19 vaccines for the people. in the face of the violent resurgence of the Covid-19 pandemic”* (Nikkei Asia, 2021). With its friendliness, the Japanese Government has quickly accelerated the delivery of the covid 19 vaccine to Vietnam. The Japanese government has aided Vietnam with 3 million doses of the covid 19 vaccine. The transfer process is divided into 4 phases by the Japanese government, the statistics table below shows:

Table 2: Japan vaccine allocation for Vietnam

Phases	Time	Amount
1	June 15 2021	1.000.000
2	July 2 2021	400.000
3	July 9 2021	600.000
4	July 16 2021	1.000.000
Total		3.000.000

Source: *Source: Vietnam Ministry of Health*

With a total of 3 million doses of Covid-19 vaccine donated to Vietnam, Japan and the United States have become the two largest vaccine donors to Vietnam, the statistics table below shows:

Table 3: The amount of vaccines aided for Vietnam

(Newest updated to August 06 2021)

Countrys & Organization	The amount of vaccines aid for Vietnam
Japan	3.000.000
COVAX	2.500.000
USA	5.000.000
Australia	1.500.000
China	500.000
Romania	100.000
Russia	1000

Source: Vietnam Ministry of Health

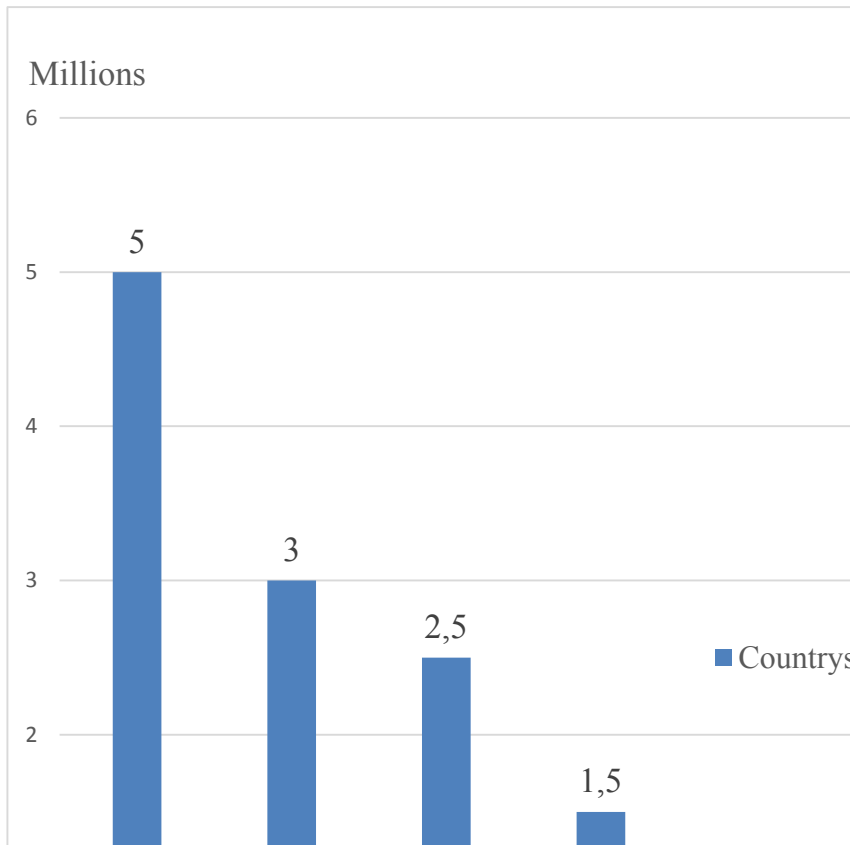


Figure 2: The chart showing the amount of vaccines that aided for Vietnam by countries and Organization

Source: Vietnam Ministry of Health

Looking at the data tables, Japan is the second largest donor of covid 19 vaccines to Vietnam, just behind the US (through the COVAX mechanism). But it is the country that gives the most bilateral aid to Vietnam during the pandemic. That reflects the good relationship of the diplomatic relationship between Vietnam and Japan, clearly shows the foreign policy of the Japanese government towards the Asia-Pacific region in which Vietnam has an important position. important in this policy. Koga (2021) said that Southeast Asia faced increasingly complex regional strategic dynamics. It became more difficult for states in the subregion to maintain unity because of differing socio-economic situations. Japan was not a decisive player in alleviating those strategic uncertainties because it faced a COVID wave of its own and it was able to provide vaccines. Nevertheless, Japan and Southeast Asian states managed their relations relatively well, emphasizing ASEAN-focused multilateralism, select bilateral cooperation, and a synthesis of Japan's FOIP with AOIP (Koga, 2021).

2.3. Causes of Japan's vaccine aid to Vietnam

The first reason: The US - China - Japan strategic competition in East Asia: In the context that Asia is emerging as a center of the world, the strategic competition among the big countries is getting fiercer. That is why, through aid strategies, especially during the covid 19 pandemic, Japan has demonstrated its role as a responsible country for important global

issues. And Japan's covid 19 vaccine aid to countries in Asia clearly demonstrates this determination of Japan. Ogasawara Takayuki (2011) said that *“The most important strategic relationship in East Asia is that between the US and China. This does not deny, however, the necessity for Japan to put an end to its prolonged low-profile posture and accept a more positive role in international politics. Japan and Vietnam share a common interest in ensuring that the changing strategic balance in East Asia does not become detrimental to stability and security in the region”* (Ogasawara Takayuki, 2011).

Xiangdong & Chao (2013) reported: *“The need of Vietnam's national interest is the internal motivation to develop the relation with Japan, and American factors behind the development of the Vietnam-Japan relations have become increasingly prominent. The development of the Vietnam-Japan relations will have a certain impact on East Asian geopolitics, China's peripheral diplomacy and the Sino-Vietnamese relations”* (Xiangdong & Chao, 2013).

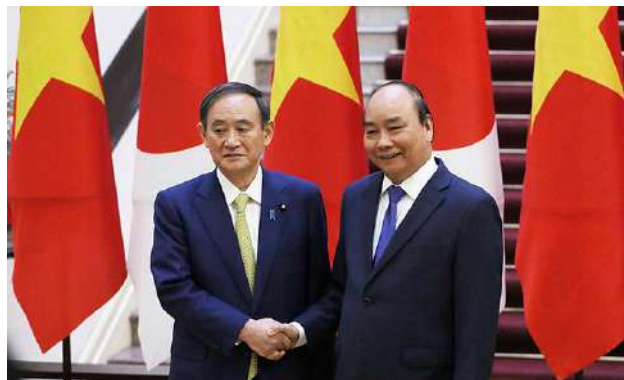


Figure 3: Japan’s Suga pledges immediate disaster assistance to Vietnam(Hanoi, October 19, 2020).

Source: Photo by VnExpress/Ngoc Thanh

The second reason: Japan is a country that emphasizes the use of “soft power” in its diplomatic relations. Joseph Nye said: *“Soft power – getting others to want the results you want – attracts, not forces, others. And if a leader embodies the values that others want to follow, it will be less expensive to act as a leader”* (Nye, 2004). And in the diplomatic story between Vietnam and Japan Japan always takes advantage of that soft power in its diplomatic relations with other countries, especially with Vietnam, to show its position in the world.

Through the rapid donation of the covid 19 vaccine to Vietnam, it has created the image of a Japan ready to help other countries during the pandemic.

Prime Minister of Vietnam Mr. Pham Minh Chinh said: *“On behalf of the Government and people of Vietnam, I would like to express my sincere thanks to Mr. Prime Minister of Japan Suga Yoshihide, the Government and people of Japan for decided to donate the covid 19 vaccine to Vietnam to prevent the COVID-19 pandemic. This is a precious gift, at the right time, a beautiful act of sympathy, mutual sharing in difficult times, and the friendship between the two countries”* (VTC News, 2021).

Japan's covid 19 contributes to firmly building strategic trust between the two countries. Through the Covid-19 vaccine aid, Japan's “soft power” has been demonstrated in East Asia in the context of competition from some countries such as China and South Korea.

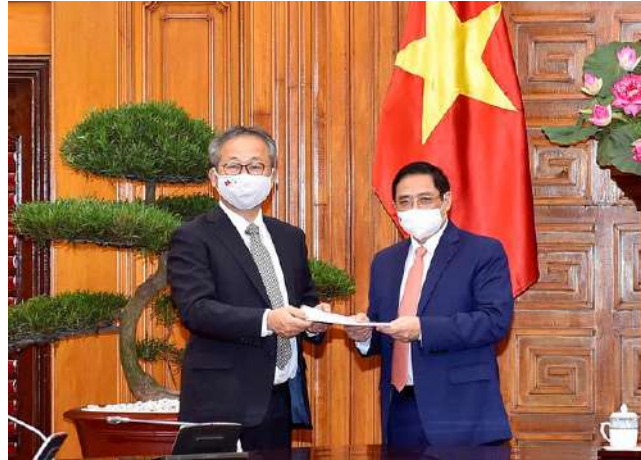


Figure 4: Vietnamese Prime Minister Pham Minh Chinh receives Japanese Ambassador Yamada Takio about the Japanese Government's decision to support Vietnam with 1 million doses of vaccine to prevent COVID-19 (Hanoi June 16, 2021)

Source: vtv.vn

The third reason: Consolidation of Japan's economic interests in Asian countries, including Vietnam. Japan is the country with the largest investment capital in Vietnam, hundreds of Japanese companies are manufacturing and doing business in Vietnam, so the stability and development of Vietnam also plays an important role. in Japanese foreign policy. Therefore, during the covid 19 pandemic, Japan's quick aid to Vietnam with vaccines has contributed to protecting Japan's economic interests in Vietnam. If Vietnam suffers great economic and political losses due to the pandemic, Japanese companies in Vietnam will also face many difficulties, so helping Vietnam is also helping Japan (Faure and Schwab, 2008).



Figure 5: ACECOOK Company in Vietnam*Source: Acecook.com.vn***Figure 6:** Honda Company in Vietnam*Source: honda.com.vn***3. CONCLUSION**

The covid 19 pandemic affects many parts of the world, after many years the world has witnessed such a terrible epidemic. It was during that pandemic that the covid 19 vaccine was born as a "lifesaver" for humanity. However, due to the disparity in development among countries where vaccines also have different access, it is very difficult for poor countries like Vietnam to access a covid 19 vaccine. Therefore, Vietnam takes advantage of all diplomatic relations to obtain a covid 19 vaccine such as ordering, or from aid.

In Vietnam's vaccine diplomacy, Japan is a country that enthusiastically and quickly provides a covid 19 vaccine to Vietnam, which has demonstrated friendly diplomatic relations and mutual help. between Vietnam and Japan, the two countries have friendly relations for many years.

Japan's action in donating covid 19 vaccines to Vietnam can be attributed to many different reasons, but three main reasons can be mentioned: Japan focuses on diplomatic relations with Vietnam and other Asian countries to the challenge from China. The next reason is the "soft power" ideology that Japan pursues in its foreign policy and the last reason is that Japan, through the aid of a covid 19 vaccine, can ensure the existing economic interests of Japan in Vietnam.

REFERENCES

- Ari, N. (2018). Japan–Vietnam relations: Implementation of the “strategic partnership”. In *Japan's Foreign Relations in Asia* (pp. 329-341). Routledge.
- Faure, G., & Schwab, L. (2008). *Japan-Vietnam: a relation under influences*. NUS Press. 101 pp.
- Koga, K. (2021). JAPAN-SOUTHEAST ASIA RELATIONS: A DIPLOMATIC “NEW NORMAL” IN THE INDO-PACIFIC REGION?. *Southeast Asia*, 2020, 151-160 pp.
- Luc, N.T, (2018). Making deeper the extensive strategic partner relationship between Vietnam and Japan. *Culture exchange between Vietnam and Japan in Mekong Delta*, Cantho, 2018 (pp. 24).
- Nikkei Asia (2021). Japan preparing to donate COVID vaccine to Vietnam on Wednesday. Available at: <https://asia.nikkei.com/Spotlight/Coronavirus/COVID-vaccines/Japan-preparing-to-donate-COVID-vaccine-to-Vietnam-LDP-lawmaker> [5.6.2021].
- Nye, J., (2004). *Soft Power: The Means to Success in World Politics*. Public Affairs. New York. 02 pp.
- VTV News (2021). Japan donates 1 million doses of Covid-19 vaccine to Vietnam. Available at: <https://vtv.vn/chinh-tri/nhat-ban-tang-1-trieu-lieu-vaccine-phong-covid-19-cho-viet-nam-20210615122043026.htm> [15.6.2021]

Xiangdong, Y., & Chao, P. (2013). A Brief Analysis on the Strategic Partnership between Vietnam and Japan. *Southeast Asian Studies*, 05.

BEYOND THE CROSS-LINES: ONLINE LEARNING AND THE KINESTHETICS

Ali Hamada Mgallad

College of Arts, University of Mosul, Iraq.

ABSTRACT

This paper deals with the problem of the bilateral lack of visual-physical routing between the instructor and the students since the 'cross lines' are the important routes initiated between the two parties engaging in the learning process, i.e. the instructor and the students. Online study breaks these lines as it rely heavily on the aural aspect, rather than the visual-physical one.

As far as language learning is concerned, and according to the premises stated in Bloom's Taxonomy, we can evidently see that the instructor as well as the students are deprived of the most important routes by which language is taught/ learned. Attended activities are absent, a thing that means the loss of efficient means for saving time, efforts and properness.

Finally, as online teaching/ learning disables these features, which are by no means indispensable, searching for alternatives is an urgency that calls for critical thoughts to try to cope with the loss of the cross lines. It is recommended to make use of well-designed videos to compensate in order to illustrate some language and meta-language elements, limited reaching though.

Keywords: Learning, kinesthetics, unschooling, Bloom's Taxonomy, John Holt.

The almost two-years experience in the online teaching/ learning under the precautionary measures imposed by the handling of the Covid-19 Pandemic avail us the chance to review ours and our students' performance and to highlight some of the problems that we faced and how could we overcome them, whether partially or completely.

This 'chance' might be, to an extent, an incarnation of an incantation by John Holt, an American educator, who is best known for his Unschooling attitude, or what is known otherwise as 'Personalized Learning', which is often "associated with the use of digital technologies in and beyond the classroom, but has implications for school admissions practices, new school building programmes, timetabling, assessment and learning theories."⁽¹⁾

The study aims at considering movement-related verbs, structures, facial expressions and body language in the absence of the face-to-face routing between the instructor and his/ her students. It examines the deficiency of the theoretical explanation of the meaning of some movement-related verbs and structures, which takes time and effort in the online mode, whereas they can be efficiently explained and be drawn to the wider concrete field of generalization, which is a manifestation of comprehension through the transfer of knowledge and skill,⁽²⁾ for a more lasting effect.

Now, what are the Cross Lines? They are the bases of the common ground initiated between the instructor and his/ her students in the face-to-face traditional style of learning. Timothy Koschmann defines the Cross Lines as "a sign system shared at different levels of understanding between teachers and students (which) provides common ground that teachers can leverage to help bring about more sophisticated understandings."⁽³⁾ Also, they substantiate the routes of communication through which the instructor can make sense of what he/she teaches to the students. On a different scale, they enable them to do an adequate assessment of the students' performance and comprehension.

The absence of the cross lines creates a serious problem when, in some cases, no effective solutions are found even in the target language, through code-switching or making use of dictionaries.

The sample of the study included 63 male and female freshmen. When asked to open their cameras on Google Meet to perform a movement or act a certain action, only 7 of them volunteered to. The majority of the non-volunteers apologized for privacy reasons and some marginal number for technical reasons. As for those volunteers, two of them could successfully perform the movement, simple though.

One might say that the instructor, himself or herself should open the camera and perform the required movements. That sounds a working solution but unfortunately it is not, because first it is to train the students to respond to certain movements or actions, and second, students feel more free to comment on their colleagues' performance than the instructor's. In addition, one of the important principles of education is that the more students are engaged in action the more learning is fulfilled with a lasting effect.

Talking about movement-related verbs and structures or what is known in the field of education as the kinesthetics, and according to education specialists, learners are NOT the same in the way of learning. Kinesthetic learning is that style which integrates theory with practice. It stipulates movement to help in providing better understanding and memorization of the new input information. As Joe Tranquillo states, it is a style that is expected to "take place in the classroom with the objective of introducing and strengthening concepts as well as connecting ideas together."⁽⁴⁾ This entails, as far as language learning is concerned, acting, performing and the like.

The importance of the kinesthetics is paramount. Educationists like Benjamin S. Bloom categorize learning styles in his collaborated and most recognized theory of educational objectives and styles, known as Bloom's Taxonomy,⁽⁵⁾ He points out three main domains: Cognitive, Affective, and Psychomotor. The Psychomotor includes the kinesthetic, and when examine it we find that it comprises the ability of learners to *physically* accomplish tasks and perform movement and skills, with a variation that ranges from basic_movement to non-discursive communication and meaningfully expressive activity.

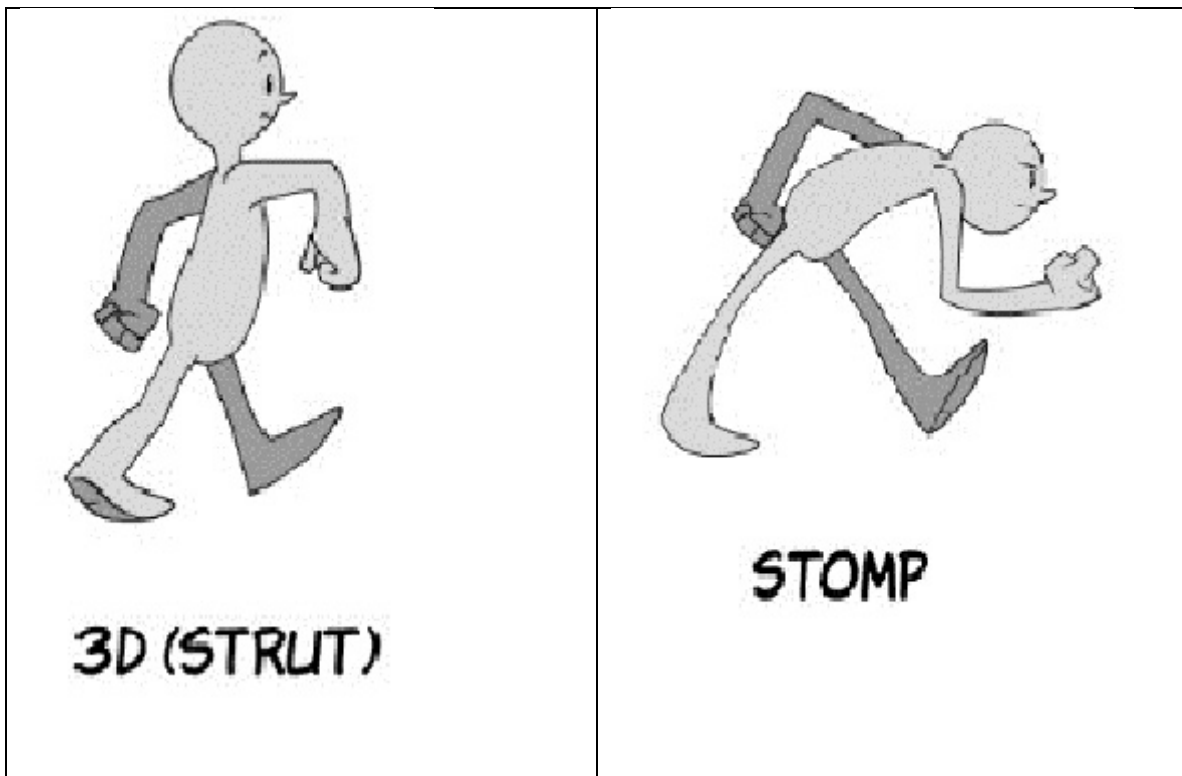
The prerequisites for the kinesthetic learning style indicated by Reese and Dunn (2007) stipulates that classes should provide active experiences for planning or carrying out objectives, such as visits, projects, role playing, simulations and floor or wall games.⁽⁶⁾

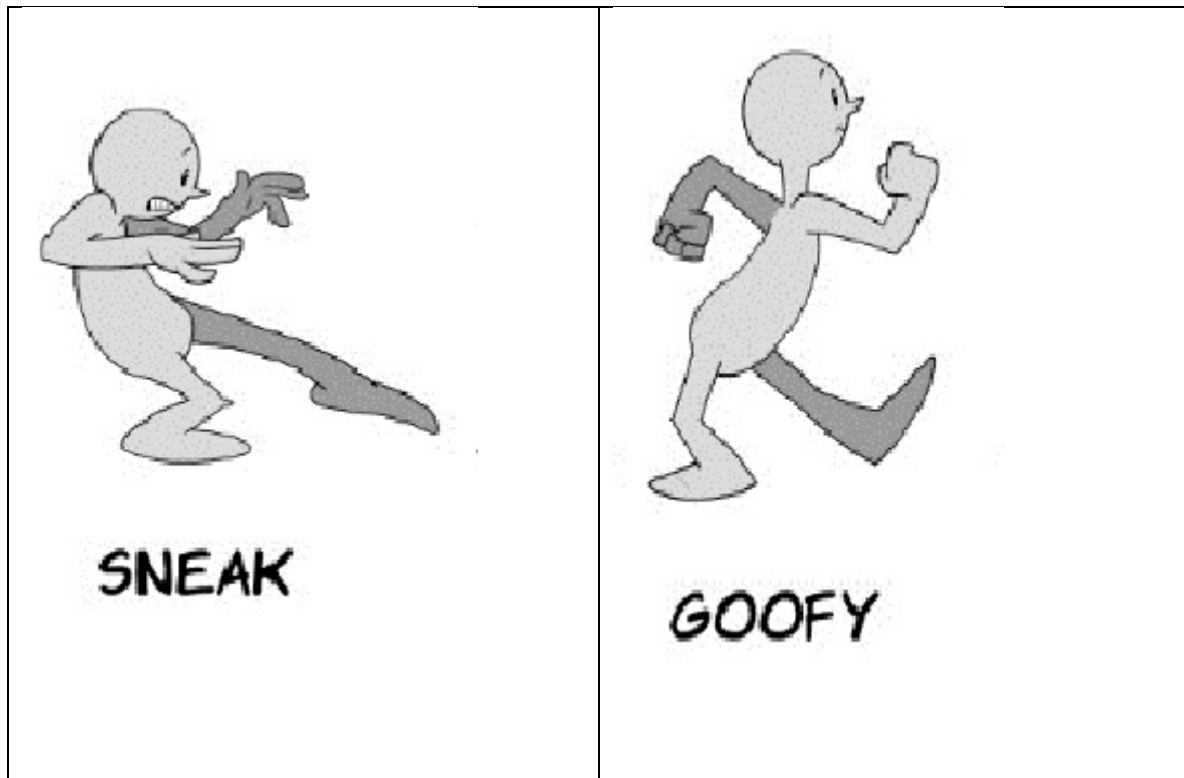
In order to give better understanding and to save time spent on abstract wording, instructors can act themselves or ask some students to act illustrating words like: ⁽⁷⁾

- To **strut**: to walk with a stiff, erect, and apparently arrogant or conceited gait.
- To **Stomp**: to tread heavily and noisily, typically in order to show anger.
- To **Sneak**: to move or go in a furtive or stealthy way.
- To **Goofy**: to move in a foolish or harmlessly eccentric way.

To sum it up, Online teaching/ learning have their on advantages and disadvantages. The important thing is that in online education too many subtleties are lost such as the kinesthetic.. the psychomotor aspects, which affects the process of learning. A solution for this may be well-designed photos, videos or other suitable media, inadequate though. The problem with photos and videos is that they can be used to illustrate simple movements and actions and makes short the instructors task.

Photo Illustrations: (Getty Images)





References:

1. Bloom, Benjamin S. et al, (1957) *Taxonomy of Educational Objectives*, London; Longmans, Green and Co Ltd. P. 7.
2. Koschmann, Timothy (cd.), *Theories of Learning and Studies of Instructional Practice, Explorations in the Learning Sciences, Instructional Systems and Performance Technologies* 1. DOI 10.1007/978-1-4419-7582-9_13, © Springer Science+Business Media, LLC 2011.
3. Leberman, Sarah, Lex McDonald and Stephanie Doyle, (2006), *The Transfer of Learning*, (England; Gower Publishing Ltd.), p. 13.
4. Pykett, Jessica, *Personalization and De-Schooling: Uncommon Trajectories in Contemporary Education Policy* © The Author(s), 2009. Reprints and permissions: <http://www.sagepub.co.uk/journalsPermissions.nav> *Critical Social Policy*, 0261-0183 100; Vol. 29(3): 374 – 397; 105176 10.1177/0261018309105176 <http://csp.sagepub.com> P. 375.
5. Valerie L. Reese & Rita Dunn (2007) **Learning-Style Preferences of a Diverse Freshmen Population in a Large, Private, Metropolitan University by Gender and GPA**, First Published May 1, 2007, Research Article, p. 97. <https://doi.org/10.2190/N836-888L-2311-2374>
6. Tranquillo, Joe (2008) *Kinesthetic Learning in the Classroom*, © American Society for Engineering Education, 2008. P. 2.
7. www.OxfordDictionary.com

CORPORATE SOCIAL RESPONSIBILITY: BUSINESS RESPONSES TO CORONAVIRUS PANDEMIC IN GEORGIA

Gvantsa Geliashvili

Dr., Caucasus International University, Business Faculty, Department of Management

ABSTRACT

This paper investigates the effect of the Coronavirus Pandemic on the level of CSR in Georgia. The author tries to identify the link between CSR and the Covid pandemic, in order to determine the most important characteristics of companies' responsible behavior in this specific context.

During this period Georgian companies had increased their CSR practices significantly and the growth of corporate social responsibility was been remarkable. The companies are trying to demonstrate that they recognize, define and measure their practices in relation to stakeholder interests. Almost all business companies _ regardless of their legal status, size, ownership, structure, or sector tend to try to behave responsibly. Many companies tend to use CSR as public relations platform to increase brand awareness and improve brand loyalty.

This article has discussed CSR initiatives undertaken by Georgia's leading companies and the internal corporate behaviors is characterized as short-term decision making. Thus companies require to align corporate responsibility initiatives within business strategies, to internalized CR values into their corporate cultures, mission, statements, and daily decision-making.

Keywords: Coronavirus Pandemic, growth of CSR, responsible behavior.

INTRODUCTION

The business and society relationship has generated many economic, social, ethical, and environmental challenges over the decades. Though the business system has served most market-based societies well, criticism of business and its practices has become commonplace (Archie B. Carroll. 2018).

There is a long history related to the evolution of the concept of corporate social responsibility (CSR). The concept of having a responsibility formally appeared in the United States around the start of the twentieth century. In the 1920s some of the wealthiest business leaders, such as Andrew Carnegie and John Rockefeller, became great philanthropists giving much of their wealth to educational and charitable institutions. Corporations began to establish foundations where corporate wealth was distributed to social causes.

As for the concept of CSR, it has been debated since the 1950s. Analyzing the social responsibilities of business the CSR debate became the subject of an important number of studies by several researchers.

THE HISTORIC ROOTS OF CSR

The scholar who gathered several social impulses into a single CSR concept was American economist Howard Bowen, author of “The Social Responsibilities of businessmen”(1953). As such, Howard Bowen is often referred to as the father of CSR. Bowen defined the concept of CSR as the obligation of the businessmen to make those decisions that are desirable in terms of the values of our society (Bowen, H.R. 1953).

Another major contributor to the definition of social responsibility in this period was Peter Drucker who was also called a pioneer of business social responsibility. Drucker noted that the government, by necessity, served too many constituencies. This made it extremely difficult, if not impossible, to set specific social goals and objectives. Drucker analyzed these issues and found out increasing disenchantment with the government’s ability to successfully initiate or successfully implement social programs. It was obvious, that this situation causes frequently demand and pressure organizations to resolve social issues or solve social problems which are totally outside the organization’s area of expertise or ability to comply.

The late 1950s and 1960s saw a shift in attitudes towards government and business. The main topics that can be characterized as socially responsible philanthropy, employee living, and working condition improvement, customer relations, and stockholder relations (Veveşe, V., Svirina, A. 2017).

These early researches of CSR gave way to a growing interest of other scholars to define what CSR was and what it meant. Naturally, it is fact that the interest in CSR during the 1960s was influenced by growing awareness in society and social movements of the time. However, it is necessary to mention that the effect of this growing interest was possibly more visible in the USA.

CONTEMPORARY THEORIES AS FOUNDATION OF CSR PRACTICES

The basis of what we can consider being the modern definition of CSR is rooted in Archie Carroll’s “Pyramid of CSR because this theory developed by Archie Carroll is still the most well-known model of CSR, it is regularly cited, debated, modified, and criticized by academic researchers, business and politician leaders.

The four-part definition of CSR was originally published in 1979 but in 1991, Carroll extracted the four-part definition and recast it in the form of a CSR pyramid. In 1979 Carroll presented the four-part definition of CSR as to provide business executives a pragmatic approach to their obligations and a framework for making socially responsible, ethical decisions. Carroll’s four-part definition of CSR was originally stated as follows: “Corporate social responsibility encompasses the economic, legal, ethical, and discretionary (philanthropic) expectations that society has of organizations at a given point in time” (Carroll, A. B. 1979).

This the most famous set of four responsibilities creates a foundation or infrastructure that helps to outline some detail and to frame or characterize the nature of businesses' responsibilities to the society of which it is a part (Carroll, A. B. 1991).

As a result, according to Carroll's pyramid, responsible business companies, in general, qualify all the levels of responsibilities before taking up philanthropy. Without fulfilling the other responsibilities, a business cannot sustain itself.

In the 1980s, the researchers were focused on developing new or refined definitions of CSR continued, introducing its concepts and themes such as corporate social responsiveness, corporate social performance, public policy, business ethics, and stakeholder theory/management. Two very important alternative themes to CSR that emerged during this period were stakeholder theory and business ethics, contributions that came mostly from Freeman at first in 1984 and later in 1994, Wartick and Cochran in 1985. Also, remarkable is Robert Philips attempting realizing the concept of legitimacy in stakeholder theory later in 2003.

During the 1990s the idea of CSR became almost universally accepted into alternative thematic frameworks. For example, contributions were made to the following concepts: corporate social performance (CSP), stakeholder theory, business ethics, sustainability, "triple bottom line" and corporate citizenship.

The 2000s saw CSR having achieved the status of an element of companies' corporate strategies. Clearly, dozens of definitions of CSR have arisen in recent years to articulate the key issues of socially responsible companies. There are multiple interpretations of CSR given by different scholars and researchers, which include a focus on: "corporate citizenship", "corporate giving and philanthropy", "business ethics and morality", "corporate accountability", "corporate greening and green marketing", "diversity management", "environmental responsibility", "human rights", "responsible buying and supply chain management", "socially responsible investment" and "stakeholder engagement"... Other early frameworks for CSR that have featured substantially in the last half-century include Carroll's views about corporate social responsibility (CSR), business ethics (BE), stakeholder management (SM), corporate citizenship (CC), and sustainability (SUS). Such images of CSR have often been used interchangeably by NGOs, business companies owners, and managers.

The dictionary "Encyclopedic Dictionary of Corporate Social Responsibility" is a first-ever reference work in the field of corporate social responsibility and sustainability published in Georgia which provides definitions and explanations to such main modern terms and concepts in Corporate Social Responsibility (Khoperia. L., 2021).

It is obvious that Carroll has provided some of the most well-known literature in the field of CSR and the future of CSR, whether it be viewed in the Pyramid of CSR, or in some other format such as Corporate Citizenship, Sustainability, Stakeholder Management, Business

Ethics, Creating Shared Value, Conscious Capitalism, or some other socially conscious semantics, seems to be on a sustainable future.

CSR PRACTICES IN GEORGIA

The coronavirus pandemic began in 2020 and posed enormous economic challenges and uncertainty to the world. Georgia was not an exception. Economic restrictions had a direct impact on business activities and companies had realized that they need to take steps to respond to the new economic consequences try to identify challenges and opportunities offered by Covid Pandemic.

During the ongoing fight against COVID-19, Georgian society has witnessed the total and proactive support of charities involved in containing the spread of the disease. In light of the pandemic, three patterns of charity work were observed among the interviewed companies:

(1) the companies producing food products and providing those products free of charge to vulnerable communities; for instance, the construction company among many others participated in the City Hall Initiative and delivered the food for 1000 families.

(2) companies operating in the energy sector have provided free fuel for transporting material assistance to the most vulnerable groups;

(3) some companies have given financial contributions to the state fund in order to take action against the pandemic. It is worth noting that Georgian companies were actively engaged in charity even before 2020; during in-depth interviews, several inquired companies reported that charity is one of the directions of their CR policy that is being prioritized. Under this work, they usually provide material and/or financial assistance to shelters for the elderly and children without caregivers. Another good practice was the purchase of production materials from peripheral regions of Georgia. Some companies attempt to create a development opportunity in the regional, rural parts of the country and support their economic activities through the creation of realization channels for their products (Global Compact Network Georgia. July 2020).

It is found that the key factors or activity areas of CSR are: (a) reduction poverty in all forms by large companies_36,5% (medium 31,1%, small companies 10%), (b) ending hunger, improving food safety and nourishment standards, promoting sustainable agriculture by large companies _ 34,5% (medium _21,1%, small _6,2%), (c) promoting wellness and healthy lifestyle for people of all ages by large companies_29% (medium _15,7%, small_ 3,6%), (d) promoting inclusive and equal education and creating continuous learning opportunities for everyone by large companies_ 13% (medium_ 6,5%, small_ 0,5%).(Global Compact Network Georgia. July 2020)

During in-depth interviews, it was noted that Business companies were focused on other major goals, such as economic growth, productive employment, innovation, sustainable production and etc.(Global Compact Network Georgia. July 2020). As for other goals, at the beginning of 2020, GCNG approached the SDG Council and made a proposal to compile data

for the Voluntary National Review on Sustainable Development Goal (SDGs) implementation by Georgian businesses. With invaluable support from the global research and consulting ACT and Innova LLC, Global Compact Georgia managed to collect information on the best practices from the companies in Georgia as well as observe the trends, opportunities and challenges inherent in implementing the Agenda. But This report does not reflect the practices of the entire sector, rather, it pinpoints good examples from a number of leading companies on their contribution to larger, shared goals. During the past couple of years, Global Compact Georgia has been actively promoting the Sustainable Development Agenda and raising awareness among the business community on how to integrate SDGs and the benefits of doing so. However, the studies Global Compact Georgia carried out in Georgia still show a lack of awareness and knowledge among the business sector on why and how to integrate the agenda into a company's internal policies and daily operations. Now, more than ever, it is important to engage the business sector and promote responsible conduct in Georgia and worldwide. The global crisis of COVID-19 has shown us the importance of social welfare and how interlinked it is with economic prosperity. It has shown us the steep price of the reluctance to engage with society and the environment. Therefore, it is critical for businesses, the government, and civil society to stand together and invest in a sustainable future.[] (Global Compact Network Georgia. July 2020).

Despite the recession, 70% of inquired companies did not change their CSR priorities, with the majority of large businesses not having reduced their CSR activities. The picture is more complex for SMEs, as most operated in survival mode during the pandemic, and many engaged only in one-time charity events or none at all (Global Compact Network Georgia. CIDA 2020). Interesting changes were noted in terms of the organizational structure: In 2019, it was revealed that almost 70% of small companies did not have a specific unit/manager directly responsible for corporate responsibility. However, in 2020 there was a positive change in this parameter in companies of all three sizes: in small companies, this figure decreased to 53%, in medium-sized companies from 46% to 40%, and in large companies from 27% to 22%. Based on the data provided by companies during the research process, we can conclude, that by 2020, the number of large and medium-sized companies carrying out corporate responsibility activities has increased (15% -20% increase). In small companies, progress in this regard is of a smaller scale. A qualitative study conducted in 2020 demonstrated that the pandemic made companies more sensitive to projects proposed by outside sources (Global Compact Network Georgia. December 2020).

Furthermore, to highlight the projects and initiatives implemented by companies in frames of their corporate responsibility in response to the Covid 19 crisis it is remarkable to dedicate Meliora 2020. Winners were selected by an independent jury consisting of leading Georgian and international experts from the United Kingdom, Austria, Israel, and Slovakia. The jury evaluated nominees based on the consistency and effectiveness of their effort, sustainability of the results, and proper design of the initiatives.

The winners were awarded in four categories for the initiatives in response of Covid-pandemic:

- a) Supporting employees during Covid pandemic;
- b) Supporting clients, customers and suppliers during the Covid pandemic;
- c) Supporting society /communities during Covid pandemic;
- d) Supporting SMEs and most suffered industries during Covid pandemic (The Center for Strategic Research and Development of Georgia _ CSRDG. 2020)

The CSR activities impact different categories of stakeholder groups, such as internal and external stakeholders. Internal CSR activities such as workplace health promotion and its impact on employee wellbeing, fair pay are less understood by managers and company owners during the covid pandemic.

The study “Impact of the Pandemic on the Labour Market and Employees Positions” (The report was prepared by the Georgian Trade Union) has revealed the negative impact of the pandemic in the direction of labour rights protection and the following violations of labour rights became especially frequent:

- _ Dismissal without any notice, dismissal often even without oral or written informing although according to the Labour Code of Georgia pandemic itself could not be a basis for termination of the employment agreement (Organic Law of Georgia, Article 48)
- _ Refusal to provide employees with salary due to them; refusal to provide employees with compensation provided by the law at the time of dismissal; Pursuant to Article 44 of the Labour Code of Georgia an employer shall make a final settlement within not more than 7 calendar days after the termination of labour relations unless otherwise determined by an employment agreement or by law (Organic Law of Georgia, Article 44).
- _ Deterioration of labour rights, a significant increase of discriminatory approaches, and refusal to negotiate with employees have intensified social crisis, including at the production level, resulting in collective or individual labour disputes and numerous strikes in the terms of failure to achieve agreement between the parties. In this regard, it shall be noted, that Georgian legislation does not recognize a specific definition of ‘force Majeure’, however, its definition can be found in many court decisions, as follows- circumstances, which could not be avoided. It is an insurmountable force, an event, which allows the agreement (contract) term to be postponed (extended) or fully exempts parties from the responsibilities and obligations imposed under the agreement. As far as the force majeure makes it impossible to duly perform the obligations, a force majeure situation means objectively existing circumstances, the existence of which precludes the fault of the party (Georgian Trade Union. 2021).

The critical challenge for businesses in 2020 was maintaining their staff. According to the responses, 65% of the companies stated they did not lay off employees due to the pandemic;

14% had to lay off employees, and 21% had to send them on temporary unpaid leaves (Global Compact Network Georgia. CiDA 2020).

CONCLUSION

By reviewing the most relevant factors, such as first social impulses and academic contributions, it is obvious that there was a distinctive historical perspective on the evolution and development of the concept of CSR beginning of the twentieth century. The basis of what we can consider being the modern definition of CSR is rooted in Archie Carroll's "Pyramid of CSR" because this theory is still the most well-known model of CSR.

During the Covid Pandemic Georgian companies had increased their CSR practices significantly and the growth of corporate social responsibility was been remarkable. The companies are trying to demonstrate that they recognize, define and measure their practices in relation to stakeholder interests. Almost all business companies _ regardless of their legal status, size, ownership, structure, or sector tend to try to behave responsibly. Many companies tend to use CSR as public relations platform to increase brand awareness and improve brand loyalty. The pandemic has strengthened the debate surrounding CSR activities and is fast creating a new foundation for the sustainable development of businesses.

REFERENCES:

- Bowen, H. R. (1953). *Social responsibilities of businessmen*. New York.
- Carroll, A. B. (1979). "A three-dimensional conceptual model of corporate social performance". *Academy of Management Review*, 4, 497-505.
- Carroll, A. B. (1991). The pyramid of corporate social responsibility: Towards the moral management of organizational stakeholders. *Business Horizons*, 34(4), 39-48.
- Carroll, a. B., Brown, A. J., Buchholtz, A.K. (2018). *Business & Society: Ethics, Sustainability, and Stakeholder Management, Tenth Edition, Cengage Learning, USA*.
- Georgian Trade Union (2021). "Impact of the pandemic on the Labour Market and Employees Positions".
- Global Compact Network Georgia. (December 2020). "The influence of COVID-19 on Corporate Responsibility in the Business Sector in Georgia".
- Global Compact Network Georgia. (July 2020). "Private Sector Contribution to Georgia's 2020 Voluntary National Review on Sustainable Development Goals".
- Global Compact Network Georgia. CiDA. (2020). *Impact of COVID-19 on Corporate Social Responsibility in Georgia*.
- Khoperia, L. (2021). *Encyclopedic Dictionary of Corporate Social Responsibility*.
- Organic Law of Georgia, Article 48 of the Labour Code of Georgia.
- Organic Law of Georgia, part I, II, Article 44 of the Labour Code of Georgia.
- The centre for Strategic Research and Development of Georgia _CSR DG. (2020). "Georgia's responsible business awards MELIORA 2020 _ Nominated Projects."
- Vevere, V., Svirina, A. (2017). *Business ethics and Corporate Social Responsibility*.

AN EFFECTIVE ASSESSMENT CRITERIA FOR VIRTUAL REALITY-BASED ART AND DESIGN CURRICULA: A REVISED APPROACH TO ENCOURAGE CROSS-CURRICULAR PEDAGOGY

Sumana Som

Indian Institute of Technology Hyderabad, Dept. Of Design, India

Deepak john Mathew

Prof. Indian Institute of Technology Hyderabad, Dept. Of Design, India

Sivanes Phillipson

Prof. Swinburne University of Technology, Dept. Of Education, Australia

1. Introduction

In very recent times, art is instructed to teach as a separate subject. The syllabus is emphasizing with fundamentals of creativity, various types of art forms, method and material, and history of Indian arts and western art (K. Kasturirangan, 2019). In a very recent time, education board introduced Art Integrated Learning (AIL). It aims to establish a pedagogical relationship between the curriculum and art. They expect that if students are involved in art integrated curriculum learning, it must improve students' performance and attendance. The AIL initiative is manifested in the 2010 country report, where it mentioned that art remained the fulcrum around which all subjects revolve (Aesthetics & Training, 2010). Based on NCF 2005, DEAA and NCERT developed a need-based 'Training package on Art Education' for the training of primary teachers in 2015. The aim of this training to promote education through the arts. In the 2018 department of elementary school and NCERT published a guideline for quality Early Years Education (EYE). The curriculum is to blend with art and culture (NCERT, 2018).

On the other hand, technology is increasingly essential in engaging millennials. Over the past few decades, education pedagogy has struggled to develop new methods and tools to create better and higher quality education. In the present, schools need effective teaching and learning to convey and clarify the content of various subjects to students in the first stage in their learning from the primary stage of the students. In line with contemporary approaches, teaching need not only one-sided knowledge transfer processes. Also required is the fostering students' curiosity and innovative thinking to develop their problem-solving skills, technology literacy, and artistic thinking (Nishimoto, 2012). However, teaching these skills in creative ways at schools is not easy (Lu, 2010). There are many constraints such as time limitations, Large class sizes, low teacher-student ratio, overpopulated subjects, the demands of various assessments, and examination

One significant development is the advent of new technologies such as virtual reality (VR), augmented reality (AR), which are beginning to bring dramatic changes, providing a super real environment for teaching and training (Bricken & Washington Univ, 1990)

2. Art education and cross curricular approach

The concept of cross-curricular teaching-learning has potential, and it has been proved in science, language, and technology education. The actual meaning of cross-curricular practice is the formation of links between seemingly separate curriculum subjects can enhance people learning and make an impact on their cognitive understanding and have a major impact on the development of core and transferable skills (Byrne & Brodie, 2012). The cross-curricular approach to pedagogical design is characterized by a synthesis of knowledge, expertise and understanding from the various subject area. Here the number of different disciplines is applied to a single experience or idea (Webb, 1996).

There is another knot that we are trying to add with the art syllabus, which is called design. With the understanding of various material and methods of use, imagination, culture, and aesthetic sensibility of day-to-day life situations, they will also learn about the functionality of objects, the innovation of new ideas, and problem-solving capacity. There are many things every day in between art and design, even essential elements of design and architecture are similar. So, the teaching of art and design in the 6th standard of students should not be very different, but the application of teaching and learning will be separate. For instance, teaches are provided the idea of essential elements of art and design by using chalk and blackboard and verbally explains the concept of line, shape, form, application of color, creation of value of structure and mass with light and shade. They also provide an example of paintings or graphic art and photographs and show the student the procedural stapes on how to create it. This teaching process is entirely manual and inside of the classroom. In the new pedagogy, this study adds a new layer where art and design are directly connected with other subjects with vivid imagery references from local and cultural platforms. I have also developed the 3D virtual reality of imagery linked with curriculum and local- artistic motif and form. In the VR aided curriculum provides an in detail and the risk-free ground where they can observe and germinate their idea innovatively.

3. Artwork assessment criteria: Proposed and applied assessment criteria for art and design

The recommended approach to activities is closer to local folk art and craft, divided into two parts; two dimensional or pictorial and three dimensional. Students are mostly practicing drawing and painting and making a collage, papercraft, clay modelling, and sometimes additive and subtractive construction. The NCERT recommended Fine Art syllabus claims that art education helps students to explore their ideas in many forms. It encourages to development of creative expression and sharpens senses through keen observation of the environment (Art Education Code No. 502). Their main objectives of art education are to:

- enable learners to understand about folk arts and other cultural components as an appreciation of national heritage.
- Assist learners in using artistic and aesthetic sensibility in day to day life situations.
- Refine the sense of appreciation of the beauty of nature through the essential elements of art forms.
- Introduce learners to different media and techniques and their use for creative and productive expression.
- Help learners to consolidate past experiences and knowledge.

3.1 Evaluation criteria for art and design addressed to revised Bloom's taxonomy

I have followed revised Bloom's taxonomy to evaluate art and design activity based on traditional teaching and virtual reality-based teaching. There is some reason for it; for instance, knowledge domains are essential because conceptual and procedural knowledge are integral to art and design learning. Procedural knowledge is learned based on the active creation of art and design. Conceptualization and procedural skills are central knowledge domains in use during art or design creation.

On the other hand, the revised taxonomy elevates creativity as the most complex of the cognitive process. There is another excellent example where Blooms' taxonomy's higher-order thinking is used to precede the design and development activities of making a painting of artist Andrew Wyeth in 1967. Art and design studies carry large numbers of objectives (Hickman, 2015). To deal with the vast amount of objectives requires making objectives more precise and organizing a framework that promotes understanding of evaluation strategies (KRATHWOHL, PETER W. AIRASIAN, RICHARD E. MAYER, & JAMES RATHS, 2001). The revised taxonomy is two-dimensional; one is a cognitive process, and the other one is knowledge. Anderson refers to the interrelationship of cognitive process and experience. There are six categories of the cognitive process, remember to understand, apply, analyze, evaluate, and create four categories of knowledge, like factual, conceptual, procedural, and meta-cognitive. Based on this category, I have developed a performance score table, which performance score table for individual artistic items that evaluate the skill capacity and creative capability. To understand the effectiveness of learning, the art & design domain will be observed in three dimensions; skill, creativity, and knowledge; the score will evaluate in a 1 to 10 rating scale.

3.2 Evaluation rubric : Art & design

This evaluation rubric shows an assessing learning strategy based on NCERT prescribed art and design content. This table is distinguished (middle three column) primary criteria of assessments to subject specific assessment strategies and particular topic assessment criteria. In addition, the chart also includes cognitive process and knowledge dimension and rating scale limit.

Cognitive process dimension	Basic criteria of assessments (Reflective & affective skills)	Assessing Learning Strategies (ALS) (subject area)	ALS Particular topic area	Scale	Knowledge types
remember	1. Observation skills	1. Understand the basic principles	1. Mastery of making/ designing	10 point	Factual knowledge
Understand	2. Application skills	2. Connecting with own knowledge	2. Application of hue		Conceptual knowledge
Apply	3. Research skills	3. Identifying key points	3. Developing Diagram		Procedural knowledge
Analyze	4. Execution	4. Originality of the presentation	4. Developing outline		Meta-Cognitive knowledge
Evaluate	1. Self-expression	5. Copying parts from textbook or source	5. Accuracy		
Create	2. Manipulation	6. Application of theoretical knowledge in practical context	6. Simplicity		
	3. Interpreting a variety of subjects	7. Using structure of the text	7. How much structured process		
	4. Connectivity	8. Experiment with different techniques	8. Making sense of the artefact		
	5. Innovative skills	9. Visualization in final execution			
	6. Logical organization and correlation	10. Demonstration on method and final work			
	7. Critical awareness and judgement	11. Confidence			
		12. Mood reflect			

Students' learning performance assessment instrument and approaches

Creative skill and Knowledge dimension	Number of items
Skill capacity of individual artistic items	20
Creative Capability of entire work	8
Knowledge orientation & cognition with topic	8

Based on the evaluation rubric, I have created a learning performance assessment instrument and approaches. The instruments include evaluation criteria that are divided into three parts; one is the performance of artistic skill capacity address to twenty individual artistic items. It comes under primary elements of art such as; line, shape, form, value, and perspective. The second one is the creative capability, which includes eight items. The third one is knowledge and the cognitive process dimension, which consists of eight items. To measure the

performance rate of each student's creative skill and knowledge, I have scrutinized each artistic ability such as;

Skill capacity of individual artistic items

Line; will be evaluated by seeing its fluency, how flawlessly it is drawn. The strength of stroke means how strongly it is executed and is there any emphasis by making it prominent or blur. How many types of lines they have drawn means there is any variation in line to represent different objects or spaces like zigzag, dot, dash, nebuly, loop, etc. Accuracy is one of the factors that say how much accurate this line to create a particular form. The level of confidence can be shown by drawing a line. Unintentional weak lines can represent the number of confidence students has.

Shape and form; will be evaluated by seeing its realistic representation. The drawn image is how much graphic by its shapes and outer structure. The detail of the drawn image. How much intricate detail they have done. Amount of simplicity they have bring in the drawing.

On the other hand, how much complexity they have created to execute the images. In this case, simplicity and complexity both are supplements of each other. A simplistic representation can be a good drawing, and an intricate illustration can also be a functional work of art. Accuracy of the form and its shape is one of the critical factors that describe the particular image drawn by the student, which is how perfect comparison is to the real object. Originality is another factor that measures the inner creativity of a student. It will justify is that the drawn image is copied or self-created.

Value; it will be evaluated by seeing the light and shade of the images and how they have created tonal variation by doing the tone and perfection of the light source. Is light source is coming from one side or two sides or a confusing light source representing in their work how they integrate tone from light to dark? With the source of light, they calculate the space with the highlight, middle tone, dark tone, or shadow. The density of value can show the knowledge of chiaroscuro. Appropriateness of tonal variation can be justified if the density of the tone is appropriately created. How much naturalism they have created through this tonal variation can be justified if light and shade are appropriate.

Perspective; In this context, with respect to all types of art, it is notable that I am teaching only a scientific perspective. The perspective will be justified with its accuracy of viewpoint and presentation of a point of view. Both of these points are a supplement to each other. The accuracy of the viewpoint will be justified by how space and objects composed. Representation of distance-wise scale and prominence. Presentation of point of view like, top view, bottom view, human eye level how image represents according to their perception and how much it is similar to scientific perspective law. Creating realism in 2d drawing is a crucial part. To find the measurement of appropriate perspective, realism needs to evaluate. Evaluating balance in the composition requires seeing how space is divided; the creator drew this image from which point of view and whether all structures are in a stable position or not.

Table 1: Skill Capacity

Artistic Items	Skill capacity	Performance rating scale 1									
		Poor		Reformative		Moderate		Good		Excellent	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Line	Fluency										
	Stroke strength										
	Variations										
	Accuracy										
	Confidence										
Shapes and form	Realistic										
	Detail										
	Simplicity										
	Complexity										
	Originality										
Value: Light and shade	Perfection of light source										
	Integration of tone										
	Density										
	Naturalistic										
Perspective	Accuracy of view point										
	Presentation of Point of view										
	Realistic										
	Balance										

The creative capability of entire work

In order to understand the creative capability of individual student's final work of art, the score table composed of seven items. They are, respectively; Shaping, structural arrangement, variations, Perspective, Accuracy, Harmonization, the effort of making and access, and organize visuals. To evaluate the shaping and structural arrangement, we will look at how the total composition is arranged with realism, balance, and harmony. To assess the variations in work of art or design, it needs to inquire whether the images, scenes, and icons are monotonous or diverse. To evaluate a work of art perspective and accuracy, both are supplement with each other. Imperfection, in view, disturbed the accuracy. Harmonization is dealing with the arrangement in the entire scene or structure of the model design. To understand the effort of making, we must watch the worksheet on how it is used. How many times student attempts to create the appropriate form and what part he/ she struggled to execute. Giving a score in access and organizing visuals, it is required to follow where students recollect the images and how they recall the lesson provided in the treatment time.

Table 2: Creative capability

Question No.	Creative capability	Performance rating scale 4									
		Poor		Reformative		Moderate		Good		Excellent	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Shaping										
	Structural arrangement										
	Variations										
	Perspective										
	Accuracy										
	Harmonization										
	Effort of making										
	Access and organize visuals										

I have depended on Dr. Lorin Anderson's (2001) updated version of Bloom's taxonomy to measure knowledge and cognitive process orientation with overall learning. This framework starts with thinking as an important basis for perusing brains to five other higher-order levels of thinking, which comes under the cognitive process dimension. This process helps investigators to move forward from remembering and recalling deeper into application, analysis, synthesis, evaluation, and creation (Chang, Chen, Huang, Huang, & Ieee, 2011). Seeing through higher-order thinking, it can help to access more in-depth information of particular work (Latifah Abdul Raub1 & 1 Faculty of Education). In this study, I have selected five categories of cognitive processes to evaluate students' work:., remember, understand, apply, analyse, and create.

Selected cognitive criteria with knowledge dimension

Knowledge dimension	Cognitive process dimension					
	Remember	Understand	Apply	Analyze	Evaluate	Create
Factual	X					
Conceptual		X	X	X		
Procedural						X
Meta-cognitive						

Knowledge orientation & cognition with topic

Four types of knowledge are described in the knowledge dimension: factual, conceptual, procedural, and metacognitive, but I have selected three types for art and design evaluation, such as accurate, theoretical, and procedural. Because these three types of knowledge are associated explicitly with art and design educational objectives, to evaluate **factual** knowledge, the test taker must observe students must know the essential elements that are acquainted with specific disciplines such as knowledge of terminology and detail. For example, to make the tonal value in object drawing, they must know what a highlight, middle tone, and shadow is. To test **conceptual** knowledge in the specific subject, I have to see how students built interpretation among essential elements such as calcification of category and understanding of principles and its application. For instance, to draw a study room interior or exterior of a school premise, how they apply perspective. In which point of view is suitable to show the highest number of objects in the frame. To understand students' **procedural** knowledge through their work, I must focus on the methods of inquiry and how they are using skills and techniques. For example, to draw a 3-dimensional object, how they are follow the methods like is they start from primitive shapes to mould it in actual or try to stat from realistic detail.

This study is evaluating 6th standard students' art and design ability, while virtual reality aids teach them. In the procedure of teaching, I am providing **1.** object and subject-oriented small information, **2.** how to develop a new concept, idea by conjugate one to other objects or innovate new form, **3.** Stage wise creating or refining process.

Table 3: Cognitive process dimension

Question No.	Creative capability	Performance rating scale 4									
		Poor		Reformative		Moderate		Good		Excellent	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Shaping										
	Structural arrangement										
	Variations										
	Perspective										
	Accuracy										
	Harmonization										
	Effort of making										
	Access and organize visuals										

Table4: Knowledge dimension

Question No.	Creative capability	Performance rating scale 4									
		Poor		Reformative		Moderate		Good		Excellent	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Shaping										
	Structural arrangement										
	Variations										
	Perspective										
	Accuracy										
	Harmonization										
	Effort of making										
	Access and organize visuals										

By applying two-dimensional taxonomy, I will evaluate the work in the point of **factual knowledge** of how students **remember** small information. I must see whether the student recalled the crucial points, proving annotation that was taught in the time treatment. In the students' work, all the factual information like the main character is provided or not. By evaluating **conceptual knowledge**, I will look into three stages of the cognitive process, such as **understanding, application, and analysis**. By seeing their work through the representation of ideas, correct annotations, and prominent images, I will get to know the level of understanding. Besides, I must talk to them to understand how the student explains and formulate the idea in his/her visual. Selection of images and reproducing them on the surface and in case they can provide annotations and short descriptions. **Apply** the view to make the work is a central part of this study. To evaluate the application of idea and process, I have to check how they develop the image; are they adopt the painting directly from teaching visuals or creating images with juxtaposing or creating an entirely new model with imagination. To see the **analysis** part from the student perspective, it required to see how they break the topics into compounds. Or they have seen this topic from different perspectives and how they stitched individual facts together. To evaluate the procedural knowledge of students, I will verify that the stages of **creativity** can determine how they put elements together or develop a form with features. I will evaluate these stages by recognizing images, new patterns, or structure, presenting their concept stage wise.

5. Conclusion

The study is applied in the middle school and assessment have been done by teacher by following criterial level. The result is satisfied from the teachers side. The judgment of art and design work in the school level is not so easy. According to the teacher the assessment criteria was not structural and it is not possible to aligned with other subject assessment technique. Therefore, It is difficult to judge students intuition, knowledge and conceptualization. This

study identified nearest criteria for skill, creativity and knowledge assessment in the level best on student's creativity. The criteria are validating student's hand skill of drawing, making of artifact, idea of creation and prestation capacity.

6. Reference

- Aesthetics, D. o. E. i. A., & Training, N. C. o. E. R. a. (2010). *COUNTRY REPORT (2010) ART EDUCATION in INDIA*. Retrieved from New Delhi, India:
- Bricken, W., & Washington Univ, S. W. T. C. (1990). Learning in Virtual Reality. In.
- Byrne, E., & Brodie, M. (2012). *Cross Curricular Teaching and Learning in the Secondary School... Science* (Vol. 1st ed). Milton Park, Abingdon, Oxon: Routledge.
- Chang, Y. J., Chen, C. H., Huang, W. T., Huang, W. S., & Ieee. (2011). INVESTIGATING STUDENTS' PERCEIVED SATISFACTION, BEHAVIORAL INTENTION, AND EFFECTIVENESS OF ENGLISH LEARNING USING AUGMENTED REALITY. In *2011 Ieee International Conference on Multimedia and Expo*.
- Hickman, R. (2015). Assessment in art and design education: Further reflections upon whippet-fancying and Procrustes. *Visual Inquiry: Learning & Teaching Art*, 4(1), 23-31. doi:10.1386/vi.4.1.23_1
- K. Kasturirangan, V. K., K.J. Alphons, Manjul Bhargava, Ram Shankar Kureel, T.V. Kattimani, Krishna Mohan Tripathy, Mazhar Asif, M.K. Sridhar, Rajendra Pratap Gupta, Shakila T. Shamsu. (2019). *National Education Policy 2019*. Retrieved from New Delhi, India:
- KRATHWOHL, L. W. A. A. D. R., PETER W. AIRASIAN, K. A. C., RICHARD E. MAYER, P. R. P., & JAMES RATHS, M. C. W. (2001). *A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives* (L. W. A. A. D. R. KRATHWOHL, K. A. C. PETER W. AIRASIAN, P. R. P. RICHARD E. MAYER, & M. C. W. JAMES RATHS Eds.): Copyright© 2001 by Addison Wesley Longman, Inc.
- Latifah Abdul Raub1, N. A. S., Mohammad Yusof Arshad1 & Mohd Shafie Rosli1, & 1 Faculty of Education, U. M., Malaysia. An Integrated Model to Implement Contextual Learning with Virtual Learning Environment for Promoting Higher Order Thinking Skills in Malaysian Secondary Schools. *International Education Studies*, Vol. 8, No. 13; 2015. doi:10.5539/ies.v8n13p41
- Lu, L. (2010). Teaching 21st-Century Art Education in a Virtual Age: Art Café @ Second Life. *Art Education*, 63(6), 19-24. Retrieved from <http://ezproxy.lib.swin.edu.au/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=asu&AN=505368513&site=ehost-live&scope=site>
- NCERT, D. o. E. E. (2018). Guidelines for Quality Early Years Education.
- Nishimoto, K. (2012). *Creativity Mining: Humane Technology for Creating a Creative Society*. Paper presented at the 2012 Seventh International Conference on Knowledge,

Information and Creativity Support Systems.

<https://ieeexplore.ieee.org/ielx5/6403794/6405505/06405520.pdf?tp=&arnumber=6405520&isnumber=6405505&ref=>

Webb, R. (1996). *Cross-Curricular Primary Practice : Taking a Leadership Role*. London: Routledge.

INCLUSION OF STUDENTS RETURNING IN THE ALBANIAN EDUCATION SYSTEM AFTER EMIGRATING AND THE CHALLENGES THEY FACE

Ardian Tana

Dr., University of Elbasan "Aleksandër Xhuvani"

ABSTRACT

In recent years there have been a considerable number of Albanian families who have emigrated to various countries, especially Germany, France, the Netherlands, Belgium, etc., who have subsequently returned to their homeland. The children of these families face great difficulties to be included in the education system of both Albanian and that of the immigrant countries. Such movements occur at different times, at the beginning, the middle or at the end of the school year and therefore cause discomfort and learning difficulties. Although the Ministry of Education and Sports issued in 2015 a document "On the registration and treatment of students returning from immigration", it is noted that there is a lack of studies addressing this issue.

The study, conducted with 9-year education teachers in two schools in the city of Elbasan ("Fadil Gurmani" and "Bardhyl Popa"), aims to identify the problems that these students and teachers face in their work with this category, which is not small in number. The study included 25 teachers whose opinions were obtained through semi-structured interviews. The analysis of the answers shows that this phenomenon is very dense: 84% of the teachers report that they have had such students in their classrooms, who have difficulties in learning, especially in reading, writing, understanding of the text, furthermore they have poor vocabulary, lack of fluency, etc. Teachers value cooperation with the family or with school authorities, but demand for this cooperation to be even closer. They recommend greater attention to these students by policy makers. One purpose of this study was to draw the attention of these bodies to the design of support policies for this category, considering the timely intervention for this purpose as very important.

Keywords: education system, immigration, returning students, learning difficulties

1. The return of emigrants, the problems that accompany this social phenomenon, mainly children

Albania is considered as a country that is facing the problem of returning citizens after a period of emigration from various European countries (National Strategy for Migration Governance). Various studies and official sources confirm the fact that about one third of the country's population lives outside the territory (INSTAT, EUROSTAT). In 2014-2017 and beyond, Albania has been in the international spotlight as one of the main countries of origin of illegal immigrants to European Union countries, especially Germany (EUROSTAT).

The phenomenon of illegal migration was associated with that of forced return to the country. It is also evident that there is an upward trend in the number of emigrants returning especially from Greece as a result of the economic crisis that this country has experienced. Studies point to the mutual propensity of demographic movements in countries with mass migration, where "return migration is also likely to be massive". The return of these people is often accompanied by difficulties in finding a job or integrating them into society. It seems that the "reintegration process is challenging one" (ADA), where the children of these families face some difficulties in this process. These difficulties are related to their reintegration into the education system. The Ministry of Education has, at various times, drafted documents, in the form of guidelines (MAS, 2015), for the treatment of these students in order to enable the normal inclusion of children from returning families. From the point of view of formal inclusion in the system (documentation integration, enrollment of students in the respective classes, etc.) no difficulties are encountered. Informative materials (leaflets, etc.) have also been produced, which contain information on the route to be followed for enrolling children in school, which are given to returning migrants when they cross the state border.

The hypotheses of our study relate precisely to the situation of returning children in Albania. What concrete measures have been taken by the state structures, is the strategy for their inclusion in the school effective, and is the absence or dropout concerning?

Beyond the measures that have been undertaken to facilitate the reception of children in schools, there are some difficulties associated with their treatment, inadequate psychosocial service, lack of guidance or training of teaching staff on the implementation of individual curricula etc. Children returning from immigration are mentioned as a very vulnerable group to drop out. When the risk factors for not attending or dropping out of school are mentioned, among the most important is considered immigration as well as demographic movements.

It seems that reintegration problems accompany these children in school and their experiences in communication difficulties, difficulties in completing tasks, social inclusion, etc., can not only hinder their school success, but may even also lead to them abandoning.

The purpose of this study is to identify the problems faced by returnees and their teachers in dealing with this category, which is not small in number. Another aim of this study is to address the need for interventions to be implemented to enable a more effective process of integration of these students into the education system.

2. Methodology

The methodology used in our study is a qualitative method known as a method, which aims to analyze the problematic internally by focusing on the evaluations and experiences of key stakeholders involved in the study. The instrument used is the semi-structured interview, which was designed with the National Strategy on Migration Governance as well as enabling the research hypothesis raised by researchers to be answered and research questions answered. The interview consisted of three sessions. After explaining to the interviewees the reason for

the study, it was agreed to maintain anonymity so as not to infringe their work. The interviews were conducted with three students in the third year of the elementary education branch. The study included 25 teachers from two elementary schools in the city of Elbasan. The selection of schools was not random, but they were selected taking into account the number of children enrolled in recent years (Fadil Gurmani school and Bardhyl Popa school). Secondary data from the local Elbasan Office of Pre-University Education helped us select the schools. In the second session of the interview, the aim was to gather the teachers' opinions and assessments about the difficulties that the returnees and the teachers themselves face in the work they accomplish, with the aim of getting feedback on how they think the intervention for successful inclusion of these students in the learning process should be. They were asked to provide assessments of the difficulties these students encountered in the learning process, the nature of these difficulties, and were further asked to provide ideas and suggestions on how these difficulties could be overcome. In the third session, the questions aimed at identifying the measures taken by state institutions and how effective they were in relation to children and teachers themselves. The study lasted about 2 months, with occasional breaks, depending on the available time and willingness of the teachers.

Directorates of the respective schools were made aware of the study. The exclusion of children and parents can be considered as an obstacle and difficulty in creating a clearer situation. Also the lack of willingness from the teachers' part, who did not all agree to be included in the study is considered as a difficulty for our study.

The interview was recorded with a tape recorder and notes were occasionally taken. Their transcription was done shortly with the help of the windows media player program.

3. The findings of the study

From the elaboration of the opinions expressed there are some evaluations, which are organized in this way:

1. The number of returning students is at a significant level, with 84% of teachers interviewed saying they have or have had recent years returning students (N = 21)

1.1 The number of students returning to teacher classes who gave affirmative answers varies from 1 to 3. 2. Teachers largely state that students encounter difficulties in the learning process, 82% of them say yes, students encounter difficulties: (N = 20)

3. The greatest difficulties of these students are related to reading and writing, spelling, difficulty in understanding the language, etc. The high number of teachers who consider reading (N = 12), writing (N = 11), communication (N = 6), poor vocabulary, language comprehension and less maths as the greatest difficulty. (N = 2), but also social exclusion, adjustment with other students (N = 3).

4. In order to identify problems, teachers develop special tests (N = 8), carry out continuous individual assessment (N = 7), keep daily records of the performance of these students (N = 4), make specific plans or report to the school directory.

5. To overcome difficulties teachers perform differentiated tasks (N = 13), develop specific plans and conduct individualized tests (N = 3), develop specific plans for literacy instruction and perform post-lesson work (N = 13). 4), adapt teaching techniques or use specific teaching methods

6. To a large extent, teachers say they have received 75% support from their families.

7. Ideas about how teachers think about overcoming difficulties can be grouped into:-There are supportive teachers for these students (N = 6). In this case the ideas are the most diverse: requiring the teacher to work overtime with them or to work part-time, part-time support teachers who know the language of the country these students come from (N = 1).- Greater cooperation and support from parents and school management (N = 4)-Higher pay for classroom teachers in the form of overtime paid (N = 3).-Adaptation of learning organization forms, teaching methods (N = 3).- Establishment of a monitoring center for each case (N = 2).

4. Discussion

All teachers interviewed appreciate the importance of special treatment of returning students. The presence of these students in most of our classrooms indicates the extent of the problem. Enabling a friendly waiting climate, facilitating the inclusion process, ensuring conditions for success are the duty and responsibility of all stakeholders and institutions, including school leaders, teachers, parents, parent communities, local government, psychologists and staff. social institutions, but also central policymaking institutions. Teachers share the view that these students need to work individually, with individual plans and ongoing work, in coordination with families, but also with the support of the school management and other stakeholders. They consider parent-teacher cooperation as an important success factor in this regard and believe that parents are largely involved in this process. But let us keep in mind that students are in different classes and often the help of parents can be quite limited, remaining in the form of interest and encouragement of the child. One of the biggest difficulties that children face is reading and writing. These difficulties cause a chain effect on the problems students may encounter in the learning process. “The level of literacy represents the basic indicator of the degree of development of education, culture and development of society in general” (Islami, 2008). Teachers pay particular attention to reading and writing, highly appreciating the importance of enabling students to read, write, communicate and use language in a variety of contexts. To do this, they develop individual plans, conduct language-based tests, continuously monitor students' performance, modify methods and forms of organizing teaching work, spend hours outside the classroom, etc. They are required to better coordinate efforts especially with the school management, by assessing each component in the joint teacher-parent-principal effort to overcome the difficulties. Teachers feel that the relevant institutions need more appreciation for the work they do with these students, in the form of financial rewards, in providing support with supportive teachers, in giving them more space to work with these students, and so on. Of particular interest are ideas about the adaptation of learning, the methods used, forms of control, strategies of intervention by teachers to enable

not only to overcome the difficulties, but also the necessary basis for the educational success of these students. The teachers' ideas also include the establishment of a monitoring center for each case, which incorporates the idea of careful and coordinated handling of these cases, assessing the effectiveness of the coordination of efforts. This idea takes us back to the institutional requirement for establishing mechanisms that would enable this coordination to take place, where the involvement of the Ministry of Education, Sport and Youth or even local education units is very important.

5. Conclusions and recommendations

Providing the conditions for every student's school success is a primary task of every school institution and beyond. Immigrant returning children face increased difficulty in achieving this success. The problems they face are both educational and social in nature. Their involvement in the social group of the classroom, the school and the environment in which they live should be properly addressed by the school psychologist or social worker. Their involvement is a must. On the other hand, greater engagement of the teaching staff is required to provide a favorable environment for these students. The strategies used should be such as to take into account individual learning conditions and to coordinate the efforts of all stakeholders in this regard. Teachers have a lot to do, but they alone cannot achieve the goal fully. Institutional support from school directorates, local education offices, local government units and family co-operation is considered to be very important. Providing teacher training to handle these cases as professionally as possible is very useful. Also, providing guidance materials prepared by expert groups would be an added help in this regard. School-level pedagogical bodies should consider the performance of these students not as a single teacher's concern, but as an important shared objective of the whole institution. The good experience of treating these students is not lacking in our schools, so it should be discussed and promoted at the school level and beyond. To this end, professional networks should discuss issues related to the treatment of returning students, identify success stories and try to spread this experience. Commitment to the responsibility of each of the stakeholders involved in this process is vital to the success of each student as part of society.

6. Literature

- ADA & Children's Rights Observatory, Challenges of Immigrants Returning to Integration in the Country. Focus on families with children, Tirana, 2017
- Kosovo Academy of Sciences and Arts, Islam, H., Illiteracy Education and Movement in Kosovo, Prishtina, 2008
- World Bank, Albania Urban Sector Assessment, 2007
- Hoxha, D., Reintegration of Returned Immigrant Children into the Albanian Education System, Tirana 2017, doctorate.unitit.edu.al/2018/05/riintegration-i-children-of-immigrants-returning-in-system-education-Albanian
- MSWY, National Employment and Skills Strategy 2014-2020, Tirana, 2014

- INSTAT, Albania, Its population and dynamics. New Demographic Horizons?, Tirana, 2014
- MES, Instruction, dt. 10.11.2015 “On registration and treatment of students returning from immigration”
- MASR & MFE, Joint Guidance, no. 18, dt. 20.08.2019 "For the academic year 2019-2020 in the Pre-University Education System".
- National Strategy on Migration Governance and Action Plan, 2019-2022 (Draft), November 2018
- UNICEF, Guide to monitoring children outside the education system and children at risk of dropping out of school, Tirana, 2015

Përfshirja e nxënësve të kthyer nga emigracioni në sistemin arsimor shqiptar dhe problematikat që hasen

Dr. Ardian Tana

Fakulteti i Shkencave të Edukimit, Universiteti “Aleksandër Xhuvani”, Elbasan

Abstrakti

Vitet e fundit ka një numër të konsiderueshëm të familjeve shqiptare, të cilat kanë emigruar në vende të ndryshme, veçanërisht në Gjermani, Francë, Holandë, Belgjikë etj., të cilat më pas edhe janë rikthyer në atdhe. Fëmijët e këtyre familjeve hasin vështirësi të mëdha në përfshirjen në sistemin arsimor si të vendeve ku emigrojnë, ashtu edhe në atë shqiptar. Lëvizjet e tilla ndodhin në kohë të ndryshme, në fillim të vitit shkollor, në mes apo në përfundim të tij dhe për këtë arsye ato shkaktojnë çoroditje dhe vështirësi në të nxënë.

Edhe pse MAS në vitin 2015 ka nxjerrë një dokument “Për regjistrimin dhe trajtimin e nxënësve që kthehen nga emigracioni”, vihet re se ka mungesë të studimeve që trajtojnë këtë problematikë.

Studimi i realizuar me mësues të arsimit 9-vjeçar në dy shkolla të qytetit të Elbasanit (“Fadil Gurmani” dhe “Bardhyl Popa”), synon të evidentojë problematikat që hasin këta nxënës si dhe mësuesit në punën e tyre me këtë kategori, e cila nuk është e vogël në numër. Në studim u përfshinë 25 mësues, mendimet e të cilëve u morën përmes intervistave gjysmë të strukturuar.

Nga analiza e përgjigjeve të marra vihet re denduria e madhe e ekzistenës së këtij fenomeni: 84% e mësuesve theksojnë se kanë patur nxënës të tillë në klasat e tyre, të cilët hasin vështirësi në mësim, veçanërisht në lexim, shkrim, kuptimin e tekstit të lexuar, fjalor i varfër, mungesë rrjedhshmërie etj. Mësuesit vlerësojnë bashkëpunimin me familjen apo me drejtoritë e shkollës, por kërkojnë që ky bashkëpunim të jetë edhe më i ngushtë. Ata rekomandojnë një vëmendje më të madhe ndaj këtyre nxënësve nga ana e institucioneve politikbërëse. Një qëllim i këtij studimi ishte edhe tërheqja e vëmendjes së këtyre organeve në drejtim të hartimit

të politikave mbështetëse për këtë kategori, duke vlerësuar si mjaft të rëndësishme ndërhyrjen në kohë për këtë qëllim.

Fjalë kyçe: sistem arsimor, emigracion, nxënës të rikthyer, vështirësi në të nxënë

Rikthimi i emigrantëve, problematikat që shoqërojnë këtë fenomen social, kryesisht fëmijët

Shqipëria konsiderohet si një vend, i cili po përballlet me problematikën e qytetarëve të rikthyer në vend pas një periudhe emigrimi nga vende të ndryshme të Europës (Strategjia Kombëtare për Qeverisjen e Migracionit). Studime të ndryshme dhe burime zyrtare konfirmojnë faktin se rreth një e treta e popullsisë së vendit jetojnë jashtë territorit (INSTAT, EUROSTAT). Në vitet 2014-2017 dhe më tej, Shqipëria ka qenë në vëmendjen ndërkombëtare si një nga vendet kryesore të origjinës së emigrantëve të paligjshëm drejt vendeve të Bashkimit Europian, sidomos Gjermanisë (EUROSTAT). Fenomeni i emigrimit të paligjshëm u shoqërua me atë të rikthimit të detyruar në vend. Po ashtu, evidentohet se ka një prirje të rritjes së numrit të emigrantëve të kthyer veçanërisht nga Greqia rrjedhojë e krizës ekonomike që kaloi ky vend. Studimet theksojnë prirjen e ndërsjellë të lëvizjeve demografike në vendet me emigrim masiv, ku “migrimi i kthimit ka gjithashtu të ngjarë të jetë masiv”.¹ Kthimi i këtyre personave shpesh shoqërohet me vështirësi si në gjetjen e një vendi pune apo integrimin e tyre në shoqëri. Duket se “procesi i riintegrimit është sfidues”² (ADA), ku fëmijët e këtyre familjeve hasin jo pak vështirësi në këtë proces. Pikërisht këtë hipotezë përpiqet të vërtetojë studimi ynë duke e thelluar analizën dhe duke vërtetuar vështirësitë që lidhen me sistemin arsimor dhe riintegrimin e këtyre fëmijëve në shkolla.

Për të mundur përfshirje sa më normale të fëmijëve të familjeve të kthyer nga emigracioni, Ministria e Arsimit, në kohë të ndryshme, ka hartuar dokumente, në formën e udhëzimeve (MAS, 2015), për trajtimin e këtyre nxënësve. Nga pikëpamja e përfshirjes formale në sistem (njësimi i dokumentacionit, regjistrimi i nxënësve në klasat përkatëse etj.) nuk haset asnjë vështirësi. Madje janë prodhuar edhe materiale informuese (fletëpalosje etj.), të cilat përmbajnë informacione për rrugën që duhet ndjekur për regjistrimin e fëmijëve në shkollë, të cilat emigrantët e kthyer i marrin në pikat e kufirit.

Pyetjet kërkimore i adresohen situatës së fëmijëve të rikthyer në Shqipëri.

-Çfarë masash konkrete janë marrë nga strukturat shtetërore?

-Sa efikase është strategjia për përfshirjen e tyre në shkollë dhe a është shqetësues mosvijimi apo braktisja e shkollës?

Përtej masave të ndërmarra dhe të vlerësueshme në lehtësimin e pritjes së fëmijëve në shkolla, vihen re jo pak vështirësi që lidhen me trajtimin e tyre, shërbim ta pamjaftueshëm psiko-

¹ INSTAT, Shqipëri, Popullsia dhe dinamika e saj, Horizonte të reja demografike?, Tiranë, 2014

² Observatori për të drejtat e fëmijëve, Sfidat e emigrantëve të kthyer në integrimin në vend, Tiranë, Maj 2017

social, mungesë e udhëzimeve apo trajnimeve të stafit mësimor për zbatimin e planeve mësimore individuale etj.

Fëmijët e kthyer nga emigracioni përmenden si një grup mjaft i rrezikuar për të mbetur jashtë shkollës. Kur listohen faktorët e rrezikut për mosvijimin apo braktisjen e shkollës, një prej tyre konsiderohet emigracioni si dhe lëvizjet demografike.

Duket se problemet e riintegritit i bashkëshoqërojnë këta fëmijë në shkollë dhe përjetimet e tyre në lidhje me vështirësitë në komunikim, vështirësitë në kryerjen e detyrave, përfshirjen në shoqëri etj., jo vetëm mund të pengojnë suksesin e tyre shkollor, por madje, ato mund të çojnë edhe në ftohjen e tyre me shkollën deri në braktisjen e saj.

Qëllimi i këtij studimi është të evidentojë problematikat që hasin nxënësit e kthyer nga emigracioni si dhe mësuesit e tyre në punën me këtë kategori, e cila nuk është e vogël në numër. Një tjetër synim i këtij studimi është edhe adresimi i nevojës për ndërhyrje që duhen realizuar, për të mundësuar një proces sa më efektiv të integritit të këtyre nxënësve në sistemin arsimor.

Metodologjia

Metodologjia e përdorur në studimin tonë është metoda cilësore e cila njihet si një metodë, e cila synon të analizojë në brendësi problematikën duke u fokusuar të vlerësimet dhe përjetimet e personave kyç të përfshirë në studim. Instrumenti i përdorur është intervista gjysmë e strukturuar, e cila u hartua duke pasur parasysh Strategjinë Kombëtare për Qeversijen e Migracionit si dhe duke mundësuar vërtetimin e hipotezës së ngritur nga studiuesit dhe duke u kthyer përgjigje pyetjeve kërkimore. Intervista ishte e përbërë nga tre sesione. Pasi të intervistuarve iu shpjegua arsyeja e studimit, u ra dakort që të ruhej anonimatimi për të mos cënuar punën e tyre. Pilotimi i intervistave u bë me tre studentë të programit të studimit Bachelor në Mësuesi për Arsimin Fillor, viti i tretë. Të dhënat dytësore na ndihmuan pikërisht për të adresuar më qartë pyetjet në lidhje me problematikat që hasin këta fëmijë.

Kampionimi në studimin tonë është një kampionim papropabiliteti dhe përfaqësues (Bryman, 2016). Në studim u përfshinë 25 mësues të dy shkollave 9-vjeçare të qytetit të Elbasanit. Përzgjedhja e shkollave nuk ishte rastësore, por u bë duke mbajtur parasysh numrin e fëmijëve të regjistruar vitet e fundit në to (shkolla “Fadil Gurmani” dhe shkolla “Bardhyl Popa”). Të dhënat dytësore të Zyrës Vendore të Arsimit Parauniversitar Elbasan na ndihmuan në përzgjedhjen e shkollave. Në sesionin e dytë të intervistës u synua të mblidhen mendimet dhe vlerësimet e mësuesve në lidhje me vështirësitë që hasin nxënësit e kthyer nga emigracioni dhe vetë mësuesit në punën që realizojnë, duke synuar edhe marrjen e mendimeve për mënyrën se si ata e mendojnë ndërhyrjen për përfshirjen e suksesshme të këtyre nxënësve në procesin mësimor. Prej tyre u kërkua të jepnin vlerësime në lidhje me vështirësitë që hasin këta nxënës në procesin mësimor, natyrën e këtyre vështirësive dhe më tej u kërkua të shprehnin ide dhe sugjerime se si mund të kapërcehen këto vështirësi. Në

sesionin e tretë pyetjet kishin si qëllim të evidentonin masat e marra nga institucionet shtetërore dhe sa efikase ishin ato në raport me fëmijët dhe me vetë mësuesit.

Studimi zgjati rreth 2 muaj, me ndërprerje të herëpashershme. Kjo në varësi të kohës dhe gatishmërisë së mësuesve. Për studimin u vunë në dijeni drejtoritë e shkollave përkatëse. Mospërfshirja e fëmijëve dhe e prindërve mund të konsiderohet si një pengesë dhe vështirësi në krijimin e një situatë më të qartë. Gjithashtu mungesa e gatishmërisë nga ana e mësuesve, të cielt jo të gjithë pranuan të përfshihen në studim konsiderohet si një vështirësi për studimin tonë.

Intervistat u regjistruan me diktofon si dhe u mbajtën shënime herë pas here. Transkriptimi i tyre u realizua në një kohë të shkurtër me ndihmën e programit Eëndous media player.

Gjetjet e studimit

Nga përpunimi i mendimeve të shprehura nxirren disa vlerësime, që janë organizuar në këtë mënyrë:

1. Numri i nxënësve të kthyer është në nivele të konsiderueshme, përderisa 84% e mësuesve të intervistuar shprehen se kanë apo kanë patur vitet e fundit nxënës të kthyer nga emigracioni (N=21)

1.1 Numri i nxënësve të kthyer në klasat e mësuesve që kanë dhënë përgjigje pohuese, varion nga 1 në 3.

2. Mësuesit në masë të madhe shprehen se nxënësit hasin vështirësi në procesin mësimor, 82% e tyre shprehen se po, nxënësit hasin vështirësi: (N=20)

3. Vështirësitë më të mëdha të këtyre nxënësve lidhen me leximin dhe shkrimin, drejtshkrimin, vështirësi në të kuptuarit e gjuhës etj. Bie në sy numri i lartë i mësuesve që konsiderojnë si vështirësinë më të madhe leximin (N=12), shkrimin (N=11), komunikim (N=6), fjalor i varfër, të kuptuarit e gjuhës e më pak vështirësi në matematikë (N=2), por edhe mospërfshirje në shoqëri, përshtatja me nxënësit e tjerë (N=3).

Mësuesja L.B. shprehet: *“Vështirësitë më të mëdha që hasin këta nxënës lidhen me të kuptuarit e fjalive në gjuhën shqipe si dhe të shkruarit e një teksti”*.

Ndërsa mësuesja A.S. thekson: *“Vështirësitë më të mëdha të tyre lidhen me komunikimin. Ata e kanë të vështirë të përshtaten me shokët dhe shoqet e klasës”*.

4. Për të evidentuar problematikën mësuesit hartojnë teste të veçanta (N=8), realizojnë vlerësim individual të vazhdueshëm (N=7), mbajnë shënime të përditshme në lidhje me ecurinë e këtyre nxënësve (N=4), realizojnë plane të veçanta apo raportojnë në drejtorinë e shkollës.

Mësuesja A.H. shprehet *“Për të evidentuar problematikën që nxënësit e kthyer nga emigracioni kanë shoh sjelljen e tyre dhe si veprojnë ata gjatë orëve të mësimit”*.

Edhe mësuesja L.D. shprehet *“U bëj vazhdimisht pyetje këtyre nxënësve, vëzhgoj sjelljen e tyre, reagimin për çdo pyetje si dhe veprimtarinë në klasë”*.

5. Për kapërcimin e vështirësive mësuesit realizojnë punë të diferencuar (N=13), hartojnë plane të veçanta dhe realizojnë teste të individualizuara (N=3), hartojnë plane të veçanta për mësimin e lexim-shkrimit dhe realizojnë punë pas mësimit (N=4), përshtasin teknikat mësimore apo përdorin metoda mësimdhënie të veçanta (N=5).

Mësuesja T.T. thotë: *“Për kapërcimin e vështirësive të këtyre nxënësve zgjedh metoda të veçanta mësimdhënieje, të përshtatshme për ta”*.

Mësuesja M.B. shprehet: *“Me këta nxënës punoj me plan të veçantë dhe përgatis teste të veçanta për ta”*.

6. Në masë të madhe mësuesit shprehen se kanë gjetur mbështetje nga familja 75%.

7. Idetë në lidhje me mënyrën si mendojnë mësuesit për të kapërcyer vështirësitë mund t'i grupojmë:

-Të ketë mësues mbështetës për këta nxënës (N=6). Në këtë rast idetë janë nga më të ndryshmet: duke kërkuar që ky mësues të punojë jashtë orarit mësimor me ta apo të punojë gjatë mësimit me një orar të caktuar, mësues mbështetës me kohë të pjesshme që njohin gjuhën e vendit nga vijnë këta nxënës (N=1).

-Bashkëpunim dhe mbështetje më e madhe nga prindërit dhe drejtorja e shkollës (N=4)

-Pagesë më e lartë për mësuesit e klasës në formën e orëve shtesë të paguara (N=3).

-Përshtatje e formave të organizimit të mësimit, metodave të mësimdhënies (N=3).

-Ngritja e një qendre monitorimi të çdo rasti (N=2).

Mësuesja K.M. shprehet: *“Ndoshta do të ishte e nevojshme të punësoheshin mësues me kohë të pjesshme, të cilët do të punojnë me këta nxënës”*. Ndërsa mësuesja N.P. thotë: *“Do të donim një mësuese mbështetëse që të punonte të paktën një orë në ditë me këta nxënës. Me vend do të ishte të forcohej bashkëpunimi mësues-prind-drejtori e shkollës”*.

Diskutim

Të gjithë mësuesit e intervistuar vlerësojnë rëndësinë e trajtimit të veçantë të nxënësve të kthyer nga emigracioni. Prania e këtyre nxënësve në pjesën më të madhe të klasave tona tregon shkallën e problemit. Mundësimi i një klime miqësore të pritjes, lehtësimi i procesit të përfshirjes, sigurimi i kushteve për sukses janë detyrë dhe përgjegjësi e të gjithë aktorëve dhe institucioneve, përfshirë këtu drejtuesit e shkollave, mësuesit, prindërit, komunitetet e prindërve, pushtetin lokal, psikologët dhe punonjësit socialë, por edhe institucionet qendrore politikbërëse.

Mësuesit ndajnë të gjithë mendimin se për këta nxënës duhet punuar në mënyrë të veçantë, me plane individuale dhe me punë të vazhdueshme, në bashkërendim me familjet, por edhe

me mbështetjen e drejtorisë së shkollës dhe faktorëve të tjerë. Bashkëpunimin mësues-prind, ata e konsiderojnë si faktor të rëndësishëm suksesi në këtë drejtim dhe vlerësojnë se prindërit, në një masë të madhe janë të përfshirë në këtë proces. Të mos harrojmë se nxënësit janë në klasa të ndryshme dhe shpesh ndihma e prindërve mund të jetë mjaft e kufizuar, duke mbetur në formën e interesimit dhe nxitjes së fëmijës.

Një nga vështirësitë më të mëdha me të cilat hasen fëmijët ka të bëjë me leximin dhe shkrimin. Këto vështirësi shkaktojnë efekt zinxhir në problematikat që nxënësit mund të hasin në procesin mësimor. “Niveli i lexim-shkrimit paraqet indikatorin themelor të shkallës së zhvillimit të arsimit, të kulturës dhe të zhvillimit të shoqërisë në përgjithësi.” (Islami, 2008). Mësuesit i kushtojnë vëmendje punës së veçantë për leximin dhe shkrimin, duke e vlerësuar lart rëndësinë e aftësitë të nxënësve në drejtim të lexim-shkrimit, të komunikimit dhe përdorimit të gjuhës në kontekste të ndryshme. Për këtë, ata hartojnë plane individuale, realizojnë teste me kërkesa gjuhësore, ndjekin në vijimësi ecurinë e nxënësve, modifikojnë metodat dhe format e organizimit të punës mësimore, kryejnë orë jashtë mësimit etj.

Kërkohet prej tyre bashkërendim më i mirë përpjekjesh veçanërisht me drejtorinë e shkollës, por duke vlerësuar secilin përbërës në përpjekjet e përbashkëta mësues-prind-drejtori e shkollës për kapërcimin e vështirësive.

Mësuesit mendojnë se duhet më tepër vlerësim nga ana e institucioneve përkatëse për punën që ata bëjnë me këta nxënës, në formën e shpërblimit financiar, në ofrimin e mbështetjes me mësues ndihmës, në dhënien e një hapësire më të madhe për punën me këta nxënës etj.

Interes të veçantë shfaqin edhe idetë në lidhje me përshtatjen e mësimin, metodave që përdoren, formave të kontrollit, strategjitë e ndërhyrjes nga ana e mësuesve për të mundur jo vetëm kapërcimin e vështirësive, por edhe bazën e nevojshme për suksesin mësimor të këtyre nxënësve.

Në idetë e mësuesve shfaqet edhe ngritja e një qendre monitorimi të çdo rasti, që ngërthen në vetvete idenë e trajtimit të kujdesshëm e të koordinuar të këtyre rasteve, duke vlerësuar efektivitetin e bashkërendimit të përpjekjeve. Kjo ide na kthen në rrafshin e kërkesës institucionale për ngritjen e mekanizmave që do të mundësonin realizimin e këtij koordinimi, ku përfshirja e Ministrisë së Arsimit, Sportit dhe Rinisë apo edhe njësive vendore arsimore është mjaft e rëndësishme.

Përfundime dhe rekomandime

Sigurimi i kushteve për suksesin shkollor të çdo nxënësi është detyrë parësore e çdo institucioni shkollor dhe më gjerë. Fëmijët e kthyer nga emigracioni ndeshen me vështirësi të shtuara në arritjen e këtij suksesi. Problematikat me të cilat ata hasen kanë natyrë sa mësimore, aq edhe shoqërore. Përfshirja e tyre në grupin shoqëror të klasës, të shkollës dhe mjedisit ku jeton duhet trajtuar me rëndësinë e duhur nga ana e psikologut shkollor apo punonjësit social. Përfshirja e tyre është domosdoshmëri.

Nga ana tjetër, kërkohet angazhim më i madh i stafëve mësimore për të siguruar mjedisin favorizues për këta nxënës. Strategjitë e përdorura duhet të jenë të atilla që të marrin në konsideratë kushtet individuale të të nxënësve, si dhe të bashkërendojnë përpjekjet e të gjithë aktorëve në këtë drejtim. Mësuesit kanë shumë për të bërë, por të vetëm ata nuk mund t'ia arrijnë plotësisht qëllimit. Mbështetja institucionale nga ana e drejtorive të shkollës, të zyrave vendore arsimore, njësitë e qeverisjes vendore dhe bashkëpunimi me familjen vlerësohen të jenë shumë të rëndësishme.

Ofrimi i trajnimeve të mësuesve për të trajtuar në mënyrë sa më profesionale këto raste çmohet si mjaft i dobishëm. Po ashtu, ofrimi i materialeve orientuese të përgatitura nga grupe ekspertësh do të ishin një ndihmë e shtuar në këtë drejtim.

Trupa pedagogjike në nivel shkolle duhet të marrë në shqyrtim ecurinë e këtyre nxënësve jo si një shqetësim të një mësuesi të vetëm, por si një objektiv të rëndësishëm të përbashkët të të gjithë institucionit. Përvoja e mirë e trajtimit të këtyre nxënësve nuk mungon në shkollat tona, ndaj ajo duhet diskutuar dhe promovuar në nivel shkolle dhe më gjerë. Për këtë, rrjetet profesionale duhet të shtrojnë për diskutim problematikat që lidhen me trajtimin e nxënësve të kthyer nga emigracioni, të evidentojnë rastet e suksesit dhe të përpiqen të përhapin këtë përvojë.

Kryerja me përkushtim e përgjegjësisë nga secili prej aktorëve të përfshirë në këtë proces merr një rëndësi jetike për suksesin e çdo nxënësi si pjesë e shoqërisë.

Bibliografia

- ADA & Observatori për të drejtat e fëmijëve, Sfidat e emigrantëve të kthyer në integrimin në vend. Fokusi te familjet me fëmijë, Tiranë, 2017
- Bryman, A., Social Research Methods 5th edition, Oxford, 2016, ISBN 978-0-19-968945-3
- Akademia e Shkencave dhe Arteve të Kosovës, Islami, H., Arsimi dhe lëvizja e analfabetizimit në Kosovë, Prishtinë, 2008
- Banka Botërore, Vlerësim i sektorit urban në Shqipëri, 2007
- Hoxha, D., Riintegrimi i fëmijëve të emigrantëve të rikthyer në sistemin arsimor shqiptar, Tiranë 2017, [doktoratura.unitit.edu.al/2018/05/riintegrimi-i-fëmijëve-të-emigrantëve-të-rikthyer-në-sistemin-arsimor-shqiptar](http://doktoratura.unitit.edu.al/2018/05/riintegrimi-i-femijëve-të-emigrantëve-të-rikthyer-në-sistemin-arsimor-shqiptar)
- MMSR, Strategjia Kombëtare për Punësim dhe Aftësi 2014-2020, Tiranë, 2014
- INSTAT, Shqipëri, Popullsia dhe dinamika e saj. Horizonte të reja demografike?, Tiranë, 2014
- MAS, Udhëzim, dt. 10.11.2015 “Për regjistrimin dhe trajtimin e nxënësve që kthehen nga emigracioni”
- MASR & MFE, Udhëzim i përbashkët, Nr. 18, dt. 20.08.2019 “Për vitin shkollor 2019-2020 në Sistemin Arsimor Parauniversitar”.

- Strategjia Kombëtare për Qeverisjen e Migracionit dhe Plani i Veprimit, 2019-2022 (Draft), Nëntor 2018
- UNICEF, Udhëzues për monitorimin e fëmijëve jashtë sistemit arsimor dhe fëmijëve që rrezikojnë të braktisin shkollën, Tiranë, 2015

A CONTROL STRATEGY FOR A SOLAR PHOTOVOLTAIC WATER PUMPING SYSTEM

Abdelhak DJELLAD

Dr., The Higher School of Industrial Technologies- Annaba- P.O. Box .218, 23000, Annaba, Algeria

Tarek KEBABSA

Dr., The Higher School of Industrial Technologies- Annaba- P.O. Box .218, 23000, Annaba, Algeria

Azzeddine DEKHANE

Dr., The Higher School of Industrial Technologies- Annaba- P.O. Box .218, 23000, Annaba, Algeria

ABSTRACT

Photovoltaic solar energy is being widely used to supply several terrestrial applications including water pumping. As a matter of fact, in developing countries, water demand is quite high with a parallel availability of solar radiation.

Simplest PV water pumping system comprises a PV generator, a boost converter, a PMDC permanent magnet DC motor and a centrifugal type pump. These systems can operate with or without a storage battery. With the extended use of this application, more attention has been paid to their optimal use.

We introduce a method for modelling and controlling a photovoltaic pump system based on a controlled centrifugal pump in order to improve the cost and performance of the pumping system. MPPT makes sure that the maximum power is transferred to the load. As both power and voltage variations are taken into account, this provides a better MPPT performance in the PMDC motor control.

In order to ensure energy efficiency, stability and reliability of the system while maintaining operational flexibility, alternative control approaches are used. A DC-DC chopper is provided to control the power supplied from the PV array to the PMDC motor.

The work in this paper concerns the investigation on a solar PV pumping chain. To ensure the maximum PV system performance, an adaptation scheme combined with a MPPT algorithm is employed. Obtained results point out the efficiency given by the proposed system.

Keywords: Photovoltaic, Control, Converter, PMDC, Centrifugal Pump, PMDC, Strategy

1. Introduction

Water and solar energy are essential elements of our daily life. They are particularly important in remote, desert or mountainous regions such as South Algeria. Therefore, increasing the demand for water in these areas is a matter of sustainable development.

Algeria has done its utmost to ensure water supply to all regions in the north through the construction of new dams and in the south. Algeria's vast groundwater resources and undeveloped land require the use of electricity, and electricity itself is almost unavailable throughout the Sahara.

In remote areas, pumping water using photovoltaic solar energy is a solution that is well suited to these regions. Indeed, the majority of these regions are very sunny (southern Algeria) and this energy has the advantage of being unlimited and clean unlike conventional energy which has the constraints of distance from the electrical grid and the constraints of transporting the fuel and periodic maintenance.

Several researches deal with this subject, such as pumping irrigation water by solar photovoltaic energy, especially for technical and economical optimization.

2. Solar Water Pump

The solar powered water pump can provide water where power lines cannot reach. They are commonly found in aeration, pond filtration, aquarium filtration and well pumps. These types of pumps are mainly used in areas that have electricity problems. Otherwise, you will not have a stable power supply. It is an ideal water withdrawal system for green energy that combines the advantages of reliability, economy and environmental protection.

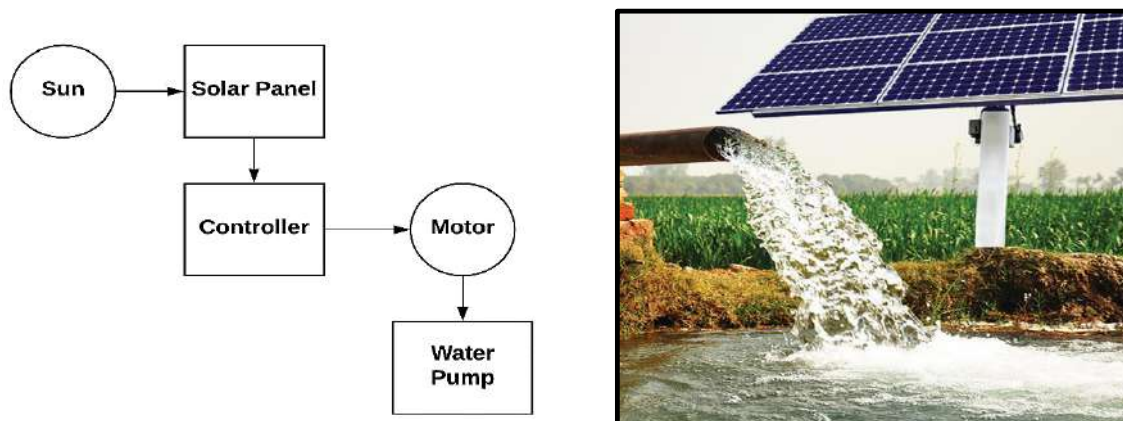


Figure 1 Solar Water pumping

3. Operating diagram of the solar water pump

The block diagram of the solar water pump consists mainly of a controller, an electric motor or battery, a water pump and solar panels (PV). It is essentially an electric pump that runs on electrical energy obtained from solar panels. These panels receive energy from sunlight. The connected battery or motor controls the direct or alternating current. The controller used in this system is used to adjust the speed and power output.

There are many types of solar pumps, but the main types are:

- Submersible Solar Pump

- Surface Solar Pump
- DC Solar Pump
- AC Solar Pump

The motor of a pump unit converts electrical energy into mechanical energy. It can be DC (permanent magnet DC motor) or AC (induction motor). In the latter case, an electronic converter or inverter is needed to convert the direct current from a photovoltaic generator into alternating current. For this reason, the choice of a DC motor may seem more interesting.

The solar water pump consists of the following main components:

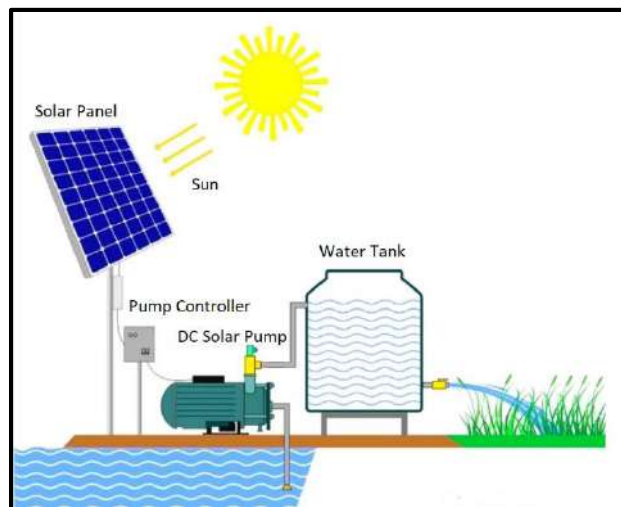


Figure 2 Solar water pump system components

3.1 DC Solar Pump

This pump has an electric motor that uses direct current. Therefore, no inverter is needed for this pump. In recent years, the use of permanent magnet DC motors (PMDC) as drive motors for photovoltaic pump systems has increased rapidly. In fact, this type of motor has good performance and is maintenance-free. In addition, compared to other types of pumps, the centrifugal system has many advantages: it is small in size, relatively quiet in operation, and all types of motors on the market are easy to implement. The pumping unit studied in our system consists of a centrifugal pump driven by a permanent magnet DC motor.

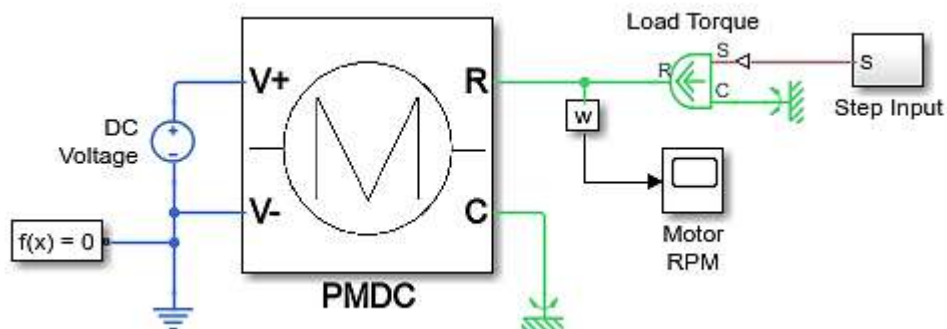


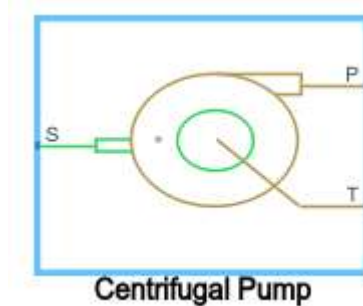
Figure 3 Permanent magnet DC motor (PMDC)

3.2 Centrifugal Pump

Water pumps can be classified according to their operating principle: either volumetric or centrifugal. In addition to these two classifications, which will be described later, there are two other types of pumps that can be distinguished according to the physical location of the pump in relation to the water being pumped: the suction pump and the delivery pump.

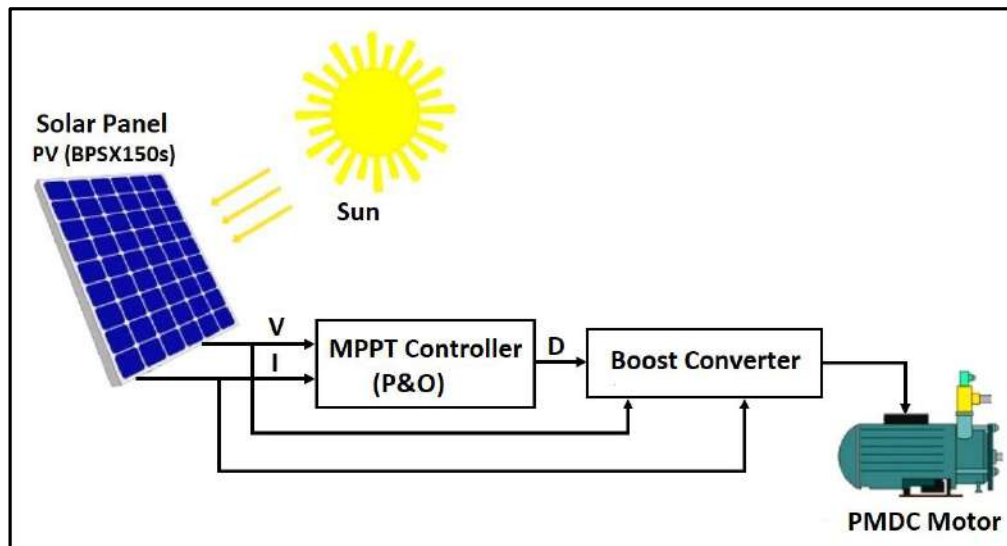
A centrifugal pump is the most common type of pump used in boreholes. It works with a high-speed rotating impeller in a casing that is called a stage. The impeller throws the water radially out of the casing by centrifugal force. If more pressure is needed than a single stage can produce, additional stages are added (similar to adding solar panels to increase voltage output).

A centrifugal pump must run at a certain speed before it can overcome the static lift required to pump water into the storage tank.



4. Results and discussion

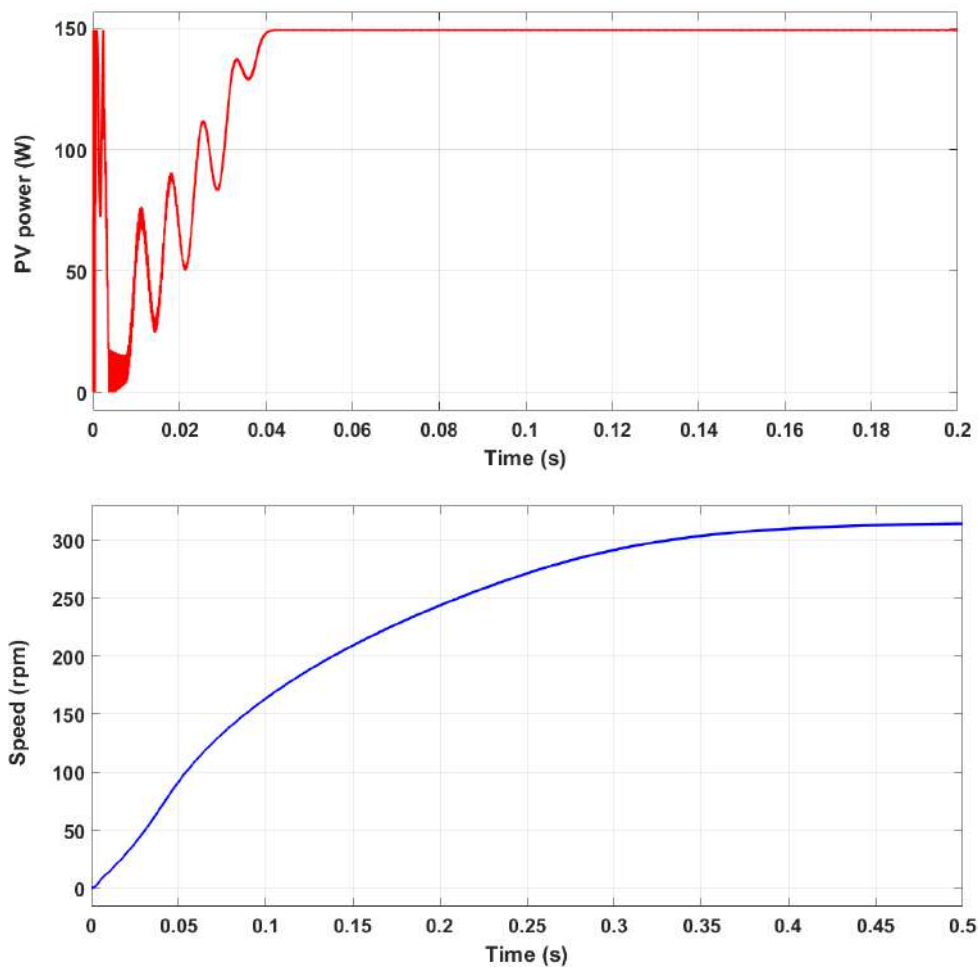
The following figure shows the simulation model of the complete solar pumping system.



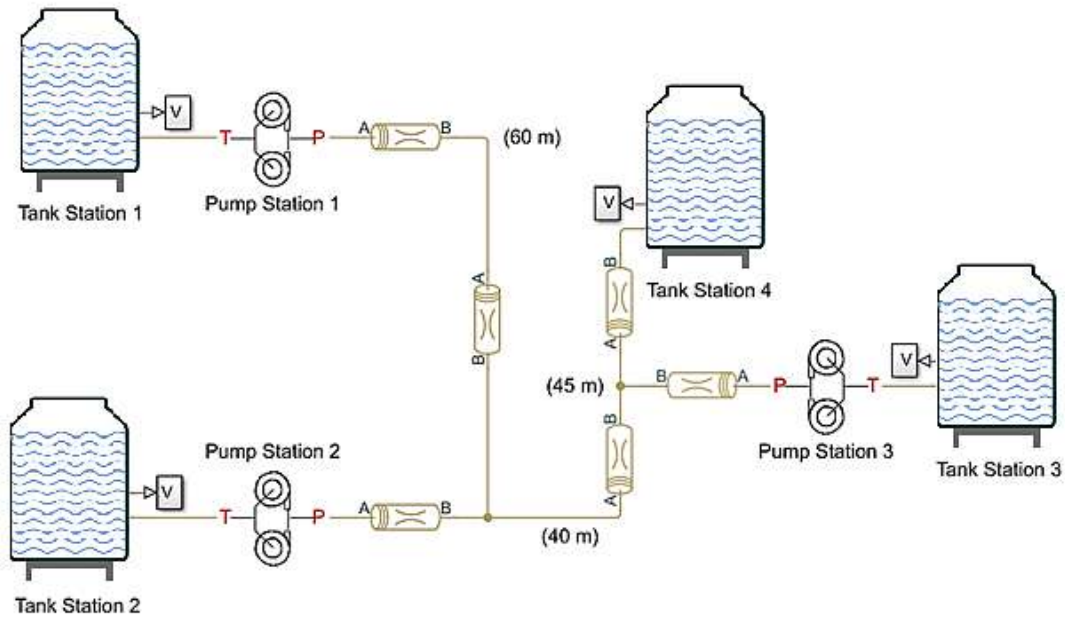
In our simulation model, we used a BP SX150s solar panel with a power of 150W consisting of 72 cells in series, whose experimental electrical characteristics are those collected in Table 1 under the standard conditions.

Table 1 Experimental data of the BP SX150s photovoltaic module (at $E=1000 \text{ W/m}^2$, $T=25^\circ\text{C}$)

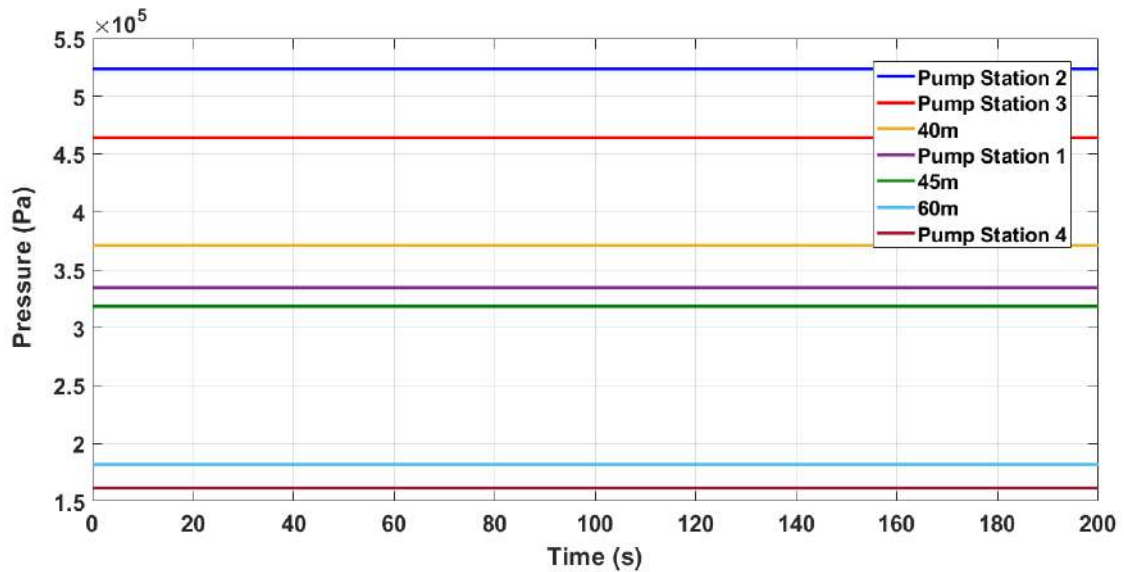
Electrical characteristics	Values
Maximum power of the module (P_{\max})	150 W
Short circuit current (I_{SC})	4.75 A
Open circuit voltage (V_{OC})	43.5 V
Maximum current (I_m)	4.35 A
Maximum voltage (V_m)	34.5 V
Number of cells in series (N_{CS})	72



The figures above show the PV power and the PMDC motor speed respectively. It can be seen that the power has a maximum value of almost 150 W due to the MPPT control (P&O). It is also observed that the motor speed increases with increasing inverter output voltage (Boost). Then we have a simulation model for a water pumping system consisting of: Three pumping stations (two pumps for each station), four water tanks and identical pipes of diameter $d=112.1660 \text{ mm}$ but with different lengths in m. Type of pump used in this system: Centrifugal pump driven by a permanent magnet DC motor PMDC.



After running the simulation, the following results are obtained:



This figure shows the different pressures at the nodes of the pumping system. According to these results, a small value of pressure is observed for the station N°04 because of the remoteness (distance), as well as the absence of pumping in the latter. Therefore, the pressure of water pumping depends on the distance and the presence of the pumping system near the reservoir.

Table 2 Water volumes in each tank (in m³)

Tank Station	Volume (in m ³)
Tank Station 1	99,13
Tank Station 2	99,32
Tank Station 3	100,5
Tank Station 4	1,03

Table 1 shows the water volumes in each tank (water volume in m³). It can be seen that the volume of water in tank 4 ($V = 1.03 \text{ m}^3$) is small compared to the others, due to the low pumping pressure. It is concluded that the volume of water depends on the pumping pressure.

5. Conclusion

The work presented in this paper concerns the modelling and simulation of a solar photovoltaic pumping system. The photovoltaic pumping system, which is used to supply drinking water to remote sites where no energy source is available. The chosen panel model was simulated in a MATLAB/Simulink environment.

The simulation results obtained from the complete photovoltaic pumping system were carried out. The Boost converter was used with MPPT control by the optimization algorithm (P&O) in order to extract the maximum possible power supplied by the GPV generator.

Then a water pumping system consisting of three pumping stations was studied, the type of pump used in this system is centrifugal pump, driven with a permanent magnet DC motor PMDC. The simulation results show the performance of the proposed system.

6. References

- [1] M. A. Khlifi, "Study and Control of Photovoltaic Water Pumping System", *Journal of Electrical Engineering and Technology*, vol. 11, no. 1, pp. 117–124, Jan. 2016.
- [2] Muhsen, Dhiaa Halboot & Khatib, Tamer & Nagi, Farrukh, "A review of photovoltaic water pumping system designing methods, control strategies and field performance," *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, Elsevier, vol. 68(P1), pages 70-86, 2017.
- [3] A. Gholamshahi, R. Fadaeinedjad, E. Mohammadi and G. Moschopoulos, "A New Control Strategy for Hybrid Water Pumping Systems Used by Utilities in Developing Countries," *2019 IEEE Applied Power Electronics Conference and Exposition (APEC)*, 2019, pp. 2406-2413, doi: 10.1109/APEC.2019.8722326.
- [4] Arfaoui J, Rezk H, Al-Dhaifallah M, Elyes F, Abdelkader M. "Numerical Performance Evaluation of Solar Photovoltaic Water Pumping System under Partial Shading Condition using Modern Optimization". *Mathematics*. 2019; 7(11) :1123. <https://doi.org/10.3390/math7111123>.
- [5] Safia, Z.B., Allouch, M., Chaabane, M. (2020). "Decentralized T-S fuzzy control for solar PV powered water pumping system driving by induction motor". *European Journal of Electrical Engineering*, Vol. 22, No. 4-5, pp. 301-311. <https://doi.org/10.18280/ejee.224-502>.
- [6] Gam O, Abdelati R, Abdou Tankari M, Mimouni MF. "An improved energy management and control strategy for wind water pumping system". *Transactions of the Institute of Measurement and Control*. 2019;41(14):3921-3935. doi:10.1177/0142331219841418.
- [7] T, P. & M, K. "Control and energy management strategies applied for solar photovoltaic and wind energy fed water pumping system: A review". *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 107 :108–122, 2019. doi: 10.1016/j.rser.2019.02.023.

- [8] N. Rebei, B. Benghanem, A. Hmidet and O. Hasnaoui, "Study of photovoltaic water pumping system using scalar-DVC based control," *2013 International Conference on Electrical Engineering and Software Applications*, 2013, pp. 1-8, doi: 10.1109/ICEESA.2013.6578461.
- [9] S. Patil and R. M. Zende, "Solar powered water pumping system," *2017 Third International Conference on Sensing, Signal Processing and Security (ICSSS)*, 2017, pp. 186-190, doi: 10.1109/SSPS.2017.8071589.
- [10] M. Chergui and M. Benaissa, "Strategy photovoltaic pumping system in scattered area," *2015 International Conference on Renewable Energy Research and Applications (ICRERA)*, 2015, pp. 283-286, doi: 10.1109/ICRERA.2015.7418710.
- [11] M. Benzaouia, L. Bouselham, B. Hajji, A. M. Dubois, A. Benslimane and M. E. Ouariachi, "Design and Performance Analysis of a Photovoltaic Water Pumping System based on DC-DC Boost Converter and BLDC Motor," *2019 7th International Renewable and Sustainable Energy Conference (IRSEC)*, 2019, pp. 1-6, doi: 10.1109/IRSEC48032.2019.9078267.
- [12] B. Singh, U. Sharma and S. Kumar, "Standalone Photovoltaic Water Pumping System Using Induction Motor Drive with Reduced Sensors," in *IEEE Transactions on Industry Applications*, vol. 54, no. 4, pp. 3645-3655, July-Aug. 2018, doi: 10.1109/TIA.2018.2825285.
- [13] P. Choudhary, R. K. Srivatava and S. De, "Solar powered induction motor based water pumping system: A review of components, parameters and control methodologies," *2017 4th IEEE Uttar Pradesh Section International Conference on Electrical, Computer and Electronics (UPCON)*, 2017, pp. 666-678, doi: 10.1109/UPCON.2017.8251129.