



isarc

INTERNATIONAL SCIENCE AND
ART RESEARCH CENTER



3. ULUSLARARASI TRAKYA BİLİMSEL ARAŞTIRMALAR KONGRESİ

25 - 26 KASIM 2023 / EDİRNE

Doç. Dr. Şükrü KALAYCI

Dr. Moses Adeolu AGOI



KONGRE KİTABI



CONGRESS ID

CONGRESS TITLE

3. INTERNATIONAL TRAKYA SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

DATE AND PLACE

25-26 NOVEMBER 2023, EDİRNE/TURKEY ONLINE PRESENTATIONS

ORGANIZATION

ISARC

INTERNATIONAL SCIENCE AND ART RESEARCH CENTER

GENERAL COORDINATOR

Yasemin AĞAOĞLU

COORDINATOR

Gamze KÖYMEN

EDITOR

Assoc. Prof. Dr. Şükrü KALAYCI

Dr. Moses Adeolu AGOI

ORGANIZING COMMITTEE

Prof. Dr. Sevi ÖZ

Prof. Dr. Cenk YAVUZ

Doç. Dr. Aliye AKIN

Doç. Dr. Neslihan ŞAHİN

Doç. Dr. Reyhan DADAŞOVA

Dr. Aykan ÇOŞKUN

Dr. Bahar ALTUNOK

Dr. Gizem Hediye EREN

Dr. Merve BULDAÇ

Dr. Nevim TÜZÜN

Dr. Gönül GÖKÇAY

ISBN: ' 978-625-367-492-2 '



SCIENCE AND ADVISORY COMMITTEE

- Prof. Dr. Ali AKİL**
Saiyed Parul University
- Prof. Dr. Erdin BOZKURT**
Orta Doğu Teknik Üniversitesi
- Prof. Dr. Hazim Abd Mohammed ALJEWAREE**
Alkitab University
- Prof. Dr. Hulusi DOĞAN**
Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi
- Prof. Dr. Gülçin YAHYA KAÇAR**
Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi
- Prof. Dr. Hülya ÇİÇEK**
Gaziantep Üniversitesi
- Prof. Dr. Mukadder MOLLAOĞLU**
Cumhuriyet Üniversitesi
- Prof. Dr. Mustafa METE**
Gaziantep Üniversitesi
- Prof. Dr. Mustafa Fedai ÇAVUŞ**
Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi
- Prof. Dr. Orhan ZEYBEK**
Balıkesir Üniversitesi
- Prof. Dr. Süleyman UYAR**
Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi
- Prof. Dr. Seyfi ÖZGÜZEL**
Çukurova Üniversitesi
- Prof. Dr. Sevi ÖZ**
Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi
- Prof. Dr. Songül ÇAKMAKÇI**
Atatürk Üniversitesi
- Doç. Dr. Abdülkerim DİLER**
Atatürk Üniversitesi
- Doç. Dr. Ahmet AKKÖSE**
Atatürk Üniversitesi
- Doç. Dr. Akın KIRBAŞ**
Yozgat Bozok Üniversitesi
- Doç. Dr. Aylin YALÇIN SARİBEY**
Üsküdar Üniversitesi
- Doç. Dr. Ayşegül TÜRK**
Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi
- Doç. Dr. Ayşen ALTUN ADA**
Kütahya Dumlupınar Üniversitesi
- Doç. Dr. Azimbaeva GULBAYRA**
Kazakh National Women's Pedagogical University
- Doç. Dr. Bahadır KILCAN**
Gazi Üniversitesi
- Doç. Dr. Betül GÜZELDİR**
Atatürk Üniversitesi
- Doç. Dr. Dinara FARDEEVA**
Rusya Bilimler Akademisi
- Doç. Dr. Fuat AKDENİZLİ**
Dokuz Eylül Üniversitesi
- Doç. Dr. Fariz AHMADOV**
Azerbaycan Devlet İktisat Üniversitesi



Doç. Dr. Faruk KALAY
Yüzüncü Yıl Üniversitesi
Doç. Dr. Güçlü ŞEKERCİOĞLU
Akdeniz Üniversitesi
Doç. Dr. Neslihan ŞAHİN
Sivas Cumhuriyet Üniversitesi
Doç. Dr. Oqtay QULİYEV
Azerbaycan Devlet İktisat Üniversitesi
Doç. Dr. Ömer Faruk RENÇBER
Gaziantep Üniversitesi
Doç. Dr. Reyhan DADAŞOVA
Azerbaycan Devlet Pedagoji Üniversitesi
Doç. Dr. Salman Bashir MEMON
Shah Abdul Latif University
Dr. Ali ARSHAD
University Utara
Dr. Ajay B. GADİCHA
Sant Gadge Baba Amravati University
Dr. Aqil MEMMEDOV
Azerbaycan Devlet İktisat Üniversitesi
Dr. Elşen MEMMEDLİ
Azerbaycan Devlet İktisat Üniversitesi
Dr. Gülnar MİRZEYEVA
Azerbaycan Devlet İktisat Üniversitesi
Dr. Hamdi DAĞISTANLI
MEV
Dr. Joanna HERNİK
West Pomeranian University of Technology
Dr. Nurhoca AKBULAYEV
Azerbaycan Devlet İktisat Üniversitesi
Dr. Suat ÖZER
MEB
Dr. Sultan SARI
Türkiye Vakıflar Bankası TAO
Dr. Ş. Selçuk SEÇİLMİŞ
Gaziantep Üniversitesi
Dr. Yasin SÖĞÜT
Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi
Dr. Yüksel DEMİREL
Başkent Üniversitesi



ISARC
3. INTERNATIONAL TRAKYA
SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS
25-26 NOVEMBER 2023
EDİRNE
CONGRESS PROGRAM

Join Zoom Meeting:

Meeting ID: **831 9855 8712**

Passcode: **686302**

[Join Zoom Meeting](#)

<https://us02web.zoom.us/join/register/tZcsfuGtqzMtG9aiJ40Ws-M01e2xHRya2Xe>

PARTICIPATING COUNTRIES

**Africa/Albania/Algeria/Argentina/Australia/Bosnia and Herzegovina/Congo/Georgia /Hrvatistan/India/Indonesia/Iran/Kazakhstan
/Kenya/Lithuania/Malaysia/Morocco/Nigeria/Pakistan/Serbia/Slovenia/ South Africa/Spain/Vietnam**

TOTAL NUMBER OF INTERNATIONAL PAPER:75

PAPER FROM TURKEY: 69

TOTAL PAPER: 144

zoom



Cloud Video Conferencing

Simple Online Meetings

Mobile Collaboration

Önemli, Dikkatle Okuyunuz Lütfen

- ❖ Kongremizde Yazım Kurallarına uygun gönderilmiş ve bilim kurulundan geçen bildiriler 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.
- ◆ Katılım belgeleri kongre sonunda tarafınıza pdf olarak gönderilecektir
- ◆ Kongre programında yer ve saat değişikliği gibi talepler dikkate alınmayacaktır

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 NOT: SUNUMLARINIZI HEM TÜRKÇE HEM İNGİLİZCE HAZIRLAMANIZI RİCA EDERİZ



26.11.2023
SUNDAY / 10:00-12:30

SESSION-1 HALL -1
MODERATOR: Assoc. Prof. Dr. Ayberk BOSTAN SARIOĞLAN

Africa/Albania/Algeria/Argentina/Australia/Bosnia and Herzegovina/Congo/Georgia /Hırvatistan/India/Indonesia/Iran/Kazakhstan /Kenya/Lithuania/Malaysia/Morocco/Nigeria/Pakistan/Serbia/Slovenia/ South Africa/Spain/Vietnam

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Buse GÜLER Assoc. Prof. Dr. Ayberk BOSTAN SARIOĞLAN	Balıkesir University	An Example Of Teaching The Subject Interaction Of Sound With Matter With Stem For 6th Grade
Assoc. Prof. Dr. Ayberk BOSTAN SARIOĞLAN Buse GÜLER	Balıkesir University	Argumentation-Based Teaching Proposal Developed On Grade Biodiversity Topic
Resc. Asst. Tugay KAÇAK Assoc. Prof. Dr. Abdullah Faruk KILIÇ	Trakya University	How Do Missing Data Imputation Methods Affect Reliability Coefficients?
Sezgin ELBAY	Ministry of National Education	Investigation Of The Effect Of Narratives IN Social Studies Education On The Map Literacy Skills Of Gifted Students
Sezgin ELBAY	Ministry of National Education	Evaluation Of The International Geography Olympiads (iGeo) In Terms Of Literacies And Some Statistics Of Assessment And Evaluation
Rafiye DEMIROVA Nayle AYDIN	Trakya University	Distance Learning In Bulgarian At Thrakya University: The Restart In 2020



26.11.2023
SUNDAY / 10:00-12:30

SESSION-1 HALL -2
MODERATOR: Assoc. Prof. Dr. Nurdan ARSLAN

Africa/Albania/Algeria/Argentina/Australia/Bosnia and Herzegovina/Congo/Georgia /Hrvatistan/India/Indonesia/Iran/Kazakhstan /Kenya/Lithuania/Malaysia/Morocco/Nigeria/Pakistan/Serbia/Slovenia/ South Africa/Spain/Vietnam

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Asst. Prof. Dr. Murat BALCI Nur Melike ŞİMŞEK	İstanbul Aydın University	What Is Dyslalia?
Aybüke Şeyma KOZAN	Kırşehir Ahi Evran University	Borges'in Ayna Ve Maske Öyküsü Üzerine Kavramsal Bir İnceleme
Asst. Prof. Dr. Gülşen ASLAN ELKIRAN	Hitit University	Investigation Of Ground Textures In Relationship With Ground Motif In Turkish Book Arts
Gizem BALABAN	KTO Karatay University	Request For Non-Pecuniary Damages Of Legal Entities
Teacher Seyhan PULLUKÇU	Fatih İslam Seçen Sciences And Art Center	Socio-Economic Status Of Edirne Province Hayrabolu Accident (1844 Temettuat Book)
Assoc. Prof. Dr. Nurdan ARSLAN	Marmara University	Past And Present Of Ankara Anafartalar Bazaar And Istanbul Drawers Bazaar Ceramic Panels In The Context Of Urban Architecture
Assoc. Prof. Dr. Merve YILDIRIM	Giresun University	Generative Art



26.11.2023
SUNDAY / 10:30-13:00

SESSION-2 HALL-3

MODERATOR: Assoc. Prof. Dr. Tuğba DEMİR

Africa/Albania/Algeria/Argentina/Australia/Bosnia and Herzegovina/Congo/Georgia /Hrvatistan/India/Indonesia/Iran/Kazakhstan /Kenya/Lithuania/Malaysia/Morocco/Nigeria/Pakistan/Serbia/Slovenia/ South Africa/Spain/Vietnam

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Assoc. Prof. Dr. Veysel PARLAK	Ataturk University	Nanotechnology Applications In The Aquaculture Industry
Assoc. Prof. Dr. Veysel PARLAK	Ataturk University	Assessment Of The Environmental Impact Of Features Businesses And Its Reflections On Ecotourism
Dr. Ali Kemal TOPALOĞLU	Zonguldak Bülent Ecevit University	Finding The Carbon Footprint Resulting From Road For Edirne And Kırklareli
Dr. Ali Kemal TOPALOĞLU	Zonguldak Bülent Ecevit University	Removal Of Dye Wastewater Using Membrane Systems
Assoc. Prof. Dr. Tuğba DEMİR	Sivas Cumhuriyet University	Ready-To-Eat Meat Products And The Antimicrobial Effects Of Plant Extract Additives On <i>Listeria monocytogenes</i>
Assoc. Prof. Dr. Tuğba DEMİR	Sivas Cumhuriyet University	Comparison And Health Risk Assessment Of Heavy Metal Contents In Meat And Meat Products
Okan ÜRKER	Çankırı Karatekin University	Evaluation Of The Flora And Plant Ecology Features Of The Basalt Rocks Natural Monument (Sinop-Boyabat) And Its Near Surroundings From The Perspective Of The Protected Area Management Plan

26.11.2023
SUNDAY / 10:30-13:00

SESSION-2 HALL-4

MODERATOR: Prof. Dr. Nihat ÖZTÜRK

Africa/Albania/Algeria/Argentina/Australia/Bosnia and Herzegovina/Congo/Georgia
/Hırvatistan/India/Indonesia/Iran/Kazakhstan /Kenya/Lithuania/Malaysia/Morocco/Nigeria/Pakistan/Serbia/Slovenia/ South
Africa/Spain/Vietnam

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Onur KAMBER	Turaş Gas Armatures Industry and Trade Inc.	Improvement Of Tappet Bearing In Household Cooking Hobs And Built-In Stovetops
Yakup BÖLÜKBAŞ	Aksaray University	Estimation Of Web Crippling Strength Of Cold-Formed C Sections In Accordance With TS EN 1993-1-3 Standard
Lect. Ali Kaan AKTAŞ Prof. Dr. Nihat ÖZTÜRK	Sinop University/ Gazi University	Geographic Information System Application In Energy Route Selection: The Case Of Western Black Sea Region
Görkem BAVTAR Assoc. Prof. Dr. Gökçen ÇETİNEL Onur AKINER Prof. Dr. Cenk YAVUZ	Sakarya University, SANEL Sanayi Elektronik İmalat ve Ticaret A.Ş.	Designing Audible Safety: Challenges In Avas Sound Creation For Commercial Vehicles
Selim DURU Prof. Dr. Ahmet ALTUNCU Süleyman BAVTAR Ömer Sefa BALIK	Sakarya University, SANEL Sanayi Elektronik İmalat ve Ticaret A.Ş.	Development Of Optical-Based Vehicle Warning System To Increase Pedestrian Safety
Özgür CENGİZ Ahmet Serdar YILMAZ	Akedaş, Ar-Ge Merkezi Kahramanmaraş Sütçü İmam University	Necessity Of A Smart Decision Support Capable Grid Quality Management System In The Electric Distribution Network
Mustafa TORUN Furkan DİNÇER Ahmet Serdar YILMAZ	Kahramanmaraş Sütçü İmam University	19,8 kWp Çatı Tipi Güneş Enerjisi Santrali Tasarımı Ve Simülasyonu İle Konut Ve Elektrikli Araç Şarj İhtiyacının Karşılama, Antalya Örneği
Oğuz Cem TATAR Ahmet Serdar YILMAZ Furkan DİNÇER	Kahramanmaraş Sütçü İmam University	13,2 kWp Güneş Enerjisi Santrali Tasarımı Ve Simülasyonu Onikişubat-Kahramanmaraş
Funda DURAK Prof. Dr. Abdullah KURT	Uğur Makina Taahhüt Sanayi Ticaret A.Ş., Gazi University	Topology Optimization Of The Pulley Used In The Belt Pulley System

26.11.2023
SUNDAY / 10:30-13:00

SESSION-2 HALL-5
MODERATOR: Resc. Asst..Bahar SAYILIR

Africa/Albania/Algeria/Argentina/Australia/BosniaandHerzegovina/Congo/Georgia//Hırvatistan/India/Indonesia/Iran/Kazakhstan
/Kenya/Lithuania/Malaysia/Morocco/Nigeria/Pakistan/Serbia/Slovenia/ South Africa/Spain/Vietnam

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Asst. Prof. Dr. Lale CONA Alperen Hasan KOCAĞ	Gumushane University	Fixed Point Approach For Some Fractional Order Differential Equation Systems
Asst. Prof. Dr. Lale CONA Tuğba TUNA	Gumushane University	Data Dependence And Solution Of Nonlinear Volterra Integral Equations With The Three Steps Iteration Method
Resc. Asst. Bahar SAYILIR Prof. Dr. Sinan KILIÇASLAN Assoc. Prof. Dr. Habib GHANBARPOURASL	Gazi University University of Turkish Aeronautical Association	Review Of Studies On Vibration Control In Flexible Satellites
Asst. Prof. Dr. Cihangir Tevfik SEZGİN	Kastamonu University	Investigation Of The Use Of High Manganese Steels In The Construction Industry
Asst. Prof. Dr. Cihangir Tevfik SEZGİN	Kastamonu University	Carbon Capture And Storage In The Iron And Steel Industry
Batuhan ÖZMEN Talha TUFAN Assoc.Prof.Dr. Murat UYAR	Barida Makina San. Tic. Ltd. Şti./Bursa Uludağ University	Comparative Analysis Of Different Modeling Techniques To Reduce Data Size In 3d-Cad Software
Asst. Prof. Dr. Sabahattin ILBIRA	Amasya University	On Minimal Generating Set Of Commutator Subgroup Of The Braid Group On 6 Strands
Selda ZENGİN Prof. Dr. Hülya BAYRAK	Gazi University	Test Of Synchronized Permutation İn Factorial Designs For The Character İn Right Skewed Distributions
Resc. Asst. Ebru ERDEM Tolga AYDIN Burak ERKAYMAN	Ataturk University	Covidsepnet for Automatic Detection of Covid-19
Mert ÖZCAN Lokman YÜNLÜ	Mehmet Akif Ersoy University	Atış Platformlarında Titreşim Sönümleme İçin TPU Malzeme Kullanımı
Mehmet Cem KÜÇÜK Lokman YÜNLÜ	Mehmet Akif Ersoy University	Examination Of The Effect Of Ballistic Wheel Covers On The Temperature Of The Wheel Hub And Brake Disc, And Their Impact On Brake Performance With CFD

26.11.2023
SUNDAY / 10:30-13:00

SESSION-2 HALL -6
MODERATOR: Asst. Prof. Dr. Muhammed Hadin ÖNER

Africa/Albania/Algeria/Argentina/Australia/Bosnia and Herzegovina/Congo/Georgia /Hırvatistan/India/Indonesia/Iran/Kazakhstan
/Kenya/Lithuania/Malaysia/Morocco/Nigeria/Pakistan/Serbia/Slovenia/ South Africa/Spain/Vietnam

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Asst. Prof. Dr. Muhammed Hadin ÖNER	Aksaray University	Analysis Of Financial Performance Of Brokerage Firms Using The Topsis Method
Sibel DEMİREL Rafik OMIRI	Halic University	Viral Marketing On Instagram During Fashion Week: A Content Analysis
Dr. Güler MANİSALI DARMAN	OSTİM Technical University	Role And Importance Of Family Constitutions On The Sustainability Of Family Businesses: A Case Study Analysis
Önder BÜBERKÖKÜ Kaan YİĞENOĞLU	Van Yüzüncü Yıl University	Overview Of Turkish Housing Market: Evidence From Time-Varying Granger Causality Test And Copula Models
Önder BÜBERKÖKÜ Kaan YİĞENOĞLU	Van Yüzüncü Yıl University	A Portfolio Analysis Of Gold And Currencies: Evidence From Time-Varying Granger Causality Test And Aegs-Copula Models
Prof. Dr. Murat AKTAŞ	Muş Alparslan University	Digital Transformation Data Information Society And Education
Prof. Dr. Murat AKTAŞ	Muş Alparslan University	Artificial Intelligence Robotic Systems And Education



26.11.2023
SUNDAY / 11:30-13:30

SESSION-3 HALL -7
MODERATOR: Prof. Dr. Özcan KARAHAN

Africa/Albania/Algeria/Argentina/Australia/Bosnia and Herzegovina/Congo/Georgia /Hırvatistan/India/Indonesia/Iran/Kazakhstan
/Kenya/Lithuania/Malaysia/Morocco/Nigeria/Pakistan/Serbia/Slovenia/ South Africa/Spain/Vietnam

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Assoc. Prof. Dr. Özlem KARADAĞ ALBAYRAK	Kafkas University	Turkiye Manufacturing Industry Capacity Utilization Rate Future Projection
Assoc. Prof. Dr. Kurtuluş DEMİRKOL	Gebze Technical University	Qualifications Of Edirne Province Liva (Tekirdağ, Kırklareli, Gelibolu) School Teachers In 1914
Prof. Dr. Özcan KARAHAN	Bandırma Onyediy Eylül University	Analysis Of Research Conducted By The Central Authority In Turkey On The Socio-Economic Indicators Of The Provinces
Prof. Dr. Özcan KARAHAN	Bandırma Onyediy Eylül University	Middle Income Trap And Turkish Economy
Assoc. Prof. Dr. Fırat MOLLAER	Bursa Uludağ University	Was Machiavelli Machiavellist? Rethinking Machiavelli's Political Thought
Assoc. Prof. Dr. Fırat MOLLAER	Bursa Uludağ University	The Emergence Of Monarchy And Justice In The History Of Western Political Thought: From Homer To Hesiod
Asst. Prof. Dr. Ahmet Kerem ÖZDEMİR	İstanbul University	An Empirical Study On The Dynamic Relationships Between Gold Prices, Economic Policy Uncertainty And Inflation



26.11.2023
SUNDAY / 11:30-13:30

SESSION-3 HALL-8
MODERATOR: Prof. Dr. Ani AGOPYAN

Africa/Albania/Algeria/Argentina/Australia/Bosnia and Herzegovina/Congo/Georgia /Hırvatistan/India/Indonesia/Iran/Kazakhstan /Kenya/Lithuania/Malaysia/Morocco/Nigeria/Pakistan/Serbia/Slovenia/ South Africa/Spain/Vietnam

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Enes ERBAĞCI Merve KILIÇ TEKİN	Ağrı Training and Research Hospital	Is Every Elevated CRP An Infection? (Mesenteric Ischemia Case)
Hüseyin EROĞLU Tuğçe KALKAN Sueda FADİLOĞLU Ertuğrul Hamza ALICI	Kahramanmaraş Sütçü İmam University	Investigation Of Nutritional Knowledge Levels, Body Mass Index And Physical Activity Levels Of Disaster Sufferers In Earthquake Areas
Kamer KARACAYAN Prof. Dr. Ani AGOPYAN	Marmara University	Düşük Göreceli Kuvvete Sahip Genç Erkek Voleybolcularda Farklı Efor Seviyeleriyle Uygulanan Kondisyonlama Aktivitesinin Dikey Sıçrama Performansına Akut Etkisi
Mesut KELEŞ Serkan USGU	Bingöl Gençlik ve Spor İl Müdürlüğü Hasan Kalyoncu University	The Effect Of Different Balance Training Programs On Balance And Functional Performance In Athletes With Chronic Ankle Sprain
Asst. Prof. Dr. Emrah YILMAZ Assoc. Prof. Dr. Tahir KILIÇ	Süleyman Demirel University	Effects Of Theraband Exercises On Swimming Performance In 11- 13 Age Group Swimmers
Şehadet BULUT	Kilis 7 Aralık University	The Importance Of Health Management In Terms Of Health Economy
Assoc. Prof. Dr. Aynur KARADAĞ GÜREL	Uşak University	Gene Expression Signature Associated With T-Cell Lymphomas
Assoc. Prof. Dr. Aynur KARADAĞ GÜREL	Uşak University	Investigation Of Micrnas Associated With B-Cell Acute Lymphoblastic Leukemia



26.11.2023
SUNDAY / 11:30-13:30

SESSION-3 HALL-9

MODERATOR: Assoc. Prof. Dr. Şükrü KALAYCI

Africa/Albania/Algeria/Argentina/Australia/Bosnia and Herzegovina/Congo/Georgia /Hırvatistan/India/Indonesia/Iran/Kazakhstan /Kenya/Lithuania/Malaysia/Morocco/Nigeria/Pakistan/Serbia/Slovenia/ South Africa/Spain/Vietnam

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Assoc. Prof. Dr. Şükrü KALAYCI	Gazi University	Application Of Sulfur Selective Solid-State Electrode
Assoc. Prof. Dr. Şükrü KALAYCI	Gazi University	Preparation Of Sulfur Ion Sensitive Solid State Electrode
Assoc. Prof. Tuğba TABANLIGİL CALAM Gülşen TAŞKIN Özge BEKTAŞ	Gazi University	Electrochemical Behavior Of Phenol On The Glassy Carbon Electrode Surface Modified With 2-Aminonicotinic Acid Prepared For Use As A Sensor And Its Voltammetric Determination In Tap Water Sample
Gülşen TAŞKIN Assoc. Prof. Tuğba TABANLIGİL CALAM Özlem BAYAL Firdevs Nur CENAN	Gazi University	Removal Of Cobalt From Aqueous Solution Using Cellulose Acetate/Hydroxypropylmethylcellulose Composite Membranes
Hasan ESKALEN Hakan YAYKAŞLI Mustafa KAVGACI	Kahramanmaraş Sütçü İmam University/ Kahramanmaraş İstiklal University	Photocatalytic Performance Of Zinc Oxide Doped Borate Glass Degradation Toward Of Methylene Blue Dye
Hakan YAYKAŞLI Mustafa KAVGACI Hasan ESKALEN	Kahramanmaraş İstiklal University/ Kahramanmaraş Sütçü İmam University	Synthesis, Characterization And Photocatalytic Properties Of B ₂ O ₃ :PbO:Na ₂ O:BaO:V ₂ O ₅ Borate Glass
Serpil YANIK ÇOLAK Burak ANDAÇ Mine OKUR Çağla YILDIZ Buket YILMAZ BÜLBÜL	Trakya University	Investigation Of The Effect Of SGLT-2 Inhibitor Treatment On FIB-4 Scores, An Indicator Of Liver Fibrosis



26.11.2023
SUNDAY / 11:30-13:30

SESSION-3 HALL-10
MODERATOR: Muhammad Taufiq ABADI

Africa/Albania/Algeria/Argentina/Australia/Bosnia and Herzegovina/Congo/Georgia /Hrvatistan/India/Indonesia/Iran/Kazakhstan /Kenya/Lithuania/Malaysia/Morocco/Nigeria/Pakistan/Serbia/Slovenia/ South Africa/Spain/Vietnam

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Laila AMELIYA Muhammad Taufiq ABADI Muhammad Sultan MUBAROK	State Islamic University KH. Abdurrahmad Wahid Indonesia	Feasibility Study Analysis Of Puring Fabric In Pakisputih Village Kedungwuni Subdistrict
Hilmi DZAKI, Uswatun KHASANAH Hilda SAFITRI, M. Farhan AHNAF Muhammad Aris SYAFI'I M. E. I	State Islamic University KH. Abdurrahmad Wahid Indonesia	Economic Thought of Contemporary Muslim Scientists
Erika Dwi SEPTIANI Muhammad Taufiq ABADI	State Islamic University KH. Abdurrahmad Wahid	Analysis Of Business Feasibility Study On "Dasuki" Pattern Cutting Services
Septiana MUFIDAH Muhammad Taufiq ABADI Muhammad Sultan MUBAROK SYAMSUDDIN	State Islamic University KH. Abdurrahmad Wahid Indonesia	Business Feasibility Study Analysis on Tofu MSMEs in Bondansari Village (Case Study of Pak Nur's Tofu Business)
Erika SUGIARTI, Ieda Riski RACHMAWATI, NADIA Muhammad Sultan MUBAROK	State Islamic University KH. Abdurrahmad Wahid Indonesia	Gharar And Its Impact On The Economy
Dina LUTFIYANA Muhammad Taufiq ABADI Muhammad Sultan MUBAROK SYAMSUDDIN	State Islamic University KH. Abdurrahmad Wahid Indonesia	Case Study Analysis On The Omah Santri Online Shop
YEKINNI, L. O., ASIYANBI, M. S., SHITTU, S. A., AFONJA, O. A. ADERINTO, E. A.	Federal College of Education	Examining The Relationship Between Teachers Classroom Practice And Motivation On The Academic Performance Of Pupils With Hearing Impariment In Basic Science In Osun State
MOLOKWU, A. N. (PhD)., YEKINNI, L. O., OKUNLADE, K. A., OLALEYE, D. O., KAZEEM, R. A.	Federal College of Education	Investigating The Challenges Confronting Regular Teachers In Teaching Mathematics To Children With Learning Disabilities In Ondo East Local Government Area Of Ondo State, Nigeria



26.11.2023
SUNDAY / 11:30-13:30

SESSION-3 HALL-11
MODERATOR: Givan Mauzarima FORTUNA

Africa/Albania/Algeria/Argentina/Australia/Bosnia and Herzegovina/Congo/Georgia /Hrvatistan/India/Indonesia/Iran/Kazakhstan /Kenya/Lithuania/Malaysia/Morocco/Nigeria/Pakistan/Serbia/Slovenia/ South Africa/Spain/Vietnam

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
ARDIANSYAH	UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan,	The Threat Of The Demographic Bonus To Community Welfare : Case Study In Indonesia
Intan Athiyatul MAULA, Dian NOFITASARI, Karina Atha NABILA Muhammad Sultan MUBAROK, M.E	UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia	The Role Of Zakat In Islamic Economic Axiology
Adhi Riza AULIA, Shafa Nissa AUDIA Asmitiya MEILINDA, Karomatul IZZAH Muhammad Sultan MUBAROK Ade GUNAWAN	UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia	Abdurrahman Wahid (Gusdur) Thoughts: Islamic Studies And People's Economics
Givan Mauzarima FORTUNA	UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan,	The Role of the Koran and Hadith in Guiding Business Ethics
Dèkandé Sylvestre TCHAGNONHOU, Coffi Martinien ZOUNHIN TOBOULA, Jérémie DOVONOU	Djibo Hamani University of Tahoua, Nigeria/ University of Abomey-Calavi (UAC), Benin	Exploring the Landscape of Academic Internship Programmes for Prospective Educators: A Case Study of Third-Year Trainees at the Tahoua Faculty of Education
AHMED Tukur, SALISU Aminu NDATSU, Abdulkadir, ABDULLAHI Umar Bala	Federal University of Technology, Umaru Musa Yar'adua University	Effects Of Fieldwork Strategy On Senior Secondary School Students Academic Performance And Interest In Geography, Katsina, Nigeria
Professor Shalva ZARNADZE Professor Irine ZARNADZE	Tbilisi State Medical University, Georgia	Study of Live Energy, Metabolism and Eating Behavior In different age groups of population
Imane NAFOURI, Ahmed ALGOUTI, Abdellah ALGOUTI, Said MOUJANE, Hanane TOUDAMRINI, Saber SOUDDI, Hayat El KHOUNAJRI	Qadi Ayyad University Morocco	The contribution of remote sensing to monitor and characterize drought conditions in an arid context, the case of the Upper draa basin in southeastern Morocco
Khoirum RODHIATUL IFA	UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia	Cooperative Digitalization On Improving Service Quality And Environmentally Friendly Financial Performance At Kspps Bmt Alhikmah Semesta



26.11.2023
SUNDAY / 11:30-13:30

SESSION-3 HALL-12

MODERATOR: Assoc. Prof. Dr Nabila SHER

Africa/Albania/Algeria/Argentina/Australia/Bosnia and Herzegovina/Congo/Georgia /Hrvatistan/India/Indonesia/Iran/Kazakhstan
/Kenya/Lithuania/Malaysia/Morocco/Nigeria/Pakistan/Serbia/Slovenia/ South Africa/Spain/Vietnam

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Bela FITRIANI, Ni'mah MU'ALIYAH Muhammad Azhar HUSNI, M. Aris SAFII Muhammad Taufiq ABADI	State Islamic University K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan Indonesia	Monetary and Fiscal Policy
Siddha Reddy RUSHITHA Reddy JASWITHA Yellasiri Sai Keerthika REDDY	R.M.K Engineering College, India	Vehicle To Vehicle Communication Using Li-Fi Technology
Marc Isaac Robin JOSUE, Esra Ervina FREDOLIN, Siti AISA, Binti BASUNI	Keningau Vocational College, MALAYSIA	Basic Baking Class For Rural Villagers In Ranau, Sabah, Malaysia
Rabia CHAHBOUNIA Abdellah GANTARE	Hassan First University of Settat, Morocco	Managing Occupational Health Issues Through Coaching, Emerging Perspectives From Emergency And Intensive Care Nurses: A Mixed- Method Study
Lect. Dr. Saima SHAHEEN, Assoc. Prof. Dr Nabila SHER, Hafsa ZAFAR, Asst. Prof. Dr Kalsoom TARIQ, Lect. Dr Sosan RAUF	Khyber Girls Medical College, Pakistan	Effect of Lipid-Based Multiple Micronutrients Supplementation in Underweight Primigravida Pre-Eclamptic Women on Maternal and Pregnancy Outcomes: Randomized Clinical Trial
Mariam Tahir BUTT, Muhammad MUNEEB, Usman HAIDER, Wania NASIR, Najeeb Ullah KHAN, Jawad ASLAM, Wafa MAJEED, Shamshad UL HASSAN, Bilal ASLAM, Muhammad Naeem FAISAL	University of Agriculture Faisalabad, Pakistan	Anti-Regenerative Potential Of Aqueous Extract Of Justicia Adhatoda Against Arsenic-Induced Acute Liver Injury In Rat Model
Sahar MUSTAFA, Rao Zahid ABBAS, Warda QAMAR, Zohaib SAEED, Shahid AHMAD	University of Agriculture Faisalabad, Pakistan	Global Prevalence And Some Other Important Aspects Of Argas Persicus (Ixodida-Argasidae) In Commercial Poultry Farms
Shahid AHMAD, Warda QAMAR, Rao Zahid ABBAS, Sahar MUSTAFA	University of Agriculture Faisalabad, Pakistan	Phytochemicals-An Alternative Strategy To Control Poultry Parasite



26.11.2023
SUNDAY / 11:30-13:30

SESSION-3 HALL-13

MODERATOR: Assoc. Prof. Dr. Sapna DHALIWAL

Africa/Albania/Algeria/Argentina/Australia/Bosnia and Herzegovina/Congo/Georgia /Hrvatistan/India/Indonesia/Iran/Kazakhstan /Kenya/Lithuania/Malaysia/Morocco/Nigeria/Pakistan/Serbia/Slovenia/ South Africa/Spain/Vietnam

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Zaky MACHMUDDAH, Anna SUMARYATI, WINARSIH	Universitas Dian Nuswantoro, Indonesia,	Corporate Social Responsibility and Influencing Factors
Assoc. Prof. Dr. Sapna DHALIWAL Assoc. Prof. Dr. Harleen KAUR	Mata Sundri College for Women India	Navigating the Gridlock: A Comprehensive Study on Traffic Management in Delhi
Dr. Muhammad FAISAL	University of Malaysia, Sarawak	Problem Statement No. 4 Shielding Society From Artificial Intelligence Abuse: When Are Limitations On Capacities Justified?
S. JOVANOVSKI	Medicine, University Ss. Cyril and Methodius, University Ljubljana, Slovenia	New Concept Of Frontal Teeth Restauration For Excellent Function, Aesthetic And Healthy Smile
BURHANUDIN, Galya ADISTI, Ismahtul HANIFAH, Riesqa RAMADHANI, Yulihanna MAULIDYA	State Islamic University K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan Indonesia	Feasibility Study Analysis Of Business Uin Gusdur Student Cooperative Event Business Event
Asst. Prof. Dr. Farhana NAZ	Lahore College for Women University, Pakistan.	The Silk Road: A Historical Analysis Of The Trade Routes Linking East And West
Javeria SHEIKH, Dr. Amber NAWAB , Ayesha FAROOQUI, Urooba KHAN, Arooba KHAN, Baria KHAN	Jinnah University for Women, Pakistan.	Ai Revolutionizes Cancer Prevention In Young Adults: A New Hope
Javeria SHEIKH, Sobia KAMRAN, Sidra SOHAIL, Sana KHALID, Zoya Fahim DAR, Syeda MAHAM ALI	Jinnah University for Women, Pakistan.	Empowered HRT: Making Informed Decisions for a Better Quality of Life



26.11.2023
SUNDAY / 11:30-13:30

SESSION-3 HALL-13
MODERATOR: Sonia Mairos FERREIRA

Africa/Albania/Algeria/Argentina/Australia/Bosnia and Herzegovina/Congo/Georgia /Hrvatistan/India/Indonesia/Iran/Kazakhstan
/Kenya/Lithuania/Malaysia/Morocco/Nigeria/Pakistan/Serbia/Slovenia/ South Africa/Spain/Vietnam

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Sonia Mairos FERREIRA, Lineo MATHULE, Kimanzi MUTHENGI, Nonkosi KHUMALO, Ameerah HASNAIN	UNICEF Lesotho Country office, Lesotho/ QVIA Consulting, Middle East and Africa	Unlocking Full Potential: The Participatory Dynamics of Lesotho's Health and Nutrition Initiative
Ananda MAJUMDAR	University of Alberta - Academia.edu Canada	Innovations For Entrepreneurial Knowledge And Development
Ivan PAVLOVIC	Scientific Institute of Veterinary Medicine of Serbia,	Case Report Of Setaria Digitata In Dairy Cows
Arunkumar R.	Tamil Nadu Agricultural University, India.	Intellectual Property (Ip) Protection And Its Types
Research Scholar Fr. Baiju THOMAS	Ramakrishna Mission Vivekananda Educational and Research Institute, India	Peace Education Promotes A Path Way to Sustainable Development in the 21 st Century Inclusive Society
Rinda Laila NURFATIHA Husni FADHILAH Sani MAHESWARI Muhammad Sultan MUBAROK	State Islamic University K.H Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia	Fokus Filsafat Ekonomi Islam : Trilogi Ekonomi Islam
Selfi NIRMALASARI Dyah Ayu Nawang WULAN Putri Anindi Nurul AINI	State Islamic University K.H Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia	Islamic Economics
Zulfatus SAROYA, Anisa KAMILA, Tri Ayu WIDYASTUTI, Achmad Tubagus SURUR , Muhammad Sultan MUBAROK	State Islamic University K.H Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia	Islamic Economy With Its Goal As A Benefit Of Mankind In Indonesia
Fenti FEBRIANI Khorisatul AMANAH Sulis SAPUTRA	State Islamic University K.H Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia	The Interaction Of Ethics And Aesthetics In Human Decision-Making



26.11.2023
SUNDAY / 11:30-13:30

SESSION-3 HALL-14
MODERATOR: DR. Habib DJOURDEM

Africa/Albania/Algeria/Argentina/Australia/Bosnia and Herzegovina/Congo/Georgia /Hrvatistan/India/Indonesia/Iran/Kazakhstan /Kenya/Lithuania/Malaysia/Morocco/Nigeria/Pakistan/Serbia/Slovenia/ South Africa/Spain/Vietnam

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Julia Dwi ARSITA Pradiva Dwi MAHARANI KHANIYATUNNAFIYAH Muhammad Sultan MUBAROK	State Islamic University K.H Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia	Maqashid Syariah As The Goal Of Islamic Economics
Muhammad Haikal MUQOWWI Zakhi MUBAROK Rizqi Putri SOLINA Muhammad Aris SAFII Muhammad Taufiq ABADI	State Islamic University K.H Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia	Government Policy
Gharbi AMIRA Hamlaoui YOUCEF	Mohamed Cherif Messaadia university, Algeria	Plant Extract As Eco-Friendly Inhibitor For Lowering The Corrosion Rate Of Zinc In 1m Hcl Solution.
Gharbi AMIRA Hamlaoui YOUCEF	Mohamed Cherif Messaadia university, Algeria	The Effect Of Sodium Dodecyl Sulfate Surfactant On The Electrodeposition Of Nickel
Dr.ADDA NEGGAZ Radia Mr MEZIANE Mohammed	Modeling Of Surface Acoustic Wave Filters " Discrete Source Method "
Xhovana LOZI	Sports University of Tirana, Albania	Identification Of Motivation For Practicing Recreational Sports Of The Students In The Faculty Of Physical Activity And Recreation In Albania
Ibtissem DERRICHE , Clara G de los Reyes-Gavila 'n	Oviedo University Spain	Cultivating Health and Harvest: Unleashing the Probiotic Potential of Lactobacilli In Agro-Industries



26.11.2023
SUNDAY / 11:30-13:30

SESSION-3 HALL-15
MODERATOR: Dr. Bahar ALTUNOK

Africa/Albania/Algeria/Argentina/Australia/Bosnia and Herzegovina/Congo/Georgia /Hrvatistan/India/Indonesia/Iran/Kazakhstan
/Kenya/Lithuania/Malaysia/Morocco/Nigeria/Pakistan/Serbia/Slovenia/ South Africa/Spain/Vietnam

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Dr. Mohamed REZKI	Bouira University, Algeria	Denosing noisy speech signals using the Walsh-Hadamard approach
N'ZAMBI-MIKOULOU Donald	Université Marien Ngouabi, Congo	The Reconstruction of African Americans' Struggle for the Civil Rights: An exploration of Ernest James Gaines's The Autobiography of Miss Jane Pittman and Alex Haley's Mama Flora's Family
Syed Salman SHAFQAT	University of Education, Lahore	Development of Advanced Materials for Potential Applications
Godwin GOD'SLOVE Adefemi AKA	Federal University of Technology, Nigeria	Assessing The Underlying Labour Management Practices Commonly Used For Project Delivery In Nigeria Construction Industry
Dr. NDAMBI Stancivique Dr.MASSALA Hubert Franck Lylian	Université Marien Ngouabi, Congo-Brazzaville	Aspect Of Totalitarianism: An Intra-Textual Analysis Of Lois Lowry's The Giver
Arta DODAJ, Kristina SESAR Martina REZIĆ, Helena SOLDO, Romana BOŠKOVIĆ, Ivana TADIĆ, Dario OSTOJIĆ, Petra MIHAVLJEVIĆ, Vlado ĆUBELA, Jelena PERIĆ, Frane BULJUBAŠIĆ	University of Zadar, Croatia/ University of Mostar, Bosnia and Herzegovina	Sexting And Psychosocial Functioning In Adolescents: A Longitudinal Study
Asst. Prof. Dr. Aditi GUPTA	Vellore Institute of Technology Chennai, India,	HR Analytics – A Boon or A Bane? A Disputable Perspective
Thi-Hoang-Anh TRAN	Can-Tho University, Vietnam	Youth-Driven Sustainable Tourism In The Mekong Delta, Vietnam:Exploring Successful Initiatives, Challenges, And Scalability
Palak DEVNATH Mr. Jayashankar. J	Hindustan Institute of Technology and Science	Demographic Dividend & India's National Youth Policy:An Overview
NIRMAKUMARI Mr. Jayashankar. J	Hindustan Institute of Technology and Science	Demographic Dividend And India - Opportunities And Challenges– A Study



26.11.2023
SUNDAY / 11:30-13:30

SESSION-3 HALL-16

MODERATOR: Hendri Hermawan ADINUGRAHA

Africa/Albania/Algeria/Argentina/Australia/Bosnia and Herzegovina/Congo/Georgia /Hrvatistan/India/Indonesia/Iran/Kazakhstan
/Kenya/Lithuania/Malaysia/Morocco/Nigeria/Pakistan/Serbia/Slovenia/ South Africa/Spain/Vietnam

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Muhammad RIZQIYANTO Hendri Hermawan ADINUGRAHA	UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia	Existence Of Farming Profession
Vakeel A. KHAN Mohammad Daud KHAN	Aligarh Muslim University, India	Continuous and Bounded Linear Operators in Neutrosophic Normed Spaces
EBRAHIMI M.R. Saeri H. Tabibyan	Shahrekord University, Iran	Investigation of the Effect of Post Heat Treatment Cycle on Microstructure and Mechanical Properties of Austenitic Stainless-steel Welding
Aribisala Jamiu OLASENI Dweba YAMKELA Sabiou SAHEED	Durban University of Technology, South Africa	Computational insight into shikimate pathway-derived phenolics as therapeutic leads against bacterial penicillin binding protein 3
Fatoki Olanrewaju ISOLA Risipah Khamonyi OMUCHEYI	KCA University Nairobi/Kenya	The Effect Of Covid 19 On Unemployment In The Manufacturing Sector In Kenya
PhD Dr. Kubentayev S.A. PhD student Zhumagul M.Zh. PhD Dr. Izbastina K.S.	Astana Botanical Garden, Kazakhstan	Introduction of medicinal plants and assessment of their resistance in Astana Botanical Garden
S. SANJAYPRABU R. Sathish KUMAR K. SOMASUNDARAM	Sri Ramakrishna Mission Vidyalaya College India	De-Convolution Of Camera Blur From A Single Image Using Fourier And Wavelet Transform A Review
Hebe Tania FERNÁNDEZ Gonzalo ECHEVARRÍA Carmen Matilde SALERNO	Universidad Nacional del Sur, Argentina	Use Of Agroindustry By-Products In Poultry Meat Production In Argentine
Rocio TORRACA ARGÜELLES Hebe Tania FERNÁNDEZ Verónica Ana PIÑEIRO	Universidad Nacional del Sur, Argentina	Global Trends Publication In The Study Of Olive Industry In Broiler Diet



26.11.2023
SUNDAY / 11:30-13:30

SESSION-3 HALL-16

MODERATOR: Assistant Professor, Sneha DHILLON

Africa/Albania/Algeria/Argentina/Australia/Bosnia and Herzegovina/Congo/Georgia /Hrvatistan/India/Indonesia/Iran/Kazakhstan
/Kenya/Lithuania/Malaysia/Morocco/Nigeria/Pakistan/Serbia/Slovenia/ South Africa/Spain/Vietnam

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Aparajita CHOWDHURY Debashis DE	Maulana Abul Kalam Azad University India/ University of Western Australia	Glowworm Swarm Optimization for Mobile Wireless Sensor Networks
Assistant Professor, Sneha DHILLON	Galgotias University, India	Critical Appraisal on the Admissibility of Deception Detective Techniques in India in Reference to Rights of the Accused in a Fair Trial
Inga IŽDONAITĖ-MEDŽIŪNIENĖ	University of Applied Social Sciences Lithuania	Cause And Effect Approach Of Aging Skin
Akaehomhen Okoeguale NATTY Sani Inusa MILALA	Abubakar Tafawa Balewa University Nigeria	Effect Of Facilities Management Service Provision And Performance On Outpatients Satisfaction In Specialist Hospital Bauchi
Mohammad Umar BELLO Kalu Joseph UFERE Akaehomhen Okoeguale NATTY Ojeniyi Sulaiman ADEKUNLE	Abubakar Tafawa Balewa University Nigeria	The Strategic Overview Of Provision And Performance Of Facilities Management Services In Specialist Hospital Bauchi
Folahan JIBOKU Victor SODEINDE	The Federal Polytechnic Ilaro, Nigeria	The User-Centered Design: A Comprehensive Analysis
LLM Research Scholar, Nikita DOBHAL Assistant Professor, Bhumika SHARMA Associate Professor, Dr. Ruchi RAMESH	Jagran School of Law, India	Historical Evolution Of Trade Marks



PHOTO GALERY

	INDEX	
CONGRES ID		I-III
PROGRAM		IV-XI
GALLERY		XII-
INDEX		XXII-XXXI

AUTHORS	TITLE	NO
Buse GÜLER Ayberk BOSTAN SARIOĞLAN	An Example Of Teaching The Subject Interaction Of Sound With Matter With Stem For 6th Grade	1-9
Ayberk BOSTAN SARIOĞLAN Buse GÜLER	Argumentation-Based Teaching Proposal Developed On 5th Grade Biodiversity Topic	10-18
Tugay KAÇAK Abdullah Faruk KILIÇ	How Do Missing Data Imputation Methods Affect Reliability Coefficients?	19-20
Sezgin ELBAY	Investigation Of The Effect Of Narratives IN Social Studies Education On The Map Literacy Skills Of Gifted Students	21-22
Sezgin ELBAY	Evaluation Of The International Geography Olympiads (iGeo) In Terms Of Literacies And Some Statistics Of Assessment And Evaluation	23-24
Rafiye DEMIROVA Nayle AYDIN	Distance Learning In Bulgarian At Thrakya University: The Restart In 2020	25-31
Murat BALCI Nur Melike ŞİMŞEK	What Is Dyslalia?	32-33
Aybüke Şeyma KOZAN	Borges'in Ayna Ve Maske Öyküsü Üzerine Kavramsal Bir İnceleme	34-42
Gülşen ASLAN ELKIRAN	Investigation Of Ground Textures In Relationship With Ground Motif In Turkish Book Arts	43-56
Gizem BALABAN	Request For Non-Pecuniary Damages Of Legal Entities	57-58
Seyhan PULLUKÇU	Socio-Economic Status Of Edirne Province Hayrabolu Accident (1844 Temettuat Book)	59-60
Nurdan ARSLAN	Past And Present Of Ankara Anafartalar Bazaar And Istanbul Drawers Bazaar Ceramic Panels In The Context Of Urban Architecture	61-63
Merve YILDIRIM	Generative Art	64-73

AUTHORS	TITLE	NO
Veysel PARLAK	Nanotechnology Applications In The Aquaculture Industry	74-80
Veysel PARLAK	Assessment Of The Environmental Impact Of Features Businesses And Its Reflections On Ecotourism	81-88
Ali Kemal TOPALOĞLU	Finding The Carbon Footprint Resulting From Road For Edirne And Kırklareli	89-97
Ali Kemal TOPALOĞLU	Removal Of Dye Wastewater Using Membrane Systems	98-111
Tuğba DEMİR	Ready-To-Eat Meat Products And The Antimicrobial Effects Of Plant Extract Additives On <i>Listeria monocytogenes</i>	112-124
Tuğba DEMİR	Comparison And Health Risk Assessment Of Heavy Metal Contents In Meat And Meat Products	125-135
Okan ÜRKER	Evaluation Of The Flora And Plant Ecology Features Of The Basalt Rocks Natural Monument (Sinop-Boyabat) And Its Near Surroundings From The Perspective Of The Protected Area Management Plan	136-159
Onur KAMBER	Improvement Of Tappet Bearing In Household Cooking Hobs And Built-In Stovetops	160-161
Yakup BÖLÜKBAŞ	Estimation Of Web Crippling Strength Of Cold-Formed C Sections In Accordance With TS EN 1993-1-3 Standard	162-163
Ali Kaan AKTAŞ Nihat ÖZTÜRK	Geographic Information System Application In Energy Route Selection: The Case Of Western Black Sea Region	164-171
Görkem BAVTAR Gökçen ÇETİNEL Onur AKINER Cenk YAVUZ	Designing Audible Safety: Challenges In Avas Sound Creation For Commercial Vehicles	172-181
Selim DURU Ahmet ALTUNCU Süleyman BAVTAR Ömer Sefa BALIK	Development Of Optical-Based Vehicle Warning System To Increase Pedestrian Safety	182-196
Özgür CENGİZ Ahmet Serdar YILMAZ	Necessity Of A Smart Decision Support Capable Grid Quality Management System In The Electric Distribution Network	197-204
Mustafa TORUN Furkan DİNÇER Ahmet Serdar YILMAZ	19,8 kWp Çatı Tipi Güneş Enerjisi Santrali Tasarımı Ve Simülasyonu İle Konut Ve Elektrikli Araç Şarj İhtiyacının Karşlanması, Antalya Örneği	205-213

AUTHORS	TITLE	NO
Oğuz Cem TATAR Ahmet Serdar YILMAZ Furkan DİNÇER	13,2 kWp Güneş Enerjisi Santrali Tasarımı Ve Simülasyonu Onikişubat-Kahramanmaraş	214-223
Funda DURAK Abdullah KURT	Topology Optimization Of The Pulley Used In The Belt Pulley System	224-225
Lale CONA Alperen Hasan KOCAĞ	Fixed Point Approach For Some Fractional Order Differential Equation Systems	226
Lale CONA Tuğba TUNA	Data Dependence And Solution Of Nonlinear Volterra Integral Equations With The Three Steps Iteration Method	227
Bahar SAYILIR Sinan KILIÇASLAN Habib GHANBARPOURASL	Review Of Studies On Vibration Control In Flexible Satellites	228-229
Cihangir Tevfik SEZGİN	Investigation Of The Use Of High Manganese Steels In The Construction Industry	230-234
Cihangir Tevfik SEZGİN	Carbon Capture And Storage In The Iron And Steel Industry	235-239
Batuhan ÖZMEN Talha TUFAN Murat UYAR	Comparative Analysis Of Different Modeling Techniques To Reduce Data Size In 3d-Cad Software	240-250
Sabahattin ILBIRA	On Minimal Generating Set Of Commutator Subgroup Of The Braid Group On 6 Strands	251-252
Selda ZENGİN Hülya BAYRAK	Test Of Synchronized Permutation In Factorial Designs For The Character In Right Skewed Distributions	253-254
Ebru ERDEM Tolga AYDIN Burak ERKAYMAN	Covidsepnet for Automatic Detection of Covid-19	255-269
Mert ÖZCAN Lokman YÜNLÜ	Atış Platformlarında Titreşim Sönümlenme İçin TPU Malzeme Kullanımı	270-272
Mehmet Cem KÜÇÜK Lokman YÜNLÜ	Examination Of The Effect Of Ballistic Wheel Covers On The Temperature Of The Wheel Hub And Brake Disc, And Their Impact On Brake Performance With CFD	273-275
Muhammed Hadin ÖNER	Analysis Of Financial Performance Of Brokerage Firms Using The Topsis Method	276-291
Sibel DEMİREL Rafik OMIRI	Viral Marketing On Instagram During Fashion Week: A Content Analysis	292-294
Güler MANİSALI DARMAN	Role And Importance Of Family Constitutions On The Sustainability Of Family Businesses: A Case Study Analysis	295-303
Önder BÜBERKÖKÜ Kaan YİĞENOĞLU	Overview Of Turkish Housing Market: Evidence From Time-Varying Granger Causality Test And Copula Models	304-328
Önder BÜBERKÖKÜ Kaan YİĞENOĞLU	A Portfolio Analysis Of Gold And Currencies: Evidence From Time-Varying Granger Causality Test And Aegs-Copula Models	329-355

AUTHORS	TITLE	NO
Murat AKTAŞ	Digital Transformation Data Information Society And Education	356-369
Murat AKTAŞ	Artificial Intelligence Robotic Systems And Education	370-383
Özlem KARADAĞ ALBAYRAK	Türkiye Manufacturing Industry Capacity Utilization Rate Future Projection	384-392
Kurtuluş DEMİRKOL	Qualifications Of Edirne Province Liva (Tekirdağ, Kırklareli, Gelibolu) School Teachers In 1914	393-395
Özcan KARAHAN	Analysis Of Research Conducted By The Central Authority In Turkey On The Socio-Economic Indicators Of The Provinces	396-414
Özcan KARAHAN	Middle Income Trap And Turkish Economy	415-430
Fırat MOLLAER	Was Machiavelli Machiavellist? Rethinking Machiavelli's Political Thought	431-465
Fırat MOLLAER	The Emergence Of Monarchy And Justice In The History Of Western Political Thought: From Homer To Hesiod	466-467
Ahmet Kerem ÖZDEMİR	An Empirical Study On The Dynamic Relationships Between Gold Prices, Economic Policy Uncertainty And Inflation	468-469
Enes ERBAĞCI Merve KILIÇ TEKİN	Is Every Elevated CRP An Infection? (Mesenteric Ischemia Case)	470-475
Hüseyin EROĞLU Tuğçe KALKAN Sueda FADİLOĞLU Ertuğrul Hamza ALICI	Investigation Of Nutritional Knowledge Levels, Body Mass Index And Physical Activity Levels Of Disaster Sufferers In Earthquake Areas	476-478
Kamer KARACAYAN Ani AGOPYAN	Düşük Göreceli Kuvvete Sahip Genç Erkek Voleybolcularda Farklı Efor Seviyeleriyle Uygulanan Kondisyonlama Aktivitesinin Dikey Sıçrama Performansına Akut Etkisi	479-480
Mesut KELEŞ Serkan USGU	The Effect Of Different Balance Training Programs On Balance And Functional Performance In Athletes With Chronic Ankle Sprain	481-482
Emrah YILMAZ Tahir KILIÇ	Effects Of Theraband Exercises On Swimming Performance In 11- 13 Age Group Swimmers	483-496

AUTHORS	TITLE	NO
Şehadet BULUT	The Importance Of Health Management In Terms Of Health Economy	497-516
Aynur KARADAĞ GÜREL	Gene Expression Signature Associated With T-Cell Lymphomas	517-524
Aynur KARADAĞ GÜREL	Investigation Of Micrnas Associated With B-Cell Acute Lymphoblastic Leukemia	525-532
Şükrü KALAYCI	Preparation Of Sulfur Ion Sensitive Solid State Electrode	533-538
Şükrü KALAYCI	Sulfur Ion Sensitive Solid State Electrode And Its Application	539-544
Tuğba TABANLIGİL CALAM Gülşen TAŞKIN Özge BEKTAŞ	Electrochemical Behavior Of Phenol On The Glassy Carbon Electrode Surface Modified With 2-Aminonicotinic Acid Prepared For Use As A Sensor And Its Voltammetric Determination In Tap Water Sample	545-557
Gülşen TAŞKIN Tuğba TABANLIGİL CALAM Özlem BAYAL Firdevs Nur CENAN	Removal Of Cobalt From Aqueous Solution Using Cellulose Acetate/Hydroxypropylmethylcellulose Composite Membranes	558-566
Hasan ESKALEN Hakan YAYKAŞLI Mustafa KAVGACI	Photocatalytic Performance Of Zinc Oxide Doped Borate Glass Degradation Toward Of Methylene Blue Dye	567-574
Hakan YAYKAŞLI Mustafa KAVGACI Hasan ESKALEN	Synthesis, Characterization And Photocatalytic Properties Of B ₂ O ₃ :PbO:Na ₂ O:BaO:V ₂ O ₅ Borate Glass	575-581
Serpil YANIK ÇOLAK Burak ANDAÇ Mine OKUR Çağla YILDIZ Buket YILMAZ BÜLBÜL	Investigation Of The Effect Of SGLT-2 Inhibitor Treatment On FIB-4 Scores, An Indicator Of Liver Fibrosis	582-584
Laila AMELIYA Muhammad Taufiq ABADI Muhammad Sultan MUBAROK	Feasibility Study Analysis Of Puring Fabric In Pakisputih Village Kedungwuni Subdistrict	586-591
Hilmi DZAKI, Uswatun KHASANAH Hilda SAFITRI, M. Farhan AHNAF Muhammad Aris SYAFI' I M. E. I	Economic Thought of Contemporary Muslim Scientists	592-599
Erika Dwi SEPTIANI Muhammad Taufiq ABADI	Analysis Of Business Feasibility Study On “Dasuki” Pattern Cutting Services	600-605

AUTHORS	TITLE	NO
Septiana MUFIDAH Muhammad Taufiq ABADI Muhammad Sultan MUBAROK SYAMSUDDIN	Business Feasibility Study Analysis on Tofu MSMEs in Bondansari Village (Case Study of Pak Nur's Tofu Business)	606-611
Erika SUGIARTI, Ieda Riski RACHMAWATI, NADIA Muhammad Sultan MUBAROK	Gharar And Its Impact On The Economy	612
Dina LUTFIYANA Muhammad Taufiq ABADI Muhammad Sultan MUBAROK SYAMSUDDIN	Case Study Analysis On The Omah Santri Online Shop	613-617
YEKINNI, L. O., ASIYANBI, M. S., SHITTU, S. A., AFONJA, O. A. ADERINTO, E. A.	Examining The Relationship Between Teachers Classroom Practice And Motivation On The Academic Performance Of Pupils With Hearing Impairment In Basic Science In Osun State	618-628
MOLOKWU, A. N. (PhD)., YEKINNI, L. O., OKUNLADE, K. A., OLALEYE, D. O., KAZEEM, R. A.	Investigating The Challenges Confronting Regular Teachers In Teaching Mathematics To Children With Learning Disabilities In Ondo East Local Government Area Of Ondo State, Nigeria	629-639
ARDIANSYAH	The Threat Of The Demographic Bonus To Community Welfare : Case Study In Indonesia	640
Intan Athiyatul MAULA, Dian NOFITASARI, Karina Atha NABILA Muhammad Sultan MUBAROK, M.E	The Role Of Zakat In Islamic Economic Axiology	641
Adhi Riza AULIA, Shafa Nissa AUDIA Asmitiya MEILINDA, Karomatul IZZAH Muhammad Sultan MUBAROK Ade GUNAWAN	Abdurrahman Wahid (Gusdur) Thoughts: Islamic Studies And People's Economics	642
Givan Mauzarima FORTUNA	The Role of the Koran and Hadith in Guiding Business Ethics	643
Dèkandé Sylvestre TCHAGNONHOU, Coffi Martinien ZOUNHIN TOBOULA, Jérémie DOVONOU	Exploring the Landscape of Academic Internship Programmes for Prospective Educators: A Case Study of Third-Year Trainees at the Tahoua Faculty of Education	644
AHMED Tukur, SALISU Aminu NDATSU, Abdulkadir, ABDULLAHI Umar Bala	Effects Of Fieldwork Strategy On Senior Secondary School Students Academic Performance And Interest In Geography, Katsina, Nigeria	645
Professor Shalva ZARNADZE Professor Irine ZARNADZE	Study Of Live Energy, Metabolism And Eating Behavior In different Age Groups Of Population	646
Imane NAFOURI, Ahmed ALGOUTI, Abdellah ALGOUTI, Said MOUJANE, Hanane TOUDAMRINI, Saber SOUDDI, Hayat El KHOUNAJRI	The Contribution Of Remote Sensing To Monitor And Characterize Drought Conditions In An Arid Context, The Case Of The Upper Draa Basin In Southeastern Morocco	647

AUTHORS	TITLE	NO
Khoirum RODHIATUL IFA	Cooperative Digitalization On Improving Service Quality And Environmentally Friendly Financial Performance At Kspps Bmt Alhikmah Semesta	648
Bela FITRIANI, Ni'mah MU'ALIYAH Muhammad Azhar HUSNI, M. Aris SAFII Muhammad Taufiq ABADI	Monetary and Fiscal Policy	649-659
Siddha Reddy RUSHITHA Reddy JASWITHA Yellasiri Sai Keerthika REDDY	Vehicle To Vehicle Communication Using Li-Fi Technology	660
Marc Isaac Robin JOSUE, Esra Ervina FREDOLIN, Siti AISA, Binti BASUNI	Basic Baking Class For Rural Villagers In Ranau, Sabah, Malaysia	661
Rabia CHAHBOUNIA Abdellah GANTARE	Managing Occupational Health Issues Through Coaching, Emerging Perspectives From Emergency And Intensive Care Nurses: A Mixed-Method Study	662
Saima SHAHEEN, Nabila SHER, Hafsa ZAFAR, Kalsoom TARIQ, Sosan RAUF	Effect of Lipid-Based Multiple Micronutrients Supplementation in Underweight Primigravida Pre-Eclamptic Women on Maternal and Pregnancy Outcomes: Randomized Clinical Trial	663-664
Mariam Tahir BUTT, Muhammad MUNEEB, Usman HAIDER, Wania NASIR, Najeeb Ullah KHAN, Jawad ASLAM, Wafa MAJEED, Shamshad UL HASSAN, Bilal ASLAM, Muhammad Naeem FAISAL	Anti-Regenerative Potential Of Aqueous Extract Of Justicia Adhatoda Against Arsenic-Induced Acute Liver Injury In Rat Model	665
Sahar MUSTAFA, Rao Zahid ABBAS, Warda QAMAR, Zohaib SAEED, Shahid AHMAD	Global Prevalence And Some Other Important Aspects Of Argas Persicus (Ixodida-Argasidae) In Commercial Poultry Farms	666
Shahid AHMAD, Warda QAMAR, Rao Zahid ABBAS, Sahar MUSTAFA	Phytochemicals-An Alternative Strategy To Control Poultry Parasite	667
Zaky MACHMUDDAH, Anna SUMARYATI, WINARSIH	Corporate Social Responsibility and Influencing Factors	668-679
Sapna DHALIWAL Harleen KAUR	Navigating The Gridlock: A Comprehensive Study On Traffic Management In Delhi	680
Muhammad FAISAL	Problem Statement No. 4 Shielding Society From Artificial Intelligence Abuse: When Are Limitations On Capacities Justified?	681-682
S. JOVANOVSKI	New Concept Of Frontal Teeth Restauration For Excellent Function, Aesthetic And Healthy Smile	683
BURHANUDIN, Galya ADISTI, Ismahatul HANIFAH, Riesqa RAMADHANI, Yulihanna MAULIDYA	Feasibility Study Analysis Of Business Uin Gusdur Student Cooperative Event Business Event	684
Farhana NAZ	The Silk Road: A Historical Analysis Of The Trade Routes Linking East And West	685
Javeria SHEIKH, Dr. Amber NAWAB , Ayesha FAROOQUI, Urooba KHAN, Arooba KHAN, Baria KHAN	Ai Revolutionizes Cancer Prevention In Young Adults: A New Hope	686

AUTHORS	TITLE	NO
Javeria SHEIKH, Sobia KAMRAN, Sidra SOHAIL, Sana KHALID, Zoya Fahim DAR, Syeda MAHAM ALI	Empowered HRT: Making Informed Decisions for a Better Quality of Life	687-688
Sonia Mairros FERREIRA, Lineo MATHULE, Kimanzi MUTHENGI, Nonkosi KHUMALO, Ameerah HASNAIN	Unlocking Full Potential: The Participatory Dynamics of Lesotho's Health and Nutrition Initiative	689-690
Ananda MAJUMDAR	Innovations For Entrepreneurial Knowledge And Development	691
Ivan PAVLOVIC	Case Report Of Setaria Digitata In Dairy Cows	692
Arunkumar R.	Intellectual Property (Ip) Protection And Its Types	693
Fr. Baiju THOMAS	Peace Education Promotes A Path Way to Sustainable Development in the 21 st Century Inclusive Society	694
Rinda Laila NURFATIHA Husni FADHILAH Sani MAHESWARI Muhammad Sultan MUBAROK	Fokus Filsafat Ekonomi Islam : Trilogi Ekonomi Islam	695
Selfi NIRMALASARI Dyah Ayu Nawang WULAN Putri Anindi Nurul AINI	Islamic Economics	696
Zulfatus SAROYA, Anisa KAMILA, Tri Ayu WIDYASTUTI, Achmad Tubagus SURUR , Muhammad Sultan MUBAROK	Islamic Economy With Its Goal As A Benefit Of Mankind In Indonesia	697
Fenti FEBRIANI Khorisatul AMANAH Sulis SAPUTRA	The Interaction Of Ethics And Aesthetics In Human Decision-Making	698
Julia Dwi ARSITA Pradiva Dwi MAHARANI KHANIYATUNNAFIYAH Muhammad Sultan MUBAROK	Maqashid Syariah As The Goal Of Islamic Economics	699
Gharbi AMIRA Hamlaoui YOUCEF	Plant Extract As Eco-Friendly Inhibitor For Lowering The Corrosion Rate Of Zinc In 1m Hcl Solution	700
Gharbi AMIRA Hamlaoui YOUCEF	The Effect Of Sodium Dodecyl Sulfate Surfactant On The Electrodeposition Of Nickel	701

AUTHORS	TITLE	NO
ADDA NEGGAZ Radia MEZIANE Mohammed	Modeling Of Surface Acoustic Wave Filters ‘‘ Discrete Source Method ‘‘	702
Xhovana LOZI	Identification Of Motivation For Practicing Recreational Sports Of The Students In The Faculty Of Physical Activity And Recreation In Albania	703-706
Ibtissem DERRICHE , Clara G de los Reyes-Gavila ´n	Cultivating Health and Harvest: Unleashing the Probiotic Potential of Lactobacilli In Agro-Industries	707
Mohamed REZKI	Denoising Noisy Speech Signals Using The Walsh-Hadamard Approach	708
N’ZAMBI-MIKOULOU Donald	The Reconstruction of African Americans’ Struggle for the Civil Rights: An Exploration of Ernest James Gaines’s The Autobiography of Miss Jane Pittman and Alex Haley’s Mama Flora’s Family	709
Syed Salman SHAFQAT	Development of Advanced Materials for Potential Applications	710
Godwin GOD’SLOVE Adefemi AKA	Assessing The Underlying Labour Management Practices Commonly Used For Project Delivery In Nigeria Construction Industry	711
NDAMBI Stancivique MASSALA Hubert Franck Lylian	Aspect Of Totalitarianism: An Intra-Textual Analysis Of Lois Lowry’s The Giver	712
Arta DODAJ, Kristina SESAR Martina REZIC´, Helena SOLDO, Romana BOŠKOVIĆ, Ivana TADIĆ, Dario OSTOJIC´, Petra MIHAVLJEVIĆ, Vlado ĆUBELA, Jelena PERIĆ, Frane BULJUBAŠIĆ	Sexting And Psychosocial Functioning In Adolescents: A Longitudinal Study	713
Aditi GUPTA	HR Analytics – A Boon or A Bane? A Disputable Perspective	714
Thi-Hoang-Anh TRAN	Youth-Driven Sustainable Tourism In The Mekong Delta, Vietnam:Exploring Successful Initiatives, Challenges, And Scalability	715
Palak DEVNATH Jayashankar. J	Demographic Dividend & India’s National Youth Policy:An Overview	716
NIRMAKUMARI Jayashankar. J	Demographic Dividend And India - Opportunities And Challenges– A Study	717
Muhammad RIZQIYANTO Hendri Hermawan ADINUGRAHA	Existence Of Farming Profession	718
Vakeel A. KHAN Mohammad Daud KHAN	Continuous and Bounded Linear Operators in Neutrosophic Normed Spaces	719
EBRAHIMI M.R. Saeri H. Tabibyan	Investigation of the Effect of Post Heat Treatment Cycle on Microstructure and Mechanical Properties of Austenitic Stainless-steel Welding	720-731

AUTHORS	TITLE	NO
Aribisala Jamiu OLASENI Dweba YAMKELA Sabiu SAHEED	Computational Insight Into Shikimate Pathway-Derived Phenolics As Therapeutic Leads Against Bacterial Penicillin Binding Protein 3	732
Fatoki Olanrewaju ISOLA Rispath Khamonyi OMUCHEYI	The Effect Of Covid 19 On Unemployment In The Manufacturing Sector In Kenya	733
Kubentayev S.A. Zhumagul M.Zh. Izbastina K.S.	Introduction Of Medicinal Plants And Assessment Of Their Resistance In Astana Botanical Garden	734
S. SANJAYPRABU R. Sathish KUMAR K. SOMASUNDARAM	De-Convolution Of Camera Blur From A Single Image Using Fourier And Wavelet Transform A Review	735
Hebe Tania FERNÁNDEZ Gonzalo ECHEVARRÍA Carmen Matilde SALERNO	Use Of Agroindustry By-Products In Poultry Meat Production In Argentine	736
Rocio TORRACA ARGÜELLES Hebe Tania FERNÁNDEZ Verónica Ana PIÑEIRO	Global Trends Publication In The Study Of Olive Industry In Broiler Diet	737
Aparajita CHOWDHURY Debashis DE	Glowworm Swarm Optimization for Mobile Wireless Sensor Networks	738-739
Sneha DHILLON	Critical Appraisal on the Admissibility of Deception Detective Techniques in India in Reference to Rights of the Accused in a Fair Trial	740
Inga IŽDONAITĖ-MEDŽIŪNIENĖ	Cause And Effect Approach Of Aging Skin	741
Akaehomhen Okoeguale NATTY Sani Inusa MILALA	Effect Of Facilities Management Service Provision And Performance On Outpatients Satisfaction In Specialist Hospital Bauchi	742-771
Mohammad Umar BELLO Kalu Joseph UFERE Akaehomhen Okoeguale NATTY Ojeniyi Sulaiman ADEKUNLE	The Strategic Overview Of Provision And Performance Of Facilities Management Services In Specialist Hospital Bauchi	772-773
Folahan JIBOKU Victor SODEINDE	The User-Centered Design: A Comprehensive Analysis	774
Nikita DOBHAL Bhumika SHARMA Ruchi RAMESH	Historical Evolution Of Trade Marks	775
Muhammad Haikal MUQOWWI Zakhi MUBAROK Rizqi Putri SOLINA Muhammad Aris SAFII Muhammad Taufiq ABADI	Government Policy	776

6. SINIF SESİN MADDE İLE ETKİLEŞMESİ KONUSUNUN STEM İLE ÖĞRETİMİNE YÖNELİK ÖRNEK

Yüksek Lisans Öğrencisi Buse GÜLER

Balıkesir University, Institute of Science, Science Education Department

ORCID ID: 0009-0001-0306-8647

Doç. Dr. Ayberk BOSTAN SARIOĞLAN

Balıkesir University, Faculty of Education, Science Education Department

ORCID ID: 0000-0002-2320-9427

ÖZET

Bu çalışmada 6. sınıf öğrencilerinin akustik uygulamalarına örnekler vermesi, modern ve kültürel mimarideki uygulamalara vurgu yapılması, örneğin Süleymaniye Camii'nin akustik mimarisine atıf yapılması ve sesin yalıtımı veya akustik uygulamalarına örnek teşkil edecek ortam tasarımı yapılmasına yönelik bir öğretim geliştirilmesi amaçlanmıştır. Fen bilimleri ders programında sesin madde ile etkileşmesi konusunun işlenmesi için önerilen süre dört ders saatidir. Birinci derste öğretmen derse girişte öğrencilerden sesin yayılması ve akustik kavramlarının cevabını alabilmek için ilgili sorular sorar ve akustik özellikleri kullanarak inşa edilmiş binalara örnekler verilmesini ister. Öğretmen ardından bilgi temelli hayat problemini sunar ve gruplara çalışma kağıdı dağıtır. Kriter ve sınırlılıkların belirlenmesi için hazırlanmış olan bölüm gruplar tarafından tartışılarak yapılması istenir. Öğretmen öğrencilerin, konu hakkında bilgi sahibi olmaları amacıyla, her grup üyesinin bireysel olarak evde araştırmaları için görevler verir. Ardından sınıf ortamında gruplar ortak kararlara varıp problemle ilgili çözüm üretirler. Bir sonraki aşamada grupların sınıf ortamında bulunan malzemelerle problem durumu kapsamında nasıl bir tasarım yapılabileceği planlanması ve tasarım çizimleri hazırlamaları istenir, aynı zamanda kullanılacak malzemelerin seçme nedenleri tartışılır. Tasarım planlandıktan sonra ise tasarımın son haline şekil verilir. Öğretmen dersi destekleme noktasında sesin yansıması ve akustik hakkında bilgiler verir. Öğretmen dersi derinleştirmek amacıyla öğrencilerle “Hangi maddeler sesi daha fazla tutar” etkinliğini yapar ve konu sonu değerlendirme soruları dağıtır.

Anahtar Kelimeler: STEM, Sesin Yansıması, Sesin Soğurulması, Ses Yalıtımı, Akustik.

AN EXAMPLE OF TEACHING THE SUBJECT INTERACTION OF SOUND WITH MATTER WITH STEM FOR 6TH GRADE

ABSTRACT

In this study, it is aimed to develop an education for 6th grade students to give examples of acoustic applications, to emphasize the applications in modern and cultural architecture, to refer to the acoustic architecture of the Suleymaniye Mosque, and to create an environment design that will set

an example for sound insulation or acoustic applications. The recommended period for covering the interaction of sound with matter in the science curriculum is four lesson hours. In the first lesson, at the beginning of the lesson, the teacher asks the students relevant questions to get answers to the concepts of sound propagation and acoustics and asks them to give examples of buildings built using acoustic features. The teacher then presents the knowledge-based life problem and distributes worksheets to the groups. The section prepared to determine the criteria and limitations is requested to be discussed by the groups. In order of the students to gain knowledge about the subject, the teacher gives tasks for each group member to research individually at home. Then, in the classroom environment, groups reach common decisions and produce solutions to the problem. In the next stage, the groups are asked to plan what kind of design can be made within the scope of the problem situation with the materials available in the classroom environment and to prepare design drawings, and at the same time, the reasons for choosing the materials to be used are discussed. After the design is planned, the final version of the design is shaped. The teacher gives information about sound reflection and acoustics to support the lesson. In order of deepen the lesson, the teacher conducts the "Which items hold the sound better" activity with the students and distributes end-of-topic evaluation questions.

Keywords: STEM, Sound Reflection, Sound Absorption, Sound Insulation, Acoustics.

GİRİŞ

Bu çalışmada 6. sınıf öğrencilerinin akustik uygulamalarına örnekler vermesi, modern ve kültürel mimarideki uygulamalara vurgu yapılması, örneğin Süleymaniye Camii'nin akustik mimarisine atıf yapılması ve sesin yalıtımı veya akustik uygulamalarına örnek teşkil edecek ortam tasarımı yapılmasına yönelik STEM ile öğretilmesine yönelik bir öğretim önerisi geliştirilmesi amaçlanmıştır. Fen bilimleri ders programında sesin madde ile etkileşmesi konusunun işlenmesi için önerilen süre dört ders saatidir. Öğretim sürecinde planlanan etkinlikler aşağıda anlatılmaktadır. İlk olarak

Derse Giriş

Öğretmen derse girişte dikkat çekmek amacıyla şu soru ile başlar: "Bir madde ile karşılaşan sese ne olur?" öğrencilerden gelen cevapları dinledikten sonra öğretmen önceki derslerde öğrendikleri sesin yayılması kavramını hatırlatır: "Evimizin penceresi kapalıyken evin önünden geçen arabaların korna seslerini duyarız. Bu korna sesleri, dalgalar halinde havada ilerlerken pencere camına ve duvara çarpar. Bu ses dalgalarından bir kısmı cam ve duvarı geçerek tekrar havada

ilerleyerek kulağımıza gelir. Bu olay sesin yayılmasıdır. Ancak ses dalgalarının bir kısmı duvar ve cam tarafından soğurur.” şeklinde açıklama yapar. Öğrencilere daha sonra akustik konusu ile ilgili ne bildiklerini öğrenmek amacıyla “Sizler ders çalışırken üst komşunuz sürekli olarak yüksek sesle müzik dinlese ne kadar çok rahatsız olursunuz değil mi? Peki bu gürültü ile mücadele etme yolları nedir?” sorusunu öğrencilere yönelterek akustik cevapların arasında olacak mı tespit edilir. Daha sonra öğretmen akustiğin tanımını yapar: “Akustik; sesin özelliklerini, farklı ortamlardaki yayılımını, buldukları ortamla etkileşimini inceleyen bilim dalıdır.” Daha sonra öğrencilerden akustik özellikleri kullanarak inşa edilmiş binalara örnekler vermesi istenir. Ardından öğretmen “Sesin kontrol altında tutulması çok eskiye dayanır. İlk çağlardan beri akustik önemsenmiştir. Mimar Sinan’ın Süleymaniye Camii ve Denizli Pamukkale’deki Hierapolis Antik Tiyatrosu akustik özellikleri en iyi anlatan yerlere örnektir.” açıklamalarını yapar.

Öğretmen bilgi temelli hayat problemini sunar. Daha sonra sınıf 5 kişilik heterojen gruplara ayrılır.

Bilgi Temelli Hayat Problemi

“Okulumuz bir köy okuludur ve imkanları kısıtlıdır. Yine de ufak bir bütçemiz vardır ve bu bütçeyi çeşitli amaçlarla kullanılabilir bir konferans salonu açmak için kullanmak istiyoruz. Bu salonda öğrenci konserleri, mezuniyet baloları, sahne gösterileri vb. etkinliklerin yapılması planlanıyor. Bu nedenle siz ve ekibinizi bu mekanı tasarlamak için görevlendiriyoruz ve bu tasarımın köyde yaşayan diğer insanları rahatsız etmemek için ses yalıtımının akustik olarak uygun olması gerekmektedir. Bu sebeple sizden ses yalıtımını sağlayacak bir tasarım yapmanızı istiyoruz.”

Şekilde Bilgi Temelli Hayat Problemi öğrencilere sunulur.

Öğretmen bu gruplara çalışma kağıdı dağıtır. Önce Şekil-1 de yer alan kriter ve sınırlılıkların belirlenmesi için hazırlanmış olan bölüm gruplar tarafından tartışarak yapılması istenir.

Şekil 1. Kriter ve sınırlılıkların belirlenmesi

Kriterler	Sınırlılıklar
Kriter ve sınırlılıklar neye göre belirlendi?	

Öğretmen ilk dersini bu şekilde işledikten sonra bir sonraki derse kadar öğrencilerin düşünmesi ve konu hakkında bilgi sahibi olmaları için öğrencilerden araştırma yapmalarını ister ve bazı görevler verir. “Akustik nasıl sağlanır?; megafon nedir, ne işe yarar?”

Deneme

Öğretmen öğrencilerin verilen problemi çözmelerine yönelik araştırma yapmaları için gerekli süreyi verdikten sonra her grup üyesi bireysel olarak evde araştırmalarını yapar. Ardından sınıf ortamında gruplar ortak kararlara varıp Şekil 2 ve Şekil 3’ü doldururlar. Daha sonra her grubun sözcüsü tarafından grupça belirlenen fikirler dersin ilk yarısında sunulur. Burada amaç öğrencilerin fikirlerini sınıf ortamında sunmasını sağlamaktır.

Şekil 2. Problemin Çözümü

Problemin çözümü için bir araştırma yapınız.
Neyi araştırdın?
Nereden, nasıl araştırdın?

Şekil 3. Araştırma Görevi

ARAŞTIRMA GÖREVİ
Akustik nasıl sağlanabilir?
Megafon nedir? Ne işe yarar?

Dersin kalan diğer yarısında da grupça probleme olası çözümler üretilir ve Şekil 4 doldurulur.

Şekil 4. Öğrencilerin Geliştirdiği Çözümler

Problemin olası çözüm önerileri nelerdir?

En iyi çözüm öneriniz nedir? Neden?

Öğretmen daha sonra sınıfa getirilen malzemelerin öğrenciler tarafından incelenmesini, ardından Şekil 5'i doldurmalarını ister. Önce gruplar içerisinde görev dağılımları yapılır. Temin edilen malzemeler gruplar tarafından incelenir ve grupların malzemeler hakkında düşünmesi istenir ve Şekil 6 da yer alan tasarım çizme kısmına öğrencilerin problemin çözümüne uygun tasarımlarının çizimini yapmaları istenir. Ayrıca bu tasarımda kullanılan malzemeleri seçmelerinin nedenini yazmaları için Şekil 7 de yer alan bölümün doldurulması istenir. Ardından grup sözcüleri fikirlerini sınıfla paylaşır ve öğrenciler birbirlerinin de fikirlerinden esinlenir. Öğretmen bu aşamanın öğrenciler tarafından yapıldığına emin olmadan tasarım aşamasına geçmemelidir.

Şekil 5. Nasıl Bir Tasarım Yapılabilir

Nasıl bir tasarım yapılırsa bu problemimiz çözüme ulaşabilir?

Öğrencilerin verilen malzemelerden yapabileceği akustik ve ses yalıtımı sağlanmış konferans salonu yapımı için öneriler Ek-1 de verilmiştir.

Şekil 6. Tasarım Çizimleri

Tasarım Çizimleri

Şekil 7. Kullanacağınız Malzemeleri Seçme Nedenleriniz**Kullanacağınız Malzemeleri Seçme Nedenleriniz**

Öğretmen önce bir önceki aşamaların eksiksiz yapıldığından emin olmak için çalışmalarını kontrol eder. Ardından grupların tasarımlarına son halini vermeleri amacıyla Şekil 8' in doldurulmasını ister.

Şekil 8. Tasarımın Son Hali**Tasarımın Son Hali- Yönergeniz*****Destekleme***

Öğretmen bu kısımda sesin yansımaları ve akustik hakkında bilgiler verir.

Bir ses kaynağından çıkan ses dalgalarının, bir engelle çarptıktan sonra geldiği ortama geri dönmesine **sesin yansımaları** denir. Boş bir odada şiddetli duyulan sesler, odada eşya olduğunda aynı şiddette duyulmaz. Sizce bunun sebebi ne olabilir? Öğretmen öğrencilerden cevapları alır. Bunun sebebi boş odadaki sesin, daha fazla yansıtılarak oda içine geri dönmesidir. Oysa eşya dolu bir odada ses farklı yönlere dağılmaktadır ve bazı eşyalar tarafından ses soğurulmaktadır. Burada ses daha az şiddetli duyulur.

Sesin yansımalarında ses dalgalarının çarptığı yüzey çok önemlidir. Pürüzsüz ve sert yüzeylerden yansıyan ses daha şiddetli duyulur, pürüzlü ve boşluklu yüzeyler tarafından ses soğurulur. Evin farklı odalarında konuşarak bu durumu gözlemleyebiliriz. Örneğin banyodaki konuşmalarımızdaki ses şiddeti daima salondaki konuşmalarımızdan daha fazladır. Bunun sebebi banyoların duvarları fayansla kaplı olduğundan diğer odaların duvarlarından daha sert ve pürüzsüzdür. Ayrıca banyoda daha az eşya olmasıdır.

Doğada çeşitli canlılar sesin yansımaları olayından yararlanırlar. Örneğin görme duyuları çok gelişmemiş olan yarasalar yönlerini ve avlarının yerini bulmak için sesin yansımalarını kullanırlar.

Yarasaların çıkardıkları sesler önlerindeki engele çarpar. Böylece yarasalar çıkardıkları sesin yansımaları dinler ve önündeki varlıklar hakkında bilgi edinirler. Benzer şekilde yunuslar da avlanmak için ses çıkarırlar. Yunusların çıkardıkları ses balık sürülerine çarpar ve yansiyarak tekrar yunuslara gelir. Böylece yunuslar avlanacağı balık sürüsünün yerini bulurlar.

Gürültü ile mücadele etme yollarından biri akustik uygulamalardır. Bir ortamın akustik özellikleri zayıf ise o ortamda rahatsız edici bir yansıma oluşur. Genel olarak tekrar edecek olursak akustik (ses bilimi) sesin özelliklerini farklı ortamlardaki yayılımını, buldukları ortamlarla etkileşimini inceleyen bilim dalıdır. Bina tasarımı yapılmadan önce akustikle ilgilenen bilim insanları ve mühendisler farklı cisimlerin sesle nasıl etkileştiklerini araştırır.

Araştırmalarınızda da gördüğünüz üzere sinema, tiyatro ve konser salonları ya da cami gibi mekânların tasarım ve inşasında sesin kalitesi akustik bilimi sayesinde artırılır. Ayrıca bu mekânlarda yayılan ve yansıyan seslerin birleştirilerek sesin daha güçlü duyulması sağlanır. Özellikle amfi tiyatrolardaki sahne yüksekliği, oturma basamaklarının şekli ve eğimi, duvarların yüksekliği ve sahne arkasındaki yansıtıcı duvar akustik uygulamalarındandır.

Tarihî cami ve tiyatrolardaki mimari özellikler teknoloji sayesinde daha da geliştirilmiştir. Antalya'daki antik Aspendos Tiyatrosu, İstanbul'daki Süleymaniye Camii ve Almanya'nın Dortmund şehrindeki Westfalen (Vestfalın) Stadyumu dünyanın en iyi akustik mimari örneklerindedir.

Derinleştirme

Öğretmen derinleştirme basamağında aşağıdaki etkinliği yapar. Etkinliği yaptıktan sonra öğrencilerden gözlemlerini gerekçeleri ile açıklamalarını ister.

→ ETKİNLİK: Hangi Maddeler Sesi Daha Fazla Tutar?

Yapılışı:

1. Saati boş bir kutuya koyup kutunun kapağını kapatınız Saatin tik tak sesinin seviyesini desibelmetre ile belirleyiniz.
2. Saati, içine ufalanmış köpük levha yerleştirilmiş kutuya koyup kutunun kapağını kapatınız. Saatin tik tak sesinin seviyesini desibelmetre ile belirleyiniz.

3. Son olarak saati içine kumaş parçaları konulmuş kutuya koyup kutunun kapağını kapatınız. Saatin tik tak sesinin seviyesini desibelmetre ile belirleyiniz.



Değerlendirme

Bu kısımda öğretmen öğrencilere konu sonu değerlendirme sorularını dağıtır ve öğrencilerin konuyu öğrenip öğrenmediklerini tespit eder.

SONUÇ

Bu çalışmada 6. sınıf öğrencilerinin akustik uygulamalarına örnekler vermesi, modern ve kültürel mimarideki uygulamalara vurgu yapılması, örneğin Süleymaniye Camii'nin akustik mimarisine atıf yapılması ve sesin yalıtımı veya akustik uygulamalarına örnek teşkil edecek ortam tasarımı yapılmasına yönelik STEM ile bir öğretim geliştirilmesi amaçlanmıştır (MEB, 2018). Dersin STEM öğretimine yönelik işlenmesi öğrencilerin sadece fen bilgisi kazanımlarını değil diğer disiplinlerdeki (teknoloji ve tasarım dersi, matematik dersi, mühendislik becerileri) kazanımları da geliştirmelerine olanak sağlaması amaçlanmıştır. Bu sayede öğrencilerin fen, matematik ve teknoloji okuryazarlık düzeylerini arttırmak, problemlere farklı bir perspektiften bakmayı öğretmek hedeflenmiştir. Aynı zamanda var olan probleme karşı çözüm üretip bir ürün geliştirmeyi sağlamış bununla beraber eleştirel düşünme becerileri, yaratıcılık becerileri, iletişim becerileri, yaptıkları grup çalışmaları ile işbirliği içinde çalışmayı öğrenip sorumluluk alma becerilerini kazanmaları ve merak duygularını geliştirmeleri amaçlanmıştır Öğrenciler çalışma sonunda günlük hayatla iç içe olan bilgi temelli hayat problemi ile gelecekte karşılarına çıkabilecek herhangi bir problem durumuna çözüm üretmek için gerekli temel becerileri ve pratiği kazanmış olacaklardır.

KAYNAKÇA

MEB 6.sınıf Fen Bilimleri ders kitabı

MEB 6. sınıf Fen Bilimleri kazanım değerlendirme testleri

Çanta Yayınları 6.sınıf Fen Bilimleri çalışma kitabı

eokultv.com

Gül, K. (2019). *Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarına Yönelik Bir STEM Eğitimi Dersinin Tasarlanması, Uygulanması ve Değerlendirilmesi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Özkaya, Ş, Ö. (2022). Kuvvet ve Enerji Ünitesinin STEM Çemgisi İle Öğretiminin Öğrencilerin Yaratıcılık, Üstbilişsel Farkındalık ve Akademik Başarılarına Etkisi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.

Pehlivan, K. & Uluyol, Ç.(2019). Stem ve Eğitimde Uygulama Örneklerinin İncelenmesi, *Türkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 23(3), 848-861.

Şahin, A., Ayar, M. C., & Adıgüzel, T. (2014). Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik içerikli okul sonrası etkinlikler ve öğrenciler üzerindeki etkileri. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 14(1), 1-26.

EK 1- KONFERANS SALONU TASARIMI

➔ Beklenen Akustik ve Ses Yalıtımı Sağlanmış Konferans Salonu Yapımı İçin Öneriler;

1. Duvarlarda akustik özellikli malzemeler kullanılabilir.
2. Zemin kauçuk maddeli yalıtım malzemeleriyle kaplanabilir.
3. Koltukların bulunduğu konumların eğimi hesaplanıp o şekilde dizayn edilebilir.
4. Yankı önleyici bir sistem yapılabilir.
5. Yapılan binanın tavanı kare, altıgen veya sekizgen kubbe şeklinde olabilir. Yapılan ses yankı önleyici sistem de bu kubbelerin köşelerine açılarak konulabilir.

➔ Megafon Yapımı:

Yapılışı:

1. Kartonu huni şekline getirin.
2. Huninin dar tarafından konuşun, bir arkadaşınız dinlesin.
3. Bu defa da geniş tarafından konuşun, arkadaşınız dinlesin.
4. Aynı uygulamayı arkadaşınız yapın siz dinleyin. Duymanızda farklılıklar oluyor mu?

5. SINIF BİYOÇEŞİTLİLİK KONUSUNDA ARGÜMANTASYON TEMELLİ GELİŞTİRİLEN ÖĞRETİM ÖNERİSİ

Doç. Dr. Ayberk BOSTAN SARIOĞLAN

Balıkesir University, Faculty of Education, Science Education Department

ORCID ID: 0000-0002-2320-9427

Yüksek Lisans Öğrencisi Buse GÜLER

Balıkesir University, Institute of Science, Science Education Department

ORCID ID: 0009-0001-0306-8647

ÖZET

Bu çalışmada 5. sınıf öğrencilerinin biyoçeşitliliğin doğal yaşam için önemini sorgulaması, ülkemizde ve dünyada nesli tükenen veya tükenme tehlikesi ile karşı karşıya olan bitki ve hayvanlara örnekler verebilmeleri ve biyoçeşitliliği tehdit eden faktörleri, araştırma verilerine dayalı olarak tartışmaları amacıyla argümantasyona dayalı öğrenmeye yönelik bir öğretim planı önerisi sunulmuştur. Fen bilimleri ders programında biyoçeşitlilik konusunun işlenmesi için önerilen süre altı ders saatidir. Geliştirilen öğretim önerisinde öğretmen birinci ders saatinde derse ilgi ve merak uyandırmak için hikaye anlatmakla başlamaktadır. Hikayeyi anlattıktan sonra sorular yönelterek öğrencilerin önbilgilerini ölçmektedir. İlk etkinlikte bir problem durumu vardır, öğrencilerden bu problem durumunu grup içerisinde tartışmalarını ve iddialarını yazmaları istenir, ardından grup sözcüsü iddiaları sunar. İkinci ders saatinde çalışma kağıdında yer alan anlam çözümleme tablosu yapılır. Öğrencilerden doğru olan kutucukları işaretlemeleri ve bu kutucukların neden işaretlendiğine dair sebepleri yazmaları istenir. Üçüncü ders saatinde ise ülkemizde ve dünyada biyoçeşitliliği tehdit eden faktörler ve biyoçeşitliliği tehdit eden faktörleri en aza indirmede alınabilecek tedbirler nelerdir sorularına yanıt aranır. Dördüncü ders saatinde öğretmen her gruba ülkemizde nesli tükenmek üzere olan bitkiler ve hayvanlar, dünyada nesli tükenmek üzere olan hayvanlar, ülkemizde nesli tükenmiş bitki ve hayvanların fotoğraflarının bulunduğu kartlar dağıtır. Ardından canlıların hangi nedenlerle neslinin tükendiği veya tükenmekte olduğu ile ilişkin gerekçelerini yazmaları istenir. Beşinci ders saatinde öğrencilerden nesli tükenmiş veya tükenmekte olan canlıların yok olma tehlikesine karşın biyoçeşitliliği tehdit eden faktörlerle ilgili pankartlar hazırlamaları istenir. Altıncı ders saatinde ise öğretmenin konuyu toparlaması ve özetlemesi, öğrencilerin düşüncelerinin ne ölçüde değiştiği, düşüncelerine ekstra ne kattıklarını öğrenmek amacıyla biyoçeşitliliğin doğal yaşam için önemi nedir, biyoçeşitliliği tehdit eden faktörleri en aza indirmede en etkili yöntemler nedir soruları yöneltilir.

Anahtar Kelimeler: Biyoçeşitlilik, Argümantasyona Dayalı Öğrenme, İddia, Gerekçe.

ARGUMENTATION-BASED TEACHING PROPOSAL DEVELOPED ON 5TH GRADE BIODIVERSITY TOPIC

ABSTRACT

In this study, a teaching plan is proposed for argumentation-based learning in order of 5th grade students to question the importance of biodiversity for natural life, to give examples of plants and animals that are extinct or in danger of extinction in our country and in the world, and to discuss the factors that threaten biodiversity based on research data. presented. The recommended time period for covering the subject of biodiversity in the science syllabus is six lesson hours. In the developed teaching proposal, the teacher starts the lesson by telling stories in the first lesson hour to arouse interest and curiosity. After telling the story, he tests the students' prior knowledge by asking questions. In the first activity, there is a problem situation, students are asked to discuss this problem situation in the group and write their claims, then the group spokesperson presents the claims. In the second lesson hour, the meaning analysis table on the worksheet is made. Students are asked to tick the correct boxes and write the reasons why these boxes are checked. In the third lesson, answers are sought to the questions of the factors that threaten biodiversity in our country and in the world and the measures that can be taken to minimize the factors that threaten biodiversity. In the fourth lesson period, the teacher distributes cards to each group with photographs of plants and animals that are about to become extinct in our country, animals that are about to become extinct in the world, and plants and animals that are extinct in our country. Then, they are asked to write the reasons why living things have become extinct or are becoming extinct. In the fifth lesson, students are asked to prepare banners about the danger of extinction of extinct or endangered creatures and the factors that threaten biodiversity. In the sixth lesson period, the teacher is asked to gather and summarize the subject, to find out to what extent the students' thoughts have changed and what extra they add to their thoughts. “What is the importance of biodiversity for natural life” “What are the most effective methods to minimize the factors that threaten biodiversity” questions are asked.

Keywords: Biodiversity, Argumentation Based Learning, Claim, Justification.

GİRİŞ

Bu çalışmada 5. sınıf öğrencilerinin biyoçeşitliliğin doğal yaşam için önemini sorgulaması, ülkemizde ve dünyada nesli tükenen veya tükenme tehlikesi ile karşı karşıya olan bitki ve

hayvanlara örnekler verebilmeleri ve biyoçeşitliliği tehdit eden faktörleri, araştırma verilerine dayalı olarak tartışmaları amacıyla argümantasyona dayalı öğrenmeye yönelik bir öğretim planı önerisi sunulmuştur. Fen bilimleri ders programında biyoçeşitlilik konusunun işlenmesi için önerilen süre altı ders saatidir. Aşağıda argümantasyona dayalı öğretime yönelik yapılan etkinlikler açıklanmaktadır.

1. Ders: (40 dakika)

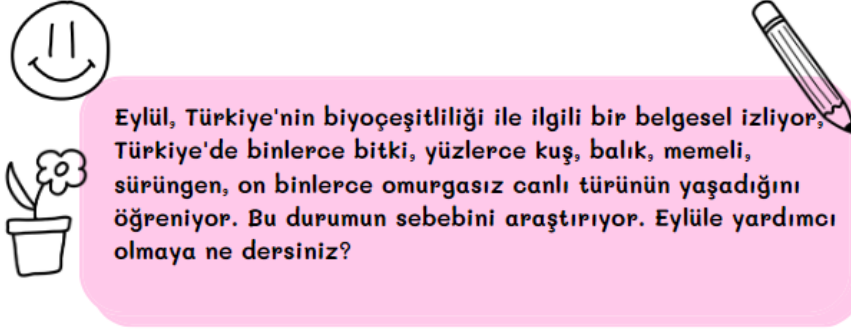
Öğretmen öncelikle öğrencilerin derse olan ilgilerini çekmek ve merak uyandırmak için derse bir hikaye anlatmakla başlar.

“Ali ailesi birlikte Ege ve Akdeniz kıyılarında bir doğa gezisine katıldı. Ali doğayı ve canlıları incelemeyi çok seviyordu. Okuldayken de sürekli çevresinde gördüğü bitki ve hayvanları gözlemler ve ilginç bulduklarını arkadaşlarına anlatırdı. Ailesi ile birlikte Edremit’ten yola çıktılar. Yol boyu, defne, koca yemiş, pınar meşesi, yabani zeytin ağaçları onlara arkadaşlık ediyordu. Kaz Dağları’ndan geçerken Ali’nin gözü gökyüzünde süzülen kartal ve şahine takıldı. Babası onların yırtıcı kuş türlerinden olduğunu söyledi. Ayrıca bu bölgeye özgü daha birçok kuş türünü görebileceklerini belirtti. Ali gezintide rastladığı farklı türleri defterine not ediyordu. Gezintiyi tamamladığında elindeki liste epeyce kabarıktı.”

Öğretmen hikayeyi anlattıktan sonra öğrencilere şu soruları yöneltir:

Ali arkadaşınız gördüğü canlıları not etti. Peki sizler etrafınıza baktığınızda hangi canlıları görüyorsunuz? Doğadaki canlı çeşitliliğinin bu kadar fazla olmasının bizim için önemi ne olabilir? sorusunu sınıfa yöneltir, öğrencilerin cevaplarını alır. Ardından, “Daha önce hiç biyoçeşitlilik kavramını duymuş muydunuz? Bana söylemek isteyen var mı, biyoçeşitlilik nedir? Sizin için ne ifade ediyor?” diye sınıfa soru yöneltir. Öğrenci artık öğrenmeye hazır hale gelir. Öğretmen burada öğrencilerin hazırbulunuşluk düzeylerini ölçer.

Öğretmen derse bu şekilde bir giriş yaptıktan sonra sınıfı 5 kişilik heterojen gruplara ayırır. Her gruptan kendi içerisinde görev paylaşımı (sözcü, yazman vb.) yapmaları ve grup isimlerine karar vermeleri istenir. Öğrencilerin dikkatini çekmek amacıyla her gruba çalışma kâğıtları dağıtılır. Şekil 1'de verilen durumu tartışmaları ve iddialarını verilen boşluklu kısma açıklayarak yazmalarını istenir.



Şekil 1. Türkiye'de Biyoçeşitlilik

Gruplar iddialarını yazdıktan sonra her grubun sözcüsü iddialarını sınıf ile paylaşır. Öğrencilerin gruplar arası tartışma yapmalarındaki amaç gruplar arası benzer ve farklı düşüncelerin öğrenciler tarafından karşılaştırılarak sorgulanmasını sağlamaktır.

2. Ders: (40 dakika)

Öğretmen öğrencilerden 2. derste Şekil 2'de yer alan bölümü yapmalarını ister. Çalışma kâğıdında yer alan ifadelerle uygun cevaplarını, nedenlerini belirterek, yazmaları istenir. Bu kısım için de 25 dakikalık bir süre ayrılır.

İfade	Doğru	Yanlış	Bilmiyorum	Sebepler
Bir bölgedeki canlı türlerinin tamamı bölgenin biyoçeşitliliğini oluşturur.				
Biyoçeşitliliği oluşturan varlıklar doğal dengenin sürekliliğine yardımcı olur.				
Nesli Tükenmiş canlılara Kangal Köpeği örnektir.				
Dinazorların günümüzde nesli tükenme tehlikesi altındadır.				
Çevre kirliliği, orman yangınları kontrolsüz avlanma gibi olaylar biyoçeşitliliği azaltır.				
Biyoçeşitliliği oluşturan kaynakların insanlara faydası yoktur.				
Işık, su gibi faktörler biyoçeşitliliği etkiler.				
Ülkemiz bitki biyoçeşitliliği bakımından zengindir.				
Ülkemizde yaşayan kelaynak kuşu, sülün, kardelen çiçeği, Akdeniz foku gibi canlılar nesli tükenme tehlikesi ile karşı karşıyadır.				

Şekil 2. Biyoçeşitlilik ile İlgili Fikirler

Dersin kalan son 15 dakikasında her grubun sözcüsü tarafından iddialar sınıf ile paylaşılır. Burada amaç öğrencilerin birbirinden gördükleri ile eksiklerini kapatmasıdır.

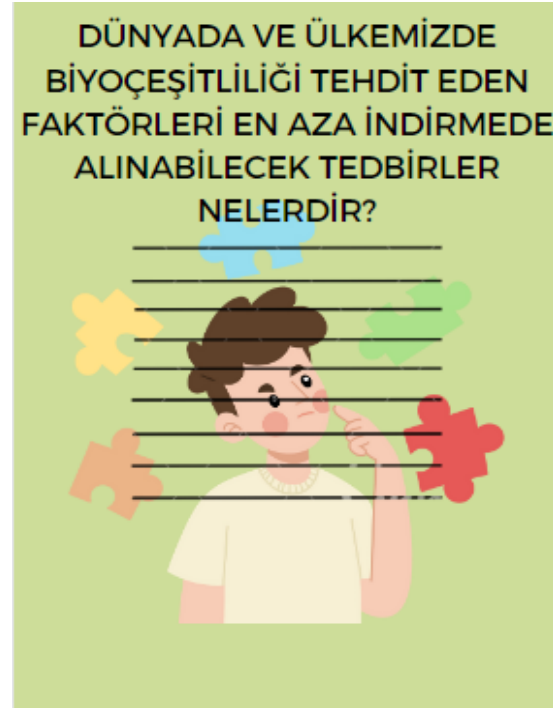
3. Ders (40 dakika)

Bu derste öğrencilerden ülkemizde ve dünyada biyoçeşitliliği tehdit eden faktörler ile ilgili Şekil 3’de yer alan bölüm yapılması istenir. Ardından öğrencilerden gelen iddialar, her grubun sözcüsü tarafından sınıfta paylaşılır. Sonrasında öğrencilere Şekil 4’de yer alan bölümde biyoçeşitliliği tehdit eden faktörleri en aza indirmede alınabilecek tedbirler nelerdir sorulur. Öğrencilere gerekli

zaman verildikten sonra her grubun sözcüsü tarafından belirlenmiş çözümler sınıfla paylaşılır. Öğrenciler burada birbirlerinden öğrenme gerçekleştirirler.



Şekil 3. Biyoçeşitliliği tehdit eden faktörler



Şekil 4. Biyoçeşitliliği tehdit eden faktörleri en aza indirmede alınabilecek tedbirler

Ayrıca gruplardan bu süreçte kendi gruplarının bulamadığı ancak başka grupların belirledikleri maddeleri de çalışma kağıtlarına eklemeleri istenir.

4.ders: (40 dakika)

Daha sonra öğretmen her gruba ülkemizde nesli tükenmek üzere olan bitkiler ve hayvanlar, dünyada nesli tükenmek üzere olan hayvanlar, ülkemizde nesli tükenmiş bitki ve hayvanların fotoğraflarının bulunduğu kartlar dağıtır. Öğrenciler bu canlıların hangi kategoriye ait olduğuna karar vermek için grup içerisinde tartışır. Gruplar bu canlıları kendilerine verilen Şekil 5'teki tabloya yapıştırarak bu canlıların hangi nedenlerle neslinin tükendiği veya tükenmekte olduğu ile ilişkin gerekçelerini yazmaları istenir. Öğretmen gruplara gerekçelerini yazarken daha önce hazırlamış oldukları çalışma kağıtlarındaki verilerini kullanabileceklerini söyler.



Şekil 5. Nesli tükenen ve tükenmek üzere olan canlılar

Daha sonra her grubun sözcüsü nesli tükenmekte veya tükenmiş canlıların hangi kategoriye ait olduklarını belirlediklerini gerekçeleri ile sınıfta paylaşarak sınıf içi tartışma gerçekleştirilir.

5. Ders: (40 dakika)

Öğretmen bir önceki derste nesli tükenmiş veya tükenmekte olan canlılara dikkat çekmiştir. Bu dersinde ise bu canlıların yok olma tehlikesine karşın öğrencilerden biyoçeşitliliği tehdit eden faktörlerle ilgili pankartlar hazırlamasını ister (Şekil 6 da pankart örneği verilmiştir). Bu pankartlarda doğal yaşama sahip çıkmanın önemi konularına uyarı niteliğinde dikkat çekici sloganlar ile her grubun kendine özgü pankartlar yapması istenir. Bu sayede sosyal farkındalık kazandırmak ve öğrencilerin yaratıcılığını geliştirmesi amaçlanır. Daha sonra her grubun sözcüsü hazırlamış olduğu pankartları sunar. Bu sayede öğrenciler konuya ilişkin duyarlılık kazanır.



Şekil 6. Pankart Örneği

6. Ders: (40 dakika)

Etkinliğin son kısmında öğretmenin konuyu toparlaması ve özetlemesi, öğrencilerin fikirlerinin ne ölçüde değiştiğini öğrenmek amacıyla “Biyçeşitliliğin doğal yaşam için önemi nedir, biyçeşitliliği tehdit eden faktörleri en aza indirmede en etkili yöntemler nedir?” soruları yöneltilir. Daha önceki derslerde öğrencilerin diğer arkadaşlarının da fikirlerinden yola çıkarak bakış açıları ne ölçüde değişmiş, yeni fikirler edinmişler mi tespit edilir. Fikir ve açıklamalar Şekil 7’deki tabloda belirtilir.

Fikriniz:	
Açıklamanız:	

Şekil 7. Fikirler ve Açıklamalar

Öğrenciler daha önceden sınıf içi tartışmalar ile tablolara kaydettikleri fikirlerini burada toparlarlar. Öğrenciler açıklamalarını yazdıktan sonra çalışma kâğıtları toplanır. Dersin sonunda sınıf içi tartışma ortamı sağlamak için öğretmen öğrencilere bu kanılara varmak için nelere dikkat ettiklerini, fikirlerini yazarken hangi verileri kullandıklarını, diğer arkadaşlarıyla fikirlerinizin

birbirini destekleyip desteklemediğini sorar. Öğretmen sınıftaki bütün öğrencilerden gelen cevapları dinler. Öğretmen ayrıca süreç içinde herhangi bir grup yanlış bir ifade kullandıysa düzeltmelerde bulunur.

SONUÇ

Bu çalışmada 5. sınıf öğrencilerinin biyoçeşitliliğin doğal yaşam için önemini sorgulaması, ülkemizde ve dünyada nesli tükenen veya tükenme tehlikesi ile karşı karşıya olan bitki ve hayvanlara örnekler verebilmeleri ve biyoçeşitliliği tehdit eden faktörleri, araştırma verilerine dayalı olarak tartışmaları amacıyla (MEB, 2018) argümantasyona dayalı öğrenmeye yönelik 6 ders saati boyunca biyoçeşitlilik konusunu işlemeye yönelik bir öğretim önerisi sunulmuştur. Dersin argümantasyona dayalı olarak işlenmesi öğrencileri, biyoçeşitlilik konusunda tartışmaya sevk etmesi ve öğrencilerin nesli tükenme tehlikesi yaşayan canlılara ilişkin farkındalık sahibi olması amaçlanmıştır. Öğrencilerin grup içerisinde fikir alışverişlerinde bulunarak birbirlerinden öğrenmeleri yani sosyal öğrenmelerin gerçekleşmesi hedeflenmiştir. Aynı zamanda bu yönde öğrencilerde iletişim ve kendini ifade etme becerilerinin gelişiminde katkı sağlanabilir. Öğrenmede kalıcılığı sağlanmakta bir diğer olumlu etkisi olarak sayılabilir.

KAYNAKÇA

5.sınıf MEB yayınları fen bilimleri ders kitabı (2022).

Yurtyapan, E. & Sarioğlan, A.B. (2020). Hayvanların Sınıflandırılması Konusunun Öğretiminde Argümantasyon Tabanlı Etkinlik Kullanımının Ortaokul Öğrencilerinin Argümantasyon Becerilerine Etkisi. International Conference on Science, Mathematics, Entrepreneurship and Technology Education, BURSA/TÜRKİYE.

Namdar, B. & Demir, A. (2016). Örümcek mi Böcek mi? 5.Sınıf Öğrencileri için Argümantasyon Tabanlı Sınıflandırma Etkinliği. *Araştırma Temelli Etkinlik Dergisi (ATED)*, 6(1), 1-9.

Hiğde, E. & Aktamış, H. (2017). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Argümantasyon Temelli Fen Derslerinin İncelenmesi: Durum Çalışması. *İlköğretim Online*, 16(1), 89-113.

KAYIP VERİ ATAMA YÖNTEMLERİ GÜVENİRLİK KATSAYILARINI NASIL ETKİLER?

Tugay KAÇAK

Trakya Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme Anabilim Dalı

ORCID ID: 0000-0002-5319-7148

Abdullah Faruk KILIÇ

Trakya Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme Anabilim Dalı

ORCID ID: 0000-0003-3129-1763

ÖZET

Bilimsel araştırmalarda veri toplama sürecinde en sık karşılaşılabilecek sorunlardan biri kayıp verilerdir. İlgili değişkene gözlemlerin katılımcı, gözlemci ya da teknolojik sebepler gibi pek çok nedenle veriler kaybolabileceği öngörülmektedir. Kayıp veriler ile baş edebilmek için uzmanlar yöntemler geliştirmekte olup bu yöntemlerin performansı ile ilgili araştırmalar günümüzde de devam etmektedir. En temel yaklaşım, hakkında kayıp veri olan bireylerin ya da değişkenlerin araştırmadan çıkarılmasıdır. Bu durumda örneklemin küçülmesi ve ölçülen yapının bozulması tehlikesi söz konusudur. Kayıp verilerin silinmesi yerine atama yapılması da yine bulgulara dair yapılacak yorumlara yanlılık katabilmektedir. Bu araştırmada kayıp veriyle baş etme biçimi olarak veri atamada kullanılan yöntemlerin, temel psikometrik özelliklerden biri olan güvenilirlik katsayıları üzerindeki etkisi toplamda 72 koşul (kayıp veri oranı, örneklem büyüklüğü, madde sayısı, güvenilirlik düzeyi, veri atama yöntemi) Monte Carlo simülasyon çalışması ile ele alınmıştır. Her bir koşul için 100 replikasyon yapılmıştır. Atama yapılan veri setleri ve kayıp veri olmayan veri setlerinden Cronbach's Alpha, Heise & Bohrnstedt's Omega, Gölbaşı-Şimşek & Noyan's Theta G, Armor's Theta, Hancock & Mueller' H güvenilirlik katsayıları göreceli yanlılık açısından ($|GR| \leq 10$ kabul edilebilir sınır kabul edilmiştir.) karşılaştırılmıştır. Araştırmada sabit simülasyon koşulu olarak; değişkenlerin kategori sayısı (5 kategorili), değişkenlerin dağılımı (normal dağılım), kayıp veri mekanizması (MCAR) ve boyut sayısı (tek boyutlu) belirlenmiştir. Araştırma sonuçları kayıp veri atama yöntemi, örneklem büyüklüğü, madde sayısı ve kayıp veri oranından bağımsız olarak kayıp veri olmayan veri setlerinden elde edilen güvenilirlik katsayılarının benzer olduğunu göstermektedir. Diğer bir deyişle kayıp veri atama yöntemleri incelenen simülasyon koşullarında herhangi bir yanlılık barındırmamaktadır. Heise & Bohrnstedt'in Omega katsayısı, düşük güvenilirlik (.70) ve madde sayısı 16 olduğunda örneklem büyüklüğünden ve kayıp veri sorunlarından bağımsız olarak güvenirlir.

Anahtar Kelimeler: Monte Carlo, güvenilirlik katsayıları, kayıp veri atama yöntemleri

HOW DO MISSING DATA IMPUTATION METHODS AFFECT RELIABILITY COEFFICIENTS?

ABSTRACT

One of the most common problems that can be encountered in the data collection process in scientific research is missing data. It is predicted that data may be lost due to many reasons such as participant, observer or technological reasons. Experts have developed methods to deal with missing data and research on the performance of these methods continues today. The most basic approach is to exclude individuals or variables with missing data. In this case, there is a danger of shrinking the sample and distorting the construct being measured. Assigning missing data instead of deletion may also add bias to the interpretation of the findings. In this study, the effect of the methods used in data assignment as a way of dealing with missing data on reliability coefficients, which is one of the basic psychometric properties, was analyzed under 72 conditions (missing data rate, sample size, number of items, reliability level, data assignment method). Monte Carlo simulation study. For each condition, 100 replications were performed.

Cronbach's Alpha, Heise & Bohrnstedt's Omega, Gölbaşı-Şimşek & Noyan's Theta G, Armor's Theta, Hancock & Mueller's H reliability coefficients were compared in terms of relative bias ($|RB| \leq 10$ was accepted as acceptable limit). The number of categories of variables (5 categories), distribution of variables (normal distribution), missing data mechanism (MCAR) and number of dimensions (unidimensional) were determined as fixed simulation conditions. The results of the study show that the reliability coefficients obtained from the data sets without missing data are similar regardless of the missing data assignment method, sample size, number of items and missing data rate. In other words, missing data assignment methods do not contain any bias in the simulation conditions examined. Heise & Bohrnstedt's Omega coefficient overestimates reliability independent of sample size and missing data problems when reliability is low (.70) and the number of items is 16.

Keywords: Monte Carlo, reliability coefficients, missing data handling methods için olduğundan yüksek kestirmektedir.

SOSYAL BİLGİLER EĞİTİMİNDE ANLATILARIN ÜSTÜN YETENEKLİ ÖĞRENCİLERİN HARİTA OKURYAZARLIĞI BECERİLERİNE ETKİSİNİN İNCELENMESİ

Sezgin ELBAY

Ministry of National Education

ORCID ID: 0000-0002-0601-8063

ÖZET

Yazılı iletişimde hikâye anlatmanın en etkili yollarından biri hikâye yazımıdır. Terimi basitleştirmek için anlatı, bilgiyi sunmanın klasik bir retorik yöntemi olarak tanımlanabilir. Yazarlar bakış açılarını kronolojik bir şekilde sunmak için anlatıcı stilini kullanırlar. Geçmiş dönüşler ve birden fazla zaman çizelgesi vardır. Anlatı yazmanın popüler örneklerinden bazıları arasında denemeler, peri masalları, otobiyografiler ve haberler yer almaktadır. Anlatı yazmanın beş temel unsuru vardır. Bunlardan kompo: hikâyenin ana noktasına götüren olaylar dizisidir. Mekân: Hikâyeye hacim katar ve olaylardan belirli bir yer ve zaman bağlamında bahseder. Karakterler: Onlar hikâyedeki olay örgüsünü yönlendiren karakterler veya seyircilerdir. Anlaşmazlık: Herhangi bir biçimdeki gerilim, çatışma, çözmeye çalışılan sorundur. Tema: Hikâyenin amacını anlatan merkezi bir konudur. Sonuç olarak bu beş unsur, yazarların hikâyelerini kapsamlı bir şekilde bir araya getirmelerine yardımcı olmaktadır. Bu bağlamda çalışmanın amacı sosyal bilgiler eğitiminde anlatıların üstün yetenekli öğrencilerin harita okuryazarlığı becerilerine etkisini incelemektir. Bunun için zayıf deneysel desenlerden tek gruplu öntest – sontest deseni kullanılmıştır. Çalışma grubu, yaşları 11-13 arasında değişen 8 üstün yetenekli öğrencidir. Veri toplama aracı, harita okuryazarlığı yazılı testidir. Ulaşılan veriler üzerinde ilişkili ölçümler için Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi kullanılmıştır. Analiz sonuçlarına göre, öğrencilerin anlatılar aracılığıyla harita okuryazarlığı beceri skorlarında sontest lehine anlamlı bir artış olduğu saptanmıştır. Bu tespite göre, sosyal bilgiler eğitiminde anlatıların, üstün yetenekli öğrencilerin harita okuryazarlığı becerilerinin geliştirilmesinde kullanılabileceği önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Sosyal Bilgiler Eğitimi, Anlatılar, Üstün Yetenekli Öğrenciler, Harita Okuryazarlığı.

INVESTIGATION OF THE EFFECT OF NARRATIVES IN SOCIAL STUDIES EDUCATION ON THE MAP LITERACY SKILLS OF GIFTED STUDENTS

ABSTRACT

One of the most effective ways to tell stories in written communication is story writing. To simplify the term, narrative can be defined as a classical rhetorical method of presenting information. Writers use the narrative style to present their points of view in a chronological manner. There are flashbacks and multiple timelines. Some popular examples of narrative writing include essays, fairy tales, autobiographies, and news stories. There are five basic elements to narrative writing. Of these, plot: is the series of events that lead to the main point of the story. Setting: Adds volume to the story and talks about events in the context of a specific place and time. Characters: They are the characters or audience members who drive the plot in the story. Conflict: Tension or conflict in any form is the problem that is being tried to be resolved. Theme: A central theme that tells the purpose of the story. Ultimately, these five elements help writers put their stories together in a comprehensive way. In this context, the aim of the study is to examine the effect of narratives in social studies education on the map literacy skills of gifted students. For this purpose, a single-group pretest-posttest design, one of the weakest experimental designs, was used. The study group consists of 8 gifted students aged between 11-13. The data collection tool is the map literacy written test. Wilcoxon Signed Rank Test was used for related measurements on the data obtained. According to the analysis results, it was determined that there was a significant increase in students' map literacy skill scores through narratives in favor of the posttest. According to this determination, it is suggested that narratives in social studies education can be used to develop the map literacy skills of gifted students.

Keywords: Social Studies Education, Narratives, Gifted Students, Map Literacy.

GERÇEKLEŞTİRİLEN ULUSLARARASI COĞRAFYA OLİMPİYATLARININ (iGeo) OKURYAZARLIKLAR VE ÖLÇME-DEĞERLENDİRMENİN BAZI İSTATİSTİKLERİ AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ

Sezgin ELBAY

Ministry of National Education

ORCID ID: 0000-0002-0601-8063

ÖZET

iGeo, dünyanın her yerinden 16 ile 19 yaş arası en iyi coğrafya öğrencilerinin katıldığı yıllık olarak gerçekleştirilen bir yarışmadır. Ülkelerini temsil etmek üzere seçilen öğrenciler, kendi Ulusal Coğrafya Olimpiyatlarına katılan binlerce öğrenci arasından seçilen en iyi öğrencilerdir. iGeo üç bölümden oluşur: yazılı bir test, bir multimedya testi ve kartografik temsil ile coğrafi analiz yapmayı sağlayan, gözlem gerektiren önemli bir saha çalışması. Program ayrıca ekiplerin poster sunumlarını, kültürel alışverişleri ile öğrencilerin diğer öğrencileri tanımaları ve ev sahibi kenti keşfetmeleri için zaman da içermektedir. Bu bağlamda çalışmanın amacı, iGeo’yu okuryazarlıklar ve ölçme-değerlendirmenin bazı istatistikleri açısından değerlendirmektir. Bunun için doküman incelemesinden yararlanılmıştır. Çalışmanın veri kaynağını, iGeo’nun çevrimiçi sayfasında yer alan “toplantı raporu multimedya testi 2021 (convenor report multimediatest 2021)” oluşturmuştur. Çalışmada elde edilen veriler üzerinde betimsel analiz yapılmıştır. Analiz sonuçlarına göre iGeo’da yer alan soruların daha çok harita okuryazarlığı ve mekânı düşünme becerilerine işaret ettiği saptanmıştır. Ayrıca yıllara göre P (testin ortalama güçlüğü [aritmetik ortalama (\bar{x})/toplam soru sayısı]) değerlerinin farklılık gösterdiği (2015= 0,7165 [öğrencilere en kolay gelen ve öğrencilerin en başarılı olduğu dönem], 2016= 0,59225, 2017= 0,49975 [öğrencilere en zor gelen ve öğrencilerin en başarısız olduğu dönem], 2018= 0,58375, 2019= 0,575, 2020 yılına ait veri yok, 2021= 0,5735) belirlenmiştir. Benzer şekilde bağıl değişkenlik katsayısının (V) ($ss/x.100$) da yıllara göre değişkenlik gösterdiği (2015= 17,969, 2016= 24,271, 2017= 23,061, 2018= 24,239, 2019= 18,869, 2020 yılına ait veri yok, 2021= 24,411) tespit edilmiştir. Buna göre 2015 ve 2019 yıllarında testlerin dağılımı homojen ve grafikleri sivri iken ($V < 20$ olduğu için), 2016, 2017, 2018 ve 2021 yıllarında testlerin dağılımı normal ($V=20-25$) çıkmıştır. Bu durum testlerin tüm yetenek gruplarına hitap ettiğini göstermektedir. Ölçme değişmezliği ve DIF gibi analizlerin yapılabilmesi için iGeo’daki tüm verilerin paylaşılması önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: iGeo, Coğrafya Okuryazarlıkları, İstatistik.

EVALUATION OF THE INTERNATIONAL GEOGRAPHY OLYMPIADS (iGeo) IN TERMS OF LITERACIES AND SOME STATISTICS OF ASSESSMENT AND EVALUATION

ABSTRACT

iGeo is an annual competition that attracts the best geography students between the ages of 16 and 19 from all over the world. The students selected to represent their country are the best students selected from the thousands of students who have participated in their respective National Geography Olympiads. iGeo consists of three parts: a written test, a multimedia test, and a significant field study that requires observation, which allows to carry out geographical analysis with cartographic representation. The program also includes poster presentations by teams, cultural exchanges, and time for students to get to know other students and explore the host city. In this context, the aim of the study is to evaluate iGeo in terms of literacies and some statistics of assessment and evaluation. For this, document analysis was used. The data source of the study was the "convenor report multimediatest 2021" on iGeo's online page. Descriptive analysis was performed on the data obtained in the study. According to the results of the analysis, it was determined that the questions in iGeo mostly pointed to map literacy and spatial thinking skills. In addition, it was determined that P (average difficulty of the test [arithmetic mean (\bar{x})/total number of questions]) values differed according to the years (2015 = 0.7165 [the period that was easiest for the students and the most successful for the students], 2016 = 0.59225, 2017 = 0.49975 [the period that was the most difficult for the students and the students were the most unsuccessful], 2018 = 0.58375, 2019 = 0.575, no data for 2020, 2021 = 0.5735). Similarly, it was determined that the relative variability coefficient (V) ($ss/x \cdot 100$) varied according to the years (2015 = 17.969, 2016 = 24.271, 2017 = 23.061, 2018 = 24.239, 2019 = 18.869, no data for 2020, 2021 = 24.411). Accordingly, while the distribution of the tests was homogeneous and pointed in 2015 and 2019 (since $V < 20$), the distribution of the tests in 2016, 2017, 2018 and 2021 was normal ($V = 20-25$). This shows that the tests appeal to all ability groups. It is recommended to share all data in iGeo in order to perform analyzes such as measurement invariance and DIF.

Keywords: iGeo, Geography Literacies, Statistics.

**BULGARCA UZAKTAN EĞİTİM TRAKYA ÜNİVERSİTESİ'NDE:
2020'DE YENİDEN BAŞLANGIÇ****Dr. Rafiye DEMIROVA**

Trakya Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi, Mütercim Tercümanlık Bölümü

Nayle AYDIN

Trakya Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi, Mütercim Tercümanlık Bölümü

ORCID ID: 0000-0002-8627-965X**ÖZET**

2020 yılının ilkbaharında, öğrenme sürecini devam ettirmek için tek seçeneğin uzaktan eğitim olduğu görülmüştür. Eğitim platformlarının oluşturulması ve içeriklerinin hazırlanması hızlı bir düzenleme ve senkronizasyonu zorunlu kılmıştır. Uzaktan eğitime geçilmesine bağlı olarak, bu makalede incelenen mesele, Edirne Trakya Üniversitesi Bulgarca Mütercim ve Tercümanlık Bölümünde eğitimlerini sürdüren öğrencilerin söz konusu eğitim sürecinde hedeflenen başarıya ulaşip ulaşmadıklarının tanımlanmasıdır. Üniversitede Bulgarca eğitiminin verilmesi, Balkan dilleri bölümünün açılması fikri ile ortaya çıkmış ve proje 2007 yılı öncesinde biçimlenmiş, oldukça yoğun organizasyonel çalışma başlamış ve Trakya Üniversitesi'nde yazılı / sözlü çevirmenler yetiştirmeyi amaçlayan bir uzmanlık alanı meydana getirilmiştir. Mevcut uzaktan eğitim platformları, Bölümdeki öğretim elemanlarına ders içeriklerine uygun materyaller ve sunumlar hazırlamalarına, Türk kültürü ve dili ortamında Bulgarcanın dinamiklerine uygun yeni ders kitapları ve yardımcı kaynaklar oluşturmalarına zemin yaratmıştır. Uygulama göstermiştir ki, Türkçe konuşan öğrencilerin Bulgarca eğitimlerinin ilk aşamasında en uygun yaklaşım iki dil arasındaki benzerliklerin tespiti; yani diğer bir deyişle, ana dil ortamında bilinenlerin yabancı dil aracılığıyla sunulmasıdır. Bu yaklaşım, Bulgarcanın dinamiklerine aşina olmayı, kısa sürede nispeten benzer sözcüklerden oluşan sözcük dağarcığına hâkim olmayı, ancak Bulgarcanın dil bilgisi özelliklerini kullanarak kültürler arası iletişimin / etkileşimin temellerini oluşturmayı mümkün kılmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Uzaktan Eğitim, Bulgarca, Senkronizasyon, Eğitim Platformu, İçerik

DISTANCE LEARNING IN BULGARIAN AT THRAKYA UNIVERSITY: THE RESTART IN 2020

ABSTRACT

In the spring of 2020, distance learning proved to be the only option for continuing the learning process. A rapid realignment and synchronization between educational platforms and content was required. The main question discussed in this paper is whether the transition to digital learning can be described as successful for Bulgarian language students at the University of Thrace, Edirne, Republic of Turkey. The teaching of the Bulgarian language at the university started as an idea to open a department of Balkan languages, took shape as a project before 2007, on which intensive organizational work began. Over time, a specialty aimed at training translators and interpreters was formed at the University of Thrace. For them, the acquisition of computer skills and their application to search for information not only in Turkish (English, Russian and other languages), but also in Bulgarian, turned out to be important. Timely logistics allowed the professors at the University of Thrace to organize the teaching material, create presentations on the disciplines taught by them, prepare textbooks and aids, tailored to the specifics of learning Bulgarian in the Turkish cultural-linguistic environment. Practice has shown that the optimal approach in the initial phases of Turkish-speaking students' education is related to the application of the method of similarity: what is known from one's own language environment is presented in a foreign language environment. This approach makes it possible to easily master the familiarity with the graphic system of the Bulgarian language, in a short time to master a relatively familiar vocabulary, but with the grammatical characteristics of the Bulgarian language, to build the foundations of cross-cultural communication.

Keywords: distance learning, Bulgarian language, synchronization, educational platform, content

GİRİŞ

2020 yılının ilerleyişi, COVID-19 adı verilen küresel bir zorluğu beraberinde getirdi, bu sadece eğitim sistemlerini etkilemekle kalmayıp, onları gerçekten alternatifsiz bir yola taşıdı. Uzaktan eğitim, öğrenme sürecinin devam etmesine izin veren tek seçenek oldu. Uyum hızlı bir şekilde gerçekleşti, platformlar ve içerik arasında senkronizasyon süreçleri meydana geldi. Hem fikirler hem de fırsatlar mevcuttu. Bu makalede ortaya çıkan temel soru, Trakya Üniversitesi, Edirne, Türkiye'deki Bulgarca öğrenciler için dijital eğitime hızlı geçişin başarılı olup olmadığıdır. Bu sorunun cevabı, bu alandaki uzaktan eğitimi mümkün kılan koşullar ve genel olarak geçmiş ve şartlar üzerine odaklanan bir retrospektif gerektirir.

Kurucular ve Konsept Üniversitedeki Bulgarca eğitimi, Balkan dilleri kürsüsü kurma fikri olarak başlar ve 2007'den önce bir proje olarak şekillenir, bu süre zarfında yoğun bir organizasyonel çalışma başlar. Bu yıllarda, Trakya Üniversitesi yönetiminin hedefi gibi görünen bu konsept, modern düşünce ve birkaç kişinin en azından gerekliliğine olan inancın bir sonucu olarak ortaya çıkar: Rektör Prof. Dr. Enver Duran, Prorektörler Prof. Dr. Beyhan Karamanlıoğlu ve Prof. Dr. Timur Kırğıs, Dekanlar Prof. Dr. Nihat Aktaç ve Prof. Dr. Hilmi Ibar. Gelecek yıllarda liderlik değişikliklerine rağmen, politika, Bulgarca eğitiminin gerekliliği konusundaki görüşte tutarlı ve birleştirici olmuştur. Bulgaristan'dan vizyon sahibi kişiler arasında o zamanlar Sofya'daki Üniversite Kütüphanecilik ve Bilgi Teknolojileri Üniversitesi rektörü olan Prof. Stoyan Denchev de bulunmaktadır. Şu anda Üniversite Kütüphanecilik ve Bilgi Teknolojileri Üniversitesi'nin Genel Sekreteri ve Mütevelli Heyeti Başkanı, Bilgi ve Güvenlik Enstitüsü Direktörü ve Edirne'nin onursal vatandaşıdır. Onun kararlılığı, ikna kabiliyeti, otoritesi ve organizasyonel becerileri, Odrin'deki Bulgar Kilisesi kütüphanesinin kurulmasını, ziyaret ve kültürel etkinliklere açılmasını, "St. St. Konstantin ve Elena" Kilisesi'nin restore edilmesini ve ziyarete açılmasını mümkün kılar. Ayrıca, Bulgarca öğretimi için uygun öğretmenlerin önerilmesi ve atanması için çaba sarf eder: Prof. Dr. Vasil Raynov ve Doç. Dr. Yordanka Zaharieva. Onlar da programların ve eğitim sürecinin organizasyonunu üstlenir. Bu şekilde, 2007 yılından itibaren proje gerçek bir gerçeklik haline gelir (Zaharieva 2008). Yıllar içinde (2007-2011), Prof. St. Denchev'in çabaları ve o zamanlar Trakya Üniversitesi rektörü olan Prof. Enver Duran'ın işbirliğiyle, Trakya Üniversitesi bünyesinde iki Bulgarca dil merkezi açıldı - bir tanesi daha temsilci ve bilgilendirici bir odaklı, diğeri ise eğitim amaçları için. Ekipmanları için birkaç Bulgar üniversitesinden yapılan bağışlar kullanıldı. Her iki merkez de öğrenci ve öğretmenler için modern ses ve görüntü ekipmanları ile dizüstü bilgisayarlarla donatıldı. Bu lojistik destek, teknolojik yeniliklerin sınıflara zamanında entegre edilmesine, Bulgarca öğretimiyle birlikte bilgisayar okuryazarlığının gelişmesine katkı sağladı (ön hazırlık gruplarındaki "Dinleme ve Anlama" derslerinde kasetlerin dağıtılması ve kayıtların oynatılmasından farklı olarak). O dönemde üniversite düzeyinde bir uzaktan eğitim platformunun olmaması, Facebook sayfalarının oluşturulmasıyla telafi edildi. Burada güncel materyaller ve görevler paylaşıldı ve bu sayfalara Bulgarca dersleri alan öğrenciler erişim sağladı. Zamanla, Trakya Üniversitesi'nde, çevirmen tercümanlar yetiştirmeye yönelik bir uzmanlık alanı oluşturuldu. Onlar için bilgisayar becerilerini kazanmak ve bu becerileri Türk kültür ve dil ortamında Bulgarca dahil diğer dillerde bilgi arama için kullanmak önemli hale geldi. Zamanında

sağlanan lojistik destek, Trakya Üniversitesi'ndeki Bulgar öğretmenlerin derslerini düzenlemelerine, verdikleri derslere yönelik sunumlar oluşturmalarına, öğrettikleri konulara uygun ders kitapları ve materyaller hazırlamalarına olanak tanıdı.

Geleneklerin Gerçekleştirilmesi

Bulgarca öğretimi için yabancılara yönelik öğretilerde gelenekler ve iyi uygulamalar mevcuttur. Bu hazırlık için son derece faydalı olan birçok çalışma, Prof. Dr. Krasimir Stoyanov'un dijital ortamda yabancılara Bulgarca öğretimi üzerine yaptığı çalışmalarıdır (Stoyanov 2004, 2006, 2010a, 2010b, 2011, 2012, 2013, 2019). Ayrıca, yabancılara Bulgarca öğretiminde uzun yıllara dayanan iyi Bulgar metodolojisi ve uygulamaları mevcuttur. Bu konuda birçok yazarın güncel ve çeşitli yayınları bulunmaktadır. Bu alandaki öğretmenlerin önemli bir özelliği, çoğunun aynı zamanda araştırmacı ve bilimsel ilgi sahibi olmasıdır, örneğin Doç. Dr. Stoyan Burov (1994, 2009) gibi. Bu özelliğin nedeni, yabancılara Bulgarca öğretimi için uzman seçimi ve gönderimi konusunda yıllardır genellikle bilimsel ilgiye sahip kişilerin tercih edilmesidir, yalnızca Bulgarca konuşan gençler değil. Bu uzmanlar için Bulgarca dilinin yayılması ve öğretimi bir amaçtır. Ancak genel olarak, yabancılara Bulgarca öğretimi ile ilgili konularda, günümüzde faydalı olan bir deneyim biriktirildiğini vurgulamak önemlidir. Bu deneyim, "Bulgarca Dilinin Yurtdışında" gibi projelerde, Bulgaristan'ın sınırları dışında Bulgarca öğreten hafta sonu okullarının açılmasında, yeni gelen göçmenlere eğitimde ve benzeri girişimlerde uygulanmaktadır.

E-öğrenme platformlarındaki Bulgarca içeriğinin hala nispeten düşük olduğu ancak "Eğitim ve Teknolojiler" dergisinin "Yabancı Dil Öğretimi Metodolojisi" ve "Eğitim Sürecinde Bilgi ve İletişim Teknolojileri" bölümlerinde izlenebilecek iyi bir temelin bulunduğu belirtilmektedir.

Pratiğimiz, Türkçe konuşulan öğrencilerin başlangıç aşamalarında benzerlik yönteminin uygulanmasının optimal bir yaklaşım olduğunu gösterdi: kendi dil ortamında bilinenler, yabancı dil ortamında sunulmaktadır.

Bu yaklaşım, Bulgar dilinin grafik sistemini kolayca öğrenmeyi, kısa sürede nispeten bilinen kelime dağarcığını öğrenmeyi, ancak Bulgar dilinin dilbilgisel özelliklerini öğrenmeyi, kültürler arası iletişimin temellerini atmaya olanak tanımayı ve en önemlisi, Bulgarca dilini öğrenme konusundaki motivasyonu psikolojik açıdan sağlamayı mümkün kılar. Bu yaklaşım, bir yabancı

dilin öğrenilmesinde başlangıçtaki coşkuyu, öğrenme sürecindeki doğal zorluklara karşı sonraki aylarda karşılaşılan düşüşü aşmayı birleştirir, ki bu süreç öğrenmedeki doğal döngülerdir.

Bu dönemde Bulgarca Dil Enstitüsü Direktörü olan Profesör Vasil Raynov'un dilbilim ve sembolik davranış alanındaki bilgi ve deneyimleri, zamanında ve faydalı bir şekilde kullanıldı. Şu anda Trakya Üniversitesi'nin platformu, Bulgarca öğrenme imkanlarını sağlamak amacıyla özel olarak Trakya Üniversitesi'nde eğitim gören Türkçe konuşan öğrencilerin ihtiyaçlarına yönelik e-kitapların özeti niteliğinde içeriklerle tamamlanıyor. Bunlardan bazıları, yayımlanma sıralarına göre aşağıda tanıtılacaktır.

Bulgarca ve Türkçe'de Benzer Kelimeler Küçük Öğrenci Sözlüğü (Zaharieva ve Demirova 2008a) - bu sözlük, "ortak" kelime dağarcığını içerirken, Bulgarca isimlerin dilbilgisi özellikleri ve Bulgarca'nın kelime anlamlarındaki özellikler eklenerek materyalin öğrenilmesinin ilerleyen aşamalarında kullanılır.

Trakya Üniversitesi öğrencileri için Bulgarca Dil Kılavuzu (Zaharieva ve Demirova 2008b) - bu kaynak, farklı konulardaki çeşitli çağdaş metinleri içerir ve farklı disiplinlerde kullanılabilir. Bölümlerin düzenlenmesi Demirova tarafından (2018) belirlenmiş özel ve argümanlı bir mantığa dayanmaktadır.

Bulgarca ve Türkçe Dilinde Konuşma Etiket Formüllerinin Küçük Çalışma Kitabı (Demirova 2015) - bu çalışma, Bulgarca ve Türkçe'deki saygılı davranış kategorisinin göstergelerine dayanan farklılıklara odaklanır (bkz. Demirova 2018).

Modern Bulgarca Dil Kılavuzu (Demirova 2019) - bu kaynak, Bulgar dilbilgisinin temel prensiplerini sentezleyerek sunar.

Belirtilen üst düzey derslerde eğitim amacıyla Prof. Dr. Y. Zahariev'in ders kitapları ve yardımcı materyallerinden alıntılar kullanılmaktadır (bkz. literatür sonunda). Bu tercihin bir nedeni, Zahariev'in bu materyallerin yazarı olarak sahip olduğu bilgi ve Trakya Üniversitesi'ndeki eğitim sürecinin gereksinimleri ve özellikleri hakkında bilgi sahibi olması olabilir. Ayrıca, Doç. Dr. St. Burov'un ders kitapları da son derece faydalıdır ve modern eğitim standartlarına uygunluk gösterir. Doğru, artık Bulgarca öğretimi için Türkçe konuşulanlar için e-kitaplar mevcuttur. Ancak, bu kitapların en az iki problemi vardır - çok yüksek fiyat ve Türkçe konuşulan ortama uyarlama

ihtiyacı. Bunları platforma yüklemek, hatta parça parça, hem telif hakkı ve lisans sorunlarına hem de teknik sorunlara neden olabilir. Elbette, bu sorunlar aşılabilir, ancak zaman ve çaba gerektirir.

SONUÇ

Öğrenim yılları boyunca, Türk öğrencilere Bulgarca dilinde bir dizi materyal biriktirildi ve bu materyaller her iki seviyede de çevrimiçi eğitimi sağlamak için elektronik formatta bulunmaktadır. İlk seviye, Trakya Üniversitesi Yabancı Diller Yüksekokulu'nda zaten akredite edilmiş olup, bir akademik yıl boyunca yoğun günlük eğitim sunmaktadır. İkinci seviye ise, 4 yıllık bir süreçte çevirmen ve tercümanlık alanında uzmanlaşmış bir lisans derecesi almak üzere, İnsan Bilimleri Fakültesi'nde hazırlanan bir programdır ve şu anda akreditasyon sürecindedir. Öğretmenlerin basılı yayınlar ve e-materyaller sağlama konusundaki çabaları, uzmanlık alanının akreditasyonunda başarılı bir performansa olanak tanımıştır. E-öğrenmede geliştirme, tamamlama ve düzeltme alanında her zaman iyileştirmeler yapılabilecek olsa da, genel olarak, başlangıçta sorulan sorunun cevabı - Trakya Üniversitesi'nin çevrimiçi öğrenme zorluklarıyla başa çıkma konusundaki performansı - şudur: iyi, vizyonerlik ve çabaların tutarlılığı sayesinde.

KAYNAKÇA

Burov, St. - 1997:

Başlık: "Bulgarski ezik za chuzhdentsi. I. Osnoven kurs po leksika i gramatika" (Yabancılar için Bulgarca. I. Temel Kelime ve Dilbilgisi Kursu), Yazar: St. Burov, Yayınevi: Fondatsiya "Temel" / Izdatelstvo "Faber", Yer: Veliko Tarnovo, Yıl: 1997, Sayfa Sayısı: 292, ISBN: 954-9541-16-X (bölüm 1), COBISS.BG-ID: 1038220004

Burov, St., L. Ivanova - 2009:

Başlık: "Az govorya bulgarski. A ti? Bulgarski ezik za nemscoezični studenti. V 2" (Ben Bulgarca Konuşuyorum. Sen?), Yazarlar: St. Burov, L. Ivanova, Yayınevi: Izdatelstvo "Letera", Yer: Plovdiv, Yıl: 2009, Sayfa Sayısı: 160

Bulgarski ezik za chuzhdentsi: Edno virtualno patuvane iz Bulgaria - 2002: Başlık: "Bulgarski ezik za chuzhdentsi: Komunikativen kurs ot Boyanka Stoyanova i Savina Savova Vacheva" (Yabancılar İçin Bulgarca: Boyanka Stoyanova ve Savina Savova Vacheva'nın İletişim Kursu), Yayınevi: Izdatelstvo "Letera", Yer: Bulgaristan, Yıl: 2002, Tür: Multimedya Kursu (DVD)

Demirova 2015: Başlık: "Malka rabotna tetratka na rechevite etiketni formuli v bulgarski i turski ezik" (Bulgarca ve Türkçe Dilinde Konuşma Etiket Formülleri Üzerine Küçük Bir Çalışma Kitabı), Yazar: R. Demirova, Yayınevi: Avangard Prima, Yer: Sofya, Yıl: 2015, Sayfa Sayısı: 60

Demirova 2019: Başlık: "Kompandium na savremenniya bulgarski ezik" (Modern Bulgarca Kompandiyumu), Yazar: R. Demirova, Yayınevi: Avangard Prima, Yer: Sofya, Yıl: 2019, Sayfa Sayısı: 256

Demirova 2018: Başlık: "Za otnosheniyata na uchivost v turski i bulgarski ezik" (Türkçe ve Bulgarca Dilinde Nezaket İlişkileri Üzerine), Yazar: R. Demirova, Yayınevi: Avangard Prima, Yer: Sofya, Yıl: 2018, Sayfa Sayısı: 296

Zaharieva 2008: Başlık: "Abeveto na ezikovata kultura" (Dil Kültürünün Alfabetesi), Yazar: Y. Zaharieva, Yayınevi: Avangard, Yer: Sofya, Yıl: 2008

- Zaharieva 2008 (Trakya Üniversitesi): Başlık: "Trakya Üniversitesinde Bulgar Dili Projesi", Yazar: Yordanka Zaharieva, Yıl: 2008, ISBN: 978-954-323-383-0
- Zaharieva 2010: Başlık: "Strategii za ezikova komunikatsiya" (Dil İletişimi Stratejileri), Yazar: Y. Zaharieva, Yayınevi: Avangard, Yer: Sofya, Yıl: 2010, Sayfa Sayısı: 200
- Zaharieva 2014a: Başlık: "Shortcut kym ezikovata kultura" (Dil Kültürüne Kısayol), Yazarlar: Y. Zaharieva, A. Ivanova, Yer: Sofya, Yıl: 2014
- Zaharieva ve Demirova 2008a: Başlık: "Malk ucheben rechnik na skhodnite dumi v turski i bulgarski ezik" (Türkçe ve Bulgarca'da Ortak Kelimeler Üzerine Küçük Bir Dilbilgisi Kitabı), Yazarlar: Y. Zaharieva, R. Demirova, Yayınevi: Odrin, Avangard Prima, Yer: Sofya, Yıl: 2008, Sayfa Sayısı: 9
- Yordanova 2021: Yazar: Milena Yordanova, Başlık: "Mezhdukkulturalna kommunikatsiya i digitalizatsiya v obrazovaniето" (Çokkültürlü İletişim ve Eğitimde Dijitalleşme), Dergi: Chuzhdoezikovovo obuchenie, Cilt 48, Sayı 1, 2021, Sayfalar: 91-95, ISSN (Baskı): 0205-1834, ISSN (Online): 1314-8508
- Petrova, Tsankova, Kurteva, Tomova, Iliev 2004: Yazarlar: S. Petrova, P. Tsankova, E. Kurteva, K. Tomova, I. Iliev, Başlık: "Uchete bulgarski ezik + CD" (Bulgarca Öğren + CD), Yayınevi: "I. Bogorov", Yayın Yılı: 2004
- Stoyanov 2004: Yazar: Krasimir Stoyanov, Başlık: "Ezikovata politika i prepodavane na bulgarski ezik na chuzhdentsi" (Dil Politikası ve Yabancılara Bulgarca Öğretimi), Konferans: III-ta mezhdunarodna konferentsiya "Ezikat – sredstvo za obrazovanie, nauka i profesionalna realizatsiya" (Dil - Eğitim, Bilim ve Mesleki Gelişim İçin Araç Olarak), Varna, 2004, ISBN: 954-449-203-8, Sayfalar: 178-182
- Stoyanov 2010a: Yazar: Krasimir Stoyanov, Başlık: "Using E-Newspapers in Teaching Bulgarian as a Foreign Language", Konferans: 2010 Informing Science and IT Education Conference, Editör: Eli Cohen, Universita degli studi di Cassino, ISSN: 1535-0703, ISBN: 978-1-932886-27-7, Basıldığı Yer: ABD, Sayfa: 152
- Stoyanov 2011: Yazar: Krasimir Stoyanov, Başlık: "Otsenka na „razlichnoto mislene” kato strategiya v dobrite praktiki na chuzhdoezikovoto obrazovanie" (Yabancı Dil Öğretiminde "Farklı Düşünme"nin Değerlendirilmesi), Dergi: Obrazovanie i tekhnologii. Inovatsii v obuchenieto i poznatelnoto razvitie (Eğitim ve Teknoloji. Eğitim ve Bilişsel Gelişimde Yenilikler), Editör: R. Papancheva, ISSN (Baskı): 1314-1791
- Stoyanov 2012: Yazar: Krasimir Stoyanov, Başlık: "Mrezhovo vavedane na nachalni znaniya za sistemnost na leksikata pri prepodavane na bulgarski ezik na chuzhdentsi" (Yabancılara Bulgarca Öğretiminde Leksikatik Sistemde Başlangıç Bilgilerin Ağ Üzerinden Sunumu), Dergi: Obrazovanie i tekhnologii. Inovatsii v obuchenieto i poznatelnoto razvitie (Eğitim ve Teknoloji. Eğitim ve Bilişsel Gelişimde Yenilikler), Cilt 3, ISSN: 1314-1791, Editör: R. Papancheva, Microsoft. Partners in learning, Sayfalar: 131-132
- Tacheva, Dobrev 2016: Yazarlar: V. Tacheva, A. Dobrev, Başlık: "Vizualizatsiya na gramatikata v nachalniya etap na obuchenie po obsht bulgarski ezik v platformata Black-board" (Genel Bulgarca Dilinin Başlangıç Aşamasında Gramer Görselleştirmesi: Black-board Platformunda), Kitap: Most mezhdu srednoto i vissheto obrazovanie. Sbornik s dokladi ot Parvata varnenska konferentsiya za elektronno obuchenie i upravlenie na znaniето (Orta ve Yükseköğretim Arasındaki Köprü. Elektronik Öğretim ve Bilgi Yönetimi İçin Birinci Varna Konferansı Bildiriler Kitabı), Yayın Yeri: Varna Yayın Yılı: 2016

DİSLALİA NEDİR?

Murat BALCI

Istanbul Aydın University, Faculty of Education, Special Education, Halit Aydın Folrya Campus

ORCID ID: 0000-0003-3898-8651

Nur Melike ŞİMŞEK

Istanbul Aydın University, Faculty of Education, Special Education, Halit Aydın Folrya Campus

ORCID ID: 0009-0007-6590-3349

ÖZET

Dil, bireyselleşmiş bir kavramdır. Homojen bir özellikte olmayan dil, kişinin yaşadığı yere, büyüdüğü topluma uygun olarak gelişir. Çocuklarda dil gelişimi bebeklikten itibaren başlar, ve bu süreçte fonetik gelişim dil gelişiminin önemli bir parçasıdır. Fonetik gelişim yani ses bilgisi, bebeklikten itibaren görülmeye başlar, bebeklik döneminde seslere tepki, ihtiyaçlarını gidermek için ağlama ve ses taklitleri olarak görülebilir. 2-3 yaşa gelindiğinde artan dil becerileri ile beraber kelime dağarcıkları gelişir ve cümleler kullanmaya başlar, dil yanlışların olduğu bu dönemde örneğin harf karışıklığı “köpek” yerinde “töpek” gibi hatalar görülebilir. Okul öncesi dönemde ise bu hatalar değişmeye ve gelişmeye başlar, ses farkındalığı artar ve erken okur-yazarlık başlar. Bu süreçlerde çocuklara sabırlı ve empati ile yaklaşmak oldukça önemlidir.

Dünyada ve ülkemizde yeni bir kavram olan dislalia, dilin fonetik yapısında olan bir değişikliktir. Dislalia kavramı, fonların eklemelerindeki düzensizliklere karşılık gelir, ya da bazı seslerin çıkartılması, değiştirilmesi ya da başka biçimlerde uygunsuz şekilde kullanılmasıdır. Sesleri veya ses gruplarını doğru bir şekilde telaffuz etmekte zorluk yaşanan yetersizliktir. Özel eğitim süreçlerinde bu yetersizlik için fırsat var, ancak iletişim sürecinde, etkileşim esnasında öğrencinin yetersizliğinden dolayı iletişim kurmakta zorlanması sürecin iyileştirilmesini zorlaştırır. Çocuk bu durumdan dolayı engellendiğini hissettiği için kendileriyle ve çevresiyle ilişki kurmakta zorluk çekerler, bu da duygusal kontrolü sağlayamama ve özgüvensizliğin ortaya çıkmasına sebep olur. Bu yetersizliğe sahip olan bireylerde motor becerilerinde yetersizliğin yanı sıra psikolojik ve çevresel faktörlerde rol oynamaktadır. Yetersizliğin gelişimine yönelik temel bilgiler ve şu anda yapılabilecekler ve bu eğitimde yer alan tüm uzmanların oryantasyon sürecini iyi yönetmek, aileler ile işbirliği yapmak ve eğitim süreçlerini tekrar etmek önemlidir.

Anahtar Kelimeler: Dislali, Öğrenme Güçlüğü, Özel Eğitim

WHAT IS DYSLALIA?

ABSTRACT

Language is an individualized concept. Language, which is not a homogeneous language, develops in accordance with the place where a person lives and the society in which he grows up. Language development in children begins from infancy, and phonetic development is an important part of language development in this process. Phonetic development, that is, phonetic knowledge, begins to appear from infancy, and can be seen as reactions to sounds, crying and sound imitations to meet needs in infancy. At the age of 2-3, with increasing language skills, their vocabulary develops and they begin to use sentences. In this period when language mistakes occur, mistakes such as letter confusion, "dog" instead of "dog" can be seen. In the preschool period, these errors begin to change and develop, phonemic awareness increases and early literacy begins. It is very important to approach children with patience and empathy during these processes.

Dyslalia, a new concept in the world and in our country, is a change in the phonetic structure of the language. The concept of dyslalia refers to irregularities in the articulation of the phonemes, or the removal, modification or other inappropriate use of certain sounds. It is the inability to pronounce sounds or groups of sounds correctly. There is an opportunity for this deficiency in special education processes, but in the communication process, the student's difficulty in communicating due to his/her disability during interaction makes it difficult to improve the process. Because the child feels hindered by this situation, they have difficulty in establishing relationships with themselves and their environment, which causes the inability to maintain emotional control and lack of self-confidence. In individuals with this disability, psychological and environmental factors play a role, as well as inadequate motor skills. It is important to have basic information about the development of the disability and what can be done now and to manage the orientation process of all experts involved in this training well, cooperate with families and repeat the training processes.

Keywords: Disability, Learning Disability, Special Education

BORGES'İN “AYNA VE MASKE” ÖYKÜSÜ ÜZERİNE KAVRAMSAL BİR İNCELEME**Aybüke Şeyma KOZAN**

Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Türk Dili ve Edebiyatı Doktora Öğrencisi

ORCID ID: 0000-0003-2802-5210**ÖZET**

Jorge Luis Borges (1899-1986), Arjantinli ünlü bir edebiyatçıdır. Büyülü gerçekçiliğin önde gelen isimlerinden olan Borges, aynı zamanda öyküye farklı bir bakış açısı getirmesiyle de bilinir. Henüz 10 yaşına dahi basmadan Oscar Wilde'nin Mutlu Prens adlı öyküsünü İspanyolcaya çevirecek kadar entelektüel bir ortamda yetişmiştir. İngilizce ve İspanyolcaya son derece hâkim olan yazar, diğer ulusların dillerine, kültürlerine, sanatlarına, yazınlarına öykülerinde sıkça değinerek yer verir. Bunu da üstün imge kullanma tekniğiyle yapar. Bu nedenle Borges, bir kültür, sosyoloji, felsefe ve sanat öykücüsüdür denilebilir. Borges'in Ayna ve Maske adlı öyküsü imgelerle insanın kendisini anlamasını ve bilinçaltındaki düşünceleri açığa çıkarmasını sağlamayı hedefleyen bir yapıttır. Bu eserdeki ayna ve maske imgeleri kişinin gerçekliği yansıtma ve bunun yanı sıra gizleme yeteneğini anlatır. Birçok öyküsünde ayna ve maske imgelerini sıklıkla kullanan Borges bu öyküsünde ayna imgesini kullanarak insanın gerçek doğasının gizlendiğini ve çeşitli maskeler takarak farklı roller oynadığını göstermeye çalışır. Ayna sembolünü insanın kendisiyle yüzleşmesi ve gerçekliği algılaması için kullanır. Ayna, insanın kendisini yansıttığı gibi, insanın gerçekliği algılama biçimini de yansıtır. Borges, aynanın yansıttığı gerçekliğin aslında bir yanılsama olduğunu ve insanın gerçekliği algılama biçimindeki sınırlılığı vurgular. Bu nedenle de Kral, Ozan'a ilk seferde ayna vermiştir. Aynayı alan Ozan savaşı betimlemek yerine direkt savaşı yazmıştır. Çünkü ayna olan biteni aynen yansıtır. Öyküdeki maske kişinin gerçek doğasını gizlemesine ve başkalarının beklentilerine uygun davranmasını simgeler. Borges, ayna ve maske sembollerini ele alarak bir nevi kişinin gerçekliği algılaması ve asıl benliğiyle ilişkisini inceler. Bu bağlamda Borges'in Ayna ve Maske öyküsü imgesel açıdan incelenmeye değer bir eserdir.

Anahtar Kelimeler: Borges, Ayna, Maske, İmge, Öykü.**A CONCEPTUAL ANALYSIS ON BORGES' STORY “MIRROR AND MASK”****ABSTRACT**

Jorge Luis Borges (1899-1986) was a famous Argentine writer. Borges, one of the leading figures of magical realism, is also known for bringing a different perspective to the story. He grew up in such an intellectual environment that he translated Oscar Wilde's The Happy Prince into Spanish

before he was even 10 years old. The author, who has an excellent command of English and Spanish, frequently mentions the languages, cultures, arts and literature of other nations in his stories. He does this with his superior technique of using imagery. For this reason, Borges can be said to be a storyteller of culture, sociology, philosophy and art.

Borges's story *The Mirror and the Mask* is a work that aims to help people understand themselves and reveal their unconscious thoughts through images. The mirror and mask images in this work describe the ability of a person to reflect reality and also to conceal it. Borges, who frequently uses mirror and mask images in many of his stories, uses the mirror image in this story to show that the true nature of man is hidden and that he plays different roles by wearing various masks. He uses the symbol of the mirror to make people face themselves and perceive reality. The mirror not only reflects oneself, but also reflects one's perception of reality. Borges emphasizes that the reality reflected by the mirror is actually an illusion and the limitation in the way humans perceive reality. For this reason, the King gives the Bard a mirror for the first time. The Bard who took the mirror wrote directly about the war instead of describing it. Because the mirror reflects exactly what is happening. The mask in the story symbolizes hiding one's true nature and acting in accordance with the expectations of others. Borges examines the perception of reality and the relationship with one's true self through the symbols of mirror and mask. In this context, Borges' *The Mirror and the Mask* is a work worth analyzing from an imaginary point of view.

Key words: Borges, Mirror, Image, Mask, Story.

GİRİŞ

Jorge Luis Borges, dünya edebiyatının çok yönlü sanatçıları arasında yer alan kıymetli bir kalemdir. Kendisinin çetrefilli bir yaşamı olsa da hayatı entelektüel bir ortamda geçmiştir. İspanyolcanın yanı sıra İngilizceyi de küçük yaşlardan itibaren akıcı bir şekilde öğrenmesi Borges'in sanatına önemli derecede katkı sağlar. Farklı dilleri konuşmasının yanı sıra farklı kültürlerle de hâkimdir. Araştırmayı ve öğrenmeyi seven yapısı onu edebiyat camiasında ön plana çıkarır. Sanatçının çocukluğundan beri sahip olduğu bu çok yönlülük ona imge dünyasının zenginleşmesi olarak geri dönüt verir.

Borges, eserlerinde ve özellikle öykülerinde imgeleri sıkça kullanmayı tercih eden bir yazardır. Öykülerinde birçok imgeye yer veren yazar, bazı imgeleri diğerlerine göre daha sık kullanır. Sıklıkla kullandığı en dikkate değer imge ise aynalardır. Yazarın ayna imgesini öykülerinde sıkça kullanmasının sebebi kendi hayatına dayanır. Borges, ezelden beri aynalardan çekinen bir insandır.

Aynaya baktığında gördüğü yansımasından korkan Borges, bu korkusunu eserlerinde işleyerek bir nevi hayatındaki en büyük düşmanı ile yüzleşmeyi amaçlar. Alberto Manguel, Borges'i bizzat tanıyıp ona akşamları evinde kitap okuma şansına erişmiş kişilerden yalnızca birisidir. Manguel, Borges'in evinde ona kitap okurken yaptığı izlenimlerini ve duyduklarını "Borges'in Evinde" adlı anlatı kitabıyla okuyuculara sunmuştur. Bu eserde Borges'in hayatı ve edebi kişiliği hakkında önemli bilgilerin bulunmasıyla birlikte yazarın en büyük korkusu olan aynalar da yer alır. Bu bağlamda Manguel, Borges'in hayatındaki en büyük korkulardan biri olan aynaları şu şekilde anlatır:

"Borges yaşamı boyunca iki karabasandan kurtulamadı: aynalar ve labirent. İlk kez küçük bir çocukken, Dünyanın Yedi Harikasının bakır bir gravüründe keşfettiği labirent, merkezinde bir canavarın beklediği "kapısız bir ev" in korkusuyla dalduruyordu içini; aynalar ise bir gün onun olmayan bir yüzü yansıtacakları, daha da kötüsü hiçbir yüz yansıtmayacakları kuşkusuyla onu dehşete düşürüyordu. Hector Bianciotti'nin anlattığına göre Borges Cenevre'de ölüm döşeginde yatarken, onu ziyarete giden Marguerite Yourcenar'dan, ailesinin vaktiyle İsviçre'de kaldığı apartman dairesini bulmasını rica etmişti" (Manguel, 2013, s. 45).

Görüldüğü üzere Borges, labirentlerde kaybolmaktan ve aynadaki silüetinin kaybolmasından yani kısacası bir gün kaybolup yitip gitmekten korkan bir yazardır. Labirent ve özellikle ayna imgesini bu korkularıyla yüzleşmek için öykülerine taşır. Borges korkularını sadece öykülerine değil aynı zamanda yazmış olduğu şiirlerine de yansıtır. "Aynaya" başlıklı şiiri sanatçının aynalara olan hislerini yansıtan en dikkat çeken şiiridir:

*"Aynaya
Neden direnirsin, bitmez tükenmez ayna?
Neden aynalarsın, gizemli kardeş,
Elimin en ufak kıpırtısını?
Neden gölgede en hızlı yansımalar?
Yunanlının söz ettiği öteki bensin sen
Ve pusmuş beklersin ezelden beri. Belirsiz suların
Ya da dayanıklı camın duruluğunda
Ararsın beni ve boşunadır kör olmak.
Seni görmemek ve bilmek seni
Dehşeti biriktirir içinde, göze aldığın büyümlü şey*

Çoğaltmak sayısını benliğimiz oluşturan

Ve talihimizi kuşatan her şeyin.

Ölecek olsan, öteki olarak yineleneceksin

Ve sonra da öteki, öteki, öteki, öteki...

A. N.A” (Borges, 2001:47)

Borges ayna metaforunu kullanarak, insanın gerçek doğasının nasıl gizlendiğini ve insanın çeşitli maskeler takarak farklı roller oynadığını anlatır. Bu maskeler, insanın gerçek doğasını gizlemesine ve başkalarının beklentilerine uygun davranmasına yardımcı olur.

Kral şaire gümüş bir ayna ve altın bir maske verir. Aynanın gümüş olması yansıtmasını güçlendirmek içindir. Maskenin altın olması ise teatral etkiyi ve dramatizmi artırmak için kullanılır. Kral üçüncü ve sonuncu olarak şaire hançer verir. Bu da dramatik bir son için son görev nesnesi konumundadır. Ayna ve Maske öyküsünde İrlanda Kralı bir ozanı çağırır ve kazandığı büyük zafere yakışır bir destan kaleme almasını emreder. Ozana ilk seferinde ayna, ikinci seferinde maske ve sonuncuda ise bir hançer verir. Ozan son seferde yazdığıyla gelir ve bu büyük zafer için yazdığı şiiri Krala söyler. Bu tek kelimelik şiir Kralı çok etkiler ve Kral şu cümleleri kurar: “-Gençliğimde, dedi Kral, Batı'ya doğru denize açılmıştım. Bir adada, altından yaban domuzlarını öldüren gümüş tazılar gördüm. Bir başkasında yalnızca büyülmüş elmaların hoş kokusuyla karnımızı doyurduk. Bir üçüncüsünde ateşten duvarlar gördüm. Hepsinden en uzaktakinde ise, gökyüzünü yararak akan ve sularında balıkların ve gemilerin dolaştığı bir ırmak bulunuyordu. İşte sana gerçek dışı şeyler, ama bunları, neredeyse hepsini içeren şiirinle karşılaştırmak olanaksız. Hangi büyüden esin aldın?” (Borges, 2013, s. 61). Bunun üzerine şair hançerle orada kendini öldürür ve Kral da her şeyi bırakarak dilenci olarak yaşamına devam eder. Tek kelimelik bir şiirin sembolik etkisinin iki insan üzerinde bıraktığı yıkıcı etkiyi böyle anlatır Borges.

1. AYNA VE MASKE ÖYKÜSÜNDE İMGE

1.1 Ayna İmgesi

Borges'in Ayna ve Maske öyküsü insan doğasının karmaşıklığını vurgulayan bir eserdir. Bu eserdeki ayna ve maske metaforları, insanın gerçekliği yansıtma ve aynı zamanda gizleme yeteneğini anlatır. Öyküdeki bu iki imge insanın gerçek doğasının keşfedilmesi için derinlemesine düşünmeyi sağlamak için önemli bir yol göstericidir. Borges, ayna ve maske sembollerini ele alarak insanın gerçekliği algılaması ve kendisiyle ilişkisini inceler. Ayna sembolünü insanın kendisiyle yüzleşmesi ve gerçekliği algılaması için kullanır. Ayna, insanın kendisini yansıttığı gibi, insanın

gerçekliği algılama biçimini de yansıtır. Borges, aynanın yansıttığı gerçekliğin aslında bir illüzyon olduğunu ve insanın gerçekliği algılama biçimindeki sınırlılığı vurgular. Bu nedenle de Kral, Ozan'a ilk seferde ayna vermiştir. Aynayı alan Ozan savaşı betimlemek yerine direkt savaşı yazmayı tercih eder çünkü ayna, olan biteni aynen yansıtır.

Jacques Lacan, Fransız psikanalist ve felsefecidir. Ayna metaforunu kendisinin oluşturduğu psikanalitik teorisinde önemli bir yere sahip olan “Ayna Aşaması” kavramında kullanır. Lacan için ayna evresi, öznenin temel matrislerini meydana getiren en önemli fazdır (Kaçar, 2019, s. 76) Lacan'a göre, bebekler doğumdan sonra kendilerini aynada ilk kez gördüklerinde, ayna sayesinde dış dünyada bir başka varlık olduğunu ve kendilerinin de ayrı bir varlık olduklarını fark ederler. Bu aşamada, bebeklerin algıladıkları benlikleri gerçek bedenleri değil, aynada gördükleri yansımalarıdır. Bu yansımalar sayesinde bebekler kendileri hakkında bilgi edinirler ve kendilerini yansıttıkları şekillerle tanımlamaya başlarlar. Lacan'a göre, ayna aşaması, bir insanın kimliğini oluşturan ilk adımdır. Bu süreçte, insanın kendisini yansıttığı ayna, kendi benliğinin tamamını değil, sadece bir parçasını yansıttığı için, insanın kendisi hakkında yanıltıcı bir imaj oluşturabilir. Bu nedenle, insanın kendisini gerçekten tanıması ve tam anlamıyla farkındalık geliştirmesi için, ayna aşamasından çıkması ve gerçek bedeninin ve kimliğinin farkına varması gerekmektedir.

Lacan ve Borges, her ikisi de ayna metaforunu kullanarak insanın kimliğini ve gerçekliği algılaması hakkında düşüncelerini ifade etmişlerdir. Borges ayna metaforunu gerçeklik ve illüzyon arasındaki ince çizgiyi keşfetmek için kullanır. Borges'in eserlerinde ayna sık sık kendisini gösterir ve birçok farklı anlam yüklenir. Yine de Borges'in ayna metaforuyla Lacan'ın ayna aşaması kavramı arasında bazı benzerlikler bulunur. İkisi de insanın gerçekliği algılamasına dair bir yanılsama ve gerçek arasındaki ince çizgiyi vurgular. Borges'in eserleri, gerçekliğin yıkılması ve yeni gerçekliklerin yaratılması için ayna kullanırken, Lacan insanın gerçek benliğini keşfetmesi için aynadan kurtulması gerektiğini öne sürer. “*Aynada kendisine bakan kişiyi dayanak noktası olarak ona tutunan özne, ben idealinin değil ama ideal beninin, kendi kendinin hoşuna gitmek istediği o noktanın orada belirişini görür*” (Lacan, 2013, s. 271). Her ikisi de ayna metaforunu kullanarak, insanın gerçekliği algılaması ve benliğinin oluşumu hakkında derin düşünceler ifade ederler.

1.2 Maske İmgesi

Borges, insanın bir yansıma olduğunu ve aynı zamanda gerçekliği yansıttığını belirtir. İnsanın zihninin bir ayna gibi olduğunu ve düşüncelerinin gerçekliği nasıl yansıttığını anlatır. Ancak, yine de insanın gerçek doğasını maskelerle gizleyebildiğini söyler. Borges, edebi eserlerinde maske

metaforunu sık sık kullanır. Özellikle Ayna ve Maske öyküsünde maske kavramı önemli bir rol oynar. Bu öykü, bir yazarın hayatı hakkında farklı kişilikler ve roller yaratmasını konu alır. Borges, bu öyküde, yazarın gerçek kişiliğinin ardında farklı maskelerle gizlenen bir kişilik çatışmasını tasvir eder. Bu çatışma, yazarın gerçek kimliğini bulmasını ve kendisi olmayı başarmasını engeller. Maske metaforu, yazarın gerçek kimliğinin altında yatan farklı kişiliklerin ve duyguların karmaşıklığını ve çelişkilerini vurgulamaktadır. Bu metafor, gerçek kişiliğin ve duyguların altında yatan karmaşıklığı ve çelişkileri vurgular ve karakterlerin gerçek kimliklerini gizlemelerine yardımcı olur.

Borges, maske sembolünü ele alarak, insanın kendini başka biriymiş gibi göstermesini ve gerçekliği saklamasını anlatır. Maske, insanın gerçekliği algılamasında yanıltıcı bir araçtır ve gerçekliği saklamak için kullanılır. Bu nedenle, Borges, maske sembolünün insanın gerçekliği algılama biçimindeki yanıltıcılığını ve sınırlılığını vurgular.

Maske metaforu, gerçek kişiliği veya duyguları gizlemek veya farklı bir görüntü yaratmak için kullanılan bir semboldür. Bu metafor, farklı alanlarda kullanılarak, gerçekliğin farklı yönlerini ifade etmek için kullanılır. Borges, maske metaforunu edebi eserlerinde, gerçekliğin farklı yönlerini ifade etmek için kullanır. Bu metafor, gerçek kişiliğin, duyguların ve kimliğin altında yatan karmaşıklığı ve çelişkileri ortaya çıkarmak için bir araçtır.

2. ÖYKÜDE KÜLTÜREL BELLEK

T Kültür, insanların dünya görüşlerini, inançlarını ve davranışlarını etkileyen bir faktördür. Bellek, insanın kendisini tanımasına yardımcı olan bir ayna gibidir ve insanın belleğindeki imajların kişinin gerçeklikle olan ilişkisi hakkında bir fikir edinmesini sağlar. Bellek aynı zamanda insanın kendi geçmişine ve kültürel belleğe erişimini sağlayan bir araç görevinde bulunur. İnsanların belleklerindeki imgeler, kişisel anıların yanı sıra kültürel ve tarihi anıları da içerir ve bu nedenle bellek, insanın kimliğinin ve kültürel mirasının önemli bir parçasıdır. Yani kültür bireyin dışında olup bitenler, bellek ise bireyin içinde olup bitenlerin anlatımıdır. Kültürel bellek bu bağlamda bireyin dış ve iç unsurlarının birleşimi olarak düşünülebilir. Bu konuda Jan Assmann şöyle bir tanımlamada bulunur: *"Kültürel bellek" ile insan belleğinin dış boyutu kastediliyor. Bellek denince insanın aklına genellikle bir iç olgu gelir ve bunun mekanı bireyin beynidir, yani belleğin beyin fizyolojisiyle, nöroloji ve psikolojiyle ilgili olduğu düşünülür, ama tarihsel kültür bilimi ile bir ilgisi yoktur. Oysa bu belleğin neleri içerdiğini, bu içeriklerin organize edilmesini ve ne kadar*

süre ile muhafaza edileceğini, bireyin kapasitesi ve yöneliminden çok, dış koşullar, yani toplumsal ve kültürel çerçevenin koşulları belirler” (Assmann, 2015, s. 26 - 27)

Borges, ayna ve maske sembollerini kullanarak, kültürün insanların gerçekliği algılama biçimlerine nasıl etki ettiğine dair ipuçları verir. Kültürün belirli kodları veya inançları, insanların gerçekliği algılama biçimlerini belirli bir yönde şekillendirebilir. Borges, ayna ve maske sembollerini kullanarak insanın gerçekliği algılama biçimindeki sınırlılıkları vurgulamaktadır. Bu sınırlılıklar, kültürel kodlar ve inançlar tarafından da şekillendirilir. Ayrıca öyküdeki maske sembolü, kültürel bir bellek olarak da yorumlanabilir. Maske, insanların kültürlerindeki ritüellerde veya törenlerde kullanılan bir semboldür. Borges, maske sembolünü kullanarak, insanların kültürel kodlara uygun davranışlar sergilediği ve gerçek benliklerini sakladığı fikrini vurgular.

Ayna, yapısı gereği nesnelere yansıtma görevindedir. Aynanın yansıtması hem gerçek hem mecaz anlamıyla kendisine sanat ve kültürde yer bulmuştur. Bu bağlamda düşünülürse ayna, bir toplumun tarihini ve kimliğini yansıtabilir. Örnek verecek olursak bir toplumun geçmişi hakkında yazılan kitaplar, o toplumun tarihini yansıtan yüzeyler olarak düşünülebilir. Ayrıca, bir toplumun sanat eserleri ve edebi eserleri de aynı şekilde kültürel belleğin yansıtıldığı birer parçasıdır.

Maske ise bir toplumun kimliğinin bir yönünü gizleyebilir veya temsil edebilir. Örneğin bir kültürde geleneksel bir maske giyme ritüeli varsa bu ritüel, o toplumun kimliğinin bir parçası olarak görülebilir. Maske aynı zamanda bir toplumun birçok farklı yönünü temsil eder. Bir toplumun gelenekleri, ritüelleri, inançları, sanatı ve dili maskelerin dokusuna işlenerek yansıtılabilmektedir. Bu bağlamda ayna ve maske, kültürel belleğin bir parçası olarak işlev gören sembollerdir. Bu semboller, bir toplumun geçmişini, kimliğini ve değerlerini yansıtır, gelecek nesillere aktarır ve korur.

Borges için bellek öykülerinde kullandığı önemli bir imgedir. Belleğin sınırlarını ve sınırlarını eserlerinde sıklıkla dile getiren sanatçı, şiirlerinde de bu imgeye yer verir:

“Düş

Gece yarısı saatleri saçıp savururken

Bereketli zamanı,

Daha da ötelere gideceğim Ulisses'in yoldaşlarından,

İnsan belleğinin ulaşamadığı

Düşler ülkesine.

Aklımın almayacağı parçalar kaldı bende

*O sualtı dünyasından:
İlkel bir bitkibilimden otlar,
Her türden hayvanlar,
Ölülerle konuşmalar,
Aslında hep birer maske olan yüzler,
Çok eski dillerden sözcükler,
Ve zaman zaman bir korku, gündüzün
Bize sunduğuna hiç benzemeyen.
Ya bunların hepsi olacağım ya da hiçbiri.
O öteki olacağım, bilmeden olduğum,
O öteki düşe, uyanık halime
Bakmış olan kişi. Şimdi onun değerlendirdiği,
Yakınmadan ve gülümseyerek.
C.Ç.” (Borges, 2001, s. 15)*

SONUÇ YERİNE

Jorge Luis Borges, öykülerinde imgeleri özenle kullanmaya dikkat eden bir yazardır. Bu imgeler büyük ölçüde yazarın özel yaşantısından gelir. Borges, kendi yaşantısındaki korkularını öykülerinde metaforik düzlemde kullanarak aktarır. Bu bağlamda en çok kullandığı imge olan ayna imgesi yazarın hayatında en çok korktuğu iki unsurdan biridir. Aynalarla olan sıkıntılı ilişkisini öykülerinde farklı şekillerde sunar ama sonuç her zaman bezner bir yola çıkar. Maske ise aynadan kaçınmanın yollarından birisidir. Özgün insanın bir ayna gibi kendi gerçekliğini yansıtma açıklığı ve hakikate dair tutkusu ile kendince oluşturduğu bir maskeyle toplumdan bu gerçekliği gizleme ikilemini bir araya getiriyor. Borges, öyküsüne ayna ve maske imgelerinin ismini vererek bir nevi iki unsur arasındaki diyalektiği kurgusal düzlemde aktarmayı amaçlar. Ayna ve Maske adlı öyküde kralın ozana verdiği ayna ve maske, sembolik görevlerini yerine getirir ve ozanın kendisini bulma sürecini tamamlar. Borges’in birçok öyküsünde ve şiirinde yer alan ayna ve maske imgesi, kendisine isim veren bu öyküde de dikkat çeken epik bir işleyişle anlatılır.

KAYNAKÇA

- Assmann, J. (2015). *Kültürel Bellek: Eski Yüksek Kültürlerde Yazı, Hatırlama ve Politik Kimlik*. (çev. Ayşe Tekin). İstanbul: Ayrıntı Yayınları.
- Borges, J. L. (2013). *Kum Kitabı*. (çev. Y. Ersoy Canpolat). İstanbul: İletişim Yayınları.
- Borges, J. L. (2001). *Sonsuz Gül*. İstanbul: İletişim Yayınları.
- Lacan, J. (2013). *Psikanalizin Dört Temel Kavramı*. (çev. Nilüfer Erdem). İstanbul: Metis Yayınları.
- Kaçar, E. (2019). Öznenin Trajedisi: Aynanın Ötesine Geçmek. *Dört Öge Dergisi*, 8 (15), 75-84.
- Manguel, A. (2013). *Borges'in Evinde*. (çev. Cem Akaş). İstanbul: Yapı Kredi Yayınları.

TÜRK KİTAP SANATLARINDA ZEMİN MOTİF İLİŞKİSİNDE ZEMİN DOKULANDIRMALARIN İNCELENMESİ

Dr. Öğr. Üyesi Gülşen ASLAN ELKIRAN

Hitit Üniversitesi

ORCID ID: 0000-0002-2573-3054

ÖZET

Paleolitik dönemden günümüze kadar gelen süreçte, zemin ve motif ilişkisi birçok örnek ile ele alınabilir. Zemin, Paleolitik dönemde kaya, duvar iken günümüzde kitap sanatlarının vazgeçilmezi olan kâğıttır. Kitap Sanatları, Türk Sanatlarının detay ve incelik gerektiren zarif ve zahmetli bir sanattır. Türk kitap sanatlarının zemin dokulandırma ve renklendirmede öne çıkan sanatları arasında; önemli malzemelerinden biri altın olan ve “altınlamak” anlamına gelen “Tezhip sanatı”, güzel yazı yazma sanatı olan “Hüsnü Hat” sanatı, eserlerin ciltlerinin süslediği “Cilt Sanatı”, yer alır. Yapılan incelemeyle, zemin- motif ilişkisi açısından dokulandırmada kullanılan teknik ve yöntemler Kitap Sanatları yönünden ele alınmıştır. Günümüzde birçok araştırmacı tarafından Kitap Sanatları içerisinde yer verilen Ebru sanatı araştırmaya dâhil edilmemiştir. Ebru sanatında zemin dokulandırma ve renklendirme işlemi, teknik yönden ele alındığında ayrı bir inceleme konusudur ve bu konuda çok sayıda araştırma ve tez yapılmıştır. Bu çalışmada yapılan incelemelerde; zemin dokulandırması yönünden, teknik ve uygulamaları yönünden birbirini destekleyen sanatlar olan tezhip, hüsnü hat ve cilt sanatları ele alınmıştır. Araştırmada doku örnekleri bulgular bölümündeki görsellerle ifade edilmiştir. Elde edilen görsellerdeki dokular, araştırmacı tarafından yapılmış olmakla beraber elektronik kaynaklardaki görsellerden de yararlanılmıştır. Birbirinden farklı tekniklerle yapılan zemin doku örnekleri ile zemin-motif ilişkisinde zeminin önemi görsellerle ifade edilmiştir. Motifler renklendirilirken; dokuda kullanılan tekniklerin, renklendirmede kullanılan boyalara etkisi ve boyaların zemindeki dokuya etkisi bu çalışmada incelenen diğer bir husustur. Yapılan incelemede nitel araştırma yöntemi kullanılmış olup; Türk kitap sanatlarından tezhip, hüsnü hat ve cilt sanatındaki zemin dokulandırmada kullanılan yöntem ve tekniklerin zemin-motif ilişkisi içerisinde değerlendirilmesi araştırmanın sınırlılığını oluşturmuştur.

Anahtar Kelimeler: Doku, Kitap Sanatı, Motif, Renklendirme, Tezhip

INVESTIGATION OF GROUND TEXTURES IN RELATIONSHIP WITH GROUND MOTIF IN TURKISH BOOK ARTS

ABSTRACT

In the process from the Paleolithic period to the present day, the relationship between ground and motif can be discussed with many examples. While the ground was a rock or a wall in the Paleolithic period, today it is paper, which is indispensable for book arts. Book Arts is an elegant and demanding art of Turkish Arts that requires detail and finesse. Among the prominent arts of the Turkish book arts in ground texturing and coloring are the art of illumination, one of the important materials of which is gold, which means "to gold", the art of Hüsni Hat, which is the art of beautiful writing, and the art of binding, in which the bindings of the works are decorated. The techniques and methods used in weaving in terms of ground-motif relationship have been examined in terms of Book Arts. Ebru art, which is included in Book Arts by many researchers today, was not included in the research. The process of texturing and coloring the ground in marbling art is a separate subject of investigation from a technical point of view and many researches and theses have been conducted on this subject. In this study, illumination, calligraphy and bookbinding arts, which are the arts that support each other in terms of ground texturing, technique and application, are discussed. Examples of textures in the study are expressed with the visuals in the findings section. The textures in the images obtained were made by the researcher, but images from electronic resources were also utilized. With ground texture samples made with different techniques, the importance of the ground in the ground-motif relationship was expressed visually. While the motifs are colored; the effect of the techniques used on the ground on the paints used in coloring and the effect of the paints on the texture on the ground is another issue examined in this study. The qualitative research method was used in the examination and the limitation of the research was the evaluation of the methods and techniques used in ground texturing in illumination, calligraphy and bookbinding arts in Turkish book arts within the ground-motif relationship.

Key words: Texture, Book Art, Motif, Coloring, Illumination Properties.

GİRİŞ

İnsan her dönemde kendini ifade etmek için bir araca ihtiyaç duymuştur. Sanat, kısaca tanımıyla insanın kendini ifade isteğinin dışı vurum yöntemlerinden estetik yönü öne çıkan ifade biçimidir. Paleolitik dönemde; henüz gelişmemiş insan için ifade aracı mağara duvarları olmuştur. Uzun süren gelişim evresiyle insan, ifade aracı olan sanatını da geliştirmiştir. Göçler, savaşlar, mücadeleler gibi yaşanmışlıklar yerleşik yaşama geçene kadar sanatın konularını oluşturan önemli

unsurlardır. İslamiyet Öncesi Türk sanatında konular ifade edildiği gibi hayvan mücadeleleri, tabiat, savaş eksenlidir. Tasvir bu dönemde özellikle Uygurlarda ön plana çıkmaktadır. Göktürklerle başlayan balballar Uygurlarda tasvirin detaylandırılmasıyla oluşturulan muhteşem sanat eserleridir. Bu dönemde portreciliği benimseyen Türkler, Uygurlar ile yerleşik yaşama geçince Türk sanatında estetik değer ön plana çıkmıştır. İslamiyet sonrası Türk Sanatlarına öncülük eden Hun, Göktürk, Uygur sanatlarında ana tema incelendiğinde mücadelecilik ve özgürlüğüne önem veren bir milletin yansımaları olduğu düşünülebilir. Bu durum Karahanlı, Gazneli, Selçuklu ve Osmanlı Sanatlarında mavi rengin yoğun olarak kullanılmasıyla ve Turkuaz denilen Türk mavisi adını alan rengin oluşumuyla örneklendirilebilir. Zemin ve motif ilişkisi içerisinde incelendiğinde; zeminde de, motifte de mavi rengin çok kullanıldığı görülmüştür. Sıcak renkler Türk sanatında zemin ve motifte sıkça tercih edilmiştir. Yapılan araştırmada İslamiyet sonrası Türk sanatında önemli bir yeri olan Kitap sanatlarından tezhip, cilt ve Hüsni hat sanatları zemin motif ilişkisi bağlamında dokulandırmanın önemi açısından incelenmiştir.

Türk Kitap Sanatları arasında bulunan tezhip ve Hüsni hat, kâğıda yazılan el yazmalarından olan vakfiye ve Kuranı Kerim gibi el yazması eserlerde en güzel örnekleriyle görülmektedir. El yazmaları; Kuran, Vakfiye gibi eserlerin el ile yazılmasıyla oluşan önemli kültür miraslarıdır (Aslan Elkıran, 2021, s. 305).

Tezhip sanatının uygulama alanlarına bakıldığında bilhassa el yazması Kuran-ı Kerimleri tezyinlemek için yapıldığı farkedilmektedir.

Diğer yazma eserlerde olduğu gibi Kur'an-ı Kerimler de ait olduğu dönemin üslup özellikleri doğrultusunda bezenmiş olup sanatkarının ustalığını ortaya koyduğu kıymetli eserler arasında yer almaktadır (Toktaş, P. Akbaş, A.S, 2023, s.3596)

Tezhip sanatı bulunduğu döneme göre üsluplaşmıştır. Örneğin Selçuklular döneminde geçmelerin, geometrik bezemenin hakimiyeti eserlerde farkedilmektedir (Aslan Elkıran, 2021, s. 305). Osmanlılar döneminde de birçok üslup görülmektedir. Bu üsluplar belirli dönemlerde etkisini tüm motiflerde göstermiştir. Zarif motifler giderek yerini Batılılaşmanın tesiriyle Barok-Rokoko-Ampir üslubuna bırakmıştır. Cumhuriyet döneminde tezhip sanatı yazma eserlerden daha çok levha tezhibini oluşturmaktadır. Günümüzde tüm devirlerin üsluplarıyla tasarımsal tezhipler ön plandadır. Türk tezhip sanatı, zaman içerisinde din, dil gibi kültürel etkileşimlerle günümüzdeki üslubunu oluşturmuştur.

Kur'an-ı Kerim'in VIII. yüzyılın başlarında ilk defa ciltli kitap haline getirilmesinden kısa bir zaman sonra, süsleme yani tezyinat da uygulanmaya başlanmıştır (Tanındı, 2017, s. 99). Selçuklu, Osmanlı ve Cumhuriyet dönemi tezhip sanatında birbirinden farklı doku örneklerinin oluşumu da tezyinatın başlamasıyla sağlanmıştır. Hüsnü hat ile sınırlı kalınmayan, tezyinatı yapılan zemin önemli hale gelmiş ve böylece dokulandırmada çeşitli yöntemlerin uygulanması ön plana çıkmıştır. Sadece tezhip sanatında değil günümüzde hat yazısı da dokulandırılarak oluşturulan kâğıtlardan tercih edilmektedir. Klasik usulde ve tasarımsal süreçte hattın boyutu ve yazım tekniğinin önemi büyüktür. Tezhip sanatı Hüsnü Hat sanatının kıymetini vurgularken hat sanatı da tezhip sanatının zarafetini ortaya çıkarmaktadır.

İslâm Hat San'atı, kendine has estetik kuralları olan bir san'at dalıdır (Bilen, 2014,s.37). Estetik açıdan değerlendirileceği zaman hat (yazı) sanatına Hüsnü (güzel) sıfatı eklenmelidir.

Hat Sanatını Derman: “Cismani aletlerle meydana getirilmiş ruhani hendese”olarak yorumlamaktadır (Derman, 1997, s. 427). Hattatın ruhani güzelliğini ve tasarım gücünü yansıtmasıyla zeminin önemi artmıştır. Estetik değer ile sanatın icra edildiği zeminin önemi doğru orantılıdır. Bu nedenle Hüsnü hat sanatında dokulu yüzeyler zamanla ön plana çıkmıştır. Yapılan araştırmada tasarım değeri olan tezhip ve Hüsnü hat sanatının uygulandığı dokulu yüzeylerden örnekler verilmiştir. Cilt sanatı uygulamalarında tasarımsal bir süreç bulunmamakla beraber cildin üzerine uygulanan motifte tasarım yapılmaktadır. Cilt sanatı; Yazma ve basma eserlerin yapraklarının yıpranmaması ve dağılması için yapılan sert koruyucu kapağa cilt denir. Arapça “deri” anlamına gelen bu kelime, ciltçiliğin ana malzemesine işaret eder (turkiyeninustalari.org). Yazının taşlardan sonar papirüse yazılmasına kadar geçen sürede zemin ile yazı veya motif ile zemin arasındaki bağlantı sanatçıların dikkat ettiği bir husus olmuştur. Yazının kağıtla buluşmasının ardından ciltlenmesi, kullanım kolaylığı açısından ve kağıdın yüzeyinin korunarak zarar görmemesi gibi nedenlerden dolayı her alanda tercih edilmektedir. Cilt sanatında motif kadar motifin uygulandığı zemin de önemlidir. Yapılan araştırmada cilt, hat ve tezhip sanatlarında zemininin motife etkisi ve dokulu zemin örneklerine yer verilmiştir. Çalışmanın ilk bölümünde doku-zemin ilişkisi içerisinde doku örneklerine yer verilmiştir ve zeminin önemi vurgulanmıştır. İkinci bölümde ise Türk kitap sanatlarından tezhip, Hüsnü hat ve cilt sanatlarının uygulandıkları zeminlerin motiflerle ilişkisi ele alınmıştır. Sonrasında; görsellerle, zemin dokulandırmada kullanılan yöntem ve tekniklerin zemin-motif ilişkisi içerisindeki önemi ifade edilmiştir.

3. KAVRAMSAL ÇERÇEVE

2.1 Doku- Zemin İlişkisi

Doku kavramsal olarak, dokunulmadan da dokunuyormuş etkisini baktığımızda algıladığımız sanata ait bir kavram olarak tanımlanabilir. Doku yapılırken sadece zemin değil, zemini oluşturan hammadde de incelenmeli ve bu şekilde dokulandırmaya başlanmalıdır. Doku zemin ilişkisinde bu durum uygulanmadığında; zaman kaybı, madde kaybı, emek kaybı gibi istenilmeyen sonuçlar ortaya çıkar. Bu nedenle zeminin hammaddesi dokulandırma yaparken önem verilmesi gereken bir husustur.

Doku – zemin etkileşimi doku-motif etkileşimi ile doğru orantılıdır. Zemin ve doku kavramları birbiriyle karıştırılmamalıdır. Örneğin kırmızı bir halının üzerinde geometrik motiflerden oluşan bir desen varsa; yün dokulu olan kırmızı zeminli halıda geometrik motiflerle desen oluşturumuştur şeklinde ifade edilebilir. Zeminin hacmi yün gibi doğal hammaddeden değilse hacim renklerle verilir. Bu durum da zeminin renklerle zıtlık, derinlik, boyut verilerek dokulandırılmasıyla oluşturulur. Araştırmada elde edilen bulgularda görecelik hissedilen görsel dokulara yer verilmiştir.



Fotoğraf 1: Kâğıt üzerine nişasta aharıyla uygulanan dokuda kompozisyon oluşturma sürecinde çoğunlukla sıcak renklerin tercih edildiği görülmektedir.

Nişasta su ile kaynatılırken içerisine çay kaşığının ucuyla şap atılır. Geleneksel yöntemde kitap sanatlarında ahar yapılırken özellikle buğday nişastasının tercih edilmesinin nedeni yapıştırıcılık özelliğinin olmasıdır. Buğday nişastası tencerede kaynatılırken sürekli karıştırılması gerekir. Bir iki kez kaynayıp boza kıvamına gelince henüz sıcakken süzülerek başka bir kaba alınmalıdır.

Gelenekli yöntemde tülbentten süzülürken günümüzde süt süzgeçleri de kullanılmaktadır. Süzmekteki asıl amaç; nişastada topaklanma oluşmuşsa, topaklanan kısımların ayrılmasıdır. Bu şekilde nişastada topak olmaz ve uygulama yapılırken yüzeyin, boyanın, dokunun olumsuz bir durumla karşılaşması engellenir.



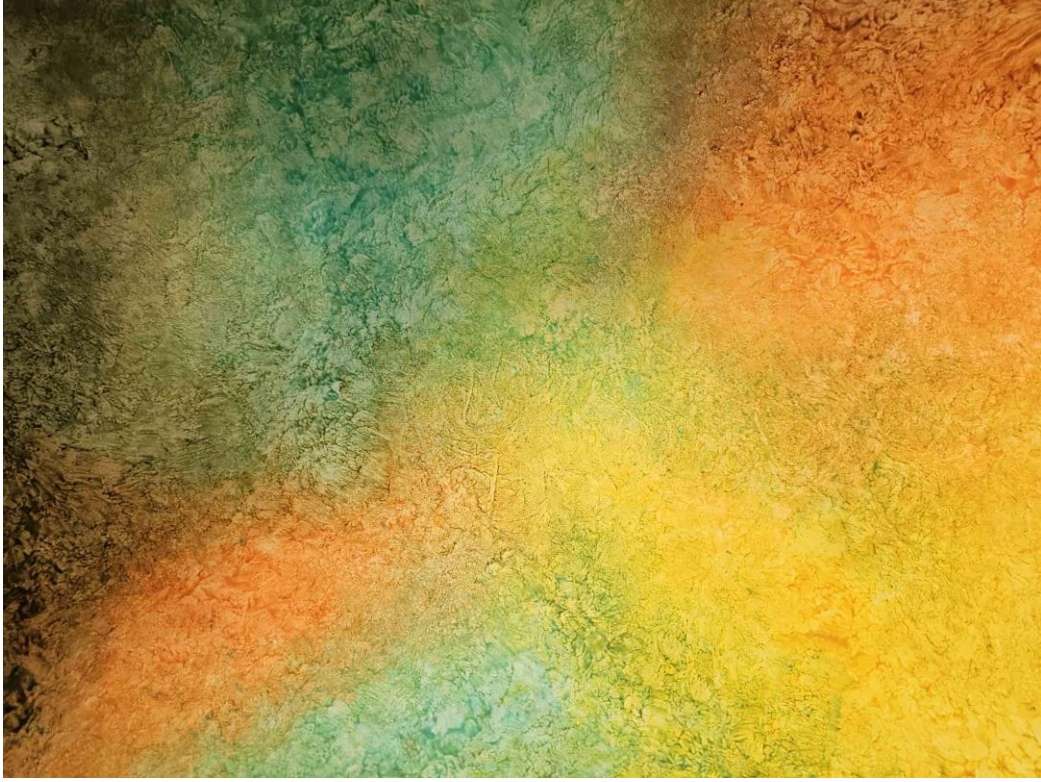
Fotoğraf 2: Yüzeyde çatlama hissi verilmeye çalışılan doku örneği.

Çay, kahve ve mürekkep ile çatlama ve dağılma hissi verilmeye çalışılmıştır. Bu örnekte kâğıt; uygulamaya başlamadan önce daldırma yöntemiyle ıslatılmış, sonra buruşturulmuş ve sonra tekrar buruşukluklarını iyice açmadan düzleştirilmiştir. Kâğıdın kuruması beklenmeden önce demlenmiş çayla sürme usulüne göre kâğıda çay sürülmüştür. Daha sonra kâğıdın biraz kuruması beklenmiş, üzerine derinlik etkisi vermek ve kırılma hissi oluşturmak için koyu olması istenilen alanlara kahveler bir miktar serpilmiştir. Kahveler serpilirken özellikle kırılma etkisi olacak alana gelmesi için diğer kısımların üzeri kapatılmıştır. Doğal bir görünüm vermek için sulandırılan mürekkep, kâğıdın ışık aldığı bölüm dikkate alınarak fırça ve pamuk yardımıyla bastırılmadan tamponlanmıştır.



Fotoğraf 3: Buğday nişastasıyla aharlanmış yüzeyde, yumurta akı çırpılarak yüzeye yayılmış ve kuruması beklenerek dağılma, hareket hissi verilmeye çalışılmıştır.

Fotoğraf 3 te yumurta akının yüzeye yapışması beklendikten sonra hareket hissini kaybolmaması ve zeminin dokuyla kaynaşması için nişasta aharı şeffaf haliyle içine boya katılmadan sürme usulüyle sünger yardımıyla sürülmüştür. Henüz kâğıt kurumadan içine biraz su katılan kahve, gözü yormamak amacıyla kâğıtta aralıklar bırakılmak suretiyle nişastanın üzerine gezdirilmiştir. Daha sonra nişastanın kuruması beklenmiştir. Kuruyan zemindeki nişasta kâğıdın dokusunu sertleştirdiği gibi kıvrımlar oluşmasına da neden olmuştur. Bu kıvrımların önlenmesi amacıyla kâğıdın dokulu yüzeyi temiz bir zemine çevrilerek dokulu olmayan yüzeyin üzerine ağırlık koyarak bekletilmiştir. Günümüzde uygulamanın olmadığı ters yüzeye ütü yapılırsa da, bazen ütü dokuyu olumsuz etkilediği için araştırmada tercih edilmemiştir. Bu çalışmaya dikkatle bakıldığında küçük baloncuklar görülür. Alt zemindeki yumurta akı kurumadan üzerine çok az miktarda limon sıkılarak serpiştirilmiştir. Limonun suyundan faydalanmadaki amaç, küçük baloncuk etkisi oluşturmaktır. Serpme işleminde Tezhip sanatındaki simefşan veya zerefşan uygulamalarında olduğu gibi ince delikli süzgeç kullanılmıştır. Bu şekilde zeminde küçük baloncuklar şeklinde dokularak oluşturulmuştur.



Fotoğraf No 4: Işığın etkisiyle ve doğal birim tekrarlarıyla oluşturulan doku örneği.

Fotoğraf No 4'teki çalışmada; açık-koyu değerlerle ışık ve gölge etkisi oluşturulmuştur. Ucu sert fırçayla ve tel ile birbirinin tekrarı birimler oluşturulmak istenmiştir. Çalışmada doku yardımıyla yakınlık etkisi kullanılmış olup heyecan ve dinamizm oluşturulmuştur.

3.1 Doku- Motif İlişkisi

Doku-motif ilişkisinde, zeminde yer alan dokunun motifi algısal olarak etkilediği söylenebilir. Motifte kullanılan renklerdeki sıcaklık ve soğukluk oranları ya dokuyu öne çıkartır ya da motifi öne çıkartır. Eğer motifte çoğunlukla sıcak renkler kullanılmışsa ve motif ile doku arasındaki kompozisyon oranında hata yoksa motif ön plana çıkar. Motifte soğuk renkler kullanılırsa; zemini oluşturan dokuda sıcak renkler kullanılıp, motif zemine göre küçük olacak şekilde bir kompozisyon oluşturulursa doku ön plana çıkar. Yapılan araştırmada bu durum örneklerle ifade edilmeye çalışılmıştır.



Fotoğraf No 5: Zeminde oluşturulan doku ile dokunun üzerine uygulanan kompozisyon arasında renk uyumu oluşturulmuştur.

Fotoğraf No 5'te motif yerleştirilirken zeminin ölçüsüne dikkat edilmemiştir. Bu durum çalışmada sıkışmışlık, olması gerekenden fazla yakınlık hissi uyandırmıştır. Oranda araştırmada kullanılması amacıyla kasıtlı olarak hata yapılmıştır. Renk uyumu olmasına rağmen zeminde sıcak renkler kullanılmadan motife dikkat çekmek istenirken göz mutlaka bu oranı fark etmektedir. Zeminde üst ve sol kısımlarda kasıtlı olarak oluşturulan santim fazlalıklarına uygulanan doku, sağ ve alt zemine uygulanan dokuyla aynı renk tonlarında ve aynı oranlarda kullanılmasına rağmen zeminde oluşturulan üst ve sol kısımlardaki boşluklar çalışmada eksiklik, tamamlanmamışlık hissi vermektedir. Motifin, sol ve üst tarafındaki daha geniş alan ise rahatlama etkisi vermektedir. Böylelikle bu örnekte zeminin motifi etkilediğinin bir örneği sunulmuştur.



Fotoğraf No 6: Aharın içerisine küçük parçalar halinde soğuk renklerde sulu boya koyarak zeminde doku oluşturulmuştur.

Fotoğraf No 6 tıda, kuruyan kâğıdın üzerine ağırlık konarak düzleşmesi için beklenilmiştir. Motif tasarımıyla kompozisyon oluşturulmuş ve kompozisyon sulu boya tekniğiyle renklendirilmiştir. Motifin uygulandığı zeminin soğuk renklerden oluşturulmuş olmasının temel sebebi dikkati motife çekmektir. Zeminde genişlik bırakılmasının nedeni rahatlama hissi oluşturulmak istenmesidir. Dokuda duyularla algılanılan rahatlık etkisi oluşturulmuştur. Bu çalışma dokunun motifi etkilemesine bir örnek olarak görülebilir.



Fotoğraf No 7: Soğuk renklerin çoğunlukta olduğu Galata Kulesi ile sıcak renklerin çoğunlukta olduğu aharlı doku örneği.

Sol taraftaki Galata Kulesi; sağ tarafta bulunan sıcak renklerle oluşturulan dokunun üzerine üst, alt, sağ ve sol tarafta 1 cm lik boşluk oluşturacak şekilde yerleştirilirse bu durumda kenar boşlukları 1 cm kadar az olsa bile görülür ki dikkati sıcak renklerden oluşan dokulu zemin çeker. Dokuda oluşturulan yatay çizgiler Galata Kulesinin dikey kompozisyonunu etkiler ve gözümüz Galata Kulesini kompozisyondaki oranından daha yatay görür. Böylelikle dokunun motifi etkilediği, motifin de dokuyu etkilediği dolayısıyla karşılıklı bir etkileşimin olduğu söylenebilir. Çalışmalardan yola çıkılarak; renk, motifi ve dokuyu etkileyen önemli bir faktördür denilebilir. Bu çalışmadaki işlem basamaklarında; nişasta aharı oluşturularak aharlar küçük tabaklara bölünmüştür. Bölünen aharların içersine akrilik boya katılmış ve akrilik boya fırça yardımıyla aharın içersine karıştırılmıştır. Homojen bir karışım olmasına dikkat edilmiştir. Kâğıdın üzerine çoğunluğu sıcak renklerden oluşan aharlı doku, fırça yardımıyla sağ ve sol yönlere gel git

yapılmıştır. Fotoğrafa bakıldığında sağ tarafta sıcak renklerin yoğun olduğu bir doku oluşturulmuştur. Sıcak renklerin kullanılmasının yanı sıra dokuda hareket bulunmaktadır.

3. TÜRK KİTAP SANATLARINDA ZEMİN MOTİF İLİŞKİSİ İÇERİSİNDE ZEMİNİN MOTİFE ETKİSİ

İslâmiyet inancına göre Dünya hayatı ve dini yaşam birbirinden kesin olarak ayrılmadığı için din, hayatın bütün alanlarındadır. Mimariden kitap san'atlarına, ahlaki anlayışımızdan, toplum hayatımıza kadarki etkileşim buna göre şekillenmiştir (Bilen, 2014, s.40). İslamiyetin kutsiyetiyle şekillenen Kitap sanatlarına manevi olarak bu durum etki etmiştir. İslam dininin “Yaradan Rabbinin adıyla oku” diye başlaması Kitap sanatlarımızın oluşumunun en büyük nedeni olarak düşünülebilir. Okunacak yüzeyler ilk dönemlerde papirüsler olmuştur. Bu yüzeyler günümüzde kağıtlardır. Yazının yazılacağı zeminin geliştirilmesi ve sonraları tezyinlenmesi, İslam ruhuna saygıdan dolayı önem arz etmiştir. Bu bağlamda Kitap sanatlarından; hat, tezhip ve cilt sanatlarının esas amacı Kuran’ı Kerimin tezyinlenmesidir. Türk Sanatı da diğer milletlerin sanatlarında olduğu gibi etkileşim ve gelişimle dönemlere ayrılmaktadır. Sanat, bir milleti etkilerken aynı zamanda o milletin kültüründen de etkilenmiştir. İslam sanatı da varolduğu coğrafyadan etkilenmiştir. Bu etkileşim kültürler arası iletişimle süreklilik kazanmıştır. Motifler de bu süreçten etkilenen önemli süsleme unsurlarıdır. Motif; anlamı ve bütünlüğü olan en küçük süsleme birimidir. Motiflerin anlamsal özellikleri incelendiğinde kültürlerin, inançların etkisini görmek mümkündür. Yapılan araştırmada Türk kitap sanatlarındaki motiflerin zeminlerdeki dokulu yüzeylerden etkilenimi ve bu yüzeylerin dokulandırılması incelenmiştir.



Fotoğraf No 8: Aslan Elkıran, G., 000598 envanter nolu Kuran-ı Kerimin cildi (DİB)

Fotoğraf 8’de zemin rengi siyah ve üzerindeki şukufe çiçeklerden oluşan vazolu buket ile birlikte tüm kompozisyondaki renk siyahtır. Zemin ile motif arasında simetrik kenar boşlukları oluşturulmuştur. Motif ve zeminde sadece siyah renkten oluşan bir tercih yapılması eserin içindeki bilgilerin kıymetini ön plana çıkartmaktan ve merak, ilgi uyandırmaktan uzak kalmıştır. Bu örnekte de anlaşıldığı gibi zıtlık ilkesinden yararlanılarak bir zemin-motif ilişkisi oluşturulsa, görsel olarak çok dikkat çeken, ilgi uyandıran estetik değeri olan bir cilt örneği görmek mümkün olurdu. Vazolu buketlerin renklendirilmesi ve simetrik dikdörtgen motif kompozisyonu altınla renklendirilseydi yine estetik değeri yüksek bir cilt elde edilebilirdi. Bütün bunlar yapılmadan sadece zemin renginde açık değerde bir renk kullanılsa da yine güzel bir sonuç alınır. Bu cilt örneği; motifin zemini, zeminin de motifi etkilediğinin önemli bir kanıtı niteliğindedir.



Fotoğraf No 9: <http://kalemguzeli.org> Fotoğraf No dokuz da motif zemin ilişkisindeki zıtlık örneği hat sanatıyla verilmiştir.

Zemin açık renk tercih edilerek Hüsni Hattın ön plana çıkması amaçlanmıştır. Zeminde başka bir tezyin unsuru bulunmaması da yine hüsni hattın ön plana çıkarılmak istenmesindedir. Dokunun yalın halde bulunmasının nedeni de yine dokunun yalın haldeyken kullanılan renk sebebiyle gözü yormamasının sağlanması, gözde oluşturacağı dinginlik, sakinlik etkisini devam ettirmesinin sağlanması amaçlıdır.



Fotoğraf No 10: <https://islamansiklopedisi.org.tr/sahkulu>

Fotoğraf No 10 da Nakkaş Şahluluna ait zemin-motif ilişkisine güzel bir örnek seçilmiştir. Zemin nohudi bir renktir. Buna mukabil motif tasarımında halkar tekniğinde hatayı motiflerinden oluşan bir kompozisyon altınla bezenmiştir. Şah Kulu'na ait olan kompozisyonda kullanılan renklerde sanatçının lacivert ve kırmızıyla renklendirdiği motife daha çok dikkat çekmek istediği görülmüştür. Sanatçı C ve S kıvrımlarıyla oluşturduğu ejder tasarımı ve bitkisel bezemesinde motifleri renklendirmemiş, dikkati kenar boşluklarındaki tezyinata çekmiştir.

SONUÇ YERİNE

Yapılan araştırmada; Türk kitap sanatlarında zemin - motif ilişkisi örneklerle açıklanmıştır. 10 adet fotoğrafta tezhip, hüsnü hat, cilt sanatlarından örneklerle zeminin motif üzerindeki etkisi ifade edilmiştir. Motifin renklendirilmesinde tercih edilen renk değerlerinin zemini etkilediği, zeminde tercih edilen renklerin ve dokularında motifi etkilediği savunulmuştur. Doku ve motifte kullanılan zıtlık ilkesinin eserde dikkat çekmeyi sağladığı Fotoğraf no 9 daki hat sanatı örneğiyle ifade edilmiştir. Motif ve zeminde ışık kullanılmaması veya aynı tonda zemin ve motifin birarada kullanılmasının eser ile ilgili merak uyandırmadığı, ilgi çekmediği Fotoğraf No 8 daki cilt örneğiyle ifade edilmiştir. Şah Kuluna ait tezhipli eserde dikkat çekmek istenilen renklerin kırmızı ve lapislazuli renkleriyle boyandığı tespit edilmiştir. Renklendirme yapılsa dahi; C ve S kıvrımlı ejder ve bitkisel tasarımda oran ilkesinden yararlanıldığı görülmektedir. Bu durum, motif zemin

ilişkisinde motifin önemini göstermede önemli bir örnektir. Doku-motif ilişkisinde, zeminde yer alan dokunun motifi algısal olarak etkilediği belirtilmiş olup bu durum örneklerle ifade edilmiştir. Sonuç olarak; Türk kitap sanatlarında zemin motifi etkiler. Zeminde uygulanan doku, doku verilirken uygulanan teknik ve renklendirme motifi etkilemiştir. Bununla beraber sanatçı motifi ön plana çıkartmak istiyorsa bunu sıcak renklerin çoğunlukta kullanımıyla veya motif zemin ilişkisindeki zıtlık ilkesiyle de yapmaktadır. Sanatçı, bu yöntemlerin hiçbirini kullanmadan motifin oranını büyük tutarak isterse yine motife dikkati çekebilir. Motif ve zemin birbirinden ayrılmaz iki tezyini unsurdur. Bu unsurların doğru kullanımı birbirini desteklerken, yanlış kullanımı ise zaman, mekân ve iş kaybına neden olabilir. Bu nedenle önce doku ve motif ilişkisi sonra da zemin-motif ilişkisinin doğru anlaşılması ve uygulanan tekniklerde hata yapılmaması araştırmacılara önerilmektedir. Yapılan çalışmada aharlı doku yöntemleri açıklanarak fotoğraflarla örneklendirilmesi yönünden önemlidir. Ayrıca araştırmacı tarafından; uzaklık-yakınlık, derinlik, zıtlık, sıcaklık etkilerinin dokuyla nasıl oluşturulacağı örneklerle ifade edilmiştir. Yapılan çalışma bu yönüyle de araştırmacılara fikirler vermesi açısından önemli görülmektedir.

KAYNAKÇA

- Aslan Elkıran, G. (2021). “DİB yazma eserler kütüphanesinde bulunan 000598 envanter numaralı Kur’an-ı Kerim’in tezhip sanatı açısından değerlendirilmesi. *Ulakbilge Dergisi*, 57(305), s.304-312.
- Bilen, Y. (2014). Türk-islam medeniyeti ve hat san ‘atı. Atatürk Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü Dergisi Journal of the Fine arts Institute (Gsed), Sayı/Number 33, Erzurum, s. 37-57.
- Tanırdı, Z. (2017). “Kur’ani elyazmalarda tezhip tezyini desenler”. Kur’an Sanatı Türk ve İslam Eserleri Müzesi Hazinesi. T.C. *Kültür ve Turizm Bakanlığı Yayını*, İstanbul, s.99-117.
- Toktaş, P., Akbaş, A.S.(2023). “Ankara Bölge Yazma Eserler Ve Harvard Üniversitesi Kütüphanesi’ndeki Kur’an-ı Kerim’lerin Serlevha Tezyinatı”, *International Social Mentality and Researcher Thinkers Journal*, 9(71), s.3595-3604.
- Derman, U. (1992). “Hat San’atında Osmanlı Devri,” *Örnekler Katalogu, İslâm Kültür Mirâsında Hat San’atı, İrcica*, İstanbul, s.427.
- <https://turkiyeninustalari.org/tr/sanat-dallari/cilt-sanati>
- <http://kalemguzeli.org/hatteserleriayrinti.php?KNO=736&HKNO=20>
- <https://islamansiklopedisi.org.tr/sahkulu>

TÜZEL KİŞİLERİN MANEVİ TAZMİNAT TALEBİ**Gizem BALABAN**KTO Karatay Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Özel Hukuk Anabilim Dalı Özel Hukuk Tezli
Yüksek Lisans Programı Öğrencisi**ORCID ID:** 0009-0005-7977-6**ÖZET**

Tüzel kişiler yaş, cins, hısımlık gibi yaradılış gereği insana özgü olanlar haricindeki tüm hak ve borçlara sahiptirler. Bunun bir sonucu olarak, tüzel kişilerin hak ehliyeti ve isim, ticari itibar, saygınlık gibi korunmasını talep edebilecekleri sosyal kişilik değerleri bulunmaktadır. Tüzel kişilerin manevi tazminat talep etme haklarına ilişkin öğretide farklı görüşler bulunmaktadır. Bu görüşler manevi zararı açıklayan teorilerle bağlantılıdır. Subjektif manevi zarar teorisi; tüzel kişilerin, kişilik hakkı ihlali nedeniyle acı, keder, elem gibi duyguları hissetmesinin mümkün olmadığını, bu nedenle manevi tazminat talep hakkı bulunmadığını ifade etmektedir. Objektif zarar teorisi ise; kişilik hakkı ihlali nedeniyle oluşan manevi zararı, kişilik hakkında meydana gelen eksilmeye açıkladığından kişinin bu ihlal neticesinde acı ve üzüntü gibi duyguları hissetmesi şartı aramamaktadır. İsbetli olan bu görüşe göre, tüzel kişiler, kişilik haklarının ihlali halinde, manevi tazminat talep edebilirler. Buna karşın tüzel kişilerin beden bütünlüğü, yaşam hakkı gibi insana özgü kişilik değerleri bulunmadığı için bunlara ilişkin manevi tazminat talebinde bulunmaları mümkün değildir. İnsana özgü olanlar haricindeki kişilik değerlerinin ihlali halinde ise uğradıkları manevi zararın tazmini için manevi tazminat davası açabilirler. Yargıtay, yerleşik içtihatlarıyla tüzel kişilerin ekonomik saygınlık, isim hakkı, ticari şeref ve haysiyet gibi kişilik değerlerinin bulunduğunu ve tüzel kişilerin bunların ihlali neticesinde zarara uğramaları halinde manevi tazminat talep edebileceğine karar vermiştir.

Anahtar Kelimeler: Tüzel kişi, Manevi Tazminat, Kişilik Hakkı

REQUEST FOR NON-PECUNIARY DAMAGES OF LEGAL ENTITIES

ABSTRACT

Legal entities have all rights and obligations other than those specific to humans by nature, such as age, gender, and kinship. As a result of this, legal entities have legal capacity and social personality values that they can request to be protected, such as name, commercial standing and reputation. There are different opinions in the doctrine regarding the right of legal entities to claim non-pecuniary damages. These views are linked to theories explaining non-pecuniary damage. Subjective non-pecuniary damage theory; It states that it is not possible for legal entities to feel emotions such as pain, grief, and suffering due to a violation of personal rights, and therefore they do not have the right to claim non-pecuniary compensation. The objective harm theory is that since it explains the moral damage caused by the violation of personal rights with the loss of personality, it does not require the person to feel emotions such as pain and sadness as a result of this violation. According to this accurate view, legal entities may claim non-pecuniary damages in cases of violation of personal rights. On the other hand, since legal entities do not have human-specific personality values such as physical integrity and the right to life, it is not possible to claim moral compensation for these. In cases of violation of personality values other than those specific to humans, they can file a lawsuit for non-pecuniary damages to compensate for the non-pecuniary damage they have suffered. With its established jurisprudence, the Supreme Court has decided that legal entities have personal values such as economic prestige, right to name, commercial standing, and dignity, and that legal entities can claim non-pecuniary compensation if they suffer damage as a result of their violation.

Keywords: Legal Entity, Non-Pecuniary Damages, Personal Rights

EDİRNE EYALETİ HAYRABOLU KAZASININ SOSYO EKONOMİK DURUMU (1844 TEMETTUAT DEFTERİ)

Seyhan PULLUKÇU

Fatih İslam Seçen Bilim ve Sanat Merkezi Tarih Öğretmeni

ORCID ID: 0000-0001-6149-5906

ÖZET

Bu çalışmadaki amacım, Osmanlı Devleti'nin Edirne Eyaletine bağlı Hayrabolu kazasının 1844 yılındaki sosyo-ekonomik hayatını birinci elden kaynakları kullanarak araştırmaktır.

Yöntem olarak, literatür araştırmasıyla Hayrabolu kazasına ait 1844 yılına ait Temettuat Defterlerine Başbakanlık arşivinde ulaşıldı. Birinci elden kaynaklar üzerinde gerekli incelemeler yapıldı. İlgili defterler okundu transkript yapıldı. Transkriptten elde edilen verilerle tablolar oluşturuldu. Tablolar mahalleler ve köyler şeklinde hazırlanıp analiz edildi.

Çalışmada elde edilen bulgulara göre, 8 mahalle, 12 çiftlik, 29 köyde toplam 827 hane tespit edildi. Hane reislerinin adı, meslekleri, sahip oldukları gelirler ve verdikleri vergilerin adı ve miktarları tespit edildi. Verimli geniş arazilerinin olduğu ve hayvancılık yapıldığı kayıtlarına ulaşıldı. Mahallelerdeki hane reislerinin arasında esnafın ve zanaatkarların daha fazla bulunduğu görüldü.

Hane reislerinin %81.60 ı çiftçi, %3.27 si esnaf, %5 i ücretli %4 nakliyecisi ve diğer meslekler yer almaktadır.

Köylerde geçim kaynağı olarak çiftçiliğin yapıldığı ve hayvancılıkla da uğraşıldığı tespit edildi. Büyük ve küçük baş hayvan yetiştiriciliği yapıldığı görüldü.

Sonuç olarak, araştırılan bölgede müslüman ve gayrimüslim halkın bulunduğu görüldü. Müslüman halktan alınan vergilerin önemli kısmını aşar vergisi olduğu ve ürün üzerinden nakdi olarak yüzde on oranında alındığı tespit edildi.

Gayri müslümanlardan alınan cizye vergisinin gelir durumuna göre farklı olduğu tespit edildi.

Hane halkı sayısı vergi mükellefi olması hem erkek nüfusunun hesaplanmasını tespit etmemizi hemde vergi mükellefi olanları tespitimizi sağlamıştır.

Verimli arazilerin olduğu görüldü.

Anahtar Kelimeler: İktisat Tarihi, Edirne Eyaleti, Hayrabolu, Temettuat

SOCIO-ECONOMIC STATUS OF EDİRNE PROVINCE HAYRABOLU ACCIDENT (1844 TEMETTUAT BOOK)

ABSTRACT

My aim in this study was to investigate the socio-economic life of the Hayrabolu district of the Edirne Province of the Ottoman Empire in 1844, using first-hand sources.

As a method, through literature research, the Temettuat Books of the Hayrabolu district of 1844 were accessed in the Prime Ministry archive. Necessary examinations were made on first-hand sources. Relevant notebooks were read and transcripts were made. Tables were created with the data obtained from the transcript. Tables were prepared and analyzed in the form of neighborhoods and villages.

According to the findings obtained in the study, a total of 827 households were identified in 8 neighborhoods, 12 farms and 29 villages. The names of the household heads, their professions, the income they had, and the names and amounts of taxes they paid were determined. Records were obtained that they had large fertile lands and that they engaged in animal husbandry. Households in the neighborhoods were identified. It was seen that there were more tradesmen and craftsmen among the chiefs.

81.60% of the household heads are farmers, 3.27% are tradesmen, 5% are wage earners, 4% are transporters and other professions.

It was determined that farming and animal husbandry were also engaged in as a source of income in the villages. It was observed that cattle and sheep were raised.

As a result, it was seen that there were Muslim and non-Muslim people in the researched region. It was determined that a significant portion of the taxes collected from the Muslim people were tithes and were collected at the rate of ten percent in cash on the product.

It was determined that the poll tax collected from non-Muslims differed according to their income status.

The fact that the number of households are taxpayers enabled us to both calculate the male population and identify those who are taxpayers.

It was seen that there were fertile lands.

Key Words: Economic History, Edirne Province, Hayrabolu, Dividends

ANKARA ANAFARTALAR ÇARŞISI VE İSTANBUL MANİFATURACILAR ÇARŞISI SERAMİK PANOLARININ KENT MİMARLIĞI BAĞLAMINDA DÜNÜ VE BUGÜNÜ

Doç. Dr. Nurdan ARSLAN

Marmara Üniversitesi-Güzel Sanatlar Fakültesi Seramik ve Cam Bölümü

ÖZET

Geçmişten günümüze seramik panolarının ilk örnekleri olarak düşünebileceğimiz pişmiş topraktan yapılan (terra kota) plaka ve rölyefli süslemeler, renksiz ve renkli sırlı tuğlalar, seramik kaplama plakaları ve çini sanatı mimaride estetik açıdan gelenekselden çağdaşa uzanan yolun oluşmasında önemli rol oynamıştır.”Seramik Panolar”Anadolu’nun binlerce yıllık geleneksel seramik kültürünün ve çini sanatının evrilerek günümüze ulaşan yorumudur.Teknik ve yapısal özellikleri ile her türlü hava şartlarına uygunluğu,seramik çamurunun plastik ifade dili, forma,renge,desene ve tasarıma dönüşerek yaşadığımız coğrafyanın kültür mirası olmuştur..Bu bağlamda geleneksel seramik sanatlarının evrilerek çağdaş seramik sanatına ve tasarımlara ile dönüşme sürecinde akademik sanat eğitiminin rolü kuşkusuz çok önemlidir.

Cumhuriyet dönemi çağdaşlaşma süreci her alanda olduğu gibi seramik sanat eğitimi ile de önemli bir ivme kazanmıştır. Akademik sanat eğitimi ile paralel bir süreçte gelişme gösteren seramik endüstrisi de bünyesinde çalışacak sanatçı, tasarımcı ve mühendis gibi kimliklerin varlığı ile ülkemizi farklı bir boyuta taşımıştır.Yeni kent mimarlığı ile modern yaşam alanlarımız yeniden şekillenerek seramik ve porselen ürünlerin teknik ve estetik tasarımları ile buluşmuştur. Dönemin önemli seramik sanatçıları,akademisyenleri,tasarımcıları ve ustaları tarafından mimaride iç ve dış yüzeylerde uygulanan seramik panolar özgün, sanatsal,estetik anlayış ve yorumlar ile kent hafızası ve kent kimliğini oluşturan birer kültür mirası olarak günümüze ulaşmıştır.Bu kültür duraklarından en önemlileri kuşkusuz Ankara Anafartalar Çarşısı ve İstanbul Manifaturacılar Çarşısıdır.Bu alışveriş merkezlerinde çağdaş seramik sanatçıları tarafından uygulanan seramik panolar seramik sanatını mimari alanlara taşıyarak halkla buluşturmuştur.

1960 Sonrası ülkemizde kamu kurumları,kültür merkezleri,alışveriş merkezleri ve sosyal konutlarda uygulanan seramik panolar, kentsel hafızayı oluşturan değerler olarak karşımıza çıkar.Bu bağlamda ülkemizin duayen seramik sanatçısı Füreyya Koral tarafından başlatılan çağdaş seramik pano uygulamaları;Sadi Diren,Jale Yılmabaşar,Mustafa Tunçalp,Bingül Başarır,Seniye Fenmen,İlgi Adalan,Erdinç Bakla,,Cevdet Altuğ,Tüzüm Kızılcın,Cahide Erel,ile devam etmiştir.Ne yazık ki yıllar içerisinde korunamayan ve hakettiği ilgiyi göremeyen seramik panoların

çoğu bakımsız,kötü durumdadır ve kentsel dönüşüm süreci kapsamında acil olarak korunmaya alınmalıdır.Resmi kurumlar,belediyeler,üniversiteler ve yerel yönetimler tarafından çözümler üretilerek, kent-kültür-kimlik ve bellek bağlamında birer kültür mirası olarak geleceğe taşınmalıdır.

Anahtar Kelimeler: Seramik pano, tasarım, kültür, kent, kimlik.

PAST AND PRESENT OF ANKARA ANAFARTALAR BAZAAR AND ISTANBUL DRAWERS BAZAAR CERAMIC PANELS IN THE CONTEXT OF URBAN ARCHITECTURE

ABSTRACT

Terracotta plates and relief decorations, colorless and colored glazed bricks, ceramic coating plates and tile art, which we can consider as the first examples of ceramic panels from past to present, have played an important role in creating the path from traditional to contemporary in terms of aesthetics in architecture. "Ceramic Panels" are the evolving interpretation of Anatolia's thousands of years old traditional ceramic culture and tile art that has survived to the present day. With its technical and structural features and suitability for all weather conditions, the plastic expression language of ceramic clay has transformed into form, color, pattern and design and has become the cultural heritage of the geography we live in. In this context, the role of academic art education is undoubtedly very important in the process of evolving traditional ceramic arts into contemporary ceramic art and designs. The modernization process of the Republican period gained significant momentum with ceramic art education, as in every field. The ceramics industry, which has developed in parallel with academic art education, has taken our country to a different dimension with the presence of artists, designers and engineers working within it. With the new urban architecture, our modern living spaces have been reshaped and met with the technical and aesthetic designs of ceramic and porcelain products. Ceramic panels applied on interior and exterior surfaces in architecture by the important ceramic artists, academics, designers and masters of the period have survived to the present day as a cultural heritage that creates urban memory and urban identity with original, artistic and aesthetic understanding and interpretations. The most important of these cultural stops are undoubtedly Ankara Anafartalar Bazaar and Istanbul Drapers Bazaar. Ceramic panels applied by contemporary ceramic artists in these shopping malls have brought ceramic art to architectural areas and introduced it to the public. Ceramic panels, which were applied in public institutions, cultural centers, shopping malls and social housing in our country

after 1960, appear as values that form urban memory. In this context, contemporary ceramic panel applications initiated by our country's doyen ceramic artist Füreyya Koral; He continued with Sadi Diren, Jale Yılmabaşar, Mustafa Tunçalp, Bingül Başkar, Seniye Fenmen, Interest Adalan, Erdiñ Bakla, Cevdet Altuğ, Tüzüm Kızılcın, Cahide Erel. Unfortunately, most of the ceramic panels, which have not been protected over the years and have not received the attention they deserve, are neglected and in bad condition and should be urgently protected within the scope of the urban transformation process. Solutions should be produced by official institutions, municipalities, universities and local governments, and they should be carried to the future as cultural heritage in the context of city-culture-identity and memory.

Key Words: Ceramic panel, design, culture, city, identity.

JENARATİF SANAT**Doç. Dr. Merve YILDIRIM**

Giresun Üniversitesi Görele Güzel Sanatlar Fakültesi Grafik Tasarım Bölümü / Giresun

ORCID ID: 0000-0002- 7414-6489**ÖZET**

Gerçek, hayal ve sanal yüzyıllar boyunca filozoflar tarafından sorgulanmıştır. İnsanın yaşadığı gerçeklik ile algı sistemi yorumlanmış, gerçek ve gerçek olmayan için oluşan şüphe ve varsayımlar tarih boyunca tartışılmıştır. Günümüzde ise gelişen teknolojinin yeni ürünleri insanın gerçek ve gerçek olmayana olan ilgisini eğlence, eğitim, kültür ve savunma ihtiyacı üzerinden beslemeye devam etmektedir. Tasarım ve teknolojinin kesişme ekseninde disiplinler arası bir sanat formu olarak dijital ve teknolojik üretimlerle popülerlik kazanan jeneratif sanata tarihsel açıdan bakıldığında algoritmalara dayanılarak oluşturulan simetri, döşeme ve örüntü kullanımlarıyla, geometri, soyutlama, şans temalarının kullanılması bağlamında sanat pratiğini otonominin başlangıcı olarak kabul edilen Dada akımıyla ilişkilendirilir. Disiplinler arası bir pratik olarak sanat dünyasında yeni bir pencere açan jeneratif sanat algoritmalar ile otonom harekete geçen bir sistem kullanmasıyla, eserin sınırları içerisinde istenilen hedefe ulaşma pratiğidir. 21. yüzyılda bilim, teknoloji ve sanat entegrasyonunda disiplinler arası yaklaşımlarla, bilgisayar laboratuvarlarından sanat kurumlarına ardından profesyonel tasarım ajanslarına ve ticari prodüksiyon stüdyolarına taşınmıştır. Bu çalışmada jeneratif sanatın tarihsel süreçte gelişimi ve örnek çalışmalar incelenerek görünürlüğü açıklanacaktır.

Anahtar kelimeler: Dijital, Sanal Gerçeklik, Jeneratif Sanat.**GENERATIVE ART****ABSTRACT**

Reality, imagination, and the virtual have been questioned by philosophers for centuries. Through history, doubts and assumptions about the reality in which man lives and the perception system are interpreted, true and untrue, have been debated. Nowadays, the new products of developing technology continue to nurture the human interest in what is real and not real through the need for entertainment, education, culture and defence. Generative art, which has gained popularity with digital and technological productions as an interdisciplinary art form at the intersection of design and technology, is historically associated with the use of symmetry, laying and pattern, based on algorithms, and the Dada stream, which considers art practice as the beginning of autonomy in the

context of the uses of geometry, abstraction, and chance themes. An interdisciplinary practice is the practice of achieving the desired goal within the limits of the work by using generative art algorithms and an autonomously operating system that opens a new window into the art world. In the 21st century, with interdisciplinary approaches to integrating science, technology and art, it has moved from computer laboratories to art institutions, then to professional design agencies and commercial production studios. The study will explore the evolution of generative art in the historical process and illustrate its visibility.

Keywords: Digital, Virtual Reality, Generative Art.

GİRİŞ

Derin öğrenme algoritmalarının insan yaşamına temas ettiği dijital teknolojiler; insan zekâsının, teknoloji üretebilme becerisinin, yaratıcılığının, bağlam oluşturma, problem çözebilme ve anlam üretebilirliğinin bir sonucudur. Makine öğrenmesi ya da algoritmaların eğitilmesi süreci, insan zekâsının katkısıyla gerçekleşmektedir. Bununla birlikte nöral yapının modellendiği derin öğrenme algoritmalarıyla insan beyin yapısının anlaşıldığı ve kapasitesinin aşıldığı teknolojilerin geliştirildiği algısı geleceğin tasarımlarını ve kültürel zeminini inşa etmektedir (Güney, E. Uysal, S.2021:65). İnsan beyninin holistik çalışma biçimi, nöroplastisitesi, duygusal bağlantı kurabilme, örüntü oluşturabilme, düşünce üretme, zihin inşa edilme, bilinç, merak, hayal gücü, duygu ve sezgi gibi kavramların dahil olduğu algılama, anlamlandırma ve öğrenebilme sürecinin derin öğrenme algoritmaları gibi ileri yapay zekâ teknolojileriyle modellenebileceği algısı, yapay zekânın insanın evrimsel sürecine ait bir aşama olduğu şeklindeki felsefi ve ideolojik düşünceleri beslemekte ve dijital kültürden post dijital kültüre geçişin zeminini oluşturmaktadır(Güney,E.Uysal,S. 2021:67). Dijital çağın kültürel iklimini biçimlendiren bilgisayar teknolojilerinin kısa tarihçesine bakıldığında; “askeri bağlamda oluşturulması ve geliştirilmesi, dünyadaki teknolojik ve bilimsel güç rekabeti”, internetle birlikte askeriyeden akademiye, devlet kurumlarına, şirketlere, iktidarın ve güç odaklarının gözetimine bırakılan tekno-kültürel bir yapı ortaya çıkmaktadır. Bu eksende, tüketim kültürü ve kapitalist ekonomi güç kazanırken çeşitli sosyal medya platformlarıyla bireysel beğenilerin, tercihlerin, alışveriş eğilimlerinin, siyasi eylemlerin ve toplumsal olguların yönlendirildiği küresel bir “sosyal doku” tasarlanmaktadır (Paul, 2020, s. 2.07). Özne ve nesne arasındaki ilişki, “nesnelerin interneti çağında” yeni bir boyut kazanmakta, “elektronik, yazılım, sensörler ve bağlantı ile gömülü fiziksel nesnelere veya ‘şeyler’ ağı olarak giyilebilir sensörler

aracılığıyla” nesneyi algılama biçimleri, gerçeklik algısı ve öznenin temsiliyeti dönüşüm geçirmektedir (Paul, 2020, s. 2.10).

1-Tarihsel Bağlamda Jenaratif Sanat Süreçleri

1960’larda merkez üssü Amerika olan pop, op, minimal, kavramsal, çevresel, yoksul, fluxus ve oluşum gibi adlar altında modernizmi başkalaştıran; figür, nesne, temsil ve konu gibi modernizmde kapı dışarı edilen değerler yeniden içeri alındı. Böylelikle, estetiğin terki anlamına da gelen bu değişim, hem “yaşam ve “sanat” arasındaki sınırları hem de “yüksek sanat” ve “alçak sanat” arasındaki sınırları alabildiğince zayıflatıp muğlaklaştırmıştır (Yılmaz, 2013: 264). Postmodern olarak anılan sanat pratiklerinden Dada hareketi, sanata karşı bir manifesto ile ortaya çıkmış. Marcel Duchamp’ın hazır-yapım sunumlarıyla, “sanatın ne olduğu?” sorusuna yanıt aranmıştır. Öte yandan sanatsal faaliyetlere, yazı gibi pek çok farklı malzemenin kullanımı, sanatın temsil biçiminde disiplinlerarası bir özgürleşmeyi de beraberinde getirdi. 169 Kavramsal sanat pratiklerine kapı aralayan bu oluşum, imaj, kavram, yazı ve hazır nesnelerin birlikte kullanılmasıyla, temsilin düşünsel ve kavramsal dönüşümüne yeni biçim arayışları eklenmiştir (Alp, 2013). Performans sanatı tiyatro, müzik, dans, şiir, video ve sirk gibi farklı disiplinlerin öğelerinden yararlanabilir. Performans Sanatının bu disiplinlerarası yaklaşımı, yeni sanat anlayışları ile çeşitli malzeme ve teknik anlatım olanaklarından faydalanmasını da olanak sağlar (Nalbantoğlu, 2012). Dada Kübizm, Konstrüktivizm ve Fütürizm gibi dönemin avangard sanat hareketlerini aynı gövdede toplamasıyla, disiplinlerarası sanatın çok boyutlu görsel dilini meydana getirmiş. Pop sanat, kitle iletişim araçlarının yaygınlaşmasıyla, büyük kitlelere doğrudan hitap etme olanağı elde etmiş. Kavramsal Sanat, her gün karşılaştığımız nesnelere en uygun gelen şeyleri bir araya getirerek, yeni bir gerçeklik ortaya koymuştur (Kaya,Y. 2017:176)

Postmodern sanatın temel özelliklerinden çoğulculuk ya da disiplinlerarası yaklaşım; günümüz sanatında önemi artan, multipleks bir yapı olarak karşımıza çıkmaktadır. Multidisipliner yaklaşım kullandığı materyaller veya hazır tüketim nesnelere haricinde, Postmodern sanatın pastiş özelliğinden de yararlanarak hareket alanını genişletir ve farklı sanat disiplinlerinin bir araya getirilmesine olanak sağlamaktadır. Nam June Paik veya Joseph Beuys gibi birçok sanatçı, çalışmalarında farklı kültürel özellikleri ve imgelemleri ikonografik olarak kullandığı eserlerinde gözlemlenebilir (Şahin, 2015). 20. Yüzyıl sanatta, geleneksel estetik anlayışı ve alışlagelmiş görme biçimlerinin yerle bir edildiği bir dönemdir. Bu değişimin hiç şüphesiz ki en önemli figürlerinden biri Fransız sanatçı Duchamp’dır. Duchamp’ın readymade’leriyle birlikte,

sanatçıların geleneksel ve sınırlayıcı belli malzemeye olan zorunlu ihtiyacının ortadan kalkması anlamına geliyordu. Böylelikle, sanata yüklenen anlam yeniden sorgulanmaya başladı. Müze ve galeri gibi alanlarda sergilenen sanat yapıtları bu mekânların dışına çıkarak doğanın bir sanatsal faaliyet ve sergileme alanına dönüştü. Kitle iletişim araçlarında yaşanan son gelişmelerle birlikte siberuzay / internet üzerinden sergileme ve satış alanları oluşturularak sanatçının bir kuruma bağlı olma zorunluluğu da ortadan kalkmasına katkı sağladı. Ayrıca seyirci katılımlı sanatsal faaliyetler / sanatsal pratikler interaktif ve kitlesel katılımlar gerçekleştirmesiyle sanat ile hayat aynı potada buluşma noktasına geldi. Son 50-60 yılda sanatta yaşanan tüm bu gelişmeler, birbirine bağlı birçok faktörle birlikte, ancak disiplinlerarasındaki sınırların yok olmasıyla ortaya çıkmıştır.

1-JENARATIF SANAT

Tasarlanan kültürel zeminde insanların günlük yaşamından, dünyayı algılama ve anlamlandırma süreçlerine; toplumların sosyo-kültürel yapısından sosyo-ekonomik varlıklarına kadar bütüncül bir etkileşim ve dönüşüm görülmektedir. İnsan aklının ve fizyolojisinin aşıldığı posthümanizm (insanötesi) üst başlığındaki “transhumanist” düşüncelerle “insan 2.0” kurgusu beslenmekte; felsefi ve ideolojik anlatılarla insan-makine etkileşiminde hibrit yaşam modelleri tasavvur edilmektedir. Bu hibrit yaşam modelleriyle; “yaşam standartları yükselen insanın biyolojisini mümkün olan en üst düzeye erdirmeye” amaçlanmaktadır (Ballı, 2020, s. 144-145). Üretken anlamına gelen “Generative” kelimesi her ne kadar yeni medya sanatı kapsamında bir sanat üretim sistemi olsa da Galanter’in jeneratif sanata dair tarihsel vurgusu, onun, her dönemin kendi teknikleriyle geliştirildiği ve tarihsel süreçte dönüşerek günümüze kadar geldiğini ortaya koymaktadır. 70.000 yıl öncesine ait taş çizimlerinde kullanılan desenlerden, İslam soyut geometrik bezemelerine, 20. yüzyılda Escher’in algoritma bilgisi olmadan ürettiği eskiz ve çalışmalarından, dijitalin yaşamlarımıza girdiği dönemde kodlamalarla gerçekleştirilen fraktal çalışmalara, yapay zekâ ve derin öğrenme algoritmalarıyla tasarlanan sanatsal üretimlere kadar çok geniş bir spektrum oluşturmaktadır (Uysal, 2019). Sanatçı kısmen ya da tamamen otonom bir sistem tasarlamaktadır. Bu sistem tasarımı, elle, talimatlarla, kodlarla, yazılımlarla ya da algoritmalarla oluşturulmaktadır. El işi ve talimatlarla üretilen eserler, üretenin kişisel becerisi ve özgünlüğüyle ilişkilendirilirken algoritmalarla tasarlanan sistemlerde tasarımcısının tanımladığı sınırlar içerisinde benzersiz ve sayısız varyasyon üretilmektedir (Caldas Vianna, 2020, s. 5). Yeni medya teknolojilerinin kullanıldığı erken dönem jeneratif çalışmalar bilgisayarda matematik denklemlerinin iterasyonları ve basit geometrik formların tekrarlarıyla; kendini küçük oranlarda

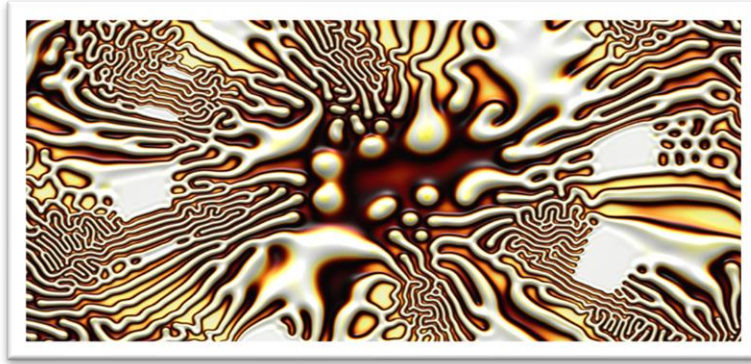
tekrar edebilen, parçaların bütünün öz bilgisini taşıdığı, kesirli boyutlarla tanımlanabilen fraktal yapılar üretilmektedir. Girdinin basit bir geometrik şekil, kod, algoritma ya da matematiksel bir ifade olduğu sistemlerde üretilen görsel karmaşıklık, Watz'a göre zorunluluk değil "estetik bir seçim" dir. Üretilen sayısız varyasyondan seçilen estetiğe sahip görsel karmaşıklık, Leonardo Solaas'a göre "doğal bir uyuma sahiptir ve etkileşim süreçlerinin yakın ilişkileri sonucu olarak" elde edilebilmektedir (Levine, 2010). Jeneratif sistemler, bir çıktı tasarlamak ve oluşturmak için algoritmaların kullanıldığı sistemlerdir. Geleneksel sanat biçimlerindeörneğin; heykel, resim veya film- sanatçı sonuç ürünü elde etmek için araçlar kullanır. Jeneratif sanatta, sanatçı kendi vizyonunu harici bir sistem olarak kodlar ve üretim sürecine dahil eder. Bu sistem sanatçının belirlediği kurallar çerçevesinde eser üretir. Jeneratif sanatta eser üretim sürecinde sanatçının rolü yaratıcıdan ziyade bir küratörün rolüne daha yakın olabilir (Pearson, 2011). Sanatçı sistemi yaratır, modeller, düzenler ve besler. Düzenlenen ve beslenen sistemler olması bağlamında Jeneratif sanat çıktıları adeta büyüyen bir organizmadır. Sanatçı etkileyici ve öngörülemeyen sonuçlara, insan ve makine arasında bir arayüz olan programlama dillerini kullanarak ulaşır. Bilgisayar programlarının önemli parçası, açıkça tanımlanmış amaçları olan mantıksal süreçleri kapsayan algoritmalarıdır. Sanatçı bilgisayar algoritmalarını kullanarak görsel çıktılar elde edebilir. Jeneratif sanat yaklaşımına; algoritmalara dayanılarak oluşturulan simetri, döşeme ve örüntü kullanımlarıyla islam sanatı pratiklerinde de rastlanır (Al, B. 2019 :80).



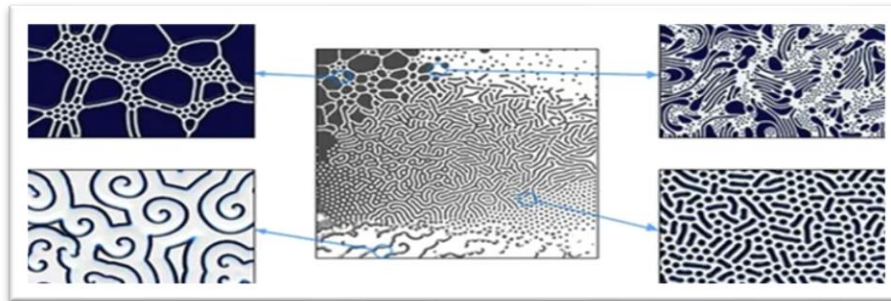
Resim-1. Mimari döşemede örüntü kullanımı, Elhamra sarayı, Granada, İspanya.

Bilgisayarla yapılan Jeneratif sanatta, sanatçının estetik anlayışı doğrultusunda belirlediği kuralların bilgisayar tarafından üretilmesi; görünmeyeni görünür kılarak güzelliğe ulaşma kaygısı taşıyan ve işlerinde öngörülemezlikten doğan şaşırtıcı unsurları, yeniliği ve bilgisayarların üretim

sürecinin bir kısmını üstlenmesi bağlamında sanatçıyı özgürleştirir (Dorin vd., 2012). Sanat tarihi bağlamında pek çok sanat hareketinde örneklerine rastlanan jeneratif sanat terminolojik olarak algoritmik sanat, sistem sanatı gibi terimlerin yanı sıra genellikle bilgisayar sanatı terimiyle, erken zamanlardan bu yana birlikte veya yer değiştirerek kullanılmıştır. Bilgisayar kullanımıyla ilişkilendirilmesini ya da üretim sürecinin en azından bir bölümünde bilgisayar kullanımını barındıran bir sanat olarak algılanmasını beraberinde getirmiştir. Ancak Boden ve Edmonds (2009) kural tabanlı analog üretimlerin de Jeneratif sanat olarak adlandırılabilceğini, Jeneratif sanatta bilgisayar kullanımının zorunlu olmadığını, bu sanat formunun anahtar unsurunun "kurallar" olduğunu ifade etmişlerdir. Kendi kendini organize eden sistemler olarak da adlandırılan karmaşık sistemler, yakınlarındaki benzer parçalarla ve bileşenlerle etkileşime giren çok sayıda küçük parçalara veya bileşenlere sahip sistemlerdir. Karmaşık sistemler jeneratif sanatta genetik algoritmalar, sürü zekâsı algoritmaları, yapay sinir ağları, hücresel otomat, L-sistemleri, fraktallar, yapay yaşam, reaksiyon-difüzyon sistemlerinin kullanılmasıyla üretilen eserlerde karşımıza çıkar. Sanatçı Karl Sims' in, biyolojik morfogenezini düzenleyen reaksiyon-difüzyon sistemlerini kullanarak elde ettiği dinamik desenler bu çalışmalara örnek teşkil eder.



Resim-2. Reaction-Diffusion Media Wall, Karl Sims, 2016



Resim-3. Reaction-Diffusion Media Wall, Karl Sims, 2016

Karmaşık sistemler günümüz jeneratif sanat eğilimini ve jeneratif sanatın geleceğini temsil etmektedir. Sayısal yaratıcılığında bu kapsamda değerlendiriyoruz. "Sayısal yaratıcılık, insanlar yaptığında yaratıcı sayılabilecek davranışlar sergileyen bir yazılım oluşturma çalışmasıdır (Al, B. 2019 :83).

AARON 1973' te İngiliz sanatçı Harold Cohen tarafından geliştirilen yazılım ve robotik koldan oluşan, otonom olarak resim üreten AARON, görsel sanatlar alanında çizim/resim yapma görevini yerine getiren, özgün, çevrimdışı ve etkileşimli olmayan yapay yaratıcı sistemdir. AARON' un ilk üretimleri çizgisel, soyut ifadeler barındırırken yazılım ve mekanizma olarak geliştirildikçe çeşitli ressamların eserlerini andıran resimler üretmeye başlamıştır.



Resim-4. Untitled, AARON, 1980



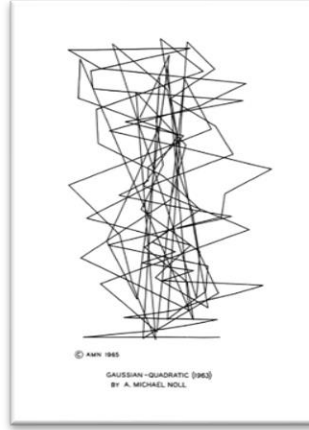
Resim-5. Meeting on Gauguin's Beach, AARON, 1988

The Painting Fool sayısal yaratıcılık alanında ele alınabilecek, sanatçıların kullanması için geliştirilen bir araçtan ziyade, yeni bir sanatçı olarak kabul edilmesi amaçlanarak tasarlanan ve giderek daha yaratıcı davranışlar sergilemek üzere eğitilen bir jeneratif sanat yazılımıdır. Bu yazılımı, yaratıcısı Simon Colton (2012) şu şekilde ifade eder: "The Painting Fool, bir gün yaratıcı bir sanatçı olarak kendi başına ciddiye alınacağını umduğumuz bir yazılımdır. Bu amaç, yol boyunca üstesinden gelinen teknik zorlukların yeni ve geliştirilmiş genel yapay zekâ (AI) tekniklerine yol açacağı umuduyla AI projesi olarak sürdürülmektedir. Aynı zamanda, yaratıcı olarak kabul edilebilecek yazılımların etkisinin sanat dünyasında ve daha geniş kitlelerde test edildiği bir sosyolojik proje olarak da takip edilmektedir.



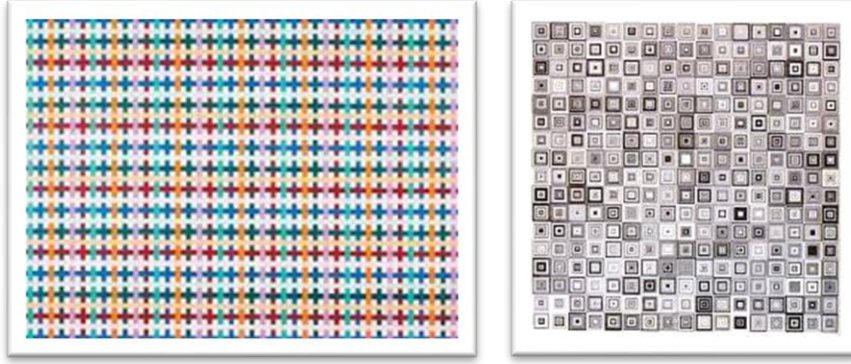
Resim- 6,7. The Painting Fool örnekleri.

Sanat üretiminde bilgisayar kullanımını araştıran öncü sanatçılara Frieder Nake, Michael Noll ve Georg Nees gösterilebilir. Bilgisayar tarafından algoritmalarla üretilen ilk görseller New Jersey'deki Bell Laboratuvarları'nda çalışan Michael Noll tarafından üretilmiş, bu görüntülerin bir parçası olan Gaussian Quadratic, 1965'te Computer-Generated Pictures sergisinin bir parçası olarak sergilenmiştir.



Resim-8 Gaussian Quadratic, Michael Noll, 1963

Molnar makineyi harekete geçirmekten ziyade, yaratıcı sürecin farklı bölümlerine entegre ederek makineyi merkezi yaratıcı konumundan çıkarmış, makineyi sanatçının vizyonunu aktardığı araç olarak kullanmıştır (Taylor, 2014).



Resim-9 (iterative process) dayalı bir dizi görsel eser

Yapay yaşamı sanatsal üretim pratiklerinin bir parçası hâline getiren sanatçı ve akademisyen Jon McCormack, Morphogenesis Serisi adını verdiği biyolojik gelişme modellerine dayanan özel bilgisayar yazılımı kullanılarak oluşturulan bir dizi fotoğraf üretmiştir. Resim-10'da seçilen yerli Avustralya türlerinin büyümesini ve formunu modellemek için kural tabanlı bir gelişim modeli kullanılır. Kurallar, bitkinin büyüme ve gelişimini simüle edilmiş bir ortamda tanımlayan bir tür “dijital DNA”dır



Resim-10 McCormack, Morphogenesis Serisi

SONUÇ

Jeneratif sanatta, sanatçı kendi vizyonunu harici bir sistem olarak kodlar ve üretim sürecine dahil eder. Bu sistem sanatçının belirlediği kurallar çerçevesinde eser üretir. Jeneratif sanatta eser üretim sürecinde sanatçının rolü yaratıcıdan ziyade bir küratörün rolüne daha yakın olabilir (Pearson, 2011). Jeneratif sanat ve sayısal yaratıcılık süreçlerin bilgisayar araçlarıyla genişletilmesine yardımcı olmuştur. Bilgisayar bilimi ve bununla ilişkili teknolojik uygulamalar imkansız görünen olasılıkları bilgisayar tabanlı jeneratif sanatı, bilgisayarlı olmayan türlerinden ayırt etmiş ve yeni

bir vizyon katmıştır. Bilim ve teknolojinin sanatsal sürece dahil edildiği Jeneratif sanat üretiminde, bilgisayarlar geleneksel anlamda bir yardımcı araç olmanın ötesine geçmiş, üretim sürecine ortak olan bir yaratıcı konumuna ulaşmıştır. Algoritmik düşünme, sistem tasarımı ve makine-insan arasında bir arayüz olan programlamanın oluşturduğu Jeneratif sanat bilgisayar teknolojisi ile farklı disiplinler den pek çok insanı bir araya getiren bir sanat disiplini olarak da gelecek nesiller için cazibesini koruyacaktır.

KAYNAKÇA

- Al, B. ‘Generatif Sanat Kavramı Ve Görsel Sanatlarda Sayısal Yaratıcılık’ Tasarım Enformatiği (2019) Cilt: 01 Sayı: 02
- Alp, K. Ö. (2013). Sanatın Temsili ve Postmodern Sanatta Temsil. Süleyman Demirel Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesi Hakemli Dergisi, Art-E, 6 (12), 40–61
- Artut, S. (2018). Futurism art and its significance to computational generative art. 21. Generative Art Conference, Verona, Italya, 334–342.
- Ballı, Ö. (2020). Transhümanizm bağlamında bir yapay zekâ sanatçı uygulaması: OBv2. Tykhe Sanat ve Tasarım Dergisi, 5(9), 141–162.
- Güney, E., Uysal, S. ‘Jeneratif sanat: Nöroplastisite ve derin öğrenme ilişkisinde post dijital dönüşümler’ Yıldız Journal of Art and Design. December, 2021.
- Nalbantoğlu, F. (2012). Performans Sanatı, Teknoloji İle İlişkisi ve Sahne Sanatları Eğitimindeki Rolü. Süleyman Demirel Üniversitesi Arte-Güzel Sanatlar Fakültesi Sanat Dergisi, 5 (10), 199–207
- Kaya, Y. Güncel Sanatta Yeni Bir Yaklaşım Olarak “Melezlik” STD 2017 ARALIK- SAYFA 165-183
- Levine, J. (2010). Generative Practice. The State of The Art. Dıgımag, 57. <http://digicult.it/digimag/issue-057/generative-practice-the-state-of-the-art/> Accessed Feb 10, 2021
- Paul, C. (2020). Digital art now: Histories of (im)materialities, International Journal For Digital Art History, 5, s. 02.03–02.10.
- Yılmaz, M. (2013). Modernizmden Postmodernizme Sanat. 127 Sanat Dizisi. Ankara: Ütopya Yayınevi
- Wrigley, K. (2020). A Brief History of Generative Art. [https:// studioWrigler.com/a-brief-history-of-generative-art/](https://studioWrigler.com/a-brief-history-of-generative-art/) Accessed Jan 13, 202

SU ÜRÜNLERİ SEKTÖRÜNDE NANOTEKNOLOJİ UYGULAMALARI

Dr. Veysel PARLAK

Atatürk Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Yetiştiricilik Bölüm, Erzurum, Türkiye.
Ataturk University, Faculty of Fisheries, Department of Aquaculture, Erzurum, Turkey

ORCID ID: 0000-0002-3459-7963

ÖZET

Hayatımızın her noktasında temas ettiğimiz nanoteknoloji, atomik ve moleküler ölçülerdeki maddelerin günlük yaşantımızdaki tüm kullanım alanlarına hizmet edebilecek şekilde düzenlenmesidir. Gelişen teknoloji ile birlikte nanoteknoloji günümüzün en önemli uygulama ve araştırma alanlarından biri olmuştur. Gıdandan sağlığa, ilaç sektöründen savunma sanayisine kadar birçok endüstrisi alanında nanoteknoloji uygulamalarını görmekteyiz. Gıda sektöründe nanoteknoloji uygulamaları, kaliteli ve güvenilir gıda üretimi amacıyla kaplama ve paketleme uygulamalarında kullanılmaktadır. Su ürünleri gıda sektörü içerisinde günden güne büyüyen ve ülkelere ekonomik getiri sağlayan bir tarımsal faaliyet alanı olmuştur. Su ürünleri zengin yağ ve protein içerikleri bakımından oldukça sağlıklı ürünler olmasının yanında raf ömrü kısa olan ürünlerdir. Bu ürünlerin kısa süreler içerisinde taze bir şekilde tüketilmesi gerekmektedir. Gıda paketleme sistemlerinin geliştirilmesinde biyosensörler yardımıyla gıdaların izlenebilmesi, aktif ve akıllı paketleme sistemleri ile ürünlerin muhafaza ve raf ömrünü arttırmaktadır. Özellikle nanoteknoloji uygulamaları ile ürünlerde bakteriyel ve kimyasal bozulmalar engellenebilmektedir. Bu çalışmamızda nanoteknolojinin, gıda ve su ürünleri sistemleri üzerindeki potansiyel etkisini incelenmektedir.

Anahtar Kelimeler: Su ürünleri, Nanoteknoloji, İnovasyon.

NANOTECHNOLOGY APPLICATIONS IN THE AQUACULTURE INDUSTRY

ABSTRACT

Nanotechnology, which we come into contact with at every point of our lives, is the arrangement of substances at atomic and molecular scales in a way that can serve all areas of use in our daily lives. With the developing technology, nanotechnology has become one of the most important application and research areas of today. We see nanotechnology applications in many industrial fields, from food to health, from the pharmaceutical industry to the defense industry. In the food industry, nanotechnology applications are used in coating and packaging applications for the production of quality and reliable food. Aquaculture has become an area of agricultural activity

that grows day by day within the food sector and provides economic returns to countries. While seafood products are very healthy in terms of their rich fat and protein content, they also have a short shelf life. These products should be consumed fresh within a short time. In the development of food packaging systems, monitoring of foods with the help of biosensors increases the preservation and shelf life of products with active and smart packaging systems. Especially with nanotechnology applications, bacterial and chemical spoilage in products can be prevented. In this study, we will try to examine the potential impact of nanotechnology on food and aquaculture systems.

Key words: Aquaculture, Nanotechnology, Innovation.

GİRİŞ

Su ürünleri sektörü, birçok ülke için ekonomik, sosyal ve beslenme açısından büyük bir öneme sahiptir. Su ürünleri sektörünün önemli yönleri aşağıdaki gibi sıralayabiliriz. Ekonomik Katkı: Su ürünleri sektörü, balıkçılık, akvakültür ve su ürünleri işleme gibi alt sektörleri içerir. Bu sektörler, birçok ülkenin ekonomisine önemli bir katkıda bulunur. Balıkçılık ve akuakültür, birçok insan için geçim kaynağı oluşturur ve iş imkanları yaratır. Beslenme ve Gıda Güvenliği: Su ürünleri, insanlar için sağlıklı bir beslenme kaynağıdır. Balıklar, omega-3 yağ asitleri gibi önemli besin maddelerini içerir. Bu, insanların dengeli bir diyet sürdürmelerine katkıda bulunur. Ayrıca, su ürünleri sektörü, dünya nüfusunun beslenme ihtiyaçlarını karşılamada önemli bir rol oynar. İhracat ve Dış Ticaret: Birçok ülke, su ürünleri ihraç ederek döviz kazanır. Balık ve diğer su ürünleri, uluslararası ticarete önemli bir rol oynar. Bazı ülkeler için, su ürünleri ticareti milli gelirin önemli bir parçasını oluşturabilir. Kıyı Toplulukları ve Kültür: Balıkçılık, birçok kıyı topluluğu için geleneksel bir geçim kaynağıdır. Bu topluluklar genellikle balıkçılık kültürleri ve gelenekleri ile tanınır. Saydığımız bu özellikleri ile su ürünleri sektörü gıda sektörü içerisinde önemli yer tutmaktadır. Ayrıca artan dünya nüfusunun gıda ihtiyacının karşılanmasında sürdürülebilir gıda ve ürünlerinde tüketiciye sağlıklı bir şekilde ulaştırılması oldukça önemlidir. Bu noktada gelişen teknoloji ile birlikte yenilikçi uygulamaların sektöre entegre edilmesi gerekli hale gelmiştir (Forleo ve Bredice, 2023, s.4047; Curtin ve McCullough, 2023, s.152).

Su ürünleri sektöründe yenilikçi yaklaşımlar, hem çevresel sürdürülebilirliği destekleyerek doğal kaynakları korumayı hem de sektörün ekonomik ve toplumsal yönlerini güçlendirmeyi amaçlamaktadır. Su ürünleri sektöründeki yenilikçi yaklaşımlardan bazıları: Akuakültürde Yenilikler: Akuakültür, su ürünleri tüketimini artırmak ve doğal balık popülasyonlarını korumak

için önemlidir. Yenilikçi akuakültür yöntemleri, su kalitesini artırmak, hastalık riskini azaltmak ve kaynakları daha etkin kullanmak amacıyla geliştirilir. Örneğin, kapalı devre su sistemi kullanımı, su tüketimini azaltabilir ve çevresel etkileri minimize edebilir. Akıllı Balıkçılık Teknolojileri: İleri teknoloji, balıkçılık faaliyetlerini daha sürdürülebilir hale getirebilir. GPS takip sistemleri, balıkçıların avlanma bölgelerini daha iyi yönetmelerine ve aşırı avlanmayı önlemelerine yardımcı olabilir. Ayrıca, akıllı sensörler ve veri analitiği, balıkçılık faaliyetlerini daha verimli ve çevre dostu hale getirebilir. Yenilikçi Beslenme ve Yem Formülasyonları: Balık yemleri, akuakültürde önemli bir faktördür. Yenilikçi yem formülasyonları, balıkların büyümesini artırırken çevresel etkileri minimize etmeyi amaçlar. Sürdürülebilir kaynaklardan elde edilen yemler veya bitki bazlı yemler, sektörde kullanılan geleneksel balık bazlı yemlere alternatif olabilir. İnovatif Su Ürünleri İşleme Teknolojileri: Su ürünleri işleme aşamasında kullanılan teknolojilerdeki gelişmeler, ürün kalitesini artırabilir ve atık miktarını azaltabilir. Örneğin, balık atıklarının kullanılmasıyla ilgili yeni yöntemler, işleme tesislerinde sıfır atık hedeflerine ulaşmayı mümkün kılabilir. Ayrıca nanoteknolojik ambalajlar sayesinde su ürünlerinin raf ömrü uzatılabilir. Balıkçılıkta Blockchain Teknolojisi: Balıkçılık ve su ürünleri tedarik zincirinde blockchain teknolojisi, ürünlerin takibini ve doğrulanabilirliğini artırabilir. Bu sayede tüketiciler, ürünlerin nereden geldiği ve nasıl işlendiği konusunda daha fazla şeffaflık elde ederler. Yenilenebilir Enerji Kullanımı: Su ürünleri işleme tesisleri ve akuakültür sistemleri, yenilenebilir enerji kaynaklarına geçiş yaparak çevresel etkilerini azaltabilirler. Güneş enerjisi veya rüzgâr enerjisi gibi sürdürülebilir enerji kaynakları, sektörde enerji verimliliğini artırabilir. Bu gibi yenilikçi yaklaşımlar, su ürünleri sektörünün daha sürdürülebilir, verimli ve çevresel dostu bir şekilde yönetilmesine katkı sağlayabilir (Afewerki vd., 2023).

Bu yenilikçi yaklaşımlar içerisinde kuşkusuz hepsi ayrı bir önem sahip ancak gıdaların fiziksel ve kimyasal bozulma süreçlerinde raf ömrünü uzatmak adına gıda kaplama ve ambalaj uygulamalarında nanoteknolojik materyallerden yararlanılması oldukça önemlidir.

4. KAVRAMSAL ÇERÇEVE

1.1 Nanoteknolojik paketleme ve Nanokomposit ambalaj malzemeleri

Nanokomposit ambalaj malzemeleri, nanoteknoloji kullanılarak geliştirilen ve ambalaj endüstrisinde çeşitli avantajlar sağlayan malzemelerdir. Bu malzemeler genellikle polimer matrisine nanomiktarlarda özel katkı maddeleri (nanomalzemeler) eklenerek üretilir. İşte nanokomposit ambalaj malzemelerinin bazı özellikleri ve avantajları: Bariyer Özellikleri:

Nanokomposit malzemeler, ambalaj içeriğini dış etkenlerden koruma konusunda daha etkili bir bariyer sağlayabilir. Özellikle gaz ve su buharı geçirgenliği gibi faktörlerde geliştirilmiş performans sunabilir. Bu özellik, ürünlerin raf ömrünü uzatabilir ve kalitesini koruyabilir. Mekanik Dayanıklılık: Nanoteknoloji, malzemelerin mekanik özelliklerini artırmak için kullanılabilir. Bu, ambalajın dayanıklılığını artırabilir, malzemenin kopma ve yırtılma direncini artırabilir. Antimikrobiyal Özellikler: Nanokomposit malzemelere antimikrobiyal özellikler kazandırmak mümkündür. Bu, ambalajın içindeki ürünleri mikroorganizmalara karşı koruyabilir ve mikrobiyal kontaminasyon riskini azaltabilir. Renklendirme ve Şeffaflık: Nanoteknoloji, ambalaj malzemelerine özel renk ve şeffaflık özellikleri eklemek için kullanılabilir. Bu, ürünleri daha çekici hale getirebilir veya içeriklerini daha iyi görünür kılabilir. UV Blokaj ve Koruma: Nanomalzemeler, ultraviyole (UV) ışınlarına karşı etkili bir bariyer oluşturabilir. Bu özellik, ambalaj içindeki ürünleri UV ışınlarından kaynaklanan bozulmalardan koruyabilir. Isı Direnci ve Isıl İletkenlik: Nanokomposit malzemeler, yüksek ısıya dayanıklılık sağlayabilir ve ısıyı daha etkili bir şekilde yönetebilir. Bu özellik, özellikle sıcak veya soğuk ortamlarda depolanan ürünler için avantajlıdır. Çevresel Sürdürülebilirlik: Nanoteknoloji, malzemelerin daha ince ve hafif olmasına olanak tanıyabilir. Bu, ambalajın malzeme kullanımını azaltarak çevresel sürdürülebilirlik açısından avantaj sağlayabilir. Nanokomposit ambalaj malzemeleri, gıda, ilaç, kozmetik ve diğer endüstrilerde çeşitli uygulamalarda kullanılabilecek çok yönlü ve gelişmiş malzemelerdir. Ancak, üretim, maliyet ve güvenlik konularında dikkatli bir şekilde ele alınmaları gereken teknik ve etik konular da bulunmaktadır (Riseh vd., 2023; Sani vd., 2023).

2.1 Biyobozunur nanokomposit ambalaj malzemeleri

Biyobozunur nanokomposit ambalaj malzemeleri, nanoteknoloji ve biyobozunur polimerlerin kombinasyonunu içeren özel malzemelerdir. Bu tür malzemeler, çevresel etkileri azaltmayı amaçlayan ve ambalaj endüstrisinde sürdürülebilirlik sağlamayı hedefleyen inovatif bir yaklaşım sunar. İşte biyobozunur nanokomposit ambalaj malzemelerinin bazı özellikleri ve avantajları: Çevresel Dostuluk: Biyobozunur nanokomposit malzemeler, çevresel açıdan daha sürdürülebilir bir seçenek sunar. Bu malzemeler, endüstriyel kompostlama veya doğal çevrede hızla biyobozunabilen polimerleri içerir. Mikroplastik Kontrolü: Biyobozunur malzemeler, geleneksel plastiklerin aksine, mikroplastik kirliliği riskini azaltabilir. Çünkü bu malzemeler, doğada daha hızlı çözünebilen bileşenleri içerir. Mekanik Dayanıklılık: Nanoteknoloji, malzemelerin mekanik özelliklerini geliştirmek için kullanılabilir. Bu da biyobozunur nanokomposit ambalaj

malzemelerinin dayanıklılığını artırabilir. Bariyer Özellikleri: Nanoteknoloji, malzemelerin bariyer özelliklerini artırabilir. Bu, içeriğin dış etkenlerden korunmasını sağlar, böylece ürünün raf ömrünü uzatabilir. Besin Koruma: Biyobozunur nanokomposit malzemeler, gıda ambalajında kullanıldığında içeriği çevresel etkilerden koruyabilir. Bu, gıda israfını azaltabilir. Antimikrobiyal Özellikler: Nanokomposit malzemelere eklenen özel maddeler, ambalajın içindeki ürünleri mikroorganizmalardan koruyabilir, böylece gıda güvenliğini artırabilir. Renklendirme ve Tasarım Esnekliği: Nanoteknoloji, malzemelerin renklendirilmesi ve tasarım esnekliği açısından avantajlar sunabilir. Bu, ambalajın estetik görünümünü artırabilir ve tüketicilerin dikkatini çekebilir. Biyobozunur nanokomposit ambalaj malzemeleri, genellikle çeşitli endüstrilerde, özellikle gıda, kozmetik ve ilaç endüstrilerinde kullanılmaktadır. Ancak, bu tür malzemelerin üretimi, performansı ve maliyeti konularında daha fazla çalışma ve geliştirme yapılması gerekebilir. Ayrıca, biyobozunurluk özelliklerinin standartlaştırılması ve sertifikalandırılması da önemlidir (Dong vd., 2023; Shi vd., 2023).

2.3. Nanoteknolojik Gıda Paketleme

Nanoteknoloji, maddenin nanometre ölçeğinde kontrol edilmesi ve manipüle edilmesiyle ilgilenen bir multidisipliner alanı ifade eder. Bir nanometre, bir metrenin milyarda biri ölçeğindedir, bu da çok küçük ölçeklerde çalışıldığı anlamına gelir. Nanoteknoloji, materyallerin, cihazların ve sistemlerin özelliklerini ve performansını iyileştirmek için bu küçük ölçeklerde çalışmayı amaçlar. Nanoteknolojinin çok farklı uygulama alanları bulunmaktadır. Başta Malzeme Bilimi, Elektronik ve Bilgisayar Teknolojileri, Tıp ve Sağlık, Enerji, Gıda ve Tarım, Çevre ve Su Temizliği gibi birçok sektör nanoteknolojiye faydalanmaktadır. Gıda sektöründe nanoteknoloji, gıda üretimi ve işleme süreçlerini iyileştirmek, gıda güvenliğini artırmak ve ambalajlarda bariyer özelliklerini geliştirmek için kullanılmaktadır. Özellikle plastik, yenilebilir veya biyolojik ambalajlarda yaşanan olumsuz durumlara alternatif olarak nanoteknolojik polimer içeriği ile termal, mekanik ve koruyucu özellikli yeni nesil ambalajların geliştirilmesi ve yaygınlaştırılması hem gıdaların raf ömrü hem de sağlıklı ürün tüketimi açısından oldukça önemlidir (Chawla vd., 2021; Thirumalai vd., 2023).

4. SU ÜRÜNLERİNDE RAF ÖMRÜNÜN UZATILMASI

Su ürünlerinde raf ömrünün uzatılması, ürünlerin taze ve güvenli bir şekilde tüketiciye ulaşmasını sağlamak, israfı azaltmak ve endüstrinin sürdürülebilirliğini artırmak açısından önemlidir. Raf ömrünü uzatmanın birkaç yolunu aşağıda bulabilirsiniz: Soğutma ve Dondurma: Su ürünleri genellikle düşük sıcaklıkta saklandığında daha uzun süre taze kalır. Soğutma ve dondurma,

mikroorganizmaların büyümesini yavaşlatarak ve oksidasyonu azaltarak raf ömrünü uzatmaya yardımcı olmaktadır. Modifiye Atmosfer Paketleme (MAP): Su ürünlerinin paketlenmesinde kullanılan atmosferin bileşimini kontrol etmek, oksidasyonu ve mikrobiyal büyümeyi azaltabilmektedir. Özel bir gaz karışımı kullanarak ürünlerin raf ömrünü artırmak mümkündür. Vakum Paketleme: Vakum paketleme, içerideki hava miktarını azaltarak oksidasyonu ve mikrobiyal aktiviteyi kontrol etmeye yardımcı olabilir. Bu yöntem, su ürünlerinin taze kalmasına ve daha uzun bir raf ömrüne sahip olmasına yardımcı olabilir. Antimikrobiyal Kaplamalar: Ambalaj malzemelerine antimikrobiyal özellikler eklemek, mikroorganizmaların ürünlerin yüzeyinde çoğalmasını engelleyerek raf ömrünü uzatabilir. Oksijen Absorbanlar ve Koruyucular: Oksijen absorbanlar ve koruyucu maddeler, ambalaj içindeki oksijen miktarını azaltarak ürünlerin oksidasyonunu önleyebilir ve raf ömrünü artırabilir. Biyolojik Koruyucular: Bazı doğal bileşenler veya özel bakteri kültürleri, su ürünlerinde kullanılarak mikrobiyal büyümeyi kontrol etmeye yardımcı olabilir. UV Işınlara Karşı Filtreleme: Su ürünleri, özellikle balık ve diğer deniz ürünleri, UV ışınlarına maruz kaldığında oksidasyona daha yatkındır. Ambalaj malzemelerine UV filtreleri eklemek, ürünleri UV ışınlarına karşı koruyabilir. Çevre Dostu Ambalaj Malzemeleri: Çevre dostu ve sürdürülebilir ambalaj malzemeleri kullanmak, ürünlerin kalitesini korurken çevresel etkileri minimize edebilir. Raf ömrünü uzatma stratejilerini belirlerken, ürünün özellikleri, depolama koşulları ve tüketici beklentileri göz önüne alınmalıdır. Ayrıca, hijyen standartlarına ve gıda güvenliği gereksinimlerine uygunluğu sağlamak önemlidir (Kanat, 2020; Nie vd., 2022; Rathod vd., 2023).

SONUÇ YERİNE

Nanoteknoloji, raf ömrü kısa olan su ürünlerinin ambalajlama aşamasındaki uygulamaları ile hem ürünün korunması hemde tüketici sağlığı açısından son derece yüksek bir potansiyele sahiptir. Gıda ambalajlarının yapısında kullanılacak aktif nanopartiküller koruyucu bariyer özelliklerinin iyileştirilmesinin yanısıra su ürünlerinin raf ömrünü uzatan; antimikrobiyal, antioksidan, oksijen-etilen-nem düzenleme gibi birçok işlevsel özellik kazandıracaktır. Ayrıca gıda paketlerinin en önemli sorunlardan biri olan çevre kirliliği, doğal biyopolimer esaslı nanokompozit ambalaj malzemeleri kullanılarak çok düşük seviyelere getirilebilecektir. Bununla birlikte nano içerikli ambalaj ürünlerinin gelecekte bizlere getireceği olumlu veya olumsuz durumları tahmin etmek oldukça zordur. Sürekli gelişen teknolojilerin hayatımıza entegre olması hem sektörler hemde yönetimler açısından birçok zorluğuda beraberinde getirecektir. Özellikle ambalaj endüstrisinde

yapılan yeniliklerde, tüketiciler bu konular hakkında bilgilendirmelidir. Ayrıca yöneticiler ve sektör paydaşları, nanopartiküller konusunda daha detaylı akademik çalışmalar yapılmasını destekleyerek, nanopartiküllerin ambalaj malzemelerinden gıdada olası birikimi ile canlılar ve çevre üzerindeki toksik etkileri konusunda güvenilir sonuçlar ortaya konulmalıdır.

KAYNAKÇA

- Afewerki, S., Asche, F., Misund, B., Thorvaldsen, T., & Tveteras, R. (2023). Innovation in the Norwegian aquaculture industry. *Reviews in Aquaculture*, 15(2), 759-771.
- Chawla, R., Sivakumar, S., & Kaur, H. (2021). Antimicrobial edible films in food packaging: Current scenario and recent nanotechnological advancements-a review. *Carbohydrate Polymer Technologies and Applications*, 2, 100024.
- Curtin, R., & McCullough, N. (2023). The socioeconomic impact of the seafood sector at Ireland's main ports. *Marine Policy*, 152, 105627.
- Dong, Y., Xie, Y., Ma, X., Yan, L., Yu, H. Y., Yang, M., ... & Jia, B. (2023). Multi-functional nanocellulose based nanocomposites for biodegradable food packaging: hybridization, fabrication, key properties and application. *Carbohydrate Polymers*, 121325.
- Forleo, M. B., & Bredice, M. (2023). The Sustainability of Seafood Products in the Opinions of Italian Consumers of Generation Z. *Foods*, 12(22), 4047.
- Nie, X., Zhang, R., Cheng, L., Zhu, W., Li, S., & Chen, X. (2022). Mechanisms underlying the deterioration of fish quality after harvest and methods of preservation. *Food Control*, 135, 108805.
- Kanatt, S. R. (2020). Development of active/intelligent food packaging film containing Amaranthus leaf extract for shelf life extension of chicken/fish during chilled storage. *Food Packaging and Shelf Life*, 24, 100506.
- Rathod, N. B., Bangar, S. P., Šimat, V., & Ozogul, F. (2023). Chitosan and gelatine biopolymer-based active/biodegradable packaging for the preservation of fish and fishery products. *International Journal of Food Science & Technology*, 58(2), 854-861.
- Riseh, R. S., Vatankhah, M., Hassanisaadi, M., & Kennedy, J. F. (2023). Chitosan-based nanocomposites as coatings and packaging materials for the postharvest improvement of agricultural product: A review. *Carbohydrate Polymers*, 120666.
- Sani, M. A., Dabbagh-Moghaddam, A., Jahed-Khaniki, G., Ehsani, A., Sharifan, A., Khezerlou, A., ... & Maleki, M. (2023). Biopolymers-based multifunctional nanocomposite active packaging material loaded with zinc oxide nanoparticles, quercetin and natamycin; development and characterization. *Journal of Food Measurement and Characterization*, 1-17.
- Shi, J., Zhang, R., Liu, X., Zhang, Y., Du, Y., Dong, H., ... & Chen, F. (2023). Advances in multifunctional biomass-derived nanocomposite films for active and sustainable food packaging. *Carbohydrate Polymers*, 301, 120323.
- Thirumalai, A., Harini, K., Pallavi, P., Gowtham, P., Girigoswami, K., & Girigoswami, A. (2023). Nanotechnology driven improvement of smart food packaging. *Materials Research Innovations*, 27(4), 223-232.

SU ÜRÜNLERİ İŞLETMELERİNİN ÇEVRESEL ETKİSİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ VE EKOTURİZM ÜZERİNDEKİ YANSIMALARI

Dr. Veysel PARLAK

Atatürk Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Yetiştiricilik Bölüm, Erzurum, Türkiye.
Ataturk University, Faculty of Fisheries, Department of Aquaculture, Erzurum, Turkey

ORCID ID: 0000-0002-3459-7963

ÖZET

Günden güne artan dünya nüfusunun 2030 yılında 8,5 milyar 2050 yılında ise 9,7 milyar seviyesine ulaşacağı tahmin edilmektedir. Artan dünya nüfusunun beslenmesinde gıda sektörü oldukça önem arz etmektedir. İnsanoğlunun besin kaynağı bitkisel ve hayvansal orjinli ürünlerden sağlanmaktadır. Bu ürünlerin tedariki ve kaynakların sürdürülebilirliği maalesef yeterince verimli kullanılmamaktadır. FAO'ya göre 2022 yılında dünya nüfusunun %29,6'sı yeterli gıdaya erişememiştir. Bu durumda hem gıdaya ulaşma hem de gıdaların sağlıklı beslenme kaynağı olması oldukça önemlidir. Su ürünleri zengin protein ve omega-3 yağ asidi içeriği ile oldukça besleyici bir özelliكتedir. Su ürünleri avcılık ve yetiştiricilik olmak üzere iki farklı şekilde tedarik edilmektedir. Artan gıda talebinin karşılanmasında doğal kaynaklar acımasızca tüketilmekte ve popülasyonlar yok edilmektedir. Bu noktada su ürünlerindeki aşırı avcılık sonucu tükenen stokları karşılamak amacıyla yetiştiricilik faaliyetlerine yönelim artmaktadır. Özellikle açık denizlerde yapılan kafes yetiştiriciliği tüm dünya genelinde yaygınlaşmıştır. Yapılan yetiştiricilik faaliyetleri sonucunda ortama karışan yem ve atıkların değerlendirilmesi de önem arz eden diğer bir konudur. Bu çalışmamızda açık denizde yapılan yetiştiricilik faaliyetlerinin ekosisteme ve kıyı bölgelerindeki turizm alanlarına etkisini değerlendirmek amaçlanmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Su Ürünleri, Çevresel Etki Değerlendirme, Ekoturizm.

ASSESSMENT OF THE ENVIRONMENTAL IMPACT OF FEATURES BUSINESSES AND ITS REFLECTIONS ON ECOTOURISM

ABSTRACT

It is estimated that the world population, which is increasing day by day, will reach 8.5 billion in 2030 and 9.7 billion in 2050. The food sector is very important in feeding the increasing world population. Humanity's food source is provided by products of plant and animal origin. Unfortunately, the supply of these products and the sustainability of resources are not used efficiently enough. According to FAO, 29.6% of the world's population will not have access to sufficient food in 2022. In this case, it is very important to have access to food and for the food to be a source of healthy nutrition. Seafood is very nutritious with its rich protein and omega-3 fatty acid content. Aquatic products are supplied in two different ways: hunting and aquaculture. In order

to meet the increasing food demand, natural resources are ruthlessly consumed and populations are destroyed. At this point, the tendency towards aquaculture activities is increasing in order to meet the depleted stocks of aquatic products as a result of overfishing. Cage farming, especially in open seas, has become widespread all over the world. Another important issue is the evaluation of feed and waste that enters the environment as a result of farming activities. In this study, we aim to evaluate the impact of offshore aquaculture activities on the ecosystem and tourism areas in coastal regions.

Key words: Aquaculture, Environmental Impact Assessment, Ecotourism.

GİRİŞ

Dünya nüfusunun gıda talebi, bir dizi faktöre bağlı olarak sürekli değişen karmaşık bir durumdur. Bu faktörler arasında nüfus büyüklüğü, gelir düzeyleri, beslenme alışkanlıkları, tarım uygulamaları, iklim değişikliği ve teknolojik gelişmeler gibi etkenler bulunmaktadır. Dünya nüfusu günden güne artmaktadır. Bu artış beraberinde daha fazla gıda talebi oluşturmaktadır. Bu durum, tarım ve gıda üretim sistemlerinin daha verimli ve sürdürülebilir olması gerekliliğini ortaya çıkartmaktadır (Van Dijk vd., 2021). Tarım yöntemleri, üretim miktarını ve verimliliği etkileyen başlıca unsurdur. Sürdürülebilir tarım uygulamaları ve modern tarım teknikleri ile gıda üretimini artırabilir. Bu noktada su ürünleri yetiştiriciliği kontrollü ve yarı kontrol olarak su ortamlarının verimli bir şekilde kullanılmasını sağlamaktadır. Su ürünleri avcılık ve yetiştiricilik olmak üzere iki farklı şekilde gerçekleştirilmektedir. Avcılık faaliyetleri mevcut stoklar ile ilişkili olduğu sınırlı miktarda ürün elde edilmektedir. Özellikle su ürünleri sektöründe aşırı avlanmanın sonucunda dünya genelinde balık stoklarında azalmalar olduğu gözlenmektedir (Tacon 2020). Bununla birlikte ihtiyaç duyulan gıda talebinin karşılanmasında yetiştiricilik faaliyetlerinin sürekli artışa müsait bir durum söz konusudur. Dünya genelinde ve ülkemizde bu duruma paralel olarak su ürünleri işletme sayısında yıldan yıla artışlar olduğu gözlenmektedir. Su ürünleri yetiştiriciliği genel olarak çevreye bağımlı olup bu faaliyetten en çok sucul ekosistem etkilenmektedir. Doğanın korunması ve sürdürülebilir bir şekilde su ürünleri yetiştiriciliğinin yapılması ekoturizmin kapsamındadır. Ekoturizm insanoğlunun doğa ile iç içe olduğu ve huzurlu bir yaşam sürdüğü ortamlardaki faaliyetleri ifade etmektedir (Nabout vd., 2022). Özellikle sucul ortamlar ekoturizm için en uygun ortamlardan olup bu ortamları kirleticilerden uzak tutulması ve sürdürülebilirliği oldukça önemlidir.

5. KAVRAMSAL ÇERÇEVE

1.1 Ekoturizm

Ekoturizm, doğal çevrenin ve yerel kültürün korunmasını vurgulayan, sürdürülebilir turizm anlayışına dayalı bir turizm türüdür. Ekoturizm, ziyaretçilere doğal ve kültürel değerleri keşfetme fırsatı sunarken, bu değerleri koruma, sürdürülebilir kalkınma ve yerel toplulukların refahını artırma hedefini taşımaktadır. Ekoturizm öncelikle doğal çevre ve yerel kültürle uyumlu bir şekilde gerçekleşir. Doğa rezervleri, milli parklar, biyosfer rezervleri gibi doğal alanlar ekoturizmin sıkça tercih edilen destinasyonlarıdır. Ziyaretçilere doğal çevre, biyolojik çeşitlilik ve yerel kültür hakkında eğitim verme amacını taşımaktadır. Bu, ziyaretçilerin çevre bilincini artırarak doğal kaynaklara daha duyarlı hale gelmelerini sağlar. Ekoturizm, çevresel, ekonomik ve sosyal sürdürülebilirlik ilkelerine odaklanmaktadır. Yerel ekonomilere katkıda bulunur, çevresel etkileri en aza indirir ve yerel toplulukların refahını artırmaya çalışır. Aynı zamanda ekoturizm genellikle küçük gruplar halinde veya bireysel turistlerle gerçekleşir. Bu, çevresel etkinin en aza indirilmesine ve doğal alanların korunmasına yardımcı olur. Ekoturizmin Avantajlarını sıralayacak olursak, doğal alanların korunmasına ve biyolojik çeşitliliğin sürdürülebilir bir şekilde kullanılmasına katkı sağlamaktadır. Ekoturizm, genellikle yerel halkın el sanatları, geleneksel ürünler ve rehberlik gibi hizmetler aracılığıyla ekonomik olarak fayda sağlar. Ziyaretçilere doğa ve çevre konularında eğitim verir, bilinç oluşturur ve sürdürülebilir turizm konusunda farkındalığı artırır. Ziyaretçiler ve yerel topluluklar arasında kültürel etkileşimi teşvik eder, karşılıklı anlayışı artırır. Ekoturizm, doğal kaynakların korunması ve sürdürülebilir turizm uygulamalarının teşvik edilmesi açısından önemli bir araç olabilir. Ancak, etkili bir şekilde uygulanabilmesi için yerel toplulukların katılımı, doğal alanların etkili bir şekilde yönetilmesi ve ziyaretçi sayısının kontrolü gibi faktörlere dikkat edilmesi gereklidir (Fennel, 2020).

2.2. Su Ürünleri Yetiştiriciliği

Su ürünleri yetiştiriciliği, sucul ortamlarda balık, kabuklu deniz hayvanları, midye, yengeç ve diğer su ürünlerinin kontrol altında yetiştirilmesini ve işlenmesini içeren bir tarım dalıdır. Bu, doğal sucul kaynakların sürdürülebilir bir şekilde kullanılmasını, ekonomik bir faaliyetin sürdürülmesini ve gıda güvenliğini artırmayı amaçlar. Su ürünleri yetiştiriciliği genellikle "akuakültür" olarak adlandırılır ve dünya genelinde önemli bir endüstri haline gelmiştir (Elumalai 2020).

Türler ve Üretim Yöntemleri:

Balık Yetiştiriciliği: Somon, tilapia, somon balığı, lagos balığı gibi birçok balık türü yetiştirilebilir. Bu genellikle kapalı sistemler, kafes sistemleri veya göletlerde yapılır. Kabuklu

Deniz Hayvanları Yetiştiriciliği: Karides, ıstakoz ve midye gibi kabuklu deniz hayvanları, özellikle karides çiftlikleri gibi tesislerde yetiştirilebilir.

Sürdürülebilirlik: Su ürünleri yetiştiriciliği, sürdürülebilirliği ön planda tutmaktadır. Yüksek yoğunluklu sistemlerde su kalitesi kontrolü, doğal kaynakların etkili kullanımı ve çevresel etkilerin azaltılması gibi faktörler dikkate alınır.

Gıda Güvenliği ve Ekonomik Fayda: Su ürünleri yetiştiriciliği, deniz ürünlerine olan küresel talebi karşılamada önemli bir rol oynar. Aynı zamanda gıda güvenliği sağlar ve ekonomik olarak birçok bölgeye katkıda bulunur.

Genetik İyileştirme ve Seleksiyon: Yetiştiricilik operasyonları genellikle genetik iyileştirme ve seleksiyon tekniklerini kullanarak daha hızlı büyüyen, hastalıklara dirençli ve istenilen özelliklere sahip su ürünleri elde etmeye çalışır.

Hastalık Kontrolü: Su ürünleri yetiştiriciliği operasyonları, su ürünlerini etkileyen hastalıkların önlenmesi veya kontrolüne odaklanır. Bu, veterinerlik uygulamalarını içermektedir.

Yem ve Besleme: Su ürünleri yetiştiriciliği için uygun besleme, su ürünlerinin sağlıklı büyümesini ve optimum kaliteye ulaşmasını sağlar. Bu, genellikle özel olarak formüle edilmiş yemlerin kullanımını içerir.

Su Kalitesi Yönetimi: Su ürünleri yetiştiriciliğinde başarılı olmak için su kalitesi önemlidir. Oksijen seviyeleri, su sıcaklığı ve pH gibi faktörler, su kalitesi yönetimine dâhil edilir. Su ürünleri yetiştiriciliği, sürdürülebilir bir gıda kaynağı sağlamak ve doğal popülasyonları korumak için önemlidir (Stankus, 2021). Ancak, doğru yönetilmediğinde çevresel etkilere ve ekosistem sorunlarına neden olabilir. Bu nedenle, su ürünleri yetiştiriciliği uygulamalarının sürdürülebilir ve çevre dostu olmasına özel önem verilmelidir.

2.3 Su Ürünleri Yetiştiricilik Sistemlerinin Çevresel Etkileri

Su ürünleri yetiştiricilik sistemleri, çeşitli çevresel etkilere neden olabilir. Bu etkiler, su kalitesinin bozulması, doğal ekosistemlere olan etkiler, genetik çeşitlilik kaybı ve enerji kullanımı gibi faktörleri içerebilir.

Su Kalitesi Sorunları:

Fekal Kirlilik: Yüksek yoğunluktaki su ürünleri yetiştiriciliği, suya fazla miktarda organik madde (örneğin, balık dışkıları) ekler ve bu, su kalitesini düşürebilir.

Kimyasal Kirlilik: Yemlerde ve diğer üretim süreçlerinde kullanılan kimyasallar, su kalitesini olumsuz yönde etkileyebilir.

Ekosistem Değişiklikleri:

Kafes Sistemleri ve Deniz Zeminine Etkileri: Bazı su ürünleri yetiştiriciliği uygulamaları, kafes sistemleri kullanıldığında, deniz tabanına olan etkileri nedeniyle eleştirilir. Deniz tabanında sedimentasyon ve besin maddelerinin birikmesi gibi değişikliklere yol açabilir.

Genetik Etkiler ve Kaçaklar:

Genetik Kontaminasyon: Yetiştirilen su ürünleri, doğal popülasyonlarla çiftleşerek genetik kontaminasyona yol açabilir. Bu durum, genetik çeşitlilik kaybına neden olabilir.

Kaçaklar ve İnteraksiyon: Yabancı türlerin yetiştiricilik tesislerinden kaçarak doğal su sistemlerine karışması, çevresel dengesizliklere ve istilacı türlerin yayılmasına neden olabilir (Ahmed ve Turchini, 2021).

Enerji Tüketimi:

Sistem Operasyonları: Su ürünleri yetiştiricilik sistemleri genellikle enerji yoğun operasyonlardır. Yüksek yoğunluktaki sistemlerde su sirkülasyonu, ısıtma, soğutma ve havalandırma enerji gerektirir.

İlaç Kullanımı ve Direnç Gelişimi:

İlaç Kullanımı: Su ürünleri yetiştiriciliğinde, hastalıkların önlenmesi veya tedavisi amacıyla çeşitli ilaçlar kullanılır. Bu, su kalitesine ve çevresel duruma etki edebilir.

İlaç Direnci: Sık ve düzensiz ilaç kullanımı, hastalıklara karşı direnç geliştirmesine neden olabilir.

Su Kullanımı ve Kaynak Yoğunluğu:

Su Kullanımı: Bazı yetiştiricilik sistemleri büyük miktarda su tüketebilir, bu da yerel su kaynaklarının aşırı kullanımına ve azalmasına neden olabilir.

Yerel Ekosistem Etkileri: Yerel ekosistemlere aşırı miktarda su çekimi, su döngüsünü etkileyebilir ve yerel bitki örtüsünü etkileyebilir. Bu etkilerin yönetimi için sürdürülebilir su ürünleri yetiştiriciliği uygulamaları ve çevre düzenlemeleri büyük önem taşır. Düzenleyici standartlar, iyi uygulama kılavuzları ve yeni teknolojilerin benimsenmesi, çevresel etkileri azaltma

ve sürdürülebilir bir akvakültür endüstrisinin oluşturulması açısından kritik önem taşır (Napolitano vd., 2022).

2.4 Su Ürünleri Tesislerinde Akıllı Tarım Faaliyetleri

Su ürünleri yetiştiriciliği tesislerinde teknoloji kullanımı, verimliliği artırmak, çevresel sürdürülebilirliği sağlamak, hastalıkları kontrol altında tutmak ve genel işletme yönetimini geliştirmek amacıyla önemlidir. Su ürünleri tesislerinde yaygın olarak kullanılan bazı teknolojiler:

Otomasyon ve İzleme Sistemleri: Yemleme işlemi, otomatik besleme sistemleri kullanılarak hassas bir şekilde kontrol edilebilir. Bu, su ürünleri için beslenme miktarını optimize eder ve aşırı beslenmenin önlenmesini sağlar.

Çevresel İzleme Sistemleri: Su kalitesi, su sıcaklığı, oksijen seviyeleri ve diğer çevresel parametrelerin sürekli izlenmesini sağlayan sistemler kullanılır. **Kapalı Döngü Sistemleri:** Bu sistemlerde su, sürekli olarak temizlenir ve geri dönüşüm yapılır, bu da su tüketimini azaltır ve çevresel etkileri minimize etmektedir. **Otomatik İlaçlama Sistemleri:** Bu sistemler, su ürünlerine otomatik olarak ilaç uygulayarak hastalıkları kontrol altında tutar. Bu, manuel ilaçlama hatalarını önler ve maliyetleri düşürür. **Özel Yem Formülasyonları:** Su ürünleri için özel olarak formüle edilmiş yemler, besin içeriğini optimize eder ve su ürünlerinin büyümesini artırır. **Yem Dağıtım Robotları:** Yem dağıtımını otomatikleştiren robotlar, yem miktarını kontrol eder ve eşit bir şekilde dağıtımını sağlar.

Genetik ve İslah Çalışmaları, ileri genetik teknikler, su ürünlerinin büyüme hızını, hastalıklara direncini ve çeşitli özelliklerini geliştirmek amacıyla kullanılır. **İslah Programları:** Su ürünleri yetiştiriciliğinde ıslah programları, istenen özelliklere sahip su ürünleri elde etmek için genetik materyalin seçilmesini içerir (Bhattacharyya vd., 2020).

Enerji Verimli Sistemler: Su sirkülasyon sistemleri, ısıtma ve aydınlatma gibi tesis içi süreçlerde enerji verimliliği sağlayan teknolojiler kullanılır. **Güneş ve Rüzgâr Enerjisi:** Tesislerde enerji maliyetlerini düşürmek amacıyla güneş panelleri veya rüzgâr türbinleri gibi yenilenebilir enerji kaynakları kullanılabilir. **Uzaktan İzleme ve Yönetim Sistemleri:** İşletmecilere uzaktan erişim sağlayarak, tesisleri izleme ve yönetmelerine olanak tanıyan sistemler kullanılır. **Büyük Veri Analitiği:** Üretim verilerinin analizi, su ürünleri yetiştiriciliği tesislerinde verimliliği artırabilir ve gelecekteki kararlar için değerli bilgiler sağlar. Bu teknolojik uygulamalar, su ürünleri yetiştiriciliği tesislerinde verimliliği artırabilir, maliyetleri düşürebilir ve çevresel etkileri minimize edebilir.

Ancak, teknolojinin etkili bir şekilde kullanılabilmesi için yerel koşullar, tesisin büyüklüğü ve türü gibi faktörlere özel olarak adapte edilmesi gereklidir (Kassem vd., 2021).

SONUÇ YERİNE

Ekoturizm ve su ürünleri tesisleri arasındaki ilişki bazı potansiyel sorunlara neden olabilmektedir. Bu sorunlar, çevresel etkiler, ekoturizm faaliyetlerinin tesisin işleyişine etkisi, doğal kaynakların kullanımı ve yönetimi gibi konuları içerebilir. Su ürünleri tesislerindeki faaliyetler, su kalitesini etkileyebilir ve çevresel bozulmalara neden olabilir. Bu durum, ekoturizm bölgesindeki doğal güzellikleri ve biyolojik çeşitliliği tehdit edebilmektedir. Özellikle tesislerin inşası ve altyapı geliştirmeleri, ekoturizm alanlarındaki doğal habitatları bozabilir. Ayrıca ekoturizm faaliyetleri esnasında artan ziyaretçi sayısı, gürültü ve trafik sorunlarına neden olabilmektedir. Bu durum, su ürünleri tesislerinin işleyişini ve çevresel kalitesini etkileyebilmektedir. Özellikle popüler tesisler ekoturizm destinasyonlarındaysa su ürünleri tesislerine olan turist akışı, yerel kaynakların aşırı kullanımına neden olabilir. Doğal kaynakların kullanımı ve yönetiminde su ürünleri tesisleri, büyük miktarlarda su kullanabilir. Bu, yerel ekosistemlerin su kaynaklarına baskı yapabilir ve ekoturizm destinasyonlarındaki su kaynaklarına etki edebilir (Palma, 2022). Aynı şekilde doğal alanların kullanımında tesisler, ekoturizm destinasyonlarındaki doğal alanların kullanımını artırarak bu alanlarda habitat kaybına neden olabilmektedir. Su ürünleri tesisleri ve ekoturizm faaliyetleri arasındaki çatışmalar, yerel topluluklar ve çevresel savunucular arasında ortaya çıkabilir. Bu durumda su ürünleri tesisleri, ekoturistler ve çevreciler arasında olumsuz bir algıya neden olabilir, özellikle de tesislerin çevresel etkileri konusunda endişeler varsa bu büyük sorunlara neden olabilir (Khakhim vd., 2021). Sürdürülebilir turizm uygulamalarında tesislerin ve ekoturizm faaliyetlerinin sürdürülebilir turizm uygulamalarını benimsememesi, uzun vadeli çevresel sorunlara neden olabilmektedir. İfade ettiğimiz tüm bu durumlar ışığında, bu sorunların üstesinden gelmek için, su ürünleri tesisleri ve ekoturizm faaliyetleri arasında sürdürülebilir bir denge sağlamak önemlidir. Bu, etkileşen taraflar arasında diyalog ve işbirliği, yerel yönetim ve düzenleme, sürdürülebilir turizm planlaması ve çevresel etkileri izleme ve değerlendirme süreçlerini içermektedir.

KAYNAKÇA

- Ahmed, N., & Turchini, G. M. (2021). Recirculating aquaculture systems (RAS): Environmental solution and climate change adaptation. *Journal of Cleaner production*, 297, 126604.
- Bhattacharyya, P., Pathak, H., Pal, S., Bhattacharyya, P., Pathak, H., & Pal, S. (2020). Livestock and Aquaculture Management for Climate-Smart Agriculture. *Climate Smart Agriculture: Concepts, Challenges, and Opportunities*, 113-127.
- Elumalai, P., Kurian, A., Lakshmi, S., Faggio, C., Esteban, M. A., & Ringø, E. (2020). Herbal immunomodulators in aquaculture. *Reviews in Fisheries Science & Aquaculture*, 29(1), 33-57.
- Fennell, D. A. (2020). *Ecotourism*. Routledge.
- Kassem, T., Shahrour, I., El Khattabi, J., & Raslan, A. (2021). Smart and sustainable aquaculture farms. *Sustainability*, 13(19), 10685.
- Khakhim, N., Musthofa, A., Wicaksono, A., Lazuardi, W., Pratama, D. N. D., & Marfai, M. A. (2021). Adaptation of mangrove ecotourism management to coastal environment changes in the special region of Yogyakarta. *Journal of Environmental Management & Tourism*, 12(3 (51)), 754-765.
- Nabout, J. C., Tessarolo, G., Pinheiro, G. H. B., Marquez, L. A. M., & de Carvalho, R. A. (2022). Unraveling the paths of water as aquatic cultural services for the ecotourism in Brazilian Protected Areas. *Global Ecology and Conservation*, 33, e01958.
- Napolitano, G., Venditti, P., Agnisola, C., Quartucci, S., Fasciolo, G., Tomajoli, M. T. M., ... & Ulgiati, S. (2022). Towards sustainable aquaculture systems: Biological and environmental impact of replacing fishmeal with *Arthrospira platensis* (Nordstedt)(spirulina). *Journal of Cleaner Production*, 374, 133978.
- Palma, R. (2023). Infrastructure of the Aquaculture Reserve and Ecotourism in Castrovirreyna in the department of Huancavelica, Peru-2022.
- Stankus, A. (2021). State of world aquaculture 2020 and regional reviews: FAO webinar series. *FAO aquaculture newsletter*, (63), 17-18.
- Tacon, A. G. (2020). Trends in global aquaculture and aquafeed production: 2000–2017. *Reviews in Fisheries Science & Aquaculture*, 28(1), 43-56.
- Van Dijk, M., Morley, T., Rau, M. L., & Saghai, Y. (2021). A meta-analysis of projected global food demand and population at risk of hunger for the period 2010–2050. *Nature Food*, 2(7), 494-501.

EDİRNE VE KIRKLARELİ İLEİRİ İÇİN KARAYOLUNDAN KAYNAKLANAN KARBON AYAK İZİNİN BULUNMASI

Dr. Ali Kemal TOPALOĞLU

Zonguldak Bülent Ecevit University, Engineering Faculty, Environmental Engineering Department, Farabi
Kampüsü

ORCID ID: 0000-0002-6221-8836

ÖZET

Bilimsel araştırmalar dünyanın ortalama sıcaklığının yavaş bir şekilde fakat devamlı olarak arttığını belirtmektedirler. Sera gazlarının artan küresel emisyonları dünyanın sıcaklığının artmasına sebep olmaktadır. Bu sera gazları metan (CH₄), azot oksitler (N₂O) karbondioksit (CO₂) ve florlu gazlar gibi gazları içermektedir. Sera gazı emisyonu doğal gaz, kömür ve petrol gibi fosil kaynakların kullanılması sonucu oluşmaktadır. Sera gazı emisyonuna büyük katkı yapan taşıma sektörü küresel ölçekte tüm CO₂ emisyonlarının yaklaşık beşte birini oluşturmaktadır. Taşıma sektörleri arasında, karayolu taşımacılığından kaynaklı CO₂ emisyonunun yaklaşık %75'ni oluşturmaktadır. Bu yüzden karayolu taşımacılığından kaynaklanan CO₂ emisyonunun azaltılması ekosistem ve insan sağlığı bakımından çok önemlidir. Bu çalışmada Edirne ve Kırklareli illerinin 2018-2022 yılları arasında karayolu taşımacılığından kaynaklı yakıt türüne göre CO₂ emisyonları Hükümetler arası İklim Değişikliği (IPCC) Raporu tarafından Tier 1 yöntemi kullanılarak hesaplanmıştır. Bu yöntemde Edirne ve Kırklareli illeri için yakıt tüketim verileri Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu (EPDK) raporundan alınmıştır. Sonuç olarak Edirne ili için en yüksek CO₂ emisyonu 2022 yılına ait 2208,694 Gg CO₂ olarak bulunmuştur. Benzer şekilde, Kırklareli ili içinde en yüksek CO₂ emisyonu 2022 yılına ait 714,435 Gg CO₂ olarak bulunmuştur. Hem Edirne hem de Kırklareli için yakıt türüne göre emisyonun en çok dizel yakıttan kaynaklandığı bulunmuştur. En az emisyon değerine ise Edirne ili için LPG yakıtın ve Kırklareli ili için benzin yakıtının olduğu bulunmuştur. Ayrıca çalışmanın devamında karayolu kaynaklı emisyon miktarının azaltılması için bazı önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Sera gazı emisyonu, Tier 1 yöntemi, CO₂ emisyonu, iklim değişikliği.

FINDING THE CARBON FOOTPRINT RESULTING FROM ROAD FOR EDİRNE AND KIRKLARELİ

ABSTRACT

Scientific research indicates that the average temperature of the world is increasing slowly but continuously. Increasing global emissions of greenhouse gases cause the world's temperature to increase. These greenhouse gases include gases such as methane (CH₄), nitrogen oxides (N₂O)

carbon dioxide (CO₂) and fluorinated gases. Greenhouse gas emissions occur because of the use of fossil resources such as natural gas, coal, and oil. The transportation sector, which contributes greatly to greenhouse gas emissions, accounts for approximately one fifth of all CO₂ emissions on a global scale. Among transportation sectors, it accounts for approximately 75% of CO₂ emissions from road transportation. Therefore, reducing CO₂ emissions resulting from road transportation is very important for the ecosystem and human health. In this study, CO₂ emissions of Edirne and Kırklareli provinces by fuel type from road transportation between 2018-2022 years were calculated using the Tier 1 method by the Intergovernmental Climate Change (IPCC) report. In this method, fuel consumption data for Edirne and Kırklareli provinces were taken from the Energy Market Regulatory Authority (EPDK) report. As a result, in Edirne province, the highest CO₂ emission was found to be 2208,694 Gg CO₂ in 2022 year. Similarly, in Kırklareli province, the highest CO₂ emission was found to be 714,435 Gg CO₂ in 2022 year. In both Edirne and Kırklareli, it was found that the most emissions according to fuel type were caused by diesel fuel. It was found that LPG fuel had the least emission value for Edirne province and gasoline fuel for Kırklareli province. In addition, some suggestions were made to reduce the amount of road-based emissions in the continuation of the study.

Key words: Greenhouse gas emissions, Tier 1 method, CO₂ emissions, climate change.

GİRİŞ

Sera gazı konsantrasyonları özellikle sanayi devriminden beri teknolojik gelişmeler, sanayileşme, yaşam kalitesinin artması, enerji ihtiyacının artması ve nüfus artışından dolayı önemli derecede artmaktadır (Kurnuç Seyhan & Çerçi, 2022). Sera gazının artması önemli derecede iklim değişikliğini etkilemektedir. Bu yüzden iklim değişimini artıran bir faktör olarak sera gazı azaltımı için, sürdürülebilir gelişmiş amaçlarda (Sustainable Development Goals) gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler çalışmaktadırlar (Danish, vd., 2020)). Başlıca sera gazları karbondioksit (CO₂), metan (CH₄), nitroz oksit (N₂O), hidroflorokarbon (HFC), perflorokarbon (PFC) ve kükürt hekzaflorid (SF₆)'dir (Bıyık & Civelekoğlu, 2016). CO₂ gazının toplam sera gazı içerisindeki oranı yaklaşık olarak %80 dir (Polat Bulut, 2023). Böylece karbondioksitin oranı diğer gazların oranından daha yüksek olduğu için sera etkisinin oluşmasında en etkili gaz olarak görülmektedir (Dulkadiroğlu, 2018; Dündar & Kolay, 2021). CO₂ emisyonu üretiminde taşımacılık sektörü önemli bir yer almaktadır (Dündar & Kolay, 2021) Ulaşım sektörü gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde artan ulaşım taleplerini başarmak için hızla artmaktadır. Bu durum sera gazı emisyonunu

artırmaktadır ve birçok ülkede sorun oluşturmaktadır (Bıyık & Civelekoğlu, 2016). CO₂ emisyonuna sebep olan fosil yakıt tüketimi kaynaklı sektörlere bakıldığında %24 ile taşımacılık sektöründen kaynaklanmaktadır (Dündar & Kolay, 2021). Buna bağlı olarak sera gazı oluşumuna büyük bir katkı yapmaktadır. Örneğin 2015 yılında küresel taşıma sektörü yaklaşık olarak 31310 TWh enerji tüketerek yaklaşık %14 sera gazı emisyonuna sebep olmuştur. (Khalili, vd., 2019). Bu yüzden taşıma sektörü tarafından kaynaklanan enerji tüketimi ve sera gazı emisyonlarının değerlendirilmesi insan sağlığı ve çevresel açıdan önemlidir. (Manigandan, vd., 2021). Dünyada ve Türkiye’de taşıma sektörleri arasında en fazla sera gazı emisyonuna sebep olan kara taşımacılığıdır. Bu çalışmada Edirne ve Kırklareli illerinin 2018-2022 yılları arasında karayolu taşımacılığından kaynaklı yakıt türüne göre CO₂ emisyonları Hükümetler arası İklim Değişikliği (IPCC) Raporu tarafından Tier 1 yöntemi kullanılarak hesaplanmıştır. Bu yöntemde Edirne ve Kırklareli illeri için yakıt tüketim verileri Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu (EPDK) raporundan alınmıştır. Edirne ve Kırklareli illeri için bulunan toplam CO₂ emisyonları ve yakıt türlerine (benzin, mazot ve LPG) göre CO₂ emisyonları karşılaştırılmıştır. Ayrıca çalışmanın devamında karayolu kaynaklı emisyon miktarının azaltılması için bazı önerilerde bulunulmuştur.

6. MATERYAL VE YÖNTEM

1.1. Tier 1 Yöntemi

Tier 1 yöndeminde, benzin, dizel ve LPG gibi tüm yakıt kaynaklarının yanması sonucu ortaya çıkan emisyonlar, yakılan yakıtın miktarı ve yakıtın cinsine göre emisyon değerleri kullanılarak karbondioksit emisyon (CO₂) miktarı hesaplanır (IPCC 2006; Bıyık & Civelekoğlu, 2016).

Tier 1 yöntemine göre karbondioksit emisyon değeri bulunurken;

İlk önce enerji tüketimi değeri, yakıt tüketimi ile dönüşüm faktörünün çarpımından elde edilir (Denklem1), İkinci olarak karbon İçeriği değeri, karbon emisyon faktörü ile enerji tüketimi çarpılarak elide edilir (Denklem 2). Üçüncü olarak karbon emisyonu değeri, karbon İçeriği ile karbon oksitleme oranı çarpılarak elde edilir (Denklem 3). Son olarak karbondioksit emisyonu değeri, karbon emisyonu ile molekül ağırlık oranı çarpılarak elde edilir (Denklem 4) (Polat Bulut, 2023).

$$\text{Enerji Tüketimi (TJ)} = \text{Yakıt Tüketimi (t)} \times \text{Dönüşüm Faktörü (TJ/kt)} \times 10^{-3} \quad (1)$$

$$\text{Karbon İçeriği (Gg C)} = \text{Karbon Emisyon Faktörü (tC/TJ)} \times \text{Enerji Tüketimi} \times 10^{-3} \quad (2)$$

$$\text{Karbon emisyonu (Gg C)} = \text{Karbon İçeriği (Gg C)} \times \text{karbon oksitleme oranı} \quad (3)$$

$$\text{Karbondiyoksit emisyonu (Gg C)} = \text{Karbon emisyonu (Gg C)} \times \text{Molekül ağırlık oranı (44/12)} \quad (4)$$

Tablo 1’de IPCC kaynaklarından alınan dönüşüm faktörü, karbon emisyon faktörü ve karbon oksitleme oranları verilmiştir. EPDK’dan Edirne ve Kırklareli illeri için yakıt tüketim değerleri alınmıştır. Edirne ve Kırklareli illerine ait yakıt tüketim verileri Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 1. Tier 1 metodu için kullanılan Yakıt değerleri ((IPCC 2006; Polat Bulut, 2023))

Yakıt Cinsi	Dönüşüm Faktörü (Tj/kt)	Karbon emisyon faktörü (tC/TJ)	Karbon oksitleme oranı (%)
Motorin	43,0	20,20	0,99
Benzin	44,3	18,90	0,99
LPG	47,3	17,20	0,99

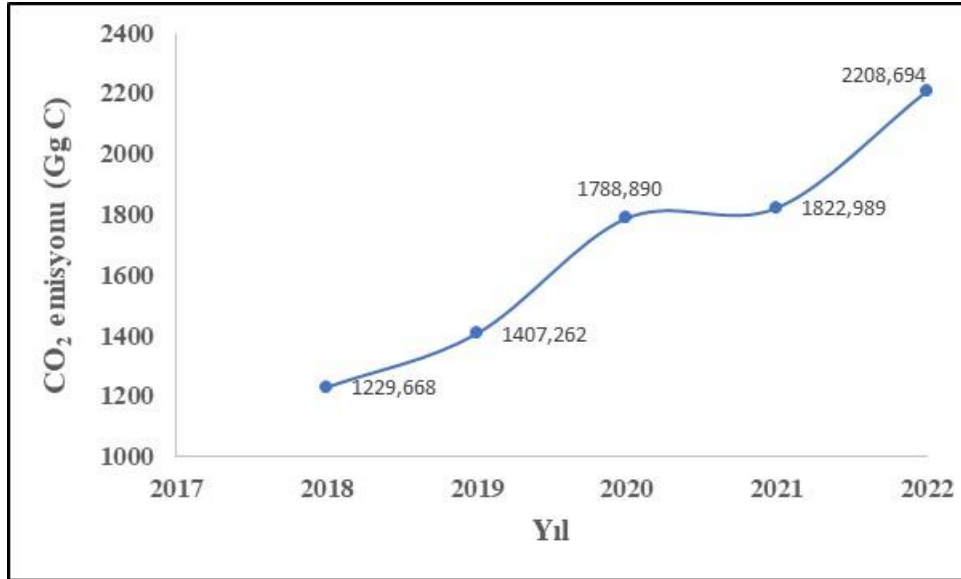
Tablo 2. Edirne ve Kırklareli illerine ait yakıt tüketim değerleri.

Yıl	Edirne				Kırklareli			
	Benzin (Ton)	Motorin (Ton)	LPG (Ton)	Toplam (Ton)	Benzin (Ton)	Motorin (Ton)	LPG (Ton)	Toplam (Ton)
2018	21472,396	355743,151	14472,981	391688,528	16480,828	141670,276	12368,374	170519,478
2019	23578,257	409630,550	14908,222	448117,029	17506,511	162636,359	13293,450	193436,320
2020	20455,407	535044,749	13447,657	568947,813	16898,336	153197,448	12526,211	182621,995
2021	26038,151	540879,255	13019,381	579936,787	20397,676	174727,926	12543,960	207669,562
2022	31108,795	657371,880	14032,000	702512,675	8815,204	206293,327	12595,000	227703,531

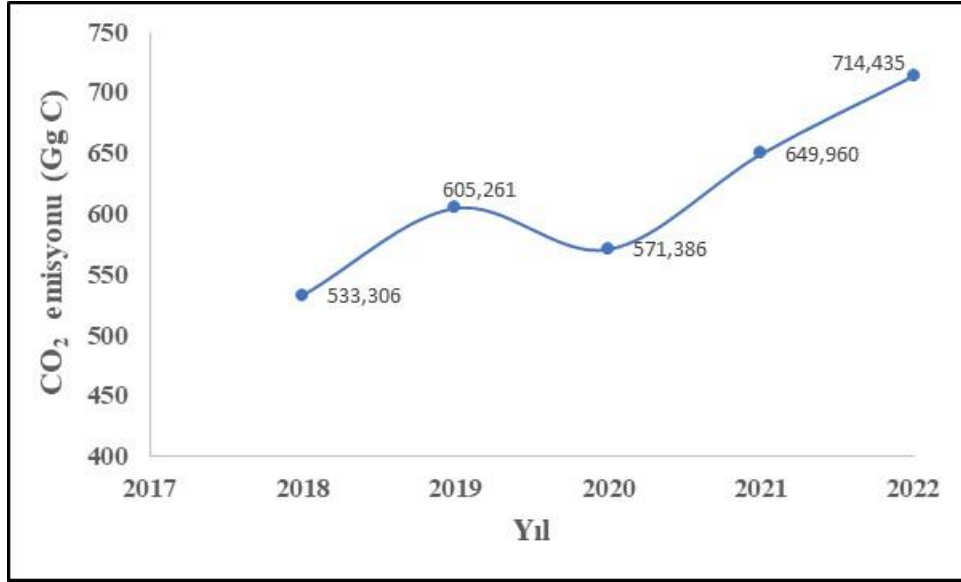
5. Bulgular

Şekil 1’deki grafikten görüldüğü gibi, Edirne ili için toplam CO₂ emisyon değeri 2018 yılından 2022 yılına kadar sürekli olarak artmıştır. 2018 yılında toplam CO₂ emisyon değeri 1229,668 Gg C iken, 2019 yılında 1407,262 Gg C, 2020 yılında 1788,890 Gg C, 2021 yılında 1822,989 Gg C, 2022 yılında en yüksek değer olan 2208,694 Gg C dur (şekil 1). Bunun nedeni, Tablo 2’den de görüldüğü gibi Edirne ili için toplam yakıt tüketim değeri 2018 yılından 2022 yılına kadar sürekli olarak artmasıdır. Kırklareli ili için ise toplam CO₂ emisyon değeri 2018 yılında 533,306 Gg C iken, 2019 yılında artarak 605,262 Gg C değerine artmıştır (şekil 2). Fakat 2020 yılında çok az miktarda azalarak 571,386 Gg C değerine düşmüştür (şekil 2). Bunun nedeni Tablo 2’de

görüldüğü gibi 2019 yılında toplam yakıt miktarı 193436,320 ton değerinde iken 2020 yılında ise toplam yakıt tüketimi 182621,995 ton değerine düşmesidir. Daha sonra toplam CO₂ emisyonu değeri tekrar artarak 2021 yılında 649,960 Gg C ve 2022 yılında ise 714,435 Gg C olarak bulunmuştur (şekil 2). Literatürde bazı illere ait Tier 1 yöntemi ile hesaplanan karayolu taşımacılığında kaynaklanan CO₂ emisyon değerleri verilmiştir. (Yalili Kiliç, vd., 2021) Çanakkale ili için Tier 1 yöntemini kullanarak 2015-2018 yılları arasında karayolu taşımacılığında kaynaklanan CO₂ hesaplamışlardır. 2015 yılında CO₂ emisyonu 701.435 Gg C iken, 2018 yılında %7'nin üzerinde bir artışla 752.536 Gg C değerine ulaştıklarını bulmuşlardır. (Bıyık & Civelekoğlu, 2016) 2010 yılında Tier 1 yöntemi ile Isparta ili için karayolu ulaşımından kaynaklı karbon ayak izi miktarını 2010 yılında 351,90 Gg C olarak bulmuştur ve 2016 yılında %34'lük bir artış göstererek 471,84 Gg' a yükseldiğini bulmuştur.



Şekil 1. Edirne illi için toplam karbondioksit emisyonu

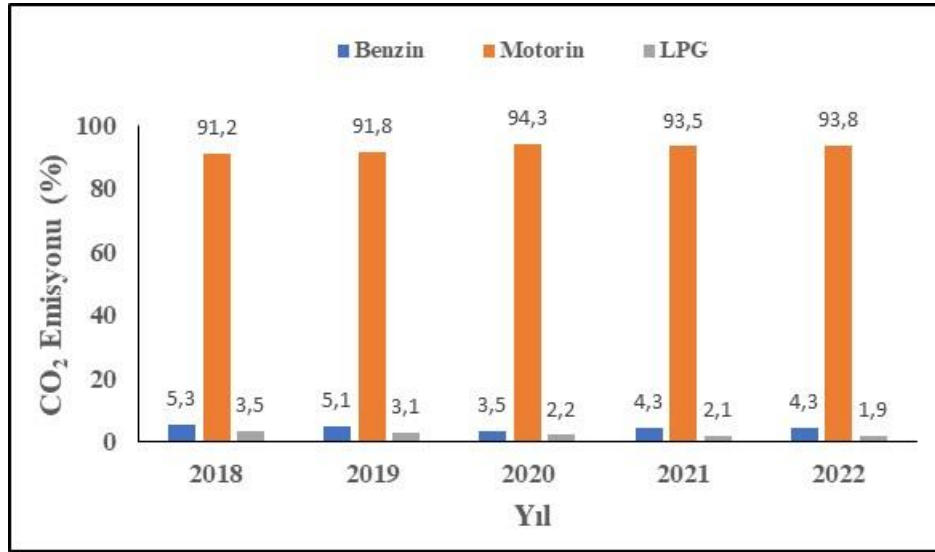


Şekil 2. Kırklareli illi için toplam karbondioksit emisyonu

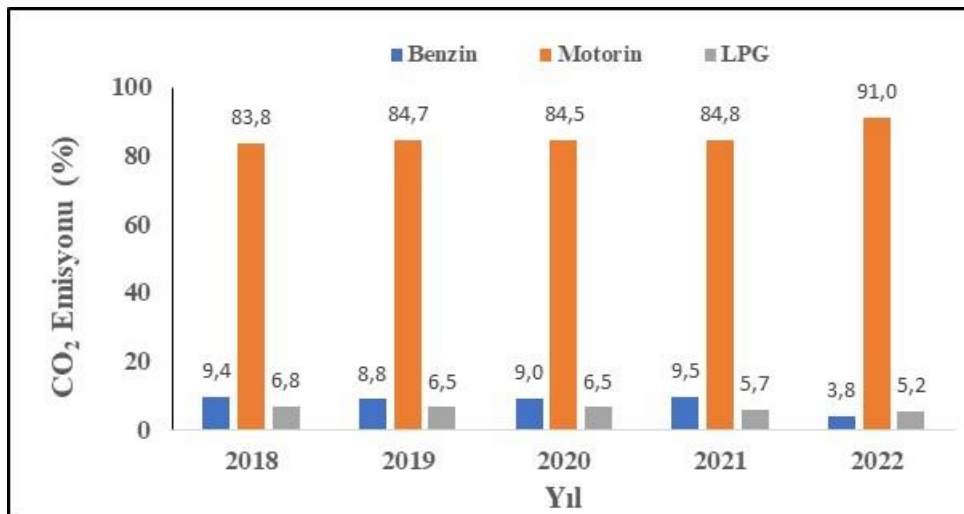
Şekil 3'de görüldüğü gibi, Edirne ili için dizel yakıtın 2018-2022 yılları arasında %91,2 ile %93,8 arasında CO₂ emisyonu oranına sahip olduğu ve diğer yakıtların CO₂ emisyonlarından oldukça yüksek olduğu tespit edilmiştir. Bu yıllar arasında dizel yakıttan kaynaklanan en yüksek CO₂ emisyonu miktarı 2022 yılına ait 2072,705 Gg C olarak bulunmuştur (Tablo 3). Ayrıca, aynı yıllar arasında LPG yakıtın ise %3,5 ile %1,9 arasında en düşük CO₂ emisyonu oranına sahip olduğu bulunmuştur. Bunun nedeni ise dizel yakıtın türünün diğer yakıt türlerine göre daha fazla kullanılmasıdır (Tablo 2). Benzer bir durumda Kırklareli ili için de dizel yakıtın 2018-2022 yılları arasında %83,8 ile %91,0 arasında CO₂ emisyonu oranına sahip olduğu ve diğer yakıtların CO₂ emisyonlarından oldukça yüksek olduğu tespit edilmiştir (şekil 4). Bu yıllar arasında dizel yakıttan kaynaklanan en yüksek CO₂ emisyonu miktarı 2022 yılına ait 650,447 Gg C olarak bulunmuştur (Tablo 3). Aynı yıllar arasında LPG yakıtın ise %6,8 ile %5,2 arasında en düşük CO₂ emisyonu oranına sahip olduğu bulunmuştur. Sonuç olarak dizel yakıtın karayolu taşımacılığında diğer yakıt türlerine göre daha yüksek CO₂ emisyonuna sebep olduğu görülmektedir. Benzer şekilde, (Polat Bulut, 2023) de Tier 1 yöntemini kullanarak yaptığı bir çalışmada, Sivas ili karayolu taşımacılığında dizel yakıtın en yüksek karbondioksit emisyonuna (yaklaşık %79) neden olduğunu tespit etmiştir.

Tablo 3. Edirne ve Kırklareli illerine ait yıllık CO₂ emisyon değerleri

Yıl	Edirne				Kırklareli			
	Benzin (Ton)	Motorin (Ton)	LPG (Ton)	Toplam (Ton)	Benzin (Ton)	Motorin (Ton)	LPG (Ton)	Toplam (Ton)
2018	65,261	1121,665	42,742	1229,668	50,090	446,689	36,527	533,306
2019	71,661	1291,573	44,028	1407,262	53,207	512,795	39,259	605,261
2020	62,170	1687,006	39,714	1788,890	51,359	483,034	36,993	571,386
2021	79,138	1705,402	38,449	1822,989	61,995	550,920	37,045	649,960
2022	94,549	2072,705	41,440	2208,694	26,792	650,447	37,196	714,435



Şekil 3. Edirne ili için toplam karbondioksit emisyonunun yakıt türlerine göre yüzdeler dağılımı.



Şekil 4. Kırklareli ili için toplam karbondioksit emisyonunun yakıt türlerine göre yüzdeler dağılımı.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Edirne ve kırlareli illerinin karayolu taşımacılığında kaynaklanan karbon ayak izi 2018-2022 yılları arasında yakıt tüketim değerlerine göre Tier 1 yöntemi kullanılarak hesaplanmıştır. Bu sonuçlara göre Edirne ilinde 2018 yılından itibaren CO₂ emisyonu sürekli artarak 2022 yılında en yüksek değeri olan 2208,694 Gg C ulaşmıştır. Kırklar elinde ise 2018 yılında 533,306 Gg C iken, 2020 yılında bir miktar azalarak 571,386 Gg C değerine düşmüştür. Fakat daha sonra tekrar artarak 2022 yılında en yüksek değeri olan 714,435 Gg C olarak bulunmuştur. Edirne ve Kırklareli illeri için CO₂ emisyonuna en çok sebep olan yakıt türlerine bakıldığında dizel yakıttan kaynaklandığı görülmüştür ve bu değer Edirne için %91,2-%93,8 aralığındadır ve Kırklareli için 83,8-91,0 aralığındadır. Bu sonuçlara göre karayolu taşımacılığı sonucu oluşan CO₂ emisyonunun azaltılması önemlidir. Bu yüzden aşağıda bazı önerilerde bulunulmuştur.

- ✓ Dizel yakıt benzin ve LPG yakıt türleriyle karşılaştırıldığında atmosfere çok daha fazla miktarda karbondioksit emisyonu vermektedir. Bu yüzden dizel araç yerine benzinli, LPG'li, hibrit araçların ve elektrikli araçların kullanımının daha fazla kullanılması gerekmektedir.
- ✓ Mümkünse kişisel araç kullanmak yerine toplu taşıma araçlarının kullanılmasına teşvik edilmelidir.
- ✓ Kısa mesafeli gidilecek yerlere uygunsa bisikletle veya yürüyerek gidilmelidir.
- ✓ Eski araçların trafikten kaldırılması için çalışmalar yapılmalıdır.
- ✓ Karayolu kullanımını ve trafiği azaltmak için demiryolu ve deniz taşımacılığı gibi alternatif ulaşım yolları kullanılarak ulaşım çeşitliliği artırılmalıdır.
- ✓ Bazı mesleklerde ofis ortamında çalışmak yerine evden çalışma (WFH) politikası teşvik edilmelidir.

KAYNAKÇA

- Bıyık, Y., & Civelekoğlu, G. (2016). Isparta İlinde Karayolu Kaynaklı Karbon Ayak İzinin Hesaplanması. *Bilge International Journal of Science and Technology Research*, 2020(2), 78–87.
- Danish, Zhang, J. W., Hassan, S. T., & Iqbal, K. (2020). Toward achieving environmental sustainability target in Organization for Economic Cooperation and Development countries: The role of real income, research and development, and transport infrastructure. *Sustainable Development*, 28(1), 83–90.
- Dulkadiroğlu, H. (2018). Türkiye’de elektrik üretiminin sera gazı emisyonları açısından incelenmesi. *Ömer Halisdemir Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 7(1) 67-74.
- Dündar, A. O., & Kolay, A. (2021). Karayolu yük ve yolcu taşımacılığının çevresel sürdürülebilirlik bakımından değerlendirilmesi ve Konya ili sera gazı emisyonunun hesaplanması. *Ömer Halisdemir Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 14(1), 317–334.
- Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu (EPDK) (2022a). Petrol piyasası sektör raporu 2022. Accessed <https://www.epdk.org.tr/Detay/Icerik/3-0-107/yillik-sektor-raporu>. 15.10.2023.

- Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu (EPDK) (2022b). Sıvılaştırılmış petrol gazları (LPG) piyasası 2022 yılı sektör raporu. Accessed <https://www.epdk.org.tr/Detay/Icerik/3-0-108/yillik-sektor-raporu>. 15.10.2023.
- Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu (EPDK) (2021a). Petrol piyasası sektör raporu 2021. Accessed <https://www.epdk.org.tr/Detay/Icerik/3-0-107/yillik-sektor-raporu>. 15.10.2023.
- Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu (EPDK) (2021b). Sıvılaştırılmış petrol gazları (LPG) piyasası 2021 yılı sektör raporu. Accessed <https://www.epdk.org.tr/Detay/Icerik/3-0-108/yillik-sektor-raporu>. 15.10.2023.
- Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu (EPDK) (2020a). Petrol piyasası sektör raporu 2020. Accessed <https://www.epdk.org.tr/Detay/Icerik/3-0-107/yillik-sektor-raporu>. 15.10.2023.
- Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu (EPDK) (2020b). Sıvılaştırılmış petrol gazları (LPG) piyasası 2020 yılı sektör raporu. Accessed <https://www.epdk.org.tr/Detay/Icerik/3-0-108/yillik-sektor-raporu>. 15.10.2023.
- Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu (EPDK) (2019a). Petrol piyasası sektör raporu 2019. Accessed <https://www.epdk.org.tr/Detay/Icerik/3-0-107/yillik-sektor-raporu>. 15.10.2023.
- Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu (EPDK) (2019b). Sıvılaştırılmış petrol gazları (LPG) piyasası 2019 yılı sektör raporu. Accessed <https://www.epdk.org.tr/Detay/Icerik/3-0-108/yillik-sektor-raporu>. 15.10.2023.
- Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu (EPDK) (2018a). Petrol piyasası sektör raporu 2018. Accessed <https://www.epdk.org.tr/Detay/Icerik/3-0-107/yillik-sektor-raporu>. 15.10.2023.
- Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu (EPDK) (2018b). Sıvılaştırılmış petrol gazları (LPG) piyasası 2018 yılı sektör raporu. Accessed <https://www.epdk.org.tr/Detay/Icerik/3-0-108/yillik-sektor-raporu>. 15.10.2023.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2006). IPCC Guidelines for National Gas Inventories Volum 2, Chapter 2. Intergovernmental Panel on Climate Change, Paris.
- Khalili, S., Rantanen, E., Bogdanov, D., & Breyer, C. (2019). Global transportation demand development with impacts on the energy demand and greenhouse gas emissions in a climate-constrained world. *Energies*, 12(20).
- Kurnuç Seyhan, A., & Çerçi, M. (2022). IPCC Tier 1 ve DEFRA Metotları ile Karbon Ayak İzinin Belirlenmesi: Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi'nin Yakıt ve Elektrik Tüketimi Örneği. *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 26(3), 386–397.
- Manigandan, S., Thaloor Ramesh, P. K., Chi, N. T. L., & Brindhadevi, K. (2021). Early detection of SARS-CoV-2 without human intervention to combat COVID-19 using drone technology. *Aircraft Engineering and Aerospace Technology*, 93(1), 85–88.
- Polat Bulut, A. (2023). Sivas ilinde karayolundan kaynaklanan karbon ayak izinin belirlenmesi determination of carbon footprint of road origin in sivas city. *Kahramanmaraş Sutcu Imam University Journal of Engineering Sciences*, 26(1), 166-176.
- Yalili Kiliç, M., Dönmez, T., & Adalı, S. (2021). Karayolu ulaşımında yakıt tüketimine bağlı karbon ayak izi değişimi: Çanakkale örneği. *Gümüşhane Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 11 (3), 943-955.

MEMBRAN SİSTEMLERİ KULLANILARAK BOYA ATIKSULARININ ARITILMASI**Dr. Ali Kemal TOPALOĞLU**Zonguldak Bülent Ecevit University, Engineering Faculty, Environmental Engineering Department, Farabi
Kampüsü**ORCID ID:** 0000-0002-6221-8836**ÖZET**

Tekstil endüstrileri hem temel insan ihtiyaçlarını karşılamakta hem de dünya ekonomisine önemli katkılar sağlamaktadır. Fakat bu endüstriler çok büyük miktarlarda boya atıksuyu üretmektedirler. Boya atıksuları önemli miktarda organik bileşikler, inorganik tuzlar ve askıda kalan maddeler içermektedir. Ayrıca, boya atıksuları toksik, kanserojenik ve mutajenik oldukları için ekosistemi ve insan sağlığını ciddi ölçüde tehdit etmektedir. Bu yüzden boya atıksuları çevreye deşarj edilmeden önce arıtılmaları gerekmektedir. Boya atıksuyu biyolojik arıtma yöntemleri (aerobik ve anaerobik), flokülasyon/koagülasyon, çöktürme, elektrokoagülasyon, ileri oksidasyon prosesi (AOP), iyon değişimi, adsorpsiyon ve membran teknolojisi gibi arıtma yöntemler kullanılarak arıtılabilmektedirler. Membran teknolojileri özellikle refrakter organik kirleticiler ve toksik maddeler içeren boya atıksularını gidermede yetersiz olan geleneksel atıksu arıtma proseslerine göre oldukça etkili bir sistemdir. Ayrıca membran teknolojileri diğer arıtma yöntemleri ile karşılaştırıldığında, düşük enerji tüketimi, işletme kolaylığı, daha az alan gereksinimi, yüksek filtreleme verimliliği, ek kimyasal gerektirmemesi ve düşük işletme maliyeti gibi çeşitli avantajlarından dolayı son zamanlarda daha fazla ilgi görmüştür. Membran teknolojileri sayesinde boya atıksuyundan boyayı tekrar geri kazanabilmesi en önemli avantajlarından biridir. Bu çalışmada boya atıksuyu gidermede membran filtrasyon sistemlerinden ultrafiltrasyon nanofiltrasyon ve ters osmoz filtrasyon yöntemlerinin boya atıksuyu giderimindeki verimliliği ve olumlu/olumsuz yönleri ele alınmıştır. Ayrıca boya atıksuyu arıtmak için kullanılan membran biyoreaktör (MBR), katalitik membran sistemleri, adsorpsiyon membran sistemleri gibi hibrit sistemlere de bu çalışmada yer verilmiştir. Literatürde yer alan membran teknolojisi kullanılarak boya giderimi üzerine yapılan çalışmalar özetlenmiştir. Son olarak membran teknolojileri ile boya atık sularının arıtımı üzerine gelecekteki çalışmalar için bazı önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Boya atıksuyu, Organik kirleticiler, Membran teknolojileri, Membran filtrasyonu.

REMOVAL OF DYE WASTEWATER USING MEMBRANE SYSTEMS

ABSTRACT

Textile industries both meet basic human needs and make significant contributions to the world economy. But these industries produce huge amounts of dye wastewater. Dye wastewater contains significant amounts of organic compounds, inorganic salts, and suspended substances. Also, dye wastewaters seriously threaten the ecosystem and human health because they are toxic, carcinogenic, and mutagenic. Therefore, dye wastewater must be treated before being discharged into the environment. Dye wastewater can be treated using biological treatment methods (aerobic and anaerobic), flocculation/coagulation, precipitation, electrocoagulation, advanced oxidation process (AOP), ion exchange, adsorption, and membrane technology. Membrane technologies are a very effective system compared to traditional wastewater treatment processes, which are insufficient to remove dye wastewater containing refractory organic pollutants and toxic substances. In addition, compared to other treatment methods, membrane technologies have recently attracted more attention due to their various advantages such as low energy consumption, ease of operation, less space requirement, high filtration efficiency, no need for additional chemicals and low operating costs. One of its most important advantages is the ability to recycle dye from dye wastewater thanks to membrane technologies. In this study, the efficiency, and advantage/disadvantage of ultrafiltration, nanofiltration and reverse osmosis filtration methods on dye wastewater removal are discussed. In addition, hybrid systems such as membrane bioreactor (MBR), catalytic membrane systems, and adsorption membrane systems used to remove dye wastewater are also included in this study. In the literature, studies on dye removal using membrane technology are summarized. Finally, some suggestions were made for future studies on the treatment of paint wastewater with membrane technologies.

Key words: Dye wastewater, Organic pollutants, Membrane technologies, Membrane filtration.

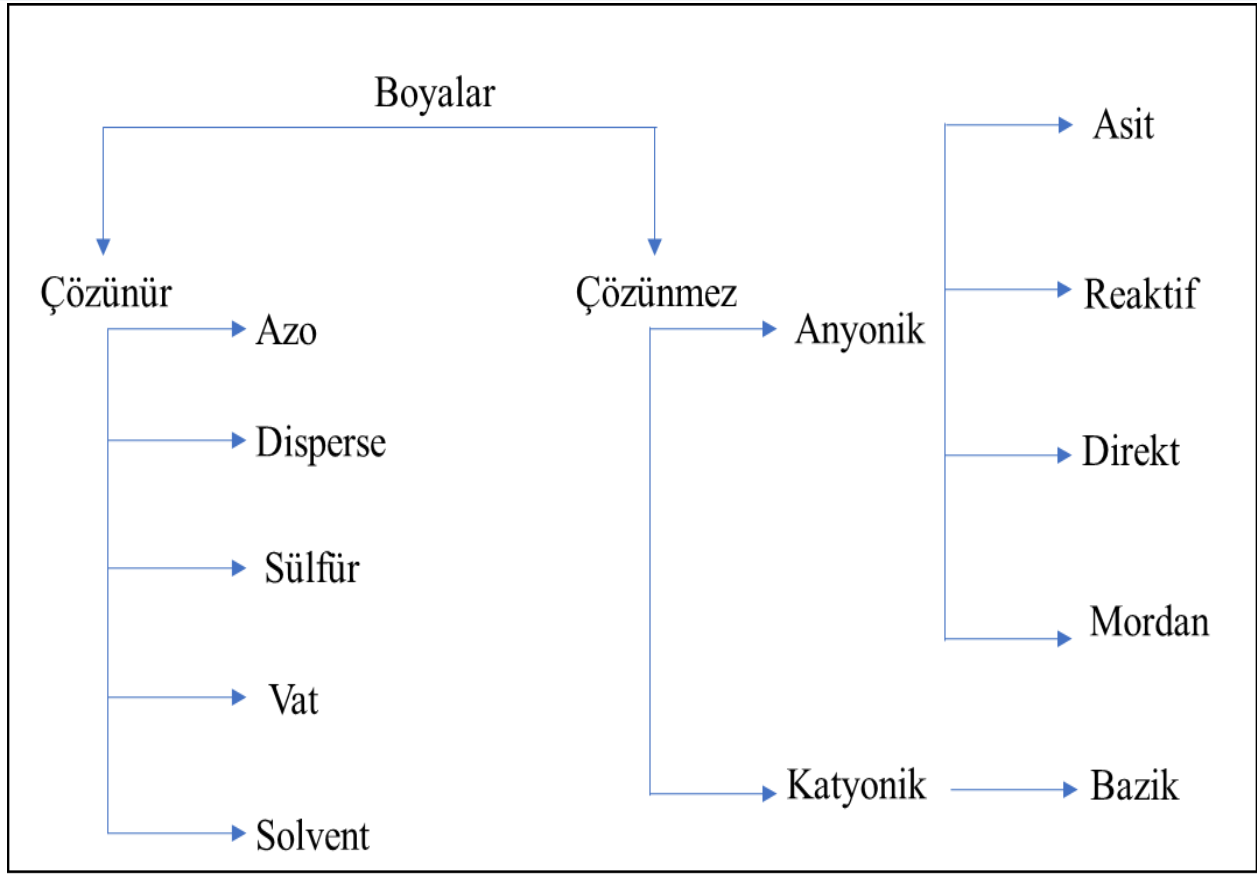
GİRİŞ

Günümüzde tekstil imalatı başta olmak üzere farklı endüstrilerde kullanılan 90.000'den fazla sentetik boya çeşidi bulunmaktadır. Doğal boyalara göre daha çekici ve parlak renk yelpazesi sunmasının yanı sıra maliyetinin daha düşük olması nedeniyle kimyasal boyalara olan talep tüm dünyada artmaktadır. Tekstil üretiminde sentetik boyaların yıllık tüketimi 10000-ton civarındadır ve bu miktardaki boya atıksularda 100-ton civarında kirletici madde üretecektedir (Moradihamedani, 2022). Sentetik boyalarda tekstil prosesinin birçok aşamasında %10-15

oranında kayıp kaydedilmiştir. Çeşitli imalat endüstrilerinden gelen atık suların arıtılmadan boşaltılması genellikle sudaki canlılara zarar veren sentetik boyalar içermektedir (Nazri & Sapawe, 2020). Boya üretim fabrikalarından veya boya kullanan endüstrilerden kaynaklanan boya atıklarının su sistemlerine boşaltılması, su kalitesi, insan sağlığı, hayvan, bitki ve su yaşamı için büyük tehlikeler oluşturmaktadır (Moradihamedani, 2022). Boya atıksularında tuzlar, asitler, toksik ve kanserojenik maddeler gibi çeşitli kirletici maddeler bulunmaktadır. Bu maddeler insan vücudunda göz yanıkları, cilt tahrişleri, alerjik hastalıklara, mesleki astım gibi hastalıkların oluşmasına neden olmaktadır (Solayman, vd., 2023). Boyalar suda yüksek çözünürlük sergiler ve geleneksel prosedürlerle giderilmelerini zorlaştırmaktadır. (Shindhal, vd., 2021). Ayrıca ikincil kirlilik ve renk değişikliği üzerine organik yükün verimsiz şekilde uzaklaştırılmasından dolayı, gelişmiş arıtma yöntemlerinin kullanılmasını gerekmektedir (Samsami, vd., 2020). Bu çalışmanın amacı ileri teknolojik uygulamalardan biri olan membran filtrasyon sistemleri ile boya giderimini araştırmaktır. Boya gideriminde genellikle kullanılan ultrafiltrasyon, nanofiltrasyon ve ters osmoz filtrasyon yöntemlerinin boya atıksuyu giderimindeki verimliliği ve olumlu/olumsuz yönleri ele alınmıştır. Ayrıca boya atıksuyu arıtmak için kullanılan membran biyoreaktör (MBR), katalitik membran sistemleri, adsorpsiyon membran sistemleri gibi hibrit sistemlere de bu çalışmada yer verilmiştir. Literatürde yer alan membran teknolojisi kullanılarak boya giderimi üzerine yapılan çalışmalar özetlenmiştir. Son olarak membran teknolojileri ile boya atık sularının arıtımı üzerine gelecekteki çalışmalar için bazı önerilerde bulunulmuştur.

7. BOYALARIN SINIFLANDIRILMASI

Boyalar, renk vermek için giysinin yüzeyine bağlanılabilen organik moleküllerdir. Sentetik boyalar çeşitli şekil ve boyutlarda mevcuttur ve kimyasal yapılarına, renklerine ve uygulama alanlarına göre sınıflandırılırlar (Solayman, vd., 2023). Boyalar bazı durumlarda çözünürlüklerine göre farklı şekilde sınıflandırılır. Örneğin, çözünebilir boyalar arasında asit, bazik, direkt, reaktif ve çözünmeyen boyalar arasında azo, kükürt, solvent gibi boyalar yer almaktadır. Şekil 1 de boyaların bu şekilde sınıflandırılması verilmektedir (Samsami, vd., 2020). Şekil 1'de görüldüğü gibi, Örneğin asit, bazik, direkt, mordan ve reaktif boyalar çözünebilir boyalar olarak kabul edilmektedir. Fakat, azo, dispers, sülfür, solvent ve tekne (vat) boya ları ise çözünmeyen boyaların bazı örnekleridir (Rauf & Salman Ashraf, 2012). Normalde tekstil endüstrisinde sulu çözeltilerdeki parçacık yükü çözünmelerine bağlı olarak katyonik (tüm bazik boyalar), anyonik ve iyonik olmayan boyalar kullanılmaktadır (Samsami, vd., 2020).



Şekil 1. Boyaların çözünürlüklerine göre sınıflandırılması

6. MEMBRAN BOYA GİDERİM YÖNTEMLERİNE GENEL BAKIŞ

Tekstil atık suyunda bulunan boya kaynaklı kirleticiler, askıda ve çözülmüş katı maddeler, biyolojik oksijen ihtiyacı (BOİ) ve kimyasal oksijen ihtiyacı (KOİ) dahil olmak üzere atık su kalitesini yansıtan temel parametreleri değiştirebilir. Boyaların ve ilgili moleküllerin stabilitesi ve biyolojik olarak düşük parçalanabilirliği, atık su arıtımı sırasında birçok teknolojik soruna sebep olmaktadır (Piaskowski, vd., 2018). Atık sulardan boyaların giderimi için adsorpsiyon, çöktürme, koagülasyon/flokülasyon, kimyasal oksidasyon, biyolojik proses, membran filtrasyon teknolojisi ve membran biyoreaktörler (MBR) gibi farklı yöntemler kullanılmaktadır (Goswami, vd., 2018; Moradihamedani, 2022). Fakat, koagülasyon/flokülasyon veya adsorpsiyon prosesleri atıksudan boya gideriminde yüksek giderim verimi ve esneklik sağlamalarına rağmen, yüksek çamur üretimi ve toksik çamurun sonradan arıtılması, büyük ölçekli uygulamalar için her zaman büyük bir sorun oluşturmaktadır ((Yao, vd., 2016)). Benzer şekilde, geleneksel aktif çamur sistemleri veya anaerobik tekstil atığı biyolojik giderme prosesleri gibi biyolojik prosesler genellikle atıksudan

boya gideriminde esneklikten yoksundur (Dasgupta, vd., 2015). Geleneksel aktif çamur sistemlerinin veya anaerobik proseslerin verimlilikleri, tekstil atık suyunda bulunan kirleticilerin biyolojik olarak kalıcı yapısından ve ayrıca atık su pH'ındaki, sıcaklıktaki veya tekstil atık suyundaki kirleticilerin konsantrasyonundaki değişiklik açısından problemlili ortamdaki günlük dalgalanmalardan olumsuz yönde etkilenir (Oller, vd., 2011; Dasgupta, vd., 2015). Ayrıca, seçici olmayan hidroksil radikallerinin üretildiği birkaç farklı ileri oksidasyon teknolojisi (örn. ozonlama, Fenton işlemleri, elektrokimyasal parçalama ve fotokataliz) kullanılarak tam boya giderimi sağlanabilmelerine rağmen oldukça maliyetli sistemlerdir (Yao, vd., 2016). Bu teknikler arasında membran ayırma teknolojisi, düşük enerji tüketimi, kullanım kolaylığı, daha az alan gereksinimi, yüksek giderme verimliliği, ek kimyasal gerektirmemesi ve düşük işletme maliyeti gibi çeşitli avantajlarından dolayı zaman içinde giderek daha fazla ilgi görmüştür. Ayrıca membran ayırma teknolojisi, mühendislikte umut verici bir teknoloji olarak atık sudan sentetik boyaların hem elimine edilmesini hem de geri kazanılmasını sağlamaktadır (Moradihamedani, 2022). Ayrıca diğer giderim proseslerinin oluşturduğu dezavantajlar, ultrafiltrasyon, nanofiltrasyon, ters ozmoz veya membran temelli sistemler olan membran biyoreaktör (MBR), katalitik membran sistemleri, adsorpsiyon membran sistemleri gibi hibrit sistemleri kullanılarak önemli derecede aşılabılır.

7. MEMBRAN SİSTEMLERİ KULLANILARAK BOYA GİDERİMİ

3.1. Ultrafiltrasyon, Nanofiltrasyon ve Ters Ozmoz ile Boya Giderimi

Tekstil endüstrisinde atık sudan tekstil boyar maddesinin geri kazanılması için ultrafiltrasyon (UF), nanofiltrasyon (NF) ve ters ozmoz (RO) dahil olmak üzere çeşitli ayırma teknikleri uygulanmıştır. Bu yöntemlerin bazıları, kullanılan boyar maddenin türüne bakılmaksızın atık sudan rengin giderilmesinde etkili arıtmalar oluşturmaktadır. Mikrofiltrasyon (MF) ise büyük gözenek boyutundan dolayı atık su arıtımında kullanılmaz. Membran, atık sudaki belirli bileşenlere karşı, bu bileşenlerin bozulmasına yol açmadan fiziksel bir bariyer görevi görebilir. Membranlar potansiyel olarak boyaların, giderilmesinde ve yeniden kullanılmasına olanak sağlar (Singh & Arora, 2011). Aşağıdaki tablo 1'de MF, UF, NF ve RO membranların bazı özellikleri verilmiştir.

Tablo 1. MF, UF, NF ve RO membranların bazı özellikleri (Shon, vd., 2013; Thamaraiselvan & Noel, 2015)

Özellikler	Membranlar			
	MF	UF	NF	RO
Membran Yapısı	Gözenekli izotropik	Gözenekli asimetric	İnce gözenekli asimetric/kompozit	Gözeneksiz asimetric/kompozit
Gözenek Boyutu	50 nm–1 µm	2–20 nm	1–5 nm	-
Genel olarak gideilen maddeler	Katı parçacıklar içeren çözelti	Kolloidler ve/veya makromoleküller içeren çözeltiler	oligosakkaritler çok değerlikli negatif iyonlar	sodyum klorit, amino asitler
Safsu akıları (L/m ² h)	500-10000	100-2000	20-200	10-100
İşletme basınçları (bar)	<2	1–10	5–35	15-150

3.1.1. Ultrafiltrasyon (UF) ile Boya Giderimi

Ultrafiltrasyon (UF), çoğunlukla makromoleküllerin ve kolloidlerin bir çözülden ayrılmasında kullanılan bir membran ayırma işlemidir (Salt & Dinçer, 2006). UF membranların çeşitli kimya, ilaç ve gıda endüstrilerinden deşarj atık sularda bulunan kirletici maddelerin işlenmesinde son derece başarılı uygulamaları vardır ((Dasgupta, vd., 2015)). Ancak, Aouni, vd., (2012), 10 kDa ve 1 kDa gözenek boyutlarına sahip UF polietersülfon (PES) membranların boya giderme performansını karşılaştırmışlardır. 10 kDa PES membranı boya gideriminde iyi bir boya giderimi sağlanamazken, 1 kDa PES membrane ise membrane malzemesinin kimyasal yapısı sayesinde test edilen çoğu boya için en az %80 giderim ve %100 giderim sağlayabilmiştir, fakat bu membranın bile tuz gideriminin ölçüsü olan iletkenlik giderim verimleri düşüktür. Ancak yazarlar, UF membranların ön arıtma prosesi olarak kullanılmasının ve arıtım hedeflerinin ve arıtılan suyun çıkış karakteristiğine bağlı olarak artından NF veya RO membranların kullanılmasının daha uygun olduğunu belirtmişlerdir. (Aouni, vd., 2012); (Ahmad, vd., 2015).

3.1.2. Nanofiltrasyon (NF) ile Boya Giderimi

NF, sıvı faz ayrımları için en son geliştirilen basınçla çalışan membran prosedir. NF, daha düşük enerji tüketimi ve daha yüksek membrane süzüntü akısı nedeniyle birçok uygulamada ters ozmozun (RO) yerini almıştır (Shon, vd., 2013). NF membranlarının özellikleri, gözeneksiz RO membranları ve gözenekli ultrafiltrasyon (UF) membranları arasında yer almaktadır (Shon, vd., 2013). Yaklaşık 1000 Da veya daha düşük moleküler ağırlık kesme noktasına (MWCO) sahip NF membranları genellikle %95'in üzerinde çok iyi boya giderimi göstermektedir. Moleküler yük ve polaritenin de boya giderimi üzerinde etkisi vardır (Thamaraiselvan & Noel, 2015). NF membranı kullanılarak boyanın tuzdan arındırılması ve boyanın konsantre edilmesi, boyanın mukavemetini, saflığını ve değerini arttırmanın etkili bir yoludur. Ayrıca NF membranlarının konsantrasyon kapasitesi, hem

ürün geri kazanımını hem de yeniden kullanımını artırarak tekstil atıksu arıtımında da önemli bir rol oynamaktadır. NF membranından tuzların ve suyun geçmesine izin vererek, tekstil endüstrisinde kullanılan boyaların konsantrasyonu ve tuzdan arındırılması için pratik bir alternatif olabilmektedir (Abdel-Fatah, 2018). Ancak süzüntü akısı, tuz konsantrasyonunun yanı sıra boya konsantrasyonunun artmasıyla da azalır (Thamaraiselvan & Noel, 2015). Bu problemi gidermek için bir ön işlem olarak UF filtrasyonu uygulanırsa, NF ayırımı sırasında süzüntü akısı artırılabilir. NF membran yüksek boya giderim verimi sağlaması en önemli avantajıdır fakat bu prosesin yüksek işletme basıncı gereksiniminden dolayı işletme maliyetleri yüksektir.

3.1.3. Ters osmoz (RO) ile Boya Giderimi

RO, sulu bir çözeltiden hemen hemen tüm koloidal veya çözünmüş maddeleri ayırabilir, bu da konsantre bir çözelti ve neredeyse saf su olan bir süzüntü akışı sağlar. Ayrıca, RO membranları genellikle yüksek kaliteli su arıtma ve geri dönüştürülmüş su için kullanılmaktadırlar. Boya atıksularının arıtılmasında kullanılan en etkili yöntemler arasında ters osmoz (RO) membran prosesleri yer almaktadır (Gubari, vd., 2023). Ters osmoz (RO), makromoleküllerin yanı sıra iyonların da tekstil deşarjından uzaklaştırılmasında etkilidir, elde edilen arıtılmış atık su genellikle renksizdir ve düşük toplam tuzluluğa sahiptir (Koltuniewicz ve Drioli, 2008; Dasgupta, vd., 2015). Fakat boya atıksuları ön arıtma işleminden sonra RO membran proseslerine verilebilmektedir. Ayrıca düşük süzüntü akısı ve yüksek işletme basıncından dolayı yüksek işletme maliyetine sahip olması en önemli olumsuz yönleridir.

3.2. Membran Biyoreaktör (MBR) ile Boya Giderimi

Membran biyoreaktörler, mikro kirlenimler içeren atık suların arıtılmasında en son teknoloji olarak kabul edilir ve arıtılması gereken su hacmine göre kompakt hale getirilebilir (Goswami, vd., 2018). Aktif çamur prosesinin mikro ve ultrafiltrasyonla birleşimi olan membran biyoreaktör teknolojisi (MBR), yüksek ürün su kalitesi ve düşük ayak izi nedeniyle endüstriyel su arıtma ve suyun yeniden kullanımı için etkili bir araç olarak kabul edilmektedir (Hoinkis, vd., 2012). Biyolojik ünite atık bileşiklerin biyolojik olarak parçalanmasından sorumludur. Membran modülü ise arıtılmış suyun karışık sıvıdan fiziksel olarak ayrılmasından sorumludur. MBR sistemlerinde kullanılan membranların gözenek çapı genellikle 0,01–0,1 µm aralığındadır. Böylece partiküller ve bakteriler süzüntüden uzak tutulabilir ve membran sistemi, biyolojik çamur prosesinde geleneksel çökeltme ünitesinin yerini alır. Dolayısıyla MBR, daha yüksek ürün su kalitesi ve düşük ayak izi avantajı sağlamış olur. Avantajları nedeniyle membran biyoreaktör teknolojisi, belediye ve endüstriyel atık

su arıtımı ve proses suyu geri dönüşümü dahil olmak üzere geniş kapsamlı uygulamalarda büyük potansiyele sahiptir (Hoinkis, vd., 2012). MBR işletme sırasında, yüksek parçalanmaya karşı dayanımlı atık suyun bileşenlerinin seviyesine bağlı olarak farklı çalışma koşulları vardır. İşletme koşulları katı hidrolik bekletme süresi (HRT), likör askıya alınmış katılar (MLSS), çözünmüş oksijen gibi çamur davranışlarını ve membran konfigürasyonu ve gözenek boyutu gibi membran davranışlarını kapsamaktadır (Mutamim, vd., 2012). Tekstil endüstrileri, biyolojik olarak yavaş parçalanabilen organik veya toksik maddelerin mevcut olması nedeniyle, gıda endüstrileriyle karşılaştırıldığında düşük biyolojik parçalanabilirliğe sahiptir (Mutamim, vd., 2012). Genel olarak MBR sistemi konfigürasyona göre iki türe ayrılır; (1) batık membran biyoreaktörü (SMBR) ve (2) yan akışlı membran biyoreaktörü (harici-MBR). Membran modülünün devri daim pompası için biyoreaktörün dışına yerleştirildiği harici MBR sistemleri, yüksek enerji tüketiminden dolayı, membran modülünün biyoreaktör içine daldırıldığı batık MBR (SMBR) sistemi daha fazla geliştirildi ve böylece atık suyun çamur tutularak geçmesine izin verilir. Bir SMBR'de havalandırma, aktif çamuru askıda tutarak membran kirlenmesini sınırlandırır (Goswami, vd., 2018). Aerobik MBR (AeMBR), tekstil atıksu arıtımında yaygın olarak kullanılmaktadır ve KOİ giderme verimliliği $>90\%$ 'a ulaşmaktadır (Samsami ve ark., 2020). Ayrıca bu sistem ile yüksek boya giderimlerde elde edilebilmektedir. Anaerobik bir MBR sistemi (AnMBR) genellikle organiklerin mineralizasyonu için düşük enerji tüketimine sahiptir. Anaerobik MBR'nin avantajlarından bazıları şunlardır: daha az çamur üretir, besin maddelerine daha az gereksinim duyar, daha az işletme maliyeti sağlar ve son ürün olarak metan üretir (Jegatheesan, vd., 2016; Samsami, vd., 2020). AnMBR, tekstil atıksu arıtımında yaygın olarak kullanılmaktadır ve boya giderme verimliliği oldukça yüksektir (Samsami, vd., 2020). MBR sistemleri yüksek giderim verimleri sağlmasına rağmen membranın biyo kirlenmesi en önemli dezavantajıdır.

3.3. Adsorpsiyon Membranı ile Boya Giderimi

Adsorpsiyon membranları hem adsorpsiyon hem de filtrasyon fonksiyonlarını yerine getirdiğinden, hedef kirleticinin gözenekli bir membran ortamı kullanılarak fizikokimyasal etkileşimler yoluyla katının yüzeyine aktarıldığı ve sonuçta düşük basınç ve daha az enerji tüketimi gerektiren bir kütle transfer mekanizması meydana getirmektedir (Adam, vd., 2022).

Adsorpsiyon membranları yüksek adsorpsiyon kapasitesine sahip nanopartiküller (Tahazadeh, vd., 2021) gibi adsorpsiyon malzemeleri membrana katılarak elde edilebilmektedirler. Tek adsorpsiyon veya koagülasyon/flokülasyon işlemiyle karşılaştırıldığında, boyaların atık sudan daha az çamur

oluşumuyla zenginleştirilmiş şekilde ayrılması, boyaların sabit membranlar üzerine adsorbe edilmesiyle sağlanabilmesi en avandajlı yönleridir. Fakat, yalnızca membran rejenerasyonu değil, aynı zamanda desorbe edilmiş boyaların sonraki arıtımı da hala büyük bir problemdir, çünkü büyük miktarda ayrıştırma solüsyonu (genellikle %60-80 metanol solüsyonu) gerekmektedir (Yao, vd., 2016). Ayrıca daha sonra desorbe edilmiş boyalar ve bol miktarda organik çözücüü içeren yeni bir kirlilik kaynağı ortaya çıkmaktadır (Yao, vd., 2016).

3.4. Katalizör Membranı ile Boya Giderimi

Katalitik membran sistemleri katalizör ve membran ayırmayı bir arada kullanılmasıyla üretilen hibrit yapıları malzemelerdir. katalitik membran prosesinde, membranın katalitik tabakası üzerinde reaksiyon işlemi gerçekleşirken, membranın ayırma tabakasında da membranın seçici geçirgen özelliği sayesinde reaksiyon sonucu oluşan yan ürünü ortamdaki ayırmaktadır (Hasirci, vd., 2022). Modifiye edilmiş polimer katkılı katalitik membranlar, aynı anda partikül kirleticileri ayırmak ve organik kirleticileri parçalamak için yüksek işlenebilirlik ve düşük maliyete sahip umut verici katalitik membranlar olarak bilinmektedirler (Zhang, vd., 2019). Ag, Pt, Au gibi soy metal NP'lerin indirgeme reaksiyonu gibi birçok reaksiyonda yüksek aktiviteye sahip etkili bir katalizör olduğu kanıtlanmıştır (Li, vd., 2021). Bu NP'ler bir yüzey kaplama yöntemiyle katalitik membran hazırlamak için kullanılırlar; burada soy metal iyonları ilk önce bir ıslatma işlemiyle (a soaking process) polimer yüzeyine adsorbe edilirler, daha sonra polimer NP'ler oluşturmak için bir indirgeyici madde çözeltisine daldırılır (Li, vd., 2021). Benzer şekilde çevreci ve toksik olmayan demir nanopartikülleride membran üretim aşamasında membran yapısına katılarak ya da membran yüzeyine modifiye edilerek katalitik membranlar üretilebilmektedir (Zhang, vd., 2019). Katalitik membran, membran ayırmayı ve katalitik oksidasyonu tek bir sistemde birleştirdiği için atık sudan boya gideriminde giderek daha fazla ilgi görmektedir (Yao, vd., 2016). Fakat katalizörün tekrar kullanılabilirliğini sağlamak için rejenere edilmesi gerekebilmektedir bu durum en önemli dezavantajıdır. Ayrıca katalitik oksidasyon prosesi için büyük miktarda oksidan (Ozon, peroksimonosülfat, H₂O₂ gibi) kullanılması yüksek maliyetlere yol açabilmektedir.

3.5. Membran Sistemleri ile Boya Giderimi Üzerine Yapılan Çalışmalar

Membran sistemlerinin basınçlı membran sistemleri (UF, NF ve RO), adsorpsiyon membranları ve katalitik membranlar gibi birçok farklı çeşiti kullanılarak boya giderimi üzerine çalışmalar yapılmıştır. Bu bölümde bu çalışmalardan bazılarını yer verilmiştir. (Alventosa-deLara, vd., 2012) yapmış oldukları çalışmada 50-500 mg/L kirletici konsantrasyonuna sahip reaktif black 5 (RB5)

boyasını 150KDa moleküler ağırlık ayırma sınırına (MWCO) sahip ve geçirgenliği 145.4 L/(m²h.bar) olan bir ticari tübüler seramik UF membran ile arıtmaya çalıştılar. UF membrane ile 4 bar trans membrane basıncı altında en yüksek %95,2 giderim verimi ve en yüksek membrane süzüntü akısı olarak 255.86 L/(m²h) elde ettiler. (Maurya, vd., 2012) yapmış oldukları çalışmada 500-2500 mg/L kirletici konsantrasyonuna sahip RB5 ve rhodamine-B boyasını, polisülfon hollow fiber ultrafiltrasyon membranı üzerine farklı koşullar altında arayüzey polimerizasyon yöntemine göre ince bir poliamid katmanın kaplanmasıyla hazırlanan NF membrane ile gidermeye çalıştılar. NF membranı 490-730 g/mol moleküler ağırlık ayırma sınırına (MWCO) sahiptir. 500-2500 mg/L kirletici konsantrasyonuna sahip RB5 boyasını 25 PSİ basınç altında NF membrane kullanarak %60-97 aralığında değişen RB5 boya giderim verimleri ve yaklaşık 10×10^{-3} ile yaklaşık 30×10^{-3} L/(m²h.bar) süzüntü akısı elde ettiler. (Kim, vd., 2005) yapmış oldukları çalışmada kirletici reactive yellow 145 (RY 145) ve RB5 boyasını 0,03 m² yüzey alanlarına sahip NF/RO hibrit membran sistemleriyle 30 bar işletme basıncı altında arıtmaya çalıştılar. NF/RO hibrit membrane sistemi ile reaktif boya arıtımı prosesi atık suyunun >%98,4 KOİ giderimi, >%99,6 renk giderimi bulmuşlardır. (You & Teng, 2009) yapmış oldukları çalışmada kirletici RB5 boyasını 0,22 µm gözenek çapına sahip, politetrafloroetilen (PTFE) yapılmış, flat sheet membran modülü ile arıtmaya çalıştılar. 300 mg/L KOİ, ve 1000 ADMI içeren atıksuyunu önce anaerobic sistemi arıttılar ve daha sonra MBR sistemi ile birlikte arıttılar MBR çıkışında %97,5 KOİ ve %83,7 renk giderimi sağlamışlardır. (Yao, vd., 2016) yapmış oldukları çalışmada kirletici olarak RB5 boyasını gidermek için polioksometalat (POM) içerikli alümina/PEI hollow fiber membranı (MWCO=120 KDa) ürettirler. Membran modifikasyonunda kullanmış oldukları POM malzemesinin boyayı adsorladığını belirttiler. Bu POM adsorpsiyon malzemeli membran ile, 20 mg/L kirletici konsantrasyonuna sahip RB5 boyasını 0,5 işletme basıncı altında, %100 renk giderimine ulaşmışlardır. (Zhang, vd., 2019) yapmış oldukları çalışmada kirletici olarak metilen mavisini kendilerinin üretmiş oldukları Fe₃O₄@SiO₂ nanopartikülleri içerikli polyether sulfone (PES) katalitik membrane kullanarak arıtmaya çalışmışlardır. 10 mg/L konsantrasyona sahip metilen mavisini boyasını ağırlıkça %20 Fe₃O₄@SiO₂ nanopartikülleri içerikli polyether sulfone (PES) katalitik membrane ile ve aktivatör olarak H₂O₂ varlığında %94,6 boya giderimi elde etmişlerdir.

Tablo 2. Membran sistemleri ile boya giderimi üzerine yapılan çalışmalar

Proses türü	Membran türü ve özellikleri	Kirletici madde	Verim (%)	Süzüntü akısı	Referans
UF	Ticari tübüler seramik membran (MWCO: 150KDa)	RB5 (50-500 mg/L)	en yüksek boya giderimi %95,2,	En yüksek akı: 255.86 L/(m ² h)	(Alventosa-deLara, vd., 2012)
NF	Hollow fiber nanofiltrasyon membranı (polisülfon içi boş fiber ultrafiltrasyon membranı üzerine farklı koşullar altında arayüzey polimerizasyon yöntemine göre ince bir poliamid katmanın kaplanmasıyla hazırlandı. (MWCO: 490-730 g/mol)	RB5 ve rhodamine-B (Boya konsantrasyonları 500- 2500 mg/l)	%60-97 boya giderimi.	10~30×10 ⁻³ L/(m ² h.bar)	(Maurya, vd., 2012)
NF/RO	Flat sheet membranlar	RY 145 ve RB5	atık suyun; >%98,4 KOİ giderimi, >%99,6 renk giderimi.	-	(Kim, vd., 2005)
MBR	Politetrafloroetilenden (PTFE) yapılmış flat sheet membran modülü, gözenek çapı=0,22 µm.	RB5, 300 mg/L KOİ, ve1000 ADMI içerir.	%97,5 KOİ, %83,7 renk giderimi.	-	(You & Teng, 2009)
Adsorpsiyon membranı	Polioksometalat (POM) içerikli Alümina/PEI hollow fiber membrane (MWCO=120 KDa)	RB5, kirletici konsantrasyonu =20mg/L	%100	19 (L/m ² hbar)	(Yao, vd., 2016)
Katalitik membran	Ağırlıkça %20 Fe ₃ O ₄ @SiO ₂ nanopartikülleri içerikli polyether sulfone (PES) katalitik membranı	metilen mavisi=10 mg/L	94.6% (H ₂ O ₂ varlığında)	-	(Zhang, vd., 2019)

SONUÇ VE ÖNERİLER

Membran teknolojileri kullanarak boya arıtımında oldukça yüksek giderim verimlerine ulaşılabilmektedir. Basınçlı membran sistemlerinden olan UF membran genellikle %90 boya giderim verimini aşamamasına rağmen, NF ve RO basınçlı membranları %95'in üzerinde boya giderimine ulaşabilmektedir. NF ve RO membranlar işletme süresince yüksek basınçta ihtiyaç duyduklarından işletme maliyetleri artmaktadır. Ayrıca membranlar belli bir işletme süresinden sonra kirlenmektedirler. Bu yüzden membranların çeşitli kimyasallar kullanılarak rejenere edilmesi gerekmektedir.

MBR sistemlerinde boyanın biyolojik olarak parçalanması sonucu ve atıksuyun membrandan süzülerek alınması sonucu çok yüksek boya giderimi sağlanmaktadır. Fakat membranın yüzeyinde

oluşan bakteriyel kirlenme meydana gelmektedir. Bu yüzden membran süzüntü akısı azalabilmektedir. Membranın çeşitli temizleme yöntemleri kullanılarak temizlenmesi gerekmektedir.

Adsorpsiyon membranları hem adsorpsiyon hemde filtrasyon işlemini aynı membran malzemesinde yaptıkları için son zamanlarda oldukça dikkat çeken bir arıtım yöntemi olmuştur. Adsorpsiyon membranları ile oldukça yüksek boya giderim verimlerine ulaşılabilir. Fakat arıtım sonrasında hem membran rejenere edilmesi hem de desorbe edilmiş boyaların son arıtımı büyük bir sorun oluşturmaktadır.

Katalitik membranlar, katalizör ve membran ayırmayı bir arada kullanılmasıyla üretilen hibrit yapıları malzemelerdir. Katalizör malzeme içerdikleri için çok yüksek boya giderimi sağlarlar. Ayrıca katalitik membranlar heterojen katalizör sistemleri oldukları için homojen katalizör sisteminde katalizörün çevreye karışma riskini azaltmış olurlar. Fakat, organik kirleticilerin ve oksidasyon ara ürünlerinin adsorpsiyonu, değerlik durumları veya yüzey işlevleri gibi membranın kimyasal özelliklerindeki değişiklikler de dahil olmak üzere bir dizi nedenden dolayı, katalitik membranların aktivitelerinin azalmasına yol açabilir. Bu yüzden katalitik membranın solvent yıkama, ısı işlem ve ileri oksidasyona yöntemleri gibi yöntemlerle rejenere edilmesi gerekmektedir. Ayrıca rejenere edilen katalitik membranın tekrar kullanılabilirliği önemlidir. Aşağıda ilerideki çalışmalar için bazı önerilerde bulunulmuştur.

NF ve RO membran sistemleri için, membran kirlenmesine karşı drençli membranlar üretilebilir ayrıca yüksek basınçlı sistemlerin oluşturduğu yüksek enerji ihtiyacının azaltılması üzerine çalışmalar yapılabilir. Düşük membran süzüntü akısına sahip olan NF ve RO membranların süzüntü akılarını iyileştirmeye yönelik çalışmalar yapılabilir.

MBR sistemi için, MBR sistemi ile uzun süreli işletimde her bir atık su için kirletici maddelerin rolünün çok daha iyi anlaşılması gerekmektedir. Membranın biyolojik kirlenmesini (biofouling) azaltmak ve membran süzüntüsünü artırmak için çalışmalar yapılabilir.

Adsorpsiyon membran için; adsorpsiyon membran yapısına katılacak olan adsorbentlerin yüksek rejenere edilebilirliği üzerine ve membran süzüntü akısını iyileştirmeye yönelik çalışmalar yapılabilir.

Katalitik membran için, çevre dostu katalitik malzemeler kullanarak boyanın yüksek giderim verimi ve yüksek membran süzüntü elde edilmesine yönelik çalışmalar yapılabilir. Ayrıca rejenere edilebilir ve tekrar kullanıldığında yüksek giderim performansı sağlayan malzemeler üzerine

çalışmalar yapılabilir. Katalitik membrane malzemeleri genellikle ultraviyole, ultrason, ısı, geçiş metali, karbon temelli malzemeler, hibrit aktivasyon gibi farklı aktivasyon yöntemlerine ihtiyaç duyulmaktadır. Bu aktivasyon yöntemleri seçilirken çevre dostu olması ve maliyet/fayda gibi kriterler dikkate alınmalıdır.

Kaynaklar

- Abdel-Fatah, M. A. (2018). Nanofiltration systems and applications in wastewater treatment: Review article. *Ain Shams Engineering Journal*, 9(4), 3077–3092).
- Adam, M. R., Othman, M. H. D., Kurniawan, T. A., Puteh, M. H., Ismail, A. F., Khongnakorn, W., Rahman, M. A., & Jaafar, J. (2022). Advances in adsorptive membrane technology for water treatment and resource recovery applications: A critical review. *Journal of Environmental Chemical Engineering*, (10), 3.
- Ahmad, A., Mohd-Setapar, S. H., Chuong, C. S., Khatoun, A., Wani, W. A., Kumar, R., & Rafatullah, M. (2015). Recent advances in new generation dye removal technologies: Novel search for approaches to reprocess wastewater. *RSC Advances*, 5(39), 30801–30818.
- Alventosa-deLara, E., Barredo-Damas, S., Alcaina-Miranda, M. I., & Iborra-Clar, M. I. (2012). Ultrafiltration technology with a ceramic membrane for reactive dye removal: Optimization of membrane performance. *Journal of Hazardous Materials*, (209–210), 492–500.
- Aouni, A., Fersi, C., Cuartas-Urbe, B., Bes-Pia, A., Alcaina-Miranda, M. I., & Dhabbi, M. (2012). Reactive dyes rejection and textile effluent treatment study using ultrafiltration and nanofiltration processes. *Desalination*, (297), 87–96.
- Dasgupta, J., Sikder, J., Chakraborty, S., Curcio, S., & Drioli, E. (2015). Remediation of textile effluents by membrane based treatment techniques: A state of the art review. *Journal of Environmental Management*, (147), 55–72.
- Goswami, L., Vinoth Kumar, R., Borah, S. N., Arul Manikandan, N., Pakshirajan, K., & Pugazhenthii, G. (2018). Membrane bioreactor and integrated membrane bioreactor systems for micropollutant removal from wastewater: A review. *Journal of Water Process Engineering*, (26), 314–328.
- Gubari, M. Q., Zwain, H. M., Hassan, W. H., Vakili, M., & Majdi, A. (2023). Desalination of pigment industry wastewater by reverse osmosis using OPM-K membrane. *Case Studies in Chemical and Environmental Engineering*, (8).
- Hasırcı, G., Yenihan Yüzer, N., & Hilmioğlu, N. (2022). Kimyasal Reaksiyonlarda Katalitik Membran Kullanımının İncelenmesi. *Kocaeli Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 5(1), 9–18.
- Hoinkis, J., Deowan, S. A., Panten, V., Figoli, A., Huang, R. R., & Drioli, E. (2012). Membrane bioreactor (MBR) technology - A promising approach for industrial water reuse. *Procedia Engineering*, (33), 234–241.
- Jegatheesan, V., Pramanik, B. K., Chen, J., Navaratna, D., Chang, C. Y., & Shu, L. (2016). Treatment of textile wastewater with membrane bioreactor: A critical review. *Bioresource Technology* (204), 202–212.
- Kim, T. H., Park, C., & Kim, S. (2005). Water recycling from desalination and purification process of reactive dye manufacturing industry by combined membrane filtration. *Journal of Cleaner Production*, 13(8), 779–786.
- Li, P., Wang, Y., Huang, H., Ma, S., Yang, H., & Xu, Z. liang. (2021). High efficient reduction of 4-nitrophenol and dye by filtration through Ag NPs coated PAN-Si catalytic membrane. *Chemosphere*, (263).
- Maurya, S. K., Parashuram, K., Singh, P. S., Ray, P., & Reddy, A. V. R. (2012). Preparation of polysulfone-polyamide thin film composite hollow fiber nanofiltration membranes and their performance in the treatment of aqueous dye solutions. *Desalination*, (304), 11–19.
- Moradihamedani, P. (2022). Recent advances in dye removal from wastewater by membrane technology: a review. *Polymer Bulletin*, 79(4), 2603–2631).
- Mutamim, N. S. A., Noor, Z. Z., Hassan, M. A. A., & Olsson, G. (2012). Application of membrane bioreactor technology in treating high strength industrial wastewater: A performance review. *Desalination* (305), 1–11.

- Nazri, M. K. H. M., & Sapawe, N. (2020). A short review on photocatalytic toward dye degradation. *Materials Today: Proceedings*, (31), A42–A47.
- Oller, I., Malato, S., & Sánchez-Pérez, J. A. (2011). Combination of Advanced Oxidation Processes and biological treatments for wastewater decontamination–A review. *Science of the Total Environment*, 409(20), 4141–4166).
- Piaskowski, K., Świdarska-Dąbrowska, R., & Zarzycki, P. K. (2018). Dye removal from water and wastewater using various physical, chemical, and biological processes. *Journal of AOAC International*, 101(5), 1371–1384.
- Rauf, M. A., & Salman Ashraf, S. (2012). Survey of recent trends in biochemically assisted degradation of dyes. *Chemical Engineering Journal*, (209), 520–530.
- Salt, Y., & Dinçer, S. (2006). An option for special separation operations: membrane processes. *Journal of Engineering and Natural Sciences*, (4).
- Samsami, S., Mohamadi, M., Sarrafzadeh, M. H., Rene, E. R., & Firoozbahr, M. (2020). Recent advances in the treatment of dye-containing wastewater from textile industries: Overview and perspectives. *Process Safety and Environmental Protection*, (143), 138–163).
- Shindhal, T., Rakholiya, P., Varjani, S., Pandey, A., Ngo, H. H., Guo, W., Ng, H. Y., & Taherzadeh, M. J. (2021). A critical review on advances in the practices and perspectives for the treatment of dye industry wastewater. *Bioengineered*, 12(1), 70–87.
- Shon, H. K., Phuntsho, S., Chaudhary, D. S., Vigneswaran, S., & Cho, J. (2013). Nanofiltration for water and wastewater treatment–A mini review. *Drinking Water Engineering and Science*, 6(1), 47–53.
- Singh, K., & Arora, S. (2011). Removal of synthetic textile dyes from wastewaters: A critical review on present treatment technologies. *Critical Reviews in Environmental Science and Technology*, 41(9), 807–878.
- Solayman, H. M., Hossen, M. A., Abd Aziz, A., Yahya, N. Y., Leong, K. H., Sim, L. C., Monir, M. U., & Zoh, K. D. (2023). Performance evaluation of dye wastewater treatment technologies: A review. *Journal of Environmental Chemical Engineering*, 11(3).
- Tahazadeh, S., Mohammadi, T., Tofighy, M. A., Khanlari, S., Karimi, H., & Motejadded Emrooz, H. B. (2021). Development of cellulose acetate/metal-organic framework derived porous carbon adsorptive membrane for dye removal applications. *Journal of Membrane Science*, (638).
- Thamaraiselvan, C., & Noel, M. (2015). Membrane processes for dye wastewater treatment: Recent progress in fouling control. *Critical Reviews in Environmental Science and Technology*, 45(10), 1007–1040.
- Yao, L., Zhang, L., Wang, R., Chou, S., & Dong, Z. L. (2016). A new integrated approach for dye removal from wastewater by polyoxometalates functionalized membranes. *Journal of Hazardous Materials*, (301), 462–470.
- You, S. J., & Teng, J. Y. (2009). Anaerobic decolorization bacteria for the treatment of azo dye in a sequential anaerobic and aerobic membrane bioreactor. *Journal of the Taiwan Institute of Chemical Engineers*, 40(5), 500–504.
- Zhang, L. P., Liu, Z., Faraj, Y., Zhao, Y., Zhuang, R., Xie, R., Ju, X. J., Wang, W., & Chu, L. Y. (2019). High-flux efficient catalytic membranes incorporated with iron-based Fenton-like catalysts for degradation of organic pollutants. *Journal of Membrane Science*, (573), 493–503.

TÜKETİME HAZIR ET ÜRÜNLERİNDE BİTKİ EKSTRAKTI İLAVELERİNİN *Listeria monocytogenes* ÜZERİNDEKİ ANTİMİKROBİYAL ETKİSİ

Tuğba DEMİR

Sivas Cumhuriyet University, Faculty of Veterinary, Food Hygiene and Technology, Sivas, Türkiye

ORCID ID: 0000-0002-5195-9372

ÖZET

Bitki ekstraktları, tüketime hazır (RTE) et ürünlerinde istenmeyen tatların gelişmesini geciktiren ve renk stabilitesini artıran antimikrobiyal ve antioksidan yeteneklerinden dolayı giderek daha önemli katkı maddeleri haline gelmektedir. Bu moleküller, genellikle toksikolojik ve kanserojen etkilere sahip olduğu düşünülen sentetik moleküllerin yerini almak için mükemmel adaylardır. Ancak, bu antioksidan moleküllerin doğal kaynaklarından verimli bir şekilde ekstraksiyonu ve ticarileştirilmiş ürünlerdeki aktivitelerinin belirlenmesi, araştırmacılar ve gıda zincirine katkıda bulunanlar için büyük bir zorluk olmuştur. Bu çalışmanın amacı, tüketime hazır et ürünlerinin raf ömrünü, beslenme ve sağlıkla ilgili özelliklerini iyileştirmek için bitki ekstraktlarının uygulanmasını vurgulamaktır. RTE ürünleri, patojenlerle ilişkili gıda kaynaklı enfeksiyonlara karşı hassas olup, özellikle *Listeria monocytogenes* gibi mikroorganizmaların neden olduğu gıda kaynaklı hastalıklara karşı duyarlıdır. Bu çalışmada, kontamine olmuş et ve ürünlerindeki *L. monocytogenes* üzerinde antimikrobiyal etkili bitki ekstraktlarının etkisi araştırılmıştır. Sonuç olarak, bu bitki ekstraktlarının kullanımının tüketime hazır et ürünlerinin mikrobiyal güvenliğini artırabileceği ve ürünlerin raf ömrünü uzatabileceği sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Et ürünleri, *Listeria monocytogenes*, Bitki ekstraktları, Antimikrobiyal

READY-TO-EAT MEAT PRODUCTS AND THE ANTIMICROBIAL EFFECTS OF PLANT EXTRACT ADDITIVES ON *Listeria monocytogenes*

ABSTRACT

Plant extracts are becoming increasingly important additives in ready-to-eat (RTE) meat products due to their antimicrobial and antioxidant capabilities, which delay the development of undesirable flavors and enhance color stability. These molecules are excellent candidates to replace synthetic molecules, often considered to have toxicological and carcinogenic effects. However, the efficient extraction of these antioxidant molecules from their natural sources and the determination of their activities in commercialized products have posed significant challenges for researchers and

contributors to the food chain. The aim of this study is to emphasize the application of plant extracts to improve the shelf life, nutritional, and health-related properties of RTE meat products. RTE products are sensitive to foodborne infections associated with pathogens, particularly susceptible to diseases caused by microorganisms such as *Listeria monocytogenes*. In this study, the effect of antimicrobial plant extracts on *L. monocytogenes* in contaminated meat and products has been investigated. As a result, it is concluded that the use of these plant extracts can enhance the microbial safety of ready-to-eat meat products and extend their shelf life.

Keywords: Meat products, *Listeria monocytogenes*, Plant extracts, Antimicrobial

Introduction

With the increasing demand for ready-made meals and the globalization of the food industry, concerns about food safety and quality are also on the rise. Perishable food products, especially meat products, are exposed to bacterial and fungal contamination, leading to unwanted reactions that affect taste, odor, color, and sensory attributes. Lipid oxidation is another significant issue that deteriorates the quality of meat during processing and storage. Lipid oxidation is a process in which unsaturated fatty acids in membrane phospholipids undergo oxidation. In meat, membrane phospholipids are susceptible to oxidation due to containing more unsaturated fatty acids compared to other lipids. However, lipid oxidation is also influenced by the degree of unsaturation in fatty acids of phospholipid and triglyceride fractions (Igene et al., 1980). Therefore, the formation of hydroperoxides and their by-products, such as short-chain aldehydes and ketones, gives rise to undesirable flavors in meat products (Maqsood and Benjakul, 2011). Antioxidant bioactive components can be used to prevent the development of unwanted microorganisms and reduce lipid oxidation in ready-to-eat meat-based foods by adding them to the product formulation, coating the surface, or incorporating them into packaging materials (Horita et al., 2018; Granato et al., 2017; Nikmaram et al., 2017; Lorenzo et al., 2018; Lorenzo et al., 2014).

In this context, synthetic antioxidants such as butylated hydroxytoluene (BHT) are widely used to delay lipid oxidation by scavenging peroxy radicals or inhibiting the formation of free radicals. However, due to growing concerns about the safety of these synthetic compounds, research is being conducted to find natural and novel compounds that preserve sensory and microbial quality (Roohinejad et al., 2017; Ciriano et al., 2009; Johnston et al., 2005).

Consumers prefer to avoid synthetic antioxidants due to concerns about their potential carcinogenic effects (EFSA, 2011; EFSA 2012), leading to the development of "clean label" products. Additionally, the preference of consumers for natural food additives and concerns about the safety of synthetic preservatives have prompted the food industry to search for natural alternatives (Roohinejad, et al., 2017; Aziz and Karboune, 2018).

Therefore, due to the acceptability of natural antioxidants by consumers, they have a greater potential for application in the meat industry compared to synthetic antioxidants (Fernandes, et al., 2016; Munekata et al., 2017; Pateiro et al., 2014). In this context, plant extracts, also known for their potential as Generally Recognized as Safe (GRAS) antimicrobial and antioxidant agents, have gained widespread interest in the food industry (Vinceković et al., 2017; Kim et al., 2013). Notably, these extracts should have characteristics such as not adversely affecting sensory properties (e.g., color, aroma, or flavor); being effective at low concentrations (0.001-0.01%); being compatible with foods and easy to apply; remaining stable during processing and shelf life; and being economically viable. Most importantly, these components and their metabolites should not be toxic at doses greater than those obtained from normal diets (Lorenzo et al., 2018).

This study focuses on the use of natural plant extracts to control microbiological activity and enhance the nutritional and sensory properties of ready-to-eat (RTE) meat-based products (Figure 1).

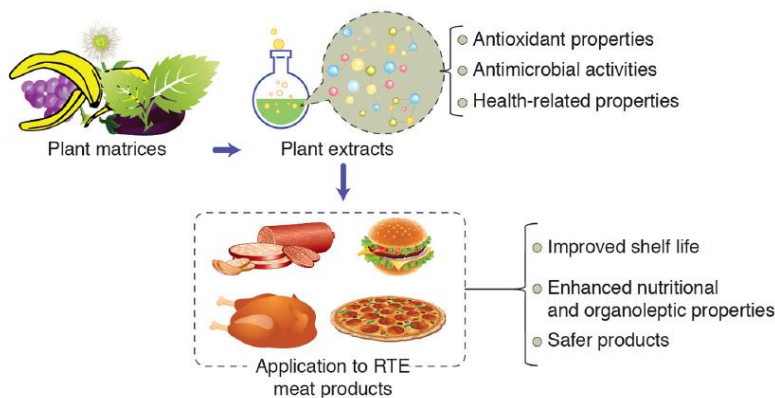


Figure 1. Diagram illustrating the utilization of plant extracts for managing microbiological activity and enhancing nutritional and sensory attributes in ready-to-eat (RTE) meat-based products.

Ready-to-Eat Meat Products

Ready-to-eat (RTE) meat is defined as an edible meat or poultry product that ensures food safety without additional preparation. Although these products may undergo further preparation for enhanced flavor (e.g., frozen and/or refrigerated storage of meat and poultry products), they generally fall into two categories, including but not limited to deli meats and sausages. Deli meats, available either at the butcher counter or pre-packaged, include, among others but not limited to, cooked or boiled ham, turkey ham, chicken roll, beef roast, corned beef, bologna, and salami. These products can take various forms, such as pre-sliced, whole as a loaf, in sandwiches, mixed into salads, or simply cut into pieces. RTE meat products have become increasingly popular due to their convenience, time-saving attributes, and flavor. Typically, RTE products are produced at moderate temperatures, with final product temperatures ranging between 65-75 °C. It is important to note that these differ from canned products processed at high temperatures for sterility/total microbial sterilization (Horita et al., 2018). Therefore, RTE foods, especially deli products, should be stored in the refrigerator as cold slices. Despite their popularity, RTE meat and poultry products are susceptible to foodborne outbreaks associated with pathogens such as *Listeria monocytogenes* and spoilage microorganisms like lactic acid bacteria. Microorganism contamination in RTE products typically occurs after the cooking step and can persist throughout the product's shelf life, potentially leading to foodborne illnesses (Horita et al., 2018).

Listeria monocytogenes can proliferate at refrigeration temperatures and withstand salts and nitrites (Ivy et al., 2012). Since 1983, the United States Department of Agriculture (USDA) - Food Safety and Inspection Service (FSIS) has regularly conducted microbiological tests on ready-to-eat (RTE) meat products to ensure product safety. The risk of *L. monocytogenes* outbreaks in RTE meat and poultry products is a global concern.

Various processes are applied during the processing of meat and meat products to enhance microbial safety. High-pressure processing is one of these technologies. When meat samples are exposed to pressures > 300MPa, this leads to the formation of secondary lipid oxidation products that affect the quality and shelf life characteristics of RTE meat products (Kumar et al., 2015). In the food industry, significant efforts are made to minimize microbial contamination and enhance the quality of RTE meat products through various technologies. The addition of plant extracts to

product formulations has gained attention in the meat industry due to their natural antimicrobial and antioxidant properties.

Listeria monocytogenes:

L. monocytogenes is a Gram-positive, non-spore-forming, non-capsulated, rod-shaped, motile, aerobic, and microaerophilic bacterium belonging to the Listeriaceae family. It is salt-tolerant (25%). It forms biofilms by adhering to surfaces that come into contact with food. *L. monocytogenes* is a species pathogenic to humans and is commonly found in the environment, such as soil, water, waste water, and sewage. Many animals, including sheep, goats, cattle, horses, pigs, poultry, rabbits, mice, and guinea pigs, are susceptible to the disease. Transmission occurs through the consumption of contaminated foods and can also occur through contact with the eyes and skin. Respiratory transmission is also possible, and human-to-human transmission is rare. Ticks and flies are effective vectors in transmission. Foods that are ready-to-eat and stored at cold temperatures for an extended period pose a potential risk for *L. monocytogenes*. Risky foods include raw or pasteurized milk, dairy products (cheese, cream, ice cream), raw vegetables and salads, meat and meat products, poultry, fish, and shellfish.

According to the Turkish Food Codex Microbiological Criteria Regulation, *L. monocytogenes* should not be present (25 g) in ready-to-eat foods, milk, dairy products, milk-based products, eggs and products, fishery products, meat broth products, fruits-vegetables and products, fruit juices and non-alcoholic beverages, ready meals, and special dietary foods (infant formulas). The infection dose varies depending on the serotype's virulence and the individual's sensitivity. Serotypes 4b, 1/2a, and 1/2b are highly virulent. The elderly, pregnant women, newborns, and immunocompromised individuals are more susceptible to the disease, and the infective dose is lower in this group.

The incubation period for *Listeria* infections is 1-7 days, but it can be longer (several weeks). *L. monocytogenes* can cause fever, fatigue, muscle aches, miscarriage, stillbirth, preterm birth, or fetal growth retardation during pregnancy. In newborns, pneumonia, septicemia, and abscess are significant symptoms in the early stage (during or immediately after birth). In the later stage (several days or weeks after birth), the central nervous system (CNS) is affected, and meningitis is observed in most cases. *L. monocytogenes* is an opportunistic pathogen and, in addition to the

symptoms seen in pregnant women and newborns, it can cause conjunctivitis, skin infection, peritonitis, lymphadenitis, meningoencephalitis, inflammation of the gallbladder, osteomyelitis, endocarditis, and myocarditis. Prevention involves controlling silage feed, maintaining hygiene during slaughter and milking, applying effective heat treatment to foods, pasteurizing milk, preventing cross-contamination, and ensuring hygiene in equipment and personnel (Demir et al., 2023).

Antimicrobial properties of plant extract

As a result of the high consumer demand for products without synthetic preservatives, the food industry is placing greater importance on natural and/or naturally derived antimicrobials to control the microbiological load in food products (Mir et al., 2018). Plant extracts and essential oils have demonstrated antimicrobial activity against foodborne pathogens and spoilage microorganisms. The application of different extracts, such as thyme, clove, and cinnamon oils, has been reported to be beneficial in controlling various pathogenic and spoilage bacteria. The antimicrobial mechanism is particularly associated with key components found in these extracts, such as thymol, eugenol, carvacrol, and trans-cinnamaldehyde. The combined action mechanism of essential oils, along with other phenolic compounds, involves disrupting the cytoplasmic membrane and interfering with processes like proton motive force, electron flow, active transport, and coagulation of cell contents. Phenolic acids, commonly found in seeds, fruits, peels, and leaves, exhibit a wide range of diversity. While caffeic acid has been reported to have effects against viruses, bacteria, and fungi, eugenol is classified as an inhibitor of bacterial growth. The mechanism of action of low molecular weight phenolic acids is defined by the penetration of the undissociated form of the acid through the membrane, leading to acidification of the cytoplasm and occasional cell death. It should be noted that various factors, such as pH, ring substitutions, and side-chain saturation, play a significant role in the effectiveness of cinnamic acids. Flavonoids have shown antibacterial activity, inhibition of bacterial virulence, and synergistic effects with antibiotics. The mechanisms of this antimicrobial activity are associated with the suppression of several bacterial virulence factors, enzymes, and toxins. Tannins exhibit antimicrobial activity through several mechanisms, including the prevention of extracellular microbial enzymes (e.g., carboxymethyl cellulase, proteases, glutamate dehydrogenase), lack of substrates necessary for microbial growth, and inhibition of oxidative phosphorylation, impacting microbial metabolism (Guil-Guerrero et al., 2016).

Alkaloids, displaying a broad structural diversity, are commonly used in the formulation of important antibacterial drugs such as metronidazole and quinolones. The antibacterial mechanisms of various classes of alkaloids, including indolizidine, isoquinoline, quinolone, agelasine, and polyamine, have been evaluated. Results indicate that the most crucial mechanisms associated with these alkaloids involve DNA intercalation, inhibition of nucleic acid synthesis in indolizidines, and inhibition of cell division in isoquinolines. Glucosides, another natural antimicrobial component, are found in many edible species, particularly in Brassica species, within the 16 dicotyledonous families. Chemicals in many plants are often stored in the form of glucosides and can be activated through enzymatic hydrolysis. The biological effects of glucosides depend on their concentration and structural types and can be toxic, antinutritional, or beneficial to health (Guil-Guerrero et al., 2016). Studies investigating the activity of products derived from glucosinolate hydrolysis against Gram-positive and Gram-negative bacteria have shown that isothiocyanates have significant antimicrobial activities, with *Pseudomonas aeruginosa* being the most sensitive microorganism and *Listeria monocytogenes* being the most resistant. Synergy against Gram-negative bacteria has been reported for alil isothiocyanate and 2-phenylethyl isothiocyanate in combination with streptomycin (Saavedra et al., 2010). Saponins, which are derivatives of steroid or triterpenoid glycosides, possess antibacterial and antifungal effects. Their mechanisms involve altering cell wall permeability leading to cell lysis. Saponins, being structurally diverse components, have yielded varied findings from different studies. According to research conducted by Mandal, et al. (2005), saponins from *Acacia auriculiformis* exhibit different inhibition mechanisms against microorganisms. They found increased specific enzyme activities in bacteria and decreased activities in fungi, indicating that saponins have different inhibition mechanisms.

Use of Plant Extracts in Ready-to-Eat Meat Products

Antimicrobial and Health-Related Properties

A primary concern in ready-to-eat meat products is the contamination of these products with spoilage microorganisms and foodborne pathogens. While these products are often combined with antimicrobial agents (such as lactates and diacetates) to prevent microbial growth, it has been reported that these agents alone are ineffective in preventing the growth of *Listeria* over time (Horita et al., 2018). Therefore, common methods involve reducing water activity, altering pH, and/or post-treatments such as steam pasteurization to prevent pathogens like *Listeria*. Natural

antimicrobial agents can be applied before or after the heating process. Table 1 illustrates various plant extracts benefiting different ready-to-eat meat products due to their antimicrobial effects. *L. monocytogenes* is a common pathogen found in foods. This bacterium is often present in raw and unprocessed foods, especially animal products. Meat products, particularly raw or undercooked ones, can provide a suitable environment for the growth of this bacterium. Infections with *L. monocytogenes* can lead to more severe consequences, especially in individuals with weakened immune systems or pregnant women.

Table 1. Use of Plant Extracts in Ready-to-Eat Meat Products.

Product Type	Plant Extract Type	Microorganism Type(s)	Main Results	Reference
Beef Hot Dogs	Hibiscus Flower	<i>L. monocytogenes, S. aureus</i>	Higher extract concentrations, longer rinse times, and longer storage times led to higher <i>L. monocytogenes</i> prevention. Hot dogs rinsed with extracts at 120 mg/ml for 60 min and stored for 24 h resulted in approximately 2 log CFU/g reduction of both microorganisms.	Higginbotham et al. (2014)
Hot Dogs	Essential Oils (Thyme, Clove, Pimento)	<i>L. monocytogenes</i>	Higher antimicrobial inhibitory effect was not observed with higher concentration of extracts. The effectiveness of the essential oils was found to be lower as the fat level of the hot dog increased.	Singh et al. (2003)
Ham Steak	Green and Black Teas	<i>L. monocytogenes</i>	Application of green tea extract (4%) resulted in lowering the initial counts during room temperature and refrigeration storage.	Vodnar (2012)
Mortadella Sausage	Zataria Multiflora Boiss Essential Oil, Grape Seed Extract	<i>Lactic Acid Bacteria, Aerobic Mesophiles, L. monocytogenes</i>	Aerobic mesophiles (0.1–1.1 log cycles reduction) and lactic acid bacteria (0.1–0.7 log cycles reduction) were the most sensitive and resistant. Growth of <i>L. monocytogenes</i> was inhibited by the combination of <i>Zataria multiflora Boiss essential oil</i> and <i>grape seed extract</i> .	Moradi et al. (2011)
Turkey Ham	Alpinia Galanga (Linn.) Swartz Flower Extract	<i>L. monocytogenes, S. aureus</i>	Using GFE resulted in up to 1 log cfu/g reduction in <i>S. aureus</i> and <i>L. monocytogenes</i> populations.	Cadet et al. (2013)
Cooked Shrimp	Galangal, Rosemary, Lemon Iron Bark	<i>L. monocytogenes, S. aureus, Aerobic Bacteria, Lactic Acid Bacteria</i>	Combination of all extracts resulted in a significant decrease in the numbers of aerobic bacteria and lactic acid bacteria at	Weerakkody et al. (2011)

			4 °C on day 12. No significant reduction in <i>L. monocytogenes</i> or <i>S. aureus</i> .	
Meat Paté	Pomegranate Extract (PE)	<i>L. monocytogenes</i>	PE inhibited the growth of <i>L. monocytogenes</i> by 4.1 log CFU/g during 46 days at 4 °C, reaching log 9.2 CFU/g on the 18th day. Application at higher temperatures caused less prevention.	Hayrapetyan et al. (2012)
Fish	Lippia Sidoides Cham. ("Alecrim Pimenta")	<i>L. monocytogenes</i>	The extract was useful to prevent <i>L. monocytogenes</i> in fish peptone broth and "surubim" homogenate. Food matrix was considered an effective parameter.	dos Reis et al. (2011)
Cooked Chicken Meat	Rhodomyrtus Tomentosa Ethanolic Leaf	<i>L. monocytogenes</i>	The inhibitory activity of the extract increased at higher temperatures or by using microwave treatment. Application using rinse and injection methods led to a reduction in <i>L. monocytogenes</i> populations.	Odedina et al. (2016)
Cooked Cured Chicken Breasts	Oriental Mustard	<i>L. monocytogenes</i> , <i>Lactic Acid Bacteria</i>	The extract had a positive effect on controlling <i>L. monocytogenes</i> and lactic acid bacteria viability and delaying the growth of potential spoilage bacteria.	Olaimat and Holley (2016)
Turkey Frankfurters	Grape Seed	<i>L. monocytogenes</i>	The combination of nisin and grape seed significantly reduced the <i>L. monocytogenes</i> population to undetectable levels after 21 days.	Sivarooban et al. (2007)
Bologna Slices	Oriental Mustard	<i>L. monocytogenes</i>	Application of polymeric film incorporated with Oriental mustard extract with 5% (w/w) sinigrin resulted in lowering <i>L. monocytogenes</i> cells to an undetectable level (< 1.6 log ₁₀ CFU/g) after 52 days at 4 °C.	Lara-Lledó et al. (2012)
Turkey Frankfurters	Grape Seed (GSE), Green Tea (GTE)	<i>L. monocytogenes</i> , <i>E. coli O157:H7</i> , <i>Salmonella typhimurium</i>	After 28 days at 4 °C, a significant reduction in <i>L. monocytogenes</i> from 5.5 log/g to 2.3 log/g was observed using nisin (6000 IU/g) combined with GSE (0.5%) and malic acid (1.0%).	Gadang et al. (2008)

This bacterium can cause a disease called listeriosis in humans. Symptoms of listeriosis may include fever, muscle aches, headache, stomach discomfort, and sometimes diarrhea. Measures are taken to reduce the risk of *L. monocytogenes* in meat products. These measures may include:

Good Hygiene Practices: Working in accordance with hygiene standards in food processing facilities can reduce the risk of bacterial contamination.

Thorough Cooking: Ensuring that meat products are fully cooked can assist in the elimination of *Listeria monocytogenes*.

Cooling and Storage: Meat products should be stored at low temperatures and properly refrigerated, as cold temperatures slow down bacterial growth.

Cleaning and Disinfection: Food processing equipment and surfaces should be regularly cleaned and disinfected.

HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Points) Principles: Risks are analyzed and controlled using these principles in the food processing industries.

These measures can help reduce the risk of *L. monocytogenes* in meat products. However, caution is particularly important for at-risk groups such as pregnant women, the elderly, and individuals with weakened immune systems. Before commercializing a food product fortified with natural bioactive molecules, it is essential to thoroughly examine the effects of processing parameters (e.g., cooking, pressure, product contents, etc.) on the antioxidant/antibacterial activity of the compounds. The application of micro and nanoencapsulation to active components may be a suitable technique to reduce necessary dosages and enhance the effectiveness of natural extracts. Further research is needed to evaluate the synergistic effects of different natural extracts obtained from various plant sources to improve the shelf life, nutritional, and health-related properties of ready-to-eat meat products.

References:

- Aziz, M. G., & Karboune, S. (2018). Natural antimicrobial/antioxidant agents in meat and poultry products as well as fruits and vegetables: A review. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 58(3), 486–511.
- Cadet, N. R., Campos, M. A., Guedes, J. P., & de Souza, A. C. R. (2013). Microbiological quality of irradiated fresh sausages with different fat levels. *Food Control*, 32(2), 495-498.
- Ciriano, M. G., del Pilar Sáiz-Abajo, M., Rastrollo, R., Ansorena, D., & Astiasarán, I. (2009). Development of a new active packaging film containing natural antioxidants to improve the oxidative stability of beef. *Meat Science*, 83(3), 479–487.

- Demir, T & Ağaoğlu S. Güncel Veteriner Hekim El Kitabı-II, “Gıda Enfeksiyon ve Zehirlenmeleri” pp,301-312 Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Yayınları, Sivas Türkiye.
- dos Reis, A. S., Sant’Ana, A. S., & Franco, B. D. G. M. (2011). Adhesion of *Listeria monocytogenes* to stainless steel under different temperature conditions and in the presence of organic matter. *Food Research International*, 44(7), 1015-1018.
- EFSA (European Food Safety Authority). (2011). Update on BHT. *EFSA Journal*, 9(10), 2408.
- EFSA (European Food Safety Authority). (2012). Scientific Opinion on the re-evaluation of butylated hydroxytoluene BHT (E 321) as a food additive. *EFSA Journal*, 10(3), 2588.
- Fernandes, R. P. P., Trindade, M. A., Lorenzo, J. M., et al. (2016). Natural antioxidants in active food packaging. *Trends in Food Science & Technology*, 58, 60–71.
- Gadang, V. P., Hettiarachchy, N. S., & Johnson, M. G. (2008). Antimicrobial activity of almond skin polyphenols and the influence of extraction solvent on bioactivity. *Food Chemistry*, 107(2), 813-819.
- Granato, D., Nunes, D. S., & Barba, F. J. (2017). An integrated strategy between food chemistry, biology, nutrition, pharmacology, and statistics in the development of functional foods: A proposal. *Trends in Food Science & Technology*, 62, 13–22.
- Guil-Guerrero, J. L., Giménez-Giménez, A., Rodríguez-García, I., & Torija-Isasa, M. E. (2016). Nutritional composition and antioxidant activity of the legume *Ononis angustissima* L. *Plant Foods for Human Nutrition*, 71(3), 242–248.
- Hayrapetyan, H., & Hazeleger, W. C. (2012). Beating the odds in the quest for a reliable PMA-qPCR method for the enumeration of viable *Salmonella* Typhimurium cells in food products. *PloS one*, 7(10), e44044.
- Higginbotham, K. L., Burris, K. P., & Zivanovic, S. (2014). Inhibition of *Listeria monocytogenes* and *Staphylococcus aureus* on Frankfurters by *Hibiscus sabdariffa* extract and its effectiveness in combination with modified atmosphere packaging and gamma radiation. *Food Control*, 35(1), 362-368.
- Horita, C. N., Baptista, R. C., Caturla, M. Y. V., & Celeghini, R. M. S. (2018). Natural antioxidants used in meat products: A brief review. *Meat Science*, 148, 181–188.
- Igene, J. O., Pearson, A. M., Gray, J. I., & Booren, A. M. (1980). Lipid oxidation and color stability in ground pork. *Journal of Food Science*, 45(6), 1623–1625.
- Johnston, K. M., Sepe, H. A., Miano, A. C., Brannan, R. G., & Alderton, A. L. (2005). The use of natural antioxidants in a lamb patty system: Effects of antioxidant addition on color and oxidative stability. *Meat Science*, 70(4), 615–621.
- Kim, S. J., Cho, A. R., & Han, J. (2013). Antioxidant and antimicrobial activities of leafy green vegetable extracts and their applications to meat product preservation. *Food Control*, 29(1), 112–120.
- Lara-Lledó, M., & Oliveras-Millán, G. (2012). Influence of modified atmosphere and activated film on the growth of *Listeria monocytogenes* in cooked Bologna-type sausages. *International Journal of Food Science & Technology*, 47(7), 1442-1452.
- Lorenzo, J. M., Batlle, R., & Gómez, M. (2014). Extension of the shelf life of foal meat with two antioxidant active packaging systems. *Meat Science*, 96(2), 872–878.

- Lorenzo, J. M., Sineiro, J., & Amado, I. R. (2018). Towards the industrial production of antioxidant peptides from fish muscle proteins after enzymatic hydrolysis. *Antioxidants*, 7(3), 35.
- Mandal, S., Sinha Babu, S. P., & Mandal, V. (2005). Antimicrobial activity of saponins from *Acacia auriculiformis*. *Fitoterapia*, 76(5), 462–465.
- Maqsood, S., & Benjakul, S. (2011). Comparative studies on molecular changes and prooxidant activity of mackerel (*Scomber japonicus*) and tuna (*Thunnus orientalis*) during processing: Effects on lipid and myoglobin. *Food Chemistry*, 124(4), 1413–1420.
- Moradi, M., Tajik, H., Rohani, S. M. R., & Razavi Rohani, S. M. (2011). Effect of *Zataria multiflora* Boiss essential oil and grape seed extract on the shelf life of raw buffalo patty and fate of *Listeria monocytogenes* and lactic acid bacteria during refrigerated storage. *Meat Science*, 88(2), 179–183.
- Munekata, P. E. S., Rocha, Y. J. P., de Carvalho, F. A. L., et al. (2017). Use of natural antioxidants in meat and meat products: A brief review. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 16(5), 963–975.
- Nikmaram, N., Budaraju, S., Barba, F. J., & Lorenzo, J. M. (2017). Use of seaweeds and seaweed extracts for improved quality of meat products: A review. *Trends in Food Science & Technology*, 68, 60–66.
- Odedina, G. F., Vongkamjan, K., & Voravuthikunchai, S. P. (2016). *Rhodomlyrtus tomentosa* (Aiton) Hassk. leaf extract: An alternative approach for controlling *Listeria monocytogenes* in cooked ready-to-eat shrimp. *Food Control*, 60, 690–697.
- Olaimat, A. N., & Holley, R. A. (2016). Inhibition of *Listeria innocua* and *Escherichia coli* O157: H7 in refrigerated cooked cured chicken breasts by κ -carrageenan/chitosan-based coatings containing allyl isothiocyanate or deodorized Oriental mustard extract. *International Journal of Food Microbiology*, 238, 238–246.
- Pateiro, M., Lorenzo, J. M., Amado, I. R., & Franco, D. (2014). Antioxidant effect of chestnut, grape seed, and skin ethanolic extract in raw and cooked pork patties during storage. *Meat Science*, 98(4), 674–682.
- Roohinejad, S., Mousavi Khaneghah, A., et al. (2017). Applications of seaweeds to develop new food products with enhanced shelf-life, quality, and health-related beneficial properties. *Food Research International*, 99(Pt 1), 1066–1083.
- Roohinejad, S., Nikmaram, N., et al. (2017). *Food Research International*, 100(Pt 1), 2–15.
- Saavedra, M. J., Borges, A., Dias, C., Sousa, M. J., & Borges, F. (2010). Synergistic and antagonistic interactions of terpenes against *Pseudomonas aeruginosa* and *Staphylococcus aureus*. *Peptides*, 31(2), 200–211.
- Singh, T. K., Drake, M. A., & Cadwallader, K. R. (2003). Flavor of Cheddar cheese: A chemical and sensory perspective. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 2(4), 166–189.
- Sivarooban, T., Hettiarachchy, N. S., & Johnson, M. G. (2007). Inhibition of *Listeria monocytogenes* on Frankfurters by antimicrobials incorporated into chitosan-coated plastic films. *Journal of Food Science*, 72(3), M79–M84.
- Vinceković, M., Viskić, M., Husnjak, S., et al. (2017). Evaluation of the antioxidant and antimicrobial activities of selected actinobacteria isolated from Croatian karstic caves. *Food Technology and Biotechnology*, 55(2), 228–239.

- Vodnar, D. C. (2012). Preservation of ready-to-eat meat products with antioxidant potential of green and black tea water extracts. *Journal of Agricultural Science and Technology*, 14, 1291-1300.
- Weerakkody, N. S., Caffin, N., Turner, M. S., & Dykes, G. A. (2011). In vitro antimicrobial activity of less-utilized spice and herb extracts against selected food-borne bacteria. *Food Control*, 22(6), 1109-1114.
- Ivy, R. A., Wiedmann, M., & Boor, K. J. (2012). *Listeria monocytogenes* grown at 7°C shows reduced acid survival and an altered transcriptional response to acid shock compared to *L. monocytogenes* grown at 37°C. *Applied and Environmental Microbiology*, 78(12), 3824–3836.
- Kumar, Y., Holm, D. G., McConnell, O., & Chen, H. (2015). High-pressure processing effects on physicochemical properties and lipid oxidation of ready-to-eat (RTE) meat products. *Food Chemistry*, 172, 271–279.

ET VE ET ÜRÜNLERİNDEKİ AĞIR METAL İÇERİKLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI VE SAĞLIK RİSK DEĞERLENDİRMESİ

Tuğba DEMİR

Sivas Cumhuriyet University, Faculty of Veterinary, Food Hygiene and Technology, Sivas, Türkiye

ORCID ID: 0000-0002-5195-9372

ÖZET

Et ve et ürünleri, günlük diyetin önemli bir bileşeni olup içerdikleri besinlerle vücut için önemli bir kaynak sağlarlar. Ancak, bu ürünlerde bulunan ağır metaller, hayvanların yedikleri yemlerden, çevresel faktörlerden veya işleme süreçlerinden kaynaklanabilir. Bu ağır metallerin uzun vadeli tüketimi, özellikle çocuklar, hamile kadınlar ve yaşlılar gibi daha duyarlı gruplarda sağlık sorunlarına yol açabilir. Kurşun, civa, kadmiyum ve arsenik gibi ağır metaller, potansiyel olarak zararlı maddeler arasında en riskli olanlardır. Birçok ülkenin gıda otoriteleri, et ve et ürünlerindeki ağır metal seviyelerini düzenleyerek maksimum kabul edilebilir seviyeleri belirler ve gıda üreticilerini bu sınırlara uymaya zorlar. Bu düzenlemeler, düzenli olarak gıda örneklerinin test edilmesini ve ağır metal içeriğinin izlenmesini içerir. Et ve et ürünlerindeki ağır metaller, hayvanların yedikleri yemlerden, çevresel kirleticilerden veya işleme süreçlerinden kaynaklanabilir. Gıda otoriteleri, tüketici sağlığını korumak adına önemli bir rol oynar ve tüketiciler, güvenilir et üreticilerinden gelen ürünleri seçerek, yerel gıda otoritelerinin belirlediği sınırlara uygun ürünleri tercih ederek ağır metal risklerini azaltabilirler. Bu çalışmanın amacı bu konuda yapılan çalışma sonuçlarını karşılaştırmalı olarak değerlendirmek ve gıda otoritelerinin belirlediği limitler açısından sağlık risk değerlendirmelerini karşılaştırmaktır.

Anahtar Kelimeler: Et, Et ürünleri, Ağır metal, Sağlık risk değerlendirmesi

COMPARISON OF HEAVY METAL CONTENT IN MEAT AND MEAT PRODUCTS AND HEALTH RISK ASSESSMENT

ABSTRACT

Meat and meat products are essential components of the daily diet, providing a significant source of nutrients for the body. However, heavy metals present in these products may stem from the feed consumed by animals, environmental factors, or processing procedures. The long-term consumption of these heavy metals can lead to health issues, especially in more vulnerable groups such as children, pregnant women, and the elderly. Heavy metals such as lead, mercury, cadmium,

and arsenic are among the most potentially harmful substances. Many countries' food authorities regulate the levels of heavy metals in meat and meat products, setting maximum acceptable levels and compelling food producers to adhere to these limits. These regulations involve regularly testing food samples and monitoring the content of heavy metals. Heavy metals in meat and meat products can arise from the feed consumed by animals, environmental pollutants, or processing procedures. Food authorities play a crucial role in protecting consumer health, and consumers can reduce the risks of heavy metal exposure by choosing products from reliable meat producers that comply with the limits set by local food authorities. The aim of this study is to evaluate research results comparatively on this topic and compare health risk assessments in terms of the limits set by food authorities.

Keywords: Meat, Meat products, Heavy metal, Health risk assessment

GİRİŞ

In recent years, there has been a growing concern regarding heavy metals, pesticides, and toxins associated with food consumption, and there is a prominent view that detailed research should be conducted on this matter. Especially, the intake of heavy metals, which can cause toxicity even at low concentrations, can have adverse effects on the structure and function of ecosystems (1). Meat is a fundamental source of protein for the body. Protein is essential for various fundamental functions, including the preservation and development of muscle structure, cell repair, and the production of enzymes and hormones. Additionally, meat contains essential amino acids needed by the body. Red meat, particularly red meat products, is rich in iron. Iron is a component of the hemoglobin molecule, responsible for carrying oxygen in the body, and sufficient iron intake can reduce the risk of anemia. Furthermore, meat products include important nutrients such as zinc and B12 vitamin. Zinc supports the immune system and is necessary for cell division, while B12 vitamin is crucial for nerve system health and the production of red blood cells. These products also contain both saturated and unsaturated fats, and the fat content may vary depending on the type of meat selected. The intake of fats can be reduced by using healthier cooking methods such as grilling or boiling. Moreover, meat easily provides the body with high-quality proteins that are readily absorbed, thereby supplying the necessary amino acids for protein synthesis. There is a risk of contamination with various chemical substances during the production stages of meat. This contamination can typically involve the following elements:

Hormones and Antibiotics: In animal husbandry, hormones and antibiotics may be used to enhance growth rates or prevent diseases. However, the transfer of these substances into meat and their consumption by humans can lead to long-term health problems.

Food Additives: Some meat products may contain colorants, flavor enhancers, preservatives, and other food additives. When used excessively or improperly, these additives can pose health risks.

Heavy Metals: Animals raised in certain regions may absorb heavy metals from soil or water sources. In such cases, meat and meat products may be exposed to heavy metal contamination. Long-term consumption of heavy metals can lead to health issues.

Pesticide Residues: Pesticides used in the feed of animals can be present as residues in meat products. This poses a potential health risk for consumers.

Therefore, strict standards and controls should be implemented in farming and meat processing industries to ensure food safety and quality. Consumers should also strive to source meat and meat products from reliable sources and prioritize production processes that adhere to health standards. Additionally, proper cooking of meat can help reduce the potential risk of contamination (2).

Food contamination, particularly in terms of heavy metals, has become more likely due to advancements in food production and processing technology (2,3). Therefore, the risk of exposure to heavy metals, especially in meat, poses a serious concern for food safety and a threat to human health (1). According to the U.S. Environmental Protection Agency, metals of significance in bioavailability studies include lead (Pb), aluminum (Al), cadmium (Cd), chromium (Cr), arsenic (As), copper (Cu), selenium (Se), nickel (Ni), antimony (Sb), and mercury (Hg) (3)

Human exposure to these metals can lead to various acute or chronic adverse effects, including teratogenic effects, mutagenic effects, cardiovascular diseases, bone diseases, neurotoxicity, kidney problems, infertility, and various liver conditions. The chemical properties of heavy metals, inhibiting the biological activity of macromolecules, can lead to oxidative damage, allergic reactions, and genetic mutations (4). Heavy metal contamination has become more widespread in recent years, affecting meat, meat products, vegetables, and fish (5). A significant portion of the human diet consists of meat, and global meat consumption is increasing, supported by rising

incomes and population growth (6). However, the perception of meat as a healthy food is negatively affected by non-nutritional issues, such as heavy metal pollution (1,4).

The World Health Organization (WHO) estimates that environmental pollution is responsible for approximately one-fourth of the diseases affecting humanity today (7). According to the WHO report, 600 million people are poisoned annually due to contaminated food, resulting in 420,000 deaths and a loss of 33 million healthy life years (3). In line with this data, meat contamination constitutes 30.9% of all foodborne illnesses. Therefore, the control of heavy metals in foods, especially those with high consumption rates like meat, is reported to be necessary (9,10). Meat and meat products are significant sources of nutrition that constitute a vital part of many people's daily diets. However, heavy metals can be present in these products, originating from the feed animals consume, environmental pollutants, or meat processing processes (10).

Sources of Heavy Metals: Feeds: Heavy metals can arise from the feeds animals consume. Heavy metals absorbed by plants from soils in agricultural areas can pass into meat products when animals consume these plants.

Environmental Pollutants: Industrial activities can lead to the release of heavy metals into the environment through air and water pollution. These metals can contaminate meat products through various pathways, either as particulate matter in the atmosphere or by mixing with water sources.

Processing Procedures: Certain materials used in meat processing facilities or processing stages can also contribute to heavy metal contamination (11).

Therefore, the control of heavy metals in meat products is crucial for ensuring food safety and preventing the adverse health effects associated with metal exposure.

Control and Prevention Methods:

Agricultural Practices: Careful selection of fertilizers and soil conditioners used in agricultural areas can reduce heavy metal contamination.

Processing Procedures: Maintaining high hygiene standards in meat processing facilities and careful selection of materials can help reduce heavy metal contamination (3).

Balanced Diet: A healthy and balanced diet can mitigate the effects of heavy metals by incorporating various food sources.

To minimize health risks, caution should be exercised in the production processes and consumption of meat and meat products, with regular monitoring. Additionally, ensuring compliance with local and national regulations is crucial (12).

Special Sensitivity Groups

Children: Children are more susceptible to the harmful effects of heavy metals due to their rapidly growing bodies and developing organ systems. Exposure during this period can have negative effects on intelligence development, nervous system health, and overall growth. **Pregnant Women:** During pregnancy, the fetus can acquire heavy metals through the placenta, leading to potential harmful effects on fetal development. This situation can cause congenital problems, especially with metals like mercury. **Elderly Individuals:** Older individuals may be more sensitive to the effects of heavy metals because they often have weaker immune systems and may have difficulty eliminating these metals from their bodies (14).

Risky Heavy Metals:

Lead (Pb): Lead is a heavy metal that tends to damage the nervous system, causing IQ reduction, intellectual disability, and behavioral problems, especially in children.

Mercury (Hg): Elevated levels of mercury can harm the nervous system in pregnant women and children, leading to developmental issues.

Cadmium (Cd): Cadmium can cause kidney damage, osteoporosis, and an increased risk of cancer.

Arsenic (As): Long-term exposure to arsenic can lead to health issues such as skin lesions, organ damage, and an increased risk of cancer (10,11,13).

Regulation and Control: Many countries regulate the levels of heavy metals in food for food safety and consumer health. Food authorities may reject or limit products that exceed specific heavy metal levels. Regulations often encompass meat and meat products."

Producers are required to adhere to specific standards and control methods in the production of meat and meat products to comply with these regulations. Additionally, there are food safety inspections and labeling requirements in place to inform consumers and ensure they purchase safe products. Heavy metal contamination is a significant concern for food safety, arising when unwanted levels of heavy metals are present in various food products. Food safety authorities regulate and monitor the heavy metal content to protect consumer health. Products that do not comply with the established safety standards are prevented from entering the market, aiming to minimize potential health risks. These regulations and inspections form an effective set of measures to ensure consumers have access to safe and healthy foods (15).

Food Safety Standards and Controls:

Maximum Acceptable Levels (MAL): The food authorities of many countries regulating the heavy metal content in foods establish maximum acceptable levels for specific heavy metals. These levels are frequently reviewed to protect consumer health and prevent excessive exposure to heavy metals.

Testing and Monitoring: Food producers regularly test samples from their products to monitor the heavy metal content. These tests are conducted to assess whether the products comply with the limits set by food authorities.

Inspections and Penalties: Food authorities regularly inspect food producers and suppliers. Penalties can be imposed for products exceeding the specified limits, which may involve corrective actions for producers or restrictions on marketing the products (16).

Consumer's Role

Informed Consumption: Consumers should adopt conscious consumption habits to make healthy food choices and prevent the consumption of products contaminated with heavy metals. **Product Labeling and Trustworthy Producers:** Carefully reading food labels and selecting products from trustworthy producers can help consumers choose products that comply with established standards. **Compliance with Food Authorities' Guidelines:** Preferring products that comply with the limits set by local food authorities can reduce health risks for consumers (17).

The levels of heavy metals detected in meat and meat products are illustrated in Figure 1. Upon examination of Figure 1, it is evident that the distribution of heavy metals is minimal in the Poultry meat group. Following in order, the Salami group places Pb as the foremost heavy metal. Another significant metal in the Salami group is Cd. In the Beef Meat group, various levels of all risky heavy metals are found, posing a substantial risk. The highest Pb level is found in the "other" group, with other metal levels detected in this group at different ratios.

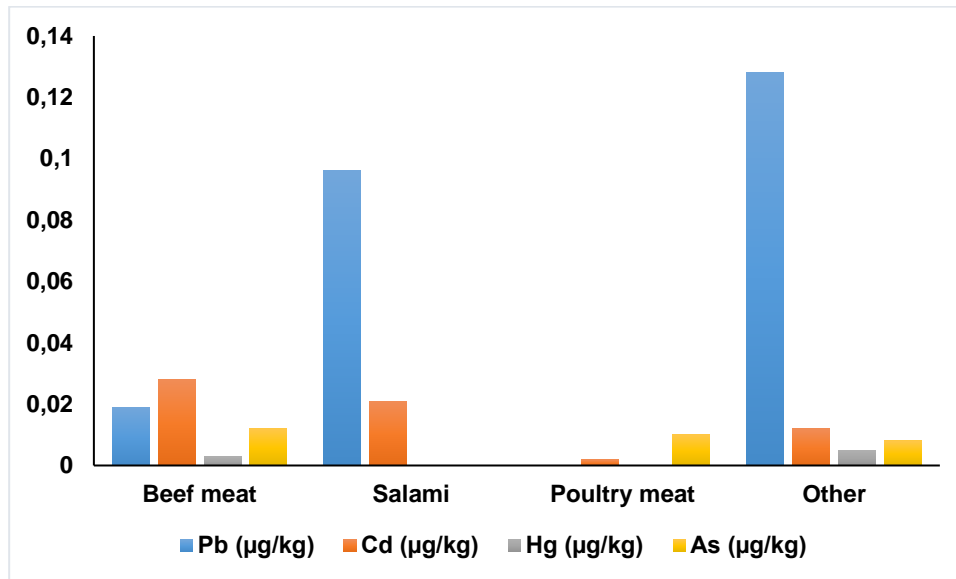


Figure 1. Levels of heavy metals in meat and meat products (Average)

A health risk assessment for heavy metals associated with the consumption of meat products is presented in Table 1. All meats and meat categories with the lowest Estimated Daily Intake (EDI) values for health risk calculations have been identified for all heavy metals. When evaluating the groups internally, in the Beef meat group, the lowest EDI value is calculated for the heavy metal Hg, specifically in adolescents and adults. In the Salami group, no health risk is observed for both Hg and As metals. In the Poultry meat group, no risk is observed for metals other than Cd and As. For other meat products, risk assessments for Cd, Hg, and As once again meet the lowest values, particularly in adolescents and adults. The comparison of health risk assessments for Hg and As is depicted in the figure. It is observed that the risk of increased body weight is tolerable and detoxifiable, posing a serious risk only for the infants and toddlers category. The most vulnerable groups are identified in health risk assessments for both Hg and As. The comparison of health risk

assessments for Pb and Cd is shown in the figure. The risk of increased body weight is deemed serious only for infants and toddlers, emphasizing the severity of this situation. Particularly, the Salami group is determined to carry health risks for Cd in all categories (Figure 2-3).

Finally, and most importantly, I would like to emphasize that Pb heavy metal in other meat products can lead to very serious health problems. It is the most risky among the Pb heavy metals that can be obtained from meat products, especially in the Infants group and other groups.

Table 1. Health risk assessment for Heavy metals through consumption of meat products

	CATEGORY	AV. BODY WEIGHT (KG)	EDI Pb	EDI Cd	EDI Hg	EDI As
Beef meat	INFANTS	2,9	0,0032759	0,0048276	0,0005172	0,0020690
	TODDLERS	9,8	0,0009694	0,0014286	0,0001531	0,0006122
	CHILDREN	26	0,0003654	0,0005385	0,0000577	0,0002308
	ADOLESCENTS	47	0,0002021	0,0002979	0,0000319	0,0001277
	ADULTS	61	0,0001557	0,0002295	0,0000246	0,0000984
Salami	INFANTS	2,9	0,0082759	0,0018103	0	0
	TODDLERS	9,8	0,0024490	0,0005357	0	0
	CHILDREN	26	0,0009231	0,0002019	0	0
	ADOLESCENTS	47	0,0005106	0,0001117	0	0
	ADULTS	61	0,0003934	0,0000861	0	0
Poultry meat	INFANTS	2,9	0,0000069	0,0001379	0	0,0006897
	TODDLERS	9,8	0,0000020	0,0000408	0	0,0002041
	CHILDREN	26	0,0000008	0,0000154	0	0,0000769
	ADOLESCENTS	47	0,0000004	0,0000085	0	0,0000426
	ADULTS	61	0,0000003	0,0000066	0	0,0000328
Other	INFANTS	2,9	0,0088276	0,0008276	0,0003448	0,0005517
	TODDLERS	9,8	0,0026122	0,0002449	0,0001020	0,0001633
	CHILDREN	26	0,0009846	0,0000923	0,0000385	0,0000615
	ADOLESCENTS	47	0,0005447	0,0000511	0,0000213	0,0000340
	ADULTS	61	0,0004197	0,0000393	0,0000164	0,0000262
		MAX	0,0088276	0,0048276	0,0005172	0,0020690
		MIN	0,0000003	0,0000066	0	0

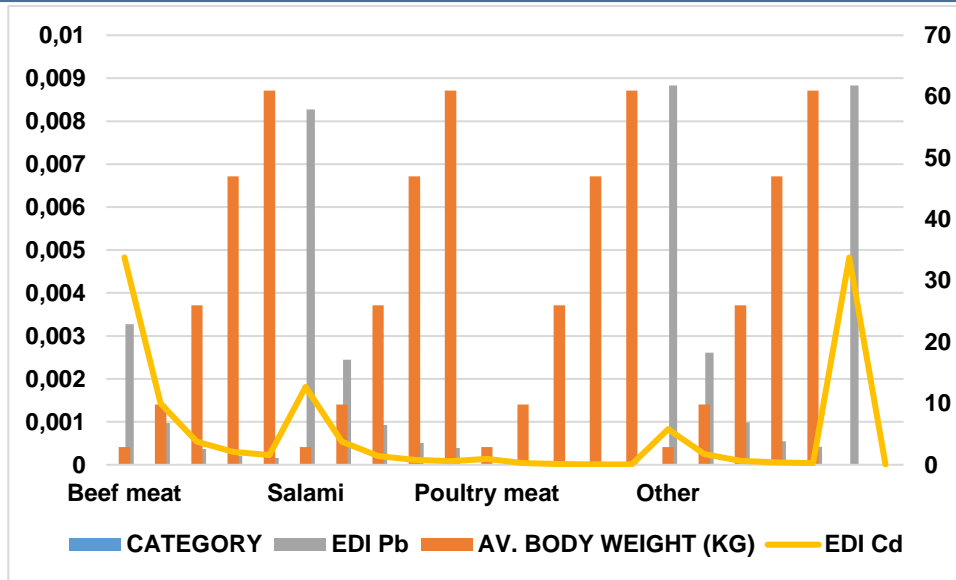


Figure 2. Health risk assessment of Pb and Cd levels of different meat products

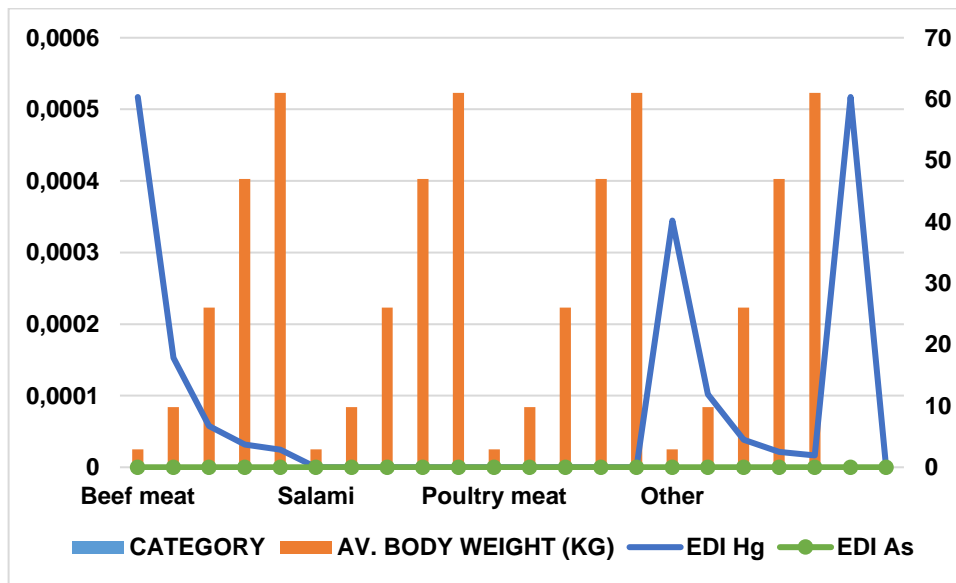


Figure 3. Health risk assessment of Hg and As levels of different meat products

Heavy metals are naturally occurring elements in the environment, and some can be harmful to human health. The source of heavy metals in milk and dairy products comes from environmental contamination, soil, water, and feed sources. Here are some important points you need to know about this issue:

Types of Heavy Metals: The heavy metals most concerning in milk and dairy products include lead, mercury, cadmium, and arsenic. Long-term exposure to these metals can be harmful to human health.

Sources: Heavy metals can transfer from industrial pollution, agricultural pesticides, environmental pollution, and water sources to milk and dairy products. Therefore, preventing and controlling environmental pollution is crucial to prevent such contamination.

Health Effects: Elevated levels of heavy metals can be harmful to human health. Lead, especially, can cause nervous system damage in children. Mercury can lead to neurological problems. Cadmium can cause kidney damage and have carcinogenic effects. Arsenic can be carcinogenic and increase the risk of skin, lung, and bladder cancer.

Controls and Regulations: Milk and dairy products are subject to regulations to monitor and limit the heavy metal content. Food safety authorities conduct inspections on food producers to ensure that specific heavy metal levels are not exceeded. This helps protect consumers from heavy metal contamination in milk and dairy products.

Consumer Recommendations: When consuming milk and dairy products, consumers should strive to obtain them from reliable sources. Additionally, limiting heavy metal exposure can be achieved by maintaining a balanced diet and creating a diet that includes nutrients from various food sources."

REFERENCES

1. Irshad, M., Malik, A. H., Shaukat, S., Mushtaq, S., & Ashraf, M. (2013). Characterization of Heavy Metals in Livestock Manures. *Polish Journal of Environmental Studies*, 22(4).
2. Barzegar, M., Houshi, S., Sadeghi, E., Hashemi, M. S., Pishgahi, G., Bagherieh, S., ... & Zabeti, A. (2022). Association of disease-modifying therapies with COVID-19 susceptibility and severity in patients with multiple sclerosis: a systematic review and network meta-analysis. *Multiple sclerosis international*, 2022.
3. Salim, S. A., Dana, Z., Hashami, Z., Afrah, A., Sadeghi, E., & Bashiry, M. (2023). A comprehensive image of environmental toxic heavy metals in red meat: A global systematic review and meta-analysis and risk assessment study. *Science of The Total Environment*, 164100.
4. Park, J. H., Choppala, G. K., Bolan, N. S., Chung, J. W., & Chuasavathi, T. (2011). Biochar reduces the bioavailability and phytotoxicity of heavy metals. *Plant and soil*, 348, 439-451.
5. Aderemi, T. A., Adenuga, A. A., Oyekunle, J. A. O., & Ogunfowokan, A. O. (2017). High level leaching of heavy metals from colorful ceramic foodwares: a potential risk to human. *Environmental Science and Pollution Research*, 24, 17116-17126.
6. Godfray, H. C. J., Aveyard, P., Garnett, T., Hall, J. W., Key, T. J., Lorimer, J., ... & Jebb, S. A. (2018). Meat consumption, health, and the environment. *Science*, 361(6399), eaam5324.

7. WHO, 2019. Preventing Disease through Healthy Environments—Exposure to Arsenic: a Major Public Health Concern. <https://www.who.int/ipcs/features/arsenic.pdf>.
8. EC (2014) Commission Regulation (EC) No 488/2014 of 12 May 2014 amending Regulation (EC) No 1881/2006 as regards maximum levels of cadmium in foodstuffs. Off J Eur Union L 138/75.
9. World Health Organization, 2020. Exposure of Children to Chemical Hazards in Food. Available online: <https://www.who.int/healthtopics/breastfeeding#> (accessed on 10 October 2020).
10. IARC, 2006. Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. <https://monographs.iarc.who.int/list-of-classifications>.
11. IARC, 2012. Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. <https://monographs.iarc.who.int/list-of-classifications>.
12. European Food Safety Authority (EFSA). CONTAM Panel. Scientific opinion on lead in food. EFSA J. 2010; 8:1570.
13. IARC, 2012. Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. <https://monographs.iarc.who.int/list-of-classifications>.
14. World Health Organization—Infant and Young Child Feeding. 2020. Available online: <https://www.who.int/news-room/factsheets/detail/infant-and-young-child-feeding> (accessed on 13 April 2021).
15. International Agency for Research on Cancer (IARC). 1993. Some naturally occurring substances, food items and constituents, heterocyclic aromatic amines and mycotoxins, Vol. 56. Lyon France: World Health Organization.
16. European Food Safety Authority (EFSA). CONTAM Panel. Scientific opinion on lead in food. EFSA J. 2010; 8:1570.
17. US EPA, 2020, US EPA Risk-based Concentration Table Environmental Protection Agency, Philadelphia PA, Washington, DC Regional Screening Levels (RSLs) - Generic Tables As of: November 2020.

KORUNAN ALAN YÖNETİM PLANI PERSPEKTİFİNDEN BAZALT KAYALIKLARI TABİAT ANITI (SİNOP-BOYABAT) VE YAKIN ÇEVRESİNİN FLORA VE BİTKİ EKOLOJİSİ ÖZELLİKLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Okan ÜRKER

Çankırı Karatekin University, Eldivan Vocational School of Health Services, Department of Environment Health, Çankırı, TÜRKİYE

ORCID ID: 0000-0002-5103-7757

GİRİŞ

Bu araştırma kapsamında, çalışma alanı olarak seçilen ve resmi bir korunan alan olan Bazalt Kayalıkları Tabiat Anıtı (Sinop İli Boyabat İlçesi) ve yakın çevresindeki habitatlarda yayılış gösteren bitki türlerinin ve vejetasyon tiplerinin tespit edilmesi, korunan alan yönetim planlaması perspektifinde önem arz eden türlere ilişkin gerekli tespitlerin ve koruma önlemlerinin geliştirilmesi hedeflenmiştir. Öte yandan, çalışma alanının Önemli Doğa Alanları yaklaşımıyla değerlendirilmesi, bitki türlerinin IUCN, Bern Sözleşmesi ve CITES gibi uluslararası anlaşmalara göre durumlarının araştırılması da amaçlanmıştır. Elde edilen bulgular ışığında sahada ekolojik açıdan parçalanmamış, bozulmuş ve bozulmamış alanlar ile önem arz eden alanlar ve hassas alanlar tespit edilerek korunan alana ait yönetim planına bunların entegrasyonuna yönelik koruma önerileri şeklinde geliştirilmiştir.

MATERYAL VE METOT

Tabiat Anıtı içerisinde ekosistem tiplerinin belirlenmesi ve Tabiat Anıtı'nın floristik özelliklerinin gözlemlenmesi amacıyla 2017 yılı Mayıs ayı ile 2022 yılı Mayıs aylarında çalışma alanındaki 6 farklı lokalitede hat-transekt metodu uygulanarak genel ekoloji, flora, vejetasyon, ekosistem ve habitat gözlemleri gerçekleştirilmiştir (**Tablo-1; Şekil-1**).

Tablo-1. Ekolojik Yapıyı Belirlemek İçin Seçilen Gözlem Noktaları.

No	Koordinatlar (UTM)		Rakım (m)	Habitat-Lokalite
	Doğu	Kuzey		
1	36T 637000	4592656	585	Bazalt Kayalıkları Tabiat Anıtı doğu sınırı, Giriş Kontrol Noktası yakınları
2	36T 636889	4592709	598	Bazalt Kayalıkları Tabiat Anıtı orta-doğu bölümleri, dere ekosistemi
3	36T 636792	4592822	610	Bazalt Kayalıkları Tabiat Anıtı kuzey bölümleri, geniş yapraklı ekosistemi
4	36T 636603	4592749	636	Bazalt Kayalıkları Tabiat Anıtı batı sınırı, şelale yakınları
5	36T 636721	4592702	631	Bazalt Kayalıkları Tabiat Anıtı güney bölümleri, kayalık ekosistemi
6	36T 636783	4592644	628	Bazalt Kayalıkları Tabiat Anıtı güney bölümleri, geniş yapraklı ekosistemi

Şekil-1. Ekolojik Yapıyı Belirlemek İçin Seçilen Gözlem Noktaları.



Çalışmada küresel, Avrupa ve yerel ölçekte nadir ve tehdit altında olan türlerin Kırmızı Liste Kategorilerine (Ekim ve ark., 2000) göre tespiti amacıyla bu taksonların IUCN tehlike kategorileri ile CITES, Bern vd. uluslararası sözleşmeler ve ulusal mevzuat açısından değerlendirmeler de yapabilmek amacıyla arazi çalışmalarında ‘hızlı ekolojik alan değerlendirmesi’ yöntemi kullanılmıştır. Açık alan çalışmaları sırasında alandaki farklı habitatlardan bitki örnekleri toplanmış ve/veya fotoğraflanmıştır. Toplanan bu yaş bitki örnekleri herbaryum tekniğine uygun olarak kurutulmuştur. Arazi süresince karşılaşılan yaş bitki örneklerinin arazi sırasındaki teşhislerinde “Flowers of Turkey, A Photo Guide (Pils, 2006)”, kurutulmuş bitki örneklerinin teşhis edilmesi aşamasında ise "Flora of Turkey And East Aegean Islands (Davis, 1965-1985; Davis *et al.*, 1988)" isimli kaynaklardan yararlanılmıştır. Bitki taksonlarının teşhisinin doğruluğunu teyit etmek için ayrıca Türkiye Bitkileri Veri Servisi (TUBİVES) kullanılarak gerekli kontroller yapılmıştır. Bitkilerin Türkçe isimleri “Türkiye Bitkileri Listesi-Damarlı Bitkiler (Güner, 2012)” isimli kaynaktan kontrol edilerek yazılmıştır. Teşhis edilen bitkilerin listesi Ek-1’de verilmiştir. Öte yandan bitki türlerinin teşhisleri ve bitki ekolojisine yönelik diğer ofis araştırmaları süresince bölgede önceki yıllarda yapılmış tez, makale, araştırma raporları gibi çeşitli bilimsel çalışmaların alan çalışmalarımızla karşılaştırması yapılarak güncel flora ve vejetasyon listesi oluşturulmuştur

(Karaer, 1989; Yıldız, 2000; Baysal, 2008; Elmas, 2013; Korkma ve Engin, 1995; Korkmaz, 1994; Engin ve Korkmaz, 1991).

BULGULAR

EKOSİSTEM

Bitki örtüsünün fiziksel ve floristik yapısı ile iklimsel ve topografik özelliklerine dayalı ve UNESCO tarafından geliştirilen hiyerarşik sınıflama sistemine bağlı kalınarak ve her sınıf için oluşturulan kod kullanılarak ekosistem tiplerinin sınıflandırılması yapılmıştır.

Buna göre, Tabiat Anıtı'nda hem karasal hem de sucul ekosistem bulunmaktadır. Karasal ekosistemin kayalık ve orman ekosistemi olmak üzere iki tipi vardır. Sucul ekosistem ise düzenli akış gösteren dereye bağlı gelişen dere ekosistemidir. Alanın ekolojik açıdan önem arz eden ve alana doğal peyzaj değerleri bazında önemli katkılardan birini sunan derenin alana giriş yaptığı doğu sınırında şekillenen şelale yapısı, su içi bitkiler, su kenarı bitkiler, bataklık alanlar ve çayırların hep birlikte oluşumuna katkı sağladığı makrofitik bitki birlikleri açısından önem arz etmektedir. Bu ekosistemin sucul-su seven vejetasyon yapısı bünyesinde; *Ranunculus repens*, *Salix alba*, *Populus nigra*, *Dipsacus laciniatus*, *Elodea canadensis*, *Mentha aquatica*, *Plantago major*, *Juncus conglomeratus*, *Isolepis cornua*, *Plantago major*, *Cyperus rotundus*, *Carex vesicaria*, *Leucojum aestivum*, *Typha latifolia* gibi türleri bulundurmaktadır. Korunan alana aynı zamanda adını da veren doğal bir jeolojik oluşum tipi olan bazalt kayalıkları alan içerisinde ekosistem çeşitliliğini arttırmasının yanı sıra korunan alanın canlı ve cansız varlıkları içerisinde esas olarak önem arz eden ve alanın sembolü konumuna gelmiş bir ekosistem tipi olarak da ön plana çıkmaktadır. Bu kayalık yapı oldukça düz ve pürüzsüz bir yüze sahip olduğundan bünyesinde vejetasyonun gelişmesine çok fazla fırsat tanınamakta olup, ancak *Hedera helix* gibi sarmaşıklar veya *Alkanna orientalis*, *Sedum pallidum*, *Sedum album*, *Arabis caucasica*, *Genista tinctoria* gibi kayalık ekosistemlere adapte olmuş türler bu alanlarda tutunabilmektedir. Bazalt Kayalıkları Tabiat Anıtı orman ekosistemi; doğal meşe ve gürgen karışık ormanı ile orman içi açıklıklardan oluşmaktadır. Orman yapısının alt tabakasına ve orman içi açıklıklara yer yer bozkır elementlerinin sokulduğu gözlenmektedir. *Quercus petraea*-*Carpinus betulus*-*Quercus infectoria* karışık geniş yapraklı ormanı şeklinde özetlenebilecek bu yaşam birliği diğer ekosistem tipleri ile karşılaştırıldığında dominant ekosistem olarak ön plana çıktığı anlaşılmaktadır. *Sapsız Meşe* (*Quercus petraea*), *Gürgen* (*Carpinus betulus*), *Mazı Meşesi* (*Quercus infectoria*), *kayacık* (*Ostrya carpinifolia*) gibi yaprak döken türlerin dominant olduğu bu yapı, korunan alan içerisinde en yoğun dağılımını sahanın güney sınırları

boyunca kayalık ekosisteminin üzerinde batı-doğu istikametinde sergilemektedir. Bununla beraber bu vejetasyon yapısına zaman zaman bozkır elemanları da iştirak etmekte, orman altında kayalık zeminde gelişen diğer bazı ağaç ve çalı türleri arasında *Juniperus oxycedrus*, *Juniperus excelsa*, *Crataegus monogyna*, *Berberis crataegina*, *Rosa canina* vb. türler yer almaktadır. Orman altındaki diğer otsu türlerden *Astragalus* sp., *Dactylis glomerata*, *Galium* sp., *Hypericum* sp., *Muscari* sp., *Cyclamen* sp., *Pilosella* sp., *Sedum pallidum*, *Sedum album*, ve *Verbascum* sp. yer almaktadır. Öte yandan hem alanın genelinde hem de alanın yakın çevresindeki diğer doğal alanlarda bu orman ekosistemi yer yer saf yer yer de plantasyon yoluyla bölgeye yerleştirilmiş karaçam (*Pinus nigra*) bireyleriyle de karışık meşçere şeklinde dağılış göstermektedir.

HABİTAT

Bazalt Kayalıkları Tabiat Anıtı sınırları içinde habitat sınıflandırması, alanın bütününe yansıtacak şekilde belirli noktalardan alınan GPS kayıtları, fotoğraflar ve arazi gözlemlerine dayalı olarak yapılmıştır. Alanda EUNIS Habitat Sınıflandırması 2004 Revizyonu temel alınarak yapılan çalışmalar sonucunda 3 farklı ana habitat tipi belirlenmiştir;

1) C – DENİZDEN UZAK YÜZEY SU HABİTATLARI

C.2 – Yüzey akarsuları: Alanın ekolojik açıdan önem arz eden ve alana doğal peyzaj değerleri bazında önemli bir katkı sunan dere yapısı alana giriş yaptığı doğu sınırında şekillenen şelale yapısı, su içi bitkiler, su kenarı bitkiler, bataklık alanlar ve çayırların hep birlikte oluşumuna katkı sağladığı makrofitik bitki birlikleri açısından önem arz etmektedir.

2) H - İÇ VEJETASYONSUZ VE SEYREK VEJETASYONLU HABİTATLAR

H3 – İç uçurumlar, kayalıklar ve kayaların yeryüzüne çıktığı bölgeler

H3.2 – Bazik ve ultra-bazik iç uçurumlar

H3.2H - Çıplak iç bazaltik ve ultrabazik uçurumlar: Bu habitat tipi temelde Palearktık'in kalker içermeyen dağlar, düz araziler ve tepeliklerdeki falezlerdeki bazik ya da ultra bazik kayalıkları içermekte olup, bu kayalıklarda bazalt, gabro, andezit, serpantin ve peridotit gibi kayaçları bünyesinde barındırabilmektedir.

3) G – AĞAÇLIK VE ORMAN HABİTATLARI VE AĞAÇLANDIRILMIŞ ALANLAR

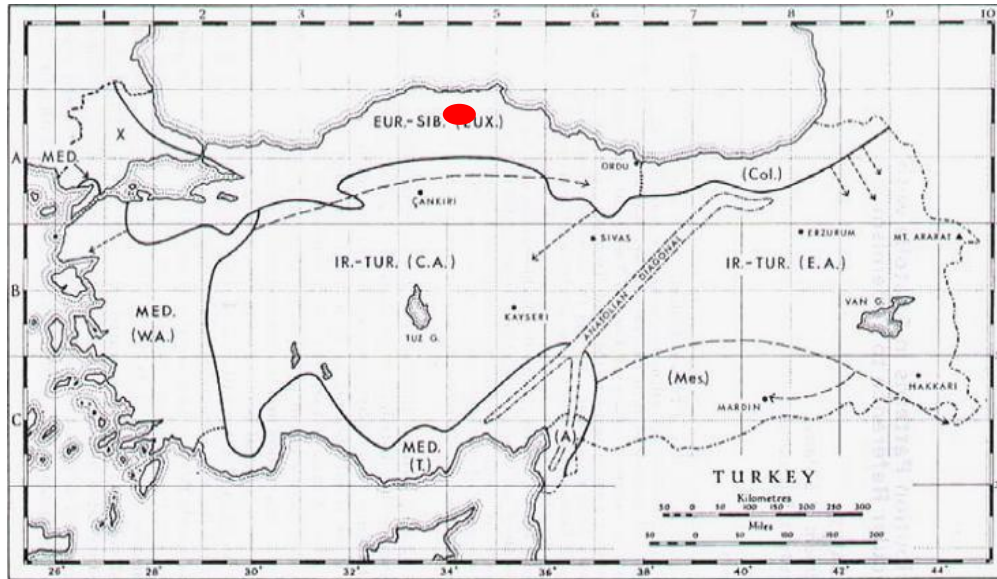
G1 - Geniş yapraklı yaprak dökken orman alanı

G1.A : Meso ve ötrofik [Meşe], [Gürgen], [Dişbudak], [Akcağaç], [Ihlamur], [Karaağaç] ve ilgili ağaçlar

G1.A1 : Ötrotik ve mesotrotik topraklar üzerinde [Meşe] - [Dişbudak] - [Carpinus betulus] ağaçları
 G1.A1C : Güneydoğu Avrupa [Meşe] - [Carpinus betulus] ormanları: Bu habitat tipi Tabiat Anıtı alanındaki diğer habitat tipleri ile karşılaştırıldığında, dominant olarak ön plana çıkmaktadır. Sapsız Meşe (*Quercus petraea*), Gürgen (*Carpinus betulus*), Mazı Meşesi (*Quercus infectoria*) ve Kayacık (*Ostrya carpinifolia*) gibi yaprak döken türlerin dominant olduğu bu yapı, korunan alan içerisinde en yoğun dağılımını sahanın güney sınırları boyunca kayalık ekosisteminin üzerinde batı-doğu istikametinde sergilemektedir.

FLORİSTİK ANALİZ

Çalışma alanı, bitki coğrafyası bakımından Türkiye'nin üç büyük flora alanından biri olan Avrupa-Sibirya Fitocoğrafik Bölgesi içerisinde kalmaktadır. Davis ve arkadaşlarının hazırladığı Türkiye'nin Fitocoğrafik Bölgeleri Haritası'na göre proje alanı C5 karesi içerisinde yer almakta olup, bu alan Avrupa-Sibirya Fitocoğrafik Bölgesi'nin karakteristik özelliklerini sergilemektedir. Nitekim arazi çalışmaları sırasında yaptığımız incelemelerle de bu durum ayrıca teyit edilmiştir (Şekil-2).



Şekil-2. Çalışma Alanı ve Türkiye'nin Fitocoğrafik Bölgeleri Haritası (Davis et al., 1971).

Çalışma alanından toplanan bitkilerin değerlendirilmesi ve alana yakın yerlerde benzer ekolojik yapıyı gösteren noktalarda yapılan floristik çalışmalardan faydalanarak oluşturulan floristik listede (Bknz. Ek-1); 82 familya, 200 cins ve bu cinslere ait 226 takson tespit edilmiştir. Bu taksonlardan 6'sı Karadeniz Elementi (Hirkanya ve Öksin Elementleri dahil), 42'si Avrupa-Sibirya (Kafkasya

Elementleri de dahil), 17'si İran-Turan, 19'u Akdeniz (Doğu Akdeniz elementleri dahil) fitocoğrafik bölgesine ait iken, 6 tanesi de kozmopolit olup dünya ölçeğinde yaygın dağılışa sahiptir. Geriye kalan 136 takson ise ya herhangi bir fitocoğrafik element içerisine dahil değildir veyahut da henüz dahil edilmediği için belirsiz statüdedir.

Yapılan flora araştırmaları sonucunda alanda ve yakın çevresinde 1 adet endemik bitki taksonuna *Scutellaria salviifolia* BENTHAM – Has Kaside – LR (lc) doğrudan gözlem yoluyla rastlanılmış, diğeri 3 endemik bitki taksonu ise habitat özellikleri ve geçmiş literatür verilerinin kıyaslanması sonucu alan ve yakın çevresinde yaşama olasılığı çok yüksek oranlarda olduğu için alanın endemik bitki listesine dahil edilmiştir. Sonuç olarak çalışma alanı ve yakın çevresine ait toplamda 4 adet endemik bitki taksonu varlığından söz edilebilir.

Bahsi geçen 4 endemik bitki taksonu aşağıda sıralanmıştır;

Scutellaria salviifolia BENTHAM – Has Kaside – LR (lc)

Onosma bornmuelleri HAUSSKN. – Amasya şincarı - LR (lc)

Digitalis lamarckii IVAN. – Yüksükotu - LR (lc)

Dactylorhiza osmanica (KL.) SOO var. *osmanica* (KL.) SOO – Osmanlı Salebi - LR (lc)

SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Yapılan incelemeler neticesinde alandaki tüm bitki taksonlarının -endemik taksonlar da dahil olmak üzere- IUCN'nin ilgili kırmızı liste kategorileri içerisinde en düşük tehlike statüsü olan LC (least concern) yani asgari endişe düzeyinde yer aldığı tespit edilmiştir. Çalışma alanı ve çevresinde tespit edilen türlerden *Cyclamen coum* Mill. subsp. *coum* (Domuzağırşığı)'un BERN Sözleşmesi'nin EK-I listesinde yer almakta olduğu, bu sözleşme kapsamında türün Avrupa kıtası ölçeğinde korunmasının taahhüt edildiği görülmektedir. Bu sözleşme uyarınca türün yaşam ortamının korunması için çeşitli tedbirler geliştirilmeli, türe ilişkin gerçekleştirilecek herhangi olumsuz bir koşulda bulunduğu ortamın (in-situ) yanı sıra laboratuvar koşullarında (ex-situ) da genetik varlığının korunmasına yönelik girişimler başlatılmalıdır. Tabiat Anıtı alanı ve yakın çevresine ait flora listesi değerlendirildiğinde: çalışma alanı ve çevresinde tespit edilen türlerden Euphorbiaceae ve Orchidaceae familyalarına bağlı olan türler CITES Sözleşmesi'nin EK-2 Listesi kapsamında olup ulusal ve/veya uluslararası ticaretleri, doğadan kökleri, soğanları veya bitkiye ilişkin herhangi bir parçanın sökülerek koparılması-toplanması bu sözleşme kapsamında mutlak surette yasaklanmıştır.

Bazalt Kayalıkları Tabiat Anıtı bünyesindeki ekosistem ve habitat tipleri gözlemlenerek yapılan çalışmalar sonucunda, biyolojik sektörler açısından önemli olabilecek alanlar tespit edilmiştir. Bu alanlar bilgi bütünlüğü sağlayacak şekilde değerlendirilmiştir ve ekolojik açıdan önemli alanlar olarak belirtilmiştir. Tabiat Anıtı'nda ekolojik açıdan önemli alanlar tespit edilirken, flora ve fauna elemanlarının tür ve göreceli popülasyon durumları temel olmak üzere aşağıdaki değerlendirme kriterleri göz önüne alınmıştır.

- Yüksek tür çeşitliliği içeren alanlar,
- Nadir, endemik ve tehlike altında bulunan türlerin yayılım alanları,
- Canlı türlerinin beslenme, yuvalanma, dolaşma alanları, akarsu havzaları,
- Nadir ve tehlike altında bulunan yaşam birlikleri.

Bazalt Kayalıkları Tabiat Anıtı'nın tüm doğal orman varlığı, özellikle bazalt kayalıklarına bağlı gelişen kayalık ekosistemlerinin yanı sıra alanın kuzeydoğusundan giriş yapan dereye bağlı gelişen sucul sistemler ile bu dere ile bazalt kayalıkların birleşimi üzerinde şekillenen şelale yapısı hep birlikte değerlendirildiğinde, ilgili tüm flora ve fauna elemanlarına beslenme, barınma ve üreme ortamı oluşturması bakımından ve yüksek tür çeşitliliği ile ekolojik açıdan önemli alanlardır.

Bazalt Kayalıkları Tabiat Anıtı alanında yaban hayatının sürdürülebilirliği açısından ekolojik sınırlar gayet yeterli olmakla birlikte, çevresindeki diğer doğal alanlarla bağlantısını yitirmemiş olan Tabiat Anıtı alanının tümü bu canlılara beslenme, yuvalanma, dolaşma ve üreme alanları oluşturması açısından önem arz etmektedir. Ancak diğer memeliler, kuşlar, sürüngenler, iki yaşamlılar ve böcekler açısından değerlendirildiğinde; özellikle doğal orman niteliğindeki alanlar bu canlılara üreme, beslenme ve yaşama olanağı tanınması ve yüksek tür çeşitliliği nedeniyle ekolojik açıdan önemli alanlar olarak ön plana çıkmaktadır. Alan genel hatlarıyla değerlendirildiğinde; bazalt kayalıkları ve şelale yapısının hem ekolojik açıdan hem de doğal peyzaj değerleri bakımından alanın sembolü olduğu ifade edilebilir.

Bazalt Kayalıkları Tabiat Anıtı sınırları dahilinde bulunan doğal orman alanları örtüş ve bolluk bakımından iyi gelişme göstermiş olan genç bireylerden teşekkül olmaktadır. Korunan alan içerisinde bulunan bazalt kayalıkları, doğal orman varlığı, şelale ve dere sistemleri bütüncül biçimde ele alındığında; ekolojik açıdan bozulmamış oldukları ve bütüncül yapılarını sağlıklı biçimde sürdürmeye devam ettikleri gözlenmiştir.

Bazalt Kayalıkları Tabiat Anıtı'nın içerisinde özellikle alanın kuzey bölümünde şekillenmiş az sayıdaki kamelya ve patika yollar üzerinde özellikle hafta sonlarında gününbirlik ziyaretçilerin plansız gününbirlik kullanımlarına bağlı gelişen olumsuz unsurlardan (ateş yakma, çöp atma vb.) dolayı az da olsa tahribat ve çevre kirliliği gözlenmiştir. Öte yandan sahadaki dere üzerinde de zaman zaman su akışının azaldığı dönemlerde gözlenen kirlilik ve ötrofikasyon da yakın gelecekte dikkate alınması gereken çevresel unsurlar olarak göze çarpmaktadır. Ancak bahsi geçen bu çevresel kirliliklere rağmen, Tabiat Anıtı içerisinde ekolojik açıdan tahribata uğramış bir alanla karşılaşılmamıştır.

Ekosistemlerde parçalanma; otoban ya da baraj yapma gibi antropojenik etkiyle ekosistemin iki tarafı arasındaki türlerin serbest dolaşımın, birbiriyle karşılaşmasının ve genetik bağlantının kesilmesi durumudur. Tabiat Anıtı alanındaki ekosistemler üzerine yapılan çalışmalarda doğal ya da antropojenik yollarla ekolojik açıdan bozulmuş alanlara rastlanılmamış olup, bir parçalanma da tespit edilmemiştir.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma; Doğa Koruma Milli Parklar Genel Müdürlüğü tarafından koordine edilen ve Anturia Danışmanlık şirketince yürütülen “Bazalt Kayalıkları Tabiat Anıtı Yönetim Planı Geliştirme Projesi” isimli çalışma kapsamında sorumlu yazar tarafından hazırlanan bir değerlendirme raporunun bilimsel niteliklere haiz uluslararası bir konferansa yönelik düzenlenmiş versiyonudur. Yazar, katkılarından dolayı DKMPGM personeline ve ANTURA Ltd. Şti. yöneticisi Yük. Orm. Müh. Dr. Murat Yıldız'a teşekkürlerini sunmaktadır.

KAYNAKLAR

Baysal, M., 2008. Çangal ormanı (Sinop-Ayancık) vasküler bitkiler florası. Ankara Üniversitesi / Fen Bilimleri Enstitüsü. Doktora Tezi, 336 Syf., Ankara.

Boissier, E. (ed.) (1867-1888). *Flora Orientalis I-V and Suppl.* Geneve.

Council of Europe, 1999: Appendices to the Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats. Secretariat Memorandum prepared by the Directorate of Environment and Local Authorities. Strasbourg, 26 pp.

Davis, P.H. 1965-1985. *Flora of Turkey and the East Aegean Islands, Vol. 1-9*, University Press, Edinburgh.

Davis, P.H., Harper, P.C. & Hege, I.C. (eds.), 1971. *Plant Life of South-West Asia*. The Botanical Society of Edinburgh.

Davis, P. H., Mill, R. R., Tan, K. 1988. *Flora of Turkey and the East Aegean Islands, Vol. 10*, University Press, Edinburgh.

Demirayak, F. 2002. Biyolojik Çeşitlilik-Doğa Koruma Ve Sürdürülebilir Kalkınma. TÜBİTAK VIZYON 2023 Projesi Çevre ve Sürdürülebilir Kalkınma Paneli.

Eken, G., Bozdoğan, M., İsfendiyaroğlu, S., Kılıç, D.T. ve Lise, Y. (eds.). 2006. *Türkiye'nin Önemli Doğa Alanları*. 2 Cilt. Doğa Derneği, Ankara.

Ekim, T., Koyuncu, M., Vural, M., Duman, H., Aytaç, Z., Adıgüzel N., 2000. *Türkiye Bitkileri Kırmızı Listesi, (Red Data Book of Turkish Plants (Pteridophyta and Angiospermae))*. Türkiye Tabiatını Koruma Derneği ve Van 100. Yıl Üniversitesi Yayını, 246 Syf. Ankara.

Elmas, E., 2013. *Sinop ilinde bulunan bazı Akdeniz tipi komunitelerde biyoçeşitlilik ve bazı kommunitelere fonksiyonel bitki özelliklerinin biyoçeşitliliğe etkileri*. Ondokuz Mayıs Üniversitesi / Fen Bilimleri Enstitüsü. Doktora Tezi, 202 Syf., Samsun.

Engin A, Korkmaz H. 1991. Bafra-Altınkaya Baraj gölü alanının, Baraj gövdesi-Şahinkaya Boğazı arasında kalan kesimi (Aşağı göl alanı) ve yakın civarının florası-II, Fen-Edebiyat Fakültesi Dergisi, 1, 0 / 1991

Güner, A., N. Özhatay, T. Ekim & Baser, K. H. C. (edlr.) (2000). *Flora of Turkey and East Aegean Islands* 11, Edinburgh Univ. Press, Edinburgh.

Güner, A., Aslan, S., Ekim, T., Vural, M., Babaç, M.T., (edlr.), 2012. *Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler)*. Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi ve Flora Araştırmaları Derneği Yayını. 1290 Syf. İstanbul.

International Union for Conservation of Nature-IUCN, 2001. *Red List Categories and Criterias*, Gland-Switzerland. IUCN, 2023. www.iucnredlist.org Websayfasına 1 Kasım 2023 tarihinde erişim sağlanmıştır. IUCN Red List 2023.2, Gland-Switzerland.

Karaer, F., 1989. Sinop yarımadasının florası üzerinde bir araştırma. Ondokuz Mayıs Üniversitesi / Fen Bilimleri Enstitüsü. Doktora Tezi, 110 Syf., Samsun.

Korkmaz, H., 1994. Boyabat (Sinop) Barajı ve çevresi vejetasyonunun floristik, fitososyolojik ve ekolojik yönden araştırılması. Ondokuz Mayıs Üniversitesi / Fen Bilimleri Enstitüsü. Doktora Tezi, 295 Syf., Samsun.

Korkmaz, H., Engin. A., 1995. Altınkaya (Bafra, Samsun) ve Boyabat (Sinop) Barajları Altında Kalan, Türkiye' nin Nadir ve Endemik Bitkileri., II. Ulusal Ekoloji ve Çevre Kongresi Bildirileri, 0, 0 / 1995

Özhatay, N., Byfield, A., Atay, S., 2003: Türkiye'nin Önemli Bitki Alanları, WWF Türkiye (Doğal Hayatı Koruma Vakfı), İstanbul.

Özhatay, N., Kültür, Ş., 2006. Check-list of additional taxa to the Supplement Flora of Turkey III. *Turkish Journal of Botany* 30:281-316.

Özhatay, N., Kültür, Ş., Aslan, S. 2009. Check-list of additional taxa to the supplement Flora of Turkey IV. *Turkish Journal of Botany* 33: 191-226.

Pils, G. 2006. *Flowers of Turkey, A Photo Guide*. Friedrich VDV, 408 Syf. Austria.

TÜBİVES (Türkiye Bitkileri Veri Servisi): <http://turkherb.ibu.edu.tr/index.php>

Yıldız, S., 2000. Sinop ve çevresinin bitki örtüsü. İsyambul Üniversitesi / Sosyal Bilimler Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi, 46 Syf., İstanbul.

Ek-1: Bazalt Kayalıkları Tabiat Anıtı (Sinop, Boyabat) ve Yakın Çevresindeki Etkilenme Alanı'nda Bulunan ve Habitat Özelliği Nedeniyle Bulunması Muhtemel Flora Türleri (Familya ve Takson Adı), Türkçe İsimleri, Habitatları, Endemizm ve Nadirlik Durumu, Fitocoğrafik Bölgesi, IUCN Red Data Book Kategorileri ile BERN ve CITES Sözleşmeleri Ek Listeleri.

Familya ve Tür Adı	Türkçe Adı	Habitat	Endemizm Durumu	Fitocoğrafik Bölge	Tehlike Kategorisi (IUCN)	Kayıt Şekli	Koruma Statüsü (BERN, CITES)
PTERIDOPHYTA							
ASPLENIACEAE							
<i>Asplenium trichomanes</i> L.	Saçak otu	Kaya arası, kalkerli ve kalkersiz duvar	-	-	LC	Gözlem	--
<i>Ceterach officinarum</i> DC.	Altın otu	Kurak duvar, kireçtaşı, metamorfik kaya	-	-	LC	Gözlem	--
ASPIDIACEAE							
<i>Dryopteris affinis</i> (LOWE) FRASER-JENKINS subsp. <i>borreri</i> (NEWM.) FRASER-JENKINS	Koyun piluncu	Yaprak dökücü orman, gölgeli kaya altı	-	Avrupa-Sibirya	LC	Gözlem	--
<i>Dryopteris dilatata</i> (HOFFM.) GRAY	Ayı piluncu	Yaprak dökücü orman, gölgeli kaya altı	-	Avrupa-Sibirya	LC	Gözlem	--
POLYPODIACEAE							
<i>Polypodium vulgare</i> L.	Eğrelti	Orman altları, nemli alanlar	-	-	LC	Gözlem	--
SPERMATOPHYTA							
GYMNOSPERMAE							
PINACEAE							
<i>Pinus nigra</i> J. F. ARNOLD subsp. <i>nigra</i> var. <i>caramanica</i> (LOUDON) REHDER	Karaçam	İbrelili ormanlar	-	-	LC	Gözlem	--
CUPRESSACEAE							
<i>Juniperus excelsa</i> M. BIEB. subsp. <i>excelsa</i>	Ardıç	İbrelili ormanlar, çalılıklar	-	-	LC	Gözlem	--
<i>Juniperus oxycedrus</i> L. ssp. <i>oxycedrus</i>	Katran ardıcı	İbrelili ormanlar, çalılıklar	-	-	LC	Gözlem	--
ANGIOSPERMAE							
DICOTYLEDONES							
RANUNCULACEAE							
<i>Clematis orientalis</i> L.	Yaban sarmaşığı	Orman kenarları, çalılıklar	-	-	LC	Gözlem	--
<i>Ranunculus repens</i> L.	Düğünçiçeği	Nemli alanlar	-	-	LC	Gözlem	--
<i>R. ficaria</i> L. ssp. <i>ficariiformis</i> Rouy & Fouc.	Düğünçiçeği	Su kenarları	-	-	LC	Gözlem	--
PAPAVERACEAE							
<i>Chelidonium majus</i> L.	Kırlangıçotu	Orman altları	-	Avrupa-Sibirya	LC	Gözlem	--
<i>Corydalis cava</i> (L.) Schweigg. & Körte subsp. <i>cava</i>	Çayır kazgası	Çayır-mera	-	-	LC	Gözlem	--

Familya ve Tür Adı	Türkçe Adı	Habitat	Endemizm Durumu	Fitocoğrafik Bölge	Tehlike Kategorisi (IUCN)	Kayıt Şekli	Koruma Statüsü (BERN, CITES)
PLATANACEAE							
<i>Platanus orientalis</i> L.	Çınar	Dere kenarları	-	-	LC	Gözlem	--
ULMACEAE							
<i>Ulmus glabra</i> Hudson	Dağ Karaağacı	Geniş yapraklı ve karışık ormanlar	-	Avrupa-Sibirya	LC	Gözlem	--
MORACEAE							
<i>Morus alba</i> L.	Dut	Parklar, bahçeler	-	-	LC	Gözlem	--
URTICACEAE							
<i>Urtica dioica</i> L.	Isırgan	Orman altları, nemli yerler	-	Avrupa-Sibirya	LC	Gözlem	--
JUGLANDACEAE							
<i>Juglans regia</i> L.	Ceviz	Parklar, bahçeler, geniş yapraklı ormanlar	-	-	LC	Gözlem	--
FAGACEAE							
<i>Quercus pubescens</i> Willd.	Tüylü Meşe	Geniş yapraklı ve karışık ormanlar	-	-	LC	Gözlem	--
<i>Quercus petraea</i> (MATTUSCHKA) LIEBL. subsp. <i>iberica</i> (STEVEN EX BIEB.) KRASSILN.	Sapsız Meşe	Geniş yapraklı ve karışık ormanlar	-	-	LC	Gözlem	--
<i>Quercus infectoria</i> OLIVIER subsp. <i>infectoria</i> OLIVER	Mazı Meşesi	Makilikler, kızılçam ormanı	-	Avrupa-Sibirya	LC	Gözlem	--
CORYLACEAE							
<i>Corylus avellana</i> L.	Fındık	Geniş yapraklı ve karışık ormanlar	-	Avrupa-Sibirya	LC	Gözlem	--
<i>Carpinus betulus</i> L.	Gürgen	Geniş yapraklı ve karışık ormanlar	-	Avrupa-Sibirya	LC	Gözlem	--
<i>Ostrya carpinifolia</i> Scop.	Firek, Kayacık	Geniş yapraklı ve karışık ormanlar	-	Akdeniz	LC	Gözlem	--
<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertner ssp. <i>glutinosa</i>	Kızılağaç	Geniş yapraklı ve karışık ormanlar	-	Karadeniz (Öksin)	LC	Gözlem	--
CHENOPODIACEAE							
<i>Chenopodium botrys</i> L.	Kazayağı	Su kenarları, nemli-ıslak yerler	-	-	LC	Gözlem	--
AMARANTHACEAE							
<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	Tilkikuyruğu	Su kenarları, yol kenarları, ruderal	-	-	LC	Gözlem	--
CRUCIFERAE							
<i>Fibigia eriocarpa</i> (DC.) BOISS.	Sikke otu	Yamaç, çalılık, orman	-	-	LC	Gözlem	--
<i>Alyssum trichostachyum</i> Rupr.	Sülün kekke	Yamaç, çalılık, orman	-	-	LC	Gözlem	--
<i>Conringia orientalis</i> (L.) Dumort	Kocatelkari	Ekili alan, yol kenarı, kayalık	-	-	LC	Gözlem	--

Familya ve Tür Adı	Türkçe Adı	Habitat	Endemizm Durumu	Fitocoğrafik Bölge	Tehlike Kategorisi (IUCN)	Kayıt Şekli	Koruma Statüsü (BERN, CITES)
		yamaç					
<i>Arabis caucasica</i> Willd. ssp. <i>caucasica</i>	Kaya teresi	Kayalık kovuklar, taşlıklar	-	-	LC	Gözlem	--
<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik.	Çobançantası	Çayır	-	Kozmopolit	LC	Gözlem	--
<i>Draba muralis</i> L.	Ak Dolama	Orman altları	-	-	LC	Literatür	--
<i>Erophila verna</i> (L.) Chevall. subsp. <i>verna</i>	Çırçır otu	Orman altları, çayırlar	-	-	LC	Gözlem	--
<i>Malcolmia chia</i> (L.) DC.	Ekin teresi	Çayırlar	-	D. Akdeniz	LC	Literatür	--
<i>Raphanus raphanistrum</i> L.	Eşek teresi	Yol kenarları, boş tarlalar, ruderal	-	-	LC	Gözlem	--
<i>Sinapis arvensis</i> L.	Hardal	Yol kenarları, boş tarlalar, ruderal	-	-	LC	Gözlem	--
<i>Sisymbrium officinale</i> L.	Ergelen Hardalı	Yol kenarları, boş tarlalar, ruderal	-	-	LC	Literatür	--
CRASSULACEAE							
<i>Sedum album</i> L.	Dam koruğu	Kaya kovukları	-	-	LC	Gözlem	--
<i>Sedum pallidum</i> L.	Dam koruğu	Kaya kovukları	-	Karadeniz	LC	Gözlem	--
SAXIFRAGACEAE							
<i>Saxifraga cymbalaria</i> L.	Sarı taşkıran	Taşlık, kayalıklar	-	-	LC	Gözlem	--
CARYOPHYLLACEAE							
<i>Cerastium glomeratum</i> Thuill.	Boynuz otu	Meralar, nemli yerler	-	Kozmopolit	LC	Literatür	--
<i>Dianthus colocyphalus</i> Boiss.	Yabani karanfil	Yol kenarları, ruderal	-	-	LC	Literatür	--
<i>Silene italica</i> (L.) Pers.	Nakıl	Orman açıklıkları, kayalık yarılar	-	-	LC	Gözlem	--
<i>Stellaria media</i> (L.) Vill. subsp. <i>pallida</i> (Dumort.) Aschers & Graebn.	Kuşotu	Islak-nemli zeminler	-	-	LC	Gözlem	--
<i>Cerastium pumilum</i> CURTIS subsp. <i>pumilum</i>	Eğri boynuzotu	Kayalık, kumluk yerler	-	-	LC	Gözlem	--
POLYGONACEAE							
<i>Rumex crispus</i> L.	Labada	Su kenarları, ıslak zeminler	-	-	LC	Gözlem	--
GUTTIFERAE							
<i>Hypericum perforatum</i> L. subsp. <i>veronense</i> (Schrank) H.Linb.	Sarı Kantaron	Orman kenarları	-	-	LC	Gözlem	--
<i>Hypericum venustum</i> Fenzl	Binbirdelik otu	Yol kenarı, orman kenarı	-	-	LC	Literatür	--
MALVACEAE							
<i>Malva neglecta</i> Wallr.	Küçük ebegümeci	Yol kenarı, ruderal	-	-	LC	Gözlem	--
<i>Malva sylvestris</i> L.	Büyük ebegümeci	Yol kenarı, ruderal	-	-	LC	Gözlem	--
<i>Alcea apterocarpa</i> (FENZL) BOISS.	Gülfatma	Maki, taşlı yerler, tarlalar	-	-	LC	Gözlem	--

Familya ve Tür Adı	Türkçe Adı	Habitat	Endemizm Durumu	Fitocoğrafik Bölge	Tehlike Kategorisi (IUCN)	Kayıt Şekli	Koruma Statüsü (BERN, CITES)
CISTACEAE							
<i>Helianthemum canum</i> L.	Güngülü	Kayalık, taşlık zeminler	-	-	LC	Gözlem	--
<i>Fumana aciphylla</i> Boiss.	Kır güneşotu	Kırlar	-	Iran-Turan	LC	Literatür	--
<i>Cistus creticus</i> L.	Laden	Makilikler, kızılçam ormanı altı	-	Akdeniz	LC	Gözlem	--
VIOLACEAE							
<i>Viola alba</i> BESSER subsp. <i>dehnhardtii</i> (TEN.) BECKER	Meşe Menekşesi	Orman altları	-	-	LC	Gözlem	--
SALICACEAE							
<i>Salix alba</i> L. subsp. <i>alba</i>	Ak Söğüt	Dere kenarları, ıslak zeminler	-	Avrupa-Sibirya	LC	Gözlem	--
<i>Populus nigra</i> L.	Kara Kavak	Dere kenarları, ıslak zeminler	-	Avrupa-Sibirya	LC	Gözlem	--
POLYGALACEAE							
<i>Polygala supina</i> Schreb subsp. <i>supina</i>	Gihaye sipirge	Çıplak alanlar, kayalık alan, orman	-	-	LC	Gözlem	-
GERANIACEAE							
<i>Erodium cicutarium</i> (L.) L'Herit. ssp. <i>cicutarium</i>	Dönbaba	Ruderal	-	-	LC	Literatür	--
<i>Geranium robertianum</i> L.	Turnagagası	Ruderal	-	D. Akdeniz	LC	Gözlem	--
<i>Geranium purpureum</i> Vill	Turnagagası	Ruderal	-	-	LC	Literatür	--
OXALIDACEAE							
<i>Oxalis acetosella</i> L.	Ekşiyonca	Ormanlar içindeki kıyıları	-	-	LC	Gözlem	--
ACERACEAE							
<i>Acer campestre</i> L. ssp. <i>campestre</i>	Akçağaç	Geniş yapraklı ve karışık ormanlar	-	-	LC	Gözlem	--
RHAMNACEAE							
<i>Paliurus spina-christi</i> Miller	Karaçalı	Maki, orman, dere kıyıları	-	-	LC	Gözlem	--
ANACARDIACEAE							
<i>Pistacia terebinthus</i> L. subsp. <i>palaestina</i> (BOISS.) ENGLER	Menengiç	Makilikler, kayalık yamaçlar	-	Akdeniz	LC	Gözlem	--
VITACEAE							
<i>Vitis sylvestris</i> Gmelin	Yabani asma	Çalılıklar	-	-	LC	Gözlem	--
LEGUMINOSAE							
<i>Dorycnium pentaphyllum</i> SCOP. subsp. <i>anatolicum</i> (BOISS.) GAMS	Zehirli yonca	Kalkerli bozkır, kuru çayırılık, taşlı otlaklar, Pinus brutia, Pinus nigra ve meşe ormanı	-	-	LC	Gözlem	--
<i>Genista tinctoria</i> L.	Katırtırnağı	Kayalık yamaçlar, çalılık ve seyrek ormanlık	-	Avrupa-Sibirya	LC	Gözlem	--

Familiya ve Tür Adı	Türkçe Adı	Habitat	Endemizm Durumu	Fitocoğrafik Bölge	Tehlike Kategorisi (IUCN)	Kayıt Şekli	Koruma Statüsü (BERN, CITES)
		yerler					
<i>Chamaecytisus pygmaeus</i> (WILLD.) ROTHM.	Süpürgelik	Kayalık yamaçlar ve hareketli kayalıklarda	-	Avrupa-Sibirya	LC	Gözlem	--
<i>Argyrolobium biebersteinii</i> Ball	Acı collik	Kayalık yarılar, yaprak dökken korular	-	Karadeniz	LC	Literatür	--
<i>Coronilla varia</i> L. ssp. <i>varia</i>	Burçak	Açık alanlar, çayırlar	-	-	LC	Gözlem	--
<i>Lathyrus laxiflorus</i> (Desf.) O.Kuntze <i>laxiflorus</i>	Deli Burçak	Orman, çalılık, gölgeli kıyıları	-	-	LC	Gözlem	--
<i>Lotus corniculatus</i> L. var. <i>corniculatus</i>	Gazalboynuzu	Orman, çalılık, gölgeli kıyıları	-	-	LC	Gözlem	--
<i>Medicago minima</i> (L.) Bart. var. <i>minima</i>	Yonca	Orman, çalılık, gölgeli kıyıları	-	-	LC	Literatür	--
<i>Ononis arvensis</i> L.	Kayışkırın	Nemli ve kurak yamaçlar, nadas tarlaları, taşlı yerler	-	Avrupa-Sibirya	LC	Gözlem	--
<i>Trifolium campestre</i> Schreb.	Üçgül	Tarlalar, yol kenarları	-	Kozmopolit	LC	Gözlem	--
<i>Trifolium repens</i> L. var. <i>repens</i>	Üçgül	Ruderal	-	-	LC	Literatür	--
<i>Vicia crocea</i> (Desf.) B. Fedtsch.	Fiğ	Karışık yaprak dökken ormanlarda	-	-	LC	Gözlem	--
<i>Vicia hirsuta</i> (L.) S.F.Gray	Fiğ	Karışık yaprak dökken ormanlarda	-	-	LC	Literatür	--
<i>Astragalus macrocephalus</i> WILLD. subsp. <i>macrocephalus</i>	Sarı Ponpon	Çakıllı tepe yamaçları, bozkır	-	İran-Turan	LC	Gözlem	--
<i>Astragalus</i> sp.	Geven	Çakıllı tepe yamaçları, bozkır	-	-	LC	Gözlem	--
<i>Onobrychis argyrea</i> BOISS. subsp. <i>argyrea</i> BOISS.	Fiğ	Bozkır, kuru yamaçlar	-	İran-Turan	LC	Gözlem	--
LYTHRACEAE							
<i>Lythrum salicaria</i> L.	Heyhulma	Göl ve derelerin ıslak yerleri	-	Avrupa-Sibirya	LC	Gözlem	--
<i>Trapa natans</i> L.	Su kestanesi	Göl ve derelerin ıslak yerleri	-	-	LC	Gözlem	--
RESEDACEAE							
<i>Reseda lutea</i> L. var. <i>lutea</i> L.	Muhabbet çiçeği	Yol kenarı, çukur, çıplak taşlık tepe yamacı	-	-	LC	Gözlem	--
ROSACEAE							
<i>Cotoneaster integerrimus</i> MEDIK.	Tavşan elması	Kuru taşlı yamaçlar, çalı veya seyrek	-	-	LC	Gözlem	--

Familya ve Tür Adı	Türkçe Adı	Habitat	Endemizm Durumu	Fitocoğrafik Bölge	Tehlike Kategorisi (IUCN)	Kayıt Şekli	Koruma Statüsü (BERN, CITES)
		ormanlık yerler					
<i>Crataegus monogyna</i> L.	Yemişen	Ormanlar, meşelikler, çalılıklar	-	-	LC	Gözlem	--
<i>Crataegus orientalis</i> Pall. Ex M.Bieb. subsp. <i>orientalis</i>	Aluç	Ormanlar, meşelikler, çalılıklar	-	-	LC	Gözlem	--
<i>Potentilla recta</i> L.	Beşparmak otu	Çayırlar, meralar, ıslak ve gölgeli yerler	-	-	LC	Gözlem	--
<i>Potentilla supina</i> L.	Yerparmak otu	Çayırlar, meralar, ıslak ve gölgeli yerler	-	-	LC	Gözlem	--
<i>Prunus x domestica</i> L.	Yabani erik	Tepeler, dağ yamaçları, tarla kenarları, yol kenarları	-	-	LC	Gözlem	-
<i>Pyrus elaeagnifolia</i> Pallas ssp. <i>elaeagnifolia</i>	Ahlat	Tepeler, dağ yamaçları, tarla kenarları, yol kenarları	-	-	LC	Gözlem	--
<i>Rubus sanctus</i> Schreber	Böğürtlen	Çalılıklar	-	-	LC	Gözlem	--
<i>Rosa canina</i> L.	Kuşburnu	Çalılıklar	-	-	LC	Gözlem	--
<i>Sanguisorba minor</i> Scop. subsp. <i>muricata</i> (Spach) Briq.	Küçük çayır düğmesi	Çayırlar	-	Kozmopolit	LC	Gözlem	--
<i>Sorbus torminalis</i> (L.) Crantz var. <i>torminalis</i>	Üvez	Orman kenarları, meşelikler	-	-	LC	Literatür	--
ONAGRACEAE							
<i>Epilobium hirsutum</i> L.	Yakı otu	Bataklıklar, nehir kıyıları	-	-	LC	Literatür	--
<i>Epilobium angustifolium</i> L.	Yakı otu	Bataklıklar, nehir kıyıları	-	-	LC	Gözlem	--
CORNACEAE							
<i>Cornus mas</i> L.	Kızılcık	Orman, meşelikler	-	Avrupa-Sibirya	LC	Gözlem	--
SANTALACEAE							
<i>Osyris alba</i> L.	Morcak	Orman, kayalık yamaçlar	-	Akdeniz	LC	Gözlem	--
LORANTHACEAE							
<i>Viscum album</i> L. ssp. <i>album</i>	Ökse otu	İbrelili ve geniş yapraklı ağaçlar üzerinde parazitik	-	-	LC	Gözlem	--
UMBELLIFERAE							
<i>Artemisia squamata</i> L.	Karabek	Tepeler, yamaçlar, çalılık, tarla kenarları	-	-	LC	Gözlem	--
<i>Bupleurum falcatum</i> L. ssp. <i>cernuum</i> (Ten.) Arc.	Yavşan kulağı	Seyrek ormanlar, kayalık	-	-	LC	Literatür	--

Familiya ve Tür Adı	Türkçe Adı	Habitat	Endemizm Durumu	Fitocoğrafik Bölge	Tehlike Kategorisi (IUCN)	Kayıt Şekli	Koruma Statüsü (BERN, CITES)
		yamaçlar					
<i>Daucus carota</i> L.	Havuç	Ruderal	-	-	LC	Gözlem	--
<i>Eryngium creticum</i> Lam.	Tengel otu	Ruderal	-	Akdeniz	LC	Gözlem	--
<i>Scandix pecten-veneris</i> L.	Kışkiş	Ruderal	-	Kozmopolit	LC	Gözlem	--
<i>Torillis arvensis</i> (Huds.) Link. ssp. <i>purpurea</i> (Ten.) Hayek	Mor Dercikotu	Çalı yamaçlar, tarlalar	-	Akdeniz	LC	Literatür	--
ARALIACEAE							
<i>Hedera helix</i> L.	Duvar sarmaşığı	Orman altları, çalılıklar	-	-	LC	Gözlem	--
CAPRIFOLIACEAE							
<i>Sambucus ebulus</i> L.	Yabani Hanımeli	Orman içi ve kenarındaki çalılıklar	-	Avrupa-Sibirya	LC	Gözlem	--
<i>Lonicera etrusca</i> SANTI var. <i>etrusca</i> SANTI	Hanımeli	Çağillik, uçurumlar, yol kenarları, ekseriya çalılık	-	Akdeniz	LC	Gözlem	--
RUBIACEAE							
<i>Galium odoratum</i> (L.) Scop	Yoğurt otu	Yaprak dökken ve karışık ormanlar	-	Avrupa-Sibirya	LC	Gözlem	--
<i>Galium verum</i> L. ssp. <i>verum</i>	Yoğurt otu	Yaprak dökken ve karışık ormanlar	-	Avrupa-Sibirya	LC	Literatür	--
VALERIANACEAE							
<i>Valeriana dioscoridis</i> SM.	Kedi otu	Kayalık yamaçlar ve çalılıklar	-	D.Akdeniz	LC	Gözlem	--
<i>Valerianella locusta</i> (L.) Laterrade	Kuzu gevreği	Kayalık yerler, koruluklar	-	Avrupa-Sibirya	LC	Gözlem	--
DIPSACACEAE							
<i>Dipsacus laciniatus</i> L.	Fesçi Tarağı	Yol kenarları, dere kenarları, ıslak zeminler	-	Avrupa-Sibirya	LC	Gözlem	--
HYDROCHARITACEAE							
<i>Elodea canadensis</i> Michx.	Elodea	Makrofitik (İSTİLACI TÜR)	-	-	LC	Gözlem	--
COMPOSITAE							
<i>Doronicum orientale</i> Hofm.	Orman sarıpatyası	Gölgeli orman ve çalılık	-	-	LC	Gözlem	--
<i>Anthemis arvensis</i> L.	Papatya	Yol kenarları, ruderal	-	Avrupa-Sibirya	LC	Literatür	--
<i>Bellis perennis</i> L.	Koyungözü	Yol kenarları, ruderal	-	Avrupa-Sibirya	LC	Gözlem	--
<i>Carlina vulgaris</i> L.	Deli Domuzdikeni	Kayın ormanı	-	-	LC	Literatür	--
<i>Centaurea pichleri</i> Boiss. ssp. <i>pichleri</i>	Peygamber Çiçeği	Tarlalar, yol kenarları	-	-	LC	Literatür	--
<i>Cyanus triumfettii</i> (All.) Dostal ex. A.Löve&D.Löve subsp. <i>triumfettii</i>	Peygamber Çiçeği	Çam ormanı, meşe çalılığı, kayalık, yamaç, mera, dağ stebi	-	-	LC	Gözlem	--
<i>Carduus nutans</i> L.	Devedikeni	Kayalık	-	-	LC	Gözlem	--

Familya ve Tür Adı	Türkçe Adı	Habitat	Endemizm Durumu	Fitocoğrafik Bölge	Tehlike Kategorisi (IUCN)	Kayıt Şekli	Koruma Statüsü (BERN, CITES)
		kireçtaşı yamaç, tarla kenarı					
<i>Chondrilla juncea</i> L. var. <i>juncea</i>	Çengel	Kayalık kireçtaşı yamaç, tarla kenarı	-	-	LC	Gözlem	--
<i>Cichorium intybus</i> L.	Hindiba	Ruderal	-	-	LC	Gözlem	--
<i>Cirsium hypoleucum</i> L.	Köygöçüren	Ruderal, orman altı	-	-	LC	Gözlem	--
<i>Crepis foetida</i> L.	Hindiba	Yol kenarı, orman kenarı	-	-	LC	Gözlem	--
<i>Helichrysum plicatum</i> DC. Subsp. <i>plicatum</i>	Altınotu	Orman açıklığı	-	-	LC	Gözlem	--
<i>Leontodon asperimus</i> (Willd.) Endl.	Aşyemliği	Tarla ve yol kenarı	-	İran-Turan	LC	Gözlem	--
<i>Picris strigosa</i> Bieb. subsp. <i>strigosa</i>	Acışiro	Kayalık yamaçlar	-	İran-Turan	LC	Literatür	--
<i>Senecio vernalis</i> Waldst. & Kit.	Kanarya otu	Kayalık yamaçlar	-	-	LC	Gözlem	--
<i>Tragopogon longirostris</i> Bisch. Ex. Schultz Bip. var. <i>longirostris</i>	Tekesakalı	Kayalık yamaçlar	-	-	LC	Gözlem	--
<i>Tussilago farfara</i> L.	Öksürükotu	Nemli alanlar	-	Avrupa-Sibirya	LC	Gözlem	--
POTAMOGETONACEAE							
<i>Potamogeton natans</i> L.	Su otu	Su kenarları	-	-	LC	Gözlem	-
ILLECEBRACEAE							
<i>Paronychia kurdica</i> BOISS. subsp. <i>kurdica</i> BOISS. var. <i>kurdica</i> (BOISS.) MCNEILL	Kepekotu	Kayalık yerler	-	-	LC	Gözlem	--
CAMPANULACEAE							
<i>Campanula involucrata</i> Aucher ex A. DC.	Çan çiçeği	Seyrek orman, kayalık yamaçlar, çağılıklar	-	İran-Turan	LC	Gözlem	--
<i>Campanula glomerata</i> L. subsp. <i>hispida</i> (Witasek) Hayek	Yumak çanı	Çalılık, orman kenarları, otlaklar	-	Avrupa-Sibirya	LC	Gözlem	--
PRIMULACEAE							
<i>Primula vulgaris</i> Huds. ssp. <i>sibthorpii</i> (Hofmanns.) W.W.Sm & Forrest	Çuhaçiçeği	Orman altları	-	Akdeniz	LC	Gözlem	--
<i>Lysimachia verticillaris</i> Sprengel	Hilal kargaotu	Orman altları	-	Karadeniz (Öksin)	LC	Literatür	--
<i>Cyclamen coum</i> Mill. subsp. <i>coum</i>	Yersomunu	Orman altları	-	-	LC	Gözlem	Bern Ek-I
BERBERIDACEAE							
<i>Berberis crataegina</i> DC.	Karamuk	Çalılıklar	-	-	LC	Gözlem	--
OLEACEAE							
<i>Fraxinus angustifolia</i> Vahl. ssp. <i>angustifolia</i>	Dişbudak	Geniş yapraklı ve karışık orman, nemli ve ıslak yerler, su kenarları	-	-	LC	Gözlem	--
<i>Ligustrum vulgare</i> L.	Kurtbağrı	Geniş yapraklı	-	Avrupa-	LC	Gözlem	--

Familya ve Tür Adı	Türkçe Adı	Habitat	Endemizm Durumu	Fitocoğrafik Bölge	Tehlike Kategorisi (IUCN)	Kayıt Şekli	Koruma Statüsü (BERN, CITES)
		ve karışık orman		Sibirya			
<i>Phillyrea latifolia</i> L.	Akçakesme	Makilikler	-	Akdeniz	LC	Gözlem	--
<i>Jasminum fruticans</i> L.	Yasemin	Makilikler, maki içinde kuru kayalık yerler, Pinus brutia ormanı, meşe çalılığı, kır kenarları	-	Akdeniz	LC	Gözlem	--
APOCYNACEAE							
<i>Vinca herbacea</i> Waldst. & Kit.	Hercai menekşe	Orman altları	-	-	LC	Gözlem	--
SOLANACEAE							
<i>Solanum dulcamara</i> L.	Tilki üzümü	Göllerin kenarlarında, bataklar veya sazlıklar, kuru dere yatakları	-	Avrupa-Sibirya	LC	Literatür	--
<i>Atropa belladonna</i> L.	Güzel avratotu	Çakıllı yerler, kumullar, nehir kenarları, yol kenarları, ekilmiş yerler	-	Avrupa-Sibirya	LC	Gözlem	--
<i>Hyoscamus pusillus</i> L.	Cüce banotu	Çakıllı yerler, kumullar, nehir kenarları	-	Iran-Turan	LC	Literatür	--
GENTIANACEAE							
<i>Blackstonia perfoliata</i> (L.) Hudson ssp. <i>perfoliata</i>	Deli şıra	Dere kenarları, yaş yamaçlar	-	-	LC	Gözlem	--
<i>Centaurium erythraea</i> Rafn. ssp. <i>erythraea</i> Reuter) Melderis	Kırmızı Kantaron	Kayalık yamaçlar, çalılık ve seyrek orman	-	Avrupa-Sibirya	LC	Gözlem	--
GLOBULARIACEAE							
<i>Globularia trichosantha</i> FISCH. ET MEY. subsp. <i>trichosantha</i> FISCH. ET MEY.	Köse yayılımı	Kayalık ve çimenlik yerler, sık ormanlar, kireçtaşı serpantin ve volkanik	-	İran-Turan	LC	Gözlem	--
CONVOLVULACEAE							
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	Tarla sarmaşığı	Kumlu bozkır, nadas tarlaları, hendeklerin kenarlarının üzerinde, nehirler ve göller	-	-	LC	Gözlem	--
<i>Calystegia sepium</i> L. ssp. <i>sepium</i>	Çit Sarmaşığı	Ormanlar, çalılıklar, nehir kenarları, çitler	-	-	LC	Gözlem	--
BORAGINACEAE							

Familya ve Tür Adı	Türkçe Adı	Habitat	Endemizm Durumu	Fitocoğrafik Bölge	Tehlike Kategorisi (IUCN)	Kayıt Şekli	Koruma Statüsü (BERN, CITES)
<i>Myosotis stricta</i> LINK EX ROEMER ET SCHULTES	Yitik unutmabeni	Kuru yerler	-	Avrupa-Sibirya	LC	Gözlem	--
<i>Alkanna orientalis</i> (L.) BOISS. var. <i>orientalis</i> (L.) BOISS.	Sarı sormuk	Kayalık yerler, bozkır, volkanik yamaçlar	-	İran-Turan	LC	Gözlem	--
<i>Echium vulgare</i> L.	Engerek otu	Yol kenarları, çalılıklar ve ormanlar	-	Avrupa-Sibirya	LC	Gözlem	--
<i>Anchusa azurea</i> MILLER var. <i>azurea</i> MILLER	Sığırdili	Tarlalar, çakılıklar, taşlık alanlar, yol kenarları	-	-	LC	Gözlem	--
<i>Heliotropium europaeum</i> L.	Akrepotu	Tarlalar, yol kenarları, Meyve bahçeleri	-	İran-Turan	LC	Gözlem	--
<i>Myosotis laxa</i> Lehm. subsp. <i>caespitosa</i> (Schultz)	Hüthüt gözü	Islak ve nemli yerler, göl kenarları	-	-	LC	Gözlem	--
<i>Onosma bornmuelleri</i> HAUSSKN.	Amasya şincarı	Kumlu şistli, volkanik ve kireçtaşı yamaçlar, Pinus brutia koruluğu, Quercus çalılığı	Endemik	Iran-Turan	LR (lc)	Literatür	--
<i>Cerintho minor</i> L. subsp. <i>auriculata</i> (TEN.) DOMAC	Mum çiçeği	Yamaçlar, hareketli kayalıklar, çakılı kenar, tarlalar, tarla-kenarlar, yol kenarları	-	-	LC	Gözlem	--
<i>Trachystemon orientalis</i> (L.) G. Don	Kaldirik	Kayın ormanları, gölgeli nehir kıyıları, nemli alanlar	-	Karadeniz (Öksin)	LC	Gözlem	--
ALISMATACEAE							
<i>Alisma lanceolatum</i> With.	Kurbağakaşığı	Göl kıyıları, hendekler, havuzlar, sazlıklar, yüzeysel durgun sularda	-	Kozmopolit	LC	Gözlem	--
SCROPHULARIACEAE							
<i>Digitalis lamarckii</i> IVAN.	Yüksükotu	Seyrek Pinus veya Quercus ormanları, kayalı veya şistli yamaçlar	Endemik	İran-Turan	LR (lc)	Literatür	--
<i>Scrophularia scopolii</i> (Hoppe ex) Pers. var. <i>scopolii</i> .	Sıraca otu	Ormanlar, nemli kayalık yamaçlar, dere kenarları,	-	-	LC	Gözlem	--

Familya ve Tür Adı	Türkçe Adı	Habitat	Endemizm Durumu	Fitocoğrafik Bölge	Tehlike Kategorisi (IUCN)	Kayıt Şekli	Koruma Statüsü (BERN, CITES)
		çalılıklar					
<i>Chaenorhinum minus</i> (L.) Lange subsp. <i>minus</i>	Balıkağzı	Abies ve Pinus ormanları, koru kenarları, taşlı yerler, nadaslık yerler	-	-	LC	Gözlem	--
<i>Verbascum sp.</i>	Sığırkuyruğu	Çayırliklar, yol kenarları, ibrelı ve yaprak döken ormanlar	-	-	-	Gözlem	--
<i>Veronica anagallis-aquatica</i> L.	Yavşan otu	Nemli ormanlar, nemli çayırliklar, nehir kenarları	-	-	LC	Gözlem	--
<i>Veronica multifida</i> L.	Yavşan otu	Seyrek ormanlar, çağılıklar, kayalık yamaçlar, bozkırlar, otlaklar, nadas tarlaları	-	İran-Turan	LC	Gözlem	--
OROBANCHACEAE							
<i>Orobanche caryophyllacea</i> Smith	Canavar otu	Genelde Leguminosae üzerinde Parazitik	-	-	LC	Literatür	--
VERBENACEAE							
<i>Verbena officinalis</i> L. var. <i>officinalis</i>	Mineçiçeği	Kayalık yerler, kuru dere yatakları, kumullar, orman, çalılıklar	-	-	LC	Gözlem	--
LABIATAE							
<i>Scutellaria salviifolia</i> BENTHAM	Has Kaside	Taşlı yamaçlar, Pinus ve Abies ormanları, meşe çalısı, maki	Endemik	-	LR (lc)	Gözlem	--
<i>Calamintha nepeta</i> (L.) Savi ssp. <i>glandulosa</i> (Req.) P.W. Ball	Kaba Fesleğen	Islak ve kireçtaşı bölgeler	-	-	LC	Literatür	--
<i>Lamium purpureum</i> L. var. <i>purpureum</i> L.	Ballıbaba	Meşe ve Abies ormanları, topraklı yamaçlar, çakıllı dere kenarları tarlalar ve çorak yer	-	Avrupa-Sibirya	LC	Literatür	--
<i>Mentha aquatica</i> L.	Su nanesi	Su kenarları ve içleri	-	-	LC	Gözlem	--

Familiya ve Tür Adı	Türkçe Adı	Habitat	Endemizm Durumu	Fitocoğrafik Bölge	Tehlike Kategorisi (IUCN)	Kayıt Şekli	Koruma Statüsü (BERN, CITES)
<i>Origanum vulgare</i> L. ssp. <i>viride</i> (Boiss.) Hayek.	Karakınık	Dere kenarları, nemli-ıslak yerler	-	İran-Turan	LC	Gözlem	--
<i>Phlomis armeniaca</i> Willd.	Boz Şavlak	Çam korulukları, bozkır, kuru kalkerli kaya, mısır ve nadas tarlaları	-	İran-Turan	LC	Gözlem	--
<i>Prunella vulgaris</i> L.	Gelinciklemeotu	Korular, yol kenarları ve nemli kenarlar, dere kenarları	-	Avrupa-Sibirya	LC	Literatür	--
<i>Salvia verticillata</i> ssp. <i>amasiaca</i> (Frey & Bornm.) Bornm.	Adaçayı	Kayalık yamaçlar, kırlar, yol kenarları, ibreli ve karışık ormanlar	-	Iran-Turan	LC	Gözlem	--
<i>Scutellaria galericulata</i> L.	Su kasidesi	Batak arazi, göl ve nehir kenarı	-	-	LC	Literatür	--
<i>Stachys thirkei</i> K.Koch	Dağ çayı	Dere kenarları	-	-	LC	Gözlem	--
<i>Thymbra capitata</i> (L.) Cav.	Acıkekik	Çalılıklar, orman açıklıkları	-	Akdeniz	LC	Gözlem	--
<i>Teucrium chamaedrys</i> L. ssp. <i>chamaedrys</i>	Kısamahmut otu	Meşe çalılıkları, kayalıklar	-	Avrupa-Sibirya	LC	Literatür	--
PLANTAGINACEAE							
<i>Plantago major</i> L. ssp. <i>major</i>	Su sinir otu	Dere ve nehir kenarları	-	-	LC	Gözlem	--
<i>Plantago lanceolata</i> L.	Su sinir otu	Dere ve nehir kenarları	-	-	LC	Gözlem	--
EUPHORBIACEAE							
<i>Euphorbia helioscopia</i> L.	Sütleğen	Kireçtaşı uçurumlar ve yamaçlar, firigana, akarsu kenarları, yıkıntılar, nadas tarlalar	-	-	LC	Gözlem	CITES Ek-II
<i>Euphorbia virgata</i> WALDST. ET KIT.	Sütleğen	Quercus ormanı ve çalılığı, step, otlak alan, kayalık yamaç, sukenarı, bataklık	-	-	LC	Gözlem	CITES Ek-II
<i>Euphorbia rigida</i> Bieb.	Sütleğen	<i>Pinus brutia</i> orman açıklığı,	-	-	LC	Gözlem	CITES Ek-II

Familiya ve Tür Adı	Türkçe Adı	Habitat	Endemizm Durumu	Fitocoğrafik Bölge	Tehlike Kategorisi (IUCN)	Kayıt Şekli	Koruma Statüsü (BERN, CITES)
		<i>Quercus coccifera</i> makiliği, firigana, kireçtaşı yamaçlar					
<i>Euphorbia stricta</i> L.	Sütleğen	Abies, Picea, Pinus, Fagus ve Quercus ormanları, kireçtaşı ve kumtaşı üzerinde kayalar	-	Avrupa-Sibirya	LC	Gözlem	CITES Ek-II
ARACEAE							
<i>Arum</i> sp.	Yılan yastığı	Kayalık yerler, koruluklar, bataklık çayırliklar	-	-	-	Gözlem	--
LEMNACEAE							
<i>Lemna minor</i> L.	Su mercimeği	Su kenarları ve içleri	-	-	LC	Gözlem	--
JUNCACEAE							
<i>Juncus conglomeratus</i> L.	Kovalık, hasır otu	Su kenarları ve içleri, sazlık-bataklık	-	Avrupa-Sibirya	LC	Gözlem	--
<i>Luzula campestris</i> (L.) DC.	Luzulotu	Çayırlar, orman altı	-	Avrupa-Sibirya	LC	Gözlem	--
CYPERACEAE							
<i>Isolepis cornua</i> (Vahl) Roem&Schult. var. <i>cornua</i>	Kınotu	Su kenarları, sazlık-bataklık	-	-	LC	Gözlem	--
<i>Cyperus rotundus</i> L.	Kofa	Su kenarları, sazlık-bataklık	-	-	LC	Gözlem	--
<i>Carex vesicaria</i> L.	Kamış	Su kenarları, sazlık-bataklık	-	-	LC	Gözlem	--
ORCHIDACEAE							
<i>Epipactis pontica</i> TAUB.	İncebindallı	Koruluklar, çalılıklar, nemli kayın ormanları	-	Karadeniz	LR (lc)	Gözlem	CITES Ek-II
<i>Dactylorhiza osmanica</i> (KL.) SOO var. <i>osmanica</i> (KL.) SOO	Osmanlı salebi	Nemli yerler, yaş çayırlıklar, orman kenarları, dereler	Endemik	İran-Turan	LR (lc)	Literatür	CITES Ek-II
<i>Limodorum abortivum</i> (L.) SWARTZ var. <i>abortivum</i>	Saçuzatan	Yaprak döken ve karışık ormanlar, orman arası, Carpinus ve Quercus çalılıkları, maki	-	-	LC	Literatür	CITES Ek-II
<i>Orchis mascula</i> (L.) L. subsp. <i>pinetorum</i>	Er Salebi	Orman açıklıkları	-	D.Akdeniz	LC	Gözlem	CITES Ek-II
<i>Orchis laxiflora</i> Lam.	Orkide	Orman açıklıkları	-	-	LC	Gözlem	CITES Ek-II

Familiya ve Tür Adı	Türkçe Adı	Habitat	Endemizm Durumu	Fitocoğrafik Bölge	Tehlike Kategorisi (IUCN)	Kayıt Şekli	Koruma Statüsü (BERN, CITES)
IRIDACEAE							
<i>Crocus reticulatus</i> STEVEN EX ADAMS subsp. <i>reticulatus</i>	Çiğdem	Nemli ve ıslak alanlar, çayırliklar, orman altları	-	-	LC	Gözlem	--
<i>Iris sintenisii</i> Janka	Süsen	Su kenarları, bataklıklar	-	Avrupa- Sibirya	LC	Literatür	--
LILIACEAE							
<i>Allium scorodoprasum</i> L. subsp. <i>rotundum</i> (L.) Stearn	Yabani soğan	Orman altları	-	Akdeniz	LC	Literatür	--
<i>Asparagus officinalis</i> L.	Kuşkonmaz	Stepler, kalkerli uçurumlar, volkanik ve kalkerli topraklar, kumullar, kumlu kıyıları	-	-	LC	Gözlem	--
<i>Muscari neglectum</i> Gus.	Gök Müşkürüm	Pinus korulukları, maki çalılık, çayırlik, kalkerli kayalı yamaçlar, kumullar	-	-	LR (lc)	Gözlem	--
<i>Muscari armeniacum</i> Leichtlin ex Baker	Misk sümbülü	Çam ve karışık ormanlar, meşelikler	-	-	LC	Literatür	--
<i>Gagea villosa</i> (BIEB.) DUBY var. <i>villosa</i>	Akyıldız	Stepler, ekilmiş tarlalar, koru açıklıkları	-	Akdeniz	LC	Literatür	--
<i>Ornithogalum armeniacum</i> BAKER	Tükrük otu	Çam ve karışık ormanlar, meşelikler	-	Doğu Akdeniz	LC	Gözlem	--
DIOSCOREACEAE							
<i>Dioscorea communis</i> L.	Dolanbaç	Sel yatakları, nehir kenarları, karışık ormanlar, meşe çalılıkları	-	-	LC	Literatür	-
GRAMINEAE							
<i>Agrostis stolonifera</i> L.	Tavusotu	Tarlalar, bozkır, çayırlar	-	Avrupa- Sibirya	LC	Literatür	--
<i>Briza media</i> L.	Küpeli şıkırdak	Tarlalar, bozkır, çayırlar	-	-	LC	Gözlem	--
<i>Bromus sterilis</i> L.	Brom	Tarlalar, bozkır, çayırlar	-	-	LC	Gözlem	--

Familiya ve Tür Adı	Türkçe Adı	Habitat	Endemizm Durumu	Fitocoğrafik Bölge	Tehlike Kategorisi (IUCN)	Kayıt Şekli	Koruma Statüsü (BERN, CITES)
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers. var. <i>villosus</i> Regel	Köpekdişi	Tarlalar, bozkır, çayırlar	-	-	LC	Gözlem	--
<i>Cynosorus echinatus</i> L.	Top Tarakotu	Tarlalar, bozkır, çayırlar	-	Akdeniz	LC	Literatür	--
<i>Dactylis glomerata</i> L. ssp. <i>glomerata</i>	Domuz ayrığı	Tarlalar, step, çayırlar	-	Avrupa-Sibirya	LC	Literatür	--
<i>Festuca drymeja</i> Mertens & Köch	Fetük	Tarlalar, çayırlar	-	Avrupa-Sibirya	LC	Gözlem	--
<i>Hordeum bulbosum</i> L.	Arpa	Tarlalar, çayırlar	-	-	LC	Gözlem	--
<i>Phleum phleoides</i> (L.) Karsten	Bayır İtkuyruğu	Çayırlar	-	Avrupa-Sibirya	LC	Literatür	--
<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steudel	Kamış	Su kenarları, sazlık-bataklıklar	-	Avrupa-Sibirya	LC	Gözlem	--
<i>Poa nemoralis</i> L.	Çim	Açık alanlar, park-bahçeler	-	-	LC	Gözlem	--
<i>Setaria viridis</i> (L.) P. Beauv	Sorguç otu	Açık alanlar, tarla, step	-	-	LC	Gözlem	--
TYPHACEAE							
<i>Typha latifolia</i> L.	Kofa	Su kenarları, dere kenarları, bataklıklar	-	-	LC	Gözlem	--

ANKASTRE VE SET ÜSTÜ OCAK MUSLUKLARINDA MEKİK YATAKLAMASININ GELİŞTİRİLMESİ

Onur KAMBER

Turaş Gas Armatures Industry and Trade Inc, Department of Research & Development, Silivri İstanbul

ORCID ID: 0000-0002-6469-8220

ÖZET

Bu bildiri, evsel pişirici set üstü ve ankastre ocaklarda kullanılan gaz musluklarının emniyetini sağlamak amacıyla geliştirilen yeni bir mekik parçasını ele almaktadır. Mevcut teknikteki sorunları aşınma ve performans kaybıyla başa çıkabilen bu gelişme, gaz musluğu sistemlerinin güvenliği ve dayanıklılığı için önemli bir adımı temsil etmektedir. Mevcut teknikte, gaz musluğu sistemlerindeki mekik parçaları zamanla aşınma göstermektedir, bu da gaz akışını ve emniyeti olumsuz etkileyebilmektedir. Yapılan bu buluş, mekik parçasının aşınmaya dayanıklı bir tasarımını sunmakta ve gaz akışının sürekli ve güvenli bir şekilde devam etmesini sağlamaktadır. Bu geliştirme, mekik parçasının stabil bir şekilde hareket etmesini sağlayan özel bir temas yüzeyi ve çıkıntılar içermektedir. Bu tasarım, gaz musluğu sisteminin daha uzun ömürlü olmasını ve aşınmadan kaynaklanan çapakların oluşmasını engellemektedir, bu da gaz sızıntılarına karşı ek bir güvenlik katmanı sağlamaktadır. Ayrıca, bu bildiri mevcut teknikteki gaz musluğu sistemlerindeki mekik parçalarının sıkça karşılaştığı sorunları ele alarak, daha dayanıklı ve güvenli bir alternatif sunmaktadır. Geliştirilen mekik parçasının performansı, uzun vadeli kullanım ve güvenlik açısından önemlidir. Sonuç olarak, bu bildiri, gaz musluğu sistemlerinin performansını artırmak ve güvenliğini sağlamak için geliştirilen yeni bir mekik parçasının ayrıntılı bir açıklamasını sunmaktadır. Bu gelişme, evsel pişirici set üstü ve ankastre ocaklarda kullanılan gaz musluğu sistemlerinin daha dayanıklı ve güvenli hale gelmesine katkı sağlayacaktır.

Anahtar Kelimeler: Gaz Muslukları, Mekik, Evsel Pişirici Ocaklar, Ankastre Ocaklar

IMPROVEMENT OF TAPPET BEARING IN HOUSEHOLD COOKING HOBS AND BUILT-IN STOVETOPS

ABSTRACT

This paper addresses a novel tappet component developed to ensure the safety of gas valves used in household cooking hobs and built-in stovetops. This development overcomes the current technical issues of wear and performance degradation, representing a significant advancement in the safety and durability of gas valve systems. In the current technical landscape, tappet components in gas valve systems tend to wear over time, potentially affecting gas flow and safety. This invention offers a tappet design that is resistant to wear and ensures a continuous and safe gas flow. This development incorporates a specialized contact surface and protrusions that allow the tappet component to move stably. This design prolongs the lifespan of the gas valve system and prevents the formation of burrs caused by wear, adding an additional layer of safety against gas leaks. Furthermore, this paper addresses common issues faced by tappet components in current gas valve systems, presenting a more durable and secure alternative. The performance of the developed tappet component is crucial for long-term use and safety. In conclusion, this paper provides a detailed description of a new tappet component developed to enhance the performance and safety of gas valve systems. This advancement has the potential to contribute to the increased durability and safety of gas valve systems used in household cooking hobs and built-in stovetops.

Keywords: Gas Valves, Tappet, Household Cooking Hobs, Built-in Stovetops

TS EN 1993-1-3 STANDARTI ÖZELİNDE SOĞUK ŞEKİL VERİLMİŞ C KESİTLERİN GÖVDE EZİLMESİ DAYANIMININ TAHMİNİ

Yakup BÖLÜKBAŞ

Aksaray University, Faculty of Engineering, Department of Civil Engineering,
ORCID ID: 0000-0003-4466-6245

ÖZET

Son yıllarda soğuk şekil verilmiş çelik elemanların gerek taşıyıcı gerekse tamamlayıcı yapı elemanı olarak kullanımı oldukça popüler hale gelmiştir. Bu elemanlar, yapısal çeliğe göre yüksek taşıma gücü-ağırlık oranına sahip olmaları, kesit şeklinde sağladığı esneklik ve kolay montaj imkânı ile tercih edilmektedir. Soğukta şekil verilmiş çelik elemanlar oluşturduğu sistemin mesnetlerinden kaynaklanan tekil kuvvetlere maruz kalırlar. Bu kuvvetler elemanların gövdelerinin ezilerek burkulmasına sebebiyet veren gövde ezilmesi adlı davranışı ortaya çıkarır. Özellikle ince gövde kesitine sahip soğukta şekil verilmiş çelik elemanlarda bu davranışın tasarımı oldukça önemlidir. Ülkemizde soğuk şekil verilmiş çelik elemanların tasarımında TS EN 1993-1-3 standardı kullanılmaktadır. Çalışmada soğuk şekil verilmiş C kesitlerin gövde ezilmesi dayanımını belirlemek amacıyla kullanılan TS EN 1993-1-3 standardının uygulanmasına değinilecektir. Ayrıca standardın dayanım tahminleri sonlu elemanlar yöntemi kullanılarak oluşturulan modellerin tahminleri ile karşılaştırılmıştır. Çalışma sonucunda sonlu elemanlar analizi ile karşılaştırıldığında TS EN 1993-1-3 standardının gövde ezilmesi dayanımı tahmininde daha güvenli tarafta kalmaya çalıştığı görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Soğuk şekil verilmiş çelik, Gövde ezilmesi, Çelik yapılar, Sonlu elemanlar yöntemi, Standart tasarım.

ESTIMATION OF WEB CRIPPLING STRENGTH OF COLD-FORMED C SECTIONS IN ACCORDANCE WITH TS EN 1993-1-3 STANDARD

ABSTRACT

In recent years, cold-formed steel elements as structural and complementary structural elements have become very popular. These elements are preferred due to their high bearing strength-to-weight ratio compared to structural steel, flexibility in cross-sectional shape, and easy installation. Cold-formed steel members are subjected to singular forces arising from the bearings of the system they form. These forces cause a behavior called web crippling which causes the bodies of the members to crush and buckle. The design of this behavior is very important, especially in cold-formed steel members with thin web cross-sections. The TS EN 1993-1-3 standard is used in our country to design cold-formed steel members. This study will discuss the application of the TS EN 1993-1-3 standard used to determine the web-crippling strength of cold-formed C sections. In addition, the strength predictions of the standard are compared with the predictions of the models created using the finite element method. As a result of the study, it was seen that the TS EN 1993-1-3 standard tries to stay on the safer side in body crushing strength prediction compared to finite element analysis.

Keywords: Cold-formed steel, Web crippling, Steel structures, Finite element method, Standard design.

ENERJİ GÜZERGAHI SEÇİMİNDE COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMİ UYGULAMASI: BATI KARADENİZ BÖLGESİ ÖRNEĞİ

Ali Kaan AKTAŞ

Sinop University, Vocational School of Boyabat, Department of Architecture and Urban Planning,
Boyabat Campus

Gazi University, Graduate School of Natural and Applied Sciences, Center Campus

ORCID ID: 0000-0002-0470-3649

Nihat ÖZTÜRK

Gazi University, Faculty of Technology, Department of Electrical-Electronic Engineering, Center Campus

Gazi University, Graduate School of Natural and Applied Sciences, Center Campus

ORCID ID: 0000-0002-0607-1868

ÖZET

Elektrik üretim tesisinin kurulacağı bölgede dikkat edilecek hususlar mevcuttur. Tesisin, enerji iletim hattına yakınlığı ve bağlantı sağlayacağı tüketici grupları bunlardan sadece ikisidir. Sinop Nükleer Güç Santrali, tamamlandığında 4560 MW kurulu gücüyle Türkiye'nin en büyük ikinci elektrik üretim santrali olacaktır. Bu sebeple, güç santralının yer alacağı batı karadeniz bölgesinde bulunan Sinop ili İnceburun bölgesinin, mevcut enerji nakil hatlarına en yakın olan Sinop 154 kV trafo merkezine, daha fazla yakınlığı göz önünde bulundurulmalıdır. Bununla birlikte, santralin öngörülen 4560 MW'lık kurulu güce ulaşması durumunda, mevcut 154 kV güç iletim hattının yetersiz kalacağı kolayca görülmektedir. Bu nedenle, Sinop Nükleer Güç Santrali'ne yönelik olarak, uygun bir enerji iletim hattı belirlenmeli ve elektrik şebekesine Altınkaya-Sinop ve Sinop-Kastamonu bölgeleri arasında 380 kV kapasiteli bir hat eklenmelidir, böylece doğu-batı türkiye güzergahında etkili bir şekilde enerji iletimi sağlanabilir. Bu çalışmada, en ideal EİH rota seçiminin belirlenmesinde rol oynayabilecek değişkenlerin tespiti gerçekleştirilmiş ve bu değişkenlerin ağırlık dereceleri değerlendirilerek belirlenmiştir. ArcMap gibi Coğrafi Bilgi Sistemi yazılımı kullanılarak, Altınkaya-Sinop ve Sinop-Kastamonu enerji iletim hatlarının geçeceği örnek bir çalışma alanı oluşturulmuştur. Oluşturulan veriler temel alınarak, ArcGIS programı desteğiyle çoklu kriterli karar verme analizi yöntemi kullanılarak en uygun enerji iletim hattı rotası belirlenmiştir. Bu araştırmada, enerji iletim hattının veri giriş ve çıkışlarını, aktif hizmette olan hattın özellikleri hesaplandı. Yeni bir hat oluşturulması için önerilen yolun seçilmesine karar verildi ve belirlenen yol mevcut elektrifikasyon vektör haritasına eklenerek tamamlandı. Bu çalışma, coğrafi bilgi sistemlerinin enerji sistemleri uygulamalarında en uygun güzergah belirleme sürecine sağlayacağı avantajları ortaya koymaktadır. İleride enerji projelerine, elektrik iletiminin yanı sıra dağıtım ve üretim süreçlerinde de kullanılabilecek bir sistem önerisi sunulmuştur. Bu

sistemde, elektrifikasyon planına dahil edilecek her hattın sadece başlangıç ve bitiş noktalarının belirlenmesi yeterli olacaktır.

Anahtar Kelimeler: Enerji İletim Hattı(EİH), Coğrafi Bilgi Sistemi(CBS), Enerji Sistemi.

GEOGRAPHICAL INFORMATION SYSTEM APPLICATION IN ENERGY ROUTE SELECTION: THE CASE OF WESTERN BLACKSEA REGION

ABSTRACT

There are issues to be considered in the region where the electricity generation facility will be established. The consumer groups to which the facility will provide energy and the energy transmission line are two of them. Nuclear Power Plant of Sinop will be the second largest electricity generation plant in Turkey with an installed capacity of 4560 MW when completed. For this reason, it should be taken into consideration that the Sinop province Inceburun region in the western region of Black Sea region, where the power plant will be located, is closer to the Sinop 154 kV substation, which is the closest to the existing power transmission lines. In addition, the existing 154kV electricity transmission network will be insufficient if the plant reaches its projected generation potential of 4560MW. For this reason, for the Nuclear Power Plant of Sinop, a suitable power transmission line should be identified and a 380 kV line should be added to the power grid between Altinkaya-Sinop and Sinop-Kastamonu regions, so that an efficient power transmission can be provided on the east-west turkey route. In this study, the variables that may play a role in determining the most ideal ETL route selection were identified and the weight degrees of these variables were evaluated and determined. Using Geographical Information System software such as ArcMap, a sample study area where Altinkaya-Sinop and Sinop-Kastamonu power transmission lines will pass was created. Based on the data generated, the most appropriate energy transmission line route was determined by using multiple criteria decision making analysis method with the support of ArcGIS programme. In this research, the data inputs and outputs of the energy transmission line and the characteristics of the line in active service were calculated. The chosen course of action was to designate the suggested path for the establishment of a fresh route, and the determined course was finalized by incorporating it into the current electrification diagram. This research shows the benefits of using geographic information systems for identifying the optimal route in energy systems projects. A system that can be used in distribution and generation processes as well as electricity transmission is proposed for future energy projects. In this system,

it will be sufficient to determine only the start and end points of each line to be included in the electrification plan.

Key words: Energy Transmission Line(ETL), Geographical Information System(GIS), Energy System.

GİRİŞ

Elektrik enerjisi sistemlerinde, elektrik enerjisini bir noktadan diğerine taşıyan hatlara iletim hatları denir. Bunlar, hem alternatif hem de doğru akımı iletebilir veya her ikisinin de bir kombinasyonu olabilir. Ayrıca, gömülü ya da yer üstünde olabilen hatlar aracılığıyla güç taşınabilir. İletim hatlarının ayırt edici özellikleri, yüksek gerilimle çalışmaları, önemli miktarda elektrik akımını transfer etmeleri ve uzun mesafelerde güç taşıyabilme yetenekleri vardır. Bir bölgede yapılacak elektrik enerjisi sisteminin kurulması için en temel gerekliliklerden biri, iletim hatlarına yakınlıktır(Karadeniz, 2019).

Güzergah planlaması, süreç üzerinde etkili olan unsurların analizi ile gerçekleştirilir ve tüm alt yapı projeleri için önemli bir adımdır. Optimal güzergahlar için, güzergahları etkileyen değişkenlerin saptanması gerekmektedir. Bu sürecin manuel olarak bir mühendis ya da operatör tarafından yürütülmesi, maliyetleri yükseltebilir ve sürecin uzamasına neden olabilir(Acar & Küçük, 2014). CBS, raster ve vektör haritalar aracılığıyla nitel verilerin oluşturulmasını, incelenmesini, sorgulanmasını ve korunmasını kolaylaştıran ve güzergah seçimi için kullanılan teknikleri içerir. (Ngwabe, 2018) CBS yazılımları, analitik araçlarını kullanarak, kritik her faktörün konumsal analizini gerçekleştirebilir.

Bu çalışmada, Batı Karadeniz bölgesindeki önem sıralarına göre sınıflandırılmış vektör ve raster veri katmanlarının birleştirilmesiyle bir yüzey oluşturuldu. Ayrıca, Sinop Nükleer Güç Santral alanı elektrik şebekesinin belirlenen konumları arasından en uygun güzergahın belirlenmesi de hedeflenmektedir. Bu amaç doğrultusunda, EİH güzergahını etkileyen değişkenlerin ağırlıkları belirlenmesi için çok kriterli karar verme(ÇKKV) yöntemi kullanılacaktır.

8. MATERYAL VE YÖNTEM

1.1 Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS)

CBS, genelde bir harita üzerinde konumsal ve konumsal olmayan verileri analiz etme, depolama, yönetme ve görselleştirme işlemlerini gerçekleştiren bilgisayar destekli bir araçtır(Chang, 2016). Bu sistem, mekansal konumu incelemek için farklı veri türlerini bir araya getirir ve haritalar veya üç boyutlu projeksiyonlar aracılığıyla bilgi tabakalarını düzenler. Bu bilgiler, kalıplar, ilişkiler ve

durumlar gibi alanları kapsar ve kullanıcıların daha bilinçli ve akıllı kararlar vermesine olanak tanır.(Burrough, McDonnell & Lloyd, 2015).

2.1 Güzergah Belirleme Yöntemi

Çok Kriterli Karar Verme Analizi (ÇKKV), kompleks çoklu kararların çözümlenmesinde önemli bir araç olduğunu kanıtlamaktadır. Bu yöntem, seçenekler arasından en uygun olanını belirlemek için kullanılır. Karar verme sürecinde yararlı özelliklere sahiptir ve neyin önemli, mantıklı ve tutarlı olduğunu belirlememize yardımcı olur(Celli,Chowdhury, Pilo, Soma, Troncia & Gianinoni, 2018). EİH güzergahının belirlenmesindeki tüm parametrelerin tespiti bu çalışmada önemli bir adımdır.

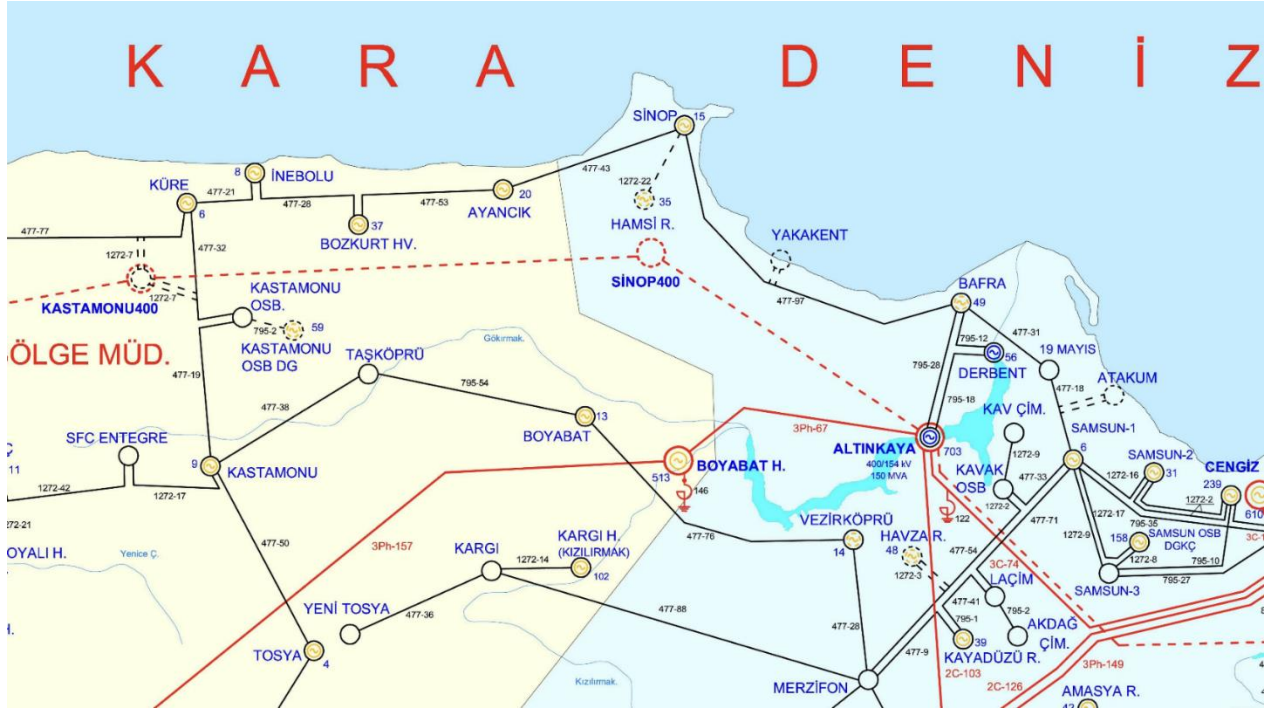
3.1 Çalışma Bölgesi

Sinop Nükleer Güç Santrali'ne bağlanacak coğrafi bilgi sistemleri destekli enerji güzergahı seçimi projesi kapsamında, doğudan batıya doğru kurulacak 380KV optimal enerji iletim sistemi uygulama alanı, Altınkaya-Sinop ve Sinop-Kastamonu arasında belirlenmiştir. Çalışma bölgesi olarak seçilen batı karadeniz bölgesinde bulunan Samsun, Sinop ve Kastamonu illeri şekil 1’de gösterilmiştir.



Şekil 1. Çalışma Bölgesindeki İller

Seçilen çalışma alanlarının bulunduğu bölge, Şekil 2’de gösterildiği gibi Türkiye Elektrik İletim A.Ş.’nin (TEİAŞ) Kastamonu 22. Bölge Müdürlüğü ve Samsun 10. Bölge Müdürlüğü’nün görev alanında kalmaktadır.



Şekil 2. Çalışma Bölgesindeki Hatlar

9. ARAŞTIRMA VE BULGULAR

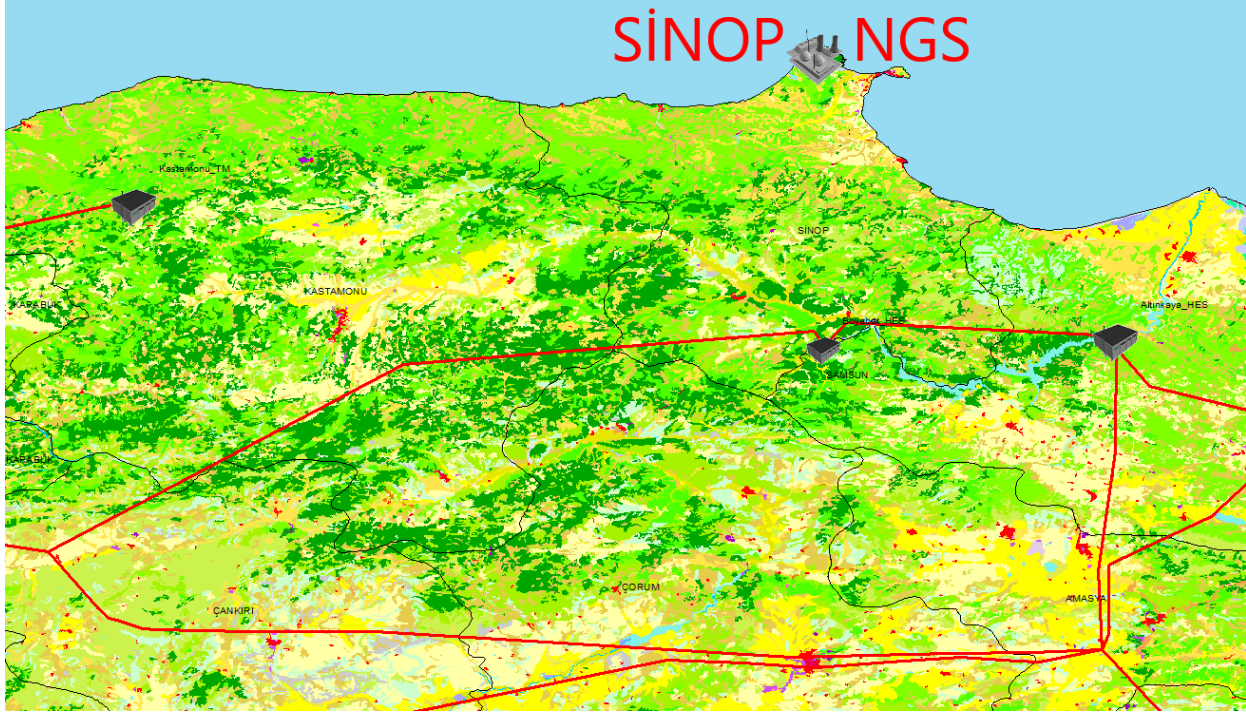
1.1 Elektrik Nakil Hattını Etkileyen Değişkenlerin Belirlenmesi

Elektrik iletim sistemi üzerinde etkili olan değişkenler zemin özellikleri, arazi kullanımı, ulaşım yolları, göller, demiryolu hatları, bataklıklar, su kaynakları, doğal afetler ve çökmeler gibi çeşitli tabakalardan oluşmaktadır (Perras, 2015). Etkisi olan değişken tabakalarının verileri incelenerek, yeniden sınıflandırılmış ve etki ağırlık katsayılarının hesaplanması için toplama işlemi yapılmaya uygun hale getirilmiştir. Planlanan güzergahın en fazla uzak olması gereken bölgelere ait değişkenler, 10 puanlık etki ağırlığıyla sınıflandırılmıştır.

Tablo 1. Değişken Ağırlıklandırma Katsayıları

Değişkenler	Katsayı	Değişkenler	Katsayı
Deniz Suları	10	Ekilebilir_Araziler	8
İç Sular	10	Mera_Arazileri	8
Kıyı Alanlar	10	Tarımsal Araziler	8
Sulak Alanlar	10	Orman	7
Maden Çöplük Şantiyeler	9	Toprak	7
Endüstriyel ticari birimler	9	Çalı	5
Yapay Tarım dışı vejetatif alanlar	9	Demiryolu	3
Kentsel_doku	9	Yol	3
Kalıcı ürünler	8	Kurak	1

Tablo.1'deki katmanlar 0 ila 10 puan arasında bir ölçekte puanlanır ve rota için istenen ve kaçınılan değerleri gösteren bir grafik oluşturulur. Şekil 3'te oluşturulan katmanların toplamsal birleştirilmiş haritası gösterilmektedir.

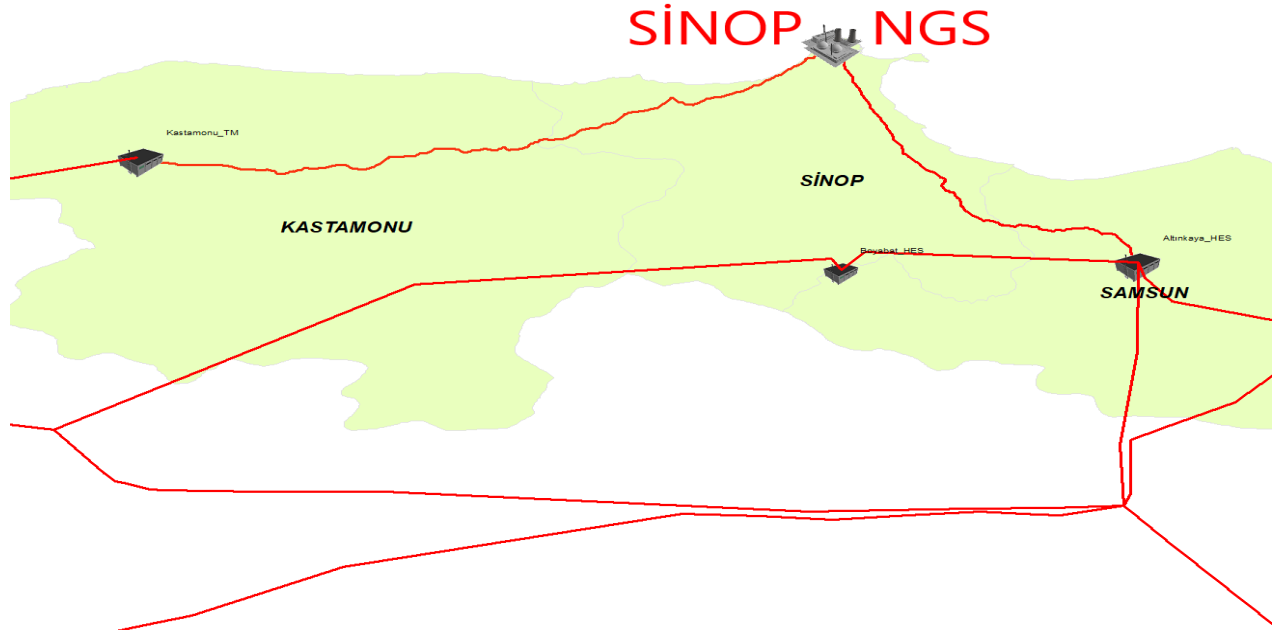


Şekil 3. Değişkenlerin Birleştirilmiş Haritası

2.1 Optimal Güzergah Seçimi

Enerji nakil hattı için en uygun güzergâhın belirlenmesinde ÇKKV analizi kullanılmıştır. Bu analiz için bir CBS yazılımı olan ArcMAP programı kullanılmıştır. Bu çalışmada, EİH'nin giriş parametreleriyle ve çıkış parametreleriyle hesaplanan yeni EİH güzergahı seçilmiştir. Oluşan yeni seçimin haritası, kullanımdaki aktif EİH haritasına, planlanan güzergah olarak eklenmiştir. Kastamonu 400KV trafo merkezi ile Sinop NGS'ni birbirine bağlayan güzergah Şekil 4'te gösterildiği gibi, belirlenmiştir. Daha sonra, aynı basemap ve diğer veriler kullanılarak, aynı işlem süreci kullanılarak; yalnızca hedef ve başlangıç değerleri Altınkaya Hidro Elektrik Santrali ile Sinop NGS arasında giden bir rota seçecek şekilde değiştirilerek ikinci hat güzergahı da aktif EİH haritasına planlanan güzergah olarak eklenmiştir. Aynı bölge için, Boyabat HES trafo merkezi gibi yeni hedefler için, önceki hat çalışmalarından elde edilen aynı temel verileri kullanırken hedef nokta koordinatlarını değiştirerek yeni güzergahlar da yapılabilir. Bu tür çalışmalar, nükleer

santralin tam olarak devreye alınmasının ardından ortaya çıkabilecek yedek hat veya potansiyel yük artışı senaryoları için oluşturulabilir.



Şekil 4. Yeni Güzergahlar

SONUÇ

Bu çalışma, alışılmış karmaşık yapı yerine, enerji nakil hatlarının yerleşiminin belirlenmesi için daha basit bir yaklaşım önermektedir. Çalışmayı yürütmeden önce, kilit faktörler belirlenmiş ve vurgulanmıştır. Ön araştırmanın sonuçları, enerji nakil hatlarının tüketim yerlerine yakınlığının ve bu hatlara bağlanacak potansiyel tüketicilerin mevcudiyetinin dikkate alınmasının önemini vurgulamıştır.

Bu çalışmanın sonucunda, coğrafi bilgi sistemlerinin enerji sistemlerindeki güzergah optimizasyonunda sağlayacağı avantajlar açıkça gösterilmiştir. Yeni enerji sistemleri projeleri veya mevcut enerji santrallerine ek bağlantıların yapılması durumunda, elektrik iletimi yanı sıra üretim ve dağıtım süreçlerinde de kullanılabilir yeni bir model sunulmuştur. Bu model, sadece başlangıç ve bitiş noktalarının konumlarının belirlenmesiyle yeni bir hat eklenmesi esnasında elektrifikasyon haritasına entegre edilebilir.

KAYNAKÇA

- Karadeniz, E. (2019). Elektrik Enerjisi Sistemlerinde İletim Hatları. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı. <https://enerji.gov.tr/tr-TR/iletisim/bilgi-bankasi/elektrik-enerjisi-sistemlerinde-iletim-hatlari>.
- Acar, R., & Küçük, L. (2014). A multi-objective approach for routing design. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 111, 381-387.
- Ngwabe, M. M. (2018). The application and effectiveness of remote sensing and geographical information systems for mapping and monitoring land use and land cover changes for development planning in UMnini Trust Traditional Council, eThekweni Municipality (Doctoral dissertation).
- Chang, K. T. (2016). Geographic information system. *International encyclopedia of geography: people, the earth, environment and technology*, 1-10.
- Burrough, P. A., McDonnell, R. A., & Lloyd, C. D. (2015). *Principles of geographical information systems*. Oxford University Press, USA.
- Celli, G., Chowdhury, N., Pilo, F., Soma, G. G., Troncia, M., & Gianinoni, I. M. (2018). Multi-Criteria Analysis for decision making applied to active distribution network planning. *Electric Power Systems Research*, 164, 103-111.
- Perras, S. (2015). Electricity transmission line planning: Success factors for transmission system operators to reduce public opposition.
- Larbi, E. K., Boye, C. B., & Peprah, M. S. (2018). A GIS Approach in Optimal Route Selection in Mining Communities Using the Analytical Hierarchy Process and the Least Cost Path Analysis-A Case Study. In *5th UMaT Biennial International Mining and Mineral Conference* (pp. 50-62).

İŞİTİLEBİLİR GÜVENLİĞİ TASARLAMAK: TİCARİ ARAÇLAR İÇİN AVAS SES TASARIMI ve ZORLUKLARI

Görkem BAVTAR

Sakarya University, Institute of Natural Sciences, Department of Electrical and Electronics Engineering
SANEL Sanayi Elektroniği İmalat ve Ticaret A.Ş., R&D Center, Tuzla, İstanbul

ORCID ID: 0000-0001-7395-7995

Gökçen ÇETİNEL

Sakarya University, Faculty of Engineering, Department of Electrical and Electronics Engineering

ORCID ID: 0000-0002-1999-2797

Cenk YAVUZ

Sakarya University, Eng. Faculty, Electrical and Electronics Eng. Dept., Serdivan, Sakarya
Sakarya University, Sakarya Innovation Center (SAYMER), Serdivan, Sakarya

ORCID ID: 0000-0002-4325-2852

Onur AKINER

SANEL Sanayi Elektroniği İmalat ve Ticaret A.Ş., R&D Center, Tuzla, İstanbul

ORCID ID: 0000-0002-1859-0163

ÖZET

Elektrikli ve hibrit motorlu araçlara olan küresel eğilimin artmasıyla, kentsel alanların gürültü kirliliğinin önemli bir oranda azalmaya başlayacağı ön görülmektedir. Bu durum düşük hızlarda belirgin bir ses çıkarmayan bu araçların, yayalar ve diğer canlılar için bir risk oluşturuyor olması, Akustik Araç Uyarı Sistemleri (AVAS) ihtiyacını gündeme getirmektedir. Bu çalışma, Birleşmiş Milletler Avrupa Ekonomik Komisyonu (UNECE) tarafından belirlenen ECE-R138 düzenlemesine uygun bir AVAS sistemi geliştirme süreci ayrıntılarıyla incelenmektedir. Bu çalışma, AVAS'ın, hızla büyüyen elektrikli ve hibrit ticari araç sektöründeki gerekliliğini vurgulamakta ve TÜBİTAK tarafından finanse edilen bir ticari AVAS sistemi projesinin ses tasarımı zorluklarını irdelemektedir. Geliştirilen sistem, regülasyonlara uygun şekilde elektronik ses üretme yönlerinden faydalanan bir dizi ses seçeneği sağlamaktadır. Ayrıca, bu bildiri, sadece gereksinimleri yerine getirmekle kalmayıp aynı zamanda ticari araç üreticileri için taleplerine uygun bir deneyim sağlayan sesi tasarlamak için sistematik tasarım sürecini detaylandırmaktadır. Bu süreç, ses tasarımı zorluklarını, doğrulamayı, saha testlerini ve son ince ayar düzeltmelerini içermektedir. Bir başka yaklaşımla, bu bildiri, regülasyon doğrulamalarını başarılı bir şekilde geçen ses tasarımıyla beraber, ses çeşitliliği sağlayan tam işlevsel bir AVAS sisteminin gerçekleştirilebileceğini göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Akustik Uyarı Sistemi, Yaya Güvenliği, Elektrikli Araçlar, Hibrit Araçlar, Sentetik Ses Üretimi

DESIGNING AUDIBLE SAFETY: AVAS AUDIO DESIGN AND CHALLENGES FOR COMMERCIAL VEHICLES

ABSTRACT

With the increasing global shift towards electric and hybrid motor vehicles, the acoustic landscape of urban areas is poised to undergo a significant transformation. This brings forth a critical challenge; these vehicles, lack of discernable sound at low speeds poses a risk to pedestrians and other living beings, prompting a need for Acoustic Vehicle Alerting Systems (AVAS). This study delineates the intricacies involved in developing an AVAS system compliant with international regulations such as the ECE-R138 regulation by the United Nations Economic Commission for Europe (UNECE). This study highlights the necessity of AVAS in the burgeoning landscape of electric and hybrid commercial vehicles and discusses the sound design challenges of a commercial AVAS system project funded by TÜBİTAK. The developed system provides an array of sound options, leverages electronic aspects of sound production in compliance with the regulations. Further, the paper details the systematic development process to design a sound that not only fulfills the requirements but also maintains a pleasant experience for commercial vehicle manufacturers. This procedure involves sound design challenges, validation, testing, and final tuning. Through a structured approach, the paper posits that a fully functional AVAS system can be realized; one that robustly passes regulations while maintaining variety of sounds. The paper thus provides crucial insights into the realization of AVAS for commercial vehicles in the era of hybrid and electric propulsion.

Key words: Acoustic Warning System, Pedestrian Safety, Electric Vehicles, Hybrid Vehicles, Synthetic Sound Reproduction.

1. GİRİŞ

Elektrikli ve hibrit araçların kullanımı ülkemizde ve tüm dünyada giderek artmaktadır. Bu araçlar özellikle kentsel alanlarda düşük hızda yaydıkları gürültü nedeniyle yayalar ve trafikteki diğer araçlar için tehlike oluşturabilmektedir (Pardo-Ferreira vd., 2020). Bu sorunun üstesinden gelmek için AVAS, elektrikli ve hibrit araçlara entegre edilmeye başlanmıştır. AVAS'ın amacı, elektrikli ve hibrit araçların düşük hızlarda (20km/s ve altı) seyahat ederken içten yanmalı motorlu araçların ürettiği sese benzer sentetik bir ses üretilmesini sağlamaktır.

AVAS sistemleri aracın mevcut ses sistemine entegre edilebilen veya satış sonrası aksesuar olarak araçlara eklenebilen sistemler de bulunmaktadır.

Sunulan çalışmada gerçekleştirilen tasarım ve ürün, Birleşmiş Milletler Avrupa Ekonomik Konseyi otomotiv regülasyonlarından UNECE R138 (AVAS Ses Regülasyonu) ve UNECE R10 (EMC Uyumluluk Regülasyonu) yönetmeliklerine uygun yenilikçi, özgün bir AVAS sistemi olarak nitelendirilebilir. Tasarlanan sistem her türlü ticari araca monte edilebilecek yerli ve milli bir üründür. Çalışmanın ilerleyen bölümlerinde tasarımın Ar-Ge aşamaları ve sentetik ses üretim süreci ile ilgili önemli sorunların nasıl aşıldığı paylaşılmıştır.

2.ARAŞTIRMA VE BULGULAR

2.1.İlgili Regülasyonlar

UNECE R138 yönetmeliğinin amacı, yoldaki savunmasız grupları (çocuklar, bisikletliler, yaşlılar, görme engelli ve potansiyel olarak dikkati dağılmış yayalar) sesli uyarılarla sessiz elektrikli ve hibrit araçların oluşturduğu tehlikelerden korumaktır (UN Regulation, 2017). Bu çerçevede ilgili mevzuatta AVAS'ın yayması gereken minimum ses seviyesi dB(A) olarak, yani uluslararası standartlara (IEC) uygun olarak ölçülen, insan kulağının duyduğu ses basınç seviyesi olarak tanımlanmaktadır. 61672:2013). Ölçümde dB genel sesi, dB(A) ise insan kulağının duyabileceği sesi ifade etmektedir (Türk Standartları Enstitüsü, 1998).

Tablo 1. R138 Regülasyonuna Göre, 1/3 Oktav Bandı'nda AVAS'ın Yayması Gereken Minimum Ses Seviyeleri Tablosu (UN Regulation, 2017).

Frekans (Hz)		Sabit Hız (10 km/h)	Sabit Hız (20 km/h)	Geri Vites
Kolon 1	Kolon 2	Kolon 3	Kolon 4	Kolon 5
Total		50	56	47
1/3 Oktav Bant	160	45	50	
	200	44	49	
	250	43	48	
	315	44	49	
	400	45	50	
	500	45	50	
	630	46	51	
	800	46	51	
	1.000	46	51	
	1.250	46	51	
	1.600	44	49	
	2.000	42	47	
	2.500	39	44	
	3.150	36	41	
4.000	34	39		
5.000	31	36		

İlgili ölçümler AVAS araca takılıyken gerçekleştirilmelidir. Arka plan gürültüsü dB(A) olarak 10 saniye boyunca kaydedilmeli, maksimum ve minimum değerler arasındaki fark 2 dB(A) değerine eşit veya daha az olmalıdır. Sistem ölçümü araç hareket halindeyken veya sabitken gerçekleştirilebilmektedir. Araç sabit kontrollü ortamda ölçülüyorsa CANBus iletişim protokolü üzerinden araç hızı simüle edilerek ilgili ölçüm gerçekleştirilir.

Metot (B) göre iç veya dış ortamda CANBus iletişim hattı üzerinden simüle edilecek test düzeneğinde, yine araç hareketli halde iken istenen kriterlerine göre ölçümlenmelidir. Araç hareket halinde veya sabitken farklı hızlarda ölçüm alınacağı zaman 5 km/h ile 20 km/h aralığında 5 km/h hızlanma ile ölçümler alınmalıdır.

Regülasyonun temel isterlerden ikincisi ise frekans kaydırma oranıdır. Bu oran aşağıdaki 1 numaralı denklem ile hesaplanmaktadır (UN Regulation, 2017). 5km/h aralıklarla araç hızı arttırılmalı ve referans hız ile mevcut hızdaki ses frekansları karşılaştırılmalıdır. Denklem sonucu ortaya çıkan frekans kayması oranı %0.8/km/h ‘den büyük olmalıdır.

$$del f = \{[(f_{speed} - f_{ref}) / (v_{test} - v_{ref})] / f_{ref}\} \cdot 100$$

(1)

- del f** : Frekans kaydırma oranı
f_{speed} : V_{speed} de ölçülen merkez ses frekansı
f_{ref} : V_{ref} süratte ölçülen merkez ses frekansı
V_{test} : Gerçek veya simüle edilmiş araç hızı
V_{ref} : 5km/h

Tablo 2. R138 Regülasyonuna Göre, Frekans Kayması Oranları Tablosu (UN Regulation, 2017).

		Hedef Hızlardaki Test Sonuçları			
		5 km/h (Referans)	10 km/h	15 km/h	20 km/h
Araç Hızı	km/h				
Frekans, f _{speed} , Sol Taraf	Hz				
Frekans, f _{speed} , Sağ Taraf	Hz				
Frekans Kayması, Sol Taraf	%	n.a			
Frekans Kayması, Sağ Taraf	%	n.a			

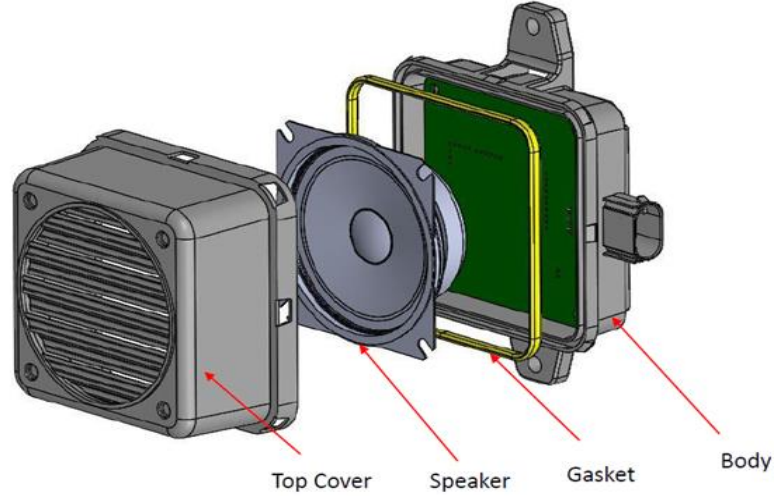
3.MATERYAL VE YÖNTEM

Sistem tasarlanırken öncelikle piyasada bulunan ürünler analiz edilmiştir. Buna paralel olarak yarı iletken komponent (MCU, MPU, Yükselteç, Çeşitli Entegreler) üreticilerinin sunduğu çözümler araştırılmıştır. Çalışmada ses işleme tabanlı bir tasarım gerçekleştirilmiştir. Önerilen sistem, piyasadaki muadillerine eşdeğer bir AVAS'tan beklenen tüm gereksinimleri karşılayacak bir sistemdir. Sistemin otomotiv sektöründe aktif olarak kullanılan tüm voltaj aralıklarında çalışabileceği düşünülmüştür.



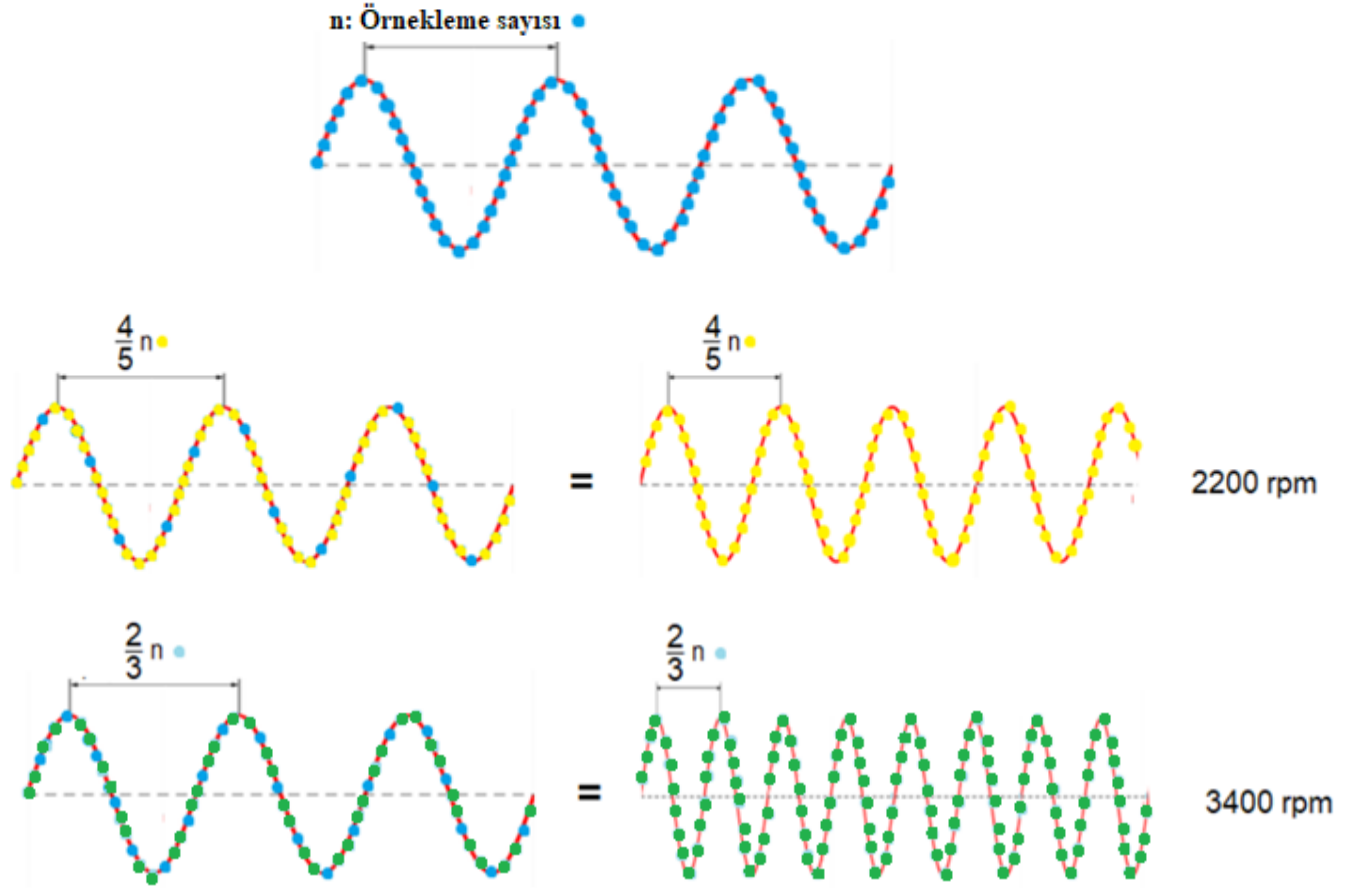
Şekil 3.1: Sistem PCB Blok Diagramı

Geliştirilen AVAS sisteminin bileşenleri otomotiv yönetmeliklerine uygun olmalıdır. Bu kapsamda kontrol ünitesinde kullanılan mikrokontrolör otomotiv sektörünün standartlarına uygun olarak ISO 26262 Fonksiyonel Güvenlik standartını kapsamında ASIL-B seviyesini destekleyici, diğer bileşenler ise AEC-Q100 seviyesinde belirlenmiştir. Regülasyonun gerektirdiği ses seviyelerine ulaşmak için ses kuvvetlendirici bloğu için ön çalışmalar yapılmış ve gereklilikleri sağlayacak Class D ses yükseltici ve uygun hoparlör seçilmiştir. Kullanılan bileşenler Ticari Gizlilik derecesinde olduğundan ayrıntıları paylaşamamaktadır.



Şekil 3.2: Sistem Elektronik Mekanik Tasarım Entegrasyonu

AVAS sesleri motor seslerinin yanı sıra çoğunlukla insan kulağının en hassas olduğu frekans aralığındaki değişken ve uyarıcı geniş bant elektronik sesler olarak tanımlanmaktadır (Denjean ve ark., 2021). Bu ses, esasen insanın algılayabileceği seviyelerde psikoakustik bir ses olmasına rağmen, her biri bir oktavla ayrılmış on sinüzoidal bileşenin toplanmasıyla üretilir ve literatürde Shepard tonu olarak anılır (Roger, 1964). Aracın CANBus hattından alınan araç hızı ve vites bilgisine göre sonsuz döngüde ses sentezi yapılmakta ve frekans kaydırma yoluyla aracın 0'dan 20 km/h'e hızlanma ve yavaşlamalarına göre AVAS sesleri üretilmektedir. Hızlanma ve yavaşlama hissiyatını yaratmak için çalma süresi sabit tutularak örnekleme sayısının azaltılması ile frekans kaydırma yöntemi belirlenmiştir. Bu çalışma ile araç hızına bağlı olarak duyulan sesin frekansı arttırılmış ve araç hızlanıyor hissiyatı yaratılmıştır. Regülasyon isterlerinden frekans kaydırma isteri de bu metod ile gerçekleştirilmiştir.



Şekil 3.3: Frekans Kaydırma Metodu

4.BULGULAR

Birinci adımda, geliştirilen AVAS sisteminin temel regülasyonlar isterlerinden 1/3 oktav bandında bulunan frekans değerlerinde oluşturulan ses seviyeleri akredite test kuruluşu tarafından ölçülmüştür. Test sonuçlarına göre aşağıdaki tabloda yeşil ile işaretli değerler uygun olarak değerlendirilmiştir. Avas regüslayonu 1/3 oktav bandında ard arda gelen 2 frekanstaki ses seviyelerinin yeterli koşulu sağlamasını istemektedir. AVAS ürünümüz bu koşulu 7 farklı ses frekansında sağlamaktadır.

Frequency in Hz		Test Type		
		Constant Speed		Reversing
		10 km/h L _{crs 10}	20 km/h L _{crs 20}	6 km/h L _{reverse}
Final Sound Pressure Level dB(A)		68	69	69
1/3rd Octave Bands (Hz)	160	33	34	
	200	33	35	
	250	32	36	
	315	34	39	
	400	38	44	
	500	42	45	
	630	64	46	
	800	62	57	
	1000	59	64	
	1250	58	65	
	1600	58	56	
	2000	63	62	
	2500	58	64	
	3150	46	45	
4000	39	39		
5000	38	38		

Şekil 4.1: Regülasyon Kapsamında Ölçüm Sonuçları 1

İkinci adımda, geliştirilen AVAS sisteminin temel regülasyonlar isterlerinden frekans kaydırma özelliği için çeşitli hızlarda merkez ses frekansı ölçülerek frekans kaydırma oranları hesaplanmıştır. AVAS ürünümüz bu oranlara göre frekans kaydırma isterlerini sağlayarak UN ECE R138 regülasyon gerekliliklerini sağlamıştır.

		Test Results at Target Speeds			
		5 km/h (Reference)	10 km/h	15 km/h	20 km/h
Reported Speed	km/h	5,0	10,0	15,0	20,0
Frequency, f_{speed} , Left Side	Hz	813	888	938	938
Frequency, f_{speed} , Right Side	Hz	813	888	938	938
Frequency Shift, Left Side	%	n.a.	1,8	1,5	1,0
Frequency Shift, Right Side	%	n.a.	1,8	1,5	1,0
Frequency Shift Criteria	> 0.8% / km/h		Pass	Pass	Pass
Frequency Shift Test Method:	Method (B)				

Şekil 4.2: Regülasyon Kapsamında Ölçüm Sonuçları 2

5.SONUÇ

Bu çalışmada, uluslararası regülasyonlara uygun ticari araçlar için geliştirilen AVAS sisteminin ses regülasyonu ve tasarım aşamaları, ele alınmış ve analiz edilmiştir.

Sunulan AVAS'ın, belirtilen üstünlükleriyle ülke otomotiv sektörüne büyük ölçekte katkı sağlayacağı öngörülmektedir.

Sunulan çalışmada adı geçen sistem TEYDEB-1501 3210670 nolu proje kapsamında TÜBİTAK tarafından desteklenmiş ve proje SANEL tarafından Sakarya Üniversitesi danışmanlık desteği ile başarılı bir şekilde tamamlanmıştır.

KAYNAKÇA

- UN Regulation. (2017). *Addendum 137: UN Regulation No. 138. 1958*(November), 1–40.
- American Council of the BlindPress. (2010). *Critical Pedestrian Safety Legislation Moves to White House for President's Signature*. <http://www.prnewswire.com/news-releases/critical-pedestrian-safety-legislation-moves-to-white-house-for-presidents-signature-112016879.html>
- Dalrymple, G. (2011). *Minimum sound requirements for hybrid and electric vehicles-Draft environmental assessment* (Issue January).
- Türk Standardları Enstitüsü. (1998). *Turkish Standard Ts Iso 7005-2. 112*.
- Denjean, S., Kronland-Martinet, R., Roussarie, V., & Ystad, S. (2021). Zero-Emission Vehicles Sonification Strategy Based on Shepard-Risset Glissando. *Lecture Notes in Computer Science (Including Subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)*, 12631 LNCS, 709–724. https://doi.org/10.1007/978-3-030-70210-6_46
- Pardo-Ferreira, M. C., Torrecilla-García, J. A., de las Heras-Rosas, C., & Rubio-Romero, J. C. (2020). New risk situations related to low noise from electric vehicles: Perception of workers as pedestrians and other vehicle drivers. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(18), 1–16. <https://doi.org/10.3390/ijerph17186701>
- Roger, S. (1964). *THE JOURNAL OF THE ACOUSTICAL SOCIETY OF AMERICA VOLUME 36, NUMBER 12 DECEMBER 1964 Circularity in Judgments of Relative Pitch. 180*(1929), 2346–2353.

<http://asadl.org/terms>

Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı. (2020). *Otomotiv sektörü raporu (2020)*.

Toyota. (2010). *TMC to Sell Approaching Vehicle Audible System for "Prius."* 24.08.2010.

<http://www2.toyota.co.jp/en/news/10/08/0824.html>

YAYA GÜVENLİĞİNİ ARTTIRMAK İÇİN OPTİK TABANLI ARAÇ UYARI SİSTEMİ GELİŞTİRİLMESİ

Selim DURU

Kütahya Dumlupınar University, Institute of Graduate Studies, Department of Electrical and Electronics Engineering, Kütahya

SANEL Sanayi Elektroniği İmalat ve Ticaret A.Ş., AR-GE Merkezi, Tuzla, İstanbul

ORCID ID: 0000-0002-0545-0946

Prof. Dr. Ahmet ALTUNCU

Afyon Kocatepe University, Faculty of Technology, Department of Electrical and Electronics Engineering, A.N.S. Campus, Afyonkarahisar

ORCID ID: 0000-0002-3753-9515

Süleyman BAVTAR

Sakarya University, Institute of Graduate Studies, Electrical and Electronics Eng. Dept.

SANEL Sanayi Elektroniği İmalat ve Ticaret A.Ş., R&D Center, Tuzla, İstanbul

ORCID ID: 0000-0002-9968-7513

Ömer Sefa BALIK

SANEL Sanayi Elektroniği İmalat ve Ticaret A.Ş., R&D Center, Tuzla, İstanbul

ORCID ID: 0009-0009-6726-1065

Prof. Dr. Cenk YAVUZ

Sakarya University, Eng. Faculty, Electrical and Electronics Eng. Dept.

Sakarya University, Sakarya Innovation Center (SAYMER)

ORCID ID: 0000-0002-4325-2852

ÖZET

Elektrikli ve hibrit araçların küresel olarak artan kullanımı, beklenmeyen bir güvenlik sorununa yol açmıştır; bu araçların düşük süratte çıkardığı düşük ses seviyesi, yayalar ve diğer canlılar için bir risk oluşturmaktadır. Bu yeni nesil araçların getirdiği sessiz şehirler vaadi, birçokları için cazip bir özellik olmasının yanında, sessiz araçların önemli bir sorun teşkil edebileceği ön görülmüştür. Bu konu, 2010 yılında Amerikan Görme Engelliler Konseyi tarafından resmi olarak ele alınmış, elektrikli ve hibrit araçların sessiz sürüşünün görme engelli bireyler için yaşamı tehdit eden riskler oluşturduğu ve bu konuda bir düzenleme yapılması gerektiği belirtilmiştir. Bu duruma çözüm olarak, yayaların bu araçların varlığını fark etmelerini sağlamak üzere psikoakustik ses üreten Akustik Araç Uyarı Sistemleri (AVAS) tanıtılmıştır. Uluslararası kurumlar bu duruma, 2016'da Birleşmiş Milletler Avrupa Ekonomik Komisyonu (UNECE) tarafından çıkarılan ECE-R138 ve 2018'de Amerika Birleşik Devletleri Ulaştırma Bakanlığı tarafından çıkarılan FMVSS-141 gibi düzenlemelerle yanıt vermiş, elektrikli ve hibrit araçların AVAS ile donatılması gerektiğini belirtmiştir. Fakat, bu durum görme engelli bireyler için bir çözüm sunuyorken, işitme engelli yayalar için zaten olan bir soruna çözüm sunamamaktadır. Bu çalışmada, araçlarda kullanılacak diğer yayaların yanında özellikle işitme engelli bireylerinde uyarılma ihtiyacını gidermeyi hedefleyen bir Optik Araç Uyarı Sistemi (OVAS)'nin tasarımı ve geliştirilmesi sunulmaktadır. Bu

kapsamda, OVAS için 500-550 nm LED (Light Emitting Diode – Işık Yayan Diyot) ve Lazer kaynaklarının kullanımı karşılaştırılmış ve bunların elektronik, mekanik, optik özelliklerine dair bilgiler paylaşılmıştır. Bu, yerli olarak tasarlanmış ve üretilmiş sistemin, maliyete yönelik etkin ve verimli bir çözüm sunması hedeflenmiştir. Otomotiv endüstrisine uygun üretim şekli ve değerlendirmelerimizin sonuçlarını paylaşarak, yayaların güvenliğini arttırmaya yönelik elektrikli ve hibrit araçlar için uyarı sistemlerinin daha da geliştirilmesine katkıda bulunulması hedeflenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Optik Uyarı Sistemi, Yaya Güvenliği, Elektrikli Araçlar, Hibrit Araçlar

DEVELOPMENT OF OPTICAL-BASED VEHICLE WARNING SYSTEM TO INCREASE PEDESTRIAN SAFETY

ABSTRACT

The increasing global use of electric and hybrid vehicles has resulted in an unforeseen safety concern. The low noise emission of these vehicles at low speeds poses a risk to pedestrians and other living beings. While the promise of quieter cities brought by these modern vehicles is appealing to many, it is anticipated that silent vehicles could present a significant issue. This issue was formally addressed in 2010 by the American Council of the Blind, indicating that the silent operation of electric and hybrid vehicles poses life-threatening risks to visually impaired individuals and necessitates regulatory intervention. As a resolution, the introduction of Acoustic Vehicle Alerting Systems (AVAS), generating psychoacoustic sounds to alert pedestrians to the presence of these vehicles, was proposed. International bodies responded to this concern with regulations such as ECE-R138 by the United Nations Economic Commission for Europe (UNECE) in 2016 and FMVSS-141 by the United States Department of Transportation in 2018, emphasizing the requirement for electric and hybrid vehicles to be equipped with AVAS. However, while this addresses the issue for visually impaired individuals, it does not provide a solution for deaf pedestrians who already face challenges related to vehicle sound alerts. This study presents the design and development of an Optical Vehicle Alerting System (OVAS) aimed at addressing the alert needs of deaf pedestrians and other potential beneficiaries. Within this context, the utilization of 500-550 nm LEDs and laser sources for OVAS is compared, and details concerning their electronic, mechanical, and optical characteristics are shared. The objective is for this domestically designed and produced system to offer a cost-effective and efficient solution. By presenting the production method suited for the automotive industry and sharing our evaluation results, the aim

is to contribute to the advancement of warning systems for electric and hybrid vehicles, ultimately enhancing pedestrian safety.

Keywords: Optical Warning System, Pedestrian Safety, Electric Vehicles, Hybrid Vehicles

1. GİRİŞ

Araçların yayalarla olan trafik durumları, elektrikli ve hibrit araçların gelişmesiyle günden güne karmaşık bir hale gelmiştir. Ticarileşme ve pazarlamadaki kademeli artış nedeniyle otonom araçlarda geleceğin gelişme trendi haline gelmiştir. Bu bakımdan trafik güvenliği çözülmesi gereken öncelikli sorundur. Işıklar ve ses, insan-araç etkileşiminin ana kaynaklarıdır (Wu, Xu, Lu, & Chen, 2022).

Otomotiv sektöründe ki tasarımcılar, sürücü, yolcu ve yaya güvenliğini düşünerek, regülasyonlar kapsamında tasarımlar yapmaktadırlar. Araç içine veya dışına özel herhangi bir iş için ürün tasarımı yapılırken birçok faktör göz önünde bulundurulmaktadır. Tasarımcılar, araç komponent üretimi safhasında öncelikli olarak yapılan ürünleri incelemekte, bunun yanı sıra yarı iletken komponent üreticilerinin çözümlerini ele almaktadırlar (G. Bavtar, KASIM 2022). Regülasyonlar ve ülkelerin kanunlarını dikkate alarak tasarımlar ortaya konmaktadır. Ülkemizde ve tüm dünyada elektrikli ve hibrit araçların kullanımı giderek artmaktadır. Özellikle araçların şehir içi düşük süratteki seyirlerinde, yayalar ve trafikteki diğer canlılar tarafından fark edilecek düzeyde gürültü yaymadıkları için tehlike oluşturabilmektedir. Bu çalışmayla; kişilerin araçları fark etmelerini sağlayabilecek aracın hızına entegre bir şekilde çalışan optik araç uyarı sistemi (OVAS) geliştirilmiştir. Elde edilen hıza bağlı ışık şiddetleri ve şekilleri araç üzerinde kurularak test edilmiş ve uygulama fikirleri ortaya konmuştur.

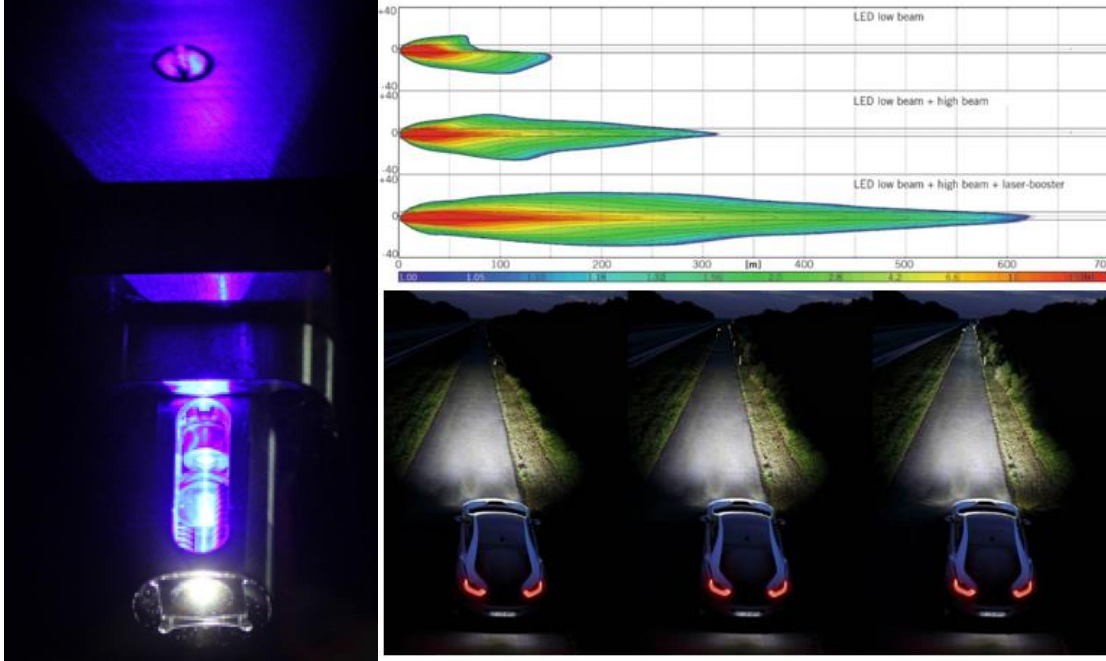
Yayalar, içerisinde bulunduğu trafiğe karşı olan geçiş davranışlarının çoğunda, yaklaşan aracın davranışlarını tahmin etmekte ve buna göre hareket etmektedir. Çalışma kapsamında yapılan deneyde yayalar, sürüş davranışındaki değişiklikleri tanıyabilir ve hızlı bir şekilde tahminlerini ayarlayabilirler. Bu bulgu, yaya-otonom araç etkileşimini güçlendirmektedir. İnsan dostu fren manevralarını tasarlamak ve yayaların düşük araç süratının durmaya yönelik bir işaret olarak yorumlama eğiliminde olmalarıdır, hatta bu düşük sürat sabit olsa bile. Trafikte oluşan araç boşlukları erken geçişlere izin verecek kadar büyük olduğunda, yaya geçiş kararlarıyla araç davranışı tahmini arasında bir ayrım bulunmaktadır (Tian, Tzigieras, Wei, & Lee, 2023).

2. ARAŞTIRMA VE BULGULAR

Trafiği müzakere etme, niyet sinyali verme, belirsizlikleri çözmeye, diğer yol kullanıcılarının varlığını kabul etme, ihlalleri azaltma ve hatta dikkatsiz yol davranışlarından kurtulma, genellikle sürücüler, bisikletliler ve yayalar için el hareketleri, yüz ifadeleri ve göz temasının kullanılmasıyla mümkün olur (Rouchitsas & Alm, 2019). Yayalar, bisikletliler ve şüphesiz, görme engelli kişilerde lokalizasyon, navigasyon ve engeller/tehlikelerin tanımlanması için işitsel bilgi kullanan kişilerde ses ile yönelim içgüdüsel gelişmiş bir veridir (Albal, 2018). Konuları ele alındığından sessiz araçlar için kullanılacak bir ses cihazının gerekliliği açıktır.

Gelişen LED teknolojileri sayesinde araç uyarım lambaları günden güne daha efektif hale gelerek, modern aydınlatma teknolojisini daha kolay pazara sunacak ve tüm katılımcılar için trafik güvenliğini artıracak durumdadır (Kurtuluş, 2021). Değerli Kurtuluş güncel olan çalışmalarını genel olarak derlemiş ve sektördeki lider bazı markaların çalışmalarını temel olarak incelemiştir. Araç aydınlatma ürünleri tasarlanırken yarıiletkenlerin kullanıldığı ve seçilen malzemelerin güvenlik bakımından da değerlendirildiği görülmüştür.

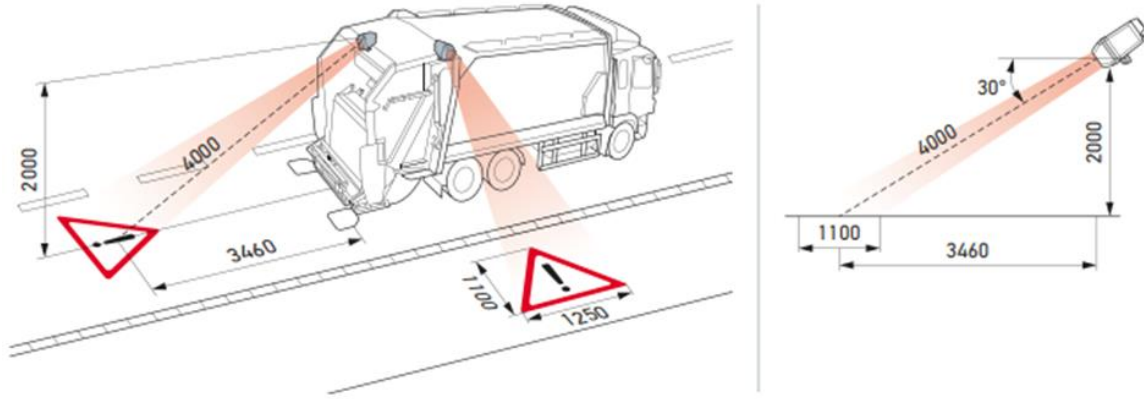
Gözün en yüksek tepkisinin yeşil renge olduğu gözlemlenmiştir. İnsan gözünün standart tepki eğrisi, gözün ışık enerjisine tepkisini yeşilde zirveye çıkarır, mavi ve kırmızıda düşer. Kırmızı veya mavi bir LED'in aynı yoğunlukta görülebilmesi için yeşile oranla daha yüksek verimliliğe ihtiyacı vardır. Göz yeşil renge daha duyarlıdır. Geniş spektrum olarak ele aldığımızda 600 nm'de hala düşük parlaklıkta da olsa yeşil rengi görebiliriz (Robert L.Boylestad, 2013).



Şekil 5. Osram Lazer Far – İlk lazer uygulanan İ8 BMW aracının LED ve Lazer Far Karşılaştırması

Lazer ışığı otomotiv aydınlatmasında gelecek teknoloji adımlarındandır. Lazer diyotlar, LED'lerden daha küçük ve daha güçlü ışık kaynağı olarak kullanılabilirdiğinden normal LED'lere oranla 600m'ye kadar uzun menzilli aydınlatma amaçlı kullanılabilirler. Bu, ışık şiddetinden ödün vermeden gelecekte daha küçük far tasarımları için yeni olasılıkların önünü açmaktadır. Sürücüler özellikle daha iyi genel görüş ve dolayısıyla yüksek düzeyde yol güvenliği sağlayan farların en geniş menziline fayda sağlamak istemektedirler. Bu durum ele alındığında yaya güvenliği için ideal ışık yoğunluğu, optik sistemin açıklığına, ışık kaynaklarının sayısına, optik sistem verimliliğine ve ayrıca ışık kaynağının parlaklığına orantılı olarak idealleştirilir. Bahsedilen ilk üç parametre, özellikle kurulum alanı ve tasarımla ilgili kısıtlamalar nedeniyle yalnızca sınırlı bir ölçüde optimize edilebilir. Yalnızca parlaklık, diğer yerlerdeki tavizleri veya dezavantajları kabul etmek zorunda kalmadan ışık performansında artışa olanak tanır. Bu, önemli ölçüde daha kompakt bir sistemin uygulanmasına olanak tanırken aynı zamanda verimliliği ve ışık yoğunluğunu da artırır. Yeni tasarım özgürlüklerine ek olarak daha küçük ve daha verimli bir optik sistem aynı zamanda ağırlığın azaltılması olanağını da sağlar (Werkstetter, Weber, Hirth, & Amann, 2014). İş makineleri ve benzeri araçlarda güvenlik ve uygun bir çalışma ortamı söz konusu olduğunda araç aydınlatması önemli bir rol oynar. Özellikle iş güvenliği söz konusu olduğunda hâlâ iyileştirmeye açık birçok durum vardır. Bu nedenle, etkilenen bölgedeki herkesin zamanında

uyarılabilmesi ve korunabilmesi için tehlikeli bölgelerin herhangi bir zamanda optik olarak işaretlenmesi veya sınırlarının çizilmesi önemlidir.



Şekil 6. Hella Projeksiyon Modül Görşelleri

Örneğin kamyonlar, engelli taşıma araçları veya acil durum araçları için gerekli yükleme veya güvenlik alanları açık ve net bir şekilde işaretlenebilir. Benzer şekilde ormancılık ve tarım makinelerinde de günlük iş rutininde daha fazla güvenlik ve rahatlık sağlamak amacıyla uygulanabilecek sayısız uygulama bulunmaktadır. Bu, günün veya gecenin herhangi bir saatindeki rutin işlemler sırasında operasyonel güvenliği ve rahatlığı önemli ölçüde artırır (Projection Module, 2023).



Şekil 7. (EPIC Online Technology Meeting on Automotive Lighting) Online Miting Görselleri

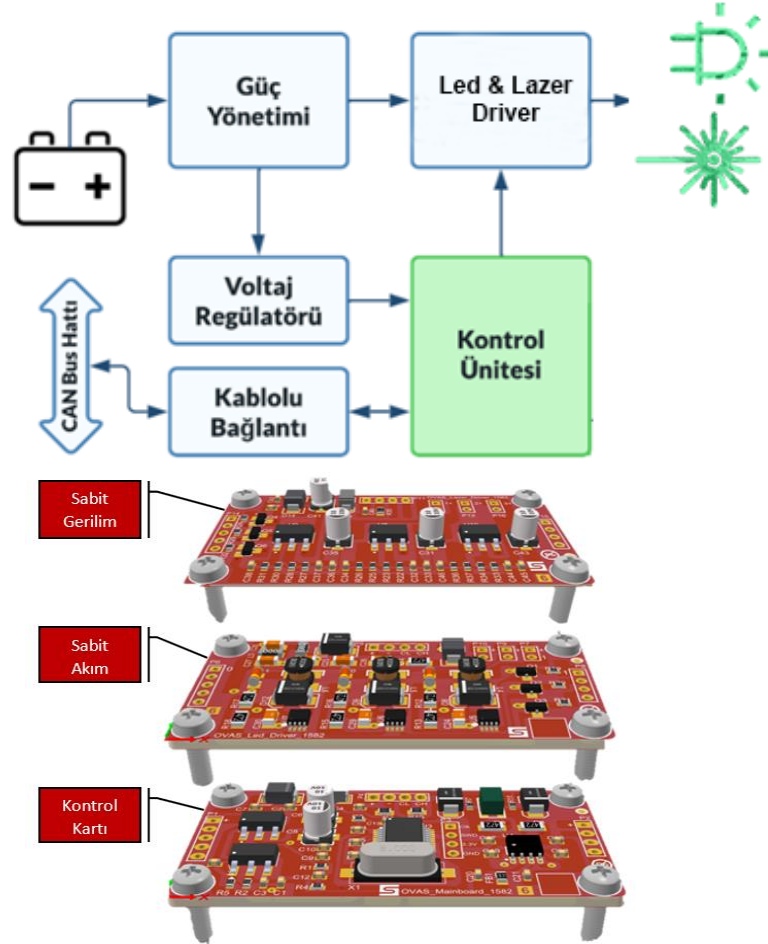
Yaya geçidinde yayalar ve bisikletlilerle iletişim kurmayı mümkün kılacak teknolojiler üzerine çalışmalar yapılacağı öngörülmektedir. Diğer araçlarla iletişim (uyarı, planlanan eylem hakkında bilgi vb.), otonom sürüşlerde olduğuna dair bilgiler (ön, yan, arka), tehlike uyarı bilgisi, trafik sıkışıklığı bilgisi verilebileceği Şekil 3’de verilmiştir. μ LED’lerin entegrasyonu ile birlikte iki boyutlu düşük ve yüksek çözünürlükte görsel çözümler, araç camlarına ve gövdesine uygulanabilecek olası çözümler yol haritası içeriği olarak ele alınmıştır (Berlitz, 2020).

Uygulamalarda genellikle yeni çözümler, gelişmiş performans ve maliyetle hizmet vermeye yardımcı olan teknolojiler ön planda tutulmaktadır. Ön koşul otomotiv kalitesi olduğundan sıfır arıza/hata sıcaklık nem titreşim vb. çevre etmenleri açısından dayanıklılık ve maliyetler ön planda tutulmaktadır. Özellikle yüksek optik verimlilik ve düşük maliyet gözetilmektedir (Allgeier, 2020). Audi ve Osram markalarının çözümleri ele alındığında bu noktada çalışmaların gelecek dönemlerde araçlarda düşünüldüğü ve bunlar üzerine çalışıldığı görülmektedir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

AVAS, yayalar üzerindeki pozitif veya negatif etkileri bir tartışma konusu olmasına rağmen elektrikli ve hibrit araçlar için regülasyon kapsamına alınmıştır. Bu regülasyon ECER138’dir

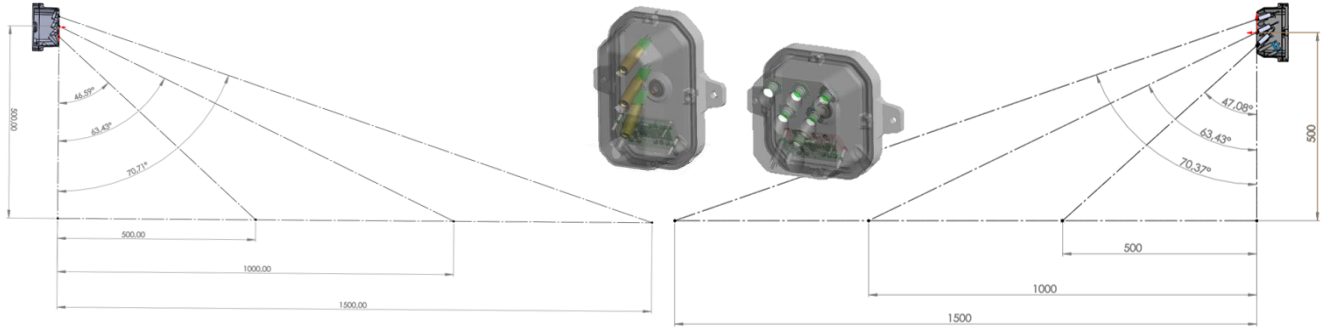
(Bavtar, Akiner, Alper, Yavuz, & Çetinel, 2022). Çevre ve şehir gürültüsünün etkileri göze alındığında, yaya uyarım sistemlerinde farklı çözümlere ihtiyaç duyulmaktadır (Albal, 2018). Bu noktada, akustik araç uyarı sistemlerine alternatif olarak, yaya ve trafikte bulunan diğer canlıları ışık kaynaklarını kullanarak uyarmayı hedefleyen bir sistem geliştirilmiştir.



Şekil 8. Temel Çalışma Prensibi Elektriksel Bloklar ve Elektronik Devreler

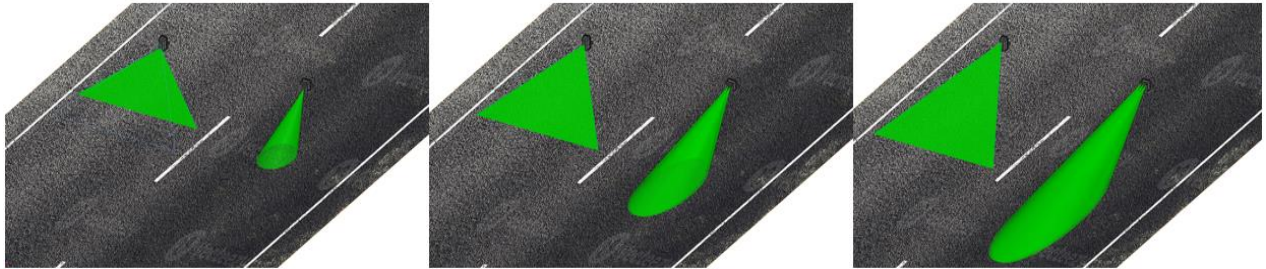
Geliştirme kapsamında LED kaynakları ve lazer kaynaklarını kullanarak iki ayrı konsept ortaya konmuştur. Modüler bir tasarım ön planda tutulmuştur. Aynı zamanda ortak kontrol kartları kullanılarak sadece ışık kaynağı sürücü devresi değiştirilmesiyle ya da üzerine ekleme yapılarak farklı kullanım yollarının esnekliğiyle tasarımlar gerçekleştirilmiştir. Çalışma kapsamında tasarımlar, otomotiv endüstrisine yönelik, seri üretim detayları ve olası isterleri göz önünde bulundurularak gerçekleştirilmiştir. Giriş konnektörü 4 pinli olacak şekilde besleme ve haberleşme yollarını barındırmaktadır. Konnektör üzerinden gelen besleme voltajı, her devre kartında ayrı bir

şekilde ihtiyaç duyulan regülatör devrelerine girerek düzenlenmiştir. Güç yönetimi yapılırken ileri yönde koruma diyotları ve filtrelerden faydalanılmıştır. Devre topolojileri ve yazılım algoritmaları, QM ASIL seviyesi isterleri otomotiv standartları göz önünde bulundurularak ortaya konmuştur. 32 bit bir mikro kontrolcü kullanılmıştır. Akım sabitlemek için “step down” topolojiye sahip DC-DC sürücü entegresi kullanılmaktadır.



Şekil 9. Tasarımsal Geometrik Gösterim

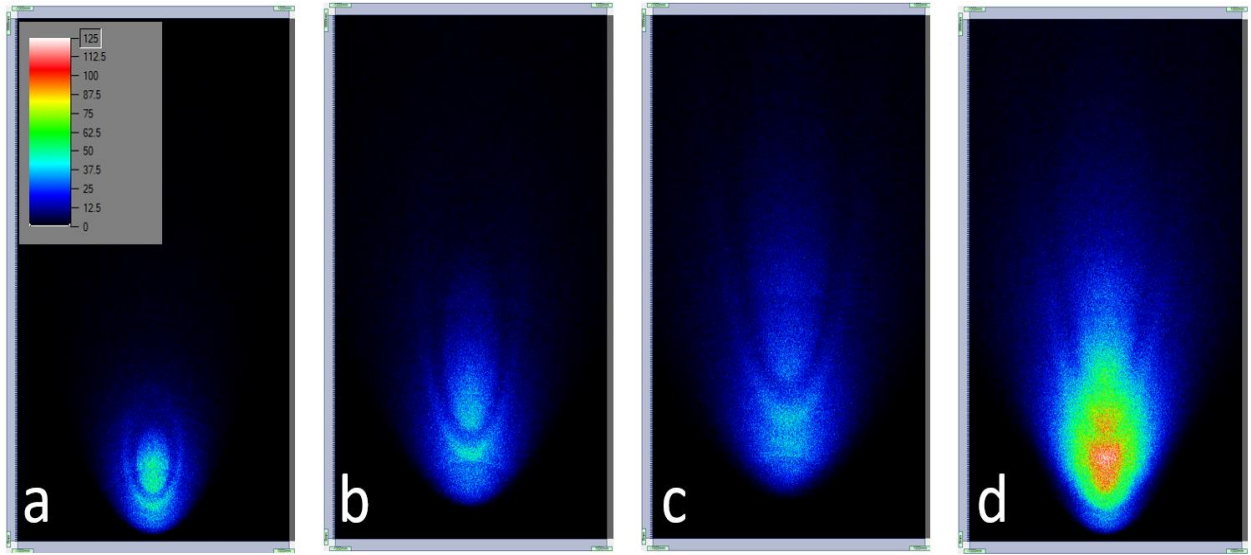
Zemine 90 derece dik, 50 cm yerden yüksekte olacak şekilde, ileriye doğru uyarım ışıklarının 50-100-150 cm ileride olacağı varsayılarak çalışmalar gerçekleştirilmiştir. Bu mesafeler baz alınarak ürün içinde ışık kaynaklarının açıldırılmaları ve konumlandırılmaları belirlenmiştir. Gövde iki ana parça olarak tasarlanmıştır. Kalıp ve prototiplemeye uygun şekilde dizayn edilmiştir. Devre kartları, LED ve lazer kaynaklarının montaj noktaları, vidalama noktaları gibi ayrıntılar dikkate alınarak 3D printer üzerinden farklı versiyonlar prototiplenerek nihai sonuçlara ulaşılmıştır. Gövdeye sızdırmazlık için conta yuvaları ve membran eklemeleri yapılmıştır.



Şekil 10. Sırasıyla uyarım ışıklarının yaklaşık görselleri

LED ve reflektör, Ansys Speos programında simülasyonlar için modellenmiştir. Reflektör katı model tasarımlarının oluşturulması sonrasında materyal ve kaplama detayları girilmiştir. LED'in

spesifik özellikleri ve reflektörün özellikleri belirlenerek ve simülasyon için girdiler gerçekleştirilmiştir. Simülasyon için sanal çalışma ortamı oluşturularak gerçeğe yakın simülasyon sonuçları elde edilmiştir. Şekil 7'de gösterilen (a, b, c, d), dalga boyundan bağımsız olarak görselleştirilen lüks değerlerinin şiddet yoğunluk haritası verilmiştir. Seçilen LED insan gözünün uyarım için en elverişli dalga boyunda tercih edilmiştir. LED'in kendi yaydığı spektrum işlenerek analiz ve tasarım ortaya konmuştur. Grafikler sayısal değerlere dönüştürülmüş ve uygun format haline dönüştürülerek sanal değerler halinde ANSYS Speos programına eklenmiştir. Daha sonra kolorimetri testi başlatılarak modellenen ortam ve şartlar altında gerçek renk ve parlaklık analizleri gerçekleştirilmiştir. 532 nm dalga boyuna sahip lazer diyot, çizgisel bir uyarım ışığı oluşturması için çizgisel bir lens (Diffractive) yardımıyla kullanılmıştır. Lazer diyot 50mW gücünde %5 toleransa sahiptir. Çalışma kapsamında özellikle gözün daha hassas olduğu dalga boyunda LED ve lazer diyot tercih edilmiştir.



Şekil 11. Ansys Speos 50cm Simülasyon Görüntüleri – Isolüks Diyagramı ve Skalası

Şekil 7.c'de 150 santimetrelilik mesafeye üç LED, Şekil 7.b'de 100 santimetreye denk gelen iki LED, Şekil 7.c'de 50 santimetre cihazdan uzakta olacak şekilde bir LED olarak kullanılan bir sistem tasarlanmıştır. Lazerli sistemde aynı mesafeler için birer lazer diyot kullanılacak şekildedir. Donanımların yazılımla kontrol edilmesi, ışık uyarımlarının farklı şekillerde ve senaryolarda çalışmasını mümkün kılmaktadır. Uyarım ışıkları akış şeklinde düşünülmüştür. Araç süratının ani artışları anlık uyarı ışık değişimlerine sebep olacağından yazılımsal bir yumuşak geçiş ihtiyacı

görülmüştür. Bu ihtiyaç doğrultusunda, ani sürat değişiklikleri, uyarım ışığına direkt yansıtılmak yerine bir gecikme eklenmiştir. Süratin ortalaması alınıp belirli bir zaman diliminde takip edilmesi doğrultusunda uyarım ışıkları kontrol edilmiştir. Aynı zamanda flaşör modu ve ayrı ayrı gruplar şeklinde çalıştırma modları eklenmiştir. Örneğin acil frenlerde ekstra bir uyarı, farklı bilgiler için çakar şeklinde süreye bağımlı sinyaller şeklinde kullanım sağlanabilir. TJA1042 entegresi kullanılarak tasarlanan ürünler direk CAN veri yolu haberleşmesi kullanmaktadır. CAN haberleşmesinin data paket içeriklerinin açıklamaları Tablo 1’de verilmiştir;

CAN Data Paket İçeriği								
Araç Sürati	Hata Bayt	LED Hızı	Geçiş	LED Akımı	Sıcaklık	Durum	CAN	Baud Rate

Tablo 2. CAN Data Paket İçeriği

Araç Sürati: Gelen datanın geri gönderildiği byte’dır. Bu data yarım saniye gecikmeli olarak değişmektedir.

Hata Bayt: Ürün çalışma durumunun geri gönderildiği byte’dır.

LED Geçiş Hızı: LEDler arası yanıp sönme ya da geçiş modlarını gösteren bytedir.

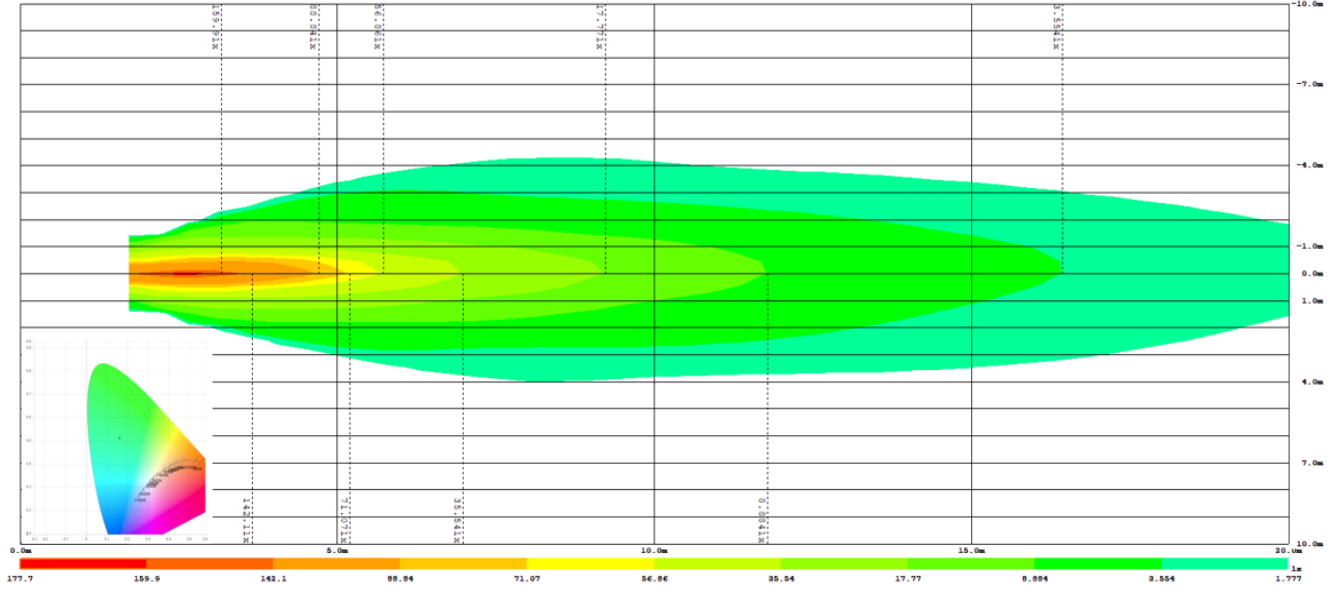
LED Akımı: Sonradan eklenebilir bir özellik olarak veri paketinde yer ayrılmıştır.

Sıcaklık: Sonradan eklenebilir bir özellik olarak veri paketinde yer ayrılmıştır. Dahili sıcaklığı vermektedir.

CAN: Ürün standard olmadığı için protokole uygun bir ID belirlenir ve son hanesi geri basılır.

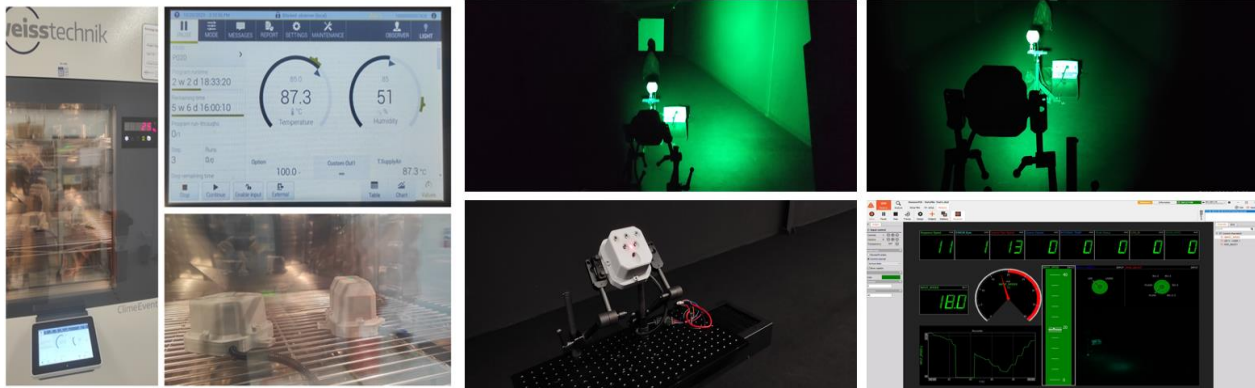
Baud Rate: Farklı “Baud Rate” değerleri kullanılabilir. Bu haberleşme hız değeridir.

Gösterilen bu byte’lar yazılımsal olarak değiştirilebilir. İstenildiği şekilde kullanılabilir durumdadır. Aynı zamanda haberleşme hızı değişikliği yapılabilmektedir. Her iki deneysel çalışmanın temeli; CAN hattı üzerinden hız verisini almak, ilgili sürücüler üzerinden MCU’ya aktarmak, bir önceki sürat değerine endeksli uyarım senaryosunu ayarlamak, LED ya da lazer kaynağını çalıştırmak üzerine kuruludur.



Şekil 12. 50cm yükseklik ve Isolüks diyagramı

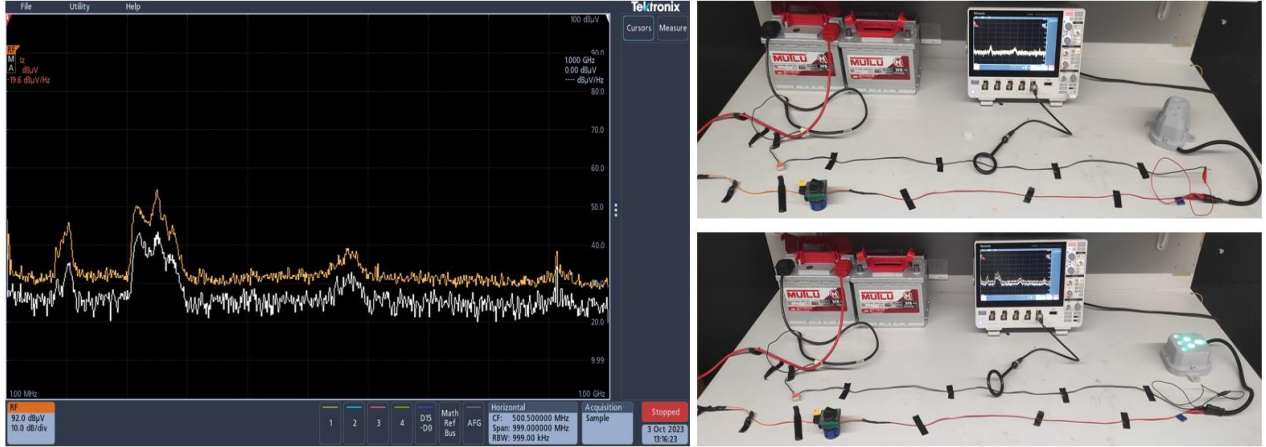
Optik testler, Everfine GO-HD5 isimli otomotiv için özel üretilen gonyofotometri cihazı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Tasarlanan ürünlerin ilgili bir ışık regülasyonu olmadığından, 30 derecelik açılarla ölçümler gerçekleştirilmiştir. CIE 1936 renk standardına göre ölçümler Şekil 8'deki görselin köşesinde verilmiştir. Dominant dalga boyu 506nm civarındadır, tepe dalga boyu 480nm olarak ölçülmüştür.



Şekil 13. Sıcaklık, Nem Testleri ve Gonyofotometri Ölçümleri, Dewe-34 Cihazıyla Yazılım ve Simülasyon Çalışmaları

Ölçümlere dair görseller Şekil 9'da paylaşılmıştır. Dewesoft yazılımıyla aynı zamanda araç CAN hattı simüle edilerek çalışma şekillerine dair genel test ve senaryolar belirlenmiş, bilgisayarlı ortamda araç durum senaryoları test edilmiştir. Teseq N5G ve ISO 7637-2 kapsamında ürünlere

elektromanyetik uyumluluk için bağımsızlık (Transient Immunity) testleri uygulanmıştır. Testler 12V potansiyeli baz alınarak uygulanmıştır. Yapılan testler kapsamında ürünün C ve üstü çalışma sınıf düzeyinde olması beklenmiştir. Ürünlere Weisstechnik marka klimatik kabinde sıcaklık, nem testleri yapılmış beklenen pozitif sonuçlar elde edilmiştir.



Şekil 14. EMC Ön Testleri

Geliştirme kapsamında iki ayrı ürününde EMC ön testi olarak CISPR 25 sınıfına göre yaklaşık ölçümleri gerçekleştirilmiştir. Bu ölçümler akredite bir kuruluşun testleri öncesinde ön fikir vermesi amaçlı yapılmıştır.



Şekil 15. Araç Üstü 50cm Yükseklikte Saha Testleri (03.11.2023 - 08:00 Gün Işığında)

4. SONUÇ

Bu çalışmada kişilerin araçları fark etmelerini sağlayabilecek, aracın hızına entegre bir şekilde çalışan optik araç uyarı sistemleri geliştirilmiş, çeşitli testler ve sahaya yönelik uygulamalar gerçekleştirilmiştir. CAN haberleşme hattı üzerinden gelen hız verisini işleyerek, çeşitli optik kaynaklardan faydalanarak, gün ışığında, araç güzergahının zemininde farklı ışık şekilleri elde edilmiştir. Lazer kaynaklar kullanılarak elde edilen çizgisel lazerli sistemle, çeşitli dalga boylarındaki ışık yayan diyot dizilerinden oluşan dairesel uyarım şekilleri elde edilebilecek reflektör yapılarıyla birleştirilmiş ve bu sistemler karşılaştırılmıştır. Lüks değerleri yetersiz kalan LED ve lazer kaynaklarının yoğun güneş ışığında beklenen sonucu veremediği saptanmıştır. Işık kaynaklarının güçleri artırılarak istenilen şiddette bir uyarım sağlanabileceği görülmüştür. Tasarlanan sistemlerin güneşin yoğun olmadığı zamanlarda veya gece ışıklarında yüksek uyarım sağlayabileceği ve araç-yaya güvenliğine katkıda bulunabileceği düşünülmektedir. Araç-yaya ilişkisini ortaya koyan, optik sınırların çizildiği, kapsam ve yeterliliklerin belirlenerek regülasyonlar/standartlar oluşturulmasının ihtiyacı görülmüştür. Tasarlanan sistemlerin termal, elektriksel, optik kararlılıkları test edilmiş ve uygulanabilirliği ortaya konmuştur. Çalışma kapsamında tasarlanan iki üründe herhangi bir otomotiv regülasyonuna kolayca adapte edilerek otomotiv sektörüne uygun yerli ve yabancı piyasanın ihtiyaçlarını karşılayabileceği görülmüştür. Aynı zamanda sinyal, uzun-kısa far içine entegre veya araç üstüne ekstra adapte olacak şekilde bilgi ve uyarım sinyali verebilecek bir ürün tasarımına yönelik çalışmalar yapılabileceği ve araç-yaya etkileşimine pozitif yönde etki edebileceği düşünülmektedir.

I. KAYNAKÇA

- Albal, S. S. (2018, Haziran). Elektrikli Araçlarda Gürültüsüzlük Problemi. 59. İstanbul Teknik Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi.
- Allgeier, C. (2020, May 27). Intelligent lighting by Osram Continental. EPIC Online Technology Meeting on Automotive Lighting. 10 31, 2023 tarihinde https://epic-assoc.com/wp-content/uploads/2021/06/Claus-Allgeier_Osram-Continental.pdf adresinden alındı
- Bavtar, G., Akiner, O., Alper, K., Yavuz, C., & Çetinel, G. (2022). Ticari Elektrikli Ve Hibrit Motorlu Araçlar İçin Geliştirilen Yerli Ve Milli Akustik Araç İkaz Sistemi (AVAS) Tasarımı. 4. *International Scientific Research And Innovation Congress*. 2, s. 978. İstanbul: ISARC - International Science And Art Research.
- Berlitz, S. (2020, 05 27). μ LEDs for communication light. *Head of Lighting Innovation*. EPIC Online Technology Meeting on Automotive Lighting. 10 31, 2023 tarihinde https://epic-assoc.com/wp-content/uploads/2021/06/Stephan-Berlitz_AUDI.pdf adresinden alındı

- Kurtuluş, O. U. (2021). New Trends and Functionalities in Automotive Tail Lighting. (s. 14, s 31-38). The Eurasia Proceedings of Science, Technology, Engineering & Mathematics (EPSTEM), 2021. doi:10.55549/epstem.1050167
- Osram Laser Light. (2023, 03 11). <https://www.osram.com/am/services/about-osram-automotive/awards/award-for-osram-laser-light/index.jsp> adresinden alındı
- Projection Module*. (2023, 10 20). Brief Information: https://www.hella.com/soe/assets/documents_global/10046298a_AM0.pdf adresinden alındı
- Robert L.Boylestad, L. N. (2013). *Elektronik Cihazlar ve Devre Teorisi*. Palme Yayıncılık.
- Rouchitsas, A., & Alm, H. (2019). External Human-Machine Interfaces for Autonomous Vehicle-to-Pedestrian Communication: A Review of Empirical Work. *10*. *Frontiers in Psychology*. doi:<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.02757>
- Tian, K., Tzigieras, A., Wei, C., & Lee, Y. M. (2023, Jun). Braking behaviour of automated vehicles as critical implicit communication for pedestrians' vehiclebehaviour estimation and road crossing. *Accident Analysis & Prevention*. Elsevier, 24-25. doi:10.31234/osf.io/234k8
- Werkstetter, M., Weber, S., Hirth, F., & Amann, C. (2014). *Laser light in the BMW i8 controlling and E/E integration* (9 b.). ATZ Elektronik Worldwide. doi:<https://doi.org/10.1365/s38314-014-0260-8>
- Wu, C.-F., Xu, D.-D., Lu, S.-H., & Chen, W.-C. (2022). Effect of Signal Design of Autonomous Vehicle Intention Presentation on Pedestrians' Cognition. *Behavioral sciences*, *12*(502). doi:<https://doi.org/10.3390/bs12120502>

ELEKTRİK DAĞITIM ŞEBEKELERİNDE AKILLI KARAR DESTEK KABİLİYETİNE SAHİP ŞEBEKE KALİTE YÖNETİM SİSTEMİ GEREKLİLİĞİ

Özgür CENGİZ

Akedaş, Ar-Ge Merkezi Müdürlüğü Kahramanmaraş

Ahmet Serdar YILMAZ

Kahramanmaraş Sütçüimam Üniversitesi Elektrik Elektronik Müh. Bölümü, Kahramanmaraş

ÖZET

Elektrik dağıtım şirketlerindeki şebeke kalitesi bir dizi faktör tarafından etkilenebilmektedir. Bu faktörler arasında kullanıcı cihaz hasarları, şebeke envanter ve cihaz hasarları, elektrik kesintileri, gerilim dalgalanması, aşırı yüklenmeler, harmonikler, hava koşulları gibi unsurlar bulunmaktadır. Bu faktörler Elektrik Dağıtım Şirketlerinde, genellikle farklı birimler tarafından manuel olarak veya çeşitli sistemler üzerinden kayıt altına alınarak takip edilmektedir.

Ancak, yapılan literatür taramalarına göre mevcut durumda, aynı dağıtım şebekesinde oluşan kalite faktörlerinin dijital ikiz üzerinde değerlendirilebildiği harita ve şebeke bağlantı modeli tabanlı merkezi bir sistem bulunmamaktadır. Bu durum, şebeke kalitesini arttırmaya yönelik adımların hızlı ve etkili bir şekilde atılmasını ciddi anlamda zorlaştırmaktadır.

Bu zorluğun üstesinden gelebilmek için, dağıtım şebekesinde meydana gelen kalite faktörlerine ait verilerin coğrafik tabanlı (harita ve şebeke dijital ikizi üzerinde) bir sistemde, entegrasyon teknolojisiyle dinamik bir yapıda değerlendirilmesi önem arz etmektedir. Bu yaklaşım, elektrik dağıtım şebekelerinin kalitesini arttırmaya yönelik ortak hedeflere daha etkili bir şekilde ulaşmada yardımcı olacaktır.

Geliştirilen yenilikçi sistem, makine öğrenmesi ve yapay zekâ teknolojileriyle desteklenerek daha da güçlendirilebilir. Bu sayede, dağıtım şebekeleri çok daha verimli bir şekilde yönetilebilir. Verilerin analizi ve öngörülere, şebeke kalitesini iyileştirmek için alınacak önlemleri optimize etmede yardımcı olabilir. Bu da elektrik dağıtım şirketlerinin operasyonel süreçlerini daha akıllı, hızlı ve etkili hale getirerek enerji dağıtım sisteminin güvenilirliğini artırılmasına katkı sağlayacaktır.

Anahtar Kelimeler: Sürdürülebilirlik, akıllı şebekeler, şebeke kalitesi, şebeke modeli, dijital ikiz, yapay zekâ

NECESSITY OF A SMART DECISION SUPPORT CAPABLE GRID QUALITY MANAGEMENT SYSTEM IN THE ELECTRIC DISTRIBUTION NETWORK

ABSTRACT

The quality of the electrical distribution network in distribution companies can be influenced by various factors. Among these factors are user device damages, network inventory and device damages, power outages, voltage fluctuations, overloads, harmonics, weather conditions and other elements. These factors are typically monitored and recorded manually or through various systems by different units.

However, currently, there is no centralized system based on a map and network connectivity model where the quality factors occurring in the same distribution network can be evaluated on a digital twin. This situation significantly complicates the rapid and effective implementation of steps to improve network quality.

To overcome this challenge, it is important to evaluate data related to quality factors occurring in the distribution network in a geographic-based (on a map and network digital twin) system with dynamic integration technology. This approach will help achieve common goals to improve the quality of electrical distribution networks more effectively.

The developed innovative system can be further strengthened by being supported with machine learning and artificial intelligence technologies. This way, distribution networks can be managed much more efficiently. The analysis of data and predictions can assist in optimizing measures taken to improve network quality. This will contribute to making the operational processes of electrical distribution companies smarter, faster, and more effective, thereby enhancing the reliability of the energy distribution system.

Key words: Sustainability, smart grids, grid quality, grid model, digital twin, artificial intelligence

1.GİRİŞ

Elektrik dağıtım şirketlerindeki şebeke kalitesi, birçok faktör tarafından etkilenmekte olup bu faktörler farklı sistemlerde izlenebildiği için, bu alanda bütünleşik çözümlere yönelik adımlar atma ihtiyacı kaçınılmaz hale gelmiştir. Kullanıcı cihaz hasarları, şebeke envanter ve cihaz hasarları, elektrik kesintileri, gerilim dalgalanmaları, aşırı yüklenmeler, harmonikler, hava koşulları gibi unsurların etkileri, elektrik dağıtım şebekelerinin günlük operasyonları üzerinde ciddi bir etkiye sahiptir. Ancak, literatür taramaları, mevcut durumda, aynı dağıtım şebekesinde oluşan kalite

faktörlerinin bütünlük içinde değerlendirilebildiği, harita ve şebeke bağlantı modeli tabanlı merkezi bir sistemin eksikliğini ortaya koymaktadır. Bu durum, şebeke kalitesini artırmaya yönelik alınacak önlemlerin hızlı ve etkili bir şekilde uygulanmasını ciddi anlamda zorlaştırmaktadır.

Bu zorluğun üstesinden gelmek ve şebeke kalitesini artırmak için, dağıtım şebekesinde meydana gelen kalite faktörlerine ait verilerin coğrafi tabanlı, harita ve şebeke dijital ikizi üzerinde entegrasyon teknolojisiyle dinamik bir yapıda değerlendirilmesi kritik bir önememe sahiptir. Bu yaklaşımla geliştirilecek olan bir çözüm, elektrik dağıtım şebekelerinin kalitesini artırmaya yönelik ortak hedeflere daha etkili bir şekilde ulaşmada yardımcı olacaktır.

Bu bağlamda, geliştirilen yenilikçi sistem, makine öğrenmesi ve yapay zekâ teknolojileriyle desteklenerek daha da güçlendirilebilir. Bu sayede, dağıtım şebekeleri çok daha verimli bir şekilde yönetilebilir. Verilerin analizi ve öngörülmesi, şebeke kalitesini iyileştirmek için alınacak önlemleri optimize etmede yardımcı olabilir. Bu da elektrik dağıtım şirketlerinin operasyonel süreçlerini daha akıllı, hızlı ve etkili hale getirerek enerji dağıtım sisteminin güvenilirliğini artırmaya önemli bir katkı sağlayacaktır.

2. ARAŞTIRMA VE SONUÇLAR

2.1. Litaratür Taraması

Şebeke kalitesini belirleyen faktörler arasında kullanıcı cihaz hasarları, şebeke envanter ve cihaz hasarları, elektrik kesintileri, gerilim dalgalanması, aşırı yüklenmeler, harmonikler, hava koşulları gibi unsurlar bulunmaktadır. Ancak, bu çalışmadaki kaynakçada belirtilen (Massoud Amin, 2005), (Giordano, Gangale ve Fulli, 2011), (Tanrıöven, Yazarbaşı ve Cengiz, 2011), (Aydın, 2009), (Deloitte Türkiye Yayınları, 2013) ve (Dönmez, 2012) kaynaklarını da kapsayan literatür çalışmalarına göre, Elektrik Dağıtım Şirketlerinin mevcut durumunda, tüm kalite faktörlerinin dijital ikiz üzerinde entegre bir şekilde değerlendirildiği yapay zeka teknolojisine sahip bir sistem bulunmadığı görülmüştür.

2.2. Araştırma Sonuçları

Elektrik dağıtım sektöründe faaliyet gösteren şirketlerin kalite yönetimi, Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu (EPDK) tarafından belirlenen yönetmelikler çerçevesinde kurulmaktadır. Kalite sorunlarının çözümü için, tüm kalite faktörlerinin bütüncül bir şekilde ele alınması gerekliliği önemli bir gerçektir. EPDK, düzenleyici bir kurum olarak, çıkardığı yönetmelikler aracılığıyla Elektrik Dağıtım Şirketlerinin kaliteye ilişkin belirli faktörlerini raporlama yoluyla izleme imkanına sahiptir.

Kalite sorunlarına etkili bir çözüm bulabilmek için, tüm kalite faktörlerinin bütüncül bir bakış açısıyla değerlendirilmesi gerekmektedir. EPDK'nın bu yönde düzenlemeleri, şirketlerin kalite performansını raporlama yoluyla izleme amacına yönelik bir adım olarak değerlendirilebilir. Ancak, mevcut raporlama sistemlerinde tüm kalite faktörlerinin eksiksiz bir şekilde izlenememesi, dijital ikiz zemininin kullanılmaması ve yapay zeka kabiliyetinin bulunmaması gibi önemli eksiklikler ortaya çıkmaktadır. Bu eksiklikler, geleneksel yöntemlerin sınırlamalarını göstererek, yenilikçi kalite yönetim sistemlerinin geliştirilmesini zorunlu kılmaktadır. Yenilikçi kalite yönetim sistemleri, dijital ikiz tabanlı platformları ve yapay zeka teknolojilerini entegre ederek, kalite faktörlerinin kapsamlı bir şekilde izlenmesini sağlayabilir. Bu yaklaşım, kalite yönetim süreçlerini daha etkili hale getirerek şirketlerin rekabet avantajını artırabilir.

Sonuç olarak Kalite yönetimi, EPDK'nın düzenleyici çerçevesinde önemli bir rol oynamaktadır. Ancak, mevcut sistemlerin eksiklikleri, sektördeki şirketleri daha inovatif kalite yönetim sistemleri geliştirmeye yönlendirmektedir. Bu gelişmeler, sektörde kalite performansının artırılmasına ve rekabet avantajının elde edilmesine katkı sağlayabilir.

3.ELEKTRİK DAĞITIM ŞEBEKELERİNDE KALİTE YÖNETİMİ

Elektrik dağıtım şirketleri, enerji sektöründe hayati bir rol oynamaktadır. Elektrik enerjisinin güvenli, sürekli ve kaliteli bir şekilde tüketicilere iletilmesi, bu şirketlerin temel sorumlulukları arasında öne çıkmaktadır. Bu sorumlulukları yerine getirmek ve iş süreçlerini etkili bir şekilde yönetmek amacıyla, kalite yönetim sistemleri (KYS) önemli bir araç olarak kabul edilmektedir (Cesur, 2019).

Türkiye'deki elektrik dağıtım şirketleri, uluslararası standartlara uygun kalite yönetim sistemlerini, özellikle ISO 9001 gibi belirli standartları temel alarak, iş süreçlerini standartlaştırma ve sürekli iyileştirme stratejilerini benimsemektedir (Baran, Alagöz, Kaygusuz ve Akçin, 2013). Bu sistemler, şirket içindeki tüm birimleri kapsayacak şekilde tasarlanmaya ve uygulanmaya çalışılmaktadır.

Kalite yönetim sistemleri, şebeke kalitesini artırmak, elektrik kesintilerini minimize etmek, müşteri taleplerine hızlı ve etkili bir şekilde yanıt vermek gibi temel hedeflere odaklanmaktadır. Bu bağlamda, şebeke üzerindeki kalite faktörleri, farklı birimler tarafından manuel olarak veya çeşitli sistemler aracılığıyla yönetilerek izlenebilmektedir. Söz konusu sistemler, müşteri memnuniyetini artırmak adına çağrı merkezi, teknik ekip ve diğer birimler arasında etkili iletişimi sağlamayı

hedeflerken, aynı zamanda bakım ve yatırım planlaması gibi stratejik süreçlerde karar alma süreçlerini iyileştirmeyi ve operasyonel süreçlerdeki verimliliği artırmayı amaçlamaktadır.

Türkiye'deki elektrik dağıtım şirketleri, kalite yönetim sistemleri aracılığıyla enerji sektöründeki rekabet avantajlarını güçlendirmeye çalışmakta ve sürekli olarak daha iyi hizmet sunma yolunda ilerlemektedir. Bu sistemler, şirketlerin sürdürülebilirliklerini artırmak, iş süreçlerini optimize etmek ve sektördeki standartlara uyumlarını sağlamak adına kritik bir rol oynamaktadır.

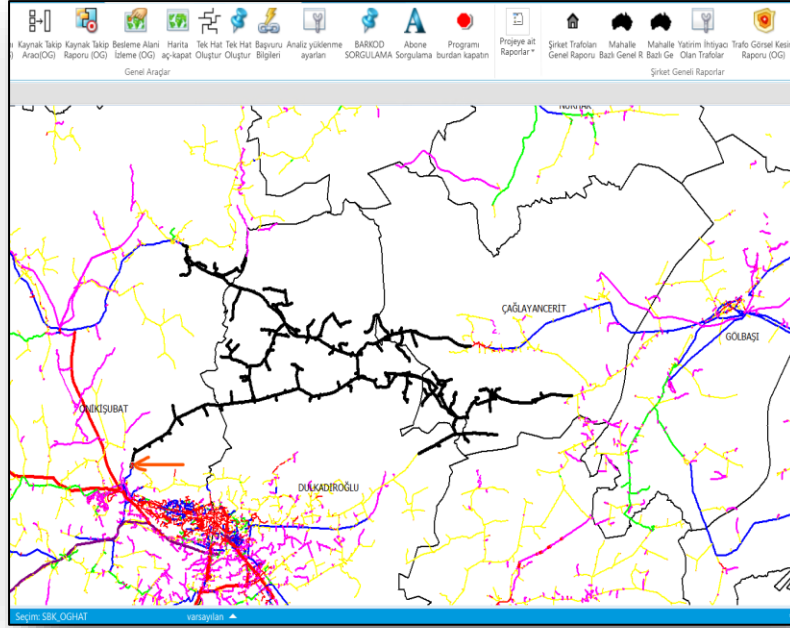
4.ELEKTRİK DAĞITIM ŞEBEKELERİNDE YENİLİKÇİ KALİTE YÖNETİMİ

Türkiye'deki elektrik dağıtım şirketlerinde, ISO 9001 gibi uluslararası standartlara uygun kalite yönetim sistemleri kurulmakta olup iş süreçlerini standartlaştırmaya ve sürekli iyileştirme stratejileri geliştirme yolunda adımlar atılmaktadır. Ancak bu adımların çoğunlukla kalite yönetimi anlamında geçmişten günümüze gelen klasik yönetemlerden veya mevcut sistemlerin kopyalanması temelinde ilerlediği görülmektedir.

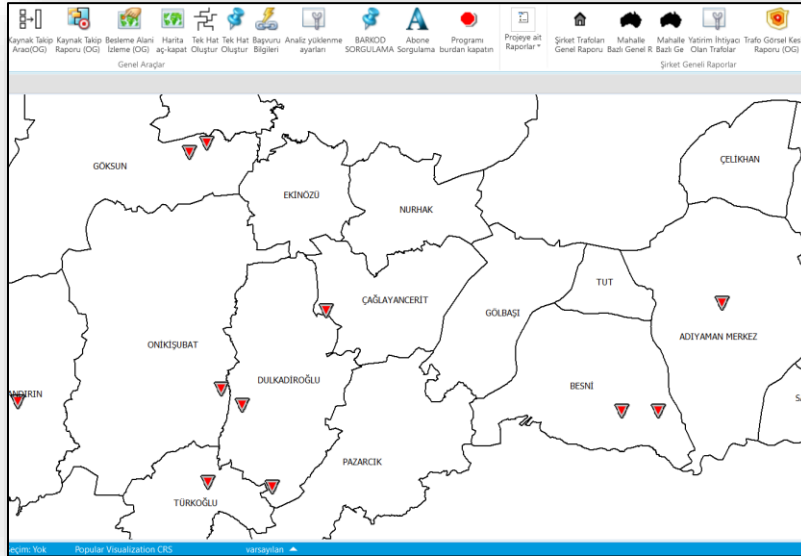
EPDK tarafından Elektrik Dağıtım Şirketlerine yüklenen görevler (EPDK, 2020). nedeniyle Dağıtım Şirketleri sorumluluk alanlarındaki Dağıtım Şebekelerini kapsayacak şekilde CBS (Coğrafi Bilgi Sistemleri) yapılarını kurmuş durumdadır. Bu gelişme sayesinde Dağıtım Şirketlerinin sahada yönettikleri şebeke varlıklarının dijital ortama aktarılması sağlanmıştır. Bu durum aslında Dağıtım Şebekesinin Dijital ikizinin oluşturulması anlamına da gelmektedir. Dağıtım Şirketlerinin yapmakla yükümlü olduğu diğer bir husus ise Şebeke Bağlantı Modelini oluşturma sorumluluğudur. Dağıtım Şirketleri bu çerçevede CBS'de oluşturulan dijital ikizlerde gerekli Şebeke Bağlantı Modeli altyapısında oluşturularak, Şebeke varlıkları ve tüketicilerin elektriksel adres ilişkisinde dijital ortama yönetebilir hale gelmişlerdir.

Şekil-1'de Yenilikçi Kalite Yönetim Sistemini geliştirilme pilot sistem çalışmamız kapsamında, Elektrik Dağıtım Şebekesi dijital ikizi üzerindeki kırmızı ok ile seçilen yerden itibaren enerji almakta olan yüksek gerilim hatlarının dinamik olarak siyah renkte gösterilmektedir. Şekil-2'de ise aynı pilot sistemde Kesinti Yönetim Sistemin'den entegrasyonla alınan kesinti lokasyonlarının dijital ikiz üzerinde görülmektedir.

Dijital İkiz-Şebeke Bağlantı Modeli İlişkisi Örneği (Şekil-1)



Dijital İkiz-Elektrik Kesinti Entegrasyon Örneği (Şekil-2)



Yukarıdaki örnek resimlerden de anlaşılacağı üzere, elektrik dağıtım şirketlerinin şebeke bağlantı modelini içeren bir dijital ikize sahip olmaları, kaliteyi iyileştirmeye yönelik sistem ihtiyaçlarında yenilikçi çözümler için ciddi bir altyapının oluşmasını beraberinde getirmiştir. Bu durum, şebeke

kalitesini etkileyen faktörleri, şebeke bağlantı modelini de içinde barındıran dijital ikiz üzerinde bütüncül bir şekilde değerlendirebilen yenilikçi sistemlerin geliştirilmesi açısından önemlidir. Geliştirilen sistemde, diğer komşu sistemlerden gelen verilerin (entegrasyonla) makine öğrenmesi temelli bir yapay zeka ile değerlendirilmesi, şebeke kalitesine ilişkin faktörlerin ortak amaçlar doğrultusunda kullanılmasına hizmet edecek yenilikçi sistemleri ortaya çıkaracaktır. Bahsedilen yenilikçi sistem sayesinde, elektrik dağıtım şebekesine ilişkin tüm temel kalite faktörleri, şebekenin dijital ikizi üzerinde şebeke bağlantı modeliyle ilişkili bir şekilde kaydedilerek izlenebilecek; aynı zamanda yapay zeka kabiliyeti sayesinde şebeke kalitesini arttırmaya yönelik güçlü bir karar destek mekanizmasının oluşmasında sağlanacaktır.

5.SONUÇ

Elektrik Dağıtım Şirketlerinde Şebeke Bağlantı Modelini de kapsayan dijital ikizlerin oluşturulması husunda yaşanan gelişmeler ve entegrasyon teknolojilerindeki (Ünversi, 2021) ilerlemeler, Akıllı şebeke kavramının önemli unsurlarından olmakla birlikte, Elektrik Dağıtım Şirketlerindeki klasik kalite yönetim sistemlerinin yenilikçi kalite yönetim sistemlerine dönüştürülebilirliğini de kaçınılmaz bir hale getirmiştir.

Bu çalışmada, elektrik dağıtım şirketlerindeki şebeke kalitesine ilişkin faktörlerin manuel veya farklı sistemler üzerinden takip edildiği, ancak bu verilerin bütüncül bir şekilde dijital ikiz ve şebeke bağlantı modeli tabanlı merkezi bir sistemde entegre bir şekilde değerlendirilemediği belirlenmiştir. Bu eksiklik, şebeke kalitesini artırmaya yönelik hızlı ve sağlıklı adımlar atılmasını zorlaştırmaktadır.

Çalışmanın temel önerisi, elektrik dağıtım şebekelerinde meydana gelen kalite faktörlerine ait verilerin coğrafi tabanlı, şebeke dijital ikizine sahip bir sistemde entegrasyon teknolojisiyle canlı bir şekilde değerlendirilmesidir. Bu yenilikçi yaklaşımın, şebeke kalitesini artırmaya yönelik ortak hedeflere daha etkili bir şekilde ulaşmayı sağlaması beklenmektedir. Özellikle, dijital ikiz ve şebeke bağlantı modeli kullanılarak geliştirilen yenilikçi bir sistem, makine öğrenmesi ve yapay zekâ teknolojileriyle desteklenerek bir karar destek mekanizmasının oluşturulması dağıtım şebekelerinin çok daha verimli bir şekilde yönetilmesine büyük katkı sağlayacaktır.

Çalışmanın anahtar kelimeleri arasında sürdürülebilirlik, akıllı şebekeler, şebeke kalitesi, şebeke modeli, dijital ikiz ve yapay zekâ bulunmaktadır. Bu kavramlar, elektrik dağıtım şirketlerinin gelecekteki başarıları için kritik öneme sahiptir. Elektrik dağıtım şirketleri, bu tür inovatif

yaklaşımları benimseyerek rekabet avantajlarını güçlendirebilir ve müşterilere daha iyi hizmet sunabilirler.

Sonuç olarak, elektrik dağıtım şirketlerinin kalite yönetimi açısından daha yenilikçi ve entegre sistemlere yönelmeleri, enerji sektörünün gelişimi ve sürdürülebilirliği için önemli bir adım olacaktır. Bu tür sistemlerin kullanılması, şebeke kalitesini artırması yönünde etkili çözümler sunmakla birlikte, sektördeki standartlara uyum sağlanması açısından ciddi faydaları da beraberinde getirecektir.

KAYNAKÇA

- Cesur A.,(2019). Elektrik Dağıtım Sektöründe Enerji Kalitesi, EMO Web Sitesi.
- Baran B., Alagöz B.B., Kaygusuz A., Akçin M., (2013). Geleceğin Akıllı Şebekelerinde Kentsel Katı Atık Tabanlı Dağıtık Elektrik Üretimi, Akıllı Şebekeler ve Türkiye Elektrik Şebekesi'nin Geleceği Sempozyumu, (2013) Ankara.
- EPDK (2020). Elektrik Dağıtım Ve Perakende Satışına İlişkin Hizmet Kalitesi Yönetmeliği.
- Ünversi, A.B. (2021). Elektrik dağıtım sisteminde CBS uygulamaları ve gerçekleşen kesintilerin CBS entegrasyonu ile raporlanması. (Yüksek lisans tezi). Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Samsun.
- Massoud Amin S., (2005). Toward A Smart Grid: Power Delivery For The 21st Century, Wollenberg B.F., IEEE Power and Energy Magazine.
- Giordano V.,Gangale F.,Fulli G., (2011). Smart Grid Projects in Europe, JRC Reference Reports, sy.8, Netherlands.
- Tanrıöven K., Yazarbaş S., Cengiz H., (2011). “Geleceğin Elektrik Dağıtım Şebekesi Smart Grid”, Elektrik-Elektronik ve Bilgisayar Sempozyumu, Cilt 12, sy.53, Elazığ.
- Aydın K., (2009). Akıllı Şebekeler, Siemens Stratejik Planlama ve Pazarlama Sunumu, sy.4-24.
- Deloitte Türkiye Yayınları, (2013). “Elektrik Sistemlerinde Akıllı Şebekeler: Dünya ve Türkiye uygulamaları”, sy.10
- Dönmez, M, (2012). Enerji ve Altyapı Kontrol Sistemleri, S.T. Elektrik Enerji, Sayfa 50-53.

19,8 kWp ÇATI TİPİ GÜNEŞ ENERJİSİ SANTRALİ TASARIMI VE SİMÜLASYONU İLE KONUT VE ELEKTRİKLİ ARAÇ ŞARJ İHTİYACININ KARŞILANMASI, ANTALYA ÖRNEĞİ

Mustafa TORUN

Kahramanmaraş Sütçü İmam University

ORCID ID: 0009-0003-3408-7597

Doç. Dr. Furkan DİNÇER

Kahramanmaraş Sütçü İmam University

ORCID: 0000-0001-6787-0850

Prof. Dr. Ahmet Serdar YILMAZ

Kahramanmaraş Sütçü İmam University

ORCID ID: 0000-0002-5735-3857

ÖZET

Dünyada giderek yaygınlaşan PV (fotovoltaik) sistemler ülkemizde de oldukça talep görmeye başlamıştır. Çatı uygulamalarıyla birçok fabrika, işyeri ve evin elektrik enerjisi ihtiyacı karşılanmaktadır. Bunun yanı sıra yüksek miktarda elektrik enerjisine ihtiyaç duyan firmalar, arazilere güneş enerjisi santralleri kurmaktadır. Bu sayede hem ekonomik olarak daha yüksek kazanç elde etmekte, hem de sürdürülebilir, temiz ve yenilenebilir bir enerji kaynağı kullanarak, gelecek nesillere temiz ve sağlıklı bir çevre bırakmak adına önemli bir sorumluluğu yerine getirmiş olmaktadır. Güneş panelleri yapısında PV hücreler bulunduran ve güneş ışığının (fotonların) bu hücreler üzerine gelmesi sonucu elektron hareketi oluşturan bir yöntemdir. PV hücrelerin üzerindeki bu elektron hareketi sonucunda doğru akım elektrik enerjisi üretilir. Sisteme eklenen bir invertör ile alternatif akım elektrik enerjisine dönüşen enerji tüketiciye bu şekilde sunulur. Bu çalışma; Antalya ili, Kaş ilçesi, enlem 36,87° boylam 30,73° koordinatlarında bulunan turistik amaçlı kullanılan bir villa çatısı için tasarlanmıştır. Ağırlıklı olarak tatil sezonları olmak üzere yıl boyunca haftalık veya aylık tatil yapmak isteyen müşterilere kiralanen bu villada, başta klima ve havuz suyu ısıtma olmak üzere elektrikli otomobil şarjı ve evde bulunması gereken tüm elektrikli ev aletleri kullanılmaktadır. Bunun yanı sıra dış ve iç mekan aydınlatması için de yüksek miktarda elektrik enerjisi sarfiyatı oluşmaktadır. Yapının çatısına kurulan güneş panelleri ile ihtiyaç duyulan elektrik enerjisinin tamamen karşılanması ve fazlasının şebekeye verilerek satılması amaçlanmıştır.

Anahtar kelimeler: Güneş enerjisi, elektrik enerjisi, PV sistemler

MEETING RESIDENCE AND ELECTRIC VEHICLE CHARGING NEEDS WITH 19.8 kWp ROOF TYPE SOLAR ENERGY POWER PLANT DESIGN AND SIMULATION, CASE STUDY OF ANTALYA

ABSTRACT

PV (photovoltaic) systems, which are becoming increasingly widespread in the world, have started to be in high demand in our country as well. The electrical energy needs of many factories, workplaces and homes are met with roof applications. In addition, companies that need high amounts of electrical energy install solar energy systems on land. In this way, it not only achieves higher economic profits but also fulfills an important responsibility to leave a clean and healthy environment to future generations by using a sustainable, clean and renewable energy source. Solar panels are a system that contains PV (photovoltaic) cells in its structure and creates electron movement as a result of sunlight (photons) falling on these cells. As a result of this electron movement on PV cells, DC electrical energy is produced. With an inverter added to the system, the energy converted into AC electricity is presented to the consumer in this way. This study was designed for the roof of a villa used for touristic purposes, located in Kaş district of Antalya province, at the coordinates of latitude 36.87° longitude 30.73° . This villa, which is rented to customers who want to have a weekly or monthly holiday throughout the year, mainly during the holiday seasons, uses air conditioning and pool water heating, electric car charging and all electrical household appliances that should be found at home. In addition, a high amount of electricity is consumed for outdoor and indoor lighting. It is aimed to completely meet the required electrical energy with the solar panels installed on the roof of the building and to sell the excess by giving it to the grid.

Key words: Solar energy, electric energy, PV systems

1.GİRİŞ

Enerji kaynakları, yenilenebilir ve yenilenemeyen enerji kaynakları olmak üzere iki farklı sınıfta sınıflandırılabilir. Dünyamızda 2000’li yıllara kadar ağırlıklı olarak yenilenemeyen, fosil tabanlı enerji kaynakları ile elektrik enerjisi üretimi hakim idi. 2000’li yıllardan sonar günümüze gelindiğinde özellikle gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde yenilenemeyen enerji kaynaklarının kullanım oranı hızlı bir şekilde azalmaktadır. Yenilenebilir enerji kaynakları teknolojilerinin gelişmesi ve sanayisinin artması ile birlikte bu kaynaklardan elektrik enerjisi üretim maliyetleri de

azalmaktadır. Bu durum, ülkeleri yenilenebilir enerji kaynaklarına doğru yönelmiştir. Bu kaynaklar içerisinde sınırsız, çevre dostu, ekonomik, modüler olan kaynak ise güneş enerjisidir.

Literatürde, güneş enerjisinden elektrik enerjisi üretimi konusunda çeşitli simülasyon ve deneysel çalışmalar yer almaktadır. Bu çalışmalardan bazılarında değinilmiştir. Küçükbingöl, 2021 yılında yaptığı çalışmada sıfır enerjili bina yaklaşımıyla Yalova Üniversitesi'nin elektrik enerjisi tüketiminin fotovoltaik panellerle karşılanması konusunda araştırma çalışması gerçekleştirmiştir. Yalova Üniversitesi merkez kapısının sıfır enerjili bina yaklaşımıyla yenilenebilir enerji sistemlerinden olan fotovoltaik tasarımlar yapılmıştır. Yalova ili güneşlenme süresi global radyasyon değeri 1.344 kWh/m^2 , yıllık toplam güneşlenme süresi 2.411 saat olduğu tespit edilmiştir. Kampüste bulunan binaların çoğunun güneye konumlu olması enerji üretimi noktasında avantaj sağlamaktadır. Dokuz adet binanın çatı alanına panel yerleşimi yapılarak elektrik tüketiminin %96'sı karşılanmıştır.

Öztürk, 2020 yılında yaptığı bu çalışmada fotovoltaik panellerde gölge faktörünün deneysel olarak analizini ele almıştır. Gölgelemenin panelin verimini olumsuz anlamda etkileyen ciddi bir etken olduğu yapılan ölçümler ve güvenilirlik analizleri ile de tespit edilmiştir. Kapatılan hücre sayısı arttıkça akım gerilim grafiklerinde akım değerlerinde azalma meydana gelmiştir. MPP noktalarının azaldığı ve kaydığı gözlenmiştir. Bu deneysel çalışmada panellerden elde edilen gerilim seviyeleri 0 'dan farklı olduğu için gerilim değerleri üzerinden analizler yapılmıştır. Kapalı hücre sayısı ve güvenilirlik arasındaki ilişki için Weibull grafiklerinden yararlanılmıştır.

Literatür çalışmalarından farklı olarak bu çalışmada, turizm amaçlı kullanılan bir villanın elektrik tüketiminin çatı ges ile karşılanması ve üretim fazlasının şebekeye satılması amaçlanmıştır. Bu elektrik enerjisi tüketim senaryosu üzerinden hesap yapıp PVSOL demo programında simülasyon gerçekleştirilmiş, veriler üzerinden analiz yapılmıştır.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

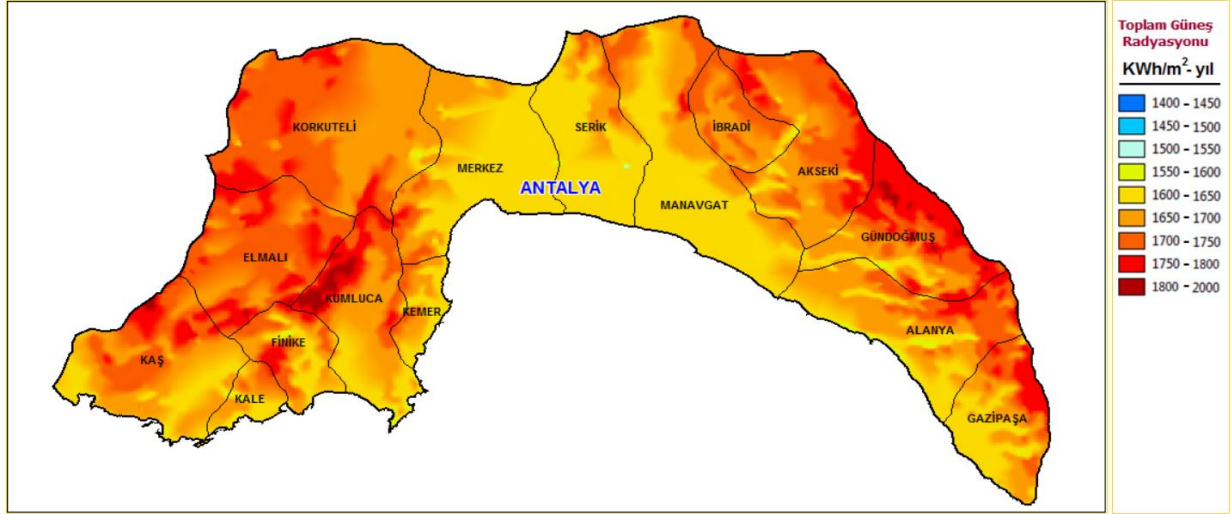
Bu çalışmada, şebeke bağlantılı bir sistemin tasarım ve analizinin yapılması için PVSOL demo simülasyon programı kullanılmıştır. PVSOL fotovoltaik sistemlerin cihazlarla, batarya sistemleri ve elektrikli araçlarla birlikte tasarımının yapıldığı, sistemden maksimum verim ve azami çıktıları alabilmeyi sağlayan etkin bir simülasyon programıdır. PVSOL programı, üzerinde çalışılan sistemle ilgili çok önemli bilgileri kullanıcıya sunmaktadır. Aylık ve yıllık üretim miktarı,

lokasyonun iklim koşulları , çalışılacak bölgedeki ışınım miktarı , gölge faktörü gibi bir çok parametreyi kullanma ve değerlendirme olanağı sunmaktadır. Çalışma esnasında villanın yıllık ortalama elektrik sarfiyatı tespit edilmiş bunun yanısıra elektrikli otomobil şarjı da tüketime dahil edilmiştir. Şekil 1’de güneş enerji santralının kurulduğu lokasyona ait görüntü verilmiştir.



Şekil 1. Güneş enerji santralının kurulduğu lokasyon (Web 1, 2023)

Güneş enerjisi simülasyonu yapılan tesis, Antalya ili, Kaş ilçesi, 36.87° enlem, 30.73° boylam koordinatlarında bulunmaktadır. Bu alandaki iklim verilerine bakıldığında, yüksekliği 700 mt, yıllık toplam güneşlenme 1618 kWh/m² ve yıllık ortalama sıcaklık 19,6 °C’dir (Web 2, 2023). Şekil 2’de Antalya ili için güneş ışınım dağılımı haritası verilmiştir. Koyu renklerin bulunduğu bölgeler, ışınımın daha yoğun ve etkili olduğu yerleri temsil etmektedir. Antalya ili, genel itibari ile Türkiye’nin güneşlenme potansiyeli bakımından en iyi illerinden biridir denilebilir.



Şekil 2. Antalya ili için güneş dağılımı haritası (Web 3, 2023)

Tablo 1’de yıllık bazda ortalama elektrik enerjisi tüketim değerleri detaylı olarak sunulmuştur. Tablo 1 oluşturulurken villada kullanılan elektrikli cihazların ortalama tüketim değerleri dikkate alınmıştır. En yüksek elektrik enerjisi 2 adet 12000 Btu klima ve kış aylarında kullanılan havuz suyu ısıtıcısı tarafından sarfedilmiştir. Tablo 1 incelendiğinde 1 yıl boyunca oluşacak elektrik enerjisi sarfiyatının 12.904 kWh olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 1. Yıllık bazda ortalama elektrik enerjisi tüketimi ve dağılımı (Web 4, 2023)

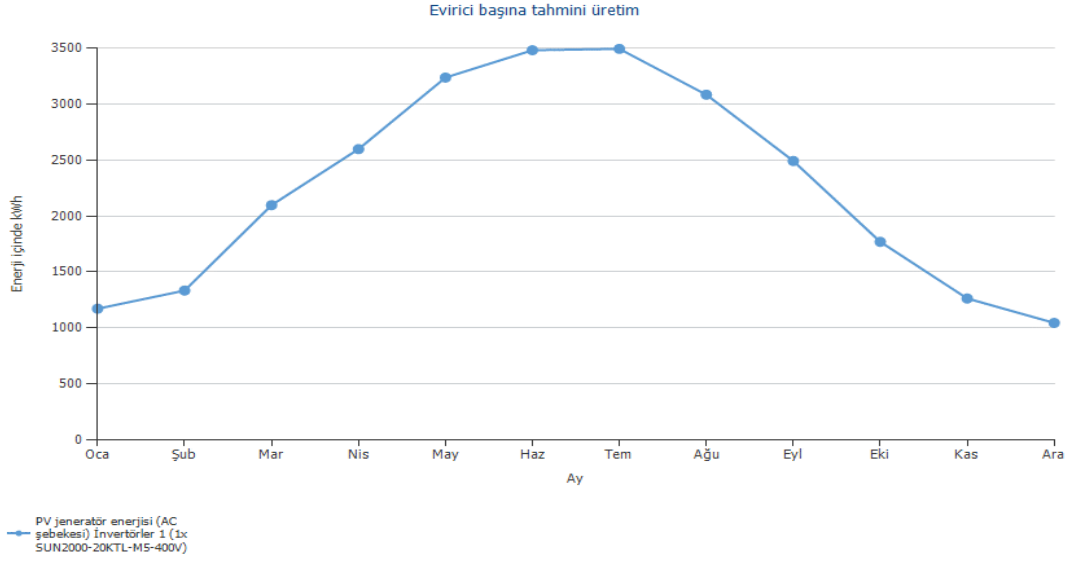
Ürün	Adet	Tük.(W)	Çalışma Süresi	Aylık Kullanım (Gün)	Kullanım Süresi (Ay)	Yıllık Tüketim (kWh)
12000 Btu Klima	2	1.080	10	30	12	7.776
Buzdolabı A+	1	44	24	30	12	380
Çamaşır Makinesi	1	303	2	15	12	109
Bulaşık Makinesi	1	510	2	30	12	367
Fırın	1	2.500	2	4	12	240
Havuz Isıtıcı	1	6.000	4	30	5	3.600
Aydınlatma (Ort)	8	15	10	30	12	432
Toplam Kullanım						12.904

Tablo 2’de aylık bazda öz tüketim ve elektrikli otomobil şarjı için elektrik enerjisi tüketim dağılımı gösterilmektedir. Tablo 2 oluşturulurken, Tablo 1’deki verilerin üzerine elektrikli otomobilin şarj edilirken tüketim miktarı eklenmiştir. Havuz ısıtıcısı dışındaki bütün cihazlar 12 ay boyunca aktif olarak kullanıldığı için ortalama hesapları yapılarak 12 aya eşit olarak dağıtılmıştır. Kasım – Mart arasındaki 5 aylık zaman diliminde ise havuz ısıtıcısının elektrik enerjisi sarfiyatı o aylara eklenmiştir. Bu hesap yapılırken lokasyonun iklim koşulları dikkate alınmıştır. Elektrikli araç için aylık düzenli bir elektrik enerjisi sarfiyatı oluğu varsayılmıştır.

Tablo 2. Aylık bazda öz tüketim ve elektrikli otomobil şarjı için elektrik enerjisi tüketim dağılımı

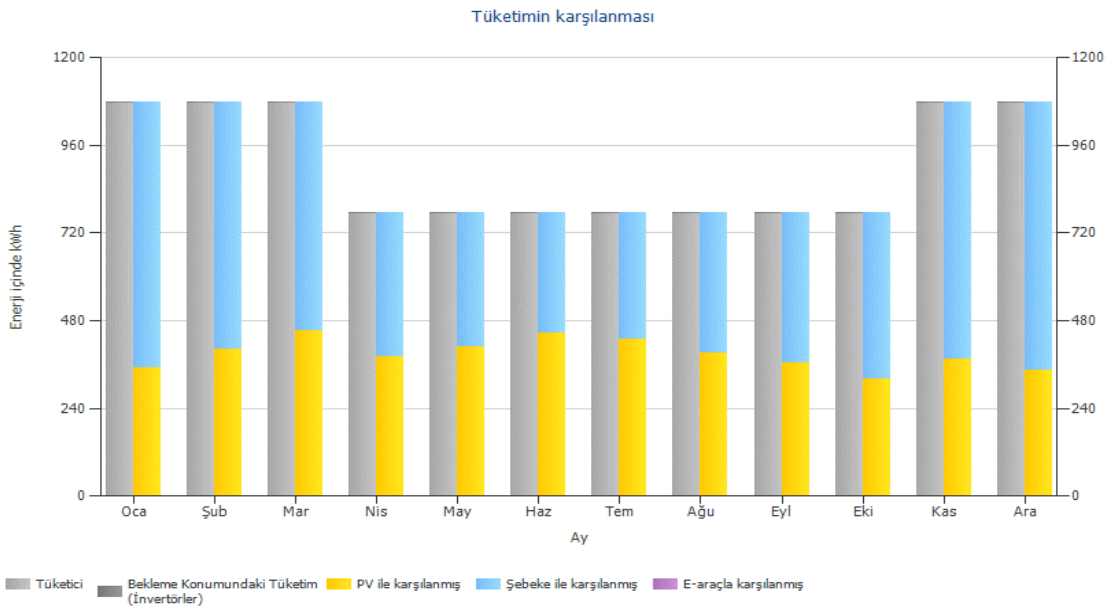
Aylar	Konut Tüketimi (kWh)	Elektrikli Otomobil Şarj Tüketimi (kWh)
Ocak	1075	135
Şubat	1075	135
Mart	1075	135
Nisan	775	135
Mayıs	775	135
Haziran	775	135
Temmuz	775	135
Ağustos	775	135
Eylül	775	135
Ekim	775	135
Kasım	1075	135
Aralık	1075	135

Belirlenen elektrik enerjisi tüketim senaryoları göz önünde bulundurularak bir çatı tipi güneş enerjisi santrali üretim tesisi planlanmıştır. Yapının çatısına kurulan güneş enerjisi santrali, 550 Wp güce sahip 36 adet panelden oluşmaktadır. Kurulan sistem için 20 kWe değerinde bir adet invertör (evirici) kullanılmıştır. Şekil 3’te aylık bazda evirici üzerine düşen tahmini üretim simüle edilmiştir. En yüksek üretimi Haziran ve Temmuz aylarında en düşük üretimi ise Aralık ayında elde edilmiştir.



Şekil 3. Evirici için yaklaşık elektrik enerjisi üretimi

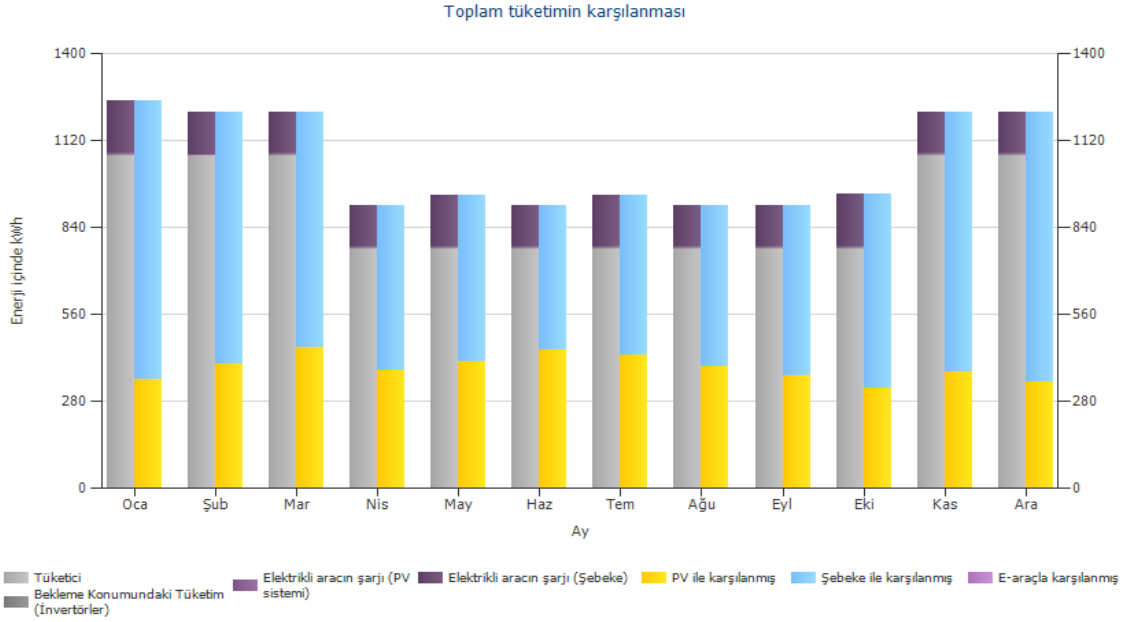
Kurulan sistemde depolama için batarya kullanılmamıştır. Bu nedenle sistem sadece gündüzleri aktif bir şekilde üretim yapmıştır. Geceleri ise tüketim ihtiyacı şebekeden karşılanmıştır. Şekil 4’te elektrikli otomobil şarjı dahil edilmeden, yapının elektrik enerjisi ihtiyacının nasıl karşılandığı gösterilmiştir. Buna göre Şekil 4, incelendiğinde özellikle kış aylarında havuz ısıtmanın etkisiyle tüketim artmış, iklim koşullarının etkisiyle üretim azalmış sonuç olarak şebekeden fazla miktarda elektrik enerjisi kullanılmıştır.



Şekil 4. Tüketimin karşılanması

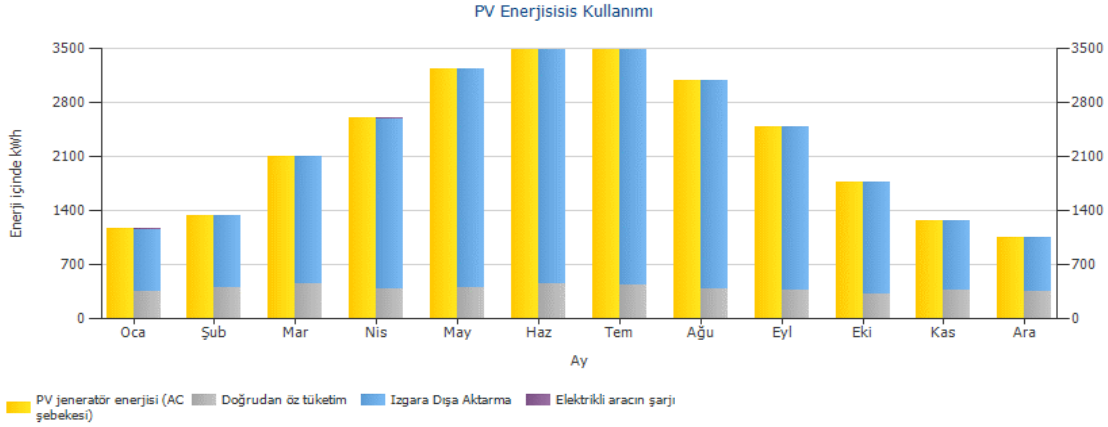
3. SONUÇ VE ÖNERİLER

Şekil 5'te tüketim alanına elektrikli otomobil şarjı için kullanılan elektrik enerjisi de dahil edilmiştir. Sistem tasarlanırken elektrikli otomobil için günlük 30 km kullanım öngörülmüştür. Bu menzil elektrikli otomobil için her ay ortalama 135 kWh'lik bir tüketim oluşturmaktadır. Şekilde sarı renkli sütunlar PV sistemden kullanılan enerjiyi mavi renkli sütunlar ise şebekeden çekilen enerjiyi temsil etmektedir.



Şekil 5. Toplam tüketimin karşılanması

Tasarlanan güneş enerjisi sistemi yıl boyunca üretim gerçekleştirmiştir. Şekilde sarı renkli sütunlar pv sistemin ürettiği elektrik enerjisini, mavi renkli sütunlar şebekeye satılan enerji miktarını gri renkli sütunlar ise doğrudan öz tüketimi göstermektedir. Sistem yaz aylarında kış aylarına oranla çok daha fazla üretim yapmıştır. Şekil 6, incelendiğinde PV sistemin ürettiği enerjinin büyük bir bölümünün şebekeye satıldığı anlaşılmaktadır. Sistem yıl boyunca toplam 27071 kWh'lik elektrik enerjisi üretmiştir.



Şekil 6. PV enerji kullanım durumu

Tüketimin karşılanmasında şebekeden çekilen enerji miktarının PV sistemden kullanılan miktardan daha fazla olduğu görülmektedir. Bu durumun sebebi gece kullanımları ve sistemde depolama elemanlarının olmayışıdır. Yani sistem gündüz ürettiğini kullanıp fazlasını satarken gece saatlerinde ise tüketimin şebekeden karşılandığı görülmektedir. Şebekeden kullanılan elektrik enerjisini daha az seviyelere indirmek için, sisteme depolama elemanları eklenebilir ve elektrikli otomobil şarjı, çamaşır makinesi, havuz suyu ısıtıcısı gibi yüksek enerji tüketen cihazların kullanımı için gündüz saatleri tercih edilebilir.

KAYNAKÇA

Küçükbingöl G (2021). Sıfır Enerjili Bina Yaklaşımıyla Yalova Üniversitesi Elektrik Tüketiminin Fotovoltaik Panellerle karşılanmasının Araştırılması. Yalova Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Yalova.

Öztürk E (2021). Fotovoltaik Panellerde Gölge Faktörünün Deneysel Olarak Analizi. İstanbul Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü. İstanbul.

Web 1, Google Maps, <https://www.google.com/maps>, Erişim Tarihi: 23.11.2023.

Web 2, T.C. Çevre, Şehircilik Ve İklim Değişikliği Bakanlığı Meteoroloji Genel Müdürlüğü, <https://www.mgm.gov.tr/>, Erişim Tarihi: 23.11.2023.

Web 3, GEPA Atlası, <https://gepa.enerji.gov.tr/MyCalculator/pages/46.aspx>, Erişim Tarihi: 22.11.2023.

Web 4, Tüketim Hesaplama Aracı, <https://www.ckbogazici.com.tr/tr/tuketim-hesaplama>, Erişim Tarihi: 24.11.2023.

13,2 kWp GÜNEŞ ENERJİSİ SANTRALİ TASARIMI VE SİMÜLASYONU ONİKİŞUBAT-KAHRAMANMARAŞ

Oğuz Cem TATAR

Kahramanmaraş Sütçü İmam University

ORCID ID: 0009-0002-8219-0276

Doç. Dr. Furkan DİNÇER

Kahramanmaraş Sütçü İmam University

ORCID ID: 0000-0001-6787-0850

Prof. Dr. Ahmet Serdar YILMAZ

Kahramanmaraş Sütçü İmam University

ORCID ID: 0000-0002-5735-3857

ÖZET

Değişen, gelişen ve büyüyen dünyada enerji ihtiyacı giderek artmakta ve bu ihtiyaç milletlerin kaderini belirlemede önemli rol oynamaktadır. Yenilenemeyen enerji kaynaklarının hızla tükenmesi, dünyanın fosil yakıtların kullanımıyla çok fazla kirlenmesi ve insanlığın bu kaynaklar için birbirinin varlığına son vermeye çalışması yenilenebilir enerji kaynaklarına ilgiyi artırmıştır. Bu bağlamda yenilenebilir enerji dünyayı daha temiz daha doğal ve barışın hâkim olduğu herkes için güvenli bir yer haline getirmede önemli pay sahibi olacaktır. Elektrik enerjisi; ihtiyaç duyulan enerji çeşitleri arasında ilk sıralarda yer alan büyük ölçekli yatırımlar arasında başı çekmektedir. Elektrik enerji tesisleri içinde Güneş enerjisinden elektrik enerjisi üreten sistemler kurulum kolaylığı ve ulaşılabilirlik açısından çok fazla talep görmektedir. Bunların yanı sıra yükselen tüketim ve kullanılan elektriğin yüksek maliyetleri yenilenebilir kaynakların gerekliliğini her geçen gün hissettirmektedir.

Güneş enerjisinden elektrik enerjisi üretim santralleri hızlı bir şekilde yaygınlaşmaktadır. Bu santrallerin en önemli bileşeni güneş ışınımını elektrik enerjisine çeviren güneş panelleridir. PV (fotovoltaik) sistemler en yaygın kullanılan kolayca kurulumu yapılabilen kurulum aşamasında süre açısından da ekonomik olan sistemlerdir. GES (Güneş Enerjisi Santrali) sistemlerin bir çatıya ya da yere hatta mobil araçlara kurulumu söz konusu olması kullanılabilirlik açısından oldukça elverişli olduğunu gösterir. Bu çalışmada, PVSOL programı kullanılarak Kahramanmaraş ili, Onikişubat ilçesinde yer alan 13,2 kWp güç değerlerine sahip bir güneş enerjisi santralinin çatı simülasyonu yapılmıştır ve veriler incelenmiştir. Tasarım modeli değerlendirilmiş olup üretim verileri hesaplanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Yenilenebilir Enerji, PV (fotovoltaik), PVSOL Demo, Çatı GES

13.2 kWp SOLAR ENERGY POWER PLANT DESIGN AND SIMULATION ONİKİŞUBAT-KAHRAMANMARAŞ

ABSTRACT

In the changing, developing, and growing world the need for energy gradually increases and the need for energy plays an important role in determining the fate of nations. Rapid depletion of non-renewable energy sources, excessive pollution of the world by the use of fossil fuels, and humanity trying to end each other's existence for these resources increased the involvement of renewable energy sources. In this context, renewable energy will play a significant role in transforming the world into a cleaner, more natural, and safer place for all where peace prevails. Electric energy, which ranks first among the types of energy needed, takes the lead among large-scale investments. Electric energy facilities experience high demand owing to systems that produce electrical energy from solar power, ease of installation, and accessibility. Moreover, increasing consumption and the high expense of electricity indicate the necessity of renewable energy sources.

Facilities generating electric energy from solar power are spreading rapidly. The most important components are the solar panels, which convert solar power into electricity. PV (photovoltaic) systems are the most commonly used, easily installable, and time-efficient systems. The fact that the installation of Solar Power Plant systems on roofs, on the ground, or even on mobile vehicles indicates convenience in terms of suitability. In this study, a roof simulation of a solar power plant with 13.2 kW power values in the Onikişubat district of Kahramanmaraş province was conducted using the PVSOL program, and the data were examined. The design model was evaluated, and the production data were calculated.

Key Words: Renewable Energy, PV (Photovoltaic), PVSOL Demo, Roof GES

1.GİRİŞ

Güneş enerjisi yenilenebilir enerji kaynakları içinde her ülkenin kendi bünyesinde bulabildiği, sürdürülebilir, temiz ve çevre dostu bir enerji çeşididir. Hayat var olduğu sürece güneş enerjisi de tükenmeyip var olmaya devam edecektir ki bu sebepten dolayı güneş enerjisinden yararlanma ve kullanmaya yönelik ilgiler artmıştır. (İşler, Salihmuhsin, 2016; Weldekidan vd., 2018). Elektrik enerjisi ihtiyacı ise gelişen teknolojiyle beraber artış, göstermeye devam etmektedir. Bu ihtiyacın kolay karşılanabilmesi ise güneş enerjisiyle mümkündür (Ciriminna vd., 2016; Kar vd., 2016; Rüstemli vd.,2012; Dincer 2011). Güneş enerjisi; potansiyeli, kullanım kolaylığı, temizliği ve

sürdürülebilirliği gibi nedenlerden dolayı diğer yenilenebilir enerji kaynaklarına kıyasla daha kolay yaygınlaşabilecek durumdadır (Dünya Enerji Konseyi Türk Milli Komitesi 2009).

Literatürde güneş enerji santralleri üzerine çeşitli simülasyon ve deneysel çalışmalar yer almaktadır ve bu çalışmaların bazılarında değinilmiştir. Arslan 2022 yılında yaptığı çalışmada Uşak ve Kayseride bulunan üç farklı GES tesisini farklı simülasyon programları kullanarak gerçek değerler ile doğruluk oranlarını kıyaslamıştır. PVsyst, PVSOL ve PVGIS simülasyon programlarıyla benzetimi yapıp mevcut değerlerle karşılaştırıldığında gerçeğe en yakın sonucu PVsyst en uzak sonucu PVGIS programının verdiği görülmüştür. Ay ve ark. 2023 yılında yaptığı çalışmada Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesine ait Farabi yerleşkesinin elektrik enerjisi tüketim değerlerine karşılık bir GES tesisi tasarımı yapmıştır. PVSOL programıyla benzetimi yapılan çalışmada tasarlanan GES tesisinin üretim değerleri analiz edilmiştir.

Tüm bu araştırmalar ışığında PVSOL Demo programı bu çalışmada kullanılmak üzere tercih edildi. Kurulumu yapılan tesis; Kahramanmaraş Onikişubat lokasyonunda olup yük taşımacılığı iş makinası, kamyon, tır gibi ağır vasıtaların çalıştığı ve alım satımının yapıldığı bir işletmenin çatısında bulunmaktadır.

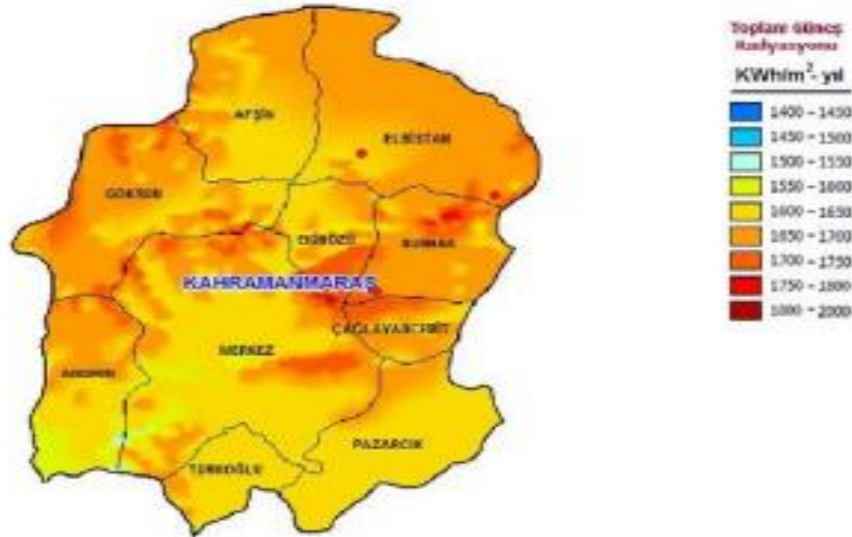
2. MATERYAL VE YÖNTEM

Güneş enerji santrali gibi büyük tesislerde kurulum yapılacak alan ve bu alana ait veriler sistemin verimliliği açısından önem arz etmektedir. Bu veriler güneşlenme süresi, verimlilik gibi parametrelere etki etmektedir. Bu çalışmada Kahramanmaraş ili Onikişubat ilçesinde yer alan bir işletmenin çatısına 13,2 kWp-9,9 kWe güç değerinde şebekeye bağlı bir güneş enerji santrali kurulumu yapılmıştır. Şekil 1’de güneş enerji santralinin kurulduğu lokasyon verilmiştir.



Şekil 1. Güneş Enerji Santralinin Kurulduğu Lokasyon (Web Google Maps)

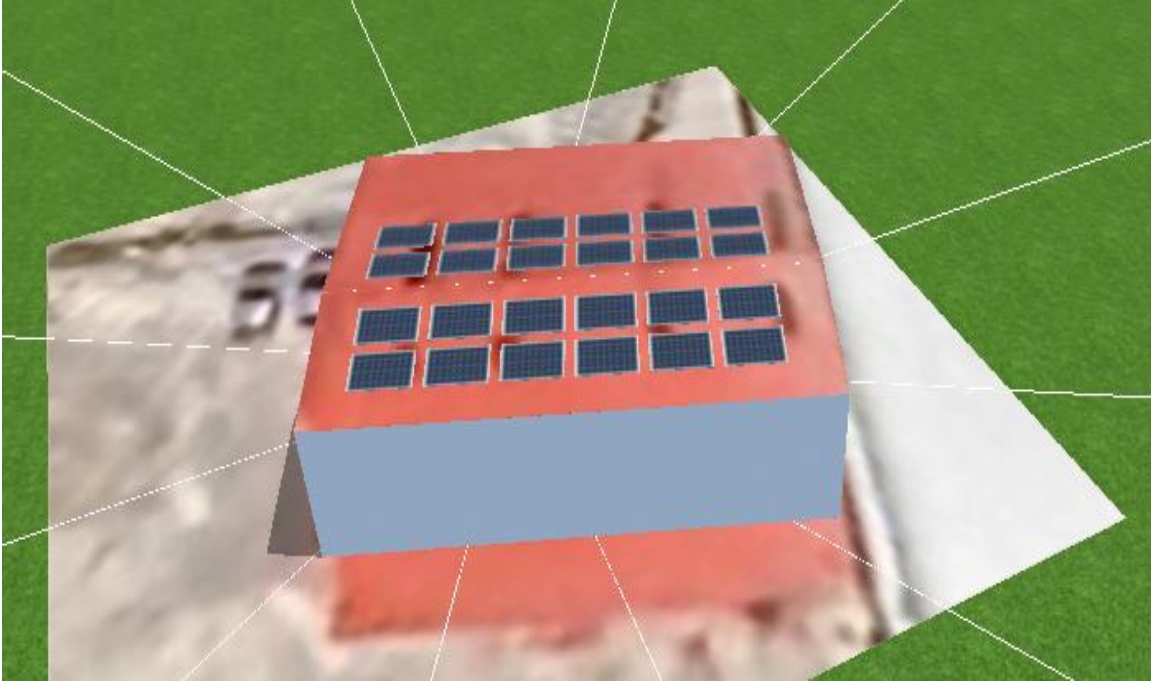
Güneş enerji simülasyonu yapılan tesis Kahramanmaraş İli Onikişubat İlçesi 37.6° enlem 36.93°boylamında sanayi bölgesinde bulunmaktadır. Bu alandaki iklim verilerine bakıldığında, yüksekliği 465 mt, yıllık toplam güneşlenme 1878 kWh/m² ve yıllık ortalama sıcaklık 17,3 °C'dir.



Şekil 2. Kahramanmaraş İli Yıllık Güneş Dağılımı Haritası (Web EİE,2012)

Bu çalışmada şebekeye bağlı bir güneş enerji santrali tasarımı simülasyonu için PVSOL Demo programı kullanılmıştır. PVSOL simülasyon programı, tasarımı yapılan tesise ait performans,

üretim ,sıcaklık, ışınım gibi parametreleri çalışma sonunda sunabilmektedir. Ayrıca gerçekleşmesi yapılmaya çalışılan tesise ait 3 boyutlu görünüm imkanı da sunmaktadır. Bu da kurulacak tesisin planlama kısmı açısından önem arz etmektedir. Şekil 3'te tasarlanan santralin görünümü verilmiştir.

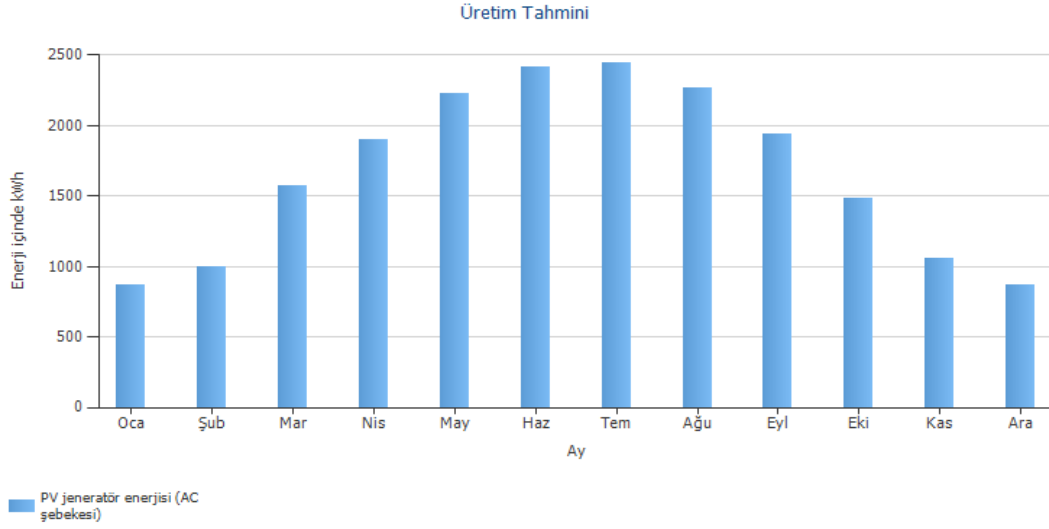


Şekil 3. Tasarlanan Santralin Programda Üstten Görünümü

3. BULGULAR VE DEĞERLENDİRME

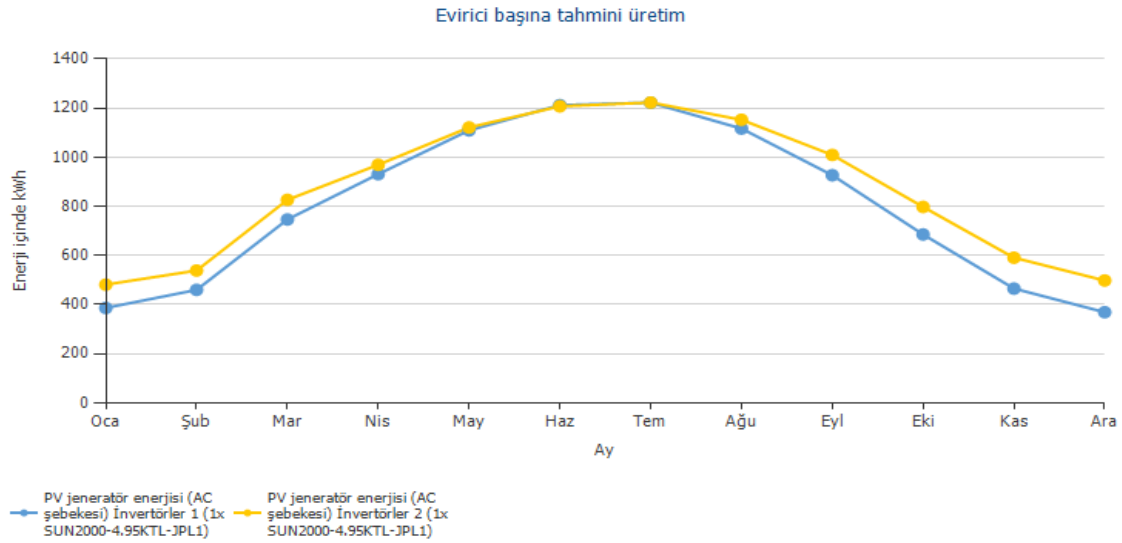
PVSOL Demo simülasyon programında tasarlanan sisteme ait sonuçlar aşağıdaki grafiklerde verilmiştir.

Kurulan sistemin yıllık tahmini üretimi şekil 4' te gösterilmiştir. Elde edilen sonuçlar incelendiğinde bu güneş enerjisi santrali enerji üretimi en yüksek Temmuz ayında verirken, en düşük enerji üretim değerini Ocak ayında verdiği grafikten görülmektedir.



Şekil 4. Yıllık Tahmini Üretim Miktarı

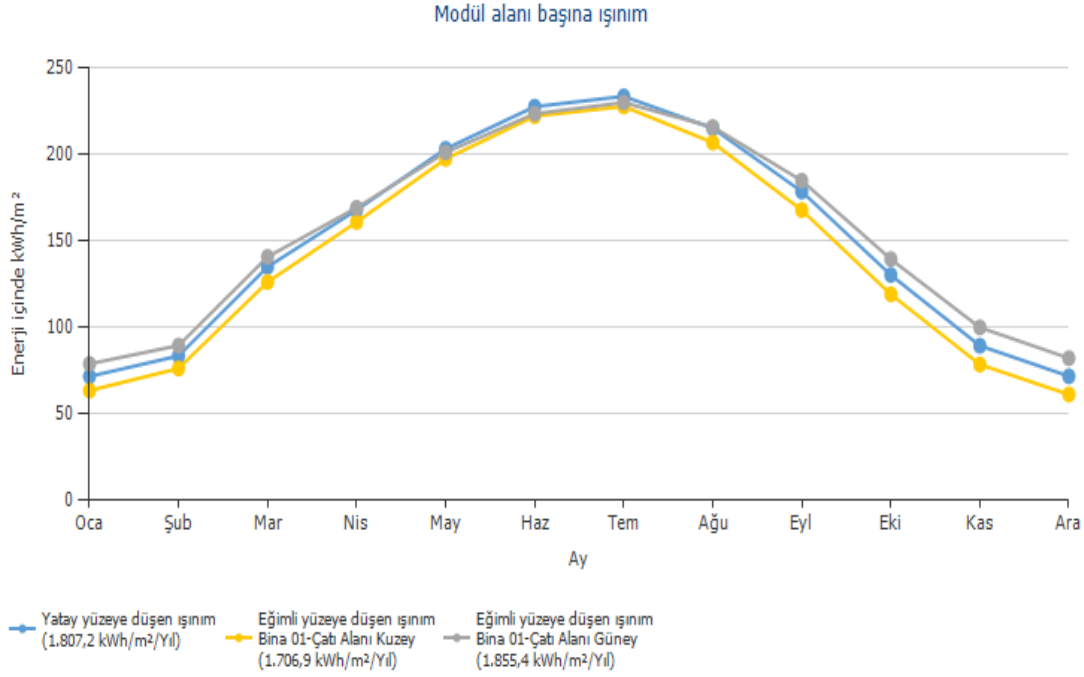
Şekil 5' te evirici başına tahmini üretim grafiği incelendiğinde Mayıs – Ağustos döneminde ışınım miktarı yüksek olduğu için her iki eviricide de aynı miktarda üretim gerçekleşmiştir. Geri kalan 8 aylık dönemde ise konum ve cephe farkından dolayı evirici 2' nin bağlı olduğu sistem daha fazla üretim yapmıştır.



Şekil 5. Evirici Başına Tahmini Üretim

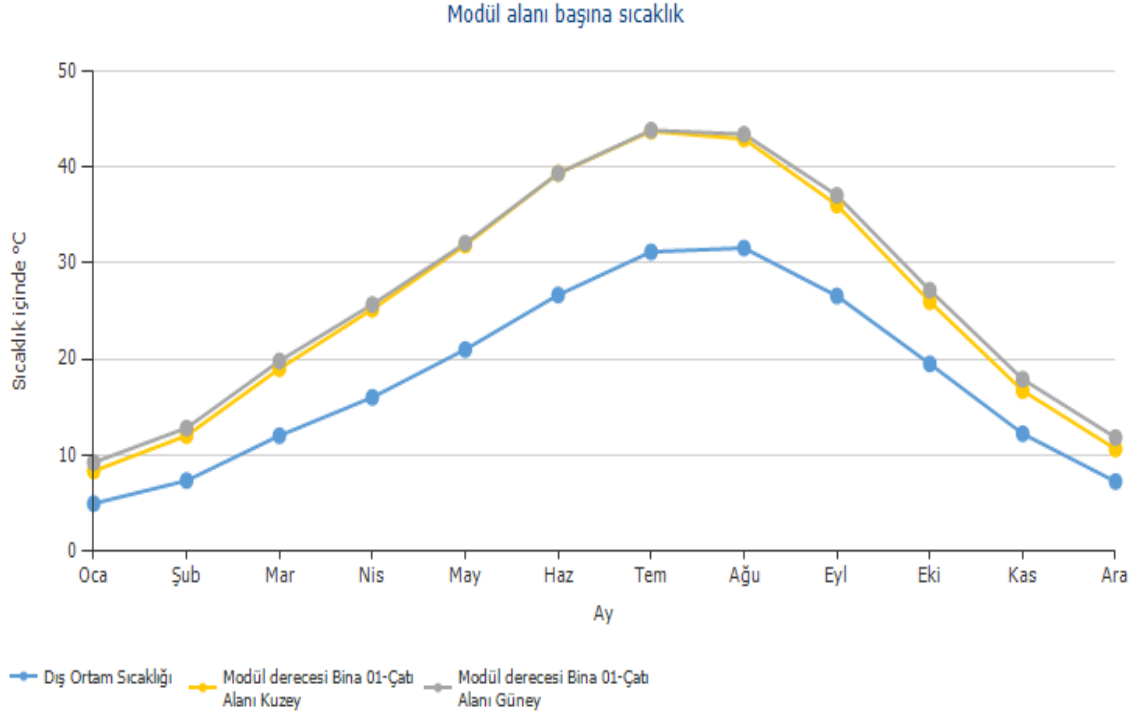
Şekil 6'da verilen modül alanı başına düşen ışınım miktarı grafiği incelendiğinde en yüksek ışınımın olduğu dönem Temmuz-Ağustos aylarıdır. Bu dönem PV tesis verimini olumlu etkilemektedir. En düşük ışınım ise Aralık-Ocak aylarıdır. Çatının kuzey cephesine bakan

eğimli yüzeye düşen ışınım miktarı neredeyse tüm yıl boyunca yatay yüzeye düşen ışınım miktarının altında kalmıştır. Çatının güney tarafına düşen ışınım miktarı ise yıl boyunca hep daha fazla olmuştur.



Şekil 6. Modül Alanı Başına Düşen Işınım Miktarı

Şekil 7’de modül alanı başına sıcaklık grafiği incelendiğinde ise tesis en yüksek sıcaklık Temmuz ve Ağustos aylarının olduğu dönemdir. En düşük sıcaklık ise Aralık ve Ocak aylarının olduğu kış dönemidir. Her iki cephede de yıl boyunca modül sıcaklıkları birbirleriyle benzerlik göstermiş olup ortam sıcaklığından daha fazladır.



Şekil 7. Modül Alanı Başına Sıcaklık

Tablo 1. Simülasyon Parametre Değerleri

PV Sistem Teknik Kalitesi	Parametreler
PV jeneratör enerjisi (AC şebekesi)	20.035 kWh/Yıl
Yıllık Özgül Kazanç	1.507,99 kWh/kWp
Sistem kullanım oranı	83,6 %
Şebeke beslemesi	20.035 kWh/yıl

Tablo 1’ de yıl boyunca üretilen elektrik enerjisi miktarı incelendiğinde 20.035 kWh/yıl üretim olduğu, sistem verimliliğinin %83,6 olduğu görülmüştür.

Tablo 2. Simülasyonda Kuzey Çatı Parametre Değerleri

Bina 01-Çatı Alanı Kuzey	Parametreler
PV jeneratör çıkışı	6,60 kWp
Modül Üzerine Düşen Toplam Işınım	1706,94 kWh/m ²
Sistem kullanım oranı (PR)	84,29%
PV jeneratör enerjisi (AC şebekesi)	9624,98 kWh/Yıl
Yıllık Özgül Kazanç	1458,33 kWh/kWp

Tablo 2’ de Kuzey çatıda bulunan 12 panelin verileri incelenmiş olup modül üzerine düşen ışınım miktarının 1706,94 kWh/m², PV jeneratör enerjisinin (AC şebekesi) 9624,98 kWh/Yıl olduğu görülmektedir.

Tablo 3. Simülasyonda Güney Çatı Parametre Değerleri

Bina 01-Çatı Alanı Güney	Parametreler
PV jeneratör çıkışı	6,60 kWp
Modül Üzerine Düşen Toplam Işınım	1855,36 kWh/m ²
Sistem kullanım oranı (PR)	84,08%
PV jeneratör enerjisi (AC şebekesi)	10409,63 kWh/Yıl
Yıllık Özgül Kazanç	1577,72 kWh/kWp

Tablo 3’ te Güney çatıda bulunan 12 panelin verileri incelenmiş olup modül üzerine düşen ışınım miktarının 1855,36 kWh/m², PV jeneratör enerjisinin (AC şebekesi) 10409,63 kWh/Yıl olduğu görülmektedir.

PVSOL uygulamasından alınan verilere göre 24 panel ve 2 eviriciden oluşan tesiste toplam kurulu gücü 13,2 kWp olacak şekilde simüle edilmiştir. Tesiste kuzey güney cephesi arasında ciddi üretim farkları oluşmadığı görülmektedir. Bunun nedeni çatı eğimleri arasındaki farklılıkların az oluşudur. Aşağıdaki sayısal veriler de bu durumu desteklemektedir.

Modül Üzerine Düşen Toplam Işınım (KUZEY) 1706,94kWh / m²

Modül Üzerine Düşen Toplam Işınım (GÜNEY) 1855,36kWh / m²

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada Kahramanmaraş ili Onikişubat ilçesi 13,2 kWp kurulu güce sahip çatı tipi Güneş Enerji Santrali simülasyonu PVSOL Demo program ile yapılmıştır. Sonuçlar analiz edildiğinde kurulması istenen santral için ön bilgiler verilmiş olup planlama aşamasında bu gibi simülasyon programlarının kolaylaştırıcı ve yol gösterici olduğu görülmüştür. Simülasyon kullanıcılarına ışınım, sıcaklık, 3D görünüm gibi bilgileri sunarken verimlilik ve üretim potansiyeli analizi için de fayda sağlamaktadır. Simülasyonu yapılan çalışma ülkemizin enerji ihtiyacı içinde çok küçük bir noktayı temsil etse dahi her iş yeri ve hane kendi elektriğini üretecek olursa ülke üretimine büyük katkılar sağlayacağı düşünülmektedir.

KAYNAKÇA

Arslan M (2022). Güneş Enerji Santrallerinin Simülasyon ile Üretim verilerinin karşılaştırılması ve Analizi.Konya Teknik Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü.Konya

Ay E.,Pamuk N.,(2023).Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Farabi Yerleşkesindeki Elektrik Enerjisi İhtiyacının Güneş Enerji Santralleri Kurularak Elde Edilmesi ve Ekonomik Analizi.Black Sea Journal of Engineering and Science,6(3),173-184

Ciriminna R., Meneguzzo F., Pecoraino M., Pagliaro M. (2016). “Rethinking Solar Energy Education on The Dawn of The Solar Economy”. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 63, 13-18.

Google maps

<https://gepa.enerji.gov.tr/MyCalculator/pages/46.aspx>

İşler Y. S., Salihmuhsin M. (2016). “Yenilenebilir Enerji Kaynakları için Yazılım Araçlarının Sınıflandırılması”. International Conference on Natural Science and Engineering (ICNASE’16), March 19-20, 2419-2426.

KAYIŞ KASNAK SİSTEMİNDE KULLANILAN KASNAĞIN TOPOLOJİ OPTİMİZASYONU

Funda DURAK

Uğur Makina Taahhüt Sanayi Ticaret A.Ş, ANKARA

ORCID ID: 0000-0001-6053-4627

Prof. Dr. Abdullah KURT

Gazi Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi, İmalat Mühendisliği Bölümü, ANKARA

ORCID ID: 0000-0002-7650-3443

ÖZET

Otomotiv, makine, imalat ve havacılık gibi birçok üretim alanında; kalite iyileştirme, malzeme tasarrufu, zaman ve maliyet verimliliği için ürünlerin optimizasyonu büyük önem taşımaktadır. Kayış kasnaklar, çeşitli endüstriyel uygulamalarda önemli bir rol oynamaktadır. Bu tez, ANSYS yazılımının kullanılmasıyla gerçekleştirilen kayış kasnak tasarımında topoloji optimizasyonu yöntemlerinin uygulanması ve bu optimizasyonun yapısal verimlilik ve malzeme tasarrufu üzerindeki etkilerinin değerlendirilmesini amaçlanmıştır. Bu çalışmada Uğur Makina Taahhüt Sanayi Ticaret A.Ş.'de kullanılmak üzere tasarlanmış kayış kasnakların topoloji optimizasyonunu ele alınmıştır.

Çalışma kapsamında kayış kasnak malzeme seçimi, temel geometrik parametrelerin belirlenmesi, yük analizi ve topoloji optimizasyon aşamalarını içermektedir. Bu aşamalar, belirli bir performans hedefleri altında malzeme kullanımını en aza indirmesini ve kasnak yapısının sağlamlık, rijitlik ve maliyet gibi faktörleri dikkate alınarak optimize etmeyi amaçlar. Optimizasyon sürecinin ardından, yapısal performans analizi ve malzeme analizi yapılmıştır. Bu analiz, kasnağın gerilme, bükülme ve diğer mekanik özelliklerini anlamak için önemli veriler elde etmemizi sağlamıştır.

Son olarak elde edilen veriler doğrultusunda optimize edilmiş kayış kasnak tasarımının nasıl performans gösterdiği ve malzeme tasarrufu sağlayıp sağlamadığı değerlendirilmiştir. ANSYS yazılımının kullanılmasıyla topoloji optimizasyonunun kayış kasnak tasarımında pratik uygulanabilirliği elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kayış Kasnak, Topoloji Optimizasyonu, Ağırlık Azaltma, Sonlu Elemanlar Yöntemi

TOPOLOGY OPTIMIZATION OF THE PULLEY USED IN THE BELT PULLEY SYSTEM

ABSTRACT

In various manufacturing fields such as automotive, machinery, manufacturing, and aviation, the optimization of products for quality improvement, material savings, and time and cost efficiency holds significant importance. Belt pulleys play a crucial role in various industrial applications. This thesis aims to apply topology optimization methods in the design of belt pulleys, specifically those designed for use at Uğur Makina Taahhüt Sanayi Ticaret A.Ş utilizing the ANSYS software. The objective is to evaluate the impact of this optimization on structural efficiency and material savings.

The scope of the study includes belt pulley material selection, determination of fundamental geometric parameters, load analysis, and topology optimization stages. These stages aim to minimize material usage under specific performance goals and optimize the pulley structure, considering factors such as strength, rigidity, and cost. Following the optimization process, structural performance analysis and material analysis were conducted. This analysis provided crucial data to understand the pulley's stress, bending, and other mechanical properties.

Finally, based on the obtained data, the performance of the optimized belt pulley design and its potential for material savings were evaluated. The practical applicability of topology optimization in belt pulley design was achieved through the use of the ANSYS software.

Keywords: Belt Pulley, Topology Optimization, Weight Reduction, Finite Element Method

FIXED POINT APPROACH FOR SOME FRACTIONAL ORDER DIFFERENTIAL EQUATION SYSTEMS

Asst. Prof. Dr. Lale CONA

Gumushane University, Faculty of Engineering and Natural Sciences, Department of Mathematical Engineering, Gumushane, Turkey

ORCID ID: 0000-0002-2744-1960

Alperen Hasan KOCAĞ

Gumushane University, Institute of Graduate Education, Department of Mathematical Engineering MSc, Gumushane, Turkey

ORCID ID: 0000-0003-2441-1405

ABSTRACT

One of the most common areas of applied mathematics is fractional differential equations. Because, fractional order differential equations and fractional order differential equation systems are important tools in modeling many physical phenomena in various branches of science and engineering. In this study, the existence and uniqueness of a nonlinear fractional order differential equation system is examined with a fixed point approach.

Keywords: Atangana-Baleanu Caputo Fraction Order Derivative, Initial Value Problem, Fraction Order Differential Equation Systems, Fixed Point Theorem.

BAZI KESİR MERTEBE DİFERANSİYEL DENKLEM SİSTEMLERİ İÇİN SABİT NOKTA YAKLAŞIMI

ÖZET

Uygulamalı matematiğin en yaygın kullanım alanlarından biri kesir mertebeli diferansiyel denklemlerdir. Çünkü, kesir mertebeli diferansiyel denklemler ve kesir mertebeli diferansiyel denklemler sistemi çeşitli bilim ve mühendislik dallarında pek çok fiziksel olayın modellenmesinde önemli bir araçtır. Bu çalışmada ise bir lineer olmayan kesir mertebeli diferansiyel denklemler sisteminin varlık ve tekliği sabit nokta yaklaşımı ile incelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Atangana-Baleanu Caputo Kesir Mertebeli Türev, Başlangıç Değer Problemi, Kesir Mertebeli Diferansiyel Denklemler Sistemi, Sabit Nokta Teoremi.

DATA DEPENDENCE AND SOLUTION OF NONLINEAR VOLTERRA INTEGRAL EQUATIONS WITH THE THREE STEPS ITERATION METHOD

Asst. Prof. Dr. Lale CONA

Gumushane University, Faculty of Engineering and Natural Sciences, Department of Mathematical Engineering, Gumushane, Turkey.

ORCID ID: 0000-0002-2744-1960

Tuğba TUNA

Gumushane University, Institute of Graduate Education, Department of Mathematical Engineering MSc, Gumushane, Turkey.

ORCID ID: 0009-0004-4186-9789

ABSTRACT

In this study, the solution of the second type of nonlinear Volterra integral equations is investigated using a three-step iteration algorithm. It has been shown that the sequences obtained from this algorithm converge to the solution of the mentioned equations. Also, data dependency is obtained for the second type of nonlinear Volterra integral equations. This result is supported by an example.

Keywords: Banach Fixed Point Theorem, Nonlinear Volterra Integral Equations, Three-Step Iteration Method, Data Dependency.

ÜÇ ADIMLI İTERASYON METODU İLE LİNEER OLMAYAN VOLTERRA İNTEGRAL DENKLEMLERİN ÇÖZÜMÜ VE VERİ BAĞLILIĞI

ÖZET

Bu çalışmada, ikinci tip lineer olmayan Volterra integral denklemlerin çözümü, üç adımlı iterasyon algoritması kullanılarak araştırılmıştır. Bu algoritmadan elde edilen dizilerin bahsedilen denklemlerin çözümüne yakınsadığı gösterilmiştir. Ayrıca, ikinci tip lineer olmayan Volterra integral denklemler için veri bağıllığı elde edilmiştir. Elde edilen bu sonuç bir örnekle desteklenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Banach Sabit Nokta Teoremi, Lineer Olmayan Volterra İntegral Denklemler, Üç Adımlı İterasyon Yöntemi, Veri Bağıllığı.

ESNEK YAPILI UYDULARDA TİTREŞİM KONTROLÜ KONUSUNDA YAPILAN ÇALIŞMALARIN İNCELEMESİ

Bahar SAYILIR

Gazi University, Faculty of Engineering, Department of Mechanical Engineering, Ankara
University of Turkish Aeronautical Association, Department of Mechanical Engineering, Ankara

ORCID ID: 0009-0006-4005-3475

Prof. Dr. Sinan KILIÇASLAN

Gazi University, Faculty of Engineering, Department of Mechanical Engineering, Ankara

ORCID ID: 0000-0002-6535-9407

Doç. Dr. Habib GHANBARPOURASL

University of Turkish Aeronautical Association, Department of Astronautical Engineering, Ankara

ORCID ID: 0000-0002-0673-7156

ÖZET

Günümüzde çeşitli görevler (haberleşme, meteoroloji, navigasyon, astronomi vs.) için farklı yapıda ve ekipmanlara sahip uydular kullanılmaktadır. Bu uyduların ve ekipmanlarının çalışabilmesi için enerjiye ihtiyaçları vardır. Uyduların enerji ihtiyacını karşılamak için ise esnek yapılı güneş panelleri kullanılmaktadır. Bu panellerin uzunluğu uydunun tasarımına ve enerji ihtiyacına göre değişmektedir. Dünya etrafında dairesel bir yörüngede döndüğü kabul edilen uydu bir itki sistemine ihtiyaç duyar, itki sistemi tarafından her zaman adımında gerekli dönme torku sağlandıkça esnek panellerde de titreşim meydana gelir ve bu titreşim zamanla uydunun yapısına ve hassas elektronik ekipmanlara zarar verebilmektedir. Bu çalışmada esnek yapılı uydularda meydana gelen titreşim baskılanması kontrolü konusu için çeşitli literatür çalışmaları hakkında bilgi verilecektir. Literatürde, oluşan bu titreşimi engelleyebilmek için aktif ve pasif titreşim baskılama yöntemleri çalışılmıştır. Pasif titreşim baskılama yöntemi herhangi bir kontrolcü kullanmadan sönümleme elemanı kullanılarak yapılmaktadır. Ancak bu yöntem uydu üzerine ekstra yük getirmekte ve tercih edilmemektedir. Aktif titreşim baskılama kontrolü için ise iki yöntem kullanılmaktadır; bunlardan ilki sadece tork kontrolü ile panellerdeki titreşimin baskılanması, diğeri ise panel üzerine eklenen piezoelektrik parçaların yaptığı ölçüme göre yapılan tork kontrolü şeklindedir. Literatürde uyduların matematiksel modellenmesi yapılırken genellikle uydunun gövdesi rijit cisim güneş panelleri ise esnek olarak modellenmektedir. Ayrıca matematiksel modeller yapılırken doğrusal olmayan esnek yapılı uydu denklemleri gerekli kabuller yapılarak doğrusal denklemlere dönüştürülmektedir. Literatürdeki çoğu titreşim kontrolü çalışmasında esnek yapılı uyduların doğrusal matematik modeli kullanılmaktadır. Doğrusal

olmayan matematiksel model ise denklem çözümlerinin zorluğu ve karmaşıklığı açısından daha az çalışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Esnek Yapılı Uydu, Titreşim, Titreşim Kontrolü

REVIEW OF STUDIES ON VIBRATION CONTROL IN FLEXIBLE SATELLITES

ABSTRACT

Today, satellites with different structures and equipments are used for various tasks (communication, meteorology, navigation, astronomy, etc.). These satellites and their equipments need energy to operate. Flexible solar panels are used to meet the energy needs of the satellites. The length of these panels varies depending on the design and energy needs of the satellite. The satellite, which is assumed to rotate in a circular orbit around the Earth, requires a propulsion system. As the required rotation torque is provided by the propulsion system at each time step, vibration occurs in the flexible panels, and this vibration can damage the structure of the satellite and sensitive electronic equipments over time. In this study, information will be given about various literature studies on the subject of vibration suppression control in flexible satellites. In the literature, active and passive vibration suppression methods have been studied to prevent this vibration. Passive vibration suppression method is implemented by using damping element without using any controller. However, this method puts extra load on the satellite and is not preferred. Two methods are used for active vibration suppression control; the first of these is the suppression of vibration in the panels with torque control alone, and the other is torque control based on the measurement made by the piezoelectric parts added to the panel. While mathematical modeling of satellites is studying in the literature, the body of the satellite is generally modeled as a rigid body and the solar panels are modeled as flexible. In addition, while making mathematical modeling, non-linear flexible satellite equations are converted into linear equations by making the necessary assumptions. In most vibration control studies in the literature, linear mathematical models of flexible satellites are used. The nonlinear mathematical model has been studied less in terms of the difficulty and complexity of equation solutions.

Keywords: Flexible Satellite, Vibration, Vibration Control

YÜKSEK MANGANLI ÇELİKLERİN YAPI SEKTÖRÜNDE KULLANIMIN ARAŞTIRILMASI

Cihangir Tevfik SEZGİN

Kastamonu Üniversitesi Kastamonu Meslek Yüksekokulu Makine ve Metal Teknolojileri Bölümü
ORCID ID: 0000-0002-1916-9901

ÖZET

Dünya üzerinde yaşanan depremler her yıl binlerce kişinin ölümüyle veya ciddi yaralanmalarıyla sonuçlanmaktadır. Ülkemizde bazı yıllarda çeşitli deprem yönetmelikleri yapılmış; yaşanan deprem felaketleri sonucunda bunlar revize edilerek tekrar uygulamaya konulmuştur. En son 6 Şubat 2023 tarihinde Kahramanmaraş merkezli 2 büyük deprem yaşandı. On bir il, bu büyük depremden etkilendi. On binlerce insan vefat etti. Uygarlık tarihinin en önemli coğrafyalarından birisi olan Anadolu'da yapılan birçok tarihi eser de bu depremde ya yıkıldı ya da ciddi hasar gördü. Depremin oluşturduğu sismik dalgaları sönmüleyebilecek ve depremin verdiği ağır hasara karşı binayı ve dolayısıyla bina içinde yaşayanları koruyabilecek bir çelik olarak yüksek manganlı çelikler umut verici sonuçlar ortaya koymaktadır. Bu çalışmada literatürdeki çalışmalara bakarak yüksek manganlı çeliklerin ülkemizde yapı sektöründe kullanılabilme ihtimali araştırılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Yüksek manganlı çelik, yapı sektörü, titreşim sönmüleme.

INVESTIGATION OF THE USE OF HIGH MANGANESE STEELS IN THE CONSTRUCTION INDUSTRY

ABSTRACT

Earthquakes around the world result in the death or serious injury of thousands of people every year. Various earthquake regulations have been made in our country in some years; As a result of the earthquake disasters, these were revised and put into practice again. The last major earthquake occurred on February 6, 2023, centered in Kahramanmaraş. Eleven provinces were affected by this major earthquake. Tens of thousands of people died. Many historical monuments built in Anatolia, one of the most important geographies in the history of civilization, were either destroyed or seriously damaged in this earthquake. High manganese steels show promising results as a steel that can absorb the seismic waves caused by an earthquake and protect the building and therefore its occupants against the severe damage caused by the earthquake.

In this study, the possibility of using high manganese steels in the construction sector in our country was investigated by looking at the studies in the literature.

Keywords: High manganese steel, construction industry, vibration damping.

1. GİRİŞ

6 Şubat 2023 tarihinde ülkemizde Kahramanmaraş merkezli 2 büyük deprem yaşandı. On bir il, bu büyük depremden etkilendi. Afet ve Acil Durum Yönetimi (AFAD) kurumunun verdiği bilgilere göre elli bin doksan altı vatandaşımız hayatını kaybetti. Yüz yedi bin iki yüz dört vatandaşımız yaralandı (Anadolu Ajansı, 20223). Hatay, Gaziantep, Diyarbakır gibi uygarlık tarihinin en önemli coğrafyasında birçok tarihi eser de bu depremde ya yıkıldı ya da ciddi hasar gördü. Depremin oluşturduğu sismik dalgaları sönmüleyebilecek ve depremin verdiği ağır hasara karşı binayı ve dolayısıyla bina içinde yaşayanları koruyabilecek çeşitli yöntemler bulunmaktadır. Tamamen östenitik yapıya sahip olan yüksek manganlı çelikler (YMÇ) bu konuda çeşitli araştırmalar sonucu umut verici sonuçlar ortaya koymuştur.

Bu çalışmada literatürdeki çalışmalara bakarak yüksek manganlı çeliklerin ülkemizde yapı sektöründe kullanılabilme ihtimali araştırılmıştır.

2. YÜKSEK MANGANLI ÇELİKLER (YMÇ)

Yüksek manganlı çelikler (YMÇ), Sir Robert Hadfield tarafından 1800'lü yılların sonlarında keşfedilmiş, en eski yüksek alaşımlı çeliklerden biridir. Hadfield çeliği olarak bilinen bu ilk YMÇ'de mangan ile karbon arasındaki oran 10:1'dir (Jacob, Sankaranarayanan, Babu 2019). Yapısı tamamen östenitik olup ticari manada kullanılan ilk östenitik çeliktir. Hadfield çelikleri özellikle maden arama, cevher hazırlama, sondaj ve petrol arama işlemlerinde, demir yollarında ray olarak, savunma sanayisinde çeşitli koruyucu zırh uygulamalarında kullanılmıştır ve hala kullanılmaktadır (Surzhenkov, Goljandin, Traksmaa, Viljus, Talviste, Aruniit, Latokartano, Kulu, 2015; Wen, Peng, Si Xiong, Raabe, 2014). Darbe esnasında gösterdiği pekleşme sayesinde aşınmaya karşı direnç göstererek abrazif ortamlarda uzun süreli kullanıma sebep olması, bu sektörlerde kullanımını kolaylaştırmış ve yaygınlaştırmıştır.

YMÇ'yi yaşadığı deformasyona göre 3 farklı mikro yapıya ayırabiliriz. Oda sıcaklığında tamamen östenitik olan bir YMÇ uygulanan yükten sonra tamamen martenzitik yapıya dönebilir. Veya bir

kısmı martenzite dönerken bir kısmı östenit olarak kalır ve östenitin içinde ikizlenme bantları oluşur. Son olarak YMÇ bir yük altında kaldığında östenit yapı bozulmaz fakat tanelerin içinde ikizlenme bantları oluşur (De Cooman, 2014).

2.1. YMÇ'nin Depreme Dayanım İçin Binalarda Kullanımı

Yüksek mekanik özellikleriyle beraber birçok sektörde kullanımı her geçen gün artan YMÇ'lerin bir diğer kullanım alanları olarak deprem için binaların kuvvetlendirilmesidir. Gürültü ve sismik dalgalara karşı YMÇ kullanımı son yıllarda sık sık ve şiddetli deprem yaşayan ülkelerde artmaktadır. Yüksek sismik faaliyetler sebebiyle YMÇ'ler, sismik titreşim kontrolünü sağlamak ve bu sismik dalgaları abzorbe etmesi sayesinde birçok yapıda giderek daha fazla kullanılmaktadır (Nikulin, Sawaguchi, Kushibe, Inoue, Otsuka, Tsuzaki, 2016).

Bu çeliklerin istenen özellikleri, inşaat çeliklerinden belirgin şekilde farklıdır. İlk olarak, elastoplastik sönümlenme işlevselliğini elde etmek için çeliğin düşük gerilimde akması gerekir. İkincisi, servis sırasında sönümlenme performansını korumak için nispeten düşük bir döngüsel sertleşme hızı gereklidir. Son zamanlarda, üçüncü bir değişken, yani düşük devirli 16 yorulma ömrü önem kazanmaktadır. Çünkü yüksek büyüklükteki depremler ve büyük birincil depremlerin ardından sıklıkla oluşabilecek büyük artçı şokların, yapı elemanlarına planlanamayan zararlar verebileceğini göstermiştir. Büyük bir plastik gerinim yorulma deformasyonuna karşı sismik titreşim sönümleyicilerinde yüksek direnç sağlamak için düşük devirli yorulma direncine sahip yeni bir YMÇ sönümlenme alaşımı geliştirilmiştir. Fe-15Mn-10Cr-8Ni-4Si adlı YMÇ, yükleme üzerine deformasyona bağlı ϵ -martenzitik dönüşüm ve sonraki ısıtmada östenite dönüşmesi ile plastik gerinim geri kazanımı (yani şekil hafıza etkisi) sergileyen Fe-Mn-Si şekil hafızalı alaşım sistemine dayalı olarak geliştirilmiştir (Nikulin, Sawaguchi, Kushibe, Inoue, Otsuka, Tsuzaki, 2016). Yüksek düşük devirli yorulma ömrüne sahip bu YMÇ'ler, Japonya'da 40 katlı bir gökdelende uzun vadeli sismik sönümleyiciler olarak pratik kullanım elde etmiştir (Sawaguchi, Maruyama, Otsuka, Kushibe, Inoue, Tsuzaki, 2016). Şekil 2.1.'de, YMÇ'den yapılmış enerji emici eleman olarak kullanılan sismik damper gösterilmektedir. Sönümleyici, alaşım levhanın üst ve alt kısmı arasında meydana gelen elastoplastik deformasyon nedeniyle histerezis sönümlenme etkisi sergileyen, kesme panel tipi sismik bir sönümleyicidir. Maksimum öngörülen 1/25 rad deformasyon açısı altında, sismik damper yaklaşık 4.000 kN'luk bir yük taşıyabilir, bu da onu en yüksek metalik amortisör sınıfına yerleştirir (Sawaguchi, Maruyama, Otsuka, Kushibe, Inoue, Tsuzaki, 2016).



Şekil 2.1. YMÇ'den imal edilmiş sismik damper (Sawaguchi, Maruyama, Otsuka, Kushibe, Inoue, Tsuzaki, 2016).

YMÇ 'lerin -20 ila 100 °C arasındaki sıcaklıklarda paslanmaz çeliğe (AISI 304) göre çok daha yüksek bir yorulma ömrüne sahip olduğu Sawaguchi ve ark. tarafından tespit edilmiştir (Sawaguchi, Nikulin, Ogawa, Takamori, Yoshinaka, Chiba, Kushibe, 2021). Yapılan başka bir çalışmada sonuçlar, YMÇ'lerle bağlantının, klasik takviye çubuklarına göre eğilme mukavemeti, süneklik ve enerji dağıtımını ile temsil edilen daha iyi sismik performans sergilediğini göstermiştir (Kim, Lee, Kim, Moon, 2018). Şekil 2.2. 'deki Japonya'daki 40 katlı JP Tower Nagoya binası, YMÇ'den imal edilen sismik damper kullanımı ile inşa edilmiştir. Ülkemizde de yüksek katlı iş merkezleri ve gökdelenler için YMÇ 'den imal edilen sismik damperler depreme karşı mühim bir tedbir olabilecektir.



Şekil 2.2. YMÇ'den imal edilmiş sismik damper kullanan Japonya'daki JP Tower Nagoya binası

3. SONUÇ

- ✓ YMÇ'ler depreme karşı dayanım artırılması için başta tarihi yapılarda olmak üzere bir çok binada kullanılabilir.
- ✓ YMÇ'ler sismik damper olarak kullanılabilir.
- ✓ Ülkemizde bu çeliğin inşaat sektöründe kullanılması hem daha uzun ömürlü yapılara fırsat verirken hem de depreme karşı binaları koruyarak can ve mal kaybının büyümesinin önüne geçebilir.

KAYNAKÇA

<https://www.aa.com.tr/tr/asrin-felaketi/kahramanmaras-merkezli-depremlerde-hayatini-kaybedenlerin-sayisi-50-bin-96-oldu/2850716>

De Cooman, B. C., 2012. "Phase transformations in high manganese twinning-induced plasticity (TWIP) steels", *Phase Transformations in Steels*, 2: 295-332.

Jacob, R., Raman Sankaranarayanan, S., and Kumaresh Babu, S. P., 2019. "Recent advancements in manganese steels-A review", *Materials Today: Proceedings*, 27: 2852–2858.

Kim, J. K., Lee, H. E., Kim, J., & Moon, J. 2018. Seismic performance evaluation of footing-to-circular RC pier connection reinforced by high-manganese steel bars (HMSBs). *Advances in Civil Engineering*, 2018, 1-15.

Nikulin, I., Sawaguchi, T., Kushibe, A., Inoue, Y., Otsuka, H., Tsuzaki, K., 2016. "Effect of strain amplitude on the low-cycle fatigue behavior of a new Fe–15Mn–10Cr– 8Ni–4Si seismic damping alloy", *International Journal of Fatigue*, 88: 132-141

Sawaguchi, T., Maruyama, T., Otsuka, H., Kushibe, A., Inoue, Y., Tsuzaki, K., 2016 "Design concept and applications of Fe–Mn–Si-based alloys—from shape-memory to seismic response control", *Materials Transactions*, 57(3): 283-293.

Sawaguchi, T., Nikulin, I., Ogawa, K., Takamori, S., Yoshinaka, F., Chiba, Y., Kushibe, A., 2021. "Low-cycle fatigue life and plasticity mechanisms of a Fe– 15Mn– 10Cr– 8Ni– 4Si seismic damping alloy under cyclic loading at various temperatures", *Acta Materialia*, 220: 117267 .

Surzhenkov, A., Goljandin, D., Traksmas, R., Viljus, M., Talviste, K., Aruniit, A., Latokartano, J., Kulu, P., 2015. "High Temperature Erosion Wear of Cermet Particles Reinforced Self-Fluxing Alloy HVOF Sprayed Coatings", *Materials Science (Medžiagotyra)*, 21(3): 386-390.

Wen, Y. H., Peng, H. B., Si H. T., Xiong, R.L., Raabe, D., 2014). "A novel high manganese austenitic steel with higher work hardening capacity and much lower impact deformation than Hadfield manganese steel", *Materials & Design*, 55:798-804.

DEMİR ÇELİK SEKTÖRÜNDE KARBON YAKALAMA VE DEPOLAMA

Cihangir Tevfik SEZGİN

Kastamonu Üniversitesi Kastamonu Meslek Yüksekokulu Makine ve Metal Teknolojileri Bölümü

ORCID ID: 0000-0002-1916-9901

ÖZET

Demir-çelik endüstrisi dünyanın en büyük enerji tüketen imalat sektörüdür. Dünyadaki toplam CO₂ salınımının yaklaşık %9'una demir-çelik endüstrisi sebep olmaktadır. Birçok sektörün ihtiyaçlarına yönelik demir-çelik ürünlerine sürekli artan talep sebebiyle, demir-çelik üretim sektörünün fosil yakıt ile ürettiği enerji artmaya devam etmektedir. Bu da CO₂ emisyonu arttırmaktadır. Demir-çelik üretim sektörü için enerji verimi yüksek ve düşük karbon teknolojilerinin yanı sıra karbon azaltma projelerinin geliştirilmesi, uygulanması konusu elzemdir. Karbon yakalama ve depolama (carbon capture and storage-CCS) teknolojilerinin geliştirilmesi ve yaygınlaştırılması demir çelik üretiminden kaynaklanan CO₂ emisyonlarının azaltılmasında etkili bir çözüm olacaktır. Bu çalışmanın amacı karbon yakalama ve depolama teknolojileri hakkında kapsamlı bir bilgi sunmaktır.

Anahtar Kelimeler: Karbon yakalama ve depolama, CO₂ emisyonu, yeşil çelik.

CARBON CAPTURE AND STORAGE IN THE IRON AND STEEL INDUSTRY

ABSTRACT

The iron and steel industry is the world's largest energy-consuming manufacturing sector. Approximately 9% of the world's total CO₂ emissions are caused by the iron and steel industry. Due to the ever-increasing demand for iron and steel products for the needs of many sectors, the energy produced by the iron and steel production sector with fossil fuel continues to increase. This increases CO₂ emissions. It is essential for the iron and steel production sector to develop and implement carbon reduction projects as well as high energy efficient and low carbon technologies. The development and dissemination of carbon capture and storage (CCS) technologies will be an effective solution in reducing CO₂ emissions resulting from iron and steel production. The aim of this study is to provide comprehensive information about carbon capture and storage technologies.

Keywords: Carbon capture and storage, CO₂ emissions, green steel.

1. GİRİŞ

Dünya genelinde birçok sektörün enerjisinin temel kaynağı fosil yakıtlardır. Fosil yakıtların yanması sonucu başta karbon dioksit (CO₂) olmak üzere çevreye zararlı olan gazlar tabiata

salınmaktadır. Yaşanan iklim değişikliklerinin ve felaketlerinin en büyük sebebi ise, havaya salınan CO₂ gibi sera gazlarıdır. Atmosferdeki CO₂ oranı 19. yüzyılın ortalarında 286 ppm iken günümüzde yaklaşık olarak 410 ppm'e kadar yükselmiştir. İklim değişikliğine sebep olarak günümüzde yaşanan birçok afetin daha da zararlı etkilerini en aza indirmek için ortalama sıcaklıklardaki artışın maksimum 2°C ile olması lazımdır. Bu sebeple atmosferdeki CO₂ oranının 450 ppm seviyesini aşmaması gerekmektedir (Türk Çimento, 2022). Birçok ülkede havadaki artan CO₂ oranını azaltmaya yönelik ileride yaşanacak tabiat afetlerinden korunmak için çeşitli tedbirler alınmaktadır.

Avrupa Birliği (AB) 2050 yılına kadar demir-çelik sektöründen dolayı havaya salınan CO₂ miktarını sıfıra indirmek için çalışmalar başlatmıştır. Çünkü dünyaya salınan CO₂ miktarının %9'unu demir-çelik sektörü sebep olmaktadır (Rechberger, Spanlang, Sasiain Conde, Wolfmeir, Harris 2020; Ma, Souza Filho, Bai, Schenk, Patisson, Beck, Raabe, 2022). Çünkü hem demir cevherinin istenen yüksek sıcaklığa getirilip erimesi hem de demir cevherinin içindeki oksijen ile karbon monoksit ve karbon dioksitin reaksiyona girerek ham demirin elde edilmesi için gerekli redüklenme, yüksek fırına ilave edilen kok kömürü sayesinde gerçekleştirilir (Birat , Maizière-lès-Metz , 2010; Zakeri, A., Coley, K. S., & Tafaghodi, L., 2023).

AB, kendine ihracat yapan ülkelerin de sıfır karbon ayak izi için katkı sağlaması için zorlamaktadır. Fosil yakıt kullanarak havaya CO₂ gazı salınımına devam eden ihracatçı ülkelere karbon ayak izi vergisi uygulayarak satılacak demir-çelik ürünlerinin daha pahalıya mal olması ve AB piyasasında rekabet güçlerini kaybetmeleri gibi yaptırımlar uygulanması planlanmaktadır. Ülkemizin en önemli demir-çelik ihracat piyasası olan AB'nin bu yaptırımlarından korunmak ve demir-çelik sektörünün çevreye daha az zarar vermesini sağlamak için karbon yakalama ve depolama (carbon capture and storage –CCS) yöntemleri önemiyet arz etmektedir.

Bu çalışmada, literatürdeki çalışmalar incelenmiş, CCS yöntemleri araştırılarak özellikle ülkemizdeki demir-çelik sektöründe çalışan araştırmacılar ve sanayi kuruluşları için referans bir çalışma oluşturulması amaçlanmıştır.

2. KARBON YAKALAMA VE DEPOLAMA (CCS) YÖNTEMLERİ

2.1. Karbon Yakalama Yöntemleri

Karbon yakalama sistemleri incelendiğinde; yanma öncesi, yanma sonrası ve oksî-yakıt yanmada yakalama olarak 3 çeşit olduğu görülmektedir (Leung, Caramanna, Maroto-Valer, 2014).

Yanma öncesi yakalama metodunda yanmadan önce katı yakıt malzememiz, buhar ve oksijence zengin basınçlı bir ortamda ısıtılarak gaz yakıtı yani sentez gazına dönüştürülür. Sentez gaz, yanmadan önce içindeki karbonu fiziksel veya kimyasal absorpsiyon yöntemleriyle ayrıştırılıp depolanır. Hava ayrıştırma ünitesine giren havadan oksijen ayrıştırılır. Ayrıştırılan oksijen, yakıt eklenen gazlaştırıcı tanka aktarılıp CO₂, CO, H₂, H₂O'dan oluşan bir sentez gazı (syngaz) oluşturulur. Sentez gazı çevrim reaktörüne aktarılıp sisteme buhar eklenerek CO, CO₂ ve H'e dönüştürülür. Çevrim reaktöründeki CO₂ ise kimyasal emilim ile hidrojenden ayrıştırılarak depolanır. Bu metotla üretilen CO₂'nin neredeyse %90'ı yakalanarak depolanır.

Yanma sonrasında karbon yakalama metodunda, hava ile yanan yakıt ısı, su buharı, azot ve CO₂'ten oluşan baca gazı oluşturur. Baca gazı atmosfere verilmeden emici kulenin zeminine doğru aktarılır. Kulede yukarıya doğru giden CO₂, tepeden eklenen çözücüyle reaksiyona yaparak yeni bir çözelti oluşturur ve kulenin dibinden sıyırma kulesine geçer. Kalan baca gazı atmosfere verilir. Sıyırma kulesindeki yeni çözelti, takriben 120°C sıcaklığa ısıtılıp CO₂ ve çözücü ayrıştırılır. Böylece çözücü, CO₂ bağlamak için tekrar kullanılmak üzere ayrıştırılıp CO₂ de kulenin tepesinden sıkıştırılıp depolanmak üzere tanklara aktarılır (Türk Çimento 2022).

Üçüncü karbon yakala metodu oksî-yakıt yakalamadır. Yakma işleminde normal hava yerine oksijence zengin hava veya saf oksijen ile yakılarak baca gazındaki karbondioksit konsantrasyonunun artırılması sağlanır. Bu yüzden sistem, havadaki azotun ayrıştırıldığı bir hava ayrıştırma ünitesine sahiptir. Kömür, azotun azaltıldığı bir atmosfer ortamında yakıldığı için azot oksitler oluşmaz ve CO₂ açısından zengin baca gazı elde edilir. Baca gazı içerisinde oluşan su buharı da sıkıştırılarak ve soğutularak ayrıştırılır.

2.2. Karbon Depolama

2.2.1. Solventler

Kimyasal solventler CO₂'in derinlemesine uzaklaştırılması için en uygun prosestir. Ancak kimyasal absorpsiyon prosesleri, solvent ve CO₂ arasında oluşan güçlü bağları kırmak için gereken büyük miktardaki termal enerji nedeniyle pahalıdır. Aminler, yüksek yakalama verimliliğine ve seçiciliğe sahip olan, CO₂ yakalama için en yaygın kimyasal çözücülerdir. Rusya'da yüksek fırın gazından CO₂'i ayırmak için monoetanolamin çözücü kullanılmaktadır (Quader, Ahmed, Ghazilla, Ahmed, Dahari, 2015).

2.2.2 Membranlar

Gaz ayırma membranları, örneğin polimerler, seramikler, metaller ve zeolitler, gazlar ve membran malzemesi arasındaki fiziksel ve kimyasal etkileşimlerdeki farklılıklara bağlıdır. %80'in üzerinde CO₂ ayırma verimliliğine ulaşabilir(Quader, Ahmed, Ghazilla, Ahmed, Dahari, 2015). Yapılan bir çalışmada CO₂ yakalamak için üç tip membranın performansına ilişkin bir simülasyon çalışması sonucunda, oksijen ile üflenen yüksek fırınlardan %97 oranında CO₂ geri kazanımının elde edilmiştir (Lie, Vassbotn, Hägg, Grainger, Kim, Mejdell, 2007).

2.2.3. Kriyojenik Depolama

Soğutma ve yoğunlaştırma yöntemleri kullanılarak CO₂ gazlardan ayrıştırılabilir. CO₂'yi yüksek basınçlı gazdan veya çıkış gazından veya oksijen ile üflenmiş yüksek fırınlardan ayırmak, kriyojenik ayırma için en iyi uygulamadır. Ayrıca kriyojenik ünite, yüksek fırına geri dönüşüm için redükleme ekstra gaz akışı üretir (Quader, Ahmed, Ghazilla, Ahmed, Dahari, 2015). Bu da yüksek fırında kullanılan kömür miktarını azaltır.

2.2.4. Mineral Karbonizasyon

CO₂, bazı kimyasallar ile gireceği tepkimenin sonucunda kalsiyum karbonat üretiminde de kullanılabilir. Demir ve çelik üretiminden kaynaklanan cüruf üretim süreçlerinde büyük miktarlarda alkanin toprak metal oksitler bulunur. CO₂'i mineral yoluyla yakalamak ve depolamak için karbonizasyon işlemi kullanılabilir. Kararlı kalsiyum karbonat (kalsit), kalsiyum oksit ve magnezyum oksidin CO₂ ile reaksiyonundan üretilebilir (Quader, Ahmed, Ghazilla, Ahmed, Dahari, 2015).

3. SONUÇ

- ✓ Artan iklim krizleri daha çevreci ve sıfır karbon ayak izi oluşturabilecek yeşil çelik üretiminin hızla faaliyete geçeceği göstermektedir.
- ✓ Yeşil çelik üretimi için karbon yakalama ve depolama metotları gelişerek önümüzdeki yıllarda demir-çelik endüstrisinin en çok araştırma yapacağı faaliyetlerden olacaktır.
- ✓ Ülkemiz açısından da hem ekonomik hem de çevresel manada çok önemli bir konu olan CCS, yeni teknolojik imkanlara sebep olacaktır.

KAYNAKÇA

Birat J, Maizière-lès-Metz D. 2010. Steel sectoral report-contribution to the UNIDO roadmap on CCS1-fifth draft. Lobal Technology Roadmap for CCS in Industry United Nations Industrial Development Organization, Vienna, Austria.

Leung, Caramanna, Maroto-Valer 2014. An overview of current status of carbon dioxide capture and storage technologies. *Renew Sustain Energy Rev.*39:426–43.

Lie JA, Vassbotn T, Hägg M-B, Grainger D, Kim T-J, Mejdell T. 2007. Optimization of a membrane process for CO₂ capture in the steelmaking industry. *Int J Greenh Gas Control*;1:309–17.

Ma, Y., Souza Filho, I. R., Bai, Y., Schenk, J., Patisson, F., Beck, A., Raabe, D. 2022. Hierarchical nature of hydrogen-based direct reduction of iron oxides. *Scripta Materialia*, 213, 114571.

Quader, M. A., Ahmed, S., Ghazilla, R. A. R., Ahmed, S., & Dahari, M. 2015. A comprehensive review on energy efficient CO₂ breakthrough technologies for sustainable green iron and steel manufacturing. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 50, 594-614.

Rechberger, K., Spanlang, A., Sasiain Conde, A., Wolfmeir, H., Harris, C. 2020. Green hydrogen-based direct reduction for low-carbon steelmaking. *steel research international*, 91(11), 2000110.

Türk Çimento, 2022. Karbon Yakalama, Kullanma Ve Depolama.

Zakeri, A., Coley, K. S., & Tafaghodi, L. 2023. Hydrogen-Based Direct Reduction of Iron Oxides: A Review on the Influence of Impurities. *Sustainability*, 15(17), 13047.

3D-CAD YAZILIMLARINDA VERİ BOYUTUNU İNDİRGEYECEK FARKLI MODELLEME TEKNİKLERİNİN KARŞILAŞTIRMALI ANALİZİ

Batuhan ÖZMEN

Barida Makina San. Tic. Ltd. Şti., Barida Makina Ar-Ge Merkezi, Tasarım Departmanı

ORCID ID: 0009-0007-6438-3855

Talha TUFAN

Barida Makina San. Tic. Ltd. Şti., Barida Makina Ar-Ge Merkezi, Tasarım Departmanı

ORCID ID: 0000-0002-2178-3548

Doç.Dr. Murat UYAR

Bursa Uludağ Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü

ORCID ID: 0000-0001-7243-7939

ÖZET

Son yıllarda, 3D CAD modelleme, tasarım sürecine sağladığı katkılardan dolayı birçok endüstriyel sektörde önemini artırmaktadır. CAD yazılımları, hataların tasarım sürecinde öngörülebilmesine imkân sağladığı için üretim sürecinin hızlanmasına önemli ölçüde katkıda bulunmaktadır. Bununla birlikte, rekabetin oldukça yoğun olduğu sektörlerde tasarım aşamasına ayrılan sürenin en aza indirilmesi hedeflenmektedir. Ancak, tasarım süresinin azalması, tasarım hatalarını ve tasarım sürecinde üretilen veri boyutunu arttırmaktadır. Ayrıca, tasarımın sürdürülebilirliğini ve 3D modelin tasarım hiyerarşisini olumsuz yönde etkilemektedir. Özellikle de veri boyutundaki artış, verilerin depolanmasında, işlenmesinde ve/veya tekrar incelenmesi süreçlerinde normalin de üzerinde bir işlemci gücü ve RAM ihtiyacını beraberinde getirmektedir. Bir diğer deyişle, boyut artışı, yönetilmesi güç bir veri kümesini doğurmaktadır.

Bu çalışmada amaç; 3D yazılım programlarında kullanılan farklı modelleme tekniklerinin veri boyutuna etkisini incelemektir. Bu amaç doğrultusunda, ilk olarak 3D modellemede yaygın bir şekilde kullanılan Autodesk Inventor programı üzerinde farklı modelleme yöntemleri belirlenmiştir. Yaygın olarak kullanılan beş farklı temel makine parçasının 3D tasarımı, belirlenen modelleme yöntemleri ile oluşturulmuştur. Makine parçalarının modellerinin veri boyutları karşılaştırılmalı bir şekilde irdelenmiştir. Modelleme yöntemleri uygulandığında, belirlenen parçalarda veri boyutunda %20'ye kadar ulaşan azalmalar gözlemlenmiştir. Sonuç olarak, bu parçaların kompozisyonlarından oluşan makinelerin veri boyutunda ve RAM yükünde azalma sağlanacağı öngörülmüştür. Bu yöntemler göz önüne alınarak yapılan 3D CAD modelleme ile sağlanan veri boyutu kazanımı, işletmelerin ortak depolama alanı yönetimine ve bu verilerin aktarılması, arşivlenmesi ve taşınmasına olumlu katkı sağlayacağı sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: 3D Modelleme, CAD, Mekanik Tasarım Süreci, Veri Boyutu İndirgeme

COMPARATIVE ANALYSIS OF DIFFERENT MODELING TECHNIQUES TO REDUCE DATA SIZE IN 3D-CAD SOFTWARE

ABSTRACT

In recent years, 3D CAD modeling has gained significance in many industrial sectors due to its contributions to the design process. CAD software significantly accelerates the production process by allowing for the anticipation of errors in the design process. However, in industries where competition is intense, there is a goal to minimize the time allocated to the design phase. Nevertheless, the reduction in design time leads to an increase in design errors and the size of data generated during the design process. Additionally, it negatively impacts the sustainability of the design and the design hierarchy of the 3D model. Particularly, the increase in data size requires an above-average processor power and RAM for data storage, processing, and/or reviewing processes. In other words, the size increase results in a challenging dataset to manage.

The aim of this study is to examine the impact of different modeling techniques used in 3D software programs on data size. In line with this objective, different modeling methods were identified using the widely used Autodesk Inventor program in 3D modeling. The 3D design of five commonly used basic machine parts was created using the identified modeling methods. The data sizes of the models of machine parts were comparatively analyzed. When modeling methods were applied, reductions of up to 20% in data size were observed in the specified parts. As a result, it is anticipated that a decrease in data size and RAM load will be achieved for machines composed of these parts. The data size gain provided by 3D CAD modeling using these methods is expected to positively contribute to businesses' common storage area management and the transfer, archiving, and mobility of this data.

Key words: 3D Modeling, CAD, Mechanical Design Process, Data Size Reduction

GİRİŞ

Farklı birçok endüstriyel sektörde, 3D CAD yazılımları yardımıyla yapılan modellemeler önemli bir yere sahiptir. Modelleme yazılımları sayesinde özellikle savunma, makine ve otomotiv sektörlerinde yapılan 3D tasarımlar imalat aşamasında yaşanabilecek sorunların önceden gözlemlenmesine ve tüm sürecin hızlandırılmasına önemli ölçüde katkı sağlamaktadır. Böylelikle üretim kapasitesi artırılarak oluşabilecek hatalar tasarım aşamasında tespit edilerek giderilebilmektedir.

Sektörde bazı firmalar, rekabet üstünlüğünü kazanmak amacıyla, tasarım süreçlerini, detaylıca planlamadan çok kısa sürede tamamlamak istemektedir. Bu durum, optimum olmayan modelleme yöntemleriyle, daha karmaşık tasarımların ortaya çıkmasına ve bunun sonucunda yüksek veri boyutlu belgelerin oluşmasına sebep olmaktadır. Özellikle de veri boyutundaki artış, verilerin depolanmasında, işlenmesinde ve/veya tekrar incelenmesi süreçlerinde normalin de üzerinde bir işlemci gücü ve RAM ihtiyacını beraberinde getirmektedir. Bir diğer deyişle, boyut artışı, yönetilmesi güç bir veri kümesini doğurmaktadır.

Son dönemlerde, CAD yazılımları yardımıyla yapılan tasarımlarda uygun modelleme yöntemlerinin kullanılması, yönetilmesi güç veri boyutlarının oluşmasından dolayı tasarımcı firmalar tarafından giderek önemsenmeye başlanmıştır (Azami, 2018). Ayrıca, günümüzde giderek artan yarı iletken fiyatları da değerlendirildiğinde, optimum modelleme yöntemleri sayesinde kazanılan depolama alanı maliyet bakımından da önemini artırmaktadır. Bir diğer önemli konu ise, oluşturulmuş modellerin tasarım sonrasında kullanılabilirliğini ve ulaşılabilirliğini iyileştirmektir. Literatürde, CAD yazılımları ile birlikte kullanılabilen ve tasarım sürecini, veri boyutunu indirgeyen farklı bazı modelleme yöntemi önerilmektedir (Roy, 2008, Yang, 2021). Bu yöntemler ile başarı sonuçlar elde edilmesine rağmen, karmaşık cebirsel işlemler içermesi ve farklı seviyede kullanıcılara hitap etmemesinden dolayı yeterince ilgi görmemektedir. Aslında, kullanıcılar tarafından iyi bilinen Autodesk Inventor, Solid Works gibi CAD yazılımlar içerisinde yer alan modelleme araçları doğru ve etkili bir şekilde kullanılması durumunda tasarım süreci sonunda veri boyutu bakımından önemli derecede kazanımlar sağlanabilmektedir.

Bu çalışmada, 3D yazılım programlarında kullanılan farklı modelleme tekniklerinin veri boyutuna etkisi incelenmiştir. Bu çerçevede, ilk olarak 3D modellemede yaygın bir şekilde kullanılan Autodesk Inventor programı üzerinde sekiz farklı modelleme yöntemleri belirlenmiştir. Yaygın olarak kullanılan beş farklı temel makine parçasının 3D tasarımı, belirlenen modelleme yöntemleri ile oluşturulmuştur. Seçilen örnek makine parçalarını modellemek için kullanılan farklı yöntemlerin veri boyutuna etkisi değerlendirilmiştir.

8. MODELLEME YÖNTEMLERİ

1.1. Fillet ve Hole Komutunun Sketchte veya 3D Unsur ile Verilmesi

Fillet unsuru, model üzerinde direkt olarak uygulanabilir veya parçanın ana çizimi içerisinde 2D olarak uygulanabilir. Benzer bir şekilde, Hole komutu da direkt çizim içerisinde oluşturulabilir veya ek olarak komut ile unsur olarak uygulanabilir (Bethune, 2019).

1.2. Silindirin Revolve Komutu veya Extrude ile Oluşturulması

Tipik bir silindir veya tornada işlenecek parça “revolve” komutu ile tek sketch içerisinde oluşturulup eksenini etrafında döndürülerek katı model oluşturulabilir veya değişken çaplar ayrı ayrı çizilerek ekstrüze edilip modellenilebilir (Tickoo, 2013).

1.3. Sketch İçerisinde Ölçü Verilmesi veya İlişki Kurulması

Parça tasarımında sketch içerisinde 2D çizimi tam tanımlamak ve gerekli boyutların oluşturulması için ölçüler verilerek çizim tam tanımlanır buna alternatif olarak parametre sayısını azaltmak amacıyla sketch içerisindeki birbiri ile ilişki kurularak çizilen çizgiler tam tanımlı hale getirilebilir. Bu sayede ölçü miktarı azaltılarak daha sade ve karmaşık olmayan bir modelleme yapılabilir (Younis, 2010).

1.4. Direct ve Delete Face Komutlarının Kullanımı

“Direct” ve “Delete Face” komutları genellikle modelleme bittikten sonra bir ölçü değişimi veya bir şekil değişimi olduğunda bunun kolaylıkla parça üzerinde uygulanmasına olanak tanır. Model üzerinde yapılacak değişikliğin ekstrüzyon ile yapılması veya mevcut sketch üzerinden değişikliğin yapılması direct komutuna bir alternatiftir (Tickoo, 2013). “Direct ve Delete Face” komutlarının kolay uygulanması ve arayüzünün interaktif olarak çalışması dolayısıyla kullanıcı tarafından daha çok tercih edilir. Ek olarak bu komutların bir avantajı da parçanın tasarımında rol almamış bir tasarımcının gerekli değişiklikleri kolayca uygulayabilmesidir.

1.5. Share Sketch ile Ayrı Sketch Karşılaştırılması

Parça modellemesi sırasında bir çok 2D sketch oluşturulur, share sketch yöntemi ile unsurlar ortak bir sketcheden oluşturularak modeldeki sketch sayısı azaltılır ve çeşitli unsurlar bir sketch üzerinden yönetilebilir.

1.6. Sketchler Üzerinde Block Kullanımı

2D sketch ortamında çalışırken tekrarlı çizgiler için tekrar eden bölge block içerisine alınır ve copy komutu ile çoğaltılarak tek bir noktadan kontrol sağlanmış olunur. Böylelikle aynı geometri tekrar tekrar çizilmez ve değişiklik olduğunda tümü tek bir noktadan değiştirilebilir.

1.7. Mirror Komutunun Unsur veya Sketch İçerisinde Oluşturulması

Mirror komutu 2D sketch ortamında veya 3D ortamda unsur olarak oluşturulabilir. Bu şekilde oluşturulan parçalar tamamen aynı olsada yöntem olarak birbirinden oldukça farklıdır.

1.8. Rectangular Pattern Komutunun Kullanımı

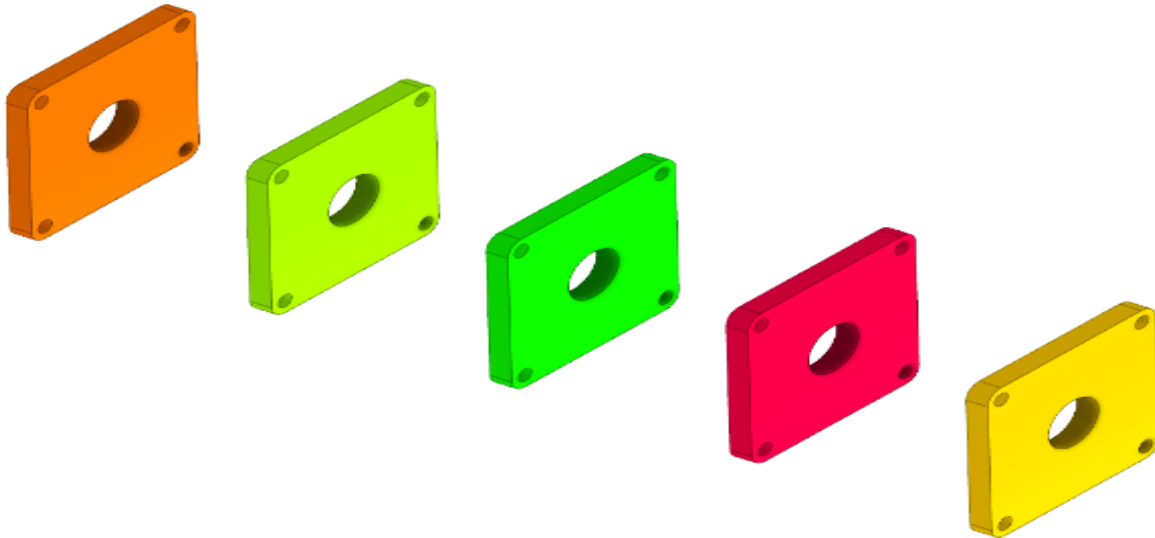
Tekrarlı unsurlar “Pattern” komutları ile kolaylıkla oluşturulabilir ve tek bir noktadan müdahale edilebilir.

2. YÖNTEMLERİN UYGULANMASI

2.1. Kare Flanş

Flanşlar, genellikle yuvarlak veya kare şeklinde olabilirler ve çeşitli endüstriyel uygulamalarda kullanılırlar. Şekil 1’de görüldüğü gibi, tipik bir kare flanş, beş farklı yöntem ile Autodesk Inventor programında modellenerek tümüyle aynı geometrik yapı elde edilmiştir. Bu modellerden birincisinde, parçanın gövdesi oluşturulduktan sonra unsurlar ayrı olarak modellenmiştir. İkinci yöntemde ise, unsurlar sketch içerisine dahil edilerek tek bir ekstrüzyon ile modellenmiştir. Üçüncü yöntemde, ikinciye ek olarak sketch içerisindeki belirli ölçüler “Construction” ile tanımlanıp yardımcı çizgiler silinmiştir. Dördüncü ve beşinci yöntemlerde, mirror unsuru sketch içerisinde ve dışında olması durumu incelenmiştir. Sonuçlar karşılaştırmalı bir şekilde Tablo 1’de sunulmuştur. Gerçekte aynı geometrik yapıya sahip modeller olmasına rağmen, yardımcı çizgilerin silinmesi ve belirli ölçülerin construction kullanılarak verilmesi yöntemiyle yapılan modelleme tekniğiyle veri boyunda %8,33 azalma sağlandığı görülmektedir.

Şekil 1. Beş farklı yöntem kullanılarak kare flanş şeklindeki iş parçasının modelleri



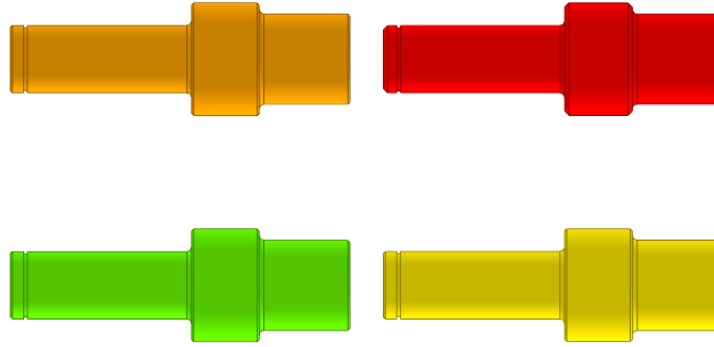
Tablo 3. Kare flanş tasarım modelinin veri boyutu bakımından farklı yöntemler ile karşılaştırılması

Sıra No	Kullanılan Modelleme Yöntemleri	Veri Boyutu (kB)	Veri İndirgeme (%)
1	Geleneksel tasarım, unsurlar ayrı modellenmiş	108	0
2	Unsurlar sketch içerisinde modellenmiş	101	6,48
3	Yardımcı çizgilerin silinmesi ve belirli ölçülerin construction kullanılarak verilmesi	99	8,33
4	Mirror unsurunun tasarıma etkisi	111	-2,78
5	Sketch içerisindeki Mirror komutunun tasarıma etkisi	102	5,56

2.2. Şaft

Genel olarak şaft, dönme hareketinin yer aldığı birçok uygulamada kullanılan mekanik bir aktarma organıdır. Tipik bir şaft parçası modellenmek istendiğinde, genelde “revolve” komutu kullanılır. Bu sayede parçanın tornada işlenecek şekilde kesit görüntüsü üzerinden modelleme yapılır. “Revolve”, ilk modelleme yöntemi olarak seçilmiştir. Bunun yanında bir şaft, ekstrüzyon komutuyla da modellenebilir. Bu şekilde modellenen parça üzerindeki farklı çaplar tek tek ekstüze edilerek nihai parçaya ulaşılır. Bu yöntem, ikinci modelleme yöntemi olarak kullanılmıştır. İki ana yöntemin yanı sıra fillet ve chamfer unsurlarının sketch içerisinde veya dışarısında oluşturulması durumları da karşılaştırma için seçilmiştir. Belirtilen modellemeler, üçüncü ve dördüncü modelleme yöntemi olarak belirlenmiştir. Farklı modelleme yöntemlerinin veri boyutuna etkisi karşılaştırmalı bir şekilde Tablo 2’de sunulmuştur. Aynı geometrik yapıya sahip şaft modelleri olmasına rağmen, ekstrüzyon ile yapılan model ile veri boyunda %10 azalma sağlandığı Tablo 2’den görülmektedir.

Şekil 2. Şaft parçasının dört farklı modeli (sıralama soldan sağa 1, 2, 3, 4 şeklindedir)



Tablo 2. Şaft tasarım modelinin veri boyutu bakımından farklı yöntemler ile karşılaştırılması

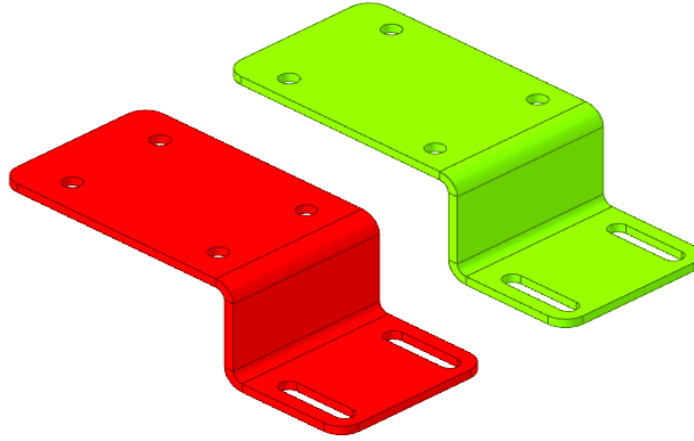
Sıra No	Kullanılan Modelleme Yöntemleri	Veri Boyutu (kB)	Veri İndirgeme (%)
1	Revolve komutu ile modellenmiş	150	0
2	Ekstrüzyon ile modellenmiş	135	10,00
3	Revolve komutu, chamfer ve fillet unsurları 2D üzerinde modellenmiş	151	-0,67
4	Revolve komutu, chamfer ve fillet 3D unsur olarak modellenmiş	141	6,00

2.3. Montaj Braketi

Montaj braketi, üzerine yerleştirilecek cihaz için montaj ve değiştirme kolaylığı, sabit konumda tutulmasını sağlayan mekanik bir parçadır. Sac metal büküm yöntemi ile üretilen ve sac metal unsurları ile tasarlanan tipik Z montaj braketi iki farklı yöntem ile modellenmiştir. Bu modelleme yöntemlerinden ilki “Face ve Flange” komutları ile sac yüzeyleri tek tek ayrı unsurlar ile oluşturulmuştur. İkinci yöntem olarak sac metal unsuru olan “Contour Flange” seçilmiştir. Burada parça tek aşamada modellenmiş ve tek bir yöne doğru ekstrüze edilmiştir. İki farklı yöntem kullanılarak Autodesk Inventor programında modellenen Z montaj braketleri Şekil 3’de gösterilmiştir. İki farklı modelleme yönteminin veri boyutuna etkisi karşılaştırmalı bir şekilde Tablo 3’de gösterilmiştir.

Tablo 3’den görüldüğü gibi, böylesi küçük ve basit parçada bile tek başına Countour Flange komutu ile gerçekleştirilen modelleme ile veri boyutu %9,09 azalmıştır. Sac metal tasarımında bu unsurun kullanımı genel ve büyük ölçekli tasarımlar için oldukça önem arz etmektedir.

Şekil 3. Tipik Z montaj braketinin iki farklı modeli (sıralama soldan sağa 1 ve 2 şeklindedir)



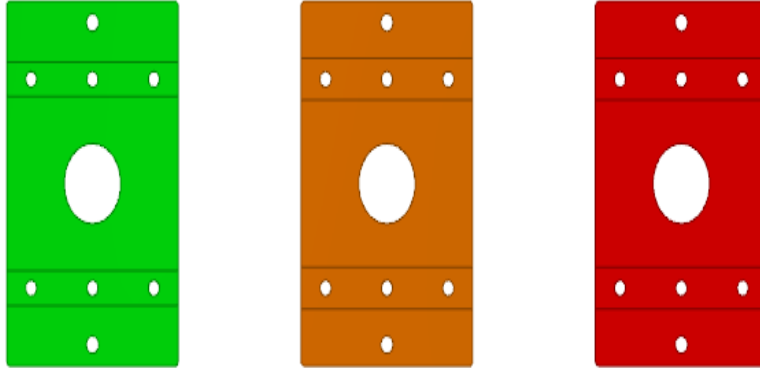
Tablo 3. Z montaj braketinin modelinin veri boyutu bakımından farklı yöntemler ile karşılaştırılması

Sıra No	Kullanılan Modelleme Yöntemleri	Veri Boyutu (kB)	Veri İndirgeme (%)
1	Face ve Flange ile modellenen	165	0
2	Contour Flange komutu ile modellenen	150	9,09

2.4. Bağlantı Plakası

Mevcutta üretilmiş olan bir bağlantı plakasına revizyon işlemi yapılmak istendiğinde yapılacak olan değişiklikler üç farklı şekilde tasarım verilerine işlenebilir. Birinci yöntemde, en fazla kullanılan “Direct ve Delete Face” komutları ile mevcut tasarımın üzerine planlanan değişiklik ekstra unsur olarak eklenerek modellenir. Böylelikle parçada yapılmış olan revizyon işlemi ayrı unsur olarak saklanır ve kolay bir şekilde yönetilebilir. İkinci yöntem ise, direct ve delete face komutları yerine ek olarak extrusion unsurları kullanılarak yapılmıştır. İlk yöntem ile oldukça benzerdir. Üçüncü yöntemde ise, işlem direkt olarak modeldeki mevcut sketchler düzenlenerek oluşturulmuştur. Üç farklı yöntem kullanılarak Autodesk Inventor programında modellenen bağlantı plakası modelleri Şekil 4’de gösterilmiştir. Farklı modelleme yöntemlerinin veri boyutuna etkisi karşılaştırmalı bir şekilde Tablo 4’de sunulmuştur.

Şekil 4. Bağlantı plakasının üç farklı modeli (sıralama soldan sağa 1, 2, 3 şeklindedir)



Tablo 4. Bağlantı plakası modelinin veri boyutu bakımından farklı yöntemler ile karşılaştırılması

Sıra No	Kullanılan Modelleme Yöntemleri	Veri Boyutu (kB)	Veri İndirgeme (%)
1	Direct ve delete face ile yapılan modif	230	0
2	Ek extrusion unsuru ile yapılan modif	233	-1,30
3	Mevcut sketch düzenlenerek yapılan modif	195	15,22

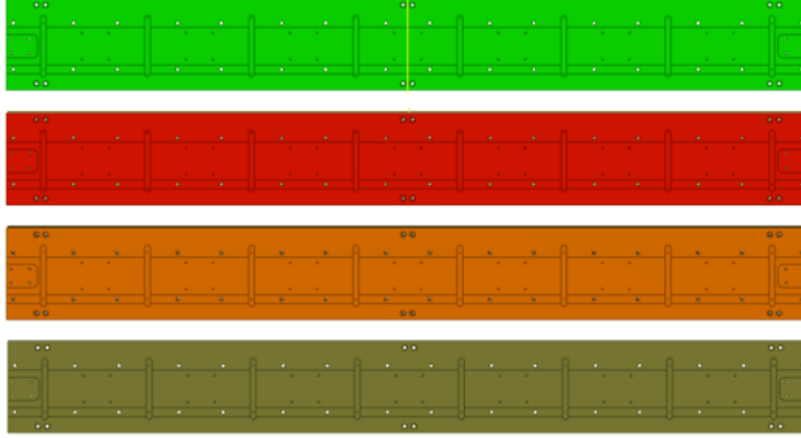
Tablo 4’den görüldüğü gibi, direkt olarak modeldeki mevcut sketchler düzenlenerek gerçekleştirilen modelleme ile veri boyutu %15,22 azalmıştır.

2.5. Tabla

Diğer örnek parçalara göre, modellenmesi bir miktar daha zaman alan ve boyut olarak daha fazla yer kaplayan imalatı yapılmış örnek bir tabla iş parçası ele alınmıştır. Tabla modelinde tekrar eden unsurlar oldukça fazladır. Bu tekrar eden unsurlar farklı yöntemler kullanılarak modellenebilir. İlk yöntemde, ekstrüzyon ile tekrar eden unsurlar “Pattern” komutu kullanılmadan tek tek modellenmiştir. İkinci yöntemde ise, parçanın yarısı “Mirror” komutu yardımı ile oluşturulmuştur. Üçüncü yöntemde ise, “Pattern” komutu kullanılarak tekrar eden unsurlar tek bir noktadan yönetilmiş ve modellenmiştir. Son olarak ise, 2D sketch içerisinde tekrar eden unsurlar block olarak oluşturulmuş ve kopyalanmıştır. Dört farklı yöntem kullanılarak modellenen bağlantı plakası modelleri Şekil 5’de gösterilmiştir. Farklı modelleme yöntemlerinin veri boyutuna etkisi karşılaştırmalı bir şekilde Tablo 5’te sunulmuştur. Tablo 5’ten görüldüğü gibi, “Pattern” unsuru kullanılarak gerçekleştirilen modelleme ile veri boyutu %20,24 azalmıştır. Dördüncü yöntem ile

tek bir noktadan kontrol edilebilme kolaylığı sağlanabilmesine rağmen tek tek kopyalandığı için veri boyutundaki azalma “Pattern” komutuna göre çok daha azdır.

Şekil 5. Tablanın dört farklı tasarım modeli (sıralama yukarıdan aşağıya 1, 2, 3,4 şeklindedir)



Tablo 5. Tabla modelinin veri boyutu bakımından farklı yöntemler ile karşılaştırılması

Sıra No	Kullanılan Modelleme Yöntemleri	Veri Boyutu (kB)	Veri İndirgeme (%)
1	Ekstrüzyon ile modelleme	756	0
2	Ekstrüzyon ve mirror komutu ile modelleme	661	12,57
3	Pattern unsuru ile modelleme	603	20,24
4	Sketch blockları kullanılarak ekstrüzyon ile modelleme	728	3,70

SONUÇLAR

Bu çalışmada, toplam sekiz modelleme yöntemi kullanılarak beş farklı iş parçasının tasarım modeli oluşturulmuş ve modelleme yöntemlerinin veri boyutuna etkisi incelenmiştir. Seçilen modelleme yöntemleriyle, belirlenen mekanik iş parçalarında %8-%20 oranında veri boyutunun indirgeniği gözlemlenmiştir. Ayrıca, veri boyutu, seçilen parçaya, parçanın modellenme yöntemlerine ve parçanın revizyon geçmişine bağlı olarak, %50 oranında indirgenebilir. Veri boyutunda yapılan bu kazanım, 45 TB depolama alanı, 40 TB yedekleme alanına sahip ortalama bir şirket için yaklaşık 10-20 TB depolama alanı tasarrufu sağlayarak yatırım maliyetinin azalmasına katkı sağlar. Uygulanacak olan bu yöntemler kazanılan depolama alanının yanı sıra yedekleme süreçlerinde hızlanma sağlar. Ek olarak yapılan bu iyileştirmeler şirketin sürdürülebilirlik hedeflerine olumlu bir katkı sağlar.

Sonuç olarak, çeşitli 3D-CAD modelleri oluşturulurken birçok yöntem kullanılabilir. Kullanılan bu yöntemlerin modelin son halini değiştirmesede süreci değiştirdiği için modelin tekrar kullanılmasını ve en önemlisi veri boyutunu değiştirdiği söylenebilir.

KAYNAKÇA

Azemi, F., Mehmeti, X., & Maloku, B. (2018). The Importance of CAD/CAE systems in development of product design and process of optimization. *University for Business and Technology International Conference, UBT International Conf.*, 344.

Bethune, J. D. (2019). Engineering design graphics with autodesk inventor 2020. *Macromedia Press*.

Roy, R., Hinduja, S., & Teti, R. (2008). Recent advances in engineering design optimisation: Challenges and future trends. *CIRP annals*, 57(2), 697-715.

Tickoo, S. (2013). Autodesk inventor professional 2019 for designers. *Cadcam Technologies*.

Yang, C., Weng, Y., Huang, B., & Ikbali, M. (2021). Development and optimization of CAD system based on big data technology. *Computer-Aided Design and Applications*, 19(S2), 112-123.

Younis, W. (2010). Up and running with Autodesk Inventor Simulation 2011: a step-by-step guide to engineering design solutions. *Elsevier*.

6 SİCİM ÜZERİNDEKİ ÖRGÜ GRUBUNUN KOMÜTATÖR ALTGRUBUNUN MİNİMAL ÜRETEÇLERİ ÜZERİNE

Sabahattin ILBIRA

Amasya University, Faculty of Science and Arts, Department of Mathematics, Ipekkoy Campus

ORCID ID: 0000-0003-2283-5204

ÖZET

B_n ile gösterilen $n \geq 2$ sicim üzerinde örgü grubu hem cebirsel hem geometrik tanımı olan ve akışkanlar mekaniğinde uygulama alanına sahip, kuantum fiziğinde topolojik fikirlerle ilişkili olan matematik konusudur. B_n örgü grubu matematiğin kendi içindeki düğüm kuramı, düşük boyutlu topoloji ve kriptografi ile ilintili olmasıyla da ayrıca bir önem taşımaktadır. B_n örgü grubunun B'_n komütatör alt grubu da homomorfizmlerinin sınıflandırılması, kohomolojisinin hesabı ve otomorfizmlerinin grubunun bulunması konularında çalışmalarda bulunulmuştur. Komütatör altgrubu ile ilgili diğer bir konu ise minimal üreteç kümesinin bulunmasıdır. Matematiğin cebir alanının grup teorisi dalında bir grubu üreten en az sayıda üreteç içeren kümenin bulunması problemi ‘Grubun minimal üreteç kümesinin bulunması’ problemi olarak adlandırılır. Örgü grubunun komütatör alt grubunun minimal üreteçlerinin bulunması problemi Kevin Kordek tarafından önemli ölçüde cevaplandırılmıştır. Bahsi geçen yazar ‘The commutator subgroup is generated by two elements’ adlı çalışmasında $n = 5$ veya $n \geq 7$ için B'_n komütatör altgrubunun iki elemanla üretilebileceğini göstererek bu durumlar için minimal üreteç kümesini elde etmiştir. Ayrıca bu çalışmada B'_6 için 3 elemanlı bir üreteç kümesi bulunmuş ve bu kümenin minimal olup olmadığı gösterilememiştir. Bu çalışmada öncelikle konu ve problem için gereken teknik ve temel sonuçlara yer verilip, daha sonra B'_6 için bulunan üreteçlerin minimal olup olmadığına karar vermek için yapılan sonuçlara yer verilecektir. Bu çalışma Amasya Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimince Desteklenmiştir. Proje Numarası: FMB-BAP 22-0559.

Anahtar Kelimeler: Örgü Grupları, Komütatör Altgrup, Minimal Üreteç Kümesi

ON MINIMAL GENERATING SET OF COMMUTATOR SUBGROUP OF THE BRAID GROUP ON 6 STRANDS

ABSTRACT

The braid group on $n \geq 2$ strands, denoted by B_n , is a mathematical concept which has both algebraic and geometric definitions. It has applications in fluid mechanics and is related to topological ideas in quantum physics. It is also important in mathematics itself, in the study of knot theory, low-dimensional topology, and cryptography. The commutator subgroup B'_n of the braid group B_n has also been studied in terms of the classification of its homomorphisms, the calculation of its cohomology, and the finding of its group of automorphisms. Another topic related to the commutator subgroup is the finding of its minimal generating set. In group theory, which is a subbranch of Mathematics, the problem of finding the set containing the least number of generators that generate a group is called the problem of finding the minimal generating set of the group. The problem of finding the minimal generators of the commutator subgroups of the braid groups has been answered significantly by Kevin Kordek. The aforementioned author, in his work "The commutator subgroup is generated by two elements", showed that the commutator subgroup B'_n can be generated by two elements for $n = 5$ or $n \geq 7$, thereby obtaining the minimal generating set for these cases. In addition, a generating set with 3 elements was found in this study, and it could not be shown whether this set is minimal. In this study, the technical and basic results required for the subject and problem will be given first, and then the results obtained to determine whether the generators found for B'_6 are minimal will be given. This study is supported by Amasya University Scientific Research Projects Coordination Unit. Project Number: FMB-BAP 22-0559

Keywords: Braid Groups, Commutator Subgroup, Minimal Generating Set

2^k FAKTÖRİYEL TASARIMLARDA SENKRONİZE PERMÜTASYON TESTİNİN SAĞA ÇARPIK DAĞILIMLARDAKİ KARAKTERİ

Selda ZENGİN

Gazi University, Institute of Science, Beşevler Campus

ORCID ID: 0000-0002-5369-6326

Prof. Dr. Hülya BAYRAK

Gazi University, Faculty of Science, Department of Statistics, Beşevler Campus

ORCID ID: 0000-0001-5666-4250

ÖZET

2^k faktöriyel tasarımında A, B, C etkileri ve AB, AC, BC, ABC etkileşim etkilerinin test edilmesi için F testi kullanılır. F testini kullanabilmek için normal dağılım varsayımının sağlanması gerekir. Eğer veri normal dağılımdan gelmiyorsa, F testi sonuçları anlamlı ve mantıklı çıkmayabilir. Bu durumun önüne geçmek için 1935 yılında Fisher tarafından önerilen permütasyon testi kullanılabilir. Permütasyon testi tekrarlanan deney tasarımındaki işlemlerin rastgele atanması anlamına gelir. Bilinen bir hata dağılımına bağlı değildir. Permütasyon testi, örneklerin geldikleri dağılım hakkında herhangi bir bilgi vermez. Permütasyon testini kullanarak 2^k faktöriyel tasarımlarını yapmamız mümkündür. Bu çalışmada 2^k faktöriyel tasarımlarda senkronize permütasyon testini, hadamard matrisi ve kısıtlı permütasyon testini kullanarak oluşturduk. Gözönüne alınan permütasyon testi ; $S_{u,u+1}^* = \sum_{i=1}^n (y_{iu}^* - y_{i(u+1)}^*)$ dir. S* test istatistiği, F testi dahil birçok test istatistiklerine göre farklı dağılımlarda da uygun yeterli istatistiklere izin verdiği görülmüştür. Bu çalışmada 2³ faktöriyel tasarım göz önüne alınmıştır. Yapılan çalışmada S* test istatistiği sağa çarpık bazı dağılımlarda irdelenerek yorumlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Permütasyon Testi, Senkronize Permütasyon, Faktöriyel Tasarım, Hadamard Matris

TEST OF SYNCHRONIZED PERMUTATION IN 2^k FACTORIAL DESIGNS FOR THE CHARACTER IN RIGHT SKEWED DISTRIBUTIONS

ABSTRACT

In a 2^k factorial design, the F-test is employed to examine the effects of factors A, B, C, and the interaction effects of AB, AC, BC, and ABC. The assumption of a normal distribution is necessary for utilizing the F-test. If the data does not adhere to a normal distribution, the outcomes of the F-test might not be meaningful or logical. To address this issue, Fisher proposed the permutation test in 1935. The permutation test entails the random allocation of operations in a repeated experimental design. It is not contingent on a known error distribution and does not provide any information about the distribution from which the samples are derived. By employing the permutation test, it becomes feasible to conduct 2^k factorial designs. In this study, synchronized permutation tests in 2^k factorial designs were established using Hadamard matrices and constrained permutation tests. The synchronized permutation test is represented as $S_{u,u+1}^* = \sum_{i=1}^n (y_{iu}^* - y_{i(u+1)}^*)$. The S^* test statistic allows for appropriate statistics across different distributions, including various test statistics such as the F-test. Within this study, a 2^3 factorial design was considered. The S^* test statistic in this study was examined and interpreted in right-skewed distributions.

Keywords: Permutation Test, Synchronized Permutation, Factorial Design, Hadamard Matrix

COVID-19'UN OTOMATİK TESPİTİ İÇİN COVIDSepNet**Ebru ERDEM**

Ataturk University, Faculty of Engineering, Department of Computer Engineering, Yakutiye, Erzurum
ORCID ID: 0000-0002-4042-7549

Tolga AYDIN

Ataturk University, Faculty of Engineering, Department of Computer Engineering, Yakutiye, Erzurum
ORCID ID: 0000-0002-8971-3255

Burak ERKAYMAN

Ataturk University, Faculty of Engineering, Department of Industrial Engineering, Yakutiye, Erzurum
ORCID ID: 0000-0002-9551-2679

ÖZET

İlk olarak 2019 yılının sonunda Çin'de tespit edilen COVID-19, ölümcül etkisini tüm dünyaya yayan bir hastalıktır. Hastalık, birçok alanda ciddi bir tehdit oluşturduğundan, erken teşhisi birçok hayatı kurtarabilir ve buna bağlı birçok sorunun üstesinden gelebilir. Bilgisayar destekli teşhis (BDT), sağlık profesyonellerinin erken tarama ve teşhisi için uygun bir ortam hazırlamasına yardımcı olabilir. Bu çalışmada, yapay zekâ tabanlı (derin öğrenme modelleri (VGG-16, VGG-19, ResNet-50, MobileNet, SqueezeNet ve önerilen COVIDSepNet modeli)) yaklaşımlar ile hastalık tespitinin başarısı ölçüldü. Performans değerlendirmesi için doğruluk, kesinlik, hatırlama, F1-skor metrikleri ve karışıklık matrisi kullanıldı. Doğruluk çalışmanın temel değerlendirme ilkesi olup, en yüksek başarı oranını %99 ile VGG-16, ResNet-50 ve SqueezeNet derin yapay sinir ağları sağladı. COVIDSepNet, VGG-19 ve MobileNet modelleri %98 başarı gösterdi. Kesinlik metriğine göre, COVIDSepNet (%88) en yüksek başarıyı verdi. Duyarlılık değerine göre en yüksek başarı VGG-19 (%95) ve SqueezeNet'te (%95) görüldü. F1-skoru incelendiğinde, en yüksek başarıyı %86 ile SqueezeNet verdi. Karışıklık matrisi incelendiğinde, COVID-19 hastalık tespitini en yüksek başarı oranı (%95) ile VGG-19 ve SqueezeNet modelleri tespit etmiştir. Genel olarak COVIDSepNet'in diğer modellerin sınıflandırma performans durumu ile karşılaştırıldığında başarılı sonuçlar verdiği gözlemlendi. Önerilen modelin daha fazla veri sağlanması durumunda aynı veya daha yüksek başarıyı elde edebileceği ileri sürülmektedir. COVIDSepNet, sağlık alanında ilgili departmanlara yardımcı bir araç olarak önerilebilir.

Anahtar Kelimeler: COVID-19, Derin öğrenme modelleri, COVIDSepNet.

COVIDSepNet for AUTOMATIC DETECTION of COVID-19

ABSTRACT

First detected in China at the end of 2019, COVID-19 is a disease that has spread its deadly impact across the globe. As the disease poses a serious threat in many areas, its early detection can save many lives and overcome many related problems. Computer-aided diagnosis (CAD) can help healthcare professionals to prepare a suitable environment for early screening and diagnosis. In this study, we measured the success of disease detection with artificial intelligence-based approaches (deep learning models (VGG-16, VGG-19, ResNet-50, MobileNet, SqueezeNet and the proposed COVIDSepNet model)). Accuracy, precision, recall, F1-score metrics, and confusion matrix were used for performance evaluation. Accuracy was the main evaluation principle of the study and VGG-16, ResNet-50, and SqueezeNet deep neural networks achieved the highest success rate of 99%. The COVIDSepNet, VGG-19, and MobileNet models achieved 98%. According to the precision metric, COVIDSepNet (88%) achieved the highest success. According to the sensitivity value, VGG-19 (95%) and SqueezeNet (95%) showed the highest success. When the F1-score was analyzed, SqueezeNet gave the highest success with 86%. When the confusion matrix was analyzed, VGG-19 and SqueezeNet models detected COVID-19 disease with the highest success rate (95%). In general, it was observed that COVIDSepNet gave successful results compared to the other models. It is suggested that the proposed model can achieve the same or higher success if more data is provided. COVIDSepNet can be recommended as a helpful tool for relevant departments in the field of health.

Key words: COVID-19, Deep learning models, COVIDSepNet.

INTRODUCTION

Severe acute respiratory syndrome (SARS) is a disease with high infectiousness and mortality, first detected in China in 2002. The disease factor is called Severe acute respiratory syndrome (SARS-CoV). SARS-CoV is a respiratory syndrome. SARS-CoV-2, which is one of these syndromes and started in Hong Kong, has almost become pandemic (2020). SARS-CoV-2 (2019-nCoV) (Gorbalenya, 2020) (2020) (Hui, 2020) is the β -coronavirus that causes an acute respiratory syndrome, whose outbreak has been called the Coronavirus Disease 2019 (COVID-19). This virus belongs to a stranded RNA virus family with a viral envelope. Virus particles have large protrusions. SARS-CoV-2 contains 4 structural proteins: spike (S), envelope (E), membrane (M),

nucleocapsid (N). The viral envelope forms the S, E, and M proteins. N protein retains the RNA genome (2020) (Hasöksüz, 2020) (van Boheemen, 2012) (Chatterjee, 2020). Phinolphus was suspected as the etiology of SARS-CoV-2 (Ai, 2023) (2020).

ACE2 is a protein commonly found in cells in our respiratory system. 2019-nCoV can affect human respiratory cells through interaction with the ACE2 receptor. It is thought that S protein undergoes conformational changes and binds with ACE2 (Figure 1) to have this effect. It was known that SARS-CoV entered cells by using this entrance gate. However, as a result of the experiments, it has been observed that SARS-CoV-2 can bind to ACE2 receptors approximately 10 times stronger than SARS-CoV. Many organs that have the ACE2 receptor on their surfaces are at risk. Among these organs, the organ that contains the ACE2 receptor the most is the lung. The TMPRSS2 enzyme seen in Figure 1 breaks down the S protein and allows the combination of virus and host cells. TMPRSS2 plays a key role in the entry of the virus into cells and its proliferation by attaching to the cells. Cells that combine ACE2 and TMPRSS2 enzymes spread in the respiratory and intestinal systems. These cells fall into the most susceptible group that the virus can affect.

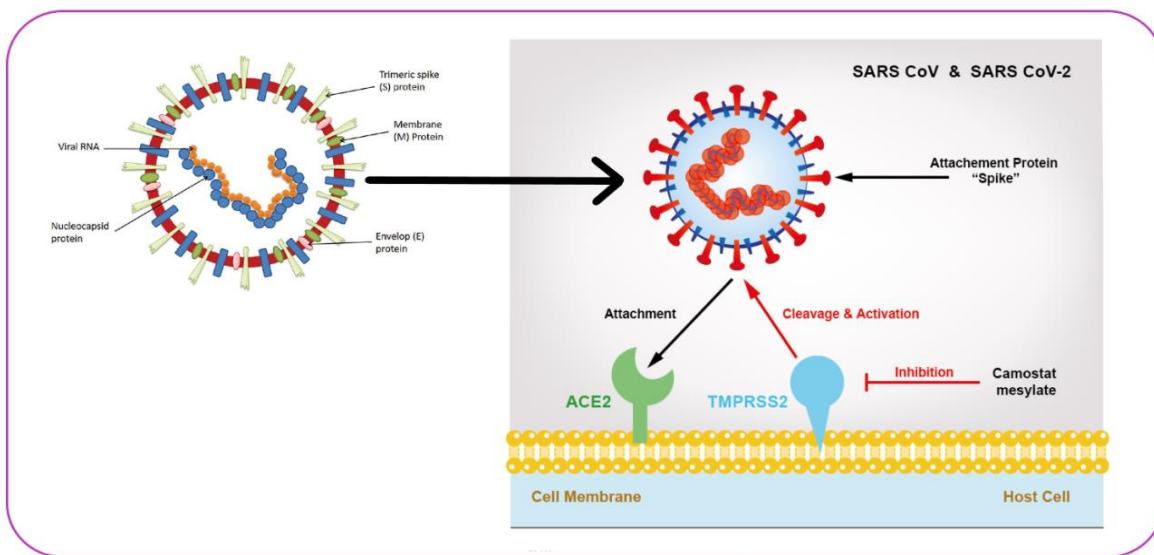


Figure 1. Schematic diagram representing of SARS-CoV-2 (2020) (2020)

The common symptoms of COVID-19 are fever in 90%, weakness and cough in 80%, shortness of breath in 20%, and respiratory distress in 15% of patients. Nonspecific symptoms are headache, muscle pain, nausea, and vomiting. For a patient to be evaluated in terms of 2019-nCoV, symptoms must be proven by specialists as well as laboratory tests (2020) (2020). Since the symptoms are not

in a specific form, the diagnosis may not be made at the first clinical examination. The steps to be applied for the exact diagnosis can be repeated. The PCR assay replicates the nucleotides in the tube under appropriate conditions. For the detection of the disease, a sample can be taken from the throat or nose in early stages, and samples can be taken from the airways in later stages. In a study conducted in 2020, it was stated that chest x-ray images were low in the early stages of the disease. Computed tomography (CT) findings have been reported to be more successful in this regard (Lee, 2020). Apart from these tests, different viral detection methods can be used. Isothermal nucleic acid amplification technology approved by the FDA is one of them (2020). Test results can be obtained in a few hours to 2 days. The patient is isolated from the external environment until the test results are obtained. Early detection of the patients is of utmost importance for creating an appropriate atmosphere. If the disease is not detected early and progresses, it can cause respiratory failure, organ damage, or death.

The COVID-19 outbreak poses a serious global threat. The most important action to combat the disease is the close follow-up of infected patients. One of the most important processes during follow-up is the analysis of chest x-ray or computed tomography images. The reason for this practice is that technical errors made during the transfer of the sample taken from any case during the PCR test may lead to false results. CT tests or X-Ray images used in the detection of the disease in this process are also prone to error. It was stated that CT images can be used as the primary tool in the detection of COVID-19 in the study by Ai (Ai, 2020). Abnormalities seen in these images may indicate COVID-19. In a study on these images, it was observed that the deep learning-based classification model gave successful results compared to the other supervised learning models (Pathak, 2020). They performed COVID-19 detection using chest X-ray images (X-Ray). 98.8% accuracy was achieved with the DarkCovidNet model they recommended (Ozturk, 2020). In another study, COVID-19 was detected by Toğaçar et al.. “Fuzzy Color Technique” was used on the images in pre-processing. The resulting images are combined with the original images and put into a batch format. The dataset was trained with MobileNetV2 and SqueezeNet. At the last stage, 99.27% accuracy rate was obtained as a result of classification with SVM (Toğaçar, 2020). In another study, the data set obtained by collecting images from the COVID-19 database and other chest pneumonia, based on the Xception architecture, was studied with the CoroNet model. 86.9% success rate for 4 classes and 95% success rate for 3 classes were obtained (Khan, 2020). Brunese etc. achieved about 97% success by using VGG-16 on 6523 X-ray images (Brunese, 2020).

Ardakani, etc. used ResNet-101 and Xception architectures and have achieved the highest success in COVID-19 detection (Ardakani, 2020). The disease was detected on the X-ray images with the nCOVnet model proposed by the Panwar, etc. and ~ 98% success was achieved (Panwar, 2020).

This study aims to propose an artificial intelligence-based system (AI) using X-Ray and CT images and tries to predict infection (COVID-19) with this system. For the COVID-19 detection in the images, deep learning-based approaches are proposed. The proposed deep learning models are applied for the dual-class. In this study, the main purpose of classification is to observe the potential of COVID-19 images to be successfully distinguished from viral pneumonia, bacterial pneumonia, and normal CT or X-ray images. Computer-based systems (CAD) have a critical role in the early diagnosis stage of the fight against COVID-19. Using images with improved AI techniques can also help to overcome a healthcare professional shortage.

2. MATERIAL VE METHODS

2.1. Dataset

COVID-19 is an open-access database of chest X-Ray or CT images (Cohen, 2022). The database includes tomography (CT) images and chest X-ray images consisting of COVID-19, viral or bacterial pneumonia. Data sets were collected from two different sources consisting of COVID-19 and Chest X-Ray Images. COVID-19 image data was obtained from images taken from websites and publications. This dataset is included in COVID-19 Open Research Dataset Challenge (CORD-19) (2020). The Chest X-Ray Images dataset consists of 5863 X-Ray images. These images consist of two subclasses: Pneumonia and normal. Pneumonia images consist of bacterial and viral pneumonia. Images were selected retrospective cohorts of pediatric patients 1 to 5 years old from the Guangzhou Women's and Children's Medical Center (Kermany, 2018) (Kermany, 2018) (Mooney, 2020). These two datasets are combined and worked in a batch format (Figure 3). The data set studied is divided into two classes: COVID-19 and others (Pneumonia Viral, Pneumonia Bacterial, and Normal) (Figure 2).

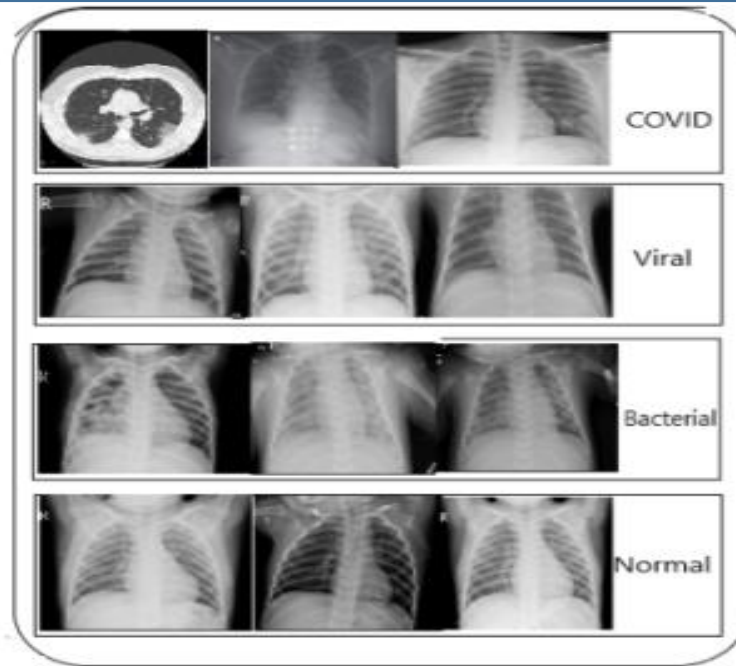


Figure 2. COVID, Viral, Bacterial ve Normal X-ray ve CT images

Pre-processing and data cleaning on the dataset were done by RohilGupta. The data set obtained is presented as open access in Kaggle (2020). Configuration of this dataset is given in Table 1. 6078 images consist of 3 subfolders: train, test, and validation. Each folder contains two subfolders, COVID-19 and others. The test data contains 650 records: 19 COVIDs, and 631 others. The train data contains a total of 5402 records: 138 COVIDs, and 5264 others. Validation data consists of a total of 26 images: 7 COVIDs and 19 others.

Table 1. Train, test and validation distribution

Class	Train	Test	Validation
COVID	138	19	7
Others	5264	631	19

The data in the dataset is dimensioned as 224x224 when it is given as an introduction to the models. Also, as it improves the performance of evolutionary neural networks, data augmentation has been carried out. The rotation and zoom operations were used for image data augmentation. In this work, the rotation of 90 degrees and zoom properties were employed.

2.2. Deep Learning Models

Convolutional neural networks (CNN) are widely used in the image classification area. It is known for its superior performance in medical images. Classification can be made by the evolutionary neural network-based deep learning models. Each of these models is a sub-branch of artificial intelligence.

Pre-trained models with weights from ImageNet were used. Transfer learning was realized with this process. In this study, MobileNet, VGGNet, ResNet, SqueezeNet pre-trained models, and the proposed COVIDSepNet model were used. CNN features are extracted in every model. At the last stage, average pooling, flatten and 1 fully connected layers are applied, respectively. 4x4 filter is used in the average pooling layer. The results obtained are given to the softmax layer and classified (Figure 3).

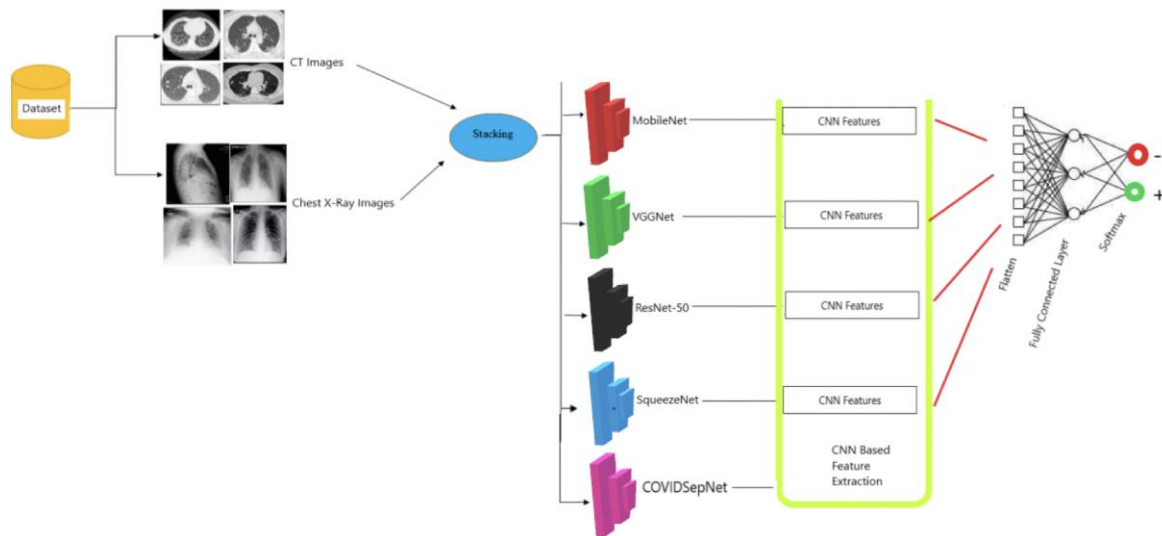


Figure 3. The architecture of CNN based deep neural network models used in this study

2.2.1. COVIDSepNet

The proposed model is based on CNN. It consists of 3 separable convolutional and 3 convolutional blocks. 3x3 kernel was used in each block. 16, 32, and 64 filters were used in the first, second, and third convolutional blocks, respectively. In the structure of the separable convolutional blocks; 32, 64, and 128 filters are used in the first, second, and third blocks, respectively. Each block is separated from the others by the maximum pooling layer. The filter size used in the pooling layers is 2x2.

2.2.2. SqueezeNet

SqueezeNet (Iandola, 2016), a pre-trained model, is one of the models preferred for transfer learning. This model was previously trained on the ImageNet database at the ILSVRC 2012 competition (Krizhevsky, 2012). The data set for 1000 classes consists of 224x224x3 pixel-sized images. Compared to AlexNet, it is an efficient neural network that contains 50 times fewer parameters and gives higher performance. The architecture of the network is given in Figure 4. It includes 5 different types of layers: Convolution, Max Pool, Global Average Pool, and Softmax. The Fire module is the main part of the network. This module consists of two layers: squeeze and expand. In the squeeze stage, there is a 1x1 kernel. In the expand phase, 3x3 and 1x1 kernels are used. Convolution layer is the first layer of SqueezeNet. This layer is followed by 8 fire modules and the last layer is Convolution Layer (Jadhav, 2020). After conv1, fire4, and fire8 layers; max-pooling was applied with stride size of 2. After Conv10, the global average pooling and softmax layer were used. Since the Squeezenet is pre-trained to classify the 1000-class problem, there are 1000 neurons in the output layer. In this study, the final layer was fine-tuned to apply the model to the problem. It is customized to solve 2-class problems.

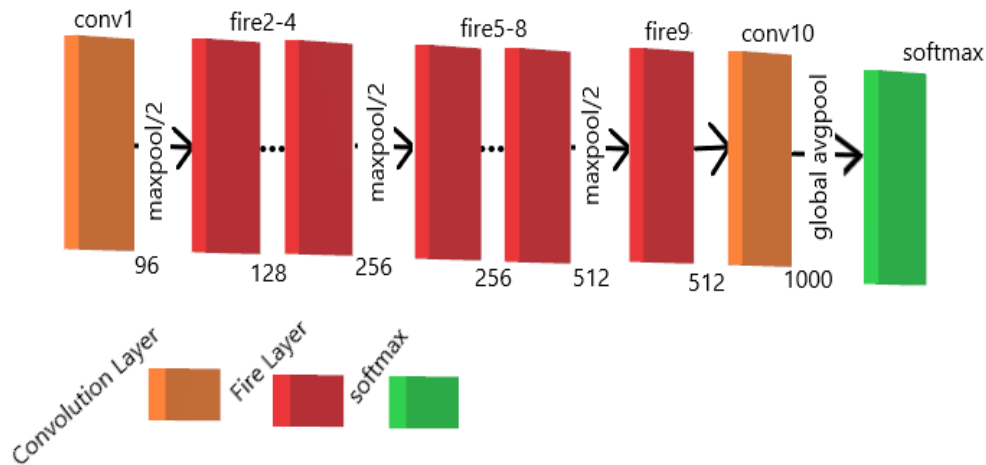


Figure 4. Squeezenet architecture

2.2.3. VGGNet

In the ILSVRC 2014 competition, VGGNet was trained on the ImageNet dataset. VGGNet (Simonyan, 2014) consists of convolution, pool, flatten, and dense layers (Figure 5). It is aimed to increase the performance of the model by using a lower size filter instead of the 11x11 filter (kernel) used in AlexNet. The convolution layer consists of 3x3 filters and the pooling layer consists of 2x2

filters. The stride size is 2 in the pooling layer. There are two different pre-trained model structures consisting of 16 and 19 layers (Russakovsky, 2015). These two deep neural networks were used in the study. Since VGGnet is pre-trained to classify the 1000-class problem; there are 1000 neurons in the output layer. In this study, the final layer was fine-tuned to apply the model to the problem. It is customized to solve 2-class problems.

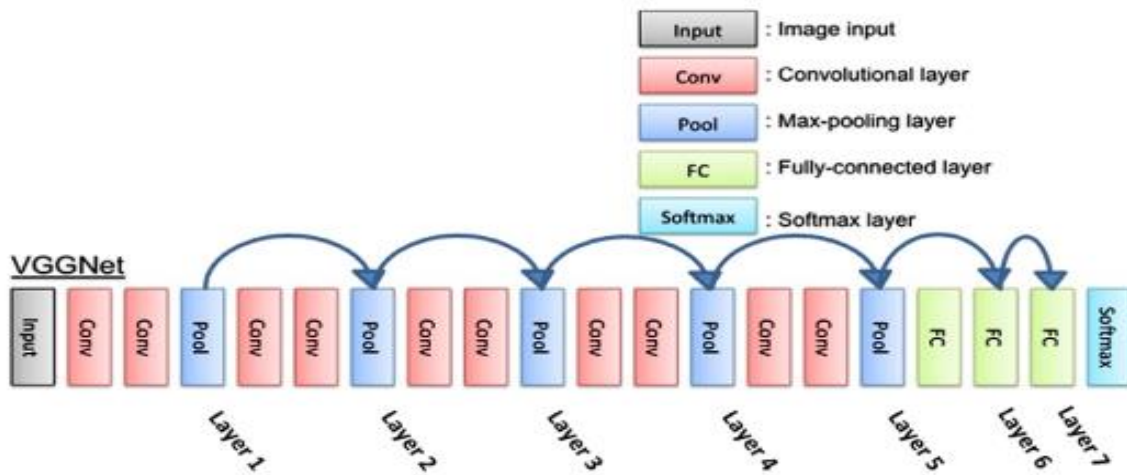


Figure 5. VGGNet architecture (Simonyan, 2014) (Khan, 2019)

2.2.4. ResNet

The ResNet (He, 2016) (Ioffe, 2015) is the model that won the ILSVRC 2015 classification competition. This model is suggested by Kaiming He et al.. Each layer consists of several blocks (Convolutional Block, Identity Block). The Identity Block is followed by the Convolutional Block. Architectures consisting of various layers such as 18, 50, 150 are recommended. In this study, ResNet-50 which has a 50-layer structure has been studied. This model is preferred because its depth is higher than ResNet-18. Also, ResNet-150 was not preferred because we wanted to get results in a shorter time. ResNet-50 architectural structure is given in Figure 6. When this architecture is examined, it is seen that it consists of 5 stages. The first stage consists of 64 filters of 7x7 size. This layer is followed by the normalization and ReLU activation layers, respectively. Max pooling stride size is 2. The second stage consists of 1 Convolutional and 2 Identity blocks. Both blocks use 3 different sets of filters [64, 64, 256]. The third stage consists of 1 Convolutional and 3 Identity blocks. Both blocks use 3 different sets of filters [128, 128, 512]. The fourth stage consists of 1 Convolutional and 5 Identity blocks. Both blocks use 3 different filter sets [256, 256, 1024]. The fifth stage consists of 1 Convolutional and 2 Identity blocks. Both blocks use 3 different

sets of filters [512, 512, 2048]. The filter size used in the second, third, fourth, and final stage is 3x3. Mathematically, ResNet provides an element basis to add the output from the previous to the next layer.

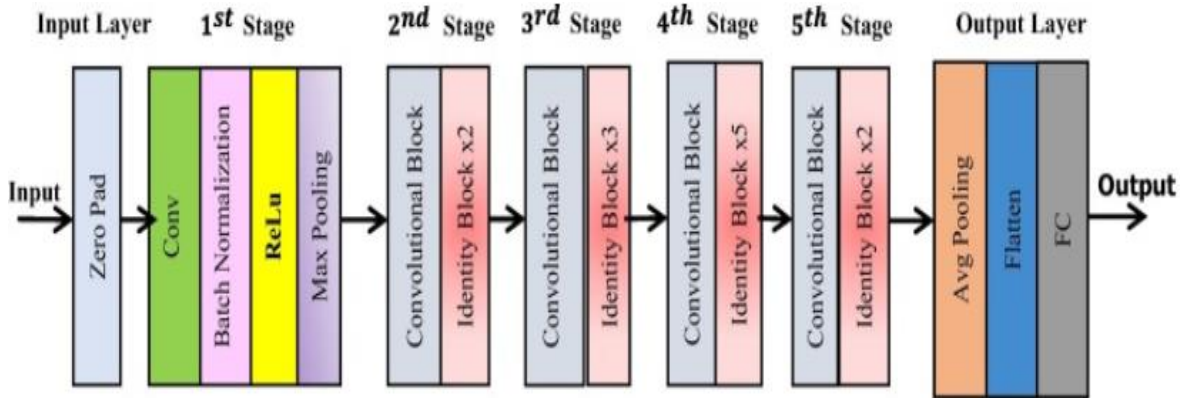


Figure 6. ResNet-50 architecture (He, 2016) (Ioffe, 2015) (Shehab, 2020)

2.2.5. MobileNet

MobileNet (Howard, 2017) is based on the depth separable convolution. Traditional convolution performs filtering and combining at the same time, but depthwise separable convolution earmarks two layers for this, one layer for combining and the other layer for filtering. This situation drastically can reduce computation time, cost and model size. All layers except the final layer are followed by a batch norm and ReLU function. The final layer consists the softmax function for classification. MobileNet has 28 layers. This model counts depthwise and pointwise convolutions as separate layers.

3. Experimental results

The proposed deep learning models were run on a computer having the configuration given in Table 2. Models are trained for 100 epochs. The loss function is “categorical_crossentropy”, a batch size of 32, an “Adam” optimizer function and a learning rate of 0.0001.

Table 2. Computer configuration

Operating System	Windows 10 Pro 64 Bit
Processor	<i>Intel(R) Core(TM) i7-7700 CPU @3.60GHz (8 CPUs), ~3.6GHz</i>
Memory	<i>245676MB, 24GB</i>
Graphic Card	<i>Intel(r) Hd Graphics 630 NVIDIA GeForce GT 730</i>

In the study; accuracy, precision, recall, F1-score metrics, and confusion matrix were used for performance evaluation. According to the results in Table 3, the highest accuracy rate (99%) in COVID-19 detection was seen in VGG16, ResNet-50, and SqueezeNet. 98% accuracy was achieved in COVIDSepNet, VGG19, and MobileNet. COVIDSepNet, and MobileNet models showed 88% and 83% rate of precision, respectively. Considering the recall value; the highest success was seen in VGG-19 (95%) and SqueezeNet (95%). When the F1-score was examined, SqueezeNet gave the highest success with 86%, followed by the ResNet-50 model with 81%. SqueezeNet, which has the highest classification success in accuracy, recall, and F1-score metrics, can be considered as a high sensitivity model in detecting COVID-19 infections.

Table 3. Accuracy, precision, recall and F1-score values for COVID-19 classification of the models

Model	Acc(%)	Precision(%)	Recall(%)	F1-score(%)
COVIDSepNet	0.98	0.88	0.63	0.56
VGG-16	0.99	0.73	0.84	0.78
VGG-19	0.98	0.60	0.95	0.73
ResNet-50	0.99	0.74	0.89	0.81
MobileNet	0.98	0.83	0.53	0.65
SqueezeNet	0.99	0.78	0.95	0.86

When the confusion matrices in Figure 7 are examined, it is seen that the success rate in classifying non-COVID cases in all models is almost perfect. In the classification of COVID-19 cases;

SqueezeNet and VGG-19 gave the highest performance with a 95% accuracy rate. It is understood that these models perfectly detect COVID samples on images compared to the other models.

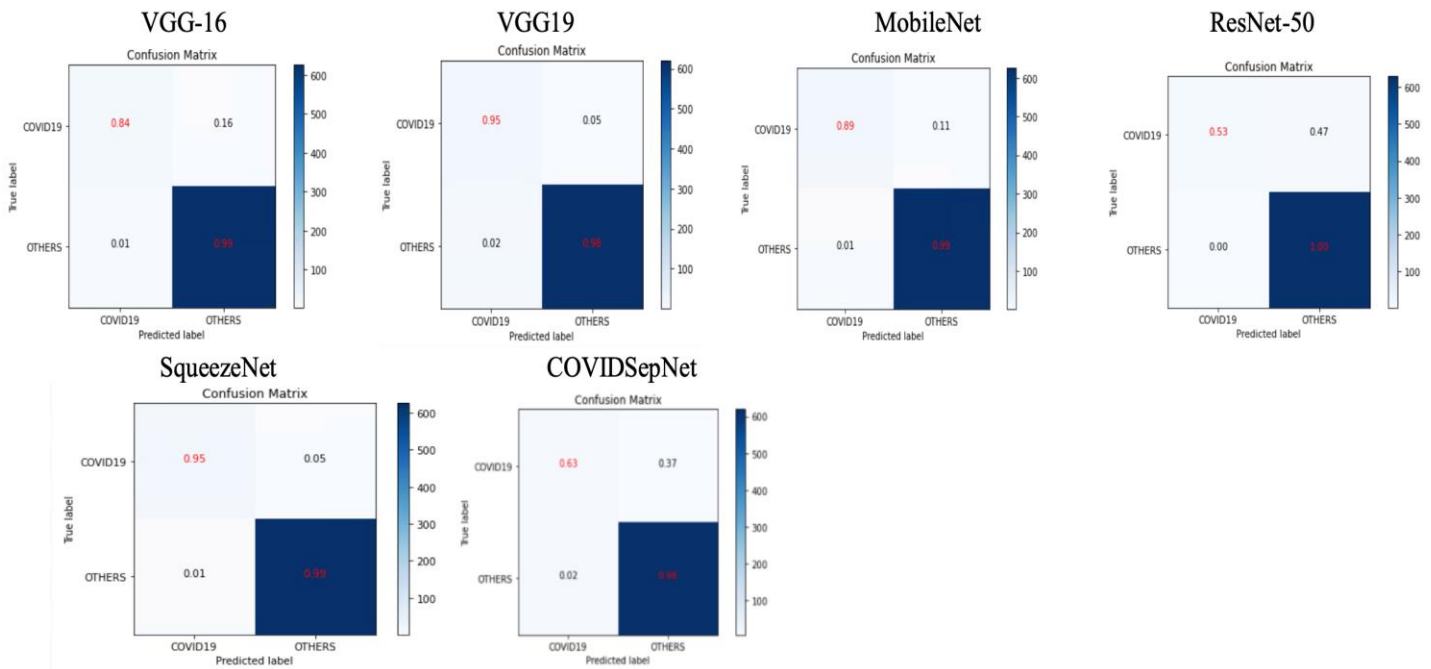


Figure 7. Confusion matrix results

COVID-19 estimation has been made with the proposed model. The prediction results of the test data are given in Figure 8. According to the results, successful outcome are obtained in detecting the disease.

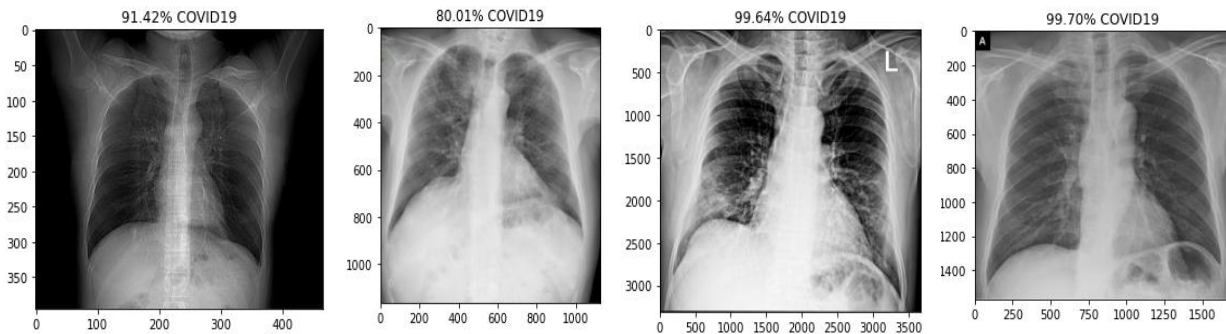


Figure 8. Example of several predicted images

4. Conclusion

Without a doubt, one of the most important precautions to prevent the spread of the disease is early diagnosis. Detection of the images infected with the SARS-COV-2 virus by using the computer-based systems can contribute to taking the necessary measures immediately. This study shows that

it is possible to distinguish COVID-19 infection from other normal or pneumonia diseases. In the detection process, CNN based deep learning models have been used. The success of the newly proposed COVIDSepNet model is very close or superior to other models; that is, the model is promising.

In this study, it has been observed that the images of COVID-19 cases can be detected with an accuracy rate of ~ 99%. This high success has demonstrated the reliability of the proposed models in automatic COVID-19 detection

The time to obtain the results of tests performed worldwide can vary from a few hours to a few days. It is undesirable for the disease to be detected longer. In addition, the cost of the tests can be significant. Minimizing the speed and cost of the disease is necessary. In this study, thanks to the computer-aided approach, it has been demonstrated that detection can be carried out without requiring a significant cost. In the proposed AI-based system, more data may be needed to reveal the performance of the models more clearly. For this reason, it can be an important step to collect data from all over the world in the cloud environment and analyze it with the proposed models. Thus, a faster process can be obtained for the detection of the disease. This will help to obtain a faster process for the detection of the disease.

REFERENCES

- (2020). Şiddetli akut solunum yolu sendromu. Çevrimiçi Er: https://tr.wikipedia.org/wiki/%C5%9Eiddetli_akut_solunum_yolu_sendromu.
- (2020). COVID-19. Çevrimiçi Er: <https://adipogen.com/covid-19/>.
- (2020). COVID-19 Open Research Dataset Challenge (CORD-19) An AI challenge with AI2, CZI, MSR, Georgetown, NIH & The White House. Çevrimiçi Er: <https://www.kaggle.com/allen-institute-for-ai/CORD-19-research-challenge>.
- (2020). Favipiravir ve Kovid-19'un tedavisi. Çevrimiçi Er: <https://aydinlik.com.tr/favipiravir-ve-kovid-19-un-tedavisi-203744-1#2>.
- (2020). SARS-CoV-2. Çevrimiçi Er: <https://tr.wikipedia.org/wiki/SARS-CoV-2>.
- Ai, T., Yang, Z., Hou, H., Zhan, C., Chen, C., Lv, W., ... & Xia, L. (2020). Correlation of chest CT and RT-PCR testing for coronavirus disease 2019 (COVID-19) in China: a report of 1014 cases. *Radiology*, 296(2), E32-E40.
- Ardakani, A. A., Kanafi, A. R., Acharya, U. R., Khadem, N., & Mohammadi, A. (2020). Application of deep learning technique to manage COVID-19 in routine clinical practice using CT images: Results of 10 convolutional neural networks. *Computers in biology and medicine*, 121, 103795.

- Brunese, L., Mercaldo, F., Reginelli, A., & Santone, A. (2020). Explainable deep learning for pulmonary disease and coronavirus COVID-19 detection from X-rays. *Computer Methods and Programs in Biomedicine*, 196, 105608.
- Chatterjee, S. (2020). Understanding the nature of variations in structural sequences coding for coronavirus spike, envelope, membrane and nucleocapsid proteins of SARS-CoV-2. *Envelope, Membrane and Nucleocapsid Proteins of SARS-CoV-2* (March 28, 2020).
- Cohen, J.P. 2020. COVID-19 Image Data Collection. Çevrimiçi Er: <https://github.com/ieee8023/COVID-chestxray-dataset>, 2020.
- FDA (2020). Letter from FDA. Çevrimiçi Er: <https://www.fda.gov/>.
- Gorbalenya, A.E. (2020). The species severe acute respiratory syndrome related coronavirus: classifying 2019-nCoV and naming it SARS-CoV-2. *Nature Microbiology*, 5(4), 536-544.
- Hasöksüz, M., Kiliç, S., & Saraç, F. (2020). Coronaviruses and SARS-COV-2. *Turkish journal of medical sciences*, 50(SI-1), 549–556. <https://doi.org/10.3906/sag-2004-127>.
- He, K., Zhang, X., Ren, S., & Sun, J. (2016). Deep residual learning for image recognition. In *Proceedings of the IEEE conference on computer vision and pattern recognition* (pp. 770-778).
- Howard, A. G., Zhu, M., Chen, B., Kalenichenko, D., Wang, W., Weyand, T., ... & Adam, H. (2017). Mobilenets: Efficient convolutional neural networks for mobile vision applications. *arXiv preprint arXiv:1704.04861*.
- Hui, D. S., Azhar, E. I., Madani, T. A., Ntoumi, F., Kock, R., Dar, O., ... & 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*, 91, 264-266.
- Iandola, F. N., Han, S., Moskewicz, M. W., Ashraf, K., Dally, W. J., & Keutzer, K. (2016). SqueezeNet: AlexNet-level accuracy with 50x fewer parameters and < 0.5 MB model size. *arXiv preprint arXiv:1602.07360*.
- (2020). DENSENET. Çevrimiçi Er: https://pytorch.org/hub/pytorch_vision_densenet/.
- Ioffe, S., & Szegedy, C. (2015, June). Batch normalization: Accelerating deep network training by reducing internal covariate shift. In *International conference on machine learning* (pp. 448-456). pmlr.
- Jadhav, P., Rajguru, G., Datta, D., & Mukhopadhyay, S. (2020). Automatic sleep stage classification using time–frequency images of CWT and transfer learning using convolution neural network. *Biocybernetics and Biomedical Engineering*, 40(1), 494-504.
- Kermany, D. S., Goldbaum, M., Cai, W., Valentim, C. C., Liang, H., Baxter, S. L., ... & Zhang, K. (2018). Identifying medical diagnoses and treatable diseases by image-based deep learning. *cell*, 172(5), 1122-1131.
- Kermany, D., Zhang, K., & Goldbaum, M. (2018). Labeled optical coherence tomography (oct) and chest x-ray images for classification. *Mendeley data*, 2(2), 651.
- Khan, A. I., Shah, J. L., & Bhat, M. M. (2020). CoroNet: A deep neural network for detection and diagnosis of COVID-19 from chest x-ray images. *Computer methods and programs in biomedicine*, 196, 105581.
- Khan, S., Islam, N., Jan, Z., Din, I. U., & Rodrigues, J. J. C. (2019). A novel deep learning based framework for the detection and classification of breast cancer using transfer learning. *Pattern Recognition Letters*, 125, 1-6.
- Krizhevsky, A., Sutskever, I., & Hinton, G. E. (2012). Imagenet classification with deep convolutional neural networks. *Advances in neural information processing systems*, 25.
- Lee, E. Y., Ng, M. Y., & Khong, P. L. (2020). COVID-19 pneumonia: what has CT taught us?. *The Lancet Infectious Diseases*, 20(4), 384-385.

- Mooney, P. 2020. Kaggle Dataset (X-ray images of Pneumonia). Çevrimiçi Er: <https://www.kaggle.com/paultimothymooney/chest-xray-pneumonia>.
- Ozturk, T., Talo, M., Yildirim, E. A., Baloglu, U. B., Yildirim, O., & Acharya, U. R. (2020). Automated detection of COVID-19 cases using deep neural networks with X-ray images. *Computers in biology and medicine*, 121, 103792.
- Panwar, H., Gupta, P. K., Siddiqui, M. K., Morales-Menendez, R., & Singh, V. (2020). Application of deep learning for fast detection of COVID-19 in X-Rays using nCOVnet. *Chaos, Solitons & Fractals*, 138, 109944.
- Pathak, Y., Shukla, P. K., Tiwari, A., Stalin, S., & Singh, S. (2022). Deep transfer learning based classification model for COVID-19 disease. *Irbm*, 43(2), 87-92.
- RohilGupta 2020. COVID19_classifier_dataset A dataset with covid and other (normal or pneumonia cases). Çevrimiçi Er: <https://www.kaggle.com/rgaltro/newdataset>.
- Russakovsky, O., Deng, J., Su, H., Krause, J., Satheesh, S., Ma, S., ... & Fei-Fei, L. (2015). Imagenet large scale visual recognition challenge. *International journal of computer vision*, 115, 211-252.
- Shehab, L. H., Fahmy, O. M., Gasser, S. M., & El-Mahallawy, M. S. (2021). An efficient brain tumor image segmentation based on deep residual networks (ResNets). *Journal of King Saud University-Engineering Sciences*, 33(6), 404-412.
- Simonyan, K., & Zisserman, A. (2014). Very deep convolutional networks for large-scale image recognition. *arXiv preprint arXiv:1409.1556*.
- Toğaçar, M., Ergen, B., & Cömert, Z. (2020). COVID-19 detection using deep learning models to exploit Social Mimic Optimization and structured chest X-ray images using fuzzy color and stacking approaches. *Computers in biology and medicine*, 121, 103805.
- Van Boheemen, S., De Graaf, M., Lauber, C., Bestebroer, T. M., Raj, V. S., Zaki, A. M., ... & Fouchier, R. A. (2012).
- World Health Organization (2020). Clinical management of severe acute respiratory infection when novel coronavirus (nCoV) infection is suspected: interim guidance.
- World Health Organization (2020). Coronavirus disease 2019 (COVID-19)-Situation Report-51.

ATIŞ PLATFORMLARINDA TİTREŞİM SÖNÜMLEME İÇİN TPU MALZEME KULLANIMI

Mert ÖZCAN

Graduate student, Mehmet Akif Ersoy University, faculty of engineering

ORCID ID: 0000-0001-6563-6614

Lokman YÜNLÜ

Mehmet Akif Ersoy University, faculty of engineering

ORCID ID: 0000-0003-1625-995X

ÖZET

Savunma sanayii teknolojileri son yıllarda çok önemli gelişme göstermiştir. Özellikle ülkemizde bu ilerleme ve yarışta büyük bir atak yapılmış ve savunma sanayi konusunda hem elektronik hem de mekanik teknolojiler konusunda ciddi mesafeler alınmıştır. Hızla küreselleşen dünyada ülkeler savunma sanayi konusunda yapılan araştırmalara ciddi kaynaklar ayırmakta, özellikle konvansiyonel silahların elektromekanik sistemlere entegrasi üzerinde ciddi araştırmalar yapılmaktadır. Bu doğrultuda askerlerin güvenliği ve savunma ihtiyaçları doğrultusunda uzaktan kontrollü atış platformları geliştirilmeye başlanmıştır. Hafif atış platformlarındaki en önemli husus sistemin atış sonrası stabil kalması ve alınan görüntüde titreşimin engellenmesidir. Hafif atış platformları taşınabilir ve düşük ağırlıkta oldukları için diğer ağır muadillerine göre atış sonrası oluşan titreşim büyük sorun teşkil etmektedir.

Üç boyutlu yazıcı teknolojileri endüstriden savunma sanayine, sağlıktan gıda alanına kadar birçok alanda kendine yer edinmiş durumdadır. Metaller ve kompozitleri, seramikler, çikolata, hamur, sert ve esnek plastikler üç boyutlu yazıcı teknolojisinde en çok kullanılan malzemelerdir.

Sektörde uzun süredir kullanılan esnek malzemelerin 3B yazıcı uygulamalarında kullanılması her geçen gün artmaktadır. Bu nedenle, piyasada farklı tipte esnek filamentler bulunmaktadır. Bunlardan bazıları; TPU (thermoplastic polyurethane), TPE (thermoplastic elastomer), TPC (thermoplastic co-polyester), SOFT, FLEXİBLE PLA, EMORPH, PCL (polycaprolactone) dir.

TPU, lastik hissi veren ve bu özelliklere sahip esnek bir filamenttir. TPU'nun katı eriyik biriktirme teknolojisinde sağlam, ekonomik ve kullanışlı olması en önemli tercih nedenidir. En büyük avantajı formülasyonunda değişiklik yapılarak birbirinden çok farklı sertlik, yoğunluk ve elastikiyete sahip ürünler elde edilebilmesidir. TPU'nun aşınma direnci yüksektir. Çekme/kopma mukavemeti, yağ dayanımı düşük, ısı dayanımı yüksektir. Yüksek mekanik özellikler barındırır. Geniş sıcaklık aralığında elastikiyete ve düşük elektriksel iletkenliğe sahiptir. Ayrıca TPU'lar geri

dönüşümlüdürler, toksik madde içermediklerinden dolayı üretim, uygulama ve kullanım esnasında insan sağlığına zarar vermezler, çevreyi kirletmezler. TPU baskı sonrasında daralma oranı daha hassas bir filamentdir. Bu sebeple hassas ölçüm gerektiren baskılarda daha çok tercih edilir. Ayakkabı tabanı, esnek refüj dubaları, hayvan küpeleri, terlik, boru, kablo, elektrik malzemeleri, cep telefonu kılıfı, kemer, kapı durdurucuları, yaylar gibi ürünlerle birlikte esneklik ve yüksek aşınma dayanımı gerektiren tüm parçaların imalatında kullanılabilir.

Bu çalışmada Tpu malzemenin bu özellikleri ile 3 boyutlu yazıcı teknolojisinin sağladığı farklı doluluk oranları ile elde edilecek farklı mekanik özellikler sayesinde hafif atış platformlarının eksen birleşim noktalarında darbe ve titreşim emici takozlar kullanılacak böylelikle titreşim ve darbe sönümlenme miktarının doluluk oranlarına göre etkisi gözlemlenecektir.

Bu çalışma Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonunca desteklenmiştir. Proje Numarası: 0839-YL-22

Anahtar kelimeler: Atış platformu, Tpu, titreşim, 3d yazıcı.

ABSTRACT

Defense industry technologies have shown significant development in recent years. Especially in our country, a great leap forward has been made in this progress and race, and serious progress has been made in both electronic and mechanical technologies in the defense industry. In the rapidly globalizing world, countries allocate serious resources to research on the defense industry, and serious research is especially carried out on the integration of conventional weapons with electromechanical systems. In this direction, remote-controlled shooting platforms have begun to be developed in line with the security and defense needs of soldiers. The most important issue in light shooting platforms is that the system remains stable after shooting and that vibration is prevented in the captured image. Since light shooting platforms are portable and low in weight, vibration after shooting poses a major problem compared to their other heavy counterparts.

3D printing technologies have gained a foothold in many fields, from industry to defense industry, from health to food. Metals and their composites, ceramics, chocolate, dough, hard and flexible plastics are the most commonly used materials in three-dimensional printing technology.

The use of flexible materials, which have been used in the industry for a long time, in 3D printing applications is increasing day by day. Therefore, there are different types of flexible filaments on the market. Some of those; TPU (thermoplastic polyurethane), TPE (thermoplastic elastomer), TPC (thermoplastic co-polyester), SOFT, FLEXIBLE PLA, EMORPH, PCL (polycaprolactone).

TPU is a flexible filament that feels like rubber and has these properties. The most important reason for choosing TPU in solid solution deposition technology is that it is durable, economical and useful. Its biggest advantage is that products with very different hardness, density and elasticity can be obtained by changing the formulation. TPU has high wear resistance. It has low tensile/breaking strength, oil resistance and high heat resistance. It has high mechanical properties. It has elasticity and low electrical conductivity over a wide temperature range. In addition, TPUs are recyclable, and since they do not contain toxic substances, they do not harm human health or pollute the environment during production, application and use. TPU is a filament with a more sensitive shrinkage rate after printing. For this reason, it is preferred in prints that require precise measurement. It can be used in the manufacturing of products such as shoe soles, flexible median bollards, animal earrings, slippers, pipes, cables, electrical materials, mobile phone cases, belts, door stoppers, springs, and all parts that require flexibility and high wear resistance.

In this study, thanks to these properties of the Tpu material and the different mechanical properties to be obtained with different filling rates provided by 3D printing technology, shock and vibration absorbing wedges will be used at the axis junctions of the light shooting platforms, so that the effect of the vibration and impact damping amount according to the filling rates will be observed.

This study was supported by Burdur Mehmet Akif Ersoy University, Scientific Research Projects Commission. Project Number: 0839-YL-22

Keywords: Shooting platform, Tpu, vibration, 3d printer

BALİSTİK JANT KAPAKLARININ TEKER GÖBEĞİ İLE FREN DİSKİNİN SICAKLIĞINA VE FREN PERFORMANSINA OLAN ETKİSİNİN CFD İLE İNCELENMESİ

Mehmet Cem KÜÇÜK

Burdur Mehmet Akif Ersoy University, Institute of Science and Technology, Department of Mechanical Engineering

Nurol Makina ve Sanayi A.Ş, Department of Research & Development

ORCID ID: 0000-0002-5083-1000

Lokman YÜNLÜ

Burdur Mehmet Akif Ersoy University, Faculty of Engineering And Architecture, Department of Mechanical Engineering

ORCID ID: 0000-0003-1625-995X

ÖZET

Zırhlı araçlar, 4x4, 6x6 ve 8x8 tekerlekli modeller dışında paletli modelleri ile birlikte, birçok ülkenin özellikle kara kuvvetlerinde kullanılmakta ve taktik muharebeler ve meskûn mahal operasyonlarında kritik rol üstlenmektedir. Bu kapsam dâhilinde de ülkemiz savunma sanayiinde birçok firmada taktik zırhlı araç üretimi yapılmaktadır. Zırhlı 4x4 araçların tonajlı araçları olması ve uygun koşullarda 100 km/h hızların üstünde hareket edebilmesi, frenleme esnasında sürtünmeden dolayı ortaya çıkan ısı enerjilerinin yüksek olmasına sebep olmaktadır. Bu çalışmada, tekerlekli 4x4 zırhlı bir askeri aracın frenleme esnasındaki sürtünme kuvvetine bağlı olarak fren disklerinde oluşan ısı enerjisinin, fren diski ve teker göbeğindeki ısı transfer performanslarının hesaplamalı akışkanlar dinamiği (HAD/CFD) metoduyla incelenerek nasıl bir dağılım izlediği araştırılmıştır. İncelenen araç, teker göbeğinde bulunan lastik şişirme ekipmanlarını koruma amaçlı balistik jant kapakları monte edilmiş teker göbeklerine sahiptir. Zırhlı aracın teker göbeğinin üç boyutlu modeli, iletim ve taşınım yolu ile gerçekleşen ısı transferlerine etkisi olan geometriler dikkate alınarak CATIA V5 programında, ve CFD analizlerde kullanılmak üzere olabildiğince gerçeğe yakın bir CAD tasarımı oluşturulmuştur. İlk olarak, oluşturulan model analiz ortamında simule edilerek, jant kapağı ve teker göbeği çevresindeki ısı yayılımı incelenerek ve bunun fren diski ve teker göbeğine olan etkisi incelenmiştir. Çalışmanın devamında, teker göbeğini korumaya yönelik kullanılan zırhlı jant kapağının, teker göbeğinin seyir esnasında hava akışı ile soğumasına olumlu ve olumsuz etkileri araştırılmıştır. Elde edilen sonuçların ışığında jant kapaklarında, teker göbeğinin daha iyi soğumasına yönelik tasarımsal değişiklikler yapılmış ve bu geliştirmeler, hesaplamalı akışkanlar dinamiği metoduyla DISCOVERY yazılımı kullanılarak modellenmiş ve analiz edilmiştir. Yeni tasarlanan balistik jant kapağı, LS DYNA yazılımı ile balistik açıdan incelenmiş, patlama, şarapnel/mermi isabeti gibi durumlarda balistik koruma performansı analiz

edilerek raporlanmıştır. Bu yapılan çalışma taktik tekerlekli zırhlı askeri araçların teker göbeklerini korumaya yönelik kullanılan balistik jant kapaklarının teker göbeği ve fren balata ve disklerinin ısınma/soğuma performansına etkileri konusunda yol gösterici olması amaçlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Balistik, Jant Kapağı, Termal, Fren Performansı, CFD

EXAMINATION OF THE EFFECT OF BALLISTIC WHEEL COVERS ON THE TEMPERATURE OF THE WHEEL HUB AND BRAKE DISC, AND THEIR IMPACT ON BRAKE PERFORMANCE WITH CFD

ABSTRACT

Armored vehicles, including tracked models, in addition to 4x4, 6x6, and 8x8 wheeled models, are widely used in the armed forces of many countries, particularly in tactical warfare and urban operations, playing a critical role. Within this context, many companies in our country's defense industry manufacture tactical armored vehicles. Armored 4x4 vehicles, being tonnage vehicles and capable of moving at speeds exceeding 100 km/h under suitable conditions, result in high heat energy due to friction during braking. In this study, the distribution of heat energy in the brake discs, as well as the heat transfer performance in the brake disc and wheel hub, during braking, depending on the friction force, was investigated using Computational Fluid Dynamics (CFD) method. The examined vehicle has ballistic wheel covers mounted on the wheel hubs to protect the tire inflation equipment in the wheel hub. A three-dimensional model of the armored vehicle's wheel hub was created as realistically as possible in CATIA V5 program, taking into account geometries that affect heat transfer occurring through conduction and convection, and used for CFD analyses. First, the created model was simulated in the analysis environment, and the heat distribution around the wheel cover and wheel hub was examined, along with its impact on the brake disc and wheel hub. In the continuation of the study, the positive and negative effects of the armored wheel cover used to protect the wheel hub on its cooling with airflow during travel were investigated. Based on the obtained results, design changes were made to improve wheel hub cooling in the wheel covers. These improvements were modeled and analyzed using DISCOVERY software with the Computational Fluid Dynamics method. The newly designed ballistic wheel cover was subjected to ballistic analysis using LS DYNA software, and its ballistic protection performance was analyzed and reported in situations such as explosions and shrapnel/bullet impact.

This study aimed to provide guidance on the effects of ballistic wheel covers used to protect the wheel hubs of tactical wheeled armored military vehicles on the heating/cooling performance of the wheel hub and brake pads and discs.

Keywords: Ballistic, Wheel Covers, Thermal, Brake Performance, CFD

ARACI KURUMLARIN TOPSIS YÖNTEMİ İLE FİNANSAL PERFORMANSLARININ ANALİZİ

Dr.Öğr. Üyesi M. Hadin ÖNER
Aksaray Üniversitesi
ORCID ID: 0000-0001-7746-8865

ÖZET

Finansal piyasaların finansal performanslarının yüksek olması hem mevcut sistemin gelişimi hem de yatırımcıların sisteme güvenmesi açısından önem arz etmektedir. Finansal yapılardaki olası aksamalarda güveni zedelenen yatırımcılar âtıl fonlarını mali piyasalara aktarmakta çekingen davranarak finansal piyasalar ile reel sektör arasında aracılık mekanizmasını sekteye uğratabilmektedir. Finansal piyasalardaki güven ve piyasaların gelişiminde sürdürülebilirlik, firmaların yüksek finansal performans göstermeleri ile ilintili bir durumdur. Bu minvalde çalışmanın temel amacını, 2021-2022 yıllarında faaliyet gösteren ve 2022 yılında 1 trilyon TL üzerine işlem hacmine sahip 24 aracı kurumun finansal performans sıralaması ve analizi oluşturmaktadır. Firmalara ilişkin veriler Türkiye Sermaye Piyasaları Birliği (TSPB) resmî web sitesinden elde edilmiştir. Finansal performans kriterleri olarak aktif büyüklük, özsermaye, aktif kârlılık, özsermaye kârlılığı, faaliyet gelirleri, aracılık komisyonları, genel yönetim giderleri, personel sayısı ve şube sayısı ele alınmıştır. TOPSIS yönteminin kullanıldığı analiz sonuçlarına göre 2022 yılında ilk üç sırayı İş Yatırım Menkul Değerler A.Ş., Ak Yatırım Menkul Değerler A.Ş. ve Garanti Yatırım Menkul Değerler A.Ş. almaktadır. Son üç sırada ise Phillipcapital Menkul Değerler A.Ş., Trive Yatırım Menkul Değerler A.Ş. ve Gcm Yatırım Menkul Değerler A.Ş. yer almaktadır. Bu analiz sonuçları, şirket yöneticilerinden yatırımcılara, piyasa paydaşlarından finansal performansı değerlendirmek isteyen herkese yönelik kapsamlı bir değerlendirme sunmayı amaçlamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Finansal Piyasalar, Sermaye Piyasaları, Aracı Kurumlar, Finansal Performans, TOPSIS.

ANALYSIS OF FINANCIAL PERFORMANCE OF BROKERAGE FIRMS USING THE TOPSIS METHOD

ABSTRACT

The high financial performance of institutions in financial markets is crucial for both the development of the current system and the confidence of investors in the system. In the event of potential disruptions in financial structures, investors whose trust has been eroded tend to refrain from transferring funds to financial markets. Consequently, the intermediary mechanism between the financial markets and the real sector may be disrupted. Trust in financial markets and sustainability of market development are closely associated with companies that demonstrate high financial performance. The primary objective of this study is to establish a ranking and analyze the financial performance of 24 brokerage firms operating in the years 2021-2022 with a transaction volume of 1 trillion TRY in 2022. Data regarding the firms were obtained from reports published by the Turkish Capital Markets Association (TCMA). The financial performance criteria considered included total assets, equity, asset profitability, equity profitability, operating revenues, brokerage commissions, general administrative expenses, number of employees, and number of branches. According to the analysis results using the TOPSIS method, İş Yatırım Menkul Değerler A.Ş., Ak Yatırım Menkul Değerler A.Ş., and Garanti Yatırım Menkul Değerler A.Ş. held the top three positions in 2022. In contrast, Phillipcapital Menkul Değerler A.Ş., Trive Yatırım Menkul Değerler A.Ş., and Gcm Yatırım Menkul Değerler A.Ş. were ranked in the bottom three. These findings aim to provide a comprehensive assessment for a broad audience, including company executives, investors, and market stakeholders interested in evaluating financial performance.

Key words: Financial Markets, Capital Markets, Brokerage Firms, Financial Performance, TOPSIS.

GİRİŞ

Finansallaşmanın yoğun bir şekilde yaşandığı günümüzde yatırımcıların taleplerini karşılamak isteyen firmaların kaynaklarını en etkin bir şekilde kullanmaları gerekmektedir. Minimum kaynak maliyeti ile maksimum gelir elde etmek firmaların finansal performanslarının önemli göstergelerindedir. Performansı iyi olan firmaların rekabetçi ortamda ayakta kalmaları ve başarılı olmaları beklenilmektedir. Yatırımcılar genellikle iyi performans gösteren firmalar ile çalışmaktan yana tercih haklarını kullanmaktadırlar. Bu bağlamda işletmeler finansal performanslarını maksimum düzeyde tutmayı hedeflemektedir.

Aracı kurumların performansları sadece yatırımcılar açısından bir kriter değildir. Bu durum aynı zamanda aracı kurumların kendi performanslarındaki sorunları tespit ederek kurumsallaşma ve yönetsel anlamda da aracı kurumlara çeşitli tedbirler alma fırsatı sunmaktadır. Bunun yanı sıra aracı kurumların performansları kamu otoritesini, hissedarları, kamuoyunu ve diğer tüm kurum ve kuruluşları ilgilendiren bir durumdur. İlgili tarafların ihtiyaç duydukları yatırımlarını değerlendirdikleri aracı kurumların performanslarının ölçülmesi sürdürülebilirlik açısından da elzem bir konu haline gelmiştir.

Bu doğrultuda çalışmanın temel amacı sermaye piyasalarında yer alan 2022 yılında 1 trilyon TL üzerinde işlem hacmine sahip 24 aracı kurumun finansal performanslarını analiz ederek değerlendirmektir. Bu amaç doğrultusunda mevcut aracı kurumların finansal performansları TOPSIS yöntemi ile araştırılmıştır. Çalışmada firmaların 2021-2022 yıllarına ait verileri ele alınarak finansal performansları araştırılmıştır. Bulgulara göre 2022 yılında ilk üç sırayı banka kökenli olan İş Yatırım Menkul Değerler A.Ş., Ak Yatırım Menkul Değerler A.Ş. ve Garanti Yatırım Menkul Değerler A.Ş. şirketleri oluşturmuştur.

Bu çalışma dört bölümden oluşmaktadır. Çalışmanın giriş bölümünün devamında literatür araştırmasına yer verilmiştir. Üçüncü bölüm yöntem ve uygulama kısmına ayrılmış, son bölümde ise sonuçlara yer verilmiştir.

9. LİTERATÜR TARAMASI

Çalışmanın bu bölümünde yapılan literatür araştırması finansal piyasaların önemli aktörlerinden bankalar ve aracı kurumların finansal performanslarına yönelik çalışmalar ekseninde incelenmiştir. Tablo 1'de yer alan özet araştırmada da görüleceği üzere Türkiye'de finansal performans çalışmalarına yönelik ağırlıklı olarak bankalar ele alınmış olup aracı kurumlara yönelik çalışmalar sınırlı düzeydedir.

Tablo 1. Literatür Araştırması

Yazarlar	Yıl	Araştırma Konusu	Kullanılan Yöntem
Fukuyama ve Weber	1999	Japonya'daki aracı şirketlerin 1988 ile 1993 yılları arasında finansal performansı analiz edilmiştir.	VZA
Gündüz vd.	2001	Türkiye'deki aracı şirketlerin 1993-1998 dönemindeki finansal performansı analiz edilmiştir.	VZA
Aras ve Kurt	2002	Türk Bankacılık Sektörünün 1992-2000 yılları arası finansal performansı analiz edilmiştir.	VZA
Aras ve Kurt	2007	Türk Bankacılık Sektöründeki 23 bankanın 1992-2003 yılları arası finansal performansı analiz edilmiştir.	VZA
Kargın ve Aktaş	2007	Aracı kurumların 2000-2005 yılları arasında finansal performansı analiz edilmiştir.	VZA
Behdioğlu ve Özcan	2009	Bankacılık sektöründeki 29 bankanın 1999 ile 2005 yılları arası finansal performansı analiz edilmiştir.	VZA
Sufian ve Noor	2009	MENA bölgesindeki bankaların 2001 ile 2006 yılları arasında finansal performansı analiz edilmiştir.	VZA
Dinçer	2010	Türkiye'de faaliyet gösteren 63 aracı kurumun 2000-2008 yılları arasında finansal performansı analiz edilmiştir.	VZA
Budak	2011	Bankacılık sektöründeki 22 bankanın 2008-2010 yıllarındaki finansal performansı analiz edilmiştir.	VZA
Jreisat ve Paul	2011	Ürdün bankacılık sektöründeki 16 bankanın 1996-2007 yılları arasındaki finansal performansı analiz edilmiştir.	VZA
Akyüz vd.	2013	Borsa İstanbul'daki 11 bankanın 2007 ile 2011 yılları arası finansal performansı analiz edilmiştir.	VZA
Bektaş	2013	Türk Bankacılık Sektöründeki 22 bankanın 2007-2011 yılları arasındaki finansal performansı analiz edilmiştir.	VZA
Coşar	2013	Türkiye'de faaliyet gösteren 90 aracı kurumun 2008-2011 yılları arasında finansal performansı analiz edilmiştir.	Lojistik Regresyon
Ada ve Dalkılıç	2014	Malezya ve Türkiye'deki faizsiz bankaların 2009-2011 yılları arasında finansal performansı analiz edilmiştir.	VZA
Sakinç	2015	Türkiye'deki 5 aracı kurumun 2011 ile 2013 yılları arasında finansal performansı analiz edilmiştir.	Gri İlişkisel Analiz
Okay ve Köse	2015	Borsa İstanbul'daki 5 aracı kurumun 2011 ile 2014 yılları arasında finansal performansı analiz edilmiştir.	Topsis
Bayram	2016	Türkiye'de faaliyet gösteren 32 aracı kurumun 2009-2013 yılları arasında finansal performansı analiz edilmiştir.	VZA
Özel vd.	2017	Bankacılık sektöründeki 16 bankanın 2013 ile 2015 yılları arasındaki finansal performansı analiz edilmiştir.	VZA
Huicken	2017	Çin'de faaliyet gösteren 17 aracı kurumun 2012-2015 yılları arasında finansal performansı analiz edilmiştir.	VZA
Günay ve Kaya	2017	Borsa İstanbul'daki 5 aracı kurumun 2014 ile 2015 yılları arasında finansal performansı analiz edilmiştir.	Electre, Oreste, Topsis
Vatansever ve Avşarlıgil	2017	Türkiye'de faaliyet gösteren 34 Portföy Yönetim Şirketinin 2014-2015 yıllarına ait finansal performansı analiz edilmiştir.	VZA
Tezergil	2018	Portföy Yönetim Şirketlerinin mali veriler ışığında finansal performansı değerlendirilmiştir	Gri İlişkisel Analiz
Aras vd.	2018	Aracı kurumların 2005 ile 2016 yılları arasında finansal performansı analiz edilmiştir.	Entropi, Anket, Topsis, VZA
Tezergil	2018	2014-2016 yılları arasında Portföy Yönetim Şirketlerinin finansal performansı analiz edilmiştir.	Gri İlişkisel Analiz
Öner ve Arıcı	2018	Türk Bankacılık Sektöründeki 27 bankanın 2012-2017 yılları arasındaki finansal performansı analiz edilmiştir.	VZA

Çalışır ve Bengisu	2018	Türk Bankacılık Sektöründeki 20 bankanın 2008-2013 yılları arasındaki finansal performansı analiz edilmiştir.	VZA
Gasımov	2019	Türk Bankacılık Sektöründeki 24 bankanın 2015-2017 yılları arasındaki etkinliği analiz edilmiştir.	VZA
Özkan	2019	Türk Bankacılık Sektöründeki 20 bankanın 2013-2018 yılları arasındaki finansal performansı analiz edilmiştir.	VZA
Şahin ve Özdemir	2020	Türk bankacılık sektöründeki bankaların 2005 ile 2019 yılları arasındaki finansal performansı analiz edilmiştir.	VZA
Çarıkcı ve Akbulut	2020	24 bankanın 2018 yılındaki finansal performansı analiz edilmiştir.	VZA
Demirel ve Hazar	2020	Türk Bankacılık Sektöründeki 18 bankanın 2014-2018 yılları arasındaki finansal performansı analiz edilmiştir.	VZA
Kılıçarslan ve Sucu	2021	Portföy Yönetim Şirketlerinin performansı 2016-2020 verileri ışığında finansal performansı analiz edilmiştir.	Topsis, Multimoora, Aras ve Vikor
Yılmaz ve Yakut	2022	22 bankanın 2009-2018 yılları arasındaki finansal performansı analiz edilmiştir.	Bulanık Topsis, Bulanık Vikor
Pala	2022	BIST aracı kurum endeksinde yer alan 6 aracı kurumun 2021 yılına ait finansal performansı analiz edilmiştir.	İmv, Waspas
Gökdemir ve Emel	2023	BIST'te faaliyet gösteren 11 bankanın 2019-2021 yılları arasındaki finansal performansı analiz edilmiştir.	Critic, Dematel, Vikor, Topsis, Promethee II, Borda

Literatür araştırmasında görüleceği üzere aracı kurumlar ile ilgili çalışma sayısı sınırlı bir düzeydeyken bankacılık sektörüne yönelik oldukça fazla çalışma bulunmaktadır. Ancak son zamanlarda aracı kurumlarla ilgili çalışmalar da yoğunluk kazanmaya başlamıştır.

10. ARAŞTIRMANIN VERİ SETİ, YÖNTEMİ VE UYGULAMA

1.1 Veri Seti

Ekonomik hayatın önemli aktörlerinden olan yatırım danışmanlık şirketleri insanların tasarruflarını değerlendirme noktasında önemli bir işlev görmektedir. Şirketlerin bu işlevini sağlıklı bir şekilde yerine getirebilmesi ise yüksek finansal performans göstermelerine bağlıdır. Kuşkusuz şirketlerin bu yüksek finansal performansa ulaşmaları kaynaklarını verimli şekilde kullanmalarına bağlıdır. Şirketler açısından kaynak kullanımının değerlendirilmesi ayakta kalabilmeleri ve varlıklarını devam ettirebilmeleri için ne kadar önemli ise yatırımcılar açısından da yatırımlarını değerlendirebilecek etkin bir şirket bulmak o kadar önemlidir. Bu nedenle yatırımcılar sektörde yer alan şirketlerin finansal etkinliklerini rakip şirketlerle mukayese etme gereksinimi duymaktadırlar. Bu ihtiyacı karşılamak adına TOPSIS yöntemi kullanılarak şirketlerin finansal performansları analiz edilmiştir. Araştırmaya konu şirketler ve kodları Tablo 2’de yer almaktadır.

Tablo 2. Araştırmaya Konu Şirketler ve Kodları

Şirket Adı	Kodu	Şirket Adı	Kodu
A1 Capital Yatırım Menkul Değerler A.Ş.	S1	Meksa Yatırım Menkul Değerler A.Ş.	S13
Ak Yatırım Menkul Değerler A.Ş.	S2	Osmanlı Yatırım Menkul Değerler A.Ş.	S14
Alb Yatırım Menkul Değerler A.Ş.	S3	Oyak Yatırım Menkul Değerler A.Ş.	S15
Bank Of America Yatırım Bank A.Ş.	S4	Phillipcapital Menkul Değerler A.Ş.	S16
Deniz Yatırım Menkul Kıymetler A.Ş.	S5	Qnb Finans Yatırım Menkul Değerler A.Ş.	S17
Garanti Yatırım Menkul Kıymetler A.Ş.	S6	Tacirler Yatırım Menkul Değerler A.Ş.	S18
Gcm Yatırım Menkul Değerler A.Ş.	S7	Teb Yatırım Menkul Değerler A.Ş.	S19
Gedik Yatırım Menkul Değerler A.Ş.	S8	Trive Yatırım Menkul Değerler A.Ş.	S20
Halk Yatırım Menkul Değerler A.Ş.	S9	Vakıf Yatırım Menkul Değerler A.Ş.	S21
İnfo Yatırım Menkul Değerler A.Ş.	S10	Yapı Kredi Yatırım Menkul Değerler A.Ş.	S22
İntegral Yatırım Menkul Değerler A.Ş.	S11	Yatırım Finansman Menkul Değerler A.Ş.	S23
İş Yatırım Menkul Değerler A.Ş.	S12	Ziraat Yatırım Menkul Değerler A.Ş.	S24

TOPSIS yönteminde kullanılmak üzere araştırmada kullanılan değerlendirme kriterleri, bu kriterlerin yönleri ve oluşturulan kodları Tablo 3'te gösterilmiştir.

Tablo 3. Araştırmaya Konu Değerlendirme Kriterleri, Yönleri ve Kodları

Kriter	Yön	Kodu
Aktif Büyüklük	Maksimum	K1
Öz sermaye	Maksimum	K2
Aktif Kârlılık	Maksimum	K3
Özsermaye Kârlılık	Maksimum	K4
Faaliyet Gelirleri	Maksimum	K5
Aracılık Komisyonları	Maksimum	K6
Genel Yönetim Giderleri	Minimum	K7
Personel Sayısı	Minimum	K8
Şube Sayısı	Minimum	K9

2.1 Uygulama

10.2.1. Topsis Yöntemi

Yoon ve Hwang'ın 1980 yılında geliştirilmiş oldukları TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution) yöntemi, pek çok alanda ve sektörde finansal performans ölçümünde kullanılan bir yöntemdir (Kendirli vd., 2019, s. 143).

TOPSIS yönteminin aşamaları aşağıdaki şekildedir:

1. İlk aşamada karar matrisi oluşturulmaktadır.
2. İkinci aşamada karar matrisinde yer alan verilerden normalize karar matrisi oluşturulmaktadır.
3. Üçüncü aşamada normalize karar matrisi ağırlıklandırılarak ağırlıklandırılmış standart karar matrisi oluşturulmaktadır.
4. Dördüncü aşamada pozitif ve negatif çözüm değerleri hesaplanmaktadır.
5. Son aşamada ise pozitif ve negatif ideal noktalara olan uzaklık değerleri hesaplanarak ideal çözüme göreli yakınlığın hesaplanması ile alternatiflerin sıralaması bulunmaktadır.

10.2.2. Uygulama ve Bulgular

Çalışma kapsamında 1 trilyon TL üzerinde işlem hacmine sahip 24 aracı kurumun finansal performans sıralaması 2021 ve 2022 yıllarına ait veriler ışığında TOPSIS yöntemi ile ele alınmıştır. Uygulamada örnek olması nedeniyle sadece 2022 yılına ait TOPSIS yönteminin aşamalarına yer verilmiştir. TOPSIS yönteminin ilk aşamasında Tablo 4'teki karar matrisi gösterilmiştir.

Tablo 4. Karar Matrisi

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9
S1	2504212056	867918175	0,228173322	0,658350524	1,52E+10	4,2E+08	-1E+08	226	20
S2	14665884086	2283453822	0,072800645	0,467574959	7,23E+10	2,5E+09	-5E+08	279	719
S3	427444767	138734348	0,071682637	0,220856395	90939371	2E+08	-3E+07	71	4
S4	5323689000	1253289000	0,086983856	0,369487804	2,07E+09	2,5E+09	-4E+08	40	1
S5	5208550067	2086861359	0,097740636	0,243948642	6,92E+08	1,8E+09	-2E+08	299	33
S6	4839278491	2230547419	0,25115595	0,544894755	4,49E+10	3,5E+09	-5E+08	300	32
S7	1455551725	379253236	0,008335399	0,031990773	1,95E+08	5,9E+08	-2E+08	484	6
S8	7424355394	1073714541	0,039038215	0,269935419	7,87E+10	1,1E+09	-4E+08	462	47
S9	3746968399	719267524	0,112816783	0,587710284	6,62E+09	1,4E+09	-1E+08	165	1136
S10	6316856789	738850511	0,074802915	0,639533025	7,52E+09	1,3E+09	-3E+08	304	25
S11	400058854	149651628	0,260572116	0,696579004	2,52E+08	7,2E+08	-1E+08	109	1
S12	33257351791	6281934670	0,122648835	0,649318349	2,22E+11	3,6E+09	-7E+08	468	1379
S13	1867677275	181100047	0,033332238	0,343753991	3,78E+08	7,3E+08	-2E+08	156	7
S14	2123705040	432090976	0,121577694	0,597548145	3,8E+09	6,9E+08	-2E+08	262	6
S15	6432102754	1390412586	0,130680645	0,60453375	2,55E+10	7,6E+08	-3E+08	190	608
S16	2775914367	500352263	0,044039472	0,244327469	4,9E+09	4,5E+08	-1E+08	159	18
S17	3104981994	1118257891	0,14956542	0,415286974	4,12E+10	1,1E+09	-3E+08	206	449
S18	4403442165	815153266	0,077379557	0,418002872	1,36E+11	5,7E+08	-2E+08	223	25
S19	1500080783	440084584	0,106899122	0,364378405	5,26E+08	1E+09	-2E+08	184	468
S20	874578218	152458910	-0,02484077	-0,1424987	2,41E+09	1,1E+08	-6E+07	68	3
S21	4900470874	798082717	0,078288801	0,480717072	2,74E+10	1,7E+09	-1E+08	95	1570
S22	12566831649	1821010876	0,079176688	0,546399869	9,7E+09	3,6E+09	-4E+08	258	821
S23	3530370379	346074994	0,032590348	0,332459733	2,81E+09	5E+08	-2E+08	148	10
S24	2203428704	1243412951	0,338107259	0,599153515	1,94E+10	2,1E+09	-1E+08	69	1733

Karar matrisinden sonra normal karar matrisi yardımıyla Tablo 5'teki standart karar matrisi oluşturulmuştur.

Tablo 5. Standart Karar Matrisi

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9
S1	0,059	0,105	0,341	0,285	0,052	0,049	-0,079	0,184	0,006
S2	0,345	0,275	0,109	0,203	0,248	0,297	-0,365	0,228	0,220
S3	0,010	0,017	0,107	0,096	0,000	0,023	-0,023	0,058	0,001
S4	0,125	0,151	0,130	0,160	0,007	0,296	-0,247	0,033	0,000
S5	0,123	0,251	0,146	0,106	0,002	0,209	-0,154	0,244	0,010
S6	0,114	0,269	0,375	0,236	0,154	0,411	-0,328	0,245	0,010
S7	0,034	0,046	0,012	0,014	0,001	0,070	-0,114	0,395	0,002
S8	0,175	0,129	0,058	0,117	0,269	0,135	-0,269	0,377	0,014
S9	0,088	0,087	0,168	0,255	0,023	0,163	-0,098	0,135	0,348
S10	0,149	0,089	0,112	0,277	0,026	0,154	-0,192	0,248	0,008
S11	0,009	0,018	0,389	0,302	0,001	0,085	-0,086	0,089	0,000
S12	0,783	0,757	0,183	0,281	0,761	0,422	-0,470	0,382	0,423
S13	0,044	0,022	0,050	0,149	0,001	0,087	-0,131	0,127	0,002
S14	0,050	0,052	0,182	0,259	0,013	0,082	-0,147	0,214	0,002
S15	0,151	0,168	0,195	0,262	0,087	0,091	-0,240	0,155	0,186
S16	0,065	0,060	0,066	0,106	0,017	0,054	-0,094	0,130	0,006
S17	0,073	0,135	0,223	0,180	0,141	0,133	-0,198	0,168	0,138
S18	0,104	0,098	0,116	0,181	0,466	0,067	-0,156	0,182	0,008
S19	0,035	0,053	0,160	0,158	0,002	0,119	-0,139	0,150	0,143
S20	0,021	0,018	-0,037	-0,062	0,008	0,013	-0,038	0,056	0,001
S21	0,115	0,096	0,117	0,208	0,094	0,203	-0,082	0,078	0,481
S22	0,296	0,219	0,118	0,237	0,033	0,428	-0,290	0,211	0,252
S23	0,083	0,042	0,049	0,144	0,010	0,059	-0,140	0,121	0,003
S24	0,052	0,150	0,505	0,260	0,066	0,246	-0,082	0,056	0,531

Standart karar matrisindeki değişkenler Tablo 6'daki gibi ağırlıklandırılarak normalize karar matrisi belirlenen kriter ağırlıkları (toplam ağırlık değeri 1) çerçevesinde elde edilmiştir.

Tablo 6. Ağırlıklandırılmış Normalize Karar Matrisi

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9
S1	0,007	0,012	0,038	0,032	0,006	0,005	-0,009	0,020	0,001
S2	0,038	0,031	0,012	0,022	0,027	0,033	-0,041	0,025	0,024
S3	0,001	0,002	0,012	0,011	0,000	0,003	-0,003	0,006	0,000
S4	0,014	0,017	0,014	0,018	0,001	0,033	-0,027	0,004	0,000
S5	0,014	0,028	0,016	0,012	0,000	0,023	-0,017	0,027	0,001
S6	0,013	0,030	0,042	0,026	0,017	0,046	-0,036	0,027	0,001
S7	0,004	0,005	0,001	0,002	0,000	0,008	-0,013	0,044	0,000
S8	0,019	0,014	0,006	0,013	0,030	0,015	-0,030	0,042	0,002
S9	0,010	0,010	0,019	0,028	0,003	0,018	-0,011	0,015	0,039
S10	0,016	0,010	0,012	0,031	0,003	0,017	-0,021	0,028	0,001
S11	0,001	0,002	0,043	0,033	0,000	0,009	-0,010	0,010	0,000
S12	0,087	0,084	0,020	0,031	0,084	0,047	-0,052	0,042	0,047
S13	0,005	0,002	0,006	0,017	0,000	0,010	-0,015	0,014	0,000
S14	0,006	0,006	0,020	0,029	0,001	0,009	-0,016	0,024	0,000
S15	0,017	0,019	0,022	0,029	0,010	0,010	-0,027	0,017	0,021
S16	0,007	0,007	0,007	0,012	0,002	0,006	-0,010	0,014	0,001
S17	0,008	0,015	0,025	0,020	0,016	0,015	-0,022	0,019	0,015
S18	0,012	0,011	0,013	0,020	0,052	0,007	-0,017	0,020	0,001
S19	0,004	0,006	0,018	0,018	0,000	0,013	-0,015	0,017	0,016
S20	0,002	0,002	-0,004	-0,007	0,001	0,001	-0,004	0,006	0,000
S21	0,013	0,011	0,013	0,023	0,010	0,023	-0,009	0,009	0,053
S22	0,033	0,024	0,013	0,026	0,004	0,047	-0,032	0,023	0,028
S23	0,009	0,005	0,005	0,016	0,001	0,007	-0,016	0,013	0,000
S24	0,006	0,017	0,056	0,029	0,007	0,027	-0,009	0,006	0,059

Bu aşamada pozitif ve negatif ideal çözüm kümeleri Tablo 7’de görüleceği üzere hesaplanmıştır.

Tablo 7. Pozitif ve Negatif İdeal Çözüm Kümesi

Pozitif İdeal Çözüm	0,087	0,084	0,056	0,033	0,084	0,047	-0,052	0,004	0,000
Negatif İdeal Çözüm	0,001	0,002	-0,004	-0,007	0,000	0,001	-0,003	0,044	0,059

Pozitif ve negatif ideal noktalara olan uzaklık değerleri Tablo 8’de yer almaktadır.

Tablo 8. Pozitif ve Negatif İdeal Noktalara Olan Uzaklık Değerleri

	S_i^+	S_i^-
S1	0,1489	0,0633
S2	0,1065	0,0829
S3	0,1679	0,0443
S4	0,1402	0,0676
S5	0,1416	0,0506
S6	0,1186	0,0882
S7	0,1704	0,0162
S8	0,1352	0,0532
S9	0,1494	0,0555
S10	0,1465	0,0535
S11	0,1571	0,0716
S12	0,0528	0,1668
S13	0,1621	0,0418
S14	0,1552	0,0505
S15	0,1350	0,0628
S16	0,1599	0,0386
S17	0,1381	0,0567
S18	0,1313	0,0685
S19	0,1566	0,0462
S20	0,1747	0,0378
S21	0,1443	0,0570
S22	0,1253	0,0797
S23	0,1590	0,0426
S24	0,1391	0,0855

TOPSIS yönteminin son aşamasında aracı kurumların finansal performans analiz sıralamaları yer almaktadır. Analiz sonuçlarına göre 2022 yılında ilk üç sırayı İş Yatırım Menkul Değerler A.Ş. (S12), Ak Yatırım Menkul Değerler A.Ş. (S2) ve Garanti Yatırım Menkul Değerler A.Ş. (S6) oluşturmaktadır. Son üç sırada ise Phillipcapital Menkul Değerler A.Ş. (S16), Trive Yatırım Menkul Değerler A.Ş. (S20) ve Gcm Yatırım Menkul Değerler A.Ş. (S7) yer almaktadır. Diğer sıralamalar Tablo 9'da yer almaktadır.

Tablo 9. TOPSIS Performans Sıralaması

	C_i^*	Sıralama
S1	0,2982	10
S2	0,4377	2
S3	0,2088	20
S4	0,3251	7
S5	0,2635	16
S6	0,4264	3
S7	0,0867	24
S8	0,2823	13
S9	0,2709	14
S10	0,2676	15
S11	0,3132	9
S12	0,7597	1
S13	0,2051	21
S14	0,2453	17
S15	0,3175	8
S16	0,1946	22
S17	0,2909	11
S18	0,3428	6
S19	0,2280	18
S20	0,1777	23
S21	0,2832	12

S22	0,3887	4
S23	0,2112	19
S24	0,3806	5

Tablo 9’da ise 2021 yılına ait aracı kurumların finansal performans analiz sıralamaları yer almaktadır. Analiz sonuçlarına göre 2021 yılında ilk üç sırayı İş Yatırım Menkul Değerler A.Ş. (S12), Garanti Yatırım Menkul Değerler A.Ş. (S6) ve Ziraat Yatırım Menkul Değerler A.Ş. (S24) oluşturmaktadır. Son üç sırada ise Osmanlı Yatırım Menkul Değerler A.Ş. (S14), Phillipcapital Menkul Değerler A.Ş. (S16) ve Gcm Yatırım Menkul Değerler A.Ş. (S7) yer almaktadır. Diğer sıralamalar Tablo 10’da yer almaktadır.

Tablo 10. 2021 TOPSIS Performans Sıralaması

S1	0,1948	20
S2	0,3873	6
S3	0,1954	19
S4	0,3347	7
S5	0,2850	11
S6	0,4338	2
S7	0,1248	24
S8	0,2699	14
S9	0,2872	9
S10	0,2009	17
S11	0,2756	12
S12	0,7052	1
S13	0,2083	16
S14	0,1887	22
S15	0,2915	8
S16	0,1477	23
S17	0,4079	4

S18	0,2865	10
S19	0,2204	15
S20	0,1947	21
S21	0,2729	13
S22	0,3924	5
S23	0,1978	18
S24	0,4106	3

SONUÇ

Finansal piyasaların istikrarı güven unsuruna dayanmaktadır. Güven ise finansal piyasalarda yer alan her kurumun finansal performansları ile değerlendirilmektedir. Bu amaçla finansal piyasaların önemli aktörlerinden aracı kurumların finansal performansları 2021-2022 yıllarına ait veriler ışığında analiz edilmiştir. Çalışmada (TSPB) resmî web sitesinden elde edilen veriler kullanılmış ve TOPSIS yönteminden faydalanılmıştır.

Analiz sonuçlarına göre 2022 yılı için ilk üç sırayı İş Yatırım Menkul Değerler A.Ş., Ak Yatırım Menkul Değerler A.Ş. ve Garanti Yatırım Menkul Değerler A.Ş. oluşturmuştur. Son üç sırada ise Phillipcapital Menkul Değerler A.Ş., Trive Yatırım Menkul Değerler A.Ş. ve Gcm Yatırım Menkul Değerler A.Ş. yer almıştır.

Bu çalışma ilgili şirketlerin finansal performanslarının değerlendirilmesine katkı sunacağı gibi yatırımcıların tasarruflarını değerlendirebilecekleri en uygun şirkete veya şirketlere ulaşmalarını da kolaylaştıracak bir araştırma niteliği taşımaktadır. Bunun yanı sıra aracı kurumlar ile ilgili finansal performans sonuçlarının değerlendirilmesi sadece şirketler ve yatırımcılar için değil kamu otoritesi ve diğer paydaşlar için de yol gösterici niteliktedir.

Gelecek çalışmalarda finansal performansı düşük olan şirketler için bu şirketlerin finansal performanslarını artırma adına neler yapılabileceği ve finansal performans düşüklüğünün neden kaynaklandığı araştırılabilir. Bu amaçla yapılacak çalışmalar finansal performansı düşük şirketler için de yol gösterici olacaktır.

KAYNAKÇA

Ada, A. A., & Dalkılıç, N. (2014). Efficiency Analysis in Islamic Banks: A Study for Malaysia and Turkey. *BDDK Bankacılık ve Finansal Piyasalar Dergisi*, 8(1), 9–33.

Akyüz, Y., Yıldız, F., & Kaya, Z. (2013). Veri Zarflama Analizi (Vza) ve Malmquist Endeksi İle Toplam Faktör Verimlilik Ölçümü: Bist’te İşlem Gören Mevduat Bankaları Üzerine Bir Uygulama. *Atatürk*

- Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 27(4), 110–130.
- Aras, G., & Kurt, T. (2002). Bankacılık Sektöründe DEA ile Etkinlik Ölçümünde Farklı Kriterlerin Etkisi: 1992-2000 Döneminde Türk Bankacılık Sistemi'nde Etkinlik Analizi. *VI. Türkiye Finans Eğitimi Sempozyumu, Süleyman Demirel Üniversitesi*.
- Aras, G., & Kurt, T. (2007). Efficiency and Risk Analysis of Turkish Banking Industry Period of 1992-2000. *Yapı Kredi Economic Review* 2007.
- Aras, G., Tezcan, N., Furtuna, Ö. K., & Kazak, E. H. (2018a). *Türkiye Sermaye Piyasasında Faaliyet Gösteren Aracı Kurumların Mevcut Durum Araştırması*. İstanbul: TSPB Yayınları.
- Aras, G., Tezcan, N., Furtuna, Ö. K., & Kazak, E. H. (2018b). *Türkiye Sermaye Piyasasında Faaliyet Gösteren Aracı Kurumların Performans Ve Etkinlik Analizi*. İstanbul: TSPB Yayınları.
- Bayram, N. (2016). Veri Zarflama Analizi ve Toplam Faktör Verimliliği: Aracı Kurumlar Üzerine Bir Uygulama. *Verimlilik Dergisi*, 2, 7–44.
- Behdioğlu, S., & Özcan, G. (2009). Veri Zarflama Analizi ve Bankacılık Sektöründe Bir Uygulama. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 14(3), 301–326.
- Bektaş, H. (2013). Türk Bankacılık Sektöründe Etkinlik Analizi. *Sosyoekonomi*, 19(19), 277–294.
- Budak, H. (2011). Veri Zarflama Analizi ve Türk Bankacılık Sektöründe Uygulaması. *Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 23(3), 95–110.
- Büyükkakın, F., & Kapkara, S. (2016). Katılım Bankalarının Veri Zarflama Yöntemi ile Verimlilik ve Etkinlik Analizi Üzerine Bir Değerlendirme (2010-2015 Dönemi). *International Congress of Management Economy and Policy*, 388–410.
- Çalışır, M., & Bengisu, B. (2018). Türkiye'de Finansal Sektörde Faaliyet Gösteren Bankaların Performanslarının Veri Zarflama Yöntemi ile Analizi. *Kastamonu Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 20(4), 172–200.
- Çarıkcı, O., & Akbulut, F. (2020). Türk Bankacılık Sektörünün Veri Zarflama Analizi ile Etkinliğinin Ölçülmesi. *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 12(1), 215–226.
- Charnes, A., Cooper, W.W. ve Rhodes, E. (1978). "Measuring the efficiency Of Decision making units". *European journal Of Operational research*, 2, 429-444.
- Cooper, W.W., Seiford L.M., and Tone, K. (2006). *Data Envelopment Analysis: A Comprehensive Text with Models, Applications, References and DEA-Solver Software*, 2nd edition, Springer, 528.
- Coşar, K. (2013). *Çok Değişkenli İstatistiksel Analiz Teknikleri ile Sermaye Piyasası Kuruluna Bağlı Aracı Kurumların Değerlendirilmesi*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Demirel, A. C., & Hazar, A. (2020). Veri Zarflama Analizi ile Ticari Bankaların Etkinlik Ölçümüne Yönelik Bir Uygulama. *Başkent Üniversitesi Ticari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 4(1), 43–58.
- Diñçer, M. R. (2010). *Türkiyede Sermaye Piyasası Aracı Kurumlarının Etkinlik ve Verimlilik Analizi*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Elitaş, C., Eleren, A., Yıldız, F., & Doğan, M. (2012). Gri İlişkisel Analiz İle Sigorta Şirketlerinin Performanslarının Belirlenmesi. *16. Finans Sempozyumu/ Erzurum*, 521–530.
- Fukuyama, H., & Weber, W. L. (1999). The Efficiency and Productivity of Japanese Securities Firms, 1988-93. *Japan and the World Economy*, 11, 115–133.
- Gasımov, F. (2019). *Banka Etkinliklerinin Veri Zarflama Analizi Yöntemi İle Karşılaştırmalı Ölçümü: Türkiye'de Faaliyet Gösteren Mevduat Bankalarının 2015-2017 Yıllarına Ait Verileri Üzerine Bir Uygulama*. İstanbul: İstanbul Ticaret Üniversitesi, Working Paper Series.
- Gökdemir, T., & Emel, G. G. (2023). BIST Banka'da İşlem Gören Bankaların COVID-19 Pandemi Dönemindeki Finansal Performanslarının Farklı Kriter Ağırlıklandırma Yöntemleri ile Analizi. *Business & Management Studies: An International Journal*, 11(3), Article 3. <https://doi.org/10.15295/bmij.v11i3.2249>
- Günay, B., & Kaya, İ. (2017). Borsa İstanbul'da Yer Alan Aracı Kurumların Performansının Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri İle Değerlendirilmesi. *MCBÜ Sosyal Bilimler Dergisi*, 15(2), 142–164.
- Gündüz, L., Yılmaz, M. K., & Yılmaz, C. (2001). Türkiye'deki Aracı Kurumların Performans Analizi (1993-1998): Kantitatif Bir Değerlendirme. *Bahçeşehir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ekonomi*

ve Yönetim Bilimleri Dergisi, 1(3), 38–53.

Huicken, J. (2017). Efficiency Research on China Listed Securities Companies. *Chinese Control and Decision Conference*.

Jreisat, A., & Paul, S. (2011). Technical Efficiency of Jordanian Banking Sector Based on DEA Approach. *Terengganu International Finance and Economics Journal*, 1(July), 11–24.

Kadioğlu, E. (2006). *ürkiye’de Aracı Kurumların Karlılığını Belirleyen Faktörler*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

Kargın, M., & Aktaş, H. (2007). Türk Sermaye Piyasasındaki Aracı Kurumların Etkinlik ve Verimliliği. *İktisat İşletme ve Finans*, 11(9), 97–117.

Kılıçarslan, A., ve Sucu, M.Ç. (2021). Çok ölçütlü karar verme yöntemleri ile finansal performans sıralamaları: portföy yönetim şirketleri üzerine bir uygulama. *Erciyes Akademi*, 35(4), 1451-1480.

Okay, G., & Köse, A. (2015). Financial Performance Analysis of Brokerage Firms Quoted on the Istanbul Stock Exchange Using the TOPSIS Method of Analysis. *International Journal of Business and Social Science*, 6(8), 68–77. www.ijbssnet.com

Öner, M., & Demirel Arıcı, N. (2018). Türk Bankacılık Sektörünün Etkinlik ve Verimlilik Analizi: 2012-2017 VZA ve Malmquist TFV Endeksi Uygulaması. *Bankacılar Dergisi*, 106, 18–36.

Özel, N., Şahin, İ., & Göral, R. (2017). Türk Bankacılık Sektöründe Etkinlik ve Verimlilik Analizinin Veri Zarflama Yöntemi İle İncelenmesi: 2013- 2015 Dönemi Uygulaması. *Sosyal Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 17, 85–100.

Özkan, T. (2019). Türk Bankacılık Sisteminde Veri Zarflama Tekniği İle Banka Etkinliğinin Ölçülmesi. *Üçüncü Sektör Sosyal Ekonomi Dergisi*, 54(3), 1511–1529.

Pala, O. (2022). İmv ve Waspas Tabanlı Aracı Kurum Performans Değerlendirilmesi. *Anadolu Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 23(3), Article 3.

<https://doi.org/10.53443/anadoluibfd.1103297>

Şahin, F., & Özdemir, D. (2020). Ticari Bankaların Etkinliklerinin VZA ve Malmquist TFV Endeksi ile İncelenmesi. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 34(4), 1559–1580.

Sakınç, S. Ö. (2015). Performance Measurement of Brokerage Firms and Its Application in Turkey Via Grey Relational Analysis. *International Journal of Economics, Commerce and Management, United Kingdom*, III(9), 1–14.

Sufian, F., & Noor, M. A. (2009). The determinants of Islamic banks’ efficiency changes: Empirical evidence from the MENA and Asian banking sectors. *International Journal of Islamic and Middle Eastern Finance and Management*, 2(2), 120–138.

Tezergil, S. (2018a). Aracı Kurumların Finansal Performanslarının Topsis Yöntemi ile İncelenmesi. *Mali Çözüm*, 28(146), 43–58.

Tezergil, S. (2018b). Portföy Yönetim Şirketlerinin Finansal Performanslarının Gri İlişkisel Analiz Yöntemi İle Değerlendirilmesi. *Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 39, 245–262.

Vatansever, K., & Avşarlıgil, N. (2017). Portföy Yönetim Şirketlerinin Etkinlik Ölçümü: Veri Zarflama Analizi Uygulaması. *International Journal of Academic Value Studies*, 3(12), 227–233.

Yeşildağ, E. (2013). *Türkiye’de Aracı Kuruluşların Gelişimi ve Yatırımcıların Aracı Kuruluş Seçimine Etki Eden Unsurlar: Bir Faktör Analiz Uygulaması*. (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Adnan Menderes Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Aydın.

Yılmaz, Ö., & Yakut, E. (2022). Bulanık Shannon Entropi Ağırlıklı Bulanık Topsis ve Bulanık Vikor Yöntemleri İle Finansal Performans Değerlendirmesi. *Manisa Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 20(4), Article 4. <https://doi.org/10.18026/cbayarsos.1115221>

MODA HAFTASI'NDA INSTAGRAM'DA VİRAL PAZARLAMA: İÇERİK ANALİZİ

Sibel DEMİREL

Halic University, Faculty of Business, Department of Business Administration, 5. Levent Campus

ORCID ID: 0000-0002-2477-9974

Rafik OMIRI

Halic University, Institute of Graduate Studies, Department of Business Administration, 5. Levent Campus

ÖZET

Günümüzün dijital çağında sosyal medya, işletmelerin müşterileriyle etkileşim kurma ve ürünlerini satma şeklini tamamen değiştirdi. Instagram, lüks moda firmalarının hedef pazarlarıyla etkileşimde bulunmaları ve farklı sosyal medya platformlarında ürünlerinin reklamını yapmaları için güçlü bir araç olarak öne çıkıyor. Instagram, lüks moda firmalarının koleksiyonlarını sergilemeleri, fenomenlerle etkileşimde bulunmaları ve daha geniş bir hedef kitleye ulaşmaları için bir mekân sunuyor; görsel odaklı tasarımı ve geniş kullanıcı tabanı sayesinde pazarlama etkilerini optimize ediyor.

Dünyanın önemli moda başkentlerinde kutlanan moda haftaları, lüks moda firmaları için önem taşıyor. Bu etkinlikler pek çok moda meraklısını, iş dünyasından kişileri, ünlüleri ve medya insanlarını kendine çekiyor; bu da onları şirketlerin en yeni koleksiyonlarını tanıtmaları ve marka materyallerinin çevrimiçi paylaşım ve duyuru yoluyla hızla yayılması olarak bilinen viral pazarlama girişimlerini başlatmaları için ortam oluşturuyor.

Lüks moda üreticileri, bu moda haftalarında varlıklarını artırmak ve hedef kitleleriyle etkileşime geçmek için son yıllarda Instagram'ı daha stratejik bir şekilde kullanmaya başladı.

Platformun görselliği sayesinde markalar koleksiyonlarını daha ilgi çekici ve dinamik bir şekilde sergileyebiliyor. Ayrıca pazarlamacılar, Instagram'ın hikayeler, canlı videolar ve etkileşimli anketler gibi özellikleri sayesinde ayrıcalık duygusunu geliştirebiliyor ve hayranlarıyla gerçek zamanlı olarak bağlantı kurabiliyor, bu da daha samimi ve kişiye özel bir pazarlama deneyimi sağlıyor. İşletmeler, pazarlama kampanyalarını kullanarak koleksiyonlarına ilgi uyandırmak ve sonunda görünürlüklerini ve çekiciliklerini artırmak istiyorlar.

Bu çalışma, Instagram'da viral pazarlama olgusunu, özellikle lüks moda markalarına ve onların moda haftasındaki etkinliklerine odaklanarak, başka bir deyişle lüks moda markalarının Instagram'da viral olmak için bu etkinlikten nasıl yararlandığını araştırmayı amaçlamaktadır. Bu amaçla, Instagram'ın moda haftaları sırasındaki etkinliklerinin içerik analizi, podyum fotoğrafları, kamera arkası videoları, fenomenlerin onayları ve kullanıcı tarafından oluşturulan materyaller de

dahil olmak üzere çeşitli içerik türlerinin viral pazarlama üretimindeki verimliliği değerlendirilmiştir. İçerik analizi yöntemiyle yapılan bu çalışmada, moda haftalarında Instagram'da üretilen içeriklerin analizi yapılarak, viral pazarlama kampanyaları üretmek için kullanılan ana strateji ve taktikleri, en çok ilgi gören materyal türlerini ve bu çabaların marka bilinirliğine etkileri değerlendirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Moda pazarlaması, viral pazarlama, instagram pazarlaması

VIRAL MARKETING ON INSTAGRAM DURING FASHION WEEK: A CONTENT ANALYSIS

ABSTRACT

In today's digital age social media has completely changed how businesses interact with their customers and sell their products. Instagram has distinguished itself as a potent tool for luxury fashion firms to interact with their target market and advertise their products among the different social media platforms that are now accessible. Instagram offers a perfect venue for luxury fashion firms to exhibit their collections, interact with influencers, and reach a larger audience, so optimizing their marketing effect, thanks to its visually driven design and large user base.

Fashion weeks, which are observed in major fashion capitals across the world, are crucial occasions for luxury fashion firms. These occasions draw many fashion aficionados, business insiders, celebrities, and media people, making them perfect venues for companies to promote their most recent collections and launch viral marketing initiatives which is known as the quick dissemination of brand material via online sharing and word-of-mouth, which has a large impact and raises engagement levels. Luxury fashion manufacturers have started using Instagram more strategically in recent years to increase their presence and interact with their audience during these fashion weeks.

Brands are able to display their collections in a more engaging and dynamic way because to the platform's visual nature. Additionally, marketers can nurture a sense of exclusivity and connect with their fans in real-time thanks to Instagram's features like Stories, Live videos, and interactive polls, which results in a more intimate and tailored marketing experience.

This study aims to explore the phenomenon of viral marketing on Instagram, specifically focusing on luxury fashion brands and their activities during fashion week, in other words how luxury fashion brands are taking the advantage of this event to go viral on Instagram. By conducting a content analysis of generated content on Instagram during fashion weeks, this study seeks to comprehend the main strategies and tactics used to produce viral marketing campaigns, the kinds of material that get the greatest interest, and the effects of such efforts on brand recognition and customer perception.

Keywords: Fashion marketing, viral marketing, instagram marketing

AİLE ANAYASALARININ AİLE ŞİRKETLERİNİN SÜRDÜRÜLEBİLİRLİĞİNDE ROLÜ VE ÖNEMİ: ÖRNEK VAKA ÇALIŞMASI

Dr. Güler MANİSALI DARMAN
OSTİM Technical University, Ankara
ORCID ID: 0009-0001-8904-0947

ÖZET

Aile şirketleri, ülkemizde küçük ve orta ölçekli işletmelerin (KOBİ) nerede ise yüzde 95'ini oluşturmaktadır. KOBİ'lerin ayakta kalmaları ve sürdürülebilirlikleri ülke ekonomisi açısından büyük önem arz etmektedir.

Ülkemizde birçok aile şirketi ikinci ve/veya üçüncü kuşağa geçmek üzeredir. Aile şirketinin kurucu nesilden sonra gelen nesillerde, ayakta kalması ve büyümesi için aile-şirket ilişkisinde kabul edilen kurallar ve prensipler doğrultusunda hareket edilmesi, şeffaflık ve hesap verebilirlikten ödün verilmemesi gerekir.

Aile anayasaları bu geçişin şeffaf ve adil olması açısından önemli yazılı bir dokümandır. Kimi anayasalar, ailenin değerleri ve iç çatışmaların şirkete zarar vermesinin önüne geçmek için, aile içi iletişime odaklanır. Odak noktası olarak kurumsal yönetimi ele alan aile anayasaları ise, şirketin yapılanması ve mülkiyet haklarını ele alarak aynı zamanda hukuksal açıdan ortaklar sözleşmesi şeklinde düzenlenir.

Bu çalışmada; Kırşehir-Nevşehir bölgesinden bir aile işletmesinin, anayasası ele alınacak ve anayasanın yazımından önce ve sonraki durumu irdelenecektir.

Anahtar Kelimeler: Aile Şirketleri, Aile Anayasası, Kurumsal Yönetim, Sürdürülebilirlik, Şeffaflık, Hesap verebilirlik.

ROLE AND IMPORTANCE OF FAMILY CONSTITUTIONS ON THE SUSTAINABILITY OF FAMILY BUSINESSES: A CASE STUDY ANALYSIS

ABSTRACT

Family businesses constitute almost ninety five percent of the small and midcap companies in Turkey. Their sustainability is of vital importance for the country's economy. Most of family businesses are on the eve of succession of either to second or third generation in our country.

The family, should not depart from transparency and accountability, to survive and grow after the founder in the transition to next generations.

Family constitutions are written eminent documents that enable these transitions to take place within a responsible frame. Some constitutions emphasize on the family values and communication problems within the family to prevent the potential conflicts to harm the business. While some others, put under scrutiny the corporate governance practices and the shareholder structure of the family business and therefore written more in the shareholder agreement structure.

In this paper the family constitution of a family business will be analyzed. The structure of the family and the business will be discussed before and after the family constitution as a case study.

Keywords: Family Business, Family Constitution, Corporate Governance, Sustainability, Transparency, Accountability,

AİLE ŞİRKETLERİNİN GELİŞİMİ

Aile şirketlerinin kuruluşu incelendiğinde, hep bir girişimci tarafından temellerinin atıldığını görürüz.

Ülkemizde aile şirketlerinde, son yirmi yılda büyük bir gelişim ve dönüşüm sağlandı. Birçok şirket ikinci ve üçüncü kuşağa geçmiştir veya geçmek üzeredir.

Bir yandan şirketlerde sermaye birikimi olurken diğer taraftan da ailelerin refahı artmıştır.

Bu da şirketlerin sürdürülebilirliğinde, ayrı ayrı rol oynayan, ailenin kurumsallaşması ve şirketin kurumsallaşması kavramlarını yaşantımıza sokmuştur.

Aile şirketleri konusunda uluslararası alanda önemli bir isim olan John Ward, aile şirketleri konusunda önemli felsefeleri ve politikaları kaleme almıştır. Diğer bütün kurumlarda olduğu gibi aile şirketlerinde de değişime saygı duyulmalıdır. Dünyanın neresine giderseniz gidin bütün aile şirketlerinde sorunlar ortaktır. Farklı olan; kültürle ilgili bir şekilde, bu sorunlara nasıl tepki verdiğimizdir. Aile şirketlerinde devamlılık için planlama esastır, bağlılık ve sorumluluk önemlidir. Aileler sorunlar doğmadan, bir araya gelerek, gelecek süreçleri belirlemeli, bütün aile üyelerini ilgilendiren politikaları tespit etmelidir. Bunun için de iletişim ve diyalog önemlidir. Bütün bu belirlenen süreçlerin ve politikaların aile üyeleri tarafından bilinmesi, doğru iletişim ve diyalog kurulması aile şirketlerinde olası kopukluğun önüne geçer. Geleceğe yönelik belirsizlikler ortadan kalkmaz ise, çalışmanın bir anlamı kalmaz, ortak bir amaca yönelik çalışılmaz.

Aile şirketlerinde aile üyelerinin değişik rolleri vardır. Bunlar öncelikle aile üyesi olmaktan gelen roller, şirket veya şirketlerde çalışmaktan gelen roller, mülkiyet hakkına sahip olmak ve/veya yönetim kurulunda olmaktan gelen rollerdir. En büyük sıkıntı, genellikle, karar alma süreçlerinde bu rollerin/şapkaların birbirine karışmasından gelir. Örneğin şirkette profesyonel çalışan/yönetici şapkası ile üstlenilen sorumluluk ve yetki kurumsallaşma ile ilgili iken, hissedar olmak ve/veya yönetim kurulu üyesi olmaktan doğan yetki ve sorumluluk kurumsal yönetim ile ilgilidir ki, hepsi farklı düzenlemeler gerektirir. Oysa bunlar hep birbirine karıştırılır.

Aile şirketlerinde, ailenin kurumsallaşması ile şirketin kurumsallaşması bir elmanın iki yarısı gibidir. Birbirinden bağımsız ve ayrı ayrı düşünülemez.

Aile, duygusal ilişkilerin hâkim olduğu bir birlikteliktir. İşletme ise mantık ve kuralların hâkim olduğu bir sosyal kurumdur. Ailenin varlığının, yapısının tamamen göz ardı edildiği bir işletme olabilir mi? Veyahut da sadece ailenin beklentileri, yetkinlikleri ve anlayışı üzerine dayalı bir işletme ayakta kalabilir mi? Her ikisi de mümkün değildir.

Ünlü yönetim gurusu Peter Drucker; “Aile, şirkete hizmet ettiği sürece, her ikisinin de sağlıklı bir şekilde devamlılığı sağlanır. Fakat, şirket aileye hizmet etmeye başlarsa, ikisinin de sonu iyi olmaz” demiştir.

Son yıllarda artan sayıda aile şirketi, ailenin kurumsallaşmasını ele alan ve düzenleyen aile anayasaları yazmaya başladı. Bu ailenin şirketle ilgili politikalarının, yönetim kurallarının belirlenmesi açısından çok sevindirici bir gelişmedir. Ancak aile anayasaları çoklu disiplinler çalışmalarıdır, ailelerin değerlerini iyi anlamayı, psikoloji ve sosyolojiye hâkim olmayı, hukuksal konulara hâkim olmayı ve şirket yönetiminde de tecrübeli olmayı gerektirir. Doğru yazılmış, iyi bir aile-şirket anayasası birçok belirsizliği ortadan kaldırır. Ancak aile anayasası yazarların yukarıda sayılan başlıklardan birçoğuna hâkim olması gerekir ki, yeterli yetkinlikte olsun ve çözüm getirsin.

Aksi takdirde, birçok aile şirketinde; biz aile anayasası çalışması yaptık ancak bir fayda sağlamadık görüşü ile karşı karşıya kalınmaktadır.

Değişime hem istekli olunması hem de değişimin doğru yönetilmesi gerekir. Aile şirketlerinde, aile üyelerini bir arada tutan en önemli bağlardan bir tanesi şüphesiz aile değerleridir. Aile değerlerinin gelecek nesillere aktarılması bu açıdan çok önemlidir. Özellikle kurucular zamanında aile daha çok ön planda iken, kardeşler ve kuzenler ortaklığına geçildiğinde her bir çekirdek ailenin, kendi fertleri daha önemli hale gelmeye başlar. Günlük hayatta ilişkiler daha seyrekleşir. Aileye evlilik yolu ile

dışarıdan katılanlar kendi kültürlerini de beraberinde getirir. İkinci veya üçüncü nesiller farklı şehirlerde veya ülkelerde eğitim almaya aileden kopmaya başlarlar.

Bir şirketimizde, aynı şehirde aynı üniversitede farklı bölümlerde okuyan kuzen çocuklarının (üçüncü nesil) her birinin kendi arkadaşları ile ev tuttuğunu görmüştük. Burada karşımıza çıkan ikilem, akraba olup, dost olamayan bu çocukların daha sonra miras hukuku nedeniyle birbirleri ile ister istemez ortak olacaklarıdır. Bu durumda, birbirlerini gerçekten tanımaları, anlamaları ve diyalog kurabilmeleri için ne yapmak lazımdır? Eskiden bizim kültürümüzde bayramlarda, özel günlerde aile bireyleri bir araya gelir, birlikte kutlardı. Bağlılık bu şekilde oluşurdu. Artık bu ilişkileri aile anayasalarında tanımladığımız aile konseyi veya aile meclisi organları kanalı ile düzenliyoruz. Aslında kültürümüzde de var olan aile meclisi kavramını bir anlamda kayıt altına alıyoruz. Burada kritik olan bu organları işletmektir; sorumluluk da ailenin liderlerine ve ikinci veya üçüncü nesilde bu organları işletilmesinden sorumlu olarak seçilmiş olan kişilere düşmektedir.

Aile değerlerine sahip çıkmak önemli dedik; ancak bu değerler diğer taraftan değişimin önünü de tıkamamalıdır. Aile şirketlerinde bunun en önemli adımlarına örnek olarak kız çocuklarının okutulmasını ve şirkette önemli pozisyonlarda yer almalarını, ilerleyen yıllarda da yönetim kurullarında önemli sorumluluklar yüklenmelerini örnek olarak verebiliriz.

Şirketlerde çatışmaların büyük bir çoğunluğu, kurucular ile takip eden nesillerin iş yapış biçimleri, olaylara yaklaşımları veya yönetim anlayışındaki farklılıklardan kaynaklanmaktadır. Kurucular her bir konu ile birebir ilgilenirken, şirkette yer alan ikinci veya üçüncü neslin, genellikle, kendileri kadar işe bağlı olmamalarından yakınmaktadır. Oysa çoğu zaman şirket artık kurucunun birebir yönetebildiği büyüklüğü çoktan geçmiştir. Kurumsal altyapısında yeni düzenlemeler gerektirir. Şirketin kurumsallaşması önemlidir. Şirketlerin kurumsallaşması da değişim yönetimini gerektirdiği için zaman zaman sancılı olabilmekte, statüko karşımıza engel olarak çıkabilmektedir. Kurucular döneminden beri içeride olan çalışanlar, yeni nesillere ve/veya yeni giren profesyonellere direnç gösterebilmektedir.

Başarılı değişimlerde öncelikle;

- Değişimin önemini anlatmak,
- İçeride işbirliği kültürünü oturtmak ve değişime herkesin sahip çıkmasını sağlamak,
- Yeni bir vizyon ve stratejiyi ortaya koymak,
- Bu yeni vizyonu içeride çok iyi anlatmak,

- Kısa vadede önemli adımlar atmak
- Kısa vadeli kazanımları, uzun vadeli değişimlere dönüştürmek,
- Bu yapılan dönüşümlerin bozulmaması için, bunların bir kurum kültürü haline gelmesini sağlamak önemlidir.

KUŞAKLARARASI GEÇİŞ VE GELECEK LİDERİN BELİRLENMESİ

Kuşaklararası Geçiş

Değişim ve dönüşümün büyük rol oynadığı en önemli dönem şüphesiz kuşaklararası geçiştir.

Family Business Review dergisinde yayınlanan ve yıllar boyu baba-oğul ilişkisindeki evreleri ele alan grafik, kuşaklararası geçişteki sıkıntıları yansıtmaktadır.

Ülkemizde de özellikle kurucu nesilden ikinci nesle geçen birçok aile şirketinde, bu sıkıntı ile karşılaşmaktayız. Kurucular işletmeyi önce kurmak sonra yaşatmak için o kadar büyük bir çaba harcarlar ki, sadece çalışmak, deyim yerinde ise, bir yaşam biçimi olur. Hayatlarının anlamı işleridir.

Bir defasında bir şirketimizde, kurucu baba; hadi yazın yazlıkta zaman geçiyor, ama kışın evde insan kendini oyalayamıyor” demişti.

Özellikle küçük ve orta boy işletmelerde, halen bu durum ile karşı karşıyayız. Çoğu kez kurucu babalar işten koştukları zaman, sanki, işletme ayakta kalamazmış duygusunu yaşarlar. Burada sıkça yapılan hatalar;

- İcradan çekilmenin şirketle ilişkinin kesilmesi anlamına geldiğinin sanılması,
- Kuşaklararası geçişin doğru planlanıp yürütülmemesidir.

Kurucular bir gün icracı pozisyonlarından ayrılacaklarını bilmelidirler. İcracı pozisyondan ayrıldıkları zaman en güvenli liman yönetim kuruludur. Bu noktada şirketin kurumsal altyapısını oturtmuş ve doğru bilgiye dayalı karar alabilir pozisyonda olması önemlidir. Kısacası, bu aşama kurumsal yönetime geçiş aşamasıdır.

Kurucu hem kendine, dostlarına, sağlığına daha çok zaman ayırabilecektir; hem de yönetim kurulu kanalı ile gözü gibi koruduğu şirketinin gözetim ve denetimini yapabilecektir. Ancak yönetim kurulu toplantıları genelde icra kurulu toplantılarına dönüşmekte ve gerekli faydayı sağlayamamaktadır. Hatta zaman zaman gereksiz çatışmalara bile yol açmaktadır. Burada sıkça yapılan bir diğer hata da başarısız olduk diye yönetim kurulu toplantılarından vazgeçmektir. Yönetim kurulu olmadıkça, babalar şirketin gidişatı ile ilgili bilgi alamamakta, öğrenmek için işlere müdahil olmakta bu da baba-oğul çatışmasında sarmala yol açmaktadır.

Kuşaklararası geçişin bir de yeni nesil cephesi vardır ki, o da en az işten çekilemeyen babalar kadar önemlidir.

Kurucuların işle ilgili sorgulamaları, özellikle yönetimi devralan nesillerin canını en çok sıkan, eleştirdikleri konuların başında gelmektedir. Oysa bütün kurumsal yönetimin, dünyada kabul edilmiş olan temel prensipleri, şeffaflık, hesap verebilirlik, sorumluluk ve adilliktir.

Kurucular tepenin yalnızlığını yaşarlar. Gerek ailenin refahının gerekse şirketin sürdürülebilirliğinin sorumluluğu onların üzerindedir. Kurucu veya kuruculardan sonra, aile üyelerinden bazıları şirkete gelmekte bazıları ise şirket dışında kalmaktadırlar. Ancak her ne kadar şirkete gelmeseler de normal şartlarda miras yolu hissedar olmaktadır. Burada sıkça karşılaşılan karmaşa, şirket içinde yer alan ikinci ya da üçün neslin, dışarıda kalan hissedarlara karşı olan sorumluluklarıdır. Esasen, dışarıda kalan diğer aile üyeleri, pasif yatırımcı konumundadırlar ve şirket içinde yer alanların şeffaf ve adil olma yükümlülükleri ve hesap verebilirlik açısından sorumlulukları bulunmaktadır.

Aile şirketlerinde gelecek nesillere geçerken ağırlıklı olarak üç tuzakla karşı karşıya kalınır;

- Kurucular veya her nesil bir sonraki nesle işleri ve yetkileri devretmekte zorlanırlar.
- Birden fazla yeni nesil olunca kardeşler arası veya kuzenler arasında liderlik çatışması yaşanır.
- Devirlerde yönetsel ve hukuksal altyapı zamanında ve doğru hazırlanmaz ise bu belirsizlik, gelecekte sorunlara yol açar.

Gelecek Liderin Belirlenmesi

Yukarıda belirttiğimiz gibi, gelecek nesillere devir süreçlerinde doğru liderin belirlenmesi ve hazırlanması gerekir. Doğru bir lider;

- Ailenin içinde bulunduğu işi bilen ve seven kişidir.
- İşle ilgili eğitimi ve deneyiminin olması önemlidir. Yeni seçilen lider kendi zayıf ve güçlü yanlarını iyi bilmeli ve kendini bu yönde geliştirmeli ve/veya destek almalıdır.
- Şirkette lider olmayı kendisi de istemelidir.
- Yeni seçilen liderin, sadece daha önce başında olduğu veya sorumlu olduğu bölümü değil, şirketin tamamını yönetebilmeyi öğrenmesi gerekir. Bu konuda kendisine danışmanlar veya yönetim kurulundaki diğer üyeler tarafından destek olunmalıdır.
- İyi ve güvенеbileceği üst düzey profesyonel bir kadrosu olmalıdır.
- Şirketin hissedarı olarak zayıf konumda olmamalı, ya diğer hissedarlar ile işbirliği içinde olmalı ya da farklı (örneğin oyda imtiyaz vb. gibi) çözümlerle desteklenmelidir.

- Sadece aile üyelerinin değil, çalışanların ve şirketin diğer tüm dış paydaşlarının da saygısını kazanmalıdır. Bu noktada, yeni nesillere pozisyondan gelen gücü aileleri verebilir, ancak kendilerinden gelen gücü edinemezlerse şirketi yönetmekte problem yaşarlar.
- İş yürütmek için yeterli yetkinlik ve yeteneğe sahip olmalıdırlar.
- Geçmişin başarılarına saygı duymalı, bundan ders çıkarmayı bilmeli, enerjilerini de işin ve ailenin gelecekte başarılı olması için harcamalıdırlar.

Gelecek liderin belirlenmesi yetiştirilmesi zaman ve emek isteyen bir süreçtir. Burada sıkça yapılan hata, yeni nesilleri bu konuda hazırlamadan bu sorumlulukların kendilerine verilmesidir. Uygulamada en çok karşılaşılan sıkıntı, yeni neslin yönetim sanatını bilmemesidir. En iyi liderler öncelikle en etkin yöneticilerdir. Önderlik etmeyi isteyen ama yönetmeyi başaramayan kişiler hem aile hem de şirket için tehlikeli olurlar. Ailenin birliği, şirketin sürdürülebilirliği zarar görür.

Matematik, fizik ve kimya gibi temel bilimler keşfedileli asırlar olmuştur. Ancak, Peter Drucker der ki; yönetim bilimi yirminci yüzyılın en önemli inovasyonudur. İlk işletme okulları ABD’de açıldıklarında yönetim dalında tek bir ders bile sunmuyorlardı. İnsanların büyük bir çoğunluğu yönetimden ancak ikinci dünya savaşından sonra haberdar olmuştur ve aslında yönetim hakkında halâ çok az şey bilinmektedir.

Bütün bu bilgilerin ışığı altında, artık ciddi bir ölçeğe gelmiş şirketlerde, ikinci veya üçüncü nesil yönetim alanında onları yetiştirmeden şirketi teslim etmek onlara yapılacak en büyük kötülüktür. Onları bir anlamda başarısızlığa baştan mahkûm etmektir. Uygulamada da birçok yeni nesil bir an önce yönetim sorumluluklarından sıyrılmak istemekte ve mümkünse yönetim kurulunda icracı olmayan veya yarı icracı yarı değil bir konumda yer almaktadırlar.

Yapılan bir diğer hata da devirlerin çok geç gerçekleşmesidir. Bu durumda şirket yönetimini devralan nesil, şirket çalışanlarına kendini kabul ettirmekte zorlanmakta, o yaşa kadar tüm şevk ve heyecanını yitirdiği için, başarı hikayelerine imza atamamaktadır. Her iki durumda da ailede ve şirkette liderlik zafiyeti doğmaktadır.

ÖRNEK VAKA ÇALIŞMASI

Aile-Şirket Anayasası Öncesi

Merkezi Kırşehir’de bulunan ve üç babadan ve yedi ikinci kuşaktan oluşan Örnek ailemiz, bundan yaklaşık 25 yıl önce birbirinden farklı dört ayrı sektörde faaliyet gösteren dört ayrı şirket kurmuşlardır. Bir şirket küresel bir traktör markasının bayiliğini almış ve İç Anadolu’da yapılanmaya gitmiş, bir diğer şirket un fabrikası olarak kurulmuş; üçüncü şirket Kapadokya’da,

yörenin en büyük Cave-mağara otellerinden birini kurup işletmeye başlamış, son şirket ise hayvancılık ve tarım arazilerinin ekimine odaklanmıştır.

Şirketler, limited şirket olarak kurulmuş ve her birinin ortaklık yapısı farklı olmuştur. Her üç babanın birinci büyük çocuğu babaları temsil ederek, icrada önemli görevler üstlenirken, arkadan gelen kuşaklar iş ile ilgili, nerede görev alacakları hak ve menfaatleri, yetkileri kariyer planlamaları konusunda belirsizlik yaşamakta ve kaygı duymaktaydılar. İlâveten kimi çocuklar, nasıl olsa aile içinde haksızlık yapılmayacağına olan inançla, hisse yapısına hukuksal olarak önem verilmeden teknik olarak hissedar olmuşken, bazı diğerleri ise şirketlerin dışında kalmıştır.

Aile Şirket Anayasası Sonrası

Anayasa çalışması ile şirketler öncelikle Anonim Şirkete (A.Ş.) dönüştürülmüştür. Bütün şirketler bir şirketler grubu çatısı altında toplanmıştır. Babalar ellerindeki hisselerin önemli bir kısmını tepe yönetim şirketi olan “Grup A.Ş.”ye devretmiştir. Grup A.Ş. üzerinde rastgele hissesi bulunan ve şirketlerin ilk kuruluşlarında yer alan bütün ikinci kuşaklar ve eşlerinden feragatnameler alınmıştır. Ardından, ikinci kuşaklara 1. hisse devri, aynı yaş ve çalışma yılı kriteri esas alınarak gerçekleştirilmiştir.

Şirketler A.Ş.’ye dönüştürüldüğü için yönetim kurulu yapılanmasına gidilmiştir. Her şirketin yönetim kurullarına, aynı şekilde çalışma yılı şartı aranarak ve aile için temsil dengeleri gözetilerek ikinci kuşaklar arasından seçimler yapılmıştır. İlâveten, tüm ikinci kuşakların katıldığı bir İcra Kurulu, bir Finans Komitesi ve bir Denetim Kurulu oluşturulmuştur. Bazı ikinci kuşaklar, deneyim ve kariyerlerine paralel olarak şirketlerde fiilen Genel Koordinatör olarak çalışırken, diğer bazı ikinci kuşaklar ise, Grup Yönetim Şirketinde Finans Direktörü, Denetim Direktörü gibi pozisyonlarda görev almışlardır. Gerek bu yapılanmalar çerçevesinde gerekse her ay düzenli olarak yapılan Yönetim Kurulu, İcra Kurulu ve Finans Komitesi toplantıları kanalı ile şeffaflık ve hesap verebilirlik sağlanmıştır. Yapılan bu görevlendirmeler ve hisse devirlerinden sonra ikinci kuşakların hak ve menfaatleri de düzenlenmiş; giderlerin babaların üzerinden sağlanması yerine doğrudan her bir ikinci kuşağın kendi bütçesini kendisinin yönetmesine imkân sağlanmıştır.

Yapılan bütün bu düzenlemeler ve atılan adımlar, sonuçta, Grup’ta adil, şeffaf, hesap verebilir ve doğru kurumsal yönetim uygulamalarını oturtmuş; ailenin birlik ve beraberliği ve şirketlerin sürdürülebilirliği açısından olumlu sonuçlar vermiştir.

Sonuç

Bu bildiri de kısaca aile şirketlerinin yapısına, karşı karşıya kaldıkları problemlere, bazen de babal oğul çatışmasının yer aldığına değindik. Öncelikle devir planlamasının yapılmasının önemini belirttik. Yönetimi devr alacak gelecek kuşakların, bu doğrultuda yetiştirilmeleri, bayrağı devr almaya istekli ve bilgili olmalarının şirketin sürdürülebilirliği açısından en önemli unsur olduğuna vurgu yaptık. Kurucudan sonra gelen kuşaklarda, şirketlerin sadece kurumsallaşmaları değil, aynı zamanda doğru kurumsal yönetim uygulamalarını oturtmaları gereklidir. Doğru kurumsal yönetimde iyi uygulamalar bize, odak noktasının güçlü yönetim kurulları olduğunu göstermektedir. Bütün bu düzenlemelerin, bir aile-şirket anayasasında ele alınmasının hukuksal ve yönetsel açıdan değerli olduğuna dikkat çektik.

Bu çerçevede, Kırşehir’de yerleşik bir şirketler grubunun, aile anayasası yazılmadan önce ve yazıldıktan sonra geçirdiği evreleri inceledik ve özellikle ikinci kuşaklar arasında görev dağılımının yapılmasının, yetki ve sorumlulukların belirlenmesinin şirkete büyük fayda sağladığını belirttik. Böylece, şirkette şeffaflık ve hesapverebilirlik noktasında önemli adımlar atılmış oldu.

KAYNAKÇA

- Darman M. G. (2010). Kurumsal Yönetimde Şeffaflık ve Hesap Verebilirlik, Türmob Yayınları, Ankara.
- Darman M. G. (2008). Küresel Ekonomilerde Kurumsal Yönetim Anlayışı ve Türkiye, Afşaroğlu Matbaası, Ankara.
- Darman M. G. (2004). Corporate Governance Worldwide, Icc Publishing, Paris-France.
- Darman M. G. ve ark. (2010). Kurumsal Yönetim, Sermaye Piyasası Lisanslama Sicil ve Eğitim Kuruluşu A.Ş., İstanbul.
- Ateş R. M. (2009). Yarımın Aile Şirketleri, İnno Yayıncılık, İstanbul.
- Poze E. J. (2010). Family Business 3E, South-Western Cengage Learning, Mason Oh-USA.
- Ward J. L. (2004) Perpetuating the Family Business, Palgrave Macmillan, Houndmills, Basingstoke-New York.
- Büyükhelvacıgil M. (2011). Aileden Kuruma Aile Anayasası, Meta Basım, İzmir.
- Çırpan H. (2021). Aile İşletmelerinde İlişki Yönetimi, Mavi Ofset, İstanbul.
- İstanbul Sanayi Odası (2005). İstanbul.

İSTANBUL MERKEZLİ KONUT SEKTÖRÜ ANALİZİ: ZAMANLA DEĞİŞEN NEDENSELLİK TESTİ VE KOPULA MODELLERİNE DAYALI BULGULAR

Doç. Dr. Önder BÜBERKÖKÜ

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Erciş İşletme Fakültesi

ORCID ID: 0000-0002-7140-557X

Araş. Gör. Kaan YİĞENOĞLU

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Erciş İşletme Fakültesi

ORCID ID: 0000-0002-1961-6601

ÖZET

Bu çalışmada İstanbul'un Türkiye ekonomisi ve konut sektörü içerisindeki önemi dikkate alınarak İstanbul konut fiyat endeksi ile 12 farklı ilin / bölgenin konut fiyat endeksleri arasındaki ilişki incelenmiştir. Bu amaçla ilk olarak Shi vd. (2018, 2020) tarafından geliştirilen zamanla değişen nedensellik testinden yararlanılmıştır. İkinci olarak Gaussian kopula, Clayton kopula, Rotated Clayton copula, Plackett copula, Frank copula, Gumbel Copula, Rotated Gumbel kopula, Student t kopula ve Symmetrised Joe-Clayton (SJC) kopula modellerine yer verilmiştir. Çalışma bulguları İstanbul'daki konut fiyat endeksinden Konya, Karaman bölgesi ile Antalya, Burdur, Isparta bölgesi konut fiyat endekslerine doğru incelenen dönemin geneline yayılı ve istikrarlı bir nedensellik ilişkisi olduğu sonucuna işaret etmektedir. Ayrıca bulgular İstanbul konut fiyat endeksinden diğer tüm il / bölge konut fiyat endekslerine doğru da genel olarak 2020 yılının sonundan itibaren istatistiki olarak anlamlı bir nedensellik ilişkisi bulunduğu sonucuna işaret etmektedir. Kopula sonuçlarına bakıldığında ise öncelikle bulgular İstanbul konut fiyat endeksi ile diğer il veya bölgelere ait konut fiyat endeksleri arasında güçlü bir etkileşimin bulunduğunu ve bu etkileşimin en iyi şekilde SJC kopula modeli ile tanımlanabileceği sonucuna işaret etmektedir. Bu bulgu SJC kopula modelinin genel yapısı dikkate alındığında İstanbul konut fiyat endeksi ile diğer bölgelerin konut fiyat endeksleri arasındaki ilişkinin tanımlanmasında normal zamanlardaki ortalama fiyat hareketlerinden ziyade ekstrem dönemlerde gerçekleşen (özellikle yukarı yönlü) sert fiyat hareketlerinin çok daha belirgin etkileri olduğu anlamına gelmektedir.

Anahtar Kelimeler: Konut Sektörü, Zamanla Değişen Nedensellik, Kopula Modelleri.

OVERVIEW OF TURKISH HOUSING MARKET: EVIDENCE FROM TIME-VARYING GRANGER CAUSALITY TEST AND COPULA MODELS

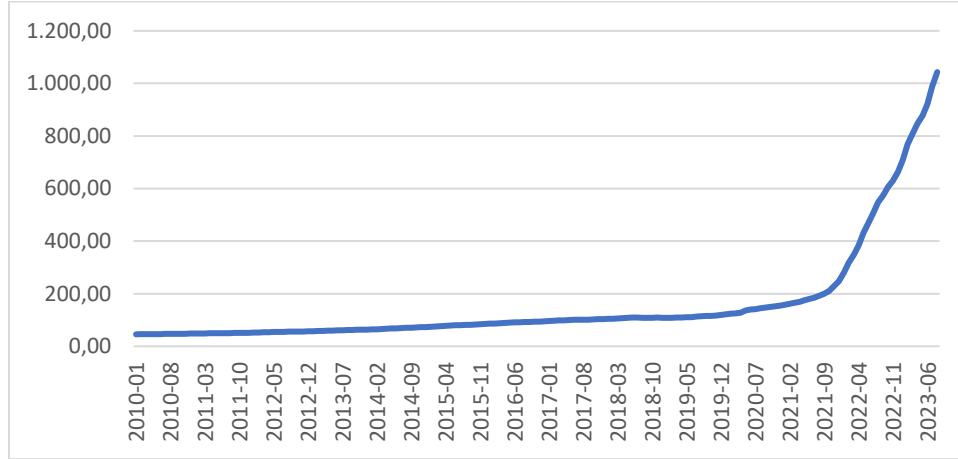
ABSTRACT

In this study, the causality relationship and dependence structure between the Istanbul housing price index and the other 12 different sub- provinces / regions housing price indices are examined for the period between January 2010 and August 2023, using monthly data. For causality analysis, newly developed time-varying Granger causality test by Shi vd. (2018, 2020) is applied whereas in order to examine the both average and extreme dependence structures, 10 different unconditional copula models including Gaussian copula, Clayton copula, Rotated Clayton copula, Plackett copula, Frank copula, Gumbel copula, Rotated Gumbel copula, Student t copula and SJC copula models are applied. The findings based on Kendall's Tau and Spearman's Rho rank correlation coefficients and Pearson linear correlation coefficient are also presented. The results clearly demonstrate Granger causality running from Istanbul housing price index to the other 12 different sub- provinces / regions housing price indices examined. Besides results based on copula models indicate that nearly in all cases the dependence is strong on average regardless of the model used. Moreover the findings reveal that SJC is the best copula model for all pairs examined, implying that dependence structure between Istanbul housing price index and the other 12 different sub- provinces / regions housing price indices are characterized by asymmetric tail dependence. The results provide important implications for practice.

Key words: Housing Market, Time Varying Causality, Copula Models.

GİRİŞ

Türkiye ekonomisi özellikle son yıllarda oldukça yüksek bir enflasyon ortamına girmiştir. Böyle bir sürecin ortaya çıkmasında yurt dışı emtia piyasalarındaki gelişmeler ve Covid-19 salgınının yanı sıra Covid-19 salgını sonrası dönemde Türkiye ekonomisinde uygulamaya konulan geleneksel ekonomi teorilerinden farklı ekonomi politikalarının da oldukça önemli etkileri olmuştur. Bu unsurlara Türkiye'de uygulanan göçmen politikaları da eklenince konut fiyatlarında önemli artışlar gözlemlenmiştir. Bu durum Şekil 1'deki konut fiyat endeksinde net bir şekilde gözlemlenmektedir. Nitekim özellikle 2021 yılının sonundan itibaren konut fiyatlarında oldukça hızlı bir artış eğiliminin söz konusu olduğu anlaşılmaktadır.

Şekil 1. Konut Fiyat Endeksi

Bilindiği gibi İstanbul hem ekonomik aktivite hem nüfus hem de konut sektörü açısından Türkiye'nin en merkezi ilini temsil etmektedir. Bu nedenle bu çalışmada İstanbul'daki konut fiyatlarındaki değişimlerin Türkiye'nin diğer önde gelen bazı bölgelerindeki konut fiyatları üzerindeki etkileri incelenmiştir. Böylece konut sektörünün dinamiklerinin daha iyi anlaşılabilmesi sağlanmaya çalışılmıştır.

Nitekim öneminden dolayı konut sektörüne ilişkin çeşitli finansal analizler literatürde oldukça ilgi görmektedir. Örneğin Akpolat (2020), Türkiye'de konut kredisi faiz oranları ile konut fiyatları arasındaki ilişkiyi incelediği çalışmasında, konut kredisi faiz oranlarındaki bir pozitif şokun konut fiyatlarını hem artırabildiğini hem de azaltabildiğini; konut fiyatlarındaki bir şokun da konut kredisi faiz oranlarını aynı şekilde hem azaltabildiğini hem de artırabildiğini tespit etmiştir. Baykal vd. (2018) tarafından bina inşaat maliyetleri ile konut arzı arasındaki ilişkinin incelendiği çalışmasında konut arzı ile konut maliyetleri arasında bir ilişkinin bulunmadığı sonucuna ulaşmışlardır. Karaağaç ve Altınırmak (2018), konut fiyat endeksleri ile diğer bazı makroekonomik ve finansal değişkenler arasındaki nedensellik ilişkisini araştırdıkları çalışmalarında, konut fiyat endeksi ile tüketici güven endeksi arasında çift yönlü; konut fiyat endeksinden istihdam ve sanayi üretim endeksine doğru tek yönlü; tüketici fiyat endeksinden konut fiyat endeksine doğru ise yine tek yönlü bir nedensellik ilişkisi olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Eryüzlü ve Ekici (2020), Türkiye'de konut sektörü ve döviz kuru ilişkisini incelemişlerdir. Çalışmanın sonucuna göre, döviz kuru konut fiyatları üstünde etkili bir değişkendir. Türkcan (2017), Türkiye'de turizm hareketleri ve konut satışları arasındaki ilişkiyi belirlemek için yaptığı çalışmada, toplam turist sayısı ile konut satış miktarları arasında karşılıklı bir nedensellik ilişkisinin olduğu; yabancı turist sayısı ile konut satışları arasında negatif, yerli

turist sayısı ile konut satışları arasında ise pozitif bir ilişki bulunduğu sonucuna ulaşmıştır. Ergeç vd. (2008) çalışmalarında Türkiye’de özel inşaat çıktısı ile para politikası göstergeleri arasında iki yönlü bir nedensellik ilişkisinin olduğunu göstermiştir. Yılmaz (2022), BİST100 endeksi, döviz kuru ve konut fiyatları arasındaki nedensellik ilişkisini analiz etmiştir. Bulgular, ilgili değişkenler arasında çift yönlü bir nedensellik ilişkisi olduğu sonucuna işaret etmiştir. Şeyranlıoğlu (2023), konut fiyatları ile makroekonomik ve finansal göstergeler arasındaki ilişkiyi araştırmış ve konut fiyatları ile makroekonomik ve finansal değişkenler arasında çeşitli nedensellik ilişkilerinin söz konusu olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Fuat ve Akbaş (2014), Türkiye’de konut talebi üzerine yaptıkları çalışmada kişi başı gelirin, medeni durumun ve sanayileşmenin Türkiye’nin konut talebini pozitif yönde; konut fiyatları, faiz oranları ve tarım sektöründeki istihdamın ise negatif yönde etkilediğini belirlemiştir.

Çalışmanın literatüre iki temel konuda katkı sağladığı düşünülmektedir. Öncelikle bu çalışmada İstanbul’daki konut fiyatlarından Türkiye’nin diğer önde gelen bazı bölgelerindeki konut fiyatlarına doğru nedensellik ilişkisi incelenirken Shi vd. (2018, 2020) tarafından geliştirilen zamanla değişen nedensellik testinden yararlanılmıştır. İkinci olarak İstanbul’daki konut fiyatları ile Türkiye’nin diğer önde gelen bazı bölgelerindeki konut fiyatları arasındaki birlikte hareket 9 farklı kopula modeli kullanılarak incelenmiştir. Bu amaçla Patton (2006a), Patton (2006b), Patton (2007), Granger vd.’nin (2006) kopula modellerine dönük çalışmalarındaki yaklaşımlardan yararlanılmış ve bu işlemlere ilişkin kodlar <http://public.econ.duke.edu/~ap172/code.html> web sayfasından temin edilmiştir. Çalışmada geleneksel Kendall Tau ve Spearman rho korelasyon katsayılarına dayalı analizlere de yer verilmiştir.

10. VERİ VE METODOLOJİ

Bu çalışma 2010 yılının Ocak ayı ile 2023 yılının Ağustos ayı arasındaki dönemi kapsamakta ve aylık verilerden oluşmaktadır. Çalışmanın başlangıç tarihi ilgili konut fiyat endekslerine ulaşılabilen en eski gözlem dikkate alınarak belirlenmiştir. Tüm veriler TCMB EVDS sisteminden temin edilmiştir.

(https://evds2.tcmb.gov.tr/index.php?/evds/serieMarket/collapse_26/5949/DataGroup/turkish/bie_hkfe/.)

Çalışmanın frekansının aylık olması ilgili endekslere en yüksek frekans olarak aylık frekansta ulaşılabilmemesinden kaynaklanmaktadır. Analizlerde kullanılan konut fiyat endeksleri ve bunların

kapsadığı iller ile kısaltmaları Tablo 1’de sunulmuştur. Nedensellik analizlerinde ilgili tüm değişkenlerin logaritmik değerleri kullanılmıştır.

Tablo 1. Konut Fiyat Endeksleri

Kısaltması	Kapsadığı İller
HKFE02	İstanbul
HKFE03	Ankara
HKFE04	İzmir
HKFE05	Edirne, Kırklareli, Tekirdağ
HKFE06	Balıkesir, Çanakkale
HKFE07	Aydın, Denizli, Muğla
HKFE08	Afyonkarahisar, Kütahya, Manisa, Uşak
HKFE09	Bursa, Eskişehir, Bilecik
HKFE010	Bolu, Kocaeli, Sakarya, Yalova, Düzce
HKFE011	Konya, Karaman
HKFE012	Antalya, Burdur, Isparta
HKFE013	Adana, Mersin
HKFE020	Artvin, Giresun, Gümüşhane, Ordu, Rize, Trabzon

Çalışmada nedensellik analizinde Shi vd. (2018, 2020) tarafından geliştirilen zamanla değişen nedensellik testinden yararlanılmıştır. Shi vd. (2018, 2020) LA-VAR modeline dayalı nedensellik testinin genel yapısı Denklem (1) ve (2)’de gösterilmiştir (Fromentin, 2022; Baum vd., 2021):

$$y_{1t} = \vartheta_0^{(1)} + \sum_{k=1}^m \vartheta_{1k}^{(1)} y_{1t-k} + \sum_{k=1}^m \vartheta_{2k}^{(1)} y_{2t-k} + \varepsilon_{1t} \quad (1)$$

$$y_{2t} = \vartheta_0^{(2)} + \sum_{k=1}^m \vartheta_{1k}^{(2)} y_{1t-k} + \sum_{k=1}^m \vartheta_{2k}^{(2)} y_{2t-k} + \varepsilon_{2t} \quad (2)$$

Burada, y_{1t} ve y_{2t} sırasıyla İstanbul konut fiyat endeksi ile diğer bölgelerin konut fiyat endekslerini göstermektedir. y_{1t} ’den y_{2t} ’e doğru bir nedensellik ilişkisi olmadığını ifade eden $H_0: \vartheta_{1k}^{(2)} = 0$ ($k = 1, \dots, m$) hipotezi ilgili Wald test istatistiği ile sınanmaktadır.

Bu test istatistiklerinin hesaplanmasında Shi vd. (2018, 2020) özyinelemeli gelişen pencere (Recursive evolving window, REW) algoritmasının kullanılmasını tavsiye etmiştir. REW yöntemi için sup (supremum norm) Wald ($SW_f(f_0)$) test istatistiği Denklem (3)’te gösterildiği gibi hesaplanmaktadır:

$$SW_f(f_0) = \frac{\sup_{(f_1, f_2) \in \hat{0}, f_2=f}} \{W_{f_2}(f_1)\} \quad (3)$$

Burada $W_{f_2}(f_1)$ Wald test istatistiğini ifade etmekte ve $\hat{0} = \{(f_1, f_2): 0 < f_0 + f_1 \leq f_2 \leq 1 \text{ ve } 0 \leq f_1 \leq 1 - f_0\}$ olmaktadır.

Olası değişen varyans sorununa karşı dirençli test istatistiği ise Denklem (4)'te gösterildiği gibi hesaplanmaktadır:

$$SW_f^*(f_0) := \frac{sup}{(f_1, f_2) \in \mathbb{R}^+, f_2 = f} \{W_{f_2}^*(f_1)\} \quad (4)$$

Burada $W_{f_2}^*(f_1)$ değişen varyans sorununa karşı dirençli Wald test istatistiğini; $SW_f^*(f_0)$ ise değişen varyans sorununa karşı dirençli sup Wald test istatistiğini ifade etmektedir.

Ayrıca Shi vd. (2018, 2020) nedensellik testinin zamanla değişen bir nedensellik testi olması nedeniyle yapısal kırılmalardan kaynaklanan nonlinear nedensellik yapısını yakalayabilmektedir (Shahzad vd., 2021). Bu nedenle çalışmada kullanılan değişkenlerin nonlinear bir süreç izleyip izlemedikleri Brock vd. (1996) tarafından geliştirilen BDS testi ile durağanlık özellikleri Zivot-Andrews (1992) yapısal kırılmalı birim kök testi ile incelenmiştir.

Çalışmada Shi vd. (2018, 2020) nedensellik testi uygulanırken optimal gecikme uzunluğu, maksimum gecikme uzunluğu 12 olacak şekilde SBIC kriteri ile belirlenmiş, olası değişen varyans sorununa karşı dirençli test istatistiklerine yer verilmiş, pencere uzunluğu (window size) 72 ve kontrol pencere uzunluğu (size control) 12 olarak belirlenmiş, bootstrap kritik değerler ise 499 tekrara dayalı olarak elde edilmiştir.

Çalışmada ikinci olarak İstanbul konut fiyat endeksi ile çalışma kapsamında incelenen diğer bölgelerin konut fiyat endeksleri arasındaki birlikteliği yönü, şiddeti ve yapısı (dependence structure) 9 farklı kopula modeli ile incelenmiştir. Kopula modellerine dayalı analizlerde ilgili konut fiyat endekslerinin logaritmik getiri serileri kullanılmıştır (Örneğin bakınız: Chollete vd., 2011). Bu tür bir analiz ayrıca İstanbul konut fiyat endeksi ile diğer bölgelerin konut fiyat endeksleri arasında hem normal dönemlerdeki ilişki yapısı (average dependence) hem de ekstrem fiyat hareketlerinin (tail dependence) söz konusu olduğu dönemlerdeki ilişki yapısı konusunda bilgi vermektedir. Bu kapsamda bu çalışmada Gaussian kopula, Clayton kopula, Rotated Clayton copula, Plackett copula, Frank copula, Gumbel Copula, Rotated Gumbel kopula, Student t kopula ve Symmetrised Joe-Clayton (SJC) kopula modellerine yer verilmiştir. Bu kopula modellerinin değişkenlerin aşağı ve yukarı ekstrem fiyat hareketleri arasındaki eşanlı bağımlılığın (lower and upper tail dependence) tespitine dönük özellikleri Tablo 2'de gösterilmiştir. Burada (-) simgesi ilgili kopula modelinin ilgili özelliği modelleyemediği, (+) işareti ise ilgili kopula modelinin ilgili özelliği modelleyebildiği anlamına gelmektedir. Bu kapsamda örneğin Tablo 2'den Gaussian kopula modelinin aşağı ve yukarı ekstrem fiyat hareketleri arasındaki eşanlı bağımlılığı modelleyemediği, fakat SJC kopula modelinin bu her iki özelliği de modelleyebildiği

anlaşılmaktadır. Burada SJC kopula modeli aşağı yönlü fiyat hareketleri ile yukarı yönlü fiyat hareketleri arasındaki bağımlılık derecelerinin birbirinden farklı olmasına izin verirken (Asymmetric tail dependence), Student t kopula modeli aşağı yönlü fiyat hareketleri ile yukarı yönlü fiyat hareketleri arasındaki bağımlılık derecelerinin birbirine eşit yani simetrik (Symmetric tail dependence) oldukları varsayımına dayanmaktadır.

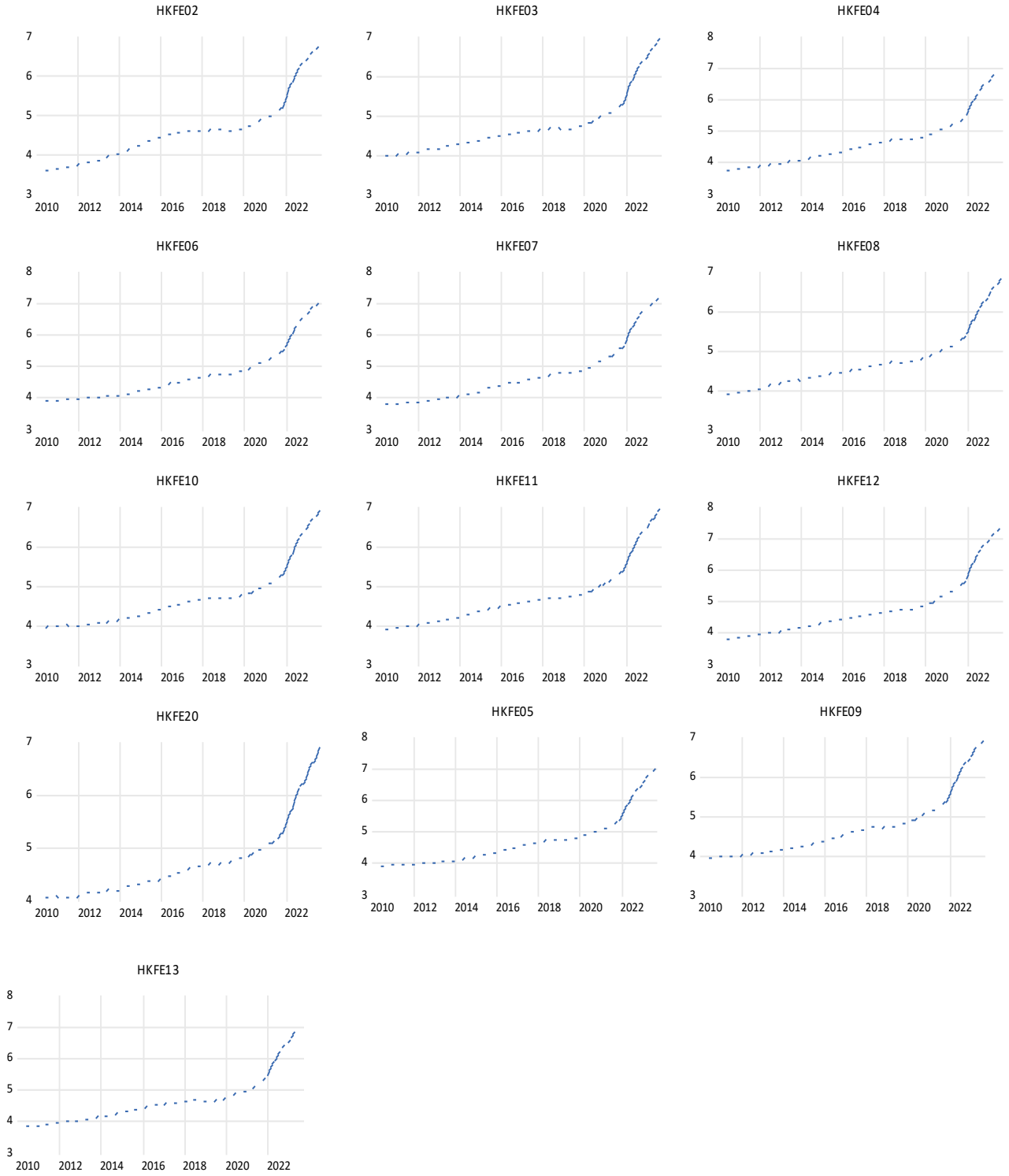
Tablo 2. Kopula Modellerinin Eşanlı Ekstrem Fiyat Hareketlerini Modelleyebilme Özellikleri

Kopula modelleri	Aşağı yönlü ekstrem fiyat hareketleri arasındaki bağımlılık (Lower tail dependence)	Yukarı yönlü ekstrem fiyat hareketleri arasındaki bağımlılık (Upper tail dependence)
Gaussian kopula	(-)	(-)
Clayton kopula	(+)	(-)
Rotated Clayton kopula	(-)	(+)
Plackett kopula	(-)	(-)
Frank kopula	(-)	(-)
Gumbel kopula	(-)	(+)
Rotated Gumbel kopula	(+)	(-)
Student t kopula	(+)	(+)
SJC kopula	(+)	(+)

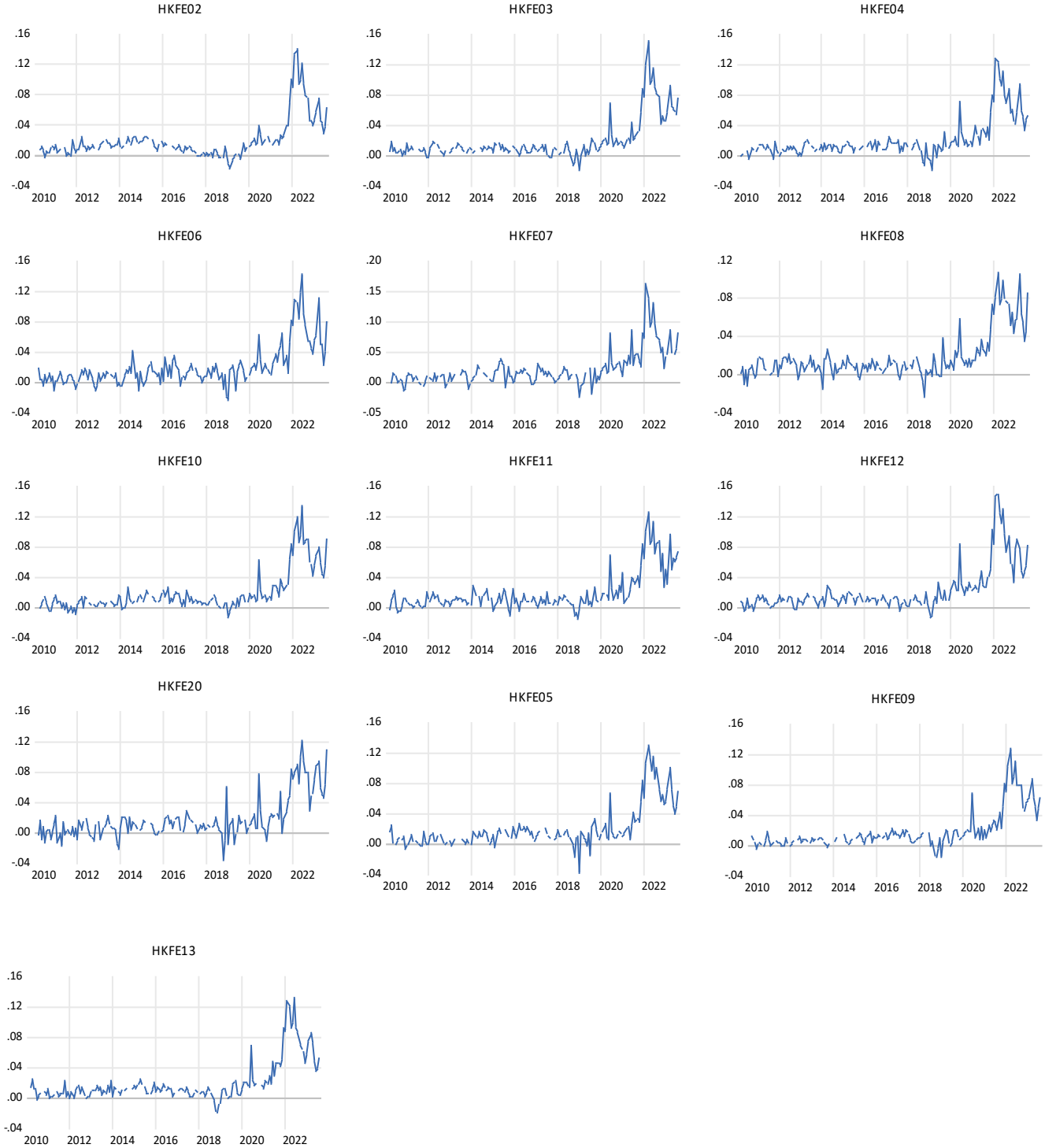
11. BULGULAR

İncelenen dönem için ilgili değişkenlerin logaritmik fiyat ve getiri serileri sırasıyla Şekil 2 ve 3’de gösterilmiştir. Şekiller incelendiğinde özellikle 2020 yılından sonra sabit terim ve trend bileşeninde yapısal kırılmanın gerçekleşmiş olabileceği anlaşılmaktadır. Bu nedenle serilerin durağanlık özelliklerinin analizinde hem sabit terim hem de trend bileşeninde yapısal kırılmayı dikkate alan model yapısı kullanılarak Zivot-Andrews yapısal kırılmalı birim kök testinden yararlanılmıştır.

Şekil 2. Logaritmik Fiyat Serileri



Şekil 3. Logaritmik getiri serileri



Değişkenlere uygulanan yapısal kırılmalı birim kök testi sonuçları Tablo 3'te sunulmuştur. Sonuçlar incelendiğinde başta İstanbul konut fiyat endeksi olmak üzere HKFE06, HKFE7 ve HKFE20 endekslerinin I(1) oldukları, diğer tüm bölgelere ait konut fiyat endekslerinin ise I(0)

oldukları anlaşılmaktadır. Bu kapsamda bu çalışmada İstanbul konut fiyat endeksinden diğer konut fiyat endeksine doğru bir nedensellik ilişkisi olup olmadığı incelendiğinden dmax değeri 1 olarak belirlenmiştir.

Tablo 3. Zivot-Andrews (1992) Yapısal Kırılmalı Birim Kök Testi Sonuçları

	ZA test istatistiği		ZA test istatistiği	d.max
Düzy		Birinci fark		
HKFE02	-4.216	HKFE02	-7.163*	I(1)
HKFE03	-6.390*	HKFE03	-6.854*	I(0)
HKFE04	-5.290*	HKFE04	-7.107*	I(0)
HKFE05	-5.128*	HKFE05	-6.750*	I(0)
HKFE06	-4.071	HKFE06	-7.384*	I(1)
HKFE07	-4.632	HKFE07	-7.278*	I(1)
HKFE08	-5.043*	HKFE08	-7.672*	I(0)
HKFE09	-5.390*	HKFE09	-6.825*	I(0)
HKFE10	-5.325*	HKFE10	-6.746*	I(0)
HKFE11	-5.121*	HKFE11	-7.065*	I(0)
HKFE12	-4.967*	HKFE12	-8.945*	I(0)
HKFE13	-6.002*	HKFE13	-6.681*	I(0)
HKFE20	-4.437	HKFE020	-8.511*	I(1)

*,** sırasıyla %5 ve %10 anlamlılık düzeyini göstermektedir. %5 ve %10 anlamlılık düzeyindeki kritik değerler sırasıyla -%5.08 ve -%4.82'dir. Triminaj 0.10 olarak belirlenmiştir. Maksimum gecikme uzunluğu 12 olacak şekilde optimal gecikme uzunluğu BIC kriterine göre belirlenmiştir.

BDS testi sonuçları Tablo 4'te sunulmuştur. Bulgular değişkenlerin non-linear bir yapı sergiledikleri sonucuna işaret etmektedir. Bu bulgu da nedensellik analizinde Shi vd. (2018, 2020) zamanla değişen nedensellik testinin kullanılmasını desteklemektedir.

Tablo 4. Logaritmik Değişkenlere Uygulanan BDS Testi Sonuçları

	m.=2	m.=3	m.=4	m.=5	m.=6
HKFE02	0.1982*[0.000]	0.3326*[0.000]	0.4250*[0.000]	0.4895*[0.000]	0.5351*[0.000]
HKFE03	0.1971*[0.000]	0.3306*[0.000]	0.4222*[0.000]	0.4863*[0.000]	0.5315*[0.000]
HKFE04	0.1972*[0.000]	0.3311*[0.000]	0.4234*[0.000]	0.4881*[0.000]	0.5340*[0.000]
HKFE05	0.1971*[0.000]	0.3307*[0.000]	0.4226*[0.000]	0.4867*[0.000]	0.5319*[0.000]
HKFE06	0.1968*[0.000]	0.3302*[0.000]	0.4221*[0.000]	0.4862*[0.000]	0.5315*[0.000]
HKFE07	0.1971*[0.000]	0.3307*[0.000]	0.4227*[0.000]	0.4868*[0.000]	0.5321*[0.000]
HKFE08	0.1974*[0.000]	0.3313*[0.000]	0.4235*[0.000]	0.4880*[0.000]	0.5338*[0.000]
HKFE09	0.1973*[0.000]	0.3309*[0.000]	0.4228*[0.000]	0.4870*[0.000]	0.5322*[0.000]
HKFE10	0.1964*[0.000]	0.3295*[0.000]	0.4212*[0.000]	0.4852*[0.000]	0.5304*[0.000]
HKFE11	0.1969*[0.000]	0.3306*[0.000]	0.4227*[0.000]	0.4870*[0.000]	0.5327*[0.000]
HKFE12	0.1965*[0.000]	0.3299*[0.000]	0.4218*[0.000]	0.4859*[0.000]	0.5313*[0.000]
HKFE13	0.1975*[0.000]	0.3312*[0.000]	0.4232*[0.000]	0.4874*[0.000]	0.5328*[0.000]
HKFE20	0.1958*[0.000]	0.3284*[0.000]	0.4197*[0.000]	0.4834*[0.000]	0.5283*[0.000]

*,** sırasıyla %5 anlamlılık düzeyini göstermektedir. Köşeli parantez içerisindeki değerler 10.000 adet simülasyona dayalı bootstrap yöntemi ile elde edilen olasılık değerleridir.

Zamanla değişen nedensellik testi sonuçlarına geçmeden önce, Tablo 5’te tüm dönem analizine ilişkin bulgulara yer verilmiştir. Tüm dönem için Ho hipotezi “Tüm dönemin herhangi bir noktasında İstanbul konut fiyat endeksinden diğer bölge konut fiyat endekslerine doğru bir nedensellik ilişkisi bulunmamaktadır” şeklindedir (Baum vd., 2021). Bulgular incelendiğinde her durumda Ho hipotezinin reddedildiği gözlemlenmektedir. Bu durum da İstanbul konut fiyat endeksindeki değişimlerin tüm dönemin herhangi bir noktasında / safhasında inceleme kapsamındaki diğer tüm bölge konut fiyat endekslerinde de istatistiki olarak anlamlı değişimlere yol açtığı anlamına gelmektedir.

Tablo 5. Tüm dönem için nedensellik testi sonuçları

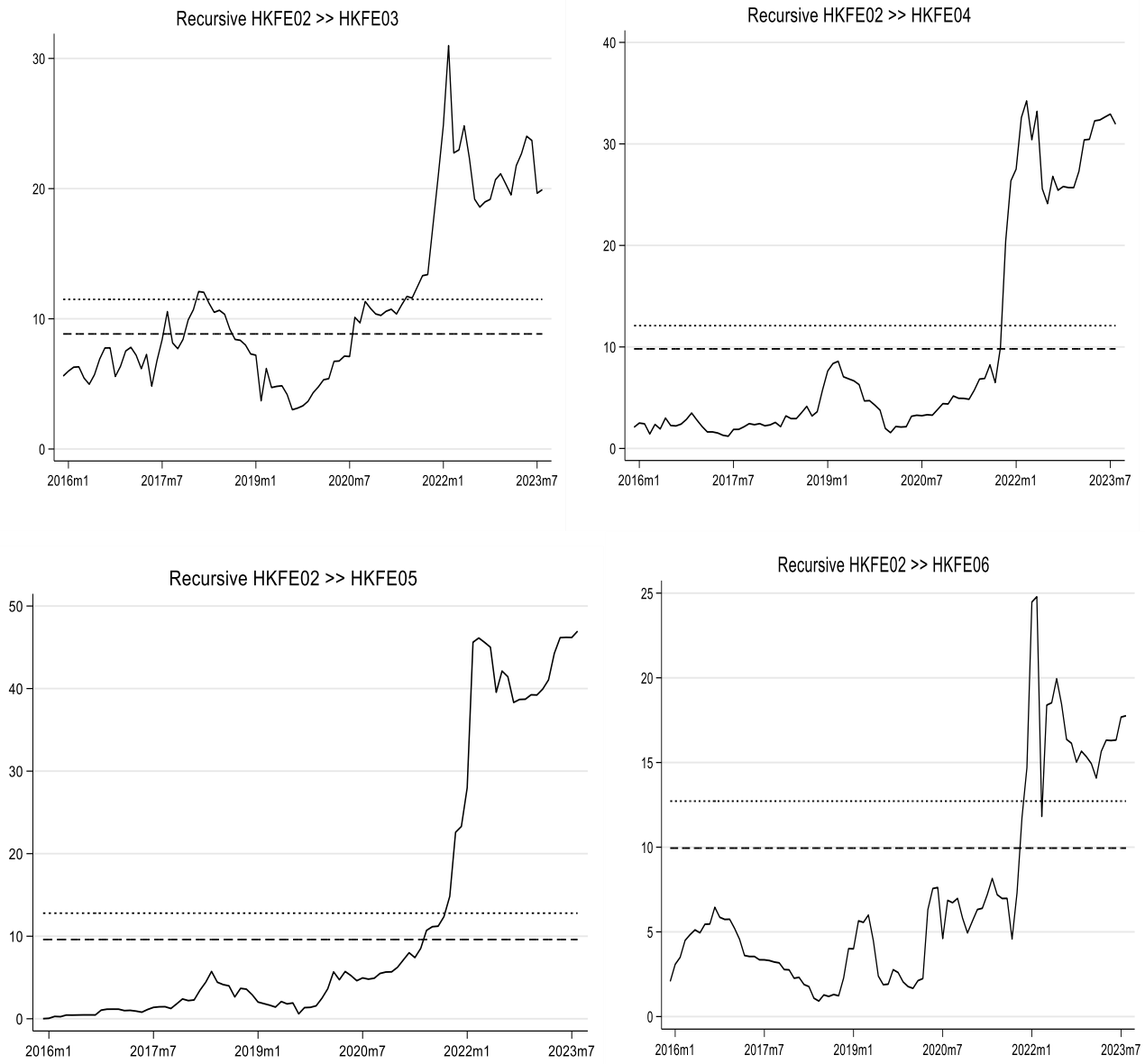
Nedenselliğin yönü	Δ	Max Wald RWE %5	Max Wald RWE %10
HKFE02 >> HKFE03	2	30.984* [11.495]	30.984** [8.839]
HKFE02 >> HKFE04	2	34.243* [12.098]	34.243** [9.810]
HKFE02 >> HKFE05	2	46.951* [12.792]	46.951** [9.599]
HKFE02 >> HKFE06	2	24.789* [12.720]	24.789** [9.946]
HKFE02 >> HKFE07	2	15.898* [11.985]	15.898** [9.305]
HKFE02 >> HKFE08	2	23.816* [14.019]	23.816** [10.673]
HKFE02 >> HKFE09	2	26.616* [11.597]	26.616** [9.397]
HKFE02 >> HKFE10	2	37.658* [12.201]	37.658** [9.256]
HKFE02 >> HKFE11	2	53.189* [11.875]	53.189** [9.402]
HKFE02 >> HKFE12	2	26.064* [10.202]	26.064** [8.510]
HKFE02 >> HKFE13	2	19.014* [13.871]	19.014** [10.014]
HKFE02 >> HKFE020	2	35.900* [11.539]	35.90** [8.660]

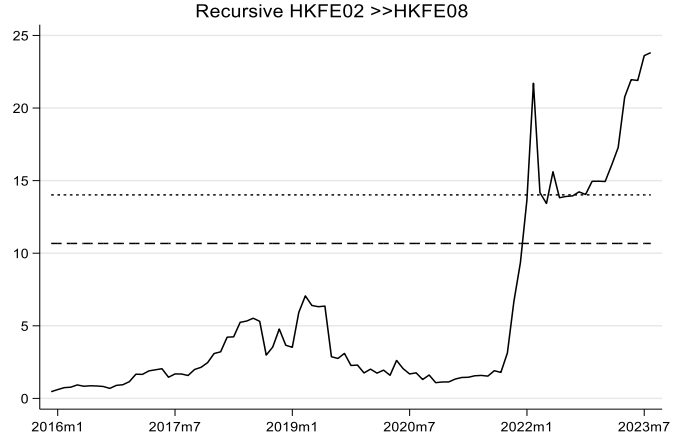
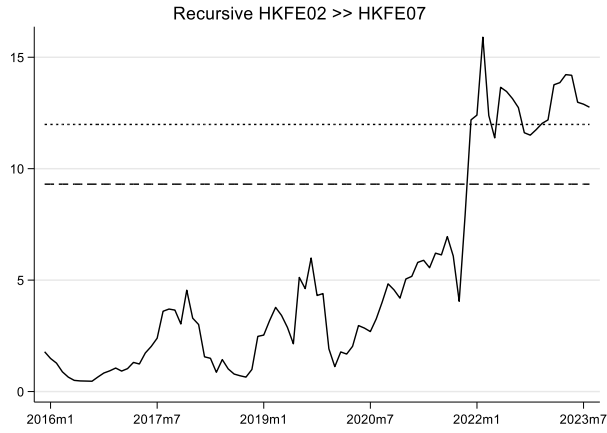
*,** sırasıyla %5 ve%10 anlamlılık düzeylerinde Ho hipotezinin reddedildiğini göstermektedir. Köşeli parantez içerisindeki değerler kritik değerleri göstermektedir. Δ , optimal gecikme uzunluğunu ifade etmektedir.

Zamanla değişen nedensellik testine ait bulgular ise Şekil 4’te sunulmuştur. Bulgular incelendiğinde İstanbul’daki konut fiyat endeksinden Konya, Karaman bölgesi konut fiyat endeksine doğru incelenen dönemin tamamını kapsayacak istikrarlı ve geleneksel anlamlılık düzeylerinde istatistiki olarak anlamlı bir nedensellik ilişkisinin olduğu anlaşılmaktadır. Benzer istikrarlı ve incelenen dönemin geneline yayılı istatistiki olarak anlamlı bir nedensellik ilişkisinin İstanbul konut fiyat endeksinden Antalya, Burdur, Isparta bölgesi konut fiyat endeksine doğru

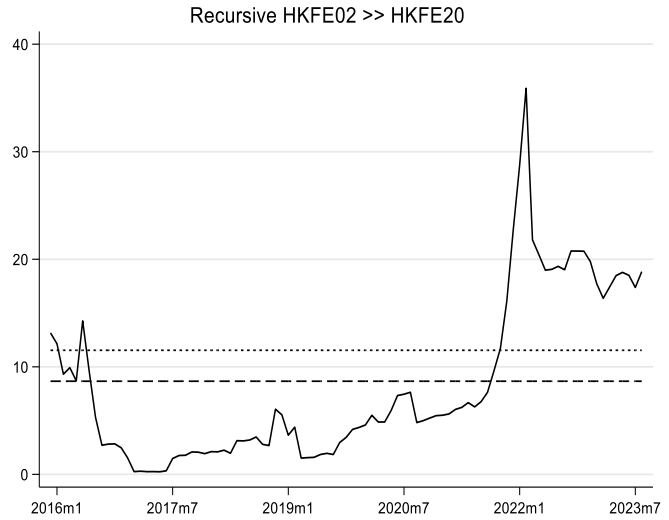
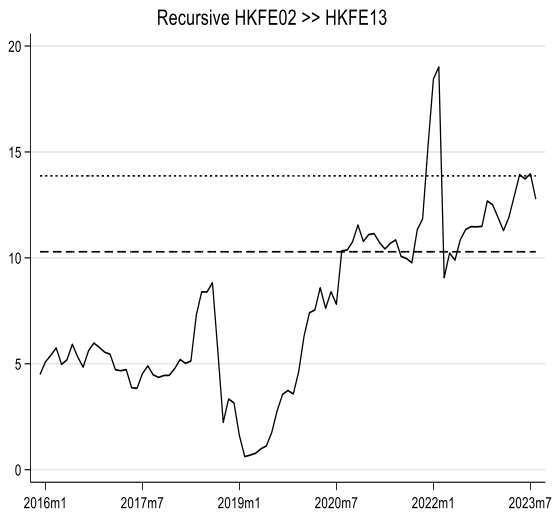
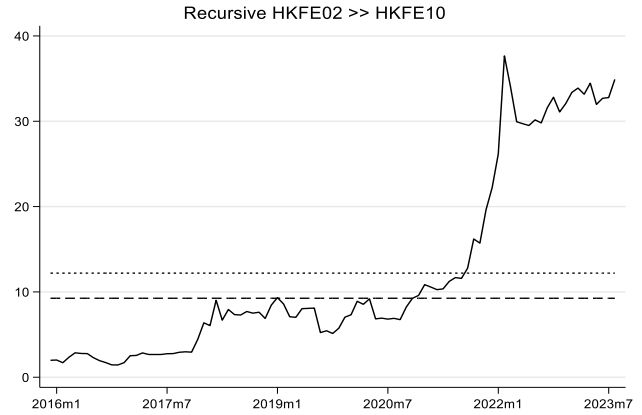
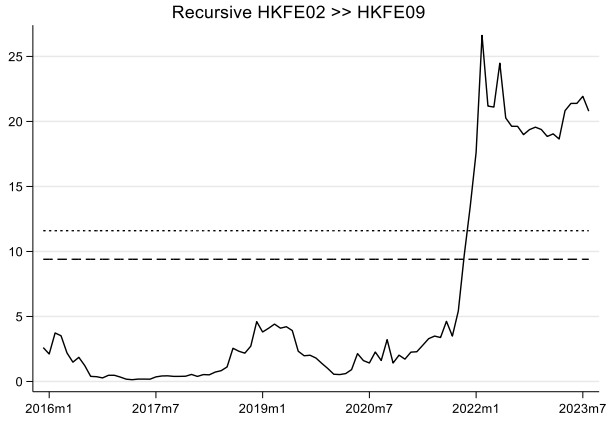
olduğu da gözlemlenmektedir. Son olarak da İstanbul konut fiyat endeksinden diğer tüm bölgesel konut fiyat endekslerine doğru genel olarak 2020 yılının sonundan itibaren geleneksel anlamlılık düzeylerinde anlamlı olan bir nedensellik ilişkisinin söz konusu olduğu anlaşılmaktadır.

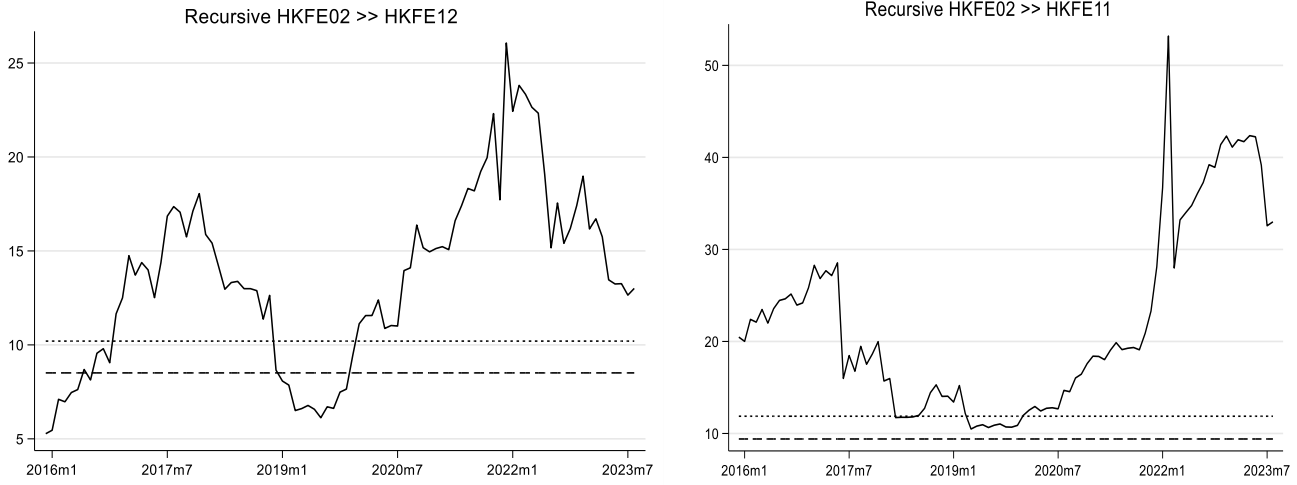
Şekil 4. Zamanla Değişen Nedensellik Testi Sonuçları





Şekil 4. Zamanla Değişen Nedensellik Testi Sonuçları (Devamı)





Kopula modellerine ait parametre tahmin sonuçları Tablo 6, 7, 8 ve 9’da sunulmuştur. Bulgular incelendiğinde her durumda LL, AIC ve BIC kriterlerine göre en uygun modelin SJC kopula modeli olduğu anlaşılmaktadır. Bu bulgu İstanbul konut fiyat endeksi ile diğer bölgelere ait konut fiyat endeksleri arasındaki birlikte hareketin (co-movement) / bağımlılık yapısının (dependence structure) incelenen modeller arasında en iyi şekilde SJC kopula modeli ile modellenebileceği anlamına gelmektedir. Bu kapsamda SJC kopula modelinin genel yapısı dikkate alındığında İstanbul konut fiyat endeksi ile diğer bölgelerin konut fiyat endeksleri arasındaki ilişkinin tanımlanmasında normal zamanlardaki ortalama fiyat hareketlerinden ziyade ekstrem dönemlerde gerçekleşen hem aşağı hem de yukarı yönlü asimetrik sert fiyat hareketlerinin çok daha belirgin etkileri olduğu anlaşılmaktadır.

Bilindiği gibi bu çalışmada kullanılan kopula modellerinin parametreleri değişkenler arasındaki birlikte hareketin derecesi konusunda bilgi vermektedir. Bu kapsamda Tablo 6, 7, 8 ve 9’da sunulan parametreler (SJC kopula modeli hariç) daha çok değişkenler arasında normal zamanlarda gözlemlenen ortalama birlikteliğin işaretini ve şiddetini ortaya koymaktadır. SJC modeline ait parametreler ise doğrudan ekstrem piyasa koşulları altındaki fiyat hareketlerinin birlikteliğine odaklanmaktadır. Bu kapsamda SJC kopula modeli dışındaki kopula modellerinin sunduğu bulgular karşılaştırıldığında İstanbul konut fiyat endeksi ile incelenen diğer tüm bölgelerdeki konut fiyat endeksleri arasında pozitif ve yüksek bir korelasyonun söz konusu olduğu anlaşılmaktadır.

Bu bulgu İstanbul'daki konut fiyatlarında bir artış söz konusu olduğunda bunun inceleme kapsamındaki diğer bölgelerin konut fiyatlarında da artışa yol açtığı anlamına gelmektedir.

Bu kapsamdaki bulgular daha ayrıntılı bir şekilde incelendiğinde normal piyasa koşullarında ortalama bazda İstanbul konut fiyat endeksi ile en yüksek birlikte harekete / korelasyona Ankara konut fiyat endeksinin sahip olduğu, ikinci sırada ise Adana, Mersin bölgesinin geldiği anlaşılmaktadır. Ardından ise Bolu, Kocaeli, Sakarya, Yalova, Düzce bölgesi ile Antalya, Burdur, Isparta bölgesi yer almaktadır. İstanbul konut fiyat endeksi ile en düşük birlikte harekete / korelasyona ise sırasıyla Artvin, Giresun, Gümüşhane, Ordu, Rize, Trabzon bölgesi ile Balıkesir, Çanakkale bölgesinin sahip olduğu anlaşılmaktadır. Ayrıca farklı kopula modellerinin benzer sonuçlara işaret etmesi de bu çalışma kapsamında elde edilen bulguların güvenilirliğini artırmaktadır.

Ekstrem piyasa hareketlerinin söz konusu olduğu dönemlerdeki birlikte harekete gelince, bu kapsamdaki bulgular Tablo 10, 11 ve 12'de sunulmuştur. Daha önceki aşamalarda LL, AIC ve BIC kriterlerince en uygun modelin SJC modeli olduğu sonucuna ulaşılması nedeniyle bu aşamada SJC modeli tarafından sunulan bulgular üzerinde durulmuştur. Bu kapsamdaki bulgular incelendiğinde her durumda yukarı yönlü ekstrem fiyat hareketleri arasındaki birlikteliğin, aşağı yönlü ekstrem fiyat hareketleri arasındaki birliktelikten belirgin bir şekilde daha güçlü olduğu anlaşılmaktadır. Bu bulgu da İstanbul konut fiyat endeksindeki ekstrem fiyat artışlarının, ekstrem fiyat düşüşlerine göre çok daha güçlü bir şekilde takip edildiği anlamına gelmektedir. İstanbul konut fiyat endekslerindeki ekstrem fiyat artışlarını en yakından takip eden bölgenin Adana, Mersin bölgesi olduğu (0.8108), hemen ardından ise Ankara'nın geldiği (0.8074), üçüncü sırada ise Antalya, Burdur, Isparta bölgesinin yer aldığı (0.784713) gözlemlenmektedir. İstanbul konut fiyat endekslerindeki ekstrem fiyat artışlarını inceleme kapsamındaki diğer alternatif bölgelere göre en düşük düzeyde takip eden bölgelerin ise Artvin, Giresun, Gümüşhane, Ordu, Rize, Trabzon bölgesi (0.6442) ile Balıkesir, Çanakkale (0.681623) bölgesi olduğu anlaşılmaktadır.

Tablo 6. Kopula Model Sonuçları (HKFE02.....HKFE03 / HKFE04 / HKFE05)

	Parametreler	LL	AIC	BIC
HKFE02 / HKFE03				
Gaussian kopula	0.7796	-76.2719	-152.532	-152.513
Clayton kopula	1.4529	-46.013	-92.0137	-91.9947
Rotated Clayton kopula	3.2279	-105.442	-210.871	-210.852
Plackett kopula	19.1727	-76.6586	-153.305	-153.286
Frank kopula	7.1833	-68.8076	-137.603	-137.584
Gumbel kopula	2.7097	-98.9478	-197.883	-197.864
Rotated Gumbel kopula	2.1655	-65.517	-131.022	-131.003
Student t kopula / s.d.	0.7854 / 2.1001	-88.512	-176.999	-176.962
SJC Lower / Upper	0.4328 / 0.8074	-108.746	-217.467	-217.429
Kendall Tau	0.5796			
Spearman rho	0.7457			
Pearson	0.9504			
HKFE02 / HKFE04				
Gaussian kopula	0.7408	-64.8577	-129.703	-129.684
Clayton kopula	1.2113	-36.7876	-73.5629	-73.5439
Rotated Clayton kopula	2.6521	-88.3182	-176.624	-176.605
Plackett kopula	14.0591	-61.4787	-122.945	-122.926
Frank kopula	6.1768	-55.9994	-111.987	-111.968
Gumbel kopula	2.392	-82.5074	-165.002	-164.983
Rotated Gumbel kopula	1.96	-52.9868	-105.961	-105.942
Student t kopula / s.d.	0.7309 / 2.223	-71.8696	-143.715	-143.677
SJC Lower / Upper	0.2849 / 0.7674	-91.1019	-182.179	-182.141
Kendall Tau	0.5338			
Spearman rho	0.6982			
Pearson	0.9396			
HKFE02 / HKFE05				
Gaussian kopula	0.6394	-42.8395	-85.6667	-85.6477
Clayton kopula	0.8203	-19.6861	-39.36	-39.341
Rotated Clayton kopula	2.09	-69.4432	-138.874	-138.855
Plackett kopula	8.305	-39.6717	-79.331	-79.3121
Frank kopula	4.6174	-36.5412	-73.0702	-73.0512
Gumbel kopula	2.0144	-60.8608	-121.709	-121.69
Rotated Gumbel kopula	1.658	-32.4165	-64.8207	-64.8018
Student t kopula / s.d.	0.6323 / 2.3487	-50.0116	-99.9988	-99.9608
SJC Lower / Upper	0.0424 / 0.7172	-70.1812	-140.338	-140.3
Kendall Tau	0.4406			
Spearman rho	0.5921			
Pearson	0.9093			

İlgili kriterlerce belirlenen en uygun model koyu renkle gösterilmiştir.

Ekstrem fiyat düşüşlerine gelince, İstanbul'daki ekstrem fiyat düşüşlerini en yakından takip eden ilin Ankara (0.4328) olduğu ardından ise İzmir'in (0.2848) geldiği anlaşılmaktadır. İstanbul'daki ekstrem fiyat düşüşlerini en düşük düzeyde takip eden bölgelerin ise sırasıyla Artvin, Giresun, Gümüşhane, Ordu, Rize, Trabzon (4.36E-11), Konya, Karaman (3.14e10) ve Balıkesir, Çanakkale (5.71E-05) bölgeleri olduğu anlaşılmaktadır. SJC kopula modelleri dışındaki diğer kopula

modelleri incelendiğinde de benzer bulgulara ulaşılmaktadır. Bu durum da bu çalışma kapsamında sunulan bulguların güvenilirliğini artırmaktadır.

Tablo 7. Kopula Model Sonuçları (HKFE02....HKFE06 / HKFE07 / HKFE08)

	Parametreler	LL	AIC	BIC
HKFE02 / HKFE06				
Gaussian kopula	0.5868	-34.3942	-68.7761	-68.7572
Clayton kopula	0.6264	-12.4819	-24.9516	-24.9326
Rotated Clayton kopula	1.819	-59.944	-119.876	-119.857
Plackett kopula	7.259	-33.921	-67.8298	-67.8108
Frank kopula	4.2462	-31.2564	-62.5006	-62.4816
Gumbel kopula	1.8701	-51.3234	-102.635	-102.616
Rotated Gumbel kopula	1.5299	-23.1043	-46.1963	-46.1773
Student t kopula / s.d.	0.6003 / 3.2203	-39.3437	-78.6628	-78.6249
SJC Lower / Upper	5.71E-05 / 0.6816	-60.5632	-121.102	-121.064
Kendall Tau	0.4094			
Spearman rho	0.5564			
Pearson	0.8677			
HKFE02 / HKFE07				
Gaussian kopula	0.6706	-48.6729	-97.3335	-97.3145
Clayton kopula	0.8529	-21.8305	-43.6487	-43.6297
Rotated Clayton kopula	2.3063	-76.8799	-153.747	-153.728
Plackett kopula	10.22	-46.4648	-92.9173	-92.8983
Frank kopula	5.1556	-42.7837	-85.5552	-85.5362
Gumbel kopula	2.1247	-67.2052	-134.398	-134.379
Rotated Gumbel kopula	1.7075	-35.3123	-70.6123	-70.5933
Student t kopula / s.d.	0.6707 / 2.6347	-53.5866	-107.149	-107.111
SJC Lower / Upper	0.0552 / 0.7406	-77.7675	-155.511	-155.473
Kendall Tau	0.4677			
Spearman rho	0.6345			
Pearson	0.8928			
HKFE02 / HKFE08				
Gaussian kopula	0.6539	-45.4713	-90.9303	-90.9113
Clayton kopula	0.9026	-22.7969	-45.5816	-45.5626
Rotated Clayton kopula	2.1154	-69.286	-138.56	-138.541
Plackett kopula	10.5104	-47.2479	-94.4836	-94.4646
Frank kopula	5.0812	-41.4304	-82.8485	-82.8295
Gumbel kopula	2.0815	-63.6186	-127.225	-127.206
Rotated Gumbel kopula	1.7376	-36.7605	-73.5087	-73.4897
Student t kopula / s.d.	0.6624 / 2.1001	-55.8617	-111.699	-111.661
SJC Lower / Upper	0.0613 / 0.7194	-70.1412	-140.258	-140.22
Kendall Tau	0.4612			
Spearman rho	0.6123			
Pearson	0.8849			

İlgili kriterlerce belirlenen en uygun model koyu renkle gösterilmiştir.

Tablo 8. Kopula Model Sonuçları (HKFE02....HKFE09 / HKFE10 / HKFE11)

	Parametreler	LL	AIC	BIC
HKFE02 / HKFE09				
Gaussian kopula	0.6454	-43.902	-87.7918	-87.7728
Clayton kopula	0.823	-20.3345	-40.6567	-40.6378
Rotated Clayton kopula	2.225	-72.1884	-144.365	-144.346
Plackett kopula	9.0653	-41.7085	-83.4047	-83.3858
Frank kopula	4.7136	-37.1813	-74.3503	-74.3314
Gumbel kopula	2.0637	-63.2015	-126.391	-126.372
Rotated Gumbel kopula	1.6703	-33.0824	-66.1526	-66.1336
Student t kopula / s.d.	0.6381 / 2.1001	-52.5099	-104.995	-104.957
SJC Lower / Upper	0.0471 / 0.7317	-73.2487	-146.473	-146.435
Kendall Tau	0.5906			
Spearman rho	0.4375			
Pearson	0.9243			
HKFE02 / HKFE10				
Gaussian kopula	0.7269	-61.2651	-122.518	-122.499
Clayton kopula	1.053	-30.0995	-60.1868	-60.1678
Rotated Clayton kopula	2.7885	-91.8499	-183.688	-183.669
Plackett kopula	15.2579	-63.0084	-126.005	-125.986
Frank kopula	6.3164	-57.4362	-114.86	-114.841
Gumbel kopula	2.4055	-82.4542	-164.896	-164.877
Rotated Gumbel kopula	1.8888	-46.767	-93.5216	-93.5027
Student t kopula / s.d.	0.7427 / 2.8202	-67.86	-135.696	-135.658
SJC Lower / Upper	0.0692 / 0.7798	-92.5691	-185.114	-185.076
Kendall Tau	0.5407			
Spearman rho	0.7072			
Pearson	0.9345			
HKFE02 / HKFE11				
Gaussian kopula	0.669	-48.3582	-96.7042	-96.6852
Clayton kopula	0.8149	-20.0669	-40.1216	-40.1026
Rotated Clayton kopula	2.4326	-80.5771	-161.142	-161.123
Plackett kopula	11.143	-50.8255	-101.639	-101.62
Frank kopula	5.5038	-46.6969	-93.3816	-93.3626
Gumbel kopula	2.1804	-69.6992	-139.386	-139.367
Rotated Gumbel kopula	1.7065	-33.9656	-67.919	-67.9
Student t kopula / s.d.	0.6923 / 3.0562	-54.4022	-108.78	-108.742
SJC Lower / Upper	3.14E-10 / 0.7519	-81.1058	-162.187	-162.149
Kendall Tau	0.4902			
Spearman rho	0.6517			
Pearson	0.8981			

İlgili kriterlerce belirlenen en uygun model koyu renkle gösterilmiştir.

Tablo 9. Kopula Model Sonuçları (HKFE02...HKFE12 / HKFE13 / HKFE20)

	Parametreler	LL	AIC	BIC
HKFE02 / HKFE12				
Gaussian kopula	0.7391	-64.3968	-128.781	-128.762
Clayton kopula	1.1104	-32.8913	-65.7704	-65.7514
Rotated Clayton kopula	2.8654	-94.8463	-189.68	-189.661
Plackett kopula	13.7393	-60.5261	-121.04	-121.021
Frank kopula	6.179	-56.5002	-112.988	-112.969
Gumbel kopula	2.4239	-84.4598	-168.907	-168.888
Rotated Gumbel kopula	1.9141	-49.349	-98.6857	-98.6667
Student t kopula / s.d.	0.7351 / 2.4098	-69.5451	-139.066	-139.028
SJC Lower / Upper	0.1968 / 0.7847	-96.2829	-192.541	-192.503
Kendall Tau	0.5376			
Spearman rho	0.707			
Pearson	0.9403			
HKFE02 / HKFE13				
Gaussian kopula	0.7631	-71.1578	-142.303	-142.284
Clayton kopula	1.2952	-38.1296	-76.2469	-76.2279
Rotated Clayton kopula	3.3041	-107.026	-214.04	-214.021
Plackett kopula	21.0313	-79.9224	-159.832	-159.814
Frank kopula	7.5793	-72.2237	-144.435	-144.416
Gumbel kopula	2.7095	-97.5125	-195.013	-194.994
Rotated Gumbel kopula	2.1035	-59.2178	-118.423	-118.404
Student t kopula / s.d.	0.798 / 2.3084	-85.1702	-170.316	-170.278
SJC Lower / Upper	0.1651 / 0.8108	-107.642	-215.259	-215.221
Kendall Tau	0.5925			
Spearman rho	0.7586			
Pearson	0.9437			
HKFE02 / HKFE20				
Gaussian kopula	0.5731	-32.4566	-64.901	-64.882
Clayton kopula	0.6325	-12.9426	-25.873	-25.854
Rotated Clayton kopula	1.5528	-50.8018	-101.591	-101.572
Plackett kopula	5.9532	-29.1911	-58.3699	-58.3509
Frank kopula	3.8818	-27.5234	-55.0345	-55.0155
Gumbel kopula	1.7677	-45.1768	-90.3413	-90.3224
Rotated Gumbel kopula	1.5093	-22.5764	-45.1405	-45.1215
Student t kopula / s.d.	0.5744 / 3.8749	-35.5781	-71.1317	-71.0938
SJC Lower / Upper	4.36E-11 / 0.6442	-51.3442	-102.664	-102.626
Kendall Tau	0.3799			
Spearman rho	0.5282			
Pearson	0.8315			

İlgili kriterlerce belirlenen en uygun model koyu renkle gösterilmiştir.

Tablo 10. Eşanlı Ekstrem Fiyat Hareketlerinin Modellenmesi (Tail dependence)

Kopula modelleri	Aşağı yönlü ekstrem fiyat hareketleri arasındaki bağımlılık (Lower tail dependence)	Yukarı yönlü ekstrem fiyat hareketleri arasındaki bağımlılık (Upper tail dependence)
HKFE02 / HKFE03		
Gaussian kopula	0	0
Clayton kopula	0.6206	0
Rotated Clayton kopula	0	0.806754
Plackett kopula	0	0
Frank kopula	0	0
Gumbel kopula	0	0.708503
Rotated Gumbel kopula	0.622752	0
Student t kopula	0.583394	0.583394
SJC kopula	0.432843	0.80742
HKFE02 / HKFE04		
Gaussian kopula	0	0
Clayton kopula	0.564269	0
Rotated Clayton kopula	0	0.770002
Plackett kopula	0	0
Frank kopula	0	0
Gumbel kopula	0	0.663869
Rotated Gumbel kopula	0.575741	0
Student t kopula	0.526821	0.526821
SJC kopula	0.284885	0.767453
HKFE02 / HKFE05		
Gaussian kopula	0	0
Clayton kopula	0.42954	0
Rotated Clayton kopula	0	0.717736
Plackett kopula	0	0
Frank kopula	0	0
Gumbel kopula	0	0.589293
Rotated Gumbel kopula	0.48097	0
Student t kopula	0.4429	0.4429
SJC kopula	0.042368	0.717209
HKFE02 / HKFE06		
Gaussian kopula	0	0
Clayton kopula	0.33072	0
Rotated Clayton kopula	0	0.683144
Plackett kopula	0	0
Frank kopula	0	0
Gumbel kopula	0	0.551333
Rotated Gumbel kopula	0.426888	0
Student t kopula	0.359783	0.359783
SJC kopula	5.71E-05	0.681623

Tablo 11. Eşanlı Ekstrem Fiyat Hareketlerinin Modellenmesi (Tail dependence)

Kopula modelleri	Aşağı yönlü ekstrem fiyat hareketleri arasındaki bağımlılık (Lower tail dependence)	Yukarı yönlü ekstrem fiyat hareketleri arasındaki bağımlılık (Upper tail dependence)
HKFE02 / HKFE07		
Gaussian kopula	0	0
Clayton kopula	0.443642	0
Rotated Clayton kopula	0	0.740415
Plackett kopula	0	0
Frank kopula	0	0
Gumbel kopula	0	0.614257
Rotated Gumbel kopula	0.49929	0
Student t kopula	0.449405	0.449405
SJC kopula	0.055175	0.740584
HKFE02 / HKFE08		
Gaussian kopula	0	0
Clayton kopula	0.463977	0
Rotated Clayton kopula	0	0.720602
Plackett kopula	0	0
Frank kopula	0	0
Gumbel kopula	0	0.604849
Rotated Gumbel kopula	0.509789	0
Student t kopula	0.483754	0.483754
SJC kopula	0.061321	0.719427
HKFE02 / HKFE09		
Gaussian kopula	0	0
Clayton kopula	0.430744	0
Rotated Clayton kopula	0	0.732325
Plackett kopula	0	0
Frank kopula	0	0
Gumbel kopula	0	0.600824
Rotated Gumbel kopula	0.48565	0
Student t kopula	0.466809	0.466809
SJC kopula	0.04711	0.731676
HKFE02 / HKFE10		
Gaussian kopula	0	0
Clayton kopula	0.517764	0
Rotated Clayton kopula	0	0.779914
Plackett kopula	0	0
Frank kopula	0	0
Gumbel kopula	0	0.666034
Rotated Gumbel kopula	0.556625	0
Student t kopula	0.496291	0.496291
SJC kopula	0.069196	0.779845

Tablo 12. Eşanlı Ekstrem Fiyat Hareketlerinin Modellenmesi (Tail dependence)

Kopula modelleri	Aşağı yönlü ekstrem fiyat hareketleri arasındaki bağımlılık (Lower tail dependence)	Yukarı yönlü ekstrem fiyat hareketleri arasındaki bağımlılık (Upper tail dependence)
HKFE02 / HKFE11		
Gaussian kopula	0	0
Clayton kopula	0.427182	0
Rotated Clayton kopula	0	0.752062
Plackett kopula	0	0
Frank kopula	0	0
Gumbel kopula	0	0.625768
Rotated Gumbel kopula	0.498942	0
Student t kopula	0.438216	0.438216
SJC kopula	3.14E-10	0.751983
HKFE02 / HKFE12		
Gaussian kopula	0	0
Clayton kopula	0.535669	0
Rotated Clayton kopula	0	0.785132
Plackett kopula	0	0
Frank kopula	0	0
Gumbel kopula	0	0.668955
Rotated Gumbel kopula	0.563627	0
Student t kopula	0.516913	0.516913
SJC kopula	0.186942	0.784713
HKFE02 / HKFE13		
Gaussian kopula	0	0
Clayton kopula	0.585578	0
Rotated Clayton kopula	0	0.810757
Plackett kopula	0	0
Frank kopula	0	0
Gumbel kopula	0	0.708482
Rotated Gumbel kopula	0.609689	0
Student t kopula	0.581451	0.581451
SJC kopula	0.165132	0.810827
HKFE02 / HKFE20		
Gaussian kopula	0	0
Clayton kopula	0.334232	0
Rotated Clayton kopula	0	0.63993
Plackett kopula	0	0
Frank kopula	0	0
Gumbel kopula	0	0.519878
Rotated Gumbel kopula	0.41711	0
Student t kopula	0.304173	0.304173
SJC kopula	4.36E-11	0.644248

SONUÇ

Konut sektörü Türk yatırımcısının en temel yatırım araçlarından birini temsil etmektedir. Özellikle Covid-19 salgınının küresel üretim ve tedarik zincirinde yol açtığı sorunlar ile Türkiye ekonomisinde uygulanan ekonomi politikalarındaki hatalar, Türkiye'nin göçmen politikası ile

birleşince konut sektöründe son yıllarda oldukça önemli fiyat hareketleri yaşanmıştır. Bu çalışmada İstanbul'un Türkiye ekonomisi ve konut sektörü içerisindeki önemi dikkate alınarak İstanbul konut fiyat endeksi ile 12 farklı bölgenin konut fiyat endeksleri arasındaki ilişki incelenmiştir. Bu amaçla ilk olarak Shi vd. (2018, 2020) tarafından geliştirilen zamanla değişen nedensellik testinden yararlanılmıştır. İkinci olarak Gaussian kopula, Clayton kopula, Rotated Clayton copula, Plackett copula, Frank copula, Gumbel Copula, Rotated Gumbel kopula, Student t kopula ve Symmetrised Joe-Clayton (SJC) kopula modellerine yer verilmiştir.

Çalışma bulguları İstanbul'daki konut fiyat endeksinden Konya, Karaman bölgesi ile Antalya, Burdur, Isparta bölgesi konut fiyat endekslerine doğru incelenen dönemin geneline yayılı ve istikrarlı bir nedensellik ilişkisi olduğu sonucuna işaret etmektedir. Ayrıca bulgular İstanbul konut fiyat endeksinden diğer tüm bölgesel konut fiyat endekslerine doğru da genel olarak 2020 yılının sonundan itibaren istatistiki olarak anlamlı bir nedensellik ilişkisi bulunduğu sonucuna işaret etmektedir. Kopula sonuçlarına bakıldığında ise öncelikle bulgular İstanbul konut fiyat endeksi ile diğer bölgelere ait konut fiyat endeksleri arasındaki birlikte hareketin en iyi şekilde SJC kopula modeli ile tanımlanabileceği sonucuna işaret etmektedir. Bu bulgu SJC kopula modelinin genel yapısı dikkate alındığında İstanbul konut fiyat endeksi ile diğer bölgelerin konut fiyat endeksleri arasındaki ilişkinin tanımlanmasında normal zamanlardaki ortalama fiyat hareketlerinden ziyade ekstrem dönemlerde gerçekleşen sert fiyat hareketlerinin çok daha belirgin etkileri olduğu anlamına gelmektedir.

Çalışma bulgularının başta İstanbul olmak üzere Türkiye'deki konut piyasasının temel dinamiklerinin daha iyi anlaşılabilmesi açısından hem konut sektörü yatırımcılarına hem de politika yapıcılara oldukça önemli bilgiler sunduğu ifade edilebilir. Bir dışlanma bir ayrımcılık ya da farklılık sebebi olan cinsiyet; kişisel algıyı, fiziksel özellikleri, toplumun beklentilerini ve mesleğe yönelimi etkileyen birincil faktör haline gelmiştir. Cinsiyetlere yüklenen roller, kadın ve erkeğin yaptıkları işler ile yönelebileceği meslekleri de ayırtmıştır (Gökçen, Kavas, 2018, s. 49), yani erkeğin aileyi yöneten, ataerkil ya da eril yapısı yönetsel mesleklerde yer almasına; kadınların ise yönetsel işlerden uzaklaşmasına, dışlanmasına neden olmuştur. Toplumsal bazı ön yargılar, kadınların eğitim düzeylerinin düşük olması, ailelerin kadınların çalışmasına sıcak bakmaması, kadınların daha çok ev işlerinde çalışması ve evde çocuk bakma görevi gibi nedenlerle kadınlar iş gücüne katılamamaktadırlar. Diğer taraftan işgücüne katılan kadınlar ise vasıflı ya da vasıfsız işgücü niteliğinde olsun cinsiyeti nedeni ile çalışma hayatında güvencesiz işlerde, düşük ücretlerle

ve bazen de kayıt dışı olarak çalıştırılmakta hatta işyerinde mobbinge maruz kalmaktadırlar. Kadınlar, tarihsel süreçte devletin kendi kurumlarında dahi yönetsel olan rollerde yer bulamamakta ve dolayısıyla bu yönetsel mesleklerde erkekler yoğun olarak görev almaktadırlar. Bu bağlamda kadınların çalışma hayatına katılamamaları bazen bir tercih değil, zorunlu bırakılma durumudur.

KAYNAKÇA

- Akpolat, A. G. (2020). Türkiye’de konut fiyatları ile konut kredisi faiz oranları arasındaki asimetrik nedensellik ilişkisi: 2010: 1-2020: 3 aylık dönemi. *Uluslararası Sosyal ve Ekonomik Çalışmalar Dergisi*, 1(1), 67-83.
- Baum, C.F., Hurn, S. & Otero, J. (2021). The dynamics of U.S. industrial production: A time-varying Granger causality perspective, *Econometrics and Statistics*, 1-10.
- Baykal, T., Dikme, H., & Karacan, R. (2018). Kamu konut politikaları açısından Türkiye’de konut maliyetleri ve konut arzı arasındaki ilişkinin nedensellik analizi. *Sosyal Bilimler Araştırma Dergisi*, 7(2), 161-171.
- Brock, W., Scheinkman, J. A., & Dechert, W. D. (1996) A test for independence based on the correlation dimension, *Econometric Reviews*, 15, 197–235.
- Chollete, L., de la Peña, V. & Lu, C-C. (2011). International diversification: A copula approach, *Journal of Banking & Finance*, 35(2), 403-417.
- Ergeç, E. H., Taşdemir, M., Ergeç, E. H., & Taşdemir, M. (2008). Türkiye’de İnşaat Sektörü Ve Para Politikaları Arasındaki Nedensellik İlişkileri. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 9(1), 115-132.
- Eryüzlü, H., & Ekici, S. (2020). Konut fiyat endeksi ve reel döviz kuru ilişkisi: Türkiye örneği. *İktisadi İdari ve Siyasal Araştırmalar Dergisi*, 5(12), 97-105.
- Fuat, L. E. B. E., & Akbaş, Y. (2014). Türkiye’nin konut talebinin analizi: 1970-2011. *Atatürk üniversitesi iktisadi ve idari bilimler dergisi*, 28(1), 57-83.
- Fromentin, V. (2022). Time-varying causality between stock prices and macroeconomic fundamentals: Connection or disconnection?, *Finance Research Letters*, 49, 103073.
- Granger, C.W.J., Terasvirta, T. & Patton, A.J. (2006). Common factors in conditional distributions for bivariate time series. *Journal of Econometrics*, 132, 43-57.
- Karaağaç, G. A., & Altınırnak, S. (2018). Türkiye Konut Fiyat Endeksi Ve Düzey Bazlı Konut Fiyat Endeksleri İle Seçili Değişkenler Arasındaki Nedensellik İlişkisi. *Karadeniz Uluslararası Bilimsel Dergi*, 39(39), 222-240.
- Patton, A.J. (2004). On the out-of Sample Importance of skewness and asymmetric dependence for asset allocation, *Journal of Financial Econometrics*, 2(1), 130-168.
- Patton, A.J. (2006a). Modelling asymmetric Exchange rate dependence, *International Economic Review*, 47(2), 527-556.
- Patton, A.J. (2006b). Estimation of Multivariate models for the time series of possibly different lengths, *Journal of Applied Econometrics*, 21, 147-173.
- Patton, A.J. (2007). Copula-Based Models For Financial Time Series, *Working Paper*, http://public.econ.duke.edu/~ap172/Patton_copula_handbook_19nov07.pdf.
- Shahzad, F., Bouri, F.E., Mokni, K., Ajmi, A.N. (2021). Energy, agriculture, and precious metals: Evidence from time-varying Granger causal relationships for both return and volatility, *Resources Policy*, 74, 102298.
- Shi, S., Hurn, S., & Phillips, P. C. (2020). Causal change detection in possibly integrated systems: Revisiting the money–income relationship. *Journal of Financial Econometrics*, 18(1), 158-180.
- Shi, S., Phillips, P. C., & Hurn, S. (2018). Change detection and the causal impact of the yield curve. *Journal of Time Series Analysis*, 39(6), 966-987.
- Şeyranlıoğlu, O. (2023). Konut Fiyatları İle Makroekonomik Ve Finansal Göstergeler Arasındaki İlişki: Bootstrap Nedensellik Testi. *Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi Sbe Dergisi*, 13(3), 1713-1732.

- Türkcan, B. (2017). Turist Hareketleri İle Konut Satışları İlişkisi: Panel Granger Nedensellik Ve Eşanlı Denklem Sistemi Analizleri. *Akademik Araştırmalar Ve Çalışmalar Dergisi (Akad)*, 9(16), 79-85.
- Yılmaz, Y. (2022). Hisse Senedi Fiyatları İle Döviz Kuru Ve Konut Fiyat Endeksi Arasındaki Nedensellik İlişkisi. *Akademik Yaklaşımlar Dergisi*, 13(1), 167-185.
- Zivot, E. & Andrews, K. (1992). Further Evidence On The Great Crash, The Oil Price Shock, and The Unit Root Hypothesis. *Journal of Business and Economic Statistics*, 10(3), 251–270.

DÖVİZ VE ALTIN PİYASALARINA DAYALI PORTFÖY ANALİZLERİ: ZAMANLA DEĞİŞEN NEDENSELLİK TESTİ VE AEGAS- KOPULA MODELLERİNDEN KANITLAR

Doç. Dr. Önder BÜBERKÖKÜ

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Erciş İşletme Fakültesi

ORCID ID: 0000-0002-7140-557X

Araş. Gör. Kaan YİĞENOĞLU

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Erciş İşletme Fakültesi

ORCID ID: 0000-0002-1961-6601

ÖZET

Bu çalışmada öncelikle altın fiyatları ile döviz kurları arasındaki nedensellik ilişkisi incelenmiştir. Bu amaçla Shi vd. (2018,2020) tarafından geliştirilen zamanla değişen Granger nedensellik testinden yararlanılmıştır. Çalışmada ikinci olarak ilgili finansal varlıkların getiri oranları arasındaki birlikte hareketin yönünü ve derecesini belirleyebilmek amacıyla Gaussian, Clayton, Rotated Clayton, Plackett, Frank, Gumbel, Rotated Gumbel, Student t copula ve SJC kopula modellerinden oluşan 9 farklı statik kopula modeli ile zamanla değişen Gaussian, zamanla değişen Rotated Gumbel ve zamanla değişen SJC kopula modellerinden oluşan 3 adet dinamik kopula modeline yer verilmiştir. Kopula modellerinin tamamında her bir değişken için marjinal dağılımlar Student t dağılım varsayımı altında AR(1)-AEGAS (1,1) modeli ile modellenmiştir. Çalışmada ayrıca Kendall Tau, Spearman Rho korelasyon katsayıları ile Pearson korelasyon katsayısına dayalı bulgulara da değinilmiştir. Çalışma bulguları döviz ve altın piyasası yatırımcılarına dönük oldukça önemli bilgiler sunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Altın Piyasaları, Döviz Piyasaları, Kopula Modelleri, Zamanla Değişen Nedensellik Testi.

A PORTFOLIO ANALYSIS OF GOLD AND CURRENCIES: EVIDENCE FROM TIME-VARYING GRANGER CAUSALITY TEST AND AEGAS-COPULA MODELS

ABSTRACT

Foreign exchange and gold markets are among the important traditional markets that especially Turkish investors pay more attention. However, in order for the investment decisions regarding such highly volatile investment instruments to provide effective results, the investors need not only to be informed about the causal relationship between the gold and foreign exchange markets but also they should know the average dependence and extreme dependence structures between the related financial variables. For this reason, first we use time-varying Granger causality test recently

developed by Shi et al. (2018, 2020). Then in order to examine the both average and extreme dependence structures, a number of copula models are applied, namely Gaussian copula, Clayton copula, Rotated Clayton copula, Plackett copula, Frank copula, Gumbel copula, Rotated Gumbel copula, Student t copula and SJC copula. The study also reports the findings based on Kendall's Tau and Spearman's Rho rank correlation coefficients and Pearson linear correlation coefficient. The analyses cover the period between 01 / 2002 and 10/ 2023. The results provide important implications for practice.

Key words: Gold Market, Foreign Exchange Market, Copula Model, Time-Varying Granger Causality Test.

GİRİŞ

Döviz ve altın piyasaları özellikle Türk yatırımcıları açısından önemli geleneksel yatırım araçları arasında yer almaktadır. Fakat bu tür volatilitesi yüksek yatırım araçlarına dönük yatırım kararlarının etkin sonuçlar üretebilmesi için yatırımcıların en az iki önemli konuda bilgi sahibi olmaları gerekmektedir. Bunlardan ilki ilgili finansal varlıklar arasındaki nedensellik ilişkidir. Çünkü nedensellik ilişkisi ilgili değişkenlerden herhangi birinde meydana gelen değişimlerin diğer değişkende de istatistiki olarak anlamlı değişimlere yol açıp açmadığı konusunda bilgi vermektedir. Bu bilgiye dayalı olarak da yatırımcılar herhangi bir finansal değişkendeki değişime bakarak önceden diğer bir finansal değişkende de bir değişim olup olmayacağını tespit edebileceğinden daha rasyonel yatırım kararları verebilmektedirler (Shahzad vd., 2021).

İkincisi ise ilgili finansal varlıkların getiri oranları arasındaki korelasyon katsayısıdır. Çünkü korelasyon katsayısı iki finansal değişkenin getiri oranları arasındaki doğrusal ilişkinin yönü (işareti) ve şiddeti konusunda bilgi vermektedir. Bu bilgi de yatırımcıların daha iyi çeşitlendirilmiş portföyler oluşturabilmeleri açısından önemlidir. Fakat literatürde ve uygulamada bu amaçla Pearson korelasyon katsayısının yaygın bir şekilde kullanılmasına rağmen, Pearson korelasyon katsayısı sadece değişkenler arasındaki doğrusal ilişkiyi dikkate alabilmekte ve bunu da ilgili değişkenlerin normal dağılım varsayımına uygun bir dağılım varsayımına sahip oldukları varsayımı altında yapabilmektedir (Zhou ve Gao, 2012). Fakat literatürde yaygın bir şekilde ifade edildiği gibi özellikle finansal değişkenlerin getiri serilerinin dağılımı normal dağılımdan sapabilmekte ve karmaşık non-linear bir yapı sergileyebilmektedir. Bu durum Pearson korelasyon katsayısının değişkenler arasındaki birlikte hareketi / korelasyonu ölçmede yetersiz kalmasına yol açabilmektedir.

Bu durum literatürde ve uygulamada kopula modellerinin oldukça ilgi görmesi sonucunu doğurmuştur. Çünkü kopula modelleri değişkenler arasındaki karmaşık non-linear ilişkiyi ölçebilmekte ve normal dağılım varsayımı gibi bir kısıta da ihtiyaç duymamaktadır (Zhu vd., 2014). Ayrıca bazı kopula modelleri ilgili finansal değişkenlerin getiri oranları arasındaki hem yukarı yönlü hem de aşağı yönlü ekstrem fiyat hareketleri arasındaki etkileşimin (tail dependence) derecesini ve işaretini de sunabilmektedir. Bu durum da özellikle ekstrem piyasa koşullarının geçerli olması durumunda ilgili finansal varlıkları içeren portföylerin maruz kalabilecekleri piyasa riskinin derecesinin ölçülebilmesi konusunda yatırımcılara önemli bilgiler sunabilmektedir.

Önemi nedeniyle literatürde altın ve döviz gibi finansal varlıkları içeren portföylerin yönetimi ve bu varlıklara dayalı yatırım analizine dönük çalışmalar oldukça ilgi görmektedir. Örneğin, Tokat (2013) altın, döviz ve hisse senedi piyasalarında oynaklık etkileşimi mekanizmasını incelediği çalışmasında, incelenen tüm faktörlerin oynaklığının heterojen bir özellik sergilediği ve ABD doları döviz piyasasından gram altın piyasasına doğru gerçekleşen şok ve oynaklık transferi ile BİST 100 endeksinin küresel altın ve dolar piyasalarındaki şoklara ve oynaklık değişimlerine karşı dirençli bir davranış gösterdiği sonucuna ulaşmıştır. Coşkun ve Ümit (2016) BİST 100 hisse senedi endeksi getirisi ile döviz kuru, altın fiyatı, mevduat faiz oranı ve reel konut fiyat endeksi arasındaki uzun dönemli ilişkiyi araştırmışlardır. Bulgular, seriler arasında uzun dönemli ilişki olmadığını yani finansal ve finansal olmayan sektörlerin hisse senedi piyasasının tamamlayıcısı olmayabileceğini göstermektedir. Tomak (2013) Türkiye’de altın, dolar cinsinden döviz kuru, devlet iç borçlanma senedi (DİBS) ve hisse senedi getirileri arasındaki ilişkileri araştırmıştır. Çalışma sonuçları, altının hisse senetleri açısından riskten korunma ve aynı zamanda güvenli liman olma özelliği taşıdığını göstermektedir. Cingöz ve Kendirli (2019) altının fiyat hareketlerinde BİST 100 hisse senedi endeksi ve dolar döviz kurundaki değişimler ile olası ilişkisini incelemişlerdir. Yazarlar, altın fiyatlarına, BİST 100 hisse senedi endeksi ve dolar kurundaki değişimlerinin uzun dönemde anlamlı bir etkisi olabileceği fakat kısa dönemde bu değişkenlerin altın fiyatı üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığı sonucuna ulaşmışlardır. İpek (2021) hane halklarının tasarruflarını hangi finansal araçlar üzerinden değerlendirdiğini ve portföy tercihlerine etki eden sosyoekonomik faktörlerin tespit etmeyi amaçladığı çalışmasında, portföy seçimine etki eden en önemli demografik özelliklerin sırasıyla medeni durum, riske karşı tutum ve eğitim seviyesi olduğunu belirlemiştir. Aksoy ve Topcu (2013) hisse senedi, DİBS, tüketici fiyat endeksi (TÜFE) ve üretici fiyat endeksi (ÜFE) arasındaki kısa ve uzun dönemli ilişkileri analiz etmişlerdir. Yazarlar, altın getirisi ile hisse

senedi getirileri arasında negatif, ÜFE temelli hesaplanmış enflasyon ile pozitif bir ilişki olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Gençtürk (2009) BİST100’de işlem gören hisse senedi fiyatları ile makroekonomik değişkenler arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Çalışma sonuçları, hisse senedi fiyatları ile TÜFE arasında negatif, para arzı (M2) arasında ise pozitif yönde anlamlı bir ilişki olduğunu göstermektedir. Başarır (2019) altın ve hisse senedi piyasası arasındaki ilişkiyi test ettiği çalışmasında altın getirisi ile BİST 100 hisse senetleri getirisi arasında karşılıklı olarak bir nedensellik bulunmadığını ifade etmiştir. Lawrence (2003) yaptığı çalışmada, altın getirileri ile GSYİH, enflasyon ve faiz oranları gibi makroekonomik değişkenlerdeki değişiklikler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon olmadığını, Dow Jones, Standard & Poor's 500 endeksi ve 10 yıllık ABD devlet tahvilleri gibi finansal varlıkların getirilerinin makroekonomik değişkenlerdeki değişikliklerle ilişkili olduğunu ve makroekonomik değişkenlerdeki değişikliklerin diğer emtialar (alüminyum, petrol ve çinko gibi) üzerinde altın üzerinde olduğundan çok daha güçlü bir etkiye sahip olduğunu belirtmiştir. Tully ve Lucey (2007) altın üzerindeki makroekonomik etkileri araştırmıştır. Sonuçlar, doların altın üzerindeki rolünü ortaya koymuş ancak diğer makroekonomik değişkenlerin çok azının etkisi olduğunu göstermiştir. Baur ve Lucey (2010) ABD, İngiltere ve Almanya hisse senedi ve tahvil getirileri ile altın getirileri arasındaki sabit ve zamanla değişen ilişkileri incelemişlerdir. Yazarlar, altının ortalama olarak hisse senetlerine karşı bir hedging imkanı sunabildiğini ve belli dönemlerde kısa vadeli de olsa güvenli bir liman olduğunu tespit etmişlerdir.

Bu çalışmanın amacı altın ile döviz piyasaları arasındaki zamanla değişen nedensellik ilişkisi ile kopula modellerine dayalı korelasyon ilişkisinin analiz edilmesidir. Çalışmanın literatüre temel katkısı ise ilgili değişkenleri içeren yatırım analizlerinde, yazarlar tarafından bilindiği kadarıyla ilk defa, hem Shi vd. (2018, 2020) tarafından geliştirilen zamanla değişen nedensellik testi kullanılmış hem de tamamı marjinal dağılım olarak Student t dağılım varsayımı ile tahmin edilen AR(1)-AEGAS(1,1) modeline dayalı 9 adet statik 3 adet de zamanla değişen kopula modeline yer verilmiştir.

1. VERİ VE METODOLOJİ

Bu çalışma 2002 yılının Ocak ayı ile 2023 yılının Kasım ayı arasındaki dönemi kapsamakta ve aylık verilerden oluşmaktadır. Çalışmanın başlangıç tarihinin belirlenmesinde Türkiye ekonomisinde yaşanan 2001 Şubat krizi dikkate alınmıştır. Çünkü bilindiği gibi bu kriz sonrasında Türkiye ekonomisi daha liberal bir ekonomik sürece girmiş ve bu kapsamda kur rejimi de

değiştirilmiştir. Analizlerde döviz piyasalarını temsilen ABD Doları (USD), İsviçre Frangı (CHF) ve Euro (EUR) dikkate alınırken; altın (ALT) piyasasını temsilen Külçe altın (TL /gr) fiyatları dikkate alınmıştır. Tüm verilen TCMB EVDS veri tabanından temin edilmiştir (https://evds2.tcmb.gov.tr/index.php?/evds/serieMarket/#collapse_2). Çalışmada aylık verilerin kullanılmasının temel nedeni TCMB EVDS veri tabanında altın fiyatlarının en yüksek frekans olarak aylık frekansta sunulmasından kaynaklanmaktadır.

Çalışmada öncelikle altın fiyatları ile ilgili döviz kurları arasındaki nedensellik ilişkisi incelenmiştir. Bu amaçla Shi vd. (2018, 2020) tarafından geliştirilen zamanla değişen nedensellik testinden yararlanılmıştır. Nedensellik analizinde ilgili tüm değişkenlerin logaritmik değerleri kullanılmıştır.

Bu kapsamda Shi vd. (2018, 2020) tarafından geliştirilen LA-VAR modeline dayalı zamanla değişen nedensellik testi Denklem (1) ve (2)'deki gibi ifade edilebilir (Fromentin, 2022; Baum vd., 2021):

$$y_{1t} = \vartheta_0^{(1)} + \sum_{k=1}^m \vartheta_{1k}^{(1)} y_{1t-k} + \sum_{k=1}^m \vartheta_{2k}^{(1)} y_{2t-k} + \varepsilon_{1t} \quad (1)$$

$$y_{2t} = \vartheta_0^{(2)} + \sum_{k=1}^m \vartheta_{1k}^{(2)} y_{1t-k} + \sum_{k=1}^m \vartheta_{2k}^{(2)} y_{2t-k} + \varepsilon_{2t} \quad (2)$$

Burada, y_{1t} ve y_{2t} sırasıyla altın fiyatları ile ilgili döviz kurlarını göstermektedir. y_{1t} 'den y_{2t} 'e doğru bir nedensellik ilişkisi olmadığını ifade eden $H_0: \vartheta_{1k}^{(2)} = 0 (k = 1, \dots, m)$ hipotezi ilgili Wald test istatistiği ile sınanmaktadır.

Bu test istatistiklerinin hesaplanmasında Shi vd. (2018, 2020) özyinelemeli gelişen pencere (Recursive evolving window, REW) algoritmasının kullanılmasını tavsiye etmiştir. REW yöntemi için sup (supremum norm) Wald ($SW_f(f_0)$) test istatistiği Denklem (3)'te gösterildiği gibi hesaplanmaktadır:

$$SW_f(f_0) = \frac{\sup_{(f_1, f_2) \in \hat{\Omega}, f_2=f}}{W_{f_2}(f_1)} \quad (3)$$

Burada $W_{f_2}(f_1)$ Wald test istatistiğini ifade etmekte ve $\hat{\Omega} = \{(f_1, f_2): 0 < f_0 + f_1 \leq f_2 \leq 1 \text{ ve } 0 \leq f_1 \leq 1 - f_0\}$ olmaktadır.

Fakat literatürde yaygın bir şekilde ifade edildiği gibi finansal değişkenleri içeren modellerde değişen varyans sorunu öne çıkan bir sorun olabilmektedir. Bu nedenle bu çalışmada Denklem (4)'te gösterildiği gibi hesaplanan ve olası değişen varyans sorununa karşı dirençli olan test istatistiğinden yararlanılmıştır:

$$SW_f^*(f_0) := \frac{\sup}{(f_1, f_2) \in \bar{0}, f_2=f} \{W_{f_2}^*(f_1)\} \quad (4)$$

Burada $W_{f_2}^*(f_1)$ değişen varyans sorununa karşı dirençli Wald test istatistiğini; $SW_f^*(f_0)$ ise değişen varyans sorununa karşı dirençli sup Wald test istatistiğini ifade etmektedir.

Çalışmada Shi vd. (2018, 2020) nedensellik testi uygulanırken optimal gecikme uzunluğu, maksimum gecikme uzunluğu 12 olacak şekilde SBIC kriteri ile belirlenmiş, olası değişen varyans sorununa karşı dirençli test istatistiklerine yer verilmiş, pencere uzunluğu (window size) 72 ve kontrol pencere uzunluğu (size control) 12 olarak belirlenmiş, bootstrap kritik değerler ise 499 tekrara dayalı olarak elde edilmiştir.

Çalışmada ikinci olarak altının logaritmik getiri serileri ile döviz kurlarının logaritmik getiri serileri arasındaki birlikte hareketin yönü, derecesi ve yapısı (dependence structure) hem normal piyasa koşulları (average dependence) hem de ekstrem piyasa koşulları (tail dependence) dikkate alınarak kopula modelleri ile incelenmiştir. Bu amaçla 9 adet statik kopula modelinden 3 adet de zamanla değişen kopula modelinden yararlanılmıştır. Statik kopula modelleri olarak Gaussian kopula, Clayton kopula, Rotated Clayton copula, Plackett copula, Frank copula, Gumbel Copula, Rotated Gumbel kopula, Student t kopula ve Symmetrised Joe-Clayton (SJC) kopula modellerinden, dinamik kopula modelleri olarak ise zamanla değişen Gaussian kopula, zamanla değişen Rotated Gumbel kopula ve zamanla değişen SJC kopula modellerinden yararlanılmıştır. Tüm bu kopula modellerinde Patton (2006a), Patton (2006b), Patton (2007), Granger vd.'nin (2006) kopula modellerine dönük çalışmalarındaki yaklaşımlardan yararlanılmış ve bu işlemlere ilişkin kodlar <http://public.econ.duke.edu/~ap172/code.html> web sayfasından temin edilmiştir.

Bu kopula modellerinin değişkenlerin aşağı ve yukarı ekstrem fiyat hareketleri arasındaki eşanlı bağımlılığın (lower and upper tail dependence) tespitine dönük özellikleri Tablo 1'de gösterilmiştir. Burada (-) simgesi ilgili kopula modelinin ilgili özelliği modelleyemediği, (+) işareti ise ilgili kopula modelinin ilgili özelliği modelleyebildiği anlamına gelmektedir. Bu kapsamda örneğin Gaussian kopula modelinin aşağı ve yukarı ekstrem fiyat hareketleri arasındaki eşanlı bağımlılığı modelleyemediği, Clayton kopula modelinin sadece aşağı yönlü ekstrem fiyat

hareketleri arasındaki bağımlılığı modelleyebildiği, SJC kopula modelinin aşağı yönlü ekstrem fiyat hareketleri ile yukarı yönlü ekstrem fiyat hareketleri arasındaki bağımlılık derecelerinin birbirinden farklı olmasına izin verdiği (Asymmetric tail dependence), Student t kopula modelinin ise aşağı yönlü ekstrem fiyat hareketleri ile yukarı yönlü ekstrem fiyat hareketleri arasındaki bağımlılık derecelerinin birbirine eşit yani simetrik (Symmetric tail dependence) olduğu varsayımına dayandığı anlaşılmaktadır.

Tablo 1. Kopula Modellerinin Eşanlı Ekstrem Fiyat Hareketlerini Modelleyebilme Özellikleri

Kopula modelleri	Aşağı yönlü ekstrem fiyat hareketleri arasındaki bağımlılık (Lower tail dependence)	Yukarı yönlü ekstrem fiyat hareketleri arasındaki bağımlılık (Upper tail dependence)
Gaussian kopula	(-)	(-)
Clayton kopula	(+)	(-)
Rotated Clayton kopula	(-)	(+)
Plackett kopula	(-)	(-)
Frank kopula	(-)	(-)
Gumbel kopula	(-)	(+)
Rotated Gumbel kopula	(+)	(-)
Student t kopula	(+)	(+)
SJC kopula	(+)	(+)

Kopula modellerinde marjinal dağılım modellerinin elde edilebilmesi amacıyla Creal vd. (2013), Harvey ve Chakravarty (2008), Harvey (2013) ile Laurent, Lecourt ve Palm (2016) tarafından geliştirilen GAS (Generalized Autoregressive Score) modellerinden yararlanılmıştır. GAS modelleri geleneksel GARCH modellerinin aksine ekstrem şokların (jumps) etkilerini dikkate alabilen nonliner volatilité modelleridir (Xu ve Lien, 2021; Trabelsi ve Tiwari, 2022).

Bu çalışmada genel yapısı Denklem (5)'te gösterilen AEGAS(1,1) modelinden yararlanılmıştır:

$$\log \sigma_t^2 = \omega + \alpha_1 \mu_{t-1} \sigma_{t-1}^2 + \gamma_1 I_{t-1} + \varphi_1 \log \sigma_{t-1}^2 \quad (5)$$

Burada γ_1 asimetri parametresini göstermektedir. Bu parametrenin geleneksel anlamlılık düzeylerinde istatistiki olarak anlamlı olması asimetrik tepkinin geçerli olduğu, bir diğer ifadeyle aynı öneme sahip negatif haber akışı ile pozitif haber akışının volatilité üzerindeki etkilerinin birbirinden farklı olduğu anlamına gelmektedir.

Student t dağılımına sahip AEGAS (1,1) modeli Denklem (6)'da gösterilmiştir:

$$\log \sigma_t^2 = \omega + \alpha_1 \left(\frac{(v+1) z_t^2}{v-2+z_t^2} - 1 \right) + \gamma_1 I_{t-1} + \phi_1 \log \sigma_{t-1}^2$$

(6)

Burada Student t dağılımı varsayımı altında I_{t-1} Denklem (7)'deki gibi ifade edilmektedir.

$$I_{t-1} = \text{sgn}(-z_t)(\mu_t + 1) \quad (7)$$

Burada sgn işaret fonksiyonunu göstermektedir.

12. BULGULAR

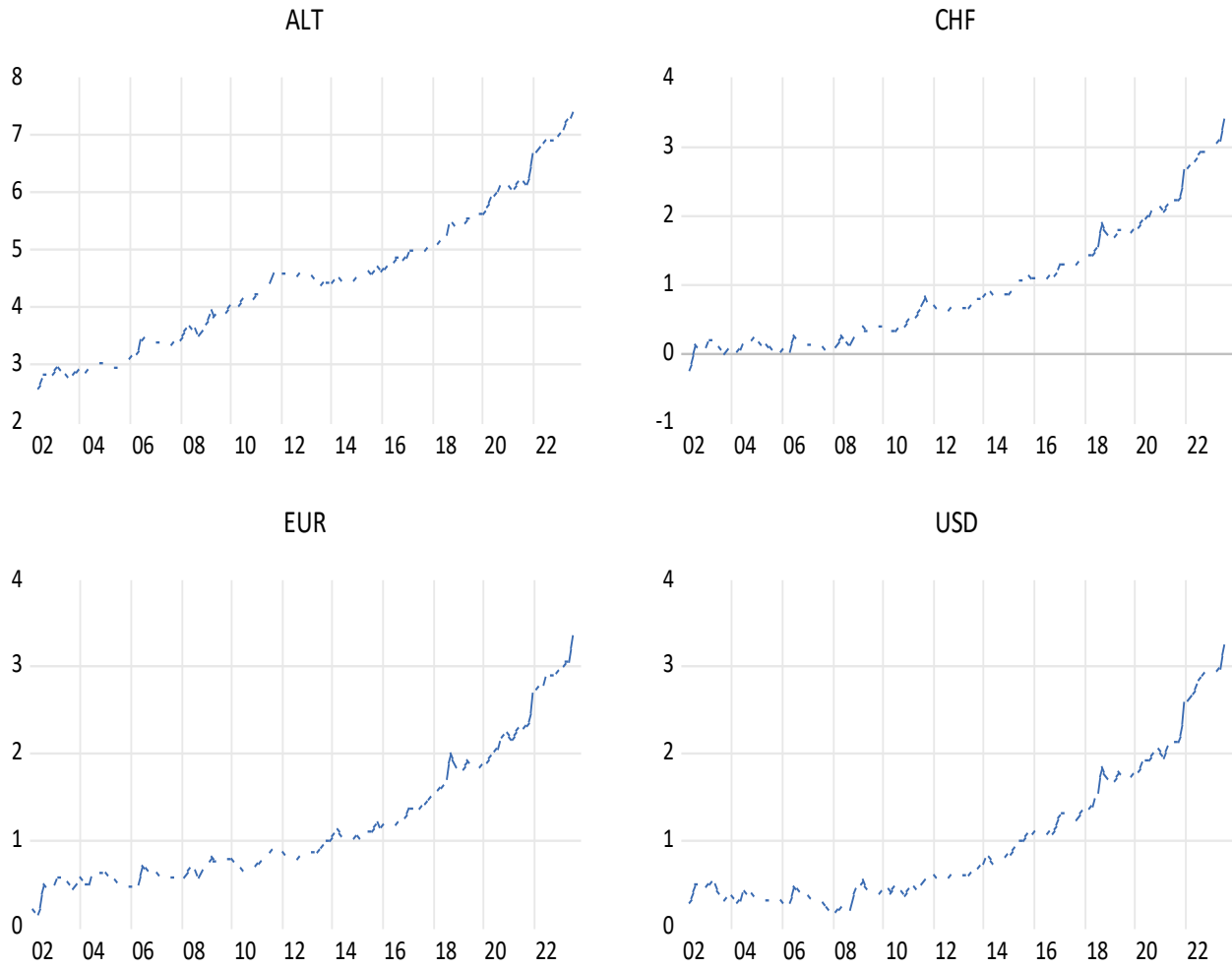
2.1. Önsel Analizler

Çalışmada kullanılan değişkenlerin incelenen dönem için logaritmik fiyat serileri ile logaritmik getiri serileri sırasıyla Şekil 1 ve 2'de sunulmuştur. Logaritmik fiyat serilerinin incelenen dönemde yukarı yönlü belirgin bir trend içerdiği, logaritmik getiri serilerinin ise (özellikle altın ve İsviçre frangı) 2008-2012 yılları arası ile 2018-2022 yılları arasında yüksek oranlı değişimlere maruz kaldıkları anlaşılmaktadır. Nitekim 2008-2012 yılları arası dönem ABD merkezli küresel finans krizi ve Avrupa borç krizi dönemlerini kapsarken, 2018-2022 yılları arası dönem Covid-19 salgını ve Rusya-Ukrayna savaşı gibi dönemleri kapsamaktadır.

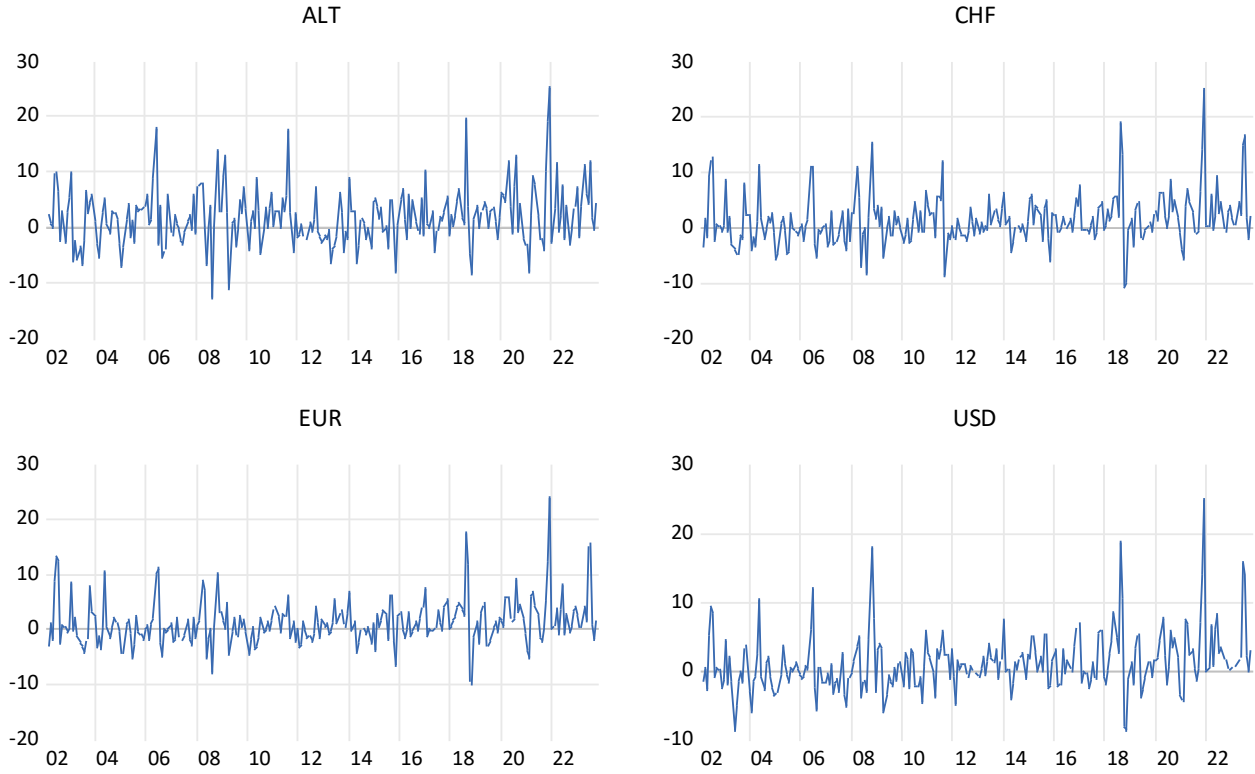
Logaritmik getiri serilerine uygulanan Augmented-Dickey Fuller (ADF) ile Phillips-Perron (PP) birim kök testi sonuçları Tablo 2'de sunulmuştur. Analizlerde hem deterministik bileşen olarak sabit terimi içeren model yapısı (Model C) hem de deterministik bileşenler olarak sabit terim ile trend bileşenini içeren model yapısı (Model C&T) dikkate alınmıştır. Bulgular incelendiğinde tüm değişkenlerin birinci farkları alındığında durağan hale geldikleri, dolayısıyla d_{\max} değerinin 1 olduğu anlaşılmaktadır.

Çalışmada incelenen dönemde gerçekleşen 2007-2009 küresel finans krizi, 2010-2012 Avrupa borç krizi ile 2020 Covid-19 salgını gibi gelişmeler ilgili değişkenlerde yapısal kırılmalara yol açmış olabilir. Bu nedenle ilgili değişkenlerin durağanlık özelliklerinin belirlenmesi amacıyla analize Zivot-Andrews (1992) yapısal kırılmalı birim kök testi de dahil edilmiştir (Tablo 3). Bulgular incelendiğinde ADF ve PP birim kök testlerinde olduğu gibi inceleme kapsamındaki tüm serilerin d_{\max} değerlerinin 1 olduğu anlaşılmaktadır.

Şekil 1. Logaritmik Fiyat Serileri



Şekil 2. Logaritmik getiri serileri



Tablo 2. Birim Kök Testi Sonuçları

	ADF		PP	
Düzye	Model: C	Model: C&T	Model: C	Model: C&T
ALT	0.9999	0.9856	0.9999	0.9957
USD	0.9999	0.9996	0.9999	0.9996
EUR	0.9988	0.9999	0.9986	0.9984
CHF	0.9989	0.9999	0.9989	0.9999
Birinci fark				
ALT	0.0000*	0.0000*	0.0000*	0.0000*
USD	0.0000*	0.0000*	0.0000*	0.0000*
EUR	0.0000*	0.0000*	0.0000*	0.0000*
CHF	0.0000*	0.0000*	0.0000*	0.0000*
d.max	I(1)	I(1)	I(1)	I(1)

*, %5 anlamlılık düzeyini ifade etmektedir. Verilen değerler olasılık değerleridir.

Tablo 3. Zivot-Andrews (1992) Yapısal Kırılmalı Birim Kök Testi Sonuçları

	ZA test istatistiği	ZA test istatistiği	d.max
Sabit terimde yapısal kırılma			
	Düzy	Birinci fark	
ALT	-2.756	-13.091*	I(1)
USD	-1.525	-12.426*	I(1)
EUR	-1.265	-12.251*	I(1)
CHF	-1.588	-12.084*	I(1)
Kritik değer %5 / %10	-4.80 / -4.58	-4.80 / -4.58	
Sabit terim ve trend bileşeninde yapısal kırılma			
	Düzy	Birinci fark	
ALT	-3.645	-13.119*	I(1)
USD	-1.855	-12.412*	I(1)
EUR	-3.594	-12.372*	I(1)
CHF	-2.616	-12.104	I(1)
Kritik değer %5 / %10	-5.08 / -4.82	-5.08 / -4.82	

*,** sırasıyla %5 ve %10 anlamlılık düzeyini göstermektedir. %5 ve %10 anlamlılık düzeyindeki kritik değerler sırasıyla -%5.08 ve -%4.82'dir. Triminaj 0.10 olarak belirlenmiştir. Maksimum gecikme uzunluğu 12 olacak şekilde optimal gecikme uzunluğu BIC kriterine göre belirlenmiştir.

2.2. Zamanla değişen nedensellik testi sonuçları

Zamanla değişen nedensellik testi sonuçlarına geçmeden önce, Tablo 4'te tüm dönem analizine ilişkin bulgulara yer verilmiştir. Tüm dönem için Ho hipotezi "Tüm dönemin herhangi bir noktasında değişkenlerden birinden diğerine doğru bir nedensellik ilişkisi bulunmamaktadır" şeklindedir (Baum vd., 2021). Bulgular incelendiğinde her durumda Ho hipotezinin reddedildiği gözlemlenmektedir. Bu durum incelenen dönemin herhangi bir periyodunda hem altın fiyatlarından döviz kurlarına doğru hem de döviz kurlarından altın fiyatlarına doğru geleneksel anlamlılık düzeylerinde istatistiki olarak anlamlı bir nedensellik ilişkisi bulunduğu anlamına gelmektedir.

Tablo 4. Tüm dönem için nedensellik testi sonuçları

Nedenselliğin yönü	Δ	Max Wald RWE % 5	Max Wald RWE % 10
ALT >> USD	3	16.141* [8.972]	16.141* [7.581]
ALT >> EUR	2	18.544* [9.168]	18.544* [7.051]
ALT >> CHF	2	15.787* [9.839]	15.787* [7.761]
USD >> ALT	3	12.745* [9.841]	12.745* [7.761]
EUR >> ALT	2	46.572* [9.264]	46.572* [7.133]
CHF >> ALT	2	37.439* [8.476]	37.439* [6.711]

*,** sırasıyla %5 ve%10 anlamlılık düzeylerinde Ho hipotezinin reddedildiğini göstermektedir. Köşeli parantez içerisindeki değerler kritik değerleri göstermektedir. Δ , optimal gecikme uzunluğunu ifade etmektedir.

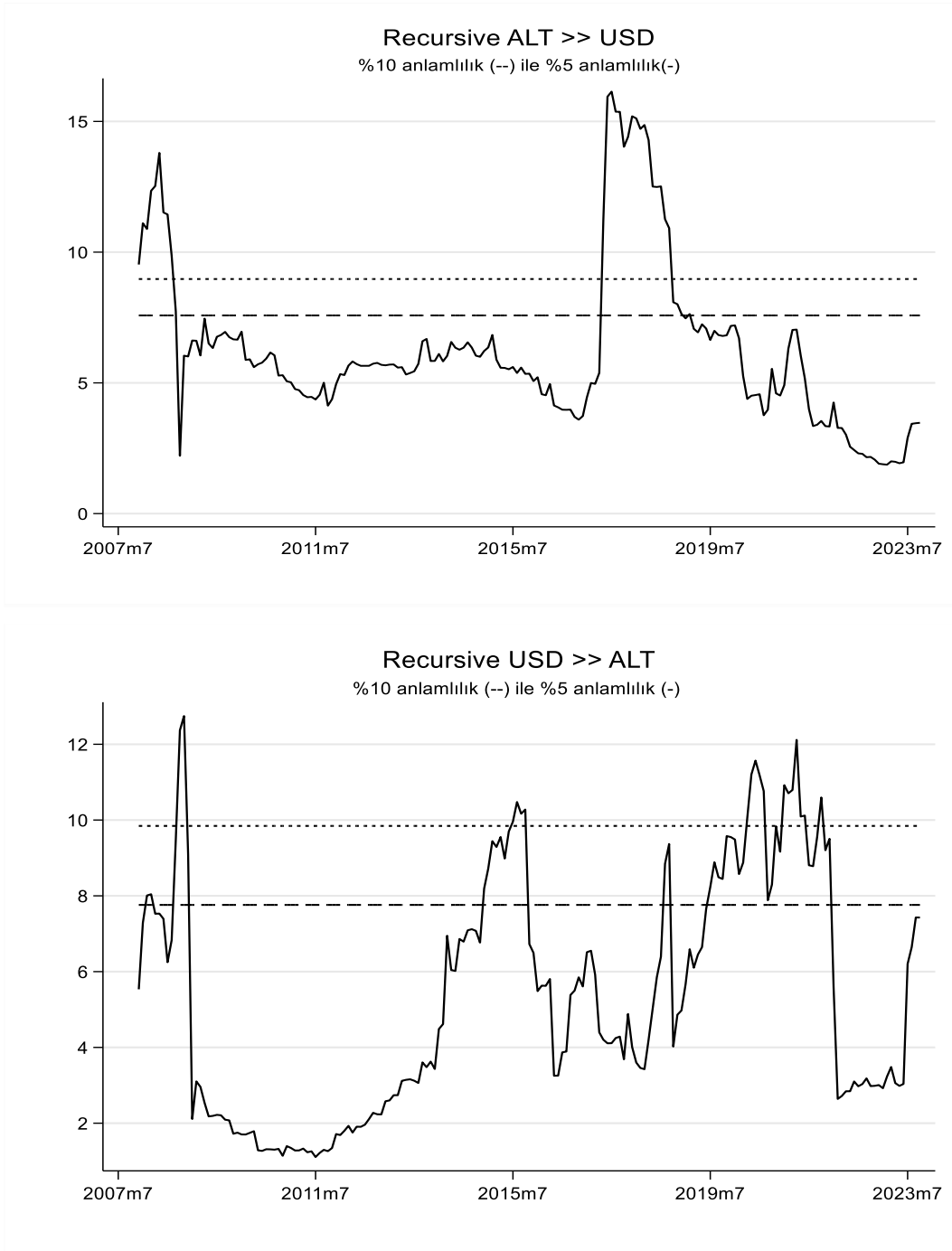
Zamanla değişen nedensellik testine ilişkin bulgular Şekil 3, 4 ve 5'te sunulmuştur. Bulgular incelendiğinde 2007 yılının Aralık ayı ile 2008 yılının Ağustos ayı arasındaki dönem ile 2017 yılının Mayıs ayı ile 2018 yılının Aralık ayı arasındaki dönemde altın fiyatlarından Dolar-TL'ye doğru geleneksel anlamlılık düzeylerinde anlamlı bir nedensellik ilişkisinin bulunduğu anlaşılmaktadır. Nitekim özellikle 2007 Aralık / 2008 Ağustos dönemi ABD merkezli küresel finans krizi dönemine denk gelmektedir. Bu nedenle bu dönemde altın fiyatlarında meydana gelen değişimlerin Dolar-TL'de de değişime yol açtığı ifade edilebilir. Dolar-TL'den altın fiyatlarına doğru olan zamanla değişen nedensellik testine ilişkin bulgular incelendiğinde ise 2008 yılının Eylül ayı ile 2008 yılının Aralık ayı arasındaki dönemde, 2014 yılının Aralık ayı ile 2015 yılının Ekim ayı arasındaki dönemde ve 2019 yılının Temmuz ayı ile 2021 yılının Aralık ayı arasındaki dönemde Dolar-TL'den altın fiyatlarına doğru geleneksel anlamlılık düzeylerinde istatistiki olarak anlamlı bir nedensellik ilişkisinin söz konusu olduğu anlaşılmaktadır. Ayrıca iki ayrı dönemde kısa süreliğine de olsa değişkenler arasında çift yönlü bir nedensellik ilişkisinin söz konusu olduğu anlaşılmaktadır. Bu dönemler 02.2008 / 03.2008 dönemi ile 08.2018 / 09.2018 dönemidir.

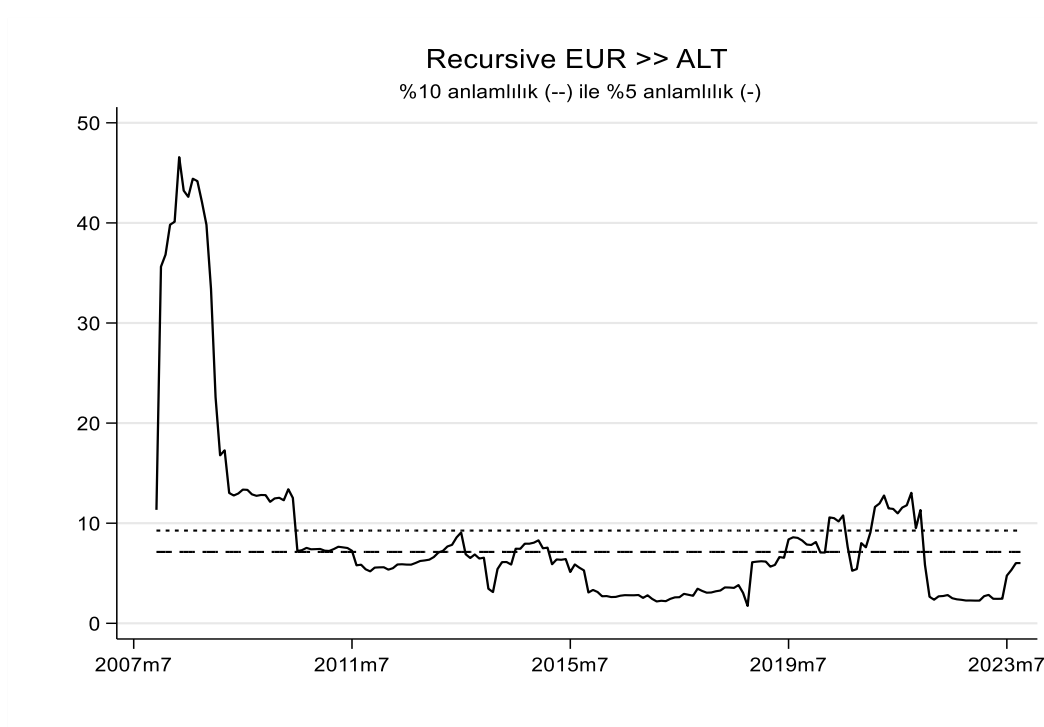
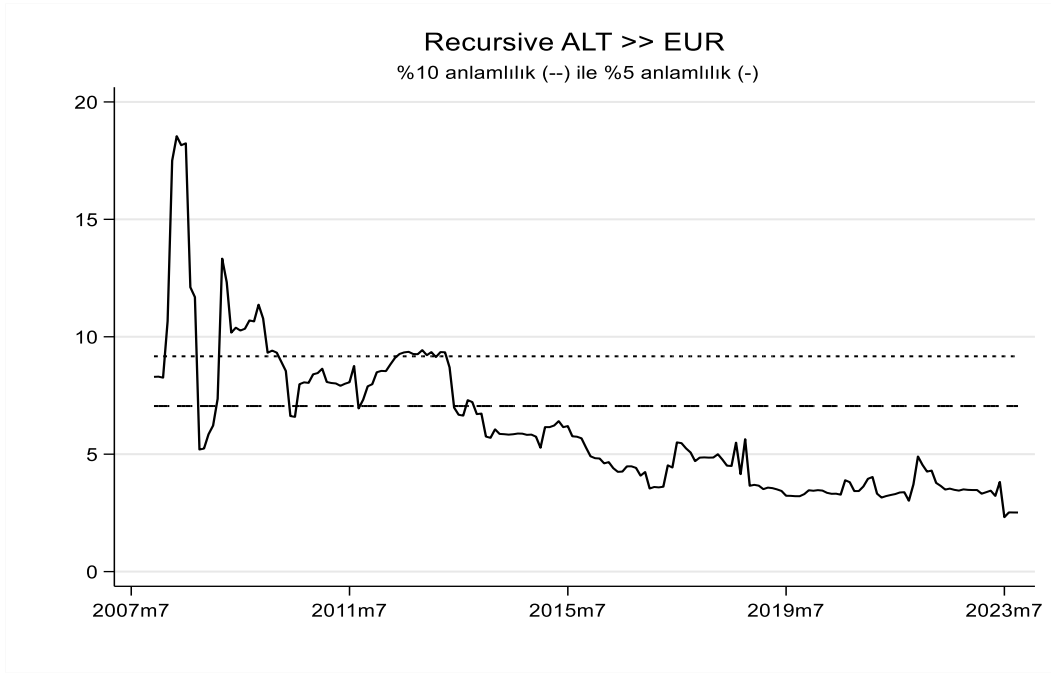
Altın fiyatları ile Euro-TL kuru arasındaki zamanla değişen nedensellik testi sonuçları incelendiğinde ise farklı dönemde değişkenler arasında çift yönlü bir nedensellik ilişkisinin söz konusu olduğu anlaşılmaktadır. Bunlar 2007 yılının Aralık ayı ile 2008 yılının Eylül ayı arasındaki dönem, 2009 yılının Şubat ayı ile 2010 yılının Mayıs ayı arasındaki dönem, 2010 yılının Ağustos ayı ile 2011 yılının Temmuz ayı arasındaki dönem ile 2013 yılının Mart ayı ile 2013 yılının Mayıs ayı arasındaki dönemdir. Ayrıca 2008 yılının Ekim ayı ile 2009 yılının Ocak ayı arasındaki dönem

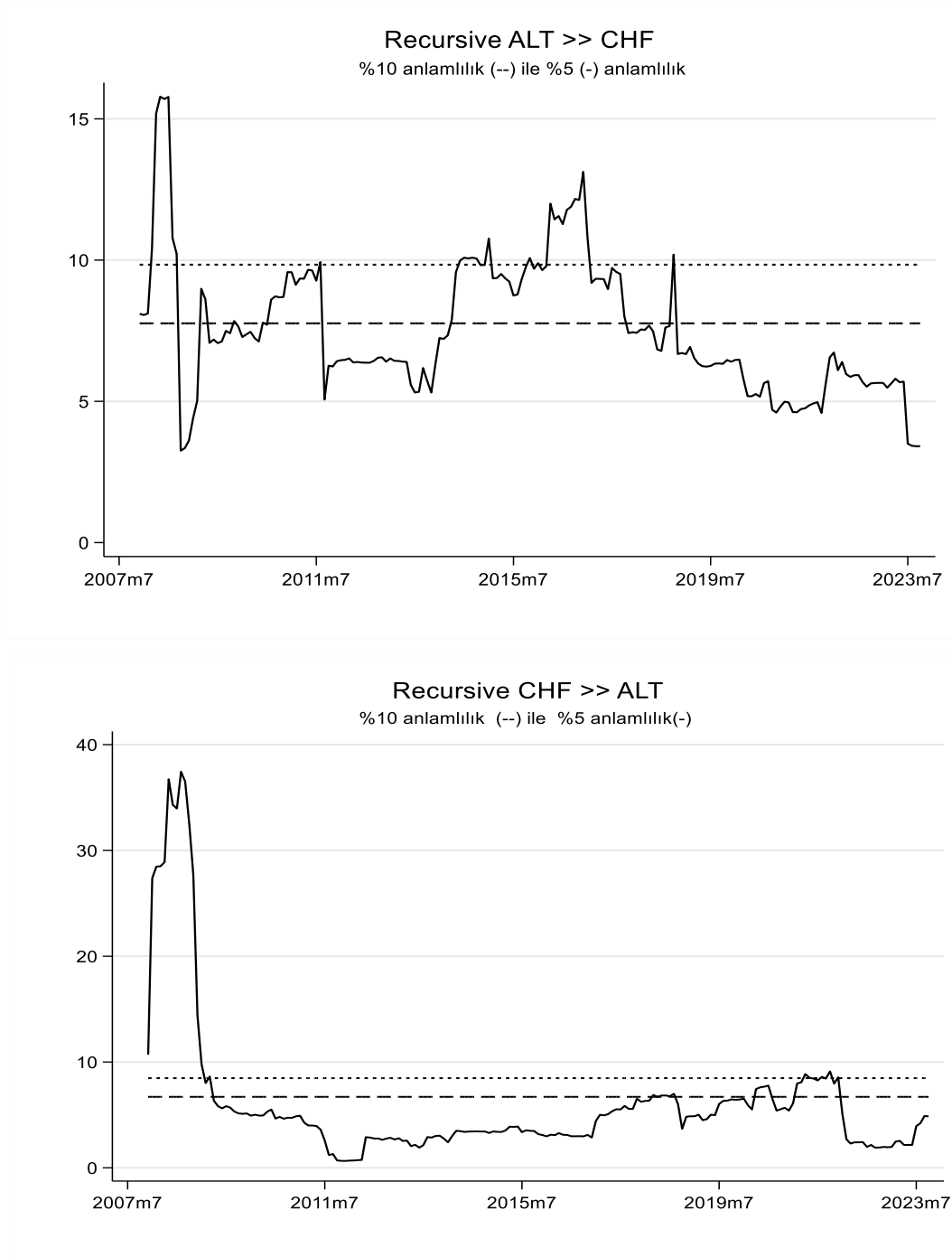
ile 2010 yılının Haziran-Temmuz ayları arasındaki dönem gibi kısa dönemlerin yanı sıra 2010 yılının Ağustos ayı ile 2013 yılının Ekim ayı arasındaki dönemde (2011 yılının Eylül ayı ile 2013 yılının Haziran, Temmuz ve Ağustos ayları hariç) altın fiyatlarından Euro-TL kuruna doğru tek yönlü ve istatistiki olarak anlamlı bir nedensellik ilişkisinin söz konusu olduğu da anlaşılmaktadır. Son olarak da 2014 yılının Temmuz ayı ile 2015 yılının Şubat ayı arasındaki dönemde ve 2019 yılının Temmuz ayı ile 2021 yılının Aralık ayı arasındaki dönemde ise (2020 yılının Eylül ve Ekim ayları hariç) Euro-TL'den altın fiyatlarına doğru istatistiki olarak anlamlı tek yönlü bir nedensellik ilişkisinin söz konusu olduğu anlaşılmaktadır.

Altın fiyatları ile İsviçre Frangı-TL arasındaki zamanla değişen nedensellik ilişkisi incelendiğinde 2007 yılının Aralık ayı ile 2008 yılının Eylül ayları arasındaki dönemde değişkenler arasında çift yönlü bir nedensellik ilişkisinin söz konusu olduğu, 2010 yılının Haziran ayı ile 2011 yılının Ağustos ayı arasındaki dönemde (2010 yılının Temmuz ayı hariç) altın fiyatlarından İsviçre frangına doğru istatistiki olarak anlamlı ve tek yönlü bir nedensellik ilişkisinin söz konusu olduğu, benzer bir ilişkinin 2014 yılının Nisan ayı ile 2017 yılının Ekim ayı arasındaki dönemde de geçerli olduğu anlaşılmaktadır. Ayrıca bazı kısa dönemlerde de (Örneğin 2009 yılının Mart-Nisan ayı, 2009 yılının Kasım, 2018 yılının Kasım ayı gibi) altın fiyatlarından İsviçre Frangına doğru tek yönlü ve istatistiki olarak anlamlı bir nedensellik ilişkisi söz konusudur.

İsviçre frangından altın fiyatlarına doğru söz konusu olan nedensellik ilişkisi incelendiğinde ise 2008 yılının Ekim ayı ile 2009 yılının Şubat ayı arasındaki dönemde, 2018 yılının Mart ayı ile Ağustos ayı arasındaki dönemde (2018 yılının Nisan ayı hariç), 2020 yılının Nisan ayı ile 2020 Temmuz ayı arasındaki dönemde ve 2021 yılının Şubat ayı ile 2021 yılının Aralık ayı arasındaki dönemde İsviçre frangından altın fiyatlarına doğru tek yönlü ve istatistiki olarak anlamlı nedensellik ilişkilerinin söz konusu olduğu anlaşılmaktadır.

Şekil 3. Zamanla değişen nedensellik testi sonuçları (Altın / USD)

Şekil 4. Zamanla değişen nedensellik testi sonuçları (Altın / Euro)

Şekil 5. Zamanla değişen nedensellik testi sonuçları (Altın / CHF)

2.3. Kopula model sonuçları

İlgili değişkenlerin logaritmik getiri serilerine ait betimleyici istatistikler, otokorelasyon, değişen varyans ve birim kök testlerine ait sonuçlar Tablo 5'te sunulmuştur. Bulgular incelendiğinde aylık bazda en yüksek ortalama getiri oranını altının sunduğu ardından ise İsviçre Frangının geldiği, en yüksek standart sapma parametresine yine altının sahip olduğu, ardından İsviçre frangının geldiği

anlaşılmaktadır. Ljung-Box Q (k) otokorelasyon ve Ljung-Box Q² (k) değişen varyans testlerine ait sonuçlar incelendiğinde ilgili serilerin otokorelasyon ve değişen varyans sorunlarını içerdiği gözlemlenmektedir. Birim kök testleri de logaritmik getiri serilerinin durağan olduğu sonucuna işaret etmektedir¹.

Tablo 5. Betimleyici İstatistikler, Değişen Varyans Ve Birim Kök Testlerine Ait Sonuçlar

	ALT	USD	EUR	CHF
Ortalama	%1.9019	%1.1544	%1.2224	%1.3887
Standart sapma	%5.068	%4.214	%4.157	%4.541
Q (5)	0.002*	0.000*	0.000*	0.000*
Q ² (5)	0.024*	0.006*	0.000*	0.000*
ADF C / C&T	0.000* / 0.000*	0.000* / 0.000*	0.000* / 0.000*	0.000* / 0.000*
PP C / C&T	0.000* / 0.000*	0.000* / 0.000*	0.000* / 0.000*	0.000* / 0.000*

*,%5 anlamlılık düzeyini ifade etmektedir. Otokorelasyon, değişen varyans ve birim kök testleri için verilen değerler olasılık değerleridir.

Kopula analizinde kullanılan her bir değişken için marjinal dağılımlar Student t dağılım varsayımı altında AR(1)-AEGARCH(1,1) modeli ile tanımlanmıştır. Bu kapsamda elde edilen bulgular Tablo 6'da sunulmuştur.

Tablo 6. AR(1)-AEGAS(1,1)-st Model Tahmin sonuçları

	ALT	USD	EUR
Getiri denklemleri			
Sabit terim	1.7586*[0.000]	0.6197*[0.0415]	0.7383*[0.0038]
AR(1)	0.2479[0.000]	0.3414*[0.0000]	0.2621*[0.0005]
Varyans Denklemleri			
Sabit terim	0.7280*[0.0280]	1.0864*[0.0017]	1.8995*[0.0004]
α_1	0.0737[0.3446]	0.3254*[0.0347]	0.2703*[0.0178]
ϕ_1	0.7626*[0.000]	0.5589*[0.000]	0.2848[0.1212]
γ_1	-0.1370*[0.0135]	-0.2098*[0.0053]	-0.2011*[0.0110]
Student t s.d.	6.641957*[0.0036]	4.5526*[0.0003]	3.644206*[0.0000]
Diagnostik (tamam) testler			
Q (5)	0.2575	0.0897	0.0601
Q ² (5)	0.2328	0.8444	0.2946
ARCH (2)	0.3751	0.8750	0.3422
ARCH (5)	0.4218	0.9653	0.5198
	CHF		
Getiri denklemleri			
Sabit terim	0.8196*[0.009]		

¹ Nitekim daha önceki aşamalarda logaritmik fiyat serilerinin birinci farklarına zaten birim kök testleri uygulanmıştır. Bu nedenle burada sadece ADF ve PP birim kök testlerine ait sonuçlar rapor edilmiştir.

AR(1)	0.2673*[0.000]		
Varyans Denklemi			
Sabit terim	1.5228*[0.002]		
α_1	0.2413*[0.015]		
ϕ_1	0.4533*[0.005]		
γ_1	-0.1857*[0.004]		
Student t s.d.	4.00470*[0.000]		
Diagnostik (tanısal) testler			
Q (5)	0.1240		
Q ² (5)	0.2048		
ARCH (2)	0.2909		
ARCH (5)	0.4021		

*, %5 anlamlılık düzeyini ifade etmektedir. Köşeli parantez içerisindeki değerler olasılık değerleridir. Tanısal testler için ise doğrudan olasılık değerleri sunulmuştur.

Bulgular incelendiğinde getiri denklemlerindeki (mean equation) AR(1) parametrelerinin her durumda pozitif ve istatistiki olarak anlamlı oldukları anlaşılmaktadır. Bu bulgu inceleme kapsamındaki tüm değişkenler için bir dönem önceki getiri oranlarının cari dönem getiri oranları üzerinde pozitif ve istatistiki olarak anlamlı bir etkisi olduğu anlamına gelmektedir. Varyans denklemlerine bakıldığında α_1 parametresinin 0.0737 ile 0.3254 arasında değişen pozitif değerler aldığı ve tek bir istisna dışında (Altın) her durumda %5 anlamlılık düzeyinde istatistiki olarak anlamlı çıktığı görülmektedir. ϕ parametresi ise 0.2448 ile 0.7626 değişen pozitif değerler almakta ve tek bir istisna dışında (Euro-TL) her durumda %5 anlamlılık düzeyinde istatistiki olarak anlamlı çıkmaktadır. Bu bulgu incelenen değişkenler arasında en yüksek volatilité kalıcılığına altının sahip olduğu, ardından ise Dolar-TL'nin geldiği sonucuna işaret etmektedir. Asimetri parametresi de her durumda negatif ve %5 anlamlılık düzeyinde istatistiki olarak anlamlı değerler almaktadır. Bu bulgu inceleme kapsamındaki tüm değişkenler için asimetric tepkinin geçerli olduğu anlamına gelmektedir. Student t dağılımının serbestlik derecesi de (s.d.) her durumda istatistiki olarak anlamlı değerler almaktadır. Bu bulgu da analizlerde Student t dağılımının kullanılmasını destekleyen bir bulgudur.

Son olarak standardize edilmiş hata terimlerine uygulanan otokorelasyon ve değişen varyans testi sonuçlarına bakıldığında her durumda otokorelasyon ve değişen varyans testi sorunlarının giderildiği gözlemlenmektedir. Bu bulgu da her bir değişken için AR(1)-AEGAS(1,1,1) modelinden elde edilen standardize edilmiş hata terimlerinin kopula analizinde kullanılabileceği anlamına gelmektedir.

Statik kopula modelleri ile Kendall Tau, Spearman Rho ve Pearson doğrusal korelasyon katsayılarına ilişkin bulgular Tablo 7’de sunulmuştur. Bulgular incelendiğinde her durumda en yüksek etkileşimin altın ile İsviçre Frangı-TL kuru arasında olduğu, ardından altın ile Euro-TL kurunun geldiği, en düşük etkileşimin ise altın ile Dolar-TL kuru arasında söz konusu olduğu anlaşılmaktadır. Bulgular portföy çeşitlendirmesi açısından değerlendirildiğinde en iyi portföy çeşitlendirmesinin altın ile Dolar-TL kurunu içeren portföyler için geçerli olacağı anlaşılmaktadır. Alternatif statik kopula modelleri arasında tercih yapmak amacıyla kullanılan AIC, BIC ve LL (Log-Likelihood) değerlerine bakıldığında her üç kriter göre de altının logaritmik getiri serileri ile Dolar-TL kurunun logaritmik getiri serileri arasındaki etkileşimi en iyi şekilde tanımlayan modelin Gumbel kopula modeli olduğu, altının logaritmik getiri serileri ile Euro-TL ve İsviçre Frangı-TL kurunun logaritmik getiri serileri arasındaki etkileşimi en iyi şekilde tanımlayan modelin ise SJC kopula modeli olduğu anlaşılmaktadır¹. Bu bulgu özellikle altın ile Euro-TL ve altın ile Dolar-TL arasındaki birlikte hareketin modellenmesinde ekstrem piyasa koşulları altında geçerli olan asimetrik eşanlı ekstrem fiyat hareketlerinin belirgin bir rolü olduğu anlamına gelmektedir.

Tablo 8’de statik kopula modelleri için altın ile döviz kurları getirileri arasındaki aşağı ve / veya yukarı yönlü ekstrem fiyat hareketlerinin etkileşime dönük bulgulara yer verilmiştir. Bulgular incelendiğinde hangi kopula modeli dikkate alınır alınsın aşağı yönlü ekstrem getiri oranları arasındaki birlikteliğin en güçlü şekilde altın ile İsviçre Frangı-TL kuru için geçerli olduğu, ardından altın ile Euro-TL kurunun geldiği, en düşük etkileşimin ise altın ile Dolar-TL kuru arasında söz konusu olduğu anlaşılmaktadır. Bu bulgu hem bireysel hem de kurumsal yatırımcılar açısından altın ile İsviçre frangını içeren portföylerin ekstrem piyasa koşullarının söz konusu olması durumunda en yüksek aşağı yönlü piyasa riskini içerebileceği, ardından altın ile Euro-TL kurunu içeren portföyün gelebileceği sonucuna işaret etmektedir. Altın ile Dolar-TL kurunu içeren portföylerin ise diğer iki alternatife göre daha düşük bir aşağı yönlü piyasa riski potansiyeli taşıdığı ifade edilebilir.

Yukarı yönlü eşanlı ekstrem fiyat hareketleri arasındaki bağımlılık incelendiğinde ise hangi kopula modeli dikkate alınır alınsın yukarı yönlü ekstrem getiri oranları arasındaki birlikteliğin en güçlü şekilde altın ile İsviçre Frangı-TL kuru için geçerli olduğu anlaşılmaktadır. Bu bulgu da özellikle

¹ Burada alternatif kopula modellerinin performansları karşılaştırılırken LL’nin en küçük değeri aldığı modeller üzerinde durulmuştur. Çünkü analizlerde pozitif LL’nin maksimizasyonuna değil, negatif LL’nin minimizasyonuna odaklanılmıştır.

kısa pozisyonlar için geçerli olan yukarı yönlü piyasa riskinin altın ile İsviçre Frangı-TL kurunu içeren portföyler için daha güçlü bir şekilde ortaya çıkabileceği anlamına gelmektedir. İkinci sırada ise SJC kopula dışındaki tüm modellere göre altın ile Euro-TL kurundan oluşan portföy yer alırken, SJC kopula modeline göre ise altın ile Dolar-TL kurunu içeren portföy yer almaktadır.

Tablo 7. Statik Kopula Model Sonuçları

	Parametreler	LL	AIC	BIC
ALT / USD				
Gaussian kopula	0.5880	-55.1468	-110.2859	-110.2722
Clayton kopula	0.7961	-33.9618	-67.9159	-67.9022
Rotated Clayton kopula	1.1147	-53.8781	-107.7485	-107.7348
Plackett kopula	6.2230	-50.5698	-101.1320	-101.1183
Frank kopula	4.1896	-50.3110	-100.6143	-100.6006
Gumbel kopula	1.6632	-58.3433	-116.6789	-116.6652
Rotated Gumbel kopula	1.5674	-44.2757	-88.5437	-88.5300
Student t kopula / s.d.	0.5984 / 28.5210	-55.3078	-110.6003	-110.5729
SJC Lower / Upper	0.2287 / 0.5116	-57.5163	-115.0172	-114.9899
Kendall Tau	0.4010			
Spearman rho	0.5629			
Pearson	0.6632			
ALT / EUR				
	Parametreler	LL	AIC	BIC
Gaussian kopula	0.6269	-64.8967	-129.786	-129.772
Clayton kopula	1.0878	-51.7271	-103.447	-103.433
Rotated Clayton kopula	1.1800	-58.0876	-116.167	-116.154
Plackett kopula	7.6988	-60.1453	-120.283	-120.269
Frank kopula	4.5537	-56.3406	-112.673	-112.66
Gumbel kopula	1.7466	-66.9607	-133.914	-133.9
Rotated Gumbel kopula	1.7205	-63.2387	-126.47	-126.456
Student t kopula / s.d.	0.6220 / 3.8423	-70.1827	-140.35	-140.323
SJC Lower / Upper	0.4947 / 0.4264	-72.0496	-144.084	-144.056
Kendall Tau	0.4246			
Spearman rho	0.5860			
Pearson	0.6906			
ALT / CHF				
	Parametreler	LL	AIC	BIC
Gaussian kopula	0.6743	-78.8183	-157.629	-157.615
Clayton kopula	1.2736	-63.4613	-126.915	-126.901
Rotated Clayton kopula	1.3779	-70.6102	-141.213	-141.199

Plackett kopula	9.4535	-73.8922	-147.777	-147.763
Frank kopula	5.2094	-69.8644	-139.721	-139.707
Gumbel kopula	1.8834	-81.4941	-162.98	-162.967
Rotated Gumbel kopula	1.8557	-77.4152	-154.823	-154.809
Student t kopula / s.d.	0.6732 / 3.6784	-85.4483	-170.881	-170.854
SJC Lower / Upper	0.4787 / 0.5443	-87.0158	-174.016	-173.989
Kendall Tau	0.4702			
Spearman rho	0.6396			
Pearson	0.7283			

Tablo 8. Statik kopula modelleri ile Eşanlı Ekstrem Fiyat Hareketlerinin Modellenmesi (Tail dependence)

Kopula modelleri	Aşağı yönlü eşanlı ekstrem fiyat hareketleri arasındaki bağımlılık (Lower tail dependence)	Yukarı yönlü eşanlı ekstrem fiyat hareketleri arasındaki bağımlılık (Upper tail dependence)
ALT / USD		
Gaussian kopula	0	0
Clayton kopula	0.4187	0
Rotated Clayton kopula	0	0.5370
Plackett kopula	0	0
Frank kopula	0	0
Gumbel kopula	0	0.4830
Rotated Gumbel kopula	0.4438	0
Student t kopula	0.0107	0.0107
SJC kopula	0.2287	0.5116
ALT / EUR		
Gaussian kopula	0	0
Clayton kopula	0.52876	0
Rotated Clayton kopula	0	0.555775
Plackett kopula	0	0
Frank kopula	0	0
Gumbel kopula	0	0.512846
Rotated Gumbel kopula	0.50388	0
Student t kopula	0.338151	0.338151
SJC kopula	0.426427	0.494693
ALT / CHF		
Gaussian kopula	0	0
Clayton kopula	0.580287	0
Rotated Clayton kopula	0	0.604689
Plackett kopula	0	0
Frank kopula	0	0
Gumbel kopula	0	0.555115
Rotated Gumbel kopula	0.547141	0
Student t kopula	0.385891	0.385891
SJC kopula	0.478652	0.544313

Bu aşamaya kadarki analizlerde statik kopula modellerine dayalı sonuçlar üzerinde durulmuştur. Fakat literatürde yaygın bir şekilde ifade edildiği gibi değişkenler arasındaki birlikte hareketin işareti ve şiddeti ekonomik, finansal ve / veya politik gelişmelere bağlı olarak zamanla değişebilmektedir. Bu nedenle çalışmanın bu aşamasında zamanla değişen Gaussian, zamanla değişen Rotated Gumbel kopula ve zamanla değişen SJC kopula modellerine dönük analizlere yer verilmiştir. Fakat öncesinde statik kopula modellerinin mi yoksa zamanla değişen kopula modellerinin mi ilgili değişkenler arasındaki ilişki yapısını daha iyi modelleyebildiği sorusuna cevap aranmıştır. Bu amaçla Tablo 9’da zamanla değişen kopula modellerine ait AIC, BIC ve LL kriterlerine ilişkin değerlere yer verilmiştir. Bulgular statik kopula modellerinin AIC, BIC ve LL değerleri ile karşılaştırıldığında incelenen tüm modeller içerisinde her durumda değişkenler arasındaki ilişkiyi en iyi şekilde tanımlayan modelin zamanla değişen SJC kopula modeli olduğu sonucuna işaret etmektedir. Bu bulgu da aslında zamanla değişen asimetrik kuyruk bağımlılığının (tail dependence) ilgili değişkenler arasındaki birlikte hareketi modellemede baskın yaklaşım olduğu anlamına gelmektedir.

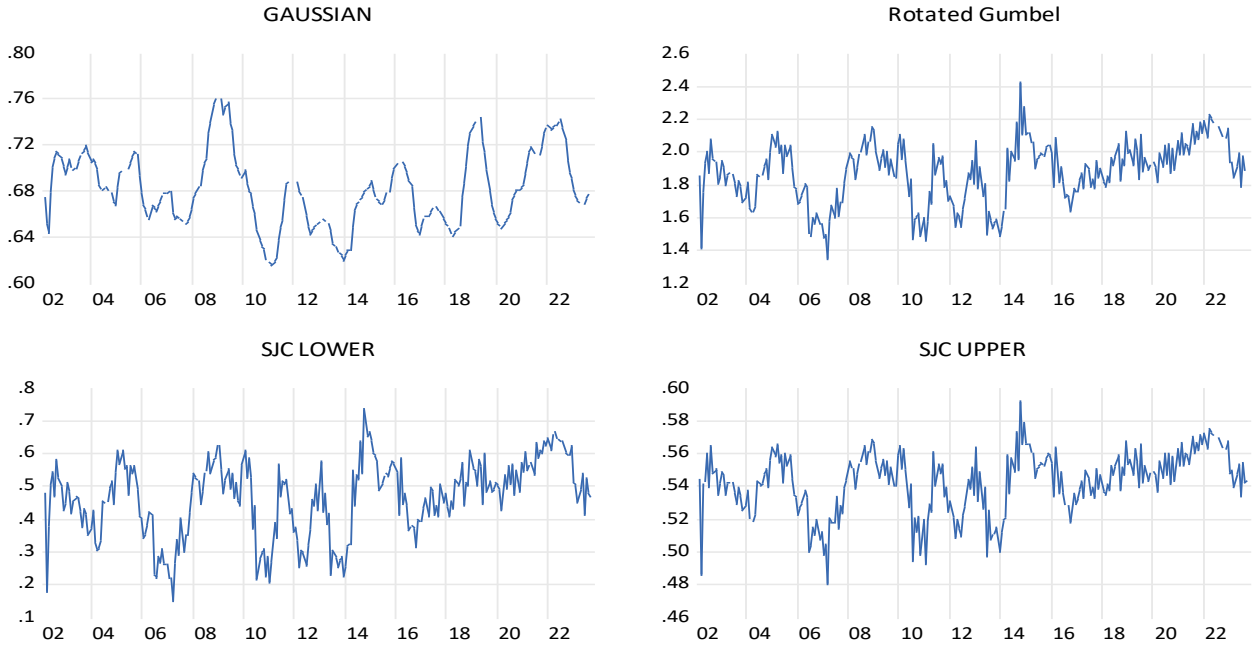
Tablo 9. Zamanla Değişen Kopula Model Sonuçları

	LL	AIC	BIC
ALT / USD			
TV-Gaussian kopula	-57.6770	-115.3310	-115.2899
TV-Rotated Gumbel kopula	-44.9970	-89.9710	-89.9299
TV-SJC	-59.1707	-118.2952	-118.2130
ALT / EUR			
TV-Gaussian kopula	-65.0727	-130.1223	-130.0812
TV-Rotated Gumbel kopula	-63.3598	-126.6965	-126.6554
TV-SJC	-75.8009	-151.5557	-151.4736
ALT / CHF			
TV-Gaussian kopula	-79.5913	-159.1595	-159.1184
TV-Rotated Gumbel kopula	-79.3794	-158.7358	-158.6947
TV-SJC	-88.7937	-177.5413	-177.4592

Zamanla değişen kopula modellerine ilişkin bulgular Şekil 6, 7 ve 8’de sunulmuştur. Bulgular incelendiğinde altın fiyatları ile döviz kurları arasındaki birlikte hareketin önemli finansal ve siyasal gelişmelerden etkilendiği ifade edilebilir. Örneğin küresel finans krizinin etkilerinin yoğun olarak yaşandığı 2007-2009 döneminde altın fiyatları ile döviz kurları arasındaki korelasyonun belirgin derecede arttığı anlaşılmaktadır.

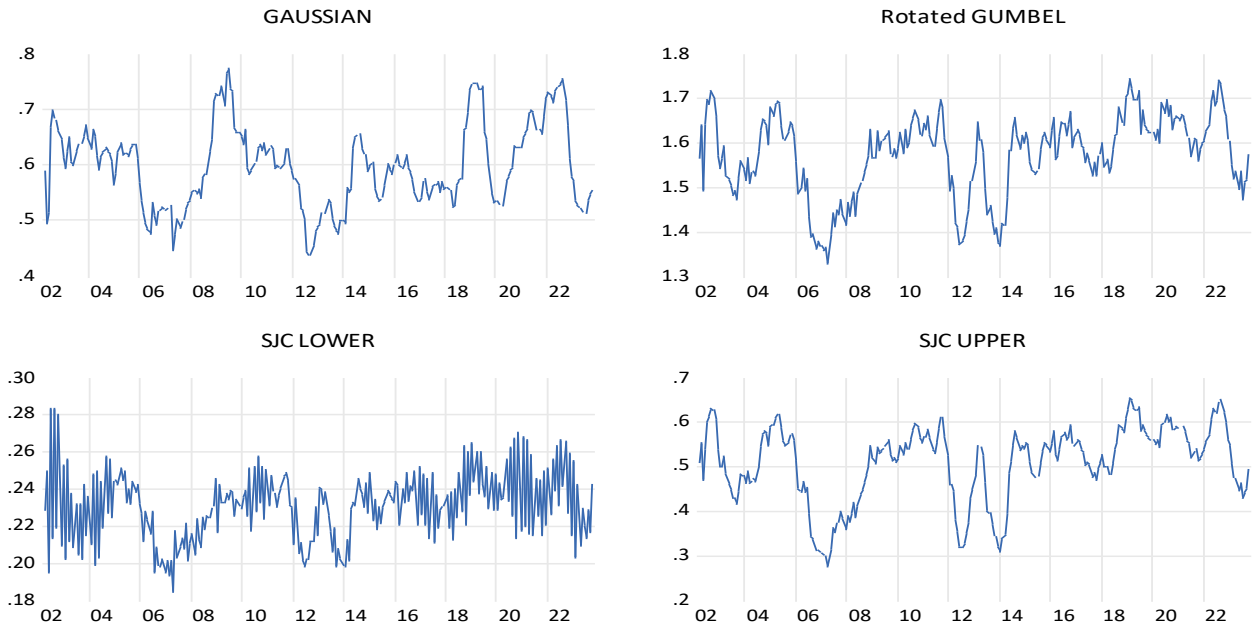
Şekil 6. Zamanla değişen kopula modelleri (Altın / CHF)

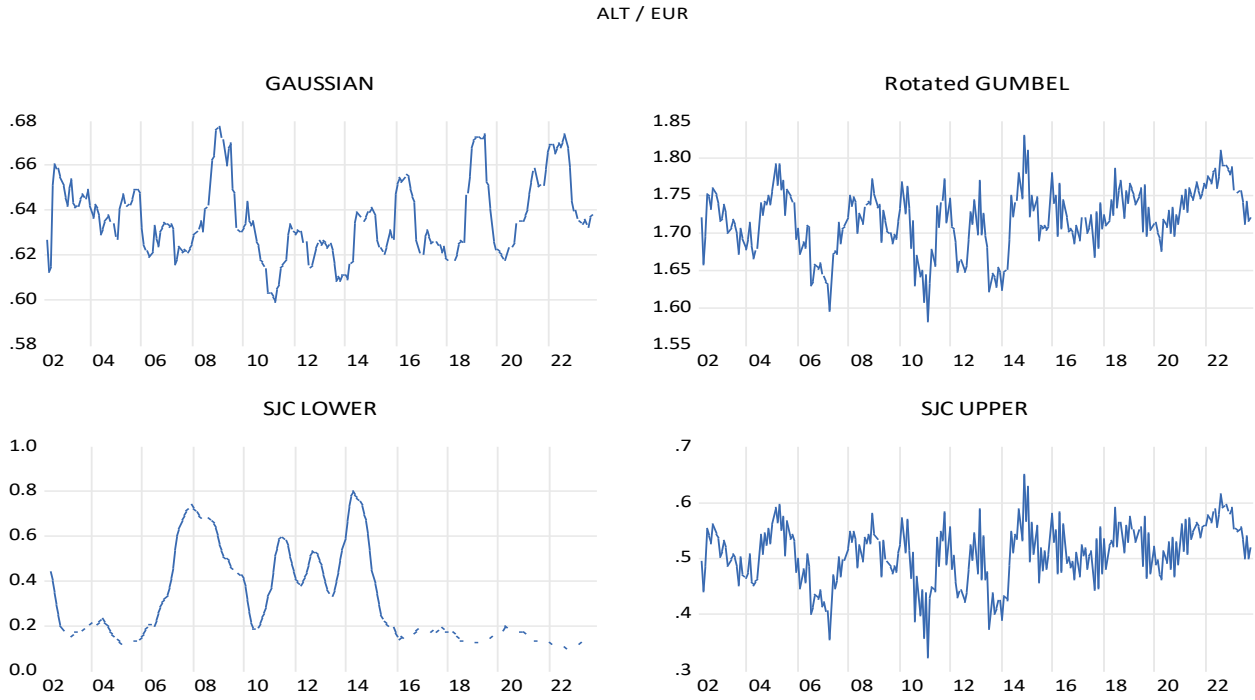
ALT / CHF



Şekil 7. Zamanla değişen kopula modelleri (Altın / USD)

ALT / USD



Şekil 8. Zamanla değişen kopula modelleri (Altın / EUR)

SONUÇ

Altın ve döviz özellikle Türk yatırımcıları için geleneksel yatırım araçları arasında yer almaktadır. Fakat bu tür finansal varlıklar yüksek bir volatiliteye sahiptirler. Bu nedenle ilgili finansal varlıklar arasındaki nedensellik ilişkisinin ve ilgili finansal varlıkların getiri oranları arasındaki birlikte hareketin işaretinin ve şiddetinin bilinmesi bu tür finansal varlıklara dayalı yatırımlardan beklenen faydanın sağlanabilmesine dönük önemli katkılar sağlayabilmektedir. Bu nedenle bu çalışmada öncelikle Shi vd. (2018, 2020) tarafından geliştirilen zamanla değişen nedensellik testine dayalı analizlere yer verilmiştir. Ardından getiri oranları arasındaki birlikte hareketin işaretinin ve şiddetinin belirlenmesi amacıyla 9 adet statik kopula modelinden 3 adet de zamanla değişen kopula modelinden yararlanılmıştır. Statik kopula modelleri olarak Gaussian kopula, Clayton kopula, Rotated Clayton copula, Plackett copula, Frank copula, Gumbel Copula, Rotated Gumbel kopula, Student t kopula ve Symmetrised Joe-Clayton (SJC) kopula modellerinden, dinamik kopula modelleri olarak ise zamanla değişen Gaussian kopula, zamanla değişen Rotated Gumbel kopula ve zamanla değişen SJC kopula modellerinden yararlanılmıştır. Her bir değişkenin marjinal dağılımı Student t dağılım varsayımına sahip AR(1)-AEGAS(1,1) modeli ile modellenmiştir. Bu çalışmadaki tüm analizler 2002 yılının Ocak ayı ile 2023 yılının Kasım ayı arasındaki dönemi

kapsamakta ve aylık verilerden oluşmaktadır. Analizlerde döviz piyasalarını temsilen ABD Doları (USD), İsviçre Frangı (CHF) ve Euro (EUR) dikkate alınırken; altın (ALT) piyasasını temsilen Külçe altın (TL /gr) fiyatları dikkate alınmıştır.

Zamanla değişen nedensellik analizine dayalı bulgular incelenen dönemde değişkenler arasında tek tip bir nedensellik ilişkisinin bulunmadığı sonucuna işaret etmektedir. Daha spesifik olarak ifade etmek gerekirse bazı dönemlerde çift yönlü nedensellik ilişkileri ortaya çıkabilirken, diğer bazı dönemlerde ise altın fiyatlarından döviz kurlarına veya döviz kurlarından altın fiyatlarına doğru istatistiki olarak anlamlı nedensellik ilişkileri söz konusu olabilmektedir.

Kopula modellerine gelince statik kopula modellerine dayalı analizler her durumda en yüksek korelasyonun altın ile İsviçre Frangı-TL kuru arasında olduğu, ardından altın ile Euro-TL kurunun geldiği, en düşük korelasyonun ise altın ile Dolar-TL kuru arasında söz konusu olduğu sonucuna işaret etmektedir. Bu bulgular portföy çeşitlendirmesi açısından değerlendirildiğinde en iyi portföy çeşitlendirmesinin altın ile Dolar-TL kurunu içeren portföyler için geçerli olacağı anlaşılmaktadır. Kuyruk bağımlılığına (tail dependence) ilişkin bulgular incelendiğinde hangi kopula modeli dikkate alınıralsa alınsın aşağı yönlü ekstrem getiri oranları arasındaki birlikteliğin en güçlü şekilde altın ile İsviçre Frangı-TL kuru için geçerli olduğu, ardından altın ile Euro-TL kurunun geldiği, en düşük etkileşimin ise altın ile Dolar-TL kuru arasında söz konusu olduğu anlaşılmaktadır. Bu bulgu hem bireysel hem de kurumsal yatırımcılar açısından altın ile İsviçre frangını içeren portföylerin ekstrem piyasa koşullarının söz konusu olması durumunda en yüksek aşağı yönlü piyasa riskini içerebileceği, ardından altın ile Euro-TL kurunu içeren portföyün gelebileceği sonucuna işaret etmektedir.

Statik kopula modelleri ile dinamik kopula modelleri birlikte değerlendirildiğinde bir diğer ifadeye 12 farklı kopula modelleri arasında bir tercih yapmak gerektiğinde bu amaçla kullanılan AIC, BIC ve LL değerlerinin her üçü de en uygun modelin zamanla değişen SJC kopula modeli olduğu sonucuna işaret etmektedir. Bu bulgu da aslında zamanla değişen asimetric kuyruk bağımlılığının (tail dependence) ilgili değişkenler arasındaki birlikte hareketi modellemede baskın yaklaşım olduğu anlamına gelmektedir.

KAYNAKÇA

Aksoy, M., & Topcu, N. (2013). Altın İle Hisse Senedi Ve Enflasyon Arasındaki İlişki. *Atatürk üniversitesi iktisadi ve idari bilimler dergisi*, 27(1), 59-78.

Başarı, Ç. (2019). Altın Ve Hisse Senedi Getirileri Arasındaki Nedensellik İlişkisi: Türkiye Örneği. *Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 21(2), 475-490.

- Baum, C.F., Hurn, S. & Otero, J. (2021). The dynamics of U.S. industrial production: A time-varying Granger causality perspective, *Econometrics and Statistics*, 1-10.
- Baur, D. G., & Lucey, B. M. (2010). Is gold a hedge or a safe haven? An analysis of stocks, bonds and gold. *Financial review*, 45(2), 217-229.
- Brock, W., Scheinkman, J. A., Dechert, W. D. (1996) A test for independence based on the correlation dimension, *Econometric Reviews*, 15, 197–235.
- Chollete, L., de la Peña, V. & Lu, C-C. (2011). International diversification: A copula approach, *Journal of Banking & Finance*, 35(2), 403-417.
- Cingoz, F., & Kendirli, S. (2019). Altın Fiyatları, Döviz Kuru Ve Borsa İstanbul Arasındaki İlişki. *Finans Ekonomi Ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 4(4), 545-554.
- Coskun, Y., & Umit, O. (2016). Türkiye’de Hisse Senedi İle Döviz, Mevduat, Altın, Konut Piyasaları Arasındaki Eşbütünleşme İlişkilerinin Analizi, *Business and Economics Research Journal*, 7(1), 47-69.
- Creal, D., S. Koopman & A. Lucas (2012): A General Framework for Observation Driven Time-Varying Parameter Models, *Forthcoming in Journal of Applied Econometrics*.
- Dickey, D. & W. Fuller (1979). Distribution of the Estimators for Autoregressive Time Series with a Unit Root, *Journal of the American Statistical Association*, 74, 427-431.
- Dickey, D. & W. Fuller (1981). Likelihood Ratio Statistics for Autoregressive Time Series with a Unit Root, *Econometrica*, 49, 1057-1072.
- Fromentin, V. (2022). Time-varying causality between stock prices and macroeconomic fundamentals: Connection or disconnection?, *Finance Research Letters*, 49, 103073.
- Gençtürk, M. (2009). Finansal Kriz Dönemlerinde Makroekonomik Faktörlerin Hisse Senedi Fiyatlarına Etkisi. *Süleyman Demirel University Journal Of Faculty Of Economics & Administrative Sciences*, 14(1).
- Granger, C.W.J., Terasvirta, T. & Patton, A.J. (2006). Common factors in conditional distributions for bivariate time series. *Journal of Econometrics*, 132, 43-57.
- Harvey, A. C. (2013). *Dynamic Models for Volatility and Heavy Tails*. Cambridge Books, Cambridge University Press, Cambridge.
- Harvey, A. & T. Chakravarty (2008): “Beta-t-(E)GARCH,” Working Paper series, University of Cambridge.
- Lawrence, C. (2003). Why is gold different from other assets? An empirical investigation. *London, UK: The World Gold Council*.
- Laurent, S, Lecourt, C & Palm, F. C. (2016). Testing for jumps in conditionally Gaussian ARMA–GARCH models, a robust approach. *Computational Statistics & Data Analysis*, 100, 383-400.
- Özlem, İ. (2021). Türkiye’de hanehalkı portföy tercihinine etki eden faktörler. *Yaşar Üniversitesi E-Dergisi*, 16(64), 1575-1591.
- Patton (2004), On the- out-of Sample Importance of skewness and asymmetric dependence for asset allocation, *Journal of Financial Econometrics*, 2(1), 130-168.
- Patton, A.J. (2006a). Modelling asymmetric Exchange rate dependence, *International Economic Review*, 47(2), 527-556.
- Patton, A.J. (2006b). Estimation of Multivariate models for the time series of possibly different lengths, *Journal of Applied Econometrics*, 21, 147-173.
- Patton, A.J. (2007). Copula-Based Models For Financial Time Series, *Working Paper*, http://public.econ.duke.edu/~ap172/Patton_copula_handbook_19nov07.pdf.
- Phillips, P.C. B ve Perron, P. (1988), Testing for a Unit Root in Time Series Regression, *Biometrika*, 75(2), 335-346.
- Shahzad, F., Bouri, F.E., Mokni, K., Ajmi, A.N. (2021). Energy, agriculture, and precious metals: Evidence from time-varying Granger causal relationships for both return and volatility, *Resources Policy*, 74, 102298.
- Shi, S., Hurn, S., & Phillips, P. C. (2020). Causal change detection in possibly integrated systems: Revisiting the money–income relationship. *Journal of Financial Econometrics*, 18(1), 158-180.
- Shi, S., Phillips, P. C., & Hurn, S. (2018). Change detection and the causal impact of the yield curve. *Journal of Time Series Analysis*, 39(6), 966-987.

- Tokat, H. A. (2013). Altın, döviz ve hisse senedi piyasalarında oynaklık etkileşimi mekanizmasının analizi. *İstanbul Üniversitesi Siyasal Bilgiler Fakültesi Dergisi*, (48).
- Tomak, S. (2013). Altın güvenli liman mı? Hisse senetleri, DİBS, döviz kuru ve altın getirileri arasındaki ilişkilerin analizi. *Çağ Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 10(1), 21-36.
- Trabelsi, N. & Tiwari, A.K. (2023). CO2 Emission Allowences risk prediction with GAS and GARCH models. *Computational Economics*, 61, 775-805.
- Tully, E., & Lucey, B. M. (2007). A power GARCH examination of the gold market. *Research in International Business and Finance*, 21(2), 316-325.
- Xu, Y. & Lien, D. (2021). Forecasting volatilities of oil and gas assets: A comparison of GAS, GARCH, and EGARCH models. *Journal of Forecasting*, 41, 259-278.
- Zhou, J., & Gao, Y. (2012). Tail dependence in international real estate securities markets. *The Journal of Real Estate Finance and Economics*, 45, 128-151.
- Zhu, H-M., Li, R. & Li, S. (2014). Modelling Dynamic dependence between crude oil prices and Asia-Pacific stock market returns. *International Review of Economics and Finance*, 29, 208-223.
- Zivot, E. & Andrews, K. (1992). Further Evidence On The Great Crash, The Oil Price Shock, and The Unit Root Hypothesis. *Journal of Business and Economic Statistics*, 10(3), 251–270.

DİJİTAL DÖNÜŞÜM, VERİ, BİLGİ TOPLUMU VE EĞİTİM ÖĞRETİM

Prof. Dr. Murat AKTAŞ
Muş Alparslan Üniversitesi
ORCID ID: 0000-0002-7249-4957

ÖZET

Bilgi İletişim Teknolojilerinde (BİT) yaşanan gelişmeler ve dijital teknolojilerin yaygınlaşması ile birlikte bir yandan bilginin üretimi, dağıtımı ve kullanımının hızlanması, diğer yandan küresel bağlantıların artması gibi gelişmeler toplumların yapısında büyük değişiklikler meydana getirmiştir. Büyük bir hızla dijitalleşen dünyada teknolojik gelişmeler sanayi toplumundan ve sanayi ekonomisinden farklı ve yeni bir sosyal ve ekonomik yapının gelişmesine olanak sağlamıştır. Artık verinin ve bilginin ekonomik bir mal haline geldiği, etkisinin giderek arttığı, makineler tarafından öğrenilerek üretildiği, geliştirildiği bir çağda yaşıyoruz. Bu yeni çağ yaygın olarak bilgi çağı yeni toplumsal yapı da bilgi toplumu şeklinde ifade edilmektedir. Dijitalleşme ve bilgi toplumunda eğitim öğretimi ele alan bu çalışmada da ifade edildiği gibi eğitim ve öğretim büyük bir değişim sürecine girmiştir. Hem bilgi ve eğitimin misyonu değişmiş hem de eğitim ve öğretim kurumlarının kullandığı araçlar, süreçler ve yöntemler de değişmiştir. Bu süreçlere ayak uyduran ülkeler büyük avantajlar sağlarken, adapte olamayanlar büyük kayıplar yaşıyor.

Anahtar Kelimeler: Anahtar Kelimeler: Dijitalleşme, veri, enformasyon, bilgi toplumu, eğitim ve öğretim.

**DIGITAL TRANSFORMATION, DATA, INFORMATION SOCIETY AND EDUCATION
ABSTRACT**

Advancements in Information Communication Technologies (ICT) and the widespread adoption of digital tools have hastened the creation, sharing, and utilization of information. Simultaneously, global connectivity expansion and other developments have significantly reshaped societal structures. In a rapidly digitalizing world, technological developments have enabled the development of a new social and economic structure different from the industrial society and industrial economy. We now live in an age where data and information have become economic goods, their impact is increasing, and they are learned, produced and developed by machines. This new age is commonly referred to as the information age, and the new social structure is referred to as the information society. As expressed in this study, which deals with digitalization and education in the information society, education has entered a process of great change. Both the missions of knowledge and education have changed, and the tools, processes and methods used by educational

institutions have changed. While countries that keep up with these processes gain great advantages, those who cannot adapt suffer great losses.

Keywords: Digitalization, data, information, information society, education.

GİRİŞ

Teknolojik gelişmeler tarih boyunca insanların yaşamlarını derinden etkileyerek, yaşam biçimlerini değiştirip dönüştürmüştür. Bilgi her zaman önemli bir gücü ancak insanlık tarihi boyunca hiçbir zaman çevresini bu kadar hızlı ve etkili bir şekilde değiştirebilecek duruma gelmemiştir. Tabii bunun en önemli nedenlerinden biri geçmişten günümüze süzülerek gelmiş olan bilgi, beceri ve tecrübelerin geçmişe göre çok daha kolay işlenebilmesi, yeni bilgilerin üretilebilmesi, depolanabilmesi, dağıtılabilmesi ve kullanılabilmesi ve bilginin artarak biriken kümülatif durumudur denebilir.

Bilgi İletişim Teknolojilerinin gelişmesi ve dijitalleşme, bu süreçleri daha da kolaylaştırarak daha etkin ve verimli hale getirmiştir. Böylece bilgi edinme ve üretim süreçleri teknolojik gelişmelerle birlikte çok kolay dönüştürülerek zenginleştirilirken, bu teknolojiler de toplumun tüm katmanlarına nüfuz ediyor. Bir yandan bilginin üretim, dağıtım ve kullanımının hızlanması, diğer yandan küresel bağlantıların artması ve dijital teknolojilerin yaygınlaşması gibi gelişmeler toplumların yapısında büyük değişiklikler meydana getirmiştir. Büyük bir hızla dijitalleşen bir dünyada teknolojik gelişmeler sanayi toplumundan ve sanayi ekonomisinden farklı yeni bir sosyal ve ekonomik yapının gelişmesini sağlamıştır. Bu yeni ekonomik yapı bilgi ekonomisi yeni toplumsal yapı da yaygın olarak bilgi toplumu olarak tanımlanmaktadır.

Bilgi toplumunda artık verinin ve bilginin ekonomik bir mal haline geldiği, etkisinin giderek arttığı, kendi kendine öğrenen makineler tarafından da üretilebildiği, geliştirildiği bir çağda yaşıyoruz. Sürekli veriler toplanıyor, yeni bilgiler üretiliyor ve bilgi büyük bir hızla işlenerek dolaşıma ve kullanıma sunuluyor. Bunların bir kısmı çok hızlı bir şekilde eskirken, yerlerine yenileri üretilip dolaşıma sokuluyor veya kullanılıyor. Ayrıca artık bilginin tek üreticisi ve aktarıcısı insanlar ve tek deposu okullar, kitaplar ve kütüphaneler değil. Bilgisayarlar, bellekler ve bulut teknolojileri, ağlar ve dijital ortamlar bilginin kolayca saklanmasına ve mekandan bağımsız olarak kullanılmasına imkan tanıyor. Bilginin, eğitim ve öğretimin misyonu da artık mevcut külliyyatın iletilmesinden veya aktarılmasından ibaret değil.

Dolayısıyla bu teknolojik gelişmelerle birlikte eğitim ve öğretim de değişip dönüşmüştür. Eğitim ve öğretim kurumlarının kullandığı araçlar, müfredatlar, süreçler ve mekânlar çeşitlenip

çoğalırken, teknolojiler öğretmenlere, idarecilere, her yaştan öğrencilere ve ebeveynlere önemli avantajlar sunuyor. Artık daha esnek ve kişiselleştirilmiş veya kişiye göre özelleştirilmiş bir eğitim ortamı ve programı olanağı gelişmiştir. Dijitalleşme, veri ve bilgi toplumunda eğitim ve öğretimi ele alan bu çalışma konunun önemi ve ehemmiyetini gündeme getirerek, mevcut literatüre katkı sağlamayı amaçlamaktadır. Çalışma iteratür taraması yapılarak hazırlanmıştır.

13. KAVRAMSAL ÇERÇEVE

1.1 Dijital Dönüşüm

Geleneksel süreçleri daha verimli hale getirmek için dijital teknolojiler veya araçlar aracılığıyla herhangi bir şeyi analogdan dijitale dönüştürmeyi amaçlayan dijitalleşme hem bir değişim ve dönüşümü, hem de bu değişim dönüşüm sürecini ifade etmek için kullanılmaktadır. Dijitalleşmenin anlamı sayısallaştırmayla ilişkilidir. Cambridge Sözlük dijitalleşmeyi dijital sinyalleri ve bilgisayar teknolojisini kullanmak veya bunlarla ilişkili olmak ya da bilgiyi sayılar (0 ve 1) cinsinden sunmak şeklinde tanımlamaktadır (Cambridge Dictionary, 2023). Burada veriler bilgisayar tarafından kolayca okunabilen ve işlenebilen dijital bir forma dönüştürme işleminden geçer. Dijitalleşme süreç olarak firmaların iş süreçlerini iş ortamlarını ve bu süreçteki rolleri bulut bilişim, büyük veri, nesnelerin interneti, 3D yazıcılar ve arttırılmış gerçekli gibi güncel teknolojilerden ve araçlardan yararlanarak analog ortamdan dijital ortama aktarmaları anlamına gelir (Matt vd., 2015; Aktaş, 2022).

Dijital dönüşüm süreci aynı zamanda sosyal hayatın ne kadar çok alanının dijital iletişim ve medya altyapısı etrafında yeniden yapılandırıldığını ifade eder. İnternet ve dijital çağın geliştiği bu dönemde dijitalleşme kendi kültürünü doğurarak dijital kültür denen bir kavramın gelişmesini de sağladı (Nas, 2020; Aktaş, 2020). Ancak bu süreci kapitalizmin dayatması olarak ele alan yaklaşımlar var. Örneğin Armila ve arkadaşlarına (2022) göre, dijital hizmetleri kullanmak zorunda olan bireyler arasında, özellikle eğitim ve öğretimde, öğretme ve öğrenme uygulamalarının kişisel etkileşimlerden uzaklaşıp algoritma tabanlı çalışma yöntemlerine doğru evrildiği görülmektedir. Ayrıca, Armila ve arkadaşları (2022) dijitalleşmeyi, olmak ve yapmak için neredeyse hiçbir alternatif yolun sunulmadığı söylemsel bir süreç olarak tanımlıyor.

Günümüzde dijitalleşme, özellikle makineleri uzaktan izlemeyi ve hatta ön bakım gerçekleştirmeyi mümkün kılan nesnelerin internetine dayalıdır. Dijital dönüşüm şirketler için olmazsa olmaz bir hale gelirken, dijitalleşme şirketlerin dijital dönüşümünü mümkün kılarak sektörde adeta devrim yarattı. Bu dijital dönüşüm artık rekabetle yüzleşmek ve önemli bir büyüme talep edebilmek için

hayati önemdedir. Nitekim günümüzde insanlar başka ülkelerde olsalar bile çalışanlarla veya diğer paydaşlarla mobil bağlantılar sayesinde her an aynı mekândaymış gibi iletişim kurabilmekteler. Dolayısıyla dijital dönüşüm mekânsal ve zamansal engellerin ortadan kalkmasına olanak sağlamaktadır. Günümüzde birçok şirket görsel tanımlama araçları kullanarak yedi yirmi dört stoklarına, makine ve araçlarına veya ürünlerine ulaşabilmektedir (Aktaş, 2022). Örneğin depolarda ürün ve ekipmanların yer ve coğrafi konumunu belirlemeyi mümkün kılan bluetooth etiketleri ciddi avantajlar sağlıyor. Aynı şekilde öğrencilere de dünyanın herhangi bir yerindeki öğretim elemanları, ders içerikleri ve materyallere ulaşma imkânı sağlamaktadır. Yani dijitalleşme ve bilgi iletişim teknolojilerinde yaşanan gelişmeler buhar enerjisi ve elektrik kullanımının neden olduğu dönüşümlerle benzer ölçekte tam bir endüstri devrimi geliştirdi (Brynjolfsson ve McAfee, 2018).

1.2 Veri Enformasyon ve Bilgi

Türkçede veri, enformasyon ve bilgi zaman zaman birbirine karıştırılmakta ve birbirlerinin yerine kullanılabilir. Dolayısıyla öncelikle bu kavramlara kısaca değinmekte yarar var. Bilgi genel olarak insan zekâsı sonucu ortaya çıkan zihinsel ürün, nesne ve olaylar hakkında varılan yargı olarak bilinmektedir. Düşünme, yargılama, akıl yürütme, okuma, gözlem ve deney yoluyla elde edilen “düşünsel ürün” ya da “öğrenilen şey” bilgi olarak tanımlanır. Belirli bir süreçten geçerek işlenmiş, sahibi için anlamlı olan, yönetsel karar almada stratejik öneme haiz olduğu varsayılan veya gerçek değeri olan veri de bilgi demektir (Öğüt, 2003, s. 9).

Bilgiyi, enformasyon veya haber verme şeklinde tanımlayan yazarlar da var (Balay, 2004). Ancak aslında bilgi ve enformasyon birbirinden farklı şeylerdir. Latince ‘informatio’ kökünden gelen ve (information) özellikle bilgi toplumu tartışmaları bağlamında Türkçeye yaygın bir şekilde “bilgi” biçiminde tercüme edilmiştir. Oysa enformasyonun gerçek karşılığı bilgi değil malumdur. Arapça kökenli malumat da haber anlamında da kullanılmaktadır. Burada her ne kadar enformasyon bilginin karşılığı olarak verilse de kanımızca özellikle gelişen bilişim ve bilgi iletişim teknolojileri ile birlikte enformasyon giderek genel anlamdaki bilgiden ziyade daha teknik bir anlamın baskın çıktığı bir anlama doğru kaymıştır. Dolayısıyla enformasyonu; özellikle bilgi toplumu tanımları baz alındığında bilgi yerine kullanmak doğru değildir. Yabancı kaynaklarda istatistiksel verilerin oluşturduğu ‘information’ bu verilerin yorumlanarak daha anlamlı ve bütüncül olarak ortaya konmasını ifade eden ‘knowledge’ bilgiden farklı biçimde tanımlanmalıdır (Aktaş, 2020, s. 75).

Enformasyon toplumu terimi ilk ortaya çıktığında yaygın bir şekilde bilgi toplumu ile eş anlamlı da kullanılıyordu. Türkçede ise information yer yer enformasyon biçiminde kullanılıyordu ancak yaygın bir şekilde bilgi diye çevrilerek de kullanılıyordu. Buna karşın yakın zamanda artık enformasyon ve bilgi kavramlarını ayrı ayrı kullanan yayınlara rastlanmaya başladı. Dolayısıyla enformasyon toplumu ile bilgi toplumu tanımları farkında olmadan veya bilinçli olarak birbirinden farklı anlamlarda kullanılan kavramlar olarak kullanılmasına rastlanmaktadır. Her halükarda enformasyon toplumu ile bilgi toplumu tanımlarının içeriklerinin birbirinden farklı olduğunun altını çizmek gerekir. Enformasyon daha ziyade iletişim ve bilişime vurgu yaparak kullanılan bir kavramdır. Bilgi ise bunları da kapsayan ancak bundan başka genel bilgiyi de içeren, daha kapsamlı bir terimdir. Ayrıca enformasyon terimi Türkçede enformasyon biçiminde de yerleşmiş ve kullanılmaktadır (Aktaş, 2020, s.76).

Enformasyon, düzenlenmiş veri olarak tanımlanabilir. Bu bağlamda düzenlenme başkaları tarafından yapılır ve yalnızca ilgili kişi için bir anlam taşır. Enformasyon anlamlıdır, amacı vardır, konu ile ilgilidir, belirli bir amaç için şekillenmiştir. Olay ve objeleri yorumlamak için bir bakış açısı kazandıran ve bilgi oluşturmak için gerekli bir öge olan enformasyon, bilgiye katkıda bulunarak onu etkiler (Nonaka, 2004, s. 50).

Veri terimi kısaca ham enformasyonu ifade etmek için kullanılmaktadır. TDK'ya göre de veri bir araştırmanın, tartışmanın ve muhakemenin temeli olan ana öge, done ve istatistiki eldelerdir (Güçlü ve Sotirofski, 2006). Veri ve enformasyon bilginin oluşmasında önemli unsurlardır. Veri olmadan enformasyona ulaşmak, enformasyon olmadan da bilgi elde etmek zordur (Güçlü ve Sotirofski, 2006). Veri amaçlara bağlı olarak işlemlerin işlenmemiş bir biçimde kaydedilmesidir. Veri, özümlememiş ve yorumlanmamış gözlemler, işlenmemiş gerçekler olarak tanımlanabilir. Modern kurumlarda veri, teknolojik sistemlerde saklanır ve çoğu kez bir anlam teşkil etmez (Barutçugil, 2002, s. 57).

Daniel Bell'e (1973, s. 175) göre bilgi (knowledge); sistemli bir şekilde herhangi bir iletişim aracıyla başkalarına aktarılan makul bir hükmü veya tecrübeye dayanan sonucu gösteren, olgu, fikir ve düşüncelerle ilgili düzenli ve sistemli ifadeler bütünüdür. Dolayısıyla işlenmiş ve biçimlendirilmiş enformasyonlardan oluşan bilgi; öğrenme, araştırma veya gözlem sonucu elde edilen sistemli ve düzenli gerçek ve ilkelerin bütünüdür. Akla ve mantığa dayalıdır, nesneldir, bireyden bireye değişmeyip herkes için aynıdır fakat eleştiriye açıktır. Evrenseldir ve herhangi bir milletin, ırkın malı değil bütün bir insanlığa aittir. Kararlara ve davranışlara yön verir.

Bireyler arası ve toplumsal iletişim, enformasyon akışı vasıtasıyla bilginin oluşturulmasını sağlar (Barutçugil, 2002, s. 57).

2. BİLGİ TOPLUMU TARTIŞMALARI

20. Yüzyılın ikinci yarısında bilgi ve iletişim teknolojilerinde yaşanan gelişmeler, toplumların yapısında ve ekonomilerinde derin değişikliklere neden olmuş, bu dönüşüm, bilgi toplumu ve bilgi ekonomisi kavramlarının gelişmesine yol açmıştır. 20. Yüzyılın ikinci yarısından itibaren kullanılmaya başlanan bilgi toplumu kavramı ile ilgili çeşitli tartışmalar yapılmaktadır (Çelik, 1998, s.54). Dijitalleşme ve bilgi iletişim teknolojilerinde yaşanan gelişmelerle birlikte “bilgisayar”, “iletişim”, “internet” “veri”, “enformasyon” ve “bilgi” gibi kavramlar giderek hayatın birçok alanında kullanılmaya ve belirleyici olmaya başlamıştır. Bu teknolojilerin gelişmesi ve kullanılmasına bağlı olarak “bilgi çağı”, “dijital çağ”, ve “internet çağı” gibi kavramlar geliştirilmiş ve bu kavramlar toplumsal yapıları tanımlamak için de kullanılmıştır. Bunlarla tarif edilen yeni toplumsal yapı, “dijital toplum”, “enformasyon toplumu”, “ağ toplumu”, “veri toplumu” ve “bilgi toplumu” gibi kavramlarla ifade edilmeye çalışılmıştır.

Teknolojik gelişmelerle birlikte değişen toplumsal yapıyı tanımlamak için 1960’lardan itibaren değişik tanımlamalar kullanılmaya başlandı. Fritz Machlup 1962’de *The Production and Distribution of Knowledge in the United States* adlı çalışmasında istatistiksel olarak bilgi endüstrilerinin önemini anlamaya çalışmış ve bilgi ekonomisine doğru bir gidişin olup olmadığını anlamaya çalışmıştır. McLuhan (1964, s.36), da “elektronik iletişim araçlarının egemen olduğu, küresel köy” tarifini kullanarak bir tür “enformasyon toplumu”nun gelmekte olduğunu haber veriyordu. Yine Peter Drucker (1969, s. 247-249) de daha 1960’larda “mal ekonomisinden bir tür bilgi ekonomisi”¹ne geçtiğimiz için bilginin modern ekonominin temeli haline geldiğini iddia ediyordu.

Kavram 1970’ler ve 80’lerde de farklı boyutlarda tartışılmaya devam etti. Brzezinski (1971) bu dönemi “Teknokratik Çağ” olarak tanımladı. Teknolojik gelişmelerin sonucunda enformasyon toplumunun ortaya çıktığını belirten Alvin Toffler’in *Geleceğin Şoku* (1971) ve *Üçüncü Dalga* (Toffler, 1980) isimli çalışmaları da bu kavramın tartışılmasına katkı sağladı. Bilgi ve iletişim teknolojilerinde yaşanan devrimle birlikte geçmişte zaman ve mekânla sınırlı toplumsal yapıdan

¹ Bilgi toplumunun ekonomik boyutunu ifade eden bilgi ekonomisinde geleneksel ekonomi modellerine kıyasla, bilgi, ekonomik değeri yüksek bir kaynak olarak kabul edilir. Bilgi ekonomisi, bilgiyi üretmek, saklamak, işlemek, yaymak ve kullanmak için gerekli altyapı, teknoloji ve becerilerin geliştirilmesini vurgular. Bu ekonomide bilgiye dayalı işletmelerin ve endüstrilerin sayısı gücü ve etkisi giderek artmıştır.

farklı, yeni bir toplumsal yapının ortaya çıkacağını vurgulayan Daniel Bell (1976) de bu toplumsal yapının “temelde enformasyona dayandığını” dile getirdi. Bell “sanayi sonrası toplum” kavramını kullandı. Enformasyon toplumunun sanayi toplumundan tamamen farklı, yeni bir toplumsal yapı olduğunu belirten Masuda (1981) da, sanayi toplumunda temel dinamiğin maddi üretim olduğunu ancak enformasyon toplumunda temel dinamiğin enformatik üretim” olduğunu dile getirdi. Enformasyonel kalkınma tarzından söz eden Manuel Castells (1989) ise bir ağ pazarının gelişmekte olduğuna dikkat çekerek ağların ve bilgi akışının önemini vurguladı ve bilgi iletişim ve telekomünikasyon teknolojilerini yeni toplumsal yapılanma ve bilgi devriminin merkezine yerleştirdi.

“Enformasyon Toplumu olarak isimlendirilen dönemin özelliği, maddi ürünlerin üretimine dayalı bir sistemden enformasyonu merkez alan bir sisteme doğru toplumun dönüşümüdür. Üretimin temel kaynağını enformasyonun oluşturmasının yanı sıra toplumsal ve kültürel süreçlerin de vazgeçilmez bir biçimde yeni teknolojiler ve enformasyona bağımlı oluşudur.” (Aktaş, 2007, s.182). Bir yandan internet ve bilgi iletişim teknolojilerinin gelişmesi ve yaygınlaşmasıyla diğer yandan bu teknolojilerin toplumsal etkisini ele alan çalışmaların yaygınlaşmasıyla “enformasyon toplumu” ve “bilgi toplumu” gibi kavramlar giderek ete kemiğe bürünmüştür.

Bilgi toplumu kavramını kullanan birçok düşünürü göre; “bilgi teknolojisindeki gelişmelerin doğal sonucu olarak ABD, Japonya ve Batı Avrupa ülkelerinde sanayi toplumu aşamasından bilgi toplumu aşamasına geçilmektedir. Bu yeni toplumda en önemli meta bilgidir.” (Çelik, 1998, s.54). Nitekim Drucker’in (1993) Post-kapitalist toplum olarak adlandırdığı bu toplumda temel ekonomik kaynak, yani üretim araçları artık ne sermaye, ne de doğal kaynaklar, ne de emektir. Bunların yerini artık bilgi almıştır. Post-kapitalist toplumun sınıfları kapitalistler ve proleterler yerine bilgi işçileri ve hizmet işçileridir.

Böylece içinde bulunduğumuz çağ yaygın bir şekilde “bilgi çağı” ve günümüz toplumu ise “bilgi toplumu” olarak adlandırılmaktadır. Geleneksel endüstriyel toplumun yerine geçen bir sosyo-ekonomik model olarak görülen bilgi toplumu; her türlü bilgiyi üreten, bilgi ağlarına bağlanan, hazır bilgilere erişen, erişilmiş bilgileri kolaylıkla yayabilen ve bu bilgileri her sektörde kullanabilen bir toplum olarak da tanımlanabilir (Aktaş, 2019). Bilgi toplumu, bilgiye dayalı üretim, dağıtım ve kullanım süreçlerinin egemen olduğu bir yapıya işaret eder. Burada, ekonomik faaliyetlerin temelinde bilgi ve bilgi işleme süreçleri yer alır.

“Bilgi toplumunda teknolojik alan kuantum paradigmasının getirdiği teknolojik sistem ve yapılar içinde sürekli yeniliklerle; ekonomik alan yenilikçi bilgi ekonomisinin multimedya, mikro elektronik, genetik ve nanoteknoloji gibi sektörlerin başı çektiği öğrenme ve hizmet bazlı refah artışına; sosyal alan sinerjik toplum yapılanmasının getirdiği iş birliği içindeki yapılanma ve işleyiş; politik alan katılımcı demokrasi; kültürel alan kültürel çeşitlilik ve hoşgörüyü ve küresel olarak çok kutuplu bir yapılanmaya yönelmiştir” (Erkan, 2012).

Ancak günümüzde yapay zekâ, büyük veri ve algoritmaların giderek yaygınlaşmasıyla birlikte artık bir “veri toplumu”nda yaşadığımız savunanlar da var. 21. Yüzyılın petrolü olarak kabul edilen verinin bu yüzyıla damgasını vurduğu artık yaygın olarak kabul edilmektedir (Toonders, 2014). Veri toplama ve verileştirme pratik olarak evrensel bir hale geldi. İletişim, ilişkiler, sağlık, ulaşım, demokratik katılım, boş zaman ve tüketim gibi daha önce sayısal olmayan bir şekilde deneyimlenen yaşamın her yönü artık rakamlara dökülüyor ve nicelleştiriliyor. Dijital ortamlarda işlenerek, kayıt altına alınarak bilgiye dönüştürülüyor. Dolayısıyla verinin sosyal dünyayı altüst eden bir değişim ve dönüşüm süreci geliştirdiği görülmektedir (Couldry, 2016). Bu yüzden artık bir tür veri toplumunda yaşadığımız ileri sürülmektedir. Sonuçta veri ve enformasyon da bilgi ile alakalı ve bu çağın en önemli belirleyici unsurları arasında yer alıyor.

3. DİJİTALLEŞME, BİLGİ TOPLUMU VE EĞİTİM ÖĞRETİM

3.1 Dijitalleşme ve Eğitim Öğretim

BİT’ler, dijitalleşme ve internetin yaygınlaşması ile birlikte, eğitimde de büyük değişikliklerin yaşanması kaçınılmaz olmuştur. Dijitalleşme, bilginin üretimi, depolanması, paylaşılması ve kullanılmasını çok büyük oranda etkileyerek kolaylaştırdığı için doğal olarak bilgi ve eğitim sektörü en çok etkilenmesi ve kendini yenilemesi gereken alanlardan biri olmuştur. Çevrimiçi eğitim son on yılda önemli ölçüde artmıştır ve çevrimiçi eğitim öğrencileri arasında giderek artan bir çeşitlilik görmeye devam ediyoruz (Beasley & Beck, 2017). Buna rağmen genel olarak eğitim ve öğretim kurumları, sistemler, programlar ve müfredatlara baktığımızda bunun gelişmekte olan dijitalleşme ve bilgi toplumu süreçlerine uygun, etkin ve yetkin bir şekilde gerçekleşmediğini görüyoruz. Özellikle öğretmenlerin bu teknolojik gelişmelere ayak uyduramaması ve kendilerini yenileyememesi bu sürecin önündeki en büyük engellerden biri olarak görülmektedir. Bu teknolojilerin maliyetlerinin başlangıçta yüksek olması, hükümetlerin ve eğitim öğretim kurumlarının teknolojik gelişmelere mesafeli yaklaşması da diğer nedenler arasında gösterilebilir.

Hemen hemen her alanda dijitalleşmenin yaşandığı çağımızda artık hızlı bir şekilde makine-insan ekosisteminin gelişmekte olduğu bir geleceğe doğru gidiyoruz. Ekonomi de büyük oranda bu ekosistem etrafında gelişerek şekilleniyor. Birçok iş ve meslek giderek daha büyük oranda yapay zekâ, algoritmalar, robotlar ve makineler tarafından devralınıyor. İş ve meslekler ve ekonomi değiştikçe eğitim öğretim de değişmek ve kendini yeni koşullar ve ihtiyaçlara göre uyarlamak zorundadır. Mezunların çalışma hayatında varlığını sürdürebilmeleri için özellikle de yükseköğrenim kurumlarının müfredatlarını yeniden oluşturmaları gerekecektir (Aoun, 2017).

Ayrıca uzaktan eğitim ve öğretim veya hibrid eğitim ve öğretim giderek yaygınlaşıyor. Böyle bir sistemde her öğrenciye bir bilgisayar, internet bağlantısı ve ders kitabı verilerek bunlar yeni eğitim ve öğretim sisteminin temel araçları olur. Öğretmenler evden çalışır ve ebeveynler “öğrenme koçları” olarak hizmet eder. Bu değişim ve dönüşümün farkında olanlar kendilerini bu sürece uyarlayarak büyük avantajlar elde ediyorlar. Diğer yandan dijital teknolojilerin eğitim ve öğretimde kullanılması da hem öğrenenler hem de öğretenler ve kurumlar açısından büyük avantajlar sağlıyor. Dolayısıyla dijital teknolojilerin eğitim ve öğretimde kullanılması ve bu alanın dijitalleştirilmesine ilişkin araştırmalar ve literatür son 30 yılda ciddi bir büyüme gösterdi. Bu durum genel olarak dijital teknolojilerin sunduğu avantajlar ve dünya çapında çevrimiçi eğitime artan ilgiyle açıklanmaktadır. Özellikle pandemi eğitim ve öğretimde dijital araçların ve buna uygun pedagojilerin kullanımında önemli bir artışa yol açtı. Mevcut literatürde dijitalleşme ve eğitim öğretim ile ilgili çalışmalar genel olarak iki ayrı başlık altında sınıflandırılarak ele alınabilir. Birincisi büyük bir hızla gelişen dijital teknolojilerin eğitim öğretim süreçlerine etkin bir şekilde dâhil edilmesi ve bunlardan verimli bir şekilde yararlanılmasıdır. Dijital eğitim platformları, online dersler, interaktif uygulamalar gibi teknolojik araçlar, eğitim öğretim süreçlerini dönüştürürken bu teknolojiler aynı zamanda eğitim ve öğretim süreçlerinin parçası haline gelmiştir. Basılı kitaplardaki bilgileri sürekli güncellemek yerine dijital teknolojiler sayesinde bilgiler sürekli güncel tutulur (Çötök, 2006, s. 68).

İkincisi ise eğitim ve öğretim süreçleri ile mevcut müfredatların yenilenerek bu teknolojilerle ilgili gelişmeler ve bilgilerin kapsamlı bir şekilde müfredatlara dâhil edilmesi ve geleceğin mesleklerine uygun işgücünün oluşturulmasıdır. Dijital dünyada bilgi büyük bir hızla artmakta, kullanımı ve transferi de kolaylaşmaktadır. Burada en önemli sorunlardan biri artık bilgiyi bulmak değil bilginin ayıklanması ve bununla ilişkili teknik ve teknolojilerin öğrenilmesidir.

Dijitalleşme eğitimde bilgiye erişimi kolaylaştırırken, eğitim ve öğretim materyallerinin de dijitalleştirilmesine olanak sağlamaktadır. Eğitimde dijitalleşme öğrenme sürecini daha erişilebilir ve yerine göre daha etkileşimli hale getirmektedir. Dolayısıyla dijital teknolojilerin eğitim ve öğretimde kullanımı gün geçtikçe artmaktadır. Ancak en son teknolojilerin eğitim ve öğretime uyarlanması hızı genel olarak çok düşük oranda seyretmektedir. Dijitalleşme eğitimde uzaktan eğitim, çevrimiçi öğrenme ve harmanlanmış (hibrit) öğrenme gibi yeni öğrenme modellerinin gelişmesine olanak sağlıyor. Öğrenciler, coğrafi konumlarına bakılmaksızın, internet üzerinden eğitim alabilirler. Öğrenciler, internet üzerinden birçok kaynağa erişebilir ve çeşitli öğrenme materyallerini kullanabilirler. Dijital teknolojilerin bu süreçlere entegrasyonu ile öğrenciler dünyanın farklı yerlerindeki ve farklı dillerdeki öğretmen ve materyallerden yararlanabilirler. Ayrıca dijital teknolojiler, eğitimde öğretmenlerin ve öğrencilerin daha etkili bir şekilde iletişim kurmasına olanak sağlamaktadır. Öğrenciler, dijital araçlar ve platformlar aracılığıyla zaman ve mekândan bağımsız olarak öğretmenleriyle etkileşime geçebilir ve sorularını sorabilirler.

3.2 Bilgi Toplumunda Eğitim Öğretim

Bilgi toplumlarında, ekonomik değer bilgiye dayalı üretim ve hizmetlerde yoğunlaşır. Bilgi ekonomisi de, bilgiyi temel alarak daha etkili ve verimli üretim süreçleri sunar. Yenilikçi teknolojilerin ve iş modellerinin ortaya çıkması, yeni pazar fırsatları yaratır. Bilgi ve iletişim teknolojileri, toplumsal ve ekonomik yapıyı dönüştürür ve yenilikçi fırsatlar sunar. Burada eğitim ve öğretim, toplumun ve ekonominin gelişmesi için temel bir itici güçtür ve nitelikli işgücünün oluşumunda kritik bir rol oynar. Eğitim ve öğretim, araştırma ve inovasyon bilgi toplumunun temel taşları olarak görülür. Bilgi, sermayenin ve zenginliğin başlıca kaynağı haline gelmiştir. Bu nedenle okullara yüklenen sorumluluklar artmıştır (Drucker, 2000, s. 237).

Bu yüzden eğitim öğretim ve yetenek geliştirme, bireylerin bilgi ekonomisine katılımını artırmayı hedefler. Burada eğitimde bilgisayarlar ve bilgi iletişim teknolojilerinin etkin kullanımı dikkat çekmektedir. Bilgi toplumları, bilgiyi kolayca paylaşmayı ve erişmeyi sağlayan geniş iletişim ağlarına sahiptir. Teknoloji, öğrencilere bilgiye daha hızlı erişim imkânı sunarken, öğretmenlere de ders içeriğini daha etkili bir şekilde sunma olanağı sağlamaktadır. Ayrıca bilgi toplumunda eğitim sistemi bireyselleştirilmiş eğitimle beraber çoğulcu öğretime geçmiş, öğrenme öğretmen ve öğrencinin birlikte karar aldığı bir süreç haline gelmiştir (Çötök, 2006, s. 78-80).

Bilgi toplumuna geçiş sürecinde, eğitim sistemleri de büyük bir dönüşüm ihtiyacı duymuştur. Geleneksel eğitim, bilgi aktarımını yani öğretmeyi ve öğretmen merkezli bir yapıyı vurgularken,

bilgi toplumunda eğitim, öğrenci merkezli, yenilikçi ve teknoloji destekli bir yaklaşım gerektirmekte ve öğrenmeye odaklanmaktadır. Eğitim artık sadece ders kitaplarından öğrenilen bilgileri aktaran bir süreç değildir. Bilgi toplumunda eğitim, öğretim bireylerin bilgiyi üretme, analiz etme, eleştirme ve uygulama yeteneklerini geliştirmeyi hedefler. Burada temel hedef her şeyi bilmek yerine, hangi bilgiyi nereden ve nasıl öğreneceğini kısaca öğrenmeyi öğrenen insanı hedefler (Numanoğlu,1999, s. 333).

Bilgi toplumunda, sadece bilgiyi öğrenmek değil, aynı zamanda bilgiyi etkili bir şekilde kullanabilmek ve sürekli öğrenmeye açık olmak önemlidir. Eğitim ve öğretim, bilgi toplumu için hayati öneme sahip olan temel unsurlardan biridir. Bilgi toplumunda eğitim ve öğretim, bireylerin bilgiyi üretme, işleme ve kullanma becerilerini geliştirmeyi amaçlar sürekli yeni şeyler öğrenmeyi ihtiyaç olarak görür. Çünkü bilgi toplumunda bilgi ve teknolojiler büyük bir hızla değişip dönüşmektedir ve iş hayatında aktif kalabilmek için sürekli öğrenmek ve yeni gelişmelere adapte olmak dolayısıyla öğrenme hayat boyu öğrenmek gerekmektedir.

Yaratıcı ve eleştirel düşünme, problem çözme, iletişim ve işbirliği gibi becerilerin geliştirilmesi öncelikli hale gelmiştir. Eğitimde öğrenci merkezli bir yaklaşım benimsenmiş, öğrencilerin ilgi ve yeteneklerine uygun öğrenme yöntemleri kullanılması esas alınmıştır. Bilgi toplumunda eğitimde eşitlik ve erişim, önemli bir konudur. Teknolojinin yaygınlaşması ve dijital eğitim platformlarının kullanımı, fırsat eşitliğini artırabilir ancak aynı zamanda dijital uçurumun derinleşmesine de neden olabilir. Eğitimde eşitlik ve erişim, özellikle kırsal bölgelerde yaşayan, düşük gelirli ailelerden gelen ve engelli bireyler için dikkate alınması gereken bir husustur (Çötök, 2006, s. 68).

Bilgi toplumunda okul yöneticilerinin rolü de değişmiştir. Bilgi toplumunda okul yöneticilerinin yaşamakta olan hızlı ve sürekli değişimi anlaması ve bu süreçleri yönetmesi programlarını güncelleme ve insan kaynaklarını en etkili biçimde kullanabilmesi önemlidir. Burada yöneticinin daha fazla inisiyatif alarak bir yandan lider olması diğer yandan toplumun okulun karar alma süreçlerine katılımını sağlaması önem kazanmıştır (Balcı, 2001, s. 114).

Tablo 1: Sanayi Toplumu İle Bilgi Toplumu Karşılaştırması

Sanayi Toplumunda Eğitim ve Öğretim	Bilgi Toplumunda Eğitim ve Öğretim
Sanayi toplumunda eğitimin temel amacı, fabrikalarda ve endüstriyel işletmelerde çalışacak işçilerin yetiştirilmesidir. Eğitim, belirli becerilere sahip çalışanları üretmek için genellikle standartlaştırılmış ve disiplin odaklı bir yaklaşım benimser. Bu dönemde, eğitim ve öğretim, okuma, yazma ve aritmetik becerilerini kazandırmak üzerine odaklanmıştır.	Bilgi toplumunda eğitimin amacı, bilgiye dayalı ekonominin ve iş dünyasının gerektirdiği nitelikli ve çok yönlü bireylerin yetiştirilmesidir. Öğrencilerin eleştirel düşünme, problem çözme, iletişim ve işbirliği gibi becerilerini geliştirmeye odaklanır. Eğitim ve öğretim süreci, bireylerin sürekli öğrenme ve kendini geliştirme kabiliyetini desteklemeye yöneliktir
Eğitim ve öğretim genellikle öğretme ve öğretmen merkezli ve otoriter bir yapıya sahiptir. Öğrenciler, bilgileri pasif bir şekilde almakla yükümlüdürler ve öğretmenin anlattıklarına ve otoritesine tabidirler. Sınıf içi etkileşim sınırlıdır ve ezber ve tekrara odaklanan bir eğitim öğretim söz konusudur.	Eğitim ve öğretim, öğrenci merkezli, interaktif ve katılımcı bir yapıya sahiptir. Öğrencilerin aktif olarak katıldığı ve öğrenme deneyimlerini şekillendirdiği bir süreç vardır. Teknoloji ve dijital araçlar, öğrenme sürecini desteklemek ve çeşitli kaynaklardan bilgiye erişimi kolaylaştırmak için yaygın olarak kullanılır.
Eğitim ve öğretim, sürekli tekrar eden, mekanik işler için bilgi ve becerilere vurgu yapar. Öğrenciler, genellikle belirli mesleklerde kullanılan pratik becerileri öğrenirler. Burada temel matematik ve okuma yazma yetenekleri önemli kabul edilir.	Eğitim ve öğretim yaratıcı ve eleştirel düşünme, problem çözme, bilgi işleme, iletişim ve dijital beceriler gibi daha geniş bir yelpazeye odaklanır. Bilgiyi anlamak, analiz etmek ve uygulamak için bireylerin kapasitesini geliştirmeyi hedefler.
Eğitimde teknoloji kullanımı sınırlıdır ve büyük ölçüde tahtaya ve kitaplara dayanır. Teknoloji, eğitim sürecinde yardımcı bir araç olarak değerlendirilir.	Bilgi toplumunda, teknoloji ve dijital eğitim önemli bir role sahiptir. Dijital araçlar, öğrenme deneyimini zenginleştirir ve farklı öğrenme stillerine uygun çeşitli içerikler sunar.
Sanayi toplumunda eğitimde eşitlik ve erişim, genellikle sınırlıdır. Eğitim olanakları, sosyal sınıf, coğrafi konum ve gelir düzeyine bağlı olarak değişebilir. Eğitim fırsatları, toplumsal eşitsizliklerin artmasına neden olabilir.	Bilgi toplumunda eğitimde eşitlik ve erişim, daha büyük önem taşır. Teknoloji ve dijital eğitim, farklı bölgelerde yaşayan öğrencilere ve dezavantajlı gruplara eşit fırsatlar sunma potansiyeline sahiptir

SONUÇ YERİNE

Bilgi toplumu ve sanayi toplumu, farklı sosyo-ekonomik yapılar ve teknolojik gelişimlerle karakterize edilen iki farklı toplum modelidir. Bu yüzden, eğitim sistemleri de bu toplumsal yapıların farklılıklarına ve ihtiyaçlarına uygun olarak şekillenmektedir. Bilgi toplumunda eğitim ve öğretim, toplumun gelişimine ve sürdürülebilir kalkınmaya katkı sağlayan kritik bir faktördür. Eğitim sistemlerinin, teknoloji ve dijital araçların etkin kullanımıyla, öğrenci merkezli ve yenilikçi bir yapıya dönüşmesi gerekmektedir. Aynı zamanda, eğitimde erişim ve eşitlik sağlanarak her bireyin kendi potansiyelini tam olarak gerçekleştirebilmesi önemlidir. Bilgi toplumunda eğitim ve öğretim, değişen dünya koşullarına uyum sağlayarak daha iyi bir gelecek için temel bir köprü rolü oynar.

Bilgi toplumunda, veri ve bilgi ekonominin temel yapı taşlarıdır. Bu yüzden, toplumların bu dönüşümü anlamaları ve uyum sağlamaları, sürdürülebilir kalkınma ve başarılı bir gelecek için hayati derecede önem taşımaktadır. Zira, gelişmekte olan bilgi iletişim teknolojileri nedeniyle birçok iş ve meslek giderek ya kaybolmakta ya da dönüşmektedir. Dolayısıyla eğitim ve öğretim

süreçlerinin ve okulların da bu yeni paradigmaya göre yeniden yapılanması ve bu sürece ayak uydurması büyük önem taşımaktadır.

Bilgi toplumunda eğitim, sürekli olarak gelişen bir alandır ve gelecekte de önemini koruyacaktır. Teknolojinin hızla ilerlemesiyle birlikte dijital eğitim platformları ve yapay zeka destekli eğitim öğretim çözümleri daha yaygın hale gelecektir. Öğrencilerin bireysel ihtiyaçlarına daha iyi uyum sağlayan bireyselleştirilmiş öğrenme deneyimleri artacak ve sınıflararası farklılıklar azalacaktır. Burada, eğitimin başarılı bir şekilde gerçekleşebilmesi için yeni teknolojiler ve dijital araçların eğitimde etkili bir şekilde nasıl kullanılacağı konusunda öğretmenlerin eğitilmesi ve yetkinliklerinin geliştirilmesi gerekmektedir. Öğretmenlerin, teknoloji destekli eğitim yaklaşımları etkin bir şekilde kullanabilmeleri ve öğrencilerle ilişki kurabilmeleri büyük önem taşımaktadır.

KAYNAKÇA

- Aktaş, C. (2007). Enformasyon Toplumu Bağlamında Türkiye. *Selçuk İletişim*, 4(4), 181-193.
- Aktaş, M. (2022). Dördüncü Sanayi Devrimi, Yapay Zeka ve Mesleklerin Geleceği. *International Social Sciences Studies Journal*, 8(105), 4357-4368.
- Aktaş, M. (2020). *Bilgi Toplumu Küreselleşme ve Demokrasi*. Bursa: Dora Yayıncılık.
- Aoun, J.E. (2017). *Robot-Proof, Higher Education in the Age of Artificial Intelligence*. Cambridge, Massachusetts London: The MIT Press.
- Armila, P., Sivenius, A., Stanković, B., ve Juutilainen, L. (2022). Digitalization of Education: Commodification Hidden in Terms of Empowerment?. *Postdigital Science and Education*, <https://doi.org/10.1007/s42438-022-00347-8>.
- Balcı, A. (2001). *Etkili Okul ve Okul Geliştirme*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Barutçugil, İ. (2002). *Bilgi Yönetimi*. İstanbul: Kariyer Yayıncılık.
- Beasley, J. ve Beck, D. (2017). Defining Differentiation in Cyber Schools: What Online Teachers Say, *TechTrends* 61(3).
- Bell, D. (1973). *The Coming of Post-Industrial Society*. New York: Basic Books.
- Bell, D. (1976). Welcome to the post-industrial society. *Physics Today*, 29(2), 46-49.
- Brynjolfsson, E. McAfee, A. (2018). *The Second Machine Age Akıllı Teknolojiler Devrinde Çalışma, İlerleme ve Refah*. Türk Hava Yolları Yayınları.
- Brzezinski, Z. (1971). Moving into a Technetronic Society, in *Information Technology in a Democracy*. Harvard University Press, <https://doi.org/10.4159/harvard.9780674436978.c26>
- Cambridge Dictionary. (2022). Digital. <https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/digitalv>, Erişim Tarihi: 23 Ekim 2023.
- Castells, M. (1989). *The Informational City: Information Technology, Economic Restructuring and the Urban Regional Process*. Oxford: Blackwell.
- Couldry, N. (2016). Foreword. in *Innovative Methods in Media and Communication Research*, Eds. Sebastian Kubitschko and Anne Kaun. Basingstoke: Palgrave Macmillan.
- Çelik, A. (1998). Bilgi Toplumu Uzerine Bazı Notlar. *Hacettepe Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Dergisi*, 15(1), 53-59.
- Çötök, A. N. (2006). Sanayi Toplumundan Bilgi Toplumuna Geçiş Sürecinde Eğitim Olgusu, Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sakarya.
- Drucker, P. (2000). *Yeni Gerçekler*. Ankara: Türkiye İş Bankası Yayınları.

- Drucker, P. F. (1969). *The Age of Discontinuity*. London: Heineman.
- Drucker, P. F. (1993). *Post-Capitalist Society*. Butterworth Heinemann, Oxford.
- Erkan, H. (2012). *Bilgi Ekonomisi*. Açık Öğretim Fakültesi Yayınları, Eskişehir, ss 3-41.
- Güçlü, N. ve Sotirofski, K. (2006). Bilgi Yönetimi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 4(4), 351-371.
- Machlup, F. (1962). *The Production and Distribution of Knowledge in the United States*. Princeton: Princeton University Press.
- Malhotra, Y. (2000). *Knowledge Management and New Organization Forms: A Framework for Business Model Innovation*. Knowledge Management and Virtual Organizations. USA: Idea Group Publishing, 2-19.
- Masuda, Y. (1981). *The Information Society as Post-Industrial Society*. Bethesda Md: World Future Society.
- Matt, C., Hess, T. ve Benlian, A. (2015). Dijital Transformation strategies. *Business and Information Systems Engineering*, 57(5), 339-343.
- McLuhan, M. (1964). *Understanding Media: The Extensions of Man*. London: Routledge and Kegan Paul.
- Nas, M. (2020). Bilgi Toplumu ve Gözetim Teknolojileri, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Muş Alparslan Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Muş.
- Nonaka, I. (2004). *The Knowledge, Creating Company, Hitotsubashi on Knowledge Management*. Singapore: John Wiley & Sons Pub.
- Numanoğlu, G. (1999). Bilgi Toplumu-Eğitim-Yeni Kimlikler-II. *Anakara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 32(1-2), 341-350.
- Öğüt, A. (2003). *Bilgi Çağında Yönetim*. Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Refik Balay, R. (2004). Küreselleşme, Bilgi Toplumu ve Eğitim. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 37(2), 61-82.
- Toffler, A. (1971). *Future shock*. New York: Bantam Books, Inc.
- Toffler, A. (1980). *The Third Wave*. USA: Collins.
- Toonders, J. (2014). Data is the new oil of the digital economy. *Wired*, <http://www.wired.com/insights/2014/07/data-new-oil-digital-economy/>, Erişim Tarihi: 12.10.2023.

YAPAY ZEKÂ ROBOTİK SİSTEMLER VE EĞİTİM ÖĞRETİM

Prof. Dr. Murat AKTAŞ
Muş Alparslan Üniversitesi
ORCID ID: 0000-0002-7249-4957

ÖZET

Yapay zekâ teknolojileri ve robotik sistemler büyük bir hızla gelişmekte olduğu ve giderek yayıldığı bir dünyada yaşıyoruz. Bu teknolojilerin gelişmesine paralel olarak birçok iş ve meslek bu makineler tarafından yapılmakta, bazıları kaybolmakta, bazıları ise dönüşmekte ve yeni meslekler gelişmektedir. Dolayısıyla eğitim ve öğretim de bu teknolojik gelişmelerden etkilenmektedir. Yapay zekâ ve robotik sistemlerin hâkim olacağı bir gelecekte artık eğitim ve öğretim dünün veya bugünün bilgi ve becerilerini öğretmekten çıkarak, öğrencileri yarının bilgi ve becerilerine ve ihtiyaçlarına göre hazırlanmayı gerektiriyor. Yapay zekâ ve robotik sistemlerin eğitim ve öğretime etkilerini ele alan bu çalışma, mevcut okulların, geleneksel eğitim ve öğretim sistemlerinin, müfredatların, araçların ve süreçlerin de artık insanoğlunun gelecekte ihtiyaç duyduğu bilgiyi karşılamakta yetersiz kaldığını vurgulamaktadır. Özellikle gelişmiş ülkelerde giderek bu teknolojiler eğitim ve öğretime dâhil edilmektedir. Bu teknolojiler öğrenciden, öğretmene, okullardan ebeveynlere ve hükümetlere kadar tüm ilgililere büyük fırsatlar ve avantajlar sunuyor.

Anahtar Kelimeler: Yapay Zekâ, Robotik Sistemler, Sanal Öğretmen, Eğitim ve Öğretim.

ARTIFICIAL INTELLIGENCE ROBOTIC SYSTEMS AND EDUCATION**ABSTRACT**

We live in a world where artificial intelligence Technologies and robots are developing at a rapid pace and are increasingly spreading. In parallel with the development of these technologies, many jobs and professions are performed by these machines, some are disappearing, some are transforming and new professions are developing. Therefore, education is also affected by these technological advancements. In a future dominated by artificial intelligence and robotic systems, education will no longer revolve around teaching yesterday's or today's knowledge and skills. Instead, it will necessitate preparing students based on the knowledge and skills required for future needs. This study, which deals with the effects of artificial intelligence and robotic systems on education and training, emphasises that existing schools, traditional education and training systems, curricula, tools and processes are now insufficient to meet the knowledge that human

beings need in the future. Especially in developed countries, these technologies are increasingly being incorporated into education. These technologies offer significant opportunities and advantages to all involved parties, from students to teachers, schools to parents, and governments.

Keywords: Artificial Intelligence, robotic systems, virtual teacher, education and training.

GİRİŞ

Bilgi İletişim Teknolojileri (BİT) yapay zekâ ve robotik sistemlerde yaşanan gelişmelerle birlikte hem bilginin kendisi hem de insanın bilgiyle ilişkisi değişmeye başlamıştır. Artık bilginin öğrenen makineler tarafından üretildiği, geliştirildiği, yapay zekâ, algoritmalar ve robotların yaygın olarak kullanıldığı bir çağda yaşıyoruz. Bilgiye erişme, başkalarıyla iletişim kurma ve birlikte çalışma şeklimizi dönüştüren ağlar aynı zamanda sürekli bilgilerin üretilmesi, dağıtılması ve kullanılmasında önemli roller oynuyor. Yapay zekâ, algoritmalar, büyük veri ve robotik sistemler muazzam işler yaparken, eğitim ve öğretim sistemleri de dâhil olmak üzere geleneksel hiyerarşileri ve organizasyonları sarsıyorlar. Artık öğrenci yetiştirmek, yarının vatandaşını hazırlamak, gençlerin yapay zekâ, robotik sistemler ve algoritmalarla iç içe olan bir toplumda gerekli bilgi ve becerileri kazanmasını sağlamak ve onları farklı bir geleceğin iş dünyasına hazırlamak anlamına geliyor.

Mevcut okullar ve müfredatlar yapay zekâ ve robotların hâkim olacağı geleceğin toplumunun ihtiyaçlarına cevap vermekten çok uzak duruyor. Hatta yer yer günümüzün ihtiyaçlarına bile cevap vermekte yetersiz kalıyor. Sürekli öğrenen makinelerin ve robotların hayattaki rollerinin ve görünürlüklerinin arttığı insan ekosisteminden insan-makine ekosistemine yönelik bir geleceğe doğru ilerliyoruz. Artık tarımdan hayvancılığa, üretimden dağıtım ve ulaşıma, sağlıktan kültüre ve eğitime kadar her alanda yapay zekâ ve robotik sistemler kullanılıyor. Artık, evlerde, işyerlerinde, okullarda, yollarda ve metrolarda yapay zekâ entegreli robotlar çalışıyor, dolaşıyor. Yakın gelecekte yapay zekâ ve robotlar çok daha etkin ve görünür olacak. Böyle bir dünyada öğrenci yetiştirmek, yarının vatandaşını hazırlamak, gençlerin yapay zekâ ve robotik sistemlerle iç içe olan bir ekosistemde gerekli bilgi ve becerileri kazanmasını sağlamak anlamına geliyor.

Dolayısıyla artık eğitim ve öğretim, dünün veya bugünün bilgi ve becerilerini öğretmekten çıkarak, öğrencileri yarının bilgi ve becerilerine ve ihtiyaçlarına göre hazırlamak meselesi haline gelmiştir. Günümüzde meselenin ciddiyetini anlayarak, buna uygun eğitim öğretim süreçleri geliştiren ve kendini bu değişim ve dönüşüme uyarlayan çok az sayıda seçkin okul var. Fakat okullar, eğitim ve öğretim süreçleri ve ders içerikleri de toplumun tüm kesimlerini kapsayacak şekilde, kitlesel olarak,

eşitlik ilkesini gözeterek geleceğin ihtiyaç duyduğu bilgi ve becerileri karşılayacak hale getirilmelidir. Yapay zekâ ve robotik sistemlerin eğitim ve öğretim üzerindeki etkilerini ele alan bu çalışma konuyu ve önemini gündeme getirerek bu olanda bir duyarlılık oluşturmayı ve mevcut literatüre katkı sağlamayı amaçlamaktadır. Literatür taraması yapılarak hazırlanan çalışmada yapay zekâ ve robotik sistemlerin eğitim ve öğretime etkileri analiz edilerek, bu teknolojilerin eğitim ve öğretimde kullanılmasının etkileri tartışılacak ve çözüm önerileri geliştirilecektir.

1.KAVRAMSAL ÇERÇEVE

1.1 Yapay Zekâ

İnsanların karşılaştığı olayları analiz ederek, bunlara karşı davranış geliştirebilme ya da çözüm üretebilme yeteneği genel olarak zekâ şeklinde tanımlanmaktadır. Zekâ öğrenme, eğitim ve farklı çevresel etkenler sayesinde zamanla gelişir (Özdemir ve Kılınç, 2019: 48). Yapay zekâ genellikle insan zekâsı ile ilişkili bazı iş ve görevleri gerçekleştirebilen bilgisayar sistemleridir. Ancak yapay zekânın birçok farklı tanımı bulunmaktadır. McCarthy, (2007) yapay zekâyı “akıllı makinelerin, özellikle de akıllı davranışlar sergileyebilen bilgisayar programlarının geliştirilmesiyle ilgili çalışma ve uygulama alanı” olarak tanımlamıştır. Britannica’ya (2023) göre ise bu terim sıklıkla akıl yürütme, anlamı keşfetme, genelleme yapma veya geçmiş deneyimlerden öğrenme yeteneği gibi insanlara özgü entelektüel süreçlerle donatılmış sistemlerin geliştirilmesi projelerine uygulanır. Başka bir tanıma göre de yapay zekâ; yaygın olarak insan zekâsının belirli özelliklerini simüle edebilen, karmaşık bilgisayar programları geliştirebilen bir dizi teori ve teknikler kümesi olarak da tanımlanmaktadır. Bu teori ve teknikler kümesi ile düşünme yetisine sahip makineler yaratılabilmekte ve işletilebilmektedir. Yani yapay zekâ insanlar tarafından programlandıkları çerçevenin ilerisinde düşünme ve yaratma yetisine sahip olan makineleri tasvir etmek için kullanılır (Göktaş, 2021: 151).

Bilgisayar bilimlerinin bir dalı olan yapay zekâ insanların yaptığı insan zekâsı gerektiren bazı görevleri yapabiliyor. Nitekim Suleyman ve Bhaskar (2023) da yapay zekâyı; makinelere insan benzeri yetenekleri öğrenmeyi öğretme bilimi şeklinde tanımlamaktalar. Bir teknolojiye kodlanmış algoritmaların, sürecin her adımını programlamak için insan müdahalesine ihtiyaç duymadan otomatikleştirilmiş görevleri gerçekleştirmek için verilerden öğrenme yeteneğini ifade eden yapay zekâ, bilim insanları tarafından, özellikle ileri teknoloji alanında çok sayıda araştırma yapıldıktan sonra uygulamaya konan programlardan oluşuyor. Dinamik bir hesaplama ortamında yürütülen

algoritmaların oluşturulmasına ve uygulanmasına dayanan yapay zekâ, algoritmalar ve kendilerine sağlanan verilerden hareketle insan zekâsının taklit edilmesi yoluyla işlemektedir. Yapay zekâ “normalde insan zekâsı gerektiren, görsel algılama, konuşma tanıma, karar verme ve diller arasında çeviri gibi işleri gerçekleştirebilecek sistemlerin teorisi ve geliştirilmesi” şeklinde de tanımlanabilir (Rouhiainen, 2020: 2). Yapay zekâ algılama, öğrenme, problem çözme veya dilleri anlama gibi insanın bilişsel işlevlerini taklit edebiliyor olsa da pratikte insan zekâsını ikna edici bir şekilde yeniden üretmeyi henüz başaramamıştır.

Palma ve Marín (2018, s.3) yapay zekânın, dört ana hedefinin çevre ile etkileşim yeteneğine sahip destek makinelerini modellemek, biçimlendirmek, programlamak ve uygulamak olduğunu belirttikler. Yazarlar, günümüzün en önemli teknolojisi olarak kabul edilen yapay zekânın temelinin, insaninkine benzer rolleri yerine getirebilen sistemler yaratmak olduğunu, bu yüzden bilim ve mühendislik alanı olarak gördüklerini belirttikler (Tavas, 2020, s.1537). Dolayısıyla gelecekte söz sahibi olmak isteyen ülkeler bu sistemleri kullanmakta ve geliştirmektedirler. Bu durumun farkında olan gelişmiş ülkeler yapay zekâ sistemlerini geliştirmek ve yaygınlaştırmak için eğitim sistemlerini de bu teknolojilere göre yeniden düzenlemektedirler. Özellikle Çin ve Amerika gibi yapay zekâ alanında önemli başarılar elde eden ülkeler yapay zekâ sistemlerinin kullanılması ve geliştirilmesi yönünde ciddi adımlar atmaktadırlar (Knox, 2020). Yapay zekâ literatürde farklı şekillerde sınıflandırılmaktadır. Bu sınıflandırma çalışma alanlarına ve disiplinlere göre farklılık gösterebiliyor. Genel bir sınıflandırmaya göre; Yapay zekâ; kodsuz yapay zekâ, yapay dar zekâ, yapay genel zekâ ve yapay süper zekâ şeklinde tasnif edilmektedir.

“Yapay zekânın mühendislik bilgisi gerektirmeyen iş dalları ve yönetim birimleri tarafından kullanılmasını sağlayan teknoloji kodsuz yapay zekâ olarak adlandırılmaktadır. Bu teknoloji temel kodlama işlemlerinin geliştiriciler tarafından yapıldığı, mühendis olmayanların da kendi iş ve beklentilerine göre günlük akış içerisinde yapay zekâ yönetimi gerçekleştirmesine olanak sağlar. Yapay zekâ yönetimi olarak bilinen bu sistem, kişilerin ofis programlarını öğrenme yoluyla bu programları kullanma becerisi elde etmesine benzetilebilir.” Demir, 2019: 60). Yapay dar zekâ sadece belirli bir alandaki bir görevi yerine getirmek için geliştirilmiş olan, söz konusu alanla sınırlı verileri analiz eden ve bunun için eğitilen ve çözüm üreten algoritmik sistemleri ifade etmek için kullanılan bir tanımdır. “Literatürde uygulamalı yapay zekâ ya da zayıf yapay zekâ olarak da adlandırılmaktadır” (Özdemir ve Kılınç, 2019: 49). Yapay dar zekâ dar anlamda tanımlanmış ve yapılandırılmış bir görevde bir insandan çok daha iyi performans gösterebilmektedir.

Yapay genel zekâ ise herhangi bir alanda genelleştirilmiş yapay zekânın geliştirilmiş teorik uygulamasıdır ve yapay zekâ gerektiren herhangi bir sorunu çözer. Yapay genel zekâ; genel olarak insan zekâsı düzeyinde olan, sistemler için yapılan bir tanımlamadır. İnsanlar için korkutucu gelen bu özellik, aynı zamanda onu etkin bir şekilde kullanan şirketlere, kurum ve kuruluşlara ve ülkelere çok önemli fırsatlar sunar. Yapay genel zekânın mevcut durumda hala tamamlanmadığı ve fakat yakın zamanda bu konuda çok ciddi ilerlemeler yaşanacağına inanılmaktadır (Demir, 2019: 62). Bir anlamda yapay dar zekâ bulunduğumuz yer ve yapay genel zekâ ve devamında yapay süper zekâ ise ulaşılmak istenen yerdir denebilir. Makinelerin bilgi ve becerileri farklı bağlamlarda uygulamasına olanak tanıyan yapay genel zekâ, “güçlü yapay zekâ” olarak da bilinmektedir.

Yapay süper zekâ tanımı insan zekâsı düzeyinin çok çok üstündeki yapay zekâyı tanımlamak için kullanılmaktadır. İnsan yapımı sistemlerin insanları aşabilen yeteneklerini ifade eden yapay süper zekâ ile makineler, insanların düşünmesi imkânsız olan olası soyutlamaları/yorumları düşünebilir (Yampolskiy, 2015). Yapay süper zekânın durumları, verileri ve uyaran eylemlerini daha hızlı işleme ve analiz etme yeteneği ile daha büyük bir belleğe sahip olması beklenmektedir. Dolayısıyla süper zeki makinelerin karar verme ve problem çözme yeteneklerinin insanlara kıyasla çok daha üstün olması beklenmektedir.

1.2 Robotik Sistemler

Çek yazar Karel Çapek’in “Rossom’un Evrensel Robotları” adlı tiyatro oyunundan türeyen bir kavram olan robot, buradan hareketle “kölelik”, “zorla çalıştırma” veya “angarya” anlamına gelen eski Slavca bir kelime olan ‘robota’dan gelmektedir. Robot en basit ifadeyle, kendi başına bir şeyler yapabilen makine demektir. Oxford Sözlüğe (2023) göre robot, karmaşık bir dizi eylemi kendi başına, otomatik olarak gerçekleştirebilen, özellikle bilgisayar tarafından programlanabilen bir makinedir. Britannica’ya (2023) göre de robot; insana benzemese veya işlevlerini insan gibi yerine getirmese de insan çabasının yerini alan ve otomatik olarak çalışan herhangi bir makine anlamına geliyor.

Robotlar özellikle “Terminator” filmiyle büyük ün edindiler. Belki de bu yüzden robotları günümüze kadar yaygın bir şekilde distopik bilim kurgu hikâyelerindeki siber savaşçılar veya endüstride insan gücünün yerini alan modern köle-makineler (Gürcan, 2016) biçiminde algılandılar. Hala robot dendiğinde yaygın bir şekilde insana benzeyen makineler hayal ediliyor. Gerçi robotlar bu tür özellikleriyle de varlıklarını koruyorlar ancak günümüzde çok fazla çeşitleri

olan robotlar bunlardan ve bunların özelliklerinden çok fazlasını ifade ediyorlar (Aktaş, 2022). Robotlar insan formunu çağrıştıracak şekilde inşa edilebilir, ancak çoğu robot, etkileyici estetikten ziyade sade işlevselliğe vurgu yapılarak tasarlanmış, belirli görevleri yerine getiren makinelerdir. Bir robot harici bir kontrol cihazı tarafından yönlendirilebilir veya kontrol kendi içinde gömülü olabilir.

Robotların tasarlanması, inşa edilmesi, hakkında teori üretilmesi veya kullanılmasıyla ilgili çalışma veya bilim ise robotik (Klein, 2016) olarak tanımlanmaktadır. Robotik alanı tarihteki en gelişmiş makine neslini ortaya çıkarıyor. Robotlar hızla daha geliştirilirken hem daha hızlı, daha doğru, daha esnek ve daha etkili hale geliyorlar, hem de ucuzluyorlar. Böyle erişim ve kullanım alanları da hızla genişliyor. Bu yüzden robotlar işlerinde daha uygun maliyetli hale geldikçe ve insan emeği daha pahalı olmaya devam ettikçe, giderek daha fazla iş robotik otomasyon için aday haline geliyor. Bu, endüstriyel robot pazarının büyümesini destekleyen en önemli nedenlerden biridir. İkincil bir eğilim ise, ekonomi bir yana, robotlar daha yetenekli hale geldikçe, insan işçiler için tehlikeli veya imkânsız olabilecek daha fazla işi yapabilir hale gelmeleridir (Craig, 2005).

2.YAPAY ZEKÂ TEKNOLOJİLERİ VE ROBOTLARIN EĞİTİMDE KULLANIMI

Yapay zekâ ve robotların giderek birçok iş ve meslekte kullanılması bazıları tarafından ilerde artık birçok işte insanlara ihtiyaç duyulmayacağı şeklinde yorumlanıyor. Yapay zekâ ve robotların giderek çok daha zeki hale gelmesi ve birçok işin robotlar tarafından yapılması mümkün görünüyor. Ancak bu insanlara ihtiyaç duyulmayacağı anlamına gelmiyor. Günümüze kadar gelişen ve kullanılan birçok teknoloji için benzer şeyler söylendi fakat böyle olmadı. Bazı iş ve meslekler makineler tarafından yapıldığı için ortadan kalkarken teknolojiler beraberinde yeni işler geliştirdiler. Dolayısıyla yine birçok yeni iş ve mesleğin de gelişeceğini öngörmek zor değil. Ancak burada tıpkı robotların giderek daha zeki hale gelmesi gibi, bu sürece uygun eğitim almış, buna uygun beceriler geliştirmiş insanlara da ihtiyaç duyulacaktır. O yüzden eğitim ve öğretimin yeniden yapılandırılması ve insanları da bu yeni teknolojilere uygun işler için yetiştirebilecek disiplinlerin oluşturulması büyük önem taşımaktadır. Aoun'a (2017) göre; böyle bir disiplin, doğuştan gelen güçlü yönlerimizi geliştiriyor ve öğrencileri parlak makinelerin insan profesyonellerle birlikte çalıştığı bir işgücü piyasasında rekabet etmeye hazırlıyor. Bugünün hukuk öğrencilerinin hem belirli bir bilgi birikimini, hem de hukuki bir zihniyeti öğrenmesi gibi, yarının insani bilim öğrencileri de belirli bir içerikte uzmanlaşmalı ve benzersiz insani bilişsel kapasiteleri uygulamalıdır (Aoun, 2017).

Bunun için de eğitim ve öğretimde yapay zekâ ve robotik teknolojilerden daha etkin bir şekilde yararlanılmalıdır. Yapay zekâ ve robotik sistemler anaokulundan üniversite, lisansüstü ve doktora öğrenimine kadar eğitim ve öğretimin bütün kademelerinde hem bireysel olarak, hem de grup halinde kullanılabilir. Robotların insan öğretmenlere göre avantajları, prova yaparken sabırlı olmaları, asla sinirlenmemeleri, her öğrenciye aynı şekilde hitap etmeleri (yani tarafsız olmaları) ve bire bir eğitim sağlayabilmeleridir (Konijn vd., 2020). Yapay zekâ ve robotlar, öğrenme deneyimlerini geliştirmede çeşitli amaçlara hizmet edebilir. Aktif öğrenme araçları olarak öğrenciler arasında aktif katılımı, problem çözmeyi ve işbirliğini teşvik edebilirler. Robotik sistemler çocukların eleştirel düşünme ve yaratıcılık becerilerini geliştirebilirler. Robotlar ayrıca özellikle utangaç veya çekingen çocukların veya özel ihtiyaçları olanların sosyal becerilerini geliştirmek için önemli görevler üstlenebilirler. Robotlar, ilkökul seviyesinden üniversite düzeyine kadar farklı eğitim kademelerinde kullanılmaktadır. İlkokul ve ortaokul düzeyindeki eğitim öğretim süreçlerinde basit robotlar kullanılırken, üniversite düzeyinde daha karmaşık robotlar kullanılmaktadır (Belpaeme vd., 2018).

Yine tıptan mimarlık ve mühendisliğe kadar birçok iş ve mesleğin öğretilmesinde etkin olarak kullanılabilir. Özellikle tıp, mühendislik ve bilgisayar bilimleri derslerinde son teknolojiler kullanılmaktadır. Araştırmalar robotik süreçlerin Fen, Matematik ve Mühendislik alanlarında olumlu etkileri olduğunu ortaya koymaktadır (Cam ve Kiyici, 2022). Öğrenciler, öğretmenler, ebeveynler ve okul yöneticileri bu teknolojileri kullanarak eğitim ve öğretim süreçlerini çok daha verimli hale getirebilirler.

Öğrenciler İçin Öğretici Asistanlar: insan benzeri konuşmalar yapma yeteneği ile öğrencilere zor kavramları açıklamaya yardımcı olabilecek, geri kaldıkları derslerde onlara destek sağlayacak, öğrenciye göre uyarlanabilir özel dersler gibi birçok olanak sunuyor. Yapay zekâ tabanlı geri bildirim sistemleri, öğrencilerin yazma becerilerini geliştirmelerine yardımcı olabilecek, yazıları hakkında onlara yapıcı eleştiriler sunabilir. Araştırmalar bu teknolojilerle hazırlanmış yönlendirmelerin çocukların öğrenme konusunda daha verimli sorular üretmelerine yardımcı olabileceğini göstermektedir. Cam ve Kiyici'nin (2022) de aktardığı gibi bu teknolojiler öğretimde kullanıldıkça öğrencilerin araştırma becerilerini, keşfetme isteklerini ve grup çalışması becerilerini artırmaktadır. Programlanabilir özelliği sayesinde eğitsel robotlar, öğrencilerin yaptıkları işlemleri anlık görebilmelerine imkân sağlamaktadır (Talan, 2020). Robotlar ayrıca çatışmaları daha iyi çözmek ve çocukların geliştirmekte olduğu becerileri daha da güçlendirmek için yerleşik müzakere

stratejileriyle programlanabilir. Yine yapay zekâ modelleri engelli veya özel ihtiyaçları olan öğrenciler için özelleştirilmiş öğrenmeyi destekleyebilir. Araştırmalar, robotların çocukların dil öğrenmesine yardımcı olabileceğini ve bu konuda önemli avantajlar sağladığını göstermektedir. Çocukların normalde okulda, sınıfta alamadıkları dil eğitimini evde de alabilmelerine olanak sağlayan robotlar, özellikle okul öncesi çağıdaki çocukların temel dil becerilerini geliştirmelerine ve hikâye anlatma etkinlikleri yoluyla daha fazla kelime dağarcığı oluşturmalarına yardımcı olabilmektedir (Bennington-Castro, 2017).

Öğretmenler İçin Yardımcı Asistanlar: öğretmenlerin öğrencilerine, kendilerini geliştirmelerine ve sosyal hayatlarına daha fazla zaman ayırmalarını engelleyen bazı idari görevleri çok daha hızlı ve etkili bir şekilde yapmalarına olanak sağlamaktadır. Ders planları hazırlamak, farklılaştırılmış materyaller oluşturmak, çalışma sayfaları tasarlamak, sınavları hazırlamak ve karmaşık akademik materyalleri açıklamanın yollarını keşfetmek gibi otomatikleştirilmiş rutin görevler bu asistanların kolayca yaptığı işler arasında yer. Bu teknolojiler ayrıca eğitimcilere öğrenci ihtiyaçlarını karşılamaya yönelik öneriler sunabilir ve öğretmenlerin uygulamalarını yansıtmalarına, planlamalarına ve geliştirmelerine yardımcı olabilir. Öğretmenlerin yapay zekâ robotları eğitim öğretim uygulamalarına etkili bir şekilde entegre edebilmeleri için uzman eğitime ihtiyaçları vardır ve bu da sürekli mesleki gelişimin önemini altını çizmektedir (Saçkes, 2020).

İdare ve Yönetici Asistanları: okul yöneticilerinin çok zaman harcayarak hazırlamakta olduğu birçok idari işi, çeşitli yazışmaları, belge ve sertifikaların hazırlanması, öğrenciler ve aileler için çeşitli materyallerin hazırlanması gibi birçok işi yapabilmekteler. Yapay zekâ destekli uygulamalar ayrıca birçok karmaşık konuda önemli veriler toplayarak çeşitli analizler yapabilir ve çok önemli ve yararlı bilgiler hazırlayabilirler. Örneğin İngiltere’de bir özel okul 2023 yılında teknolojinin müfredata yerleştirilmesine yardımcı olacak ve öğretmenlerin iş yükünü hafifletme konusunda tavsiyelerde bulunabilecek bir yapay zekâ müdür yardımcısı aramaya başladı. Okul Ekim ayında Abigail Bailey adlı yapay zekâ destekli robotu müdür yardımcısı olarak atadı. Okulun insan müdürü medyaya yaptığı açıklamada Bayan Bailey’nin personel arkadaşlarına destek vermekten, ihtiyaç duyan öğrencilere yardım etmeye ve okulun eğitim politikalarını yazmaya kadar çeşitli konularda tavsiyelerde bulunacağını söyledi. Bu arada okuldaki öğrencilere de, bireysel öğrenme tarzlarını anlamalarına yardımcı olmak için kendi yapay zekâ robotları verildi (Brooke, 2023). Bu olaydan yaklaşık 2 hafta önce Londra’da metrolarda robotlar seyahat ediyordu. Yine ondan birkaç hafta önce yapay zekâ destekli insansı robotlar Londra’da Uluslararası Robotik ve Otomasyon

Konferansı (ICRA) düzenlendi. Robotlar artık birçok iş ve meslekte olduğu gibi eğitim ve öğretimde kullanılmaktadır.

Ebeveyn Asistanları: ebeveynlerin çocuklarına bireyselleştirilmiş eğitim programları hazırlamaları gibi birçok konuda ebeveynlere yardımcı olabilirler. Yine ebeveynlere çocuklarının öğrenim süreçlerini takip edebilmelerini kolaylaştıran ve etkin bir şekilde takip edebilen önemli hizmetler sunuyorlar. Bu teknolojiler sayesinde ebeveynler çocuklarının performansı ve yaşadıkları zorluklar, okul kuralları, ders programları, okulla ilgili her türlü bilgi hakkında daha iyi ve daha hızlı bilgi sahibi olabiliyorlar. Veliler ayrıca öğretmenlerle, okul yöneticileriyle ve diğer velilerle daha kolay iletişim kurabilirler. Öğrencilerin okul veya meslek tercihleri yapmaları konusunda çok önemli yardımlar sağlayabilirler. Yine bir çocuğun ilgi alanlarına göre uyarlanmış gelişen olay örgüleriyle uyku zamanı hikâyeleri bile oluşturabilir. Robotlar, özel eğitim alanındaki öğrencilere duygusal ve sosyal becerileri geliştirme konusunda yardımcı olabilir, çünkü yapay zekâ ve robotlar en azından günümüzde hala öngörülebilirdir. Robotlar aynı zamanda otizm veya Down sendromu gibi özel ihtiyaçları olan çocukların duygusal ve sosyal gelişimlerinin iyileştirilmesine de yardımcı olabilir, çünkü bu makineler onları bu çocuklar için çekici kılan çeşitli özelliklere sahiptir (Diehl, vd., 2012).

3.YAPAY ZEKÂ VE ROBOTİK ÇAĞINDA BİLGİ VE EĞİTİMİN MİSYONU

BİT'ler, yapay zekâ ve robotik sistemlerin gelişmesi ve eğitim öğretimde kullanılmasıyla birlikte eğitim ve öğretimin misyonu da değişmiştir. Eğitim ve öğretimin misyonu artık mevcut yerleşik külliyatın iletilmesine indirgenemeyecek kadar büyük ve çeşitli hale gelmiştir. Artık bu yeni bilgileri uygulamamıza olanak sağlayacak becerileri öğrenmeyi ve kazanmayı öğrenmek durumundayız. Bir eğitim sisteminin bu boyutları bütünleştirme kapasitesi, eğitim politikalarının başarısının bir koşulu haline gelmiştir.

Bildiğimiz okul geleneksel olarak bireyseldir: bireysel bilgiyi geliştirir, bireysel zekâyı, bireysel hafızayı geliştirir. Her öğrenciyi bireysel olarak değerlendirir ve öğretmenler bireysel olarak çalışır. Ancak günümüz toplumu giderek kolektif becerilere, başkalarıyla çalışma ve işbirliği yapma becerilerine ihtiyaç duyuyor. Dijital teknolojiler ve yapay zekâ uygulamaları kolektif zekâyı, hafızayı ve becerileri güçlendirir. Mevcut eğitim ve öğretim sistemleri bu boyutu dikkate alarak pedagojiyi yeniden düşünmemizi gerektiriyor. Dolayısıyla hem yapay zekâ ve dijital teknolojiler hem

de toplumsal bağlam pedagojiyi yeniden düşünmemizi gerektirmektedir. Çünkü geleneksel pedagojiler, eğitim öğretim süreçleri ve araçlar aynı şekilde ağ durumlarına aktarılamaz.

Mobil araçların (laptoplar, tabletler ve akıllı telefonların) kullanılması sınıfta veya masaüstü bilgisayarlarla aynı şekilde öğrenilmiyor. Dijital teknolojilerin eğitim ve öğretime entegrasyonu, uygun eğitim öğretim stratejilerinin geliştirilmesini gerektirir. Dijital teknolojilerin zaman ve mekânla getirdiği yeni ilişkiyi dikkate alarak; mobil araçlara uyarlanmış; ağlarda öğrenmeye yönelik pedagojiler; her öğrencinin özelliklerine göre; kişiselleştirilmiş bireysel öğrenmeyi; işbirlikçi eğitim öğretim yöntemleri ve yaşam boyu öğrenme pedagojileri gibi uygun eğitim ve öğretim stratejilerinin geliştirilmesi gerekmektedir.

Günümüzde eğitim öğretim alanını istila eden teknoloji öğretmenlerin uyguladığı pedagojileri gerçekten etkilemiş gibi görünmüyor. Bu pedagojilerin belirli özellikleri bazen dijital teknolojiye aykırı da olabiliyor. Örneğin, dijital teknoloji işbirlikçi çalışmayı teşvik ederken, geleneksel pedagojiler esas olarak öğrenciyi bireysel olarak ele alır. Geleneksel pedagojilere teknoloji eklemek, eğitim öğretim ekipleri tarafından bir yük olarak da görülüyor. Daha fazla materyal, kaynak, zaman, mekân, iş vb. araç ve süreçler gerektiriyor. Özellikle gelişmiş ülkelerde son yıllarda okullarda bilgi ve iletişim teknolojilerine büyük yatırımlar yapılmıştır. BİT ve bağlantı dâhil olmak üzere okulların eğitim kaynaklarının kalitesi son yıllarda büyük ölçüde artmıştır. Ancak, uluslararası araştırmalar dijital teknolojilerin eğitim ve öğretime henüz tam olarak entegre edilemediğini ortaya koymuştur. Genel olarak öğretmenler, BİT'i etkili bir şekilde kullanmak için kendilerini yeterince yetenekli hissetmemekte, dijital teknolojileri en iyi ihtimalle mevcut öğretim uygulamalarını tamamlamak için kullanmaktadır. Yükseköğrenim görmüş profesyoneller olarak öğretmenler nispeten iyi BİT becerilerine sahiptir, ancak bu beceriler yaşla birlikte, özellikle de yaşlı öğretmenler arasında keskin bir düşüş göstermektedir (OECD, 2016).

Bu yüzden genel olarak beklenen uyumun henüz elde edilmemiş olması şaşırtıcı değil. Birçok çalışma, yeni teknolojilerin eğitim öğretim uygulamalarına entegrasyonunun öğretmenler için karmaşık bir süreç olduğunu göstermektedir. Öğretmenler yeni teknolojileri eğitim ve öğretim süreçlerine entegre etmekte zorlanmaktadır. Bu nedenle, bilgi ve iletişim teknolojileri, yapay zekâ ve robotik sistemlerin eğitim ve öğretimde etkili olduğu kanıtlanmış olmasına rağmen bu etkilerin doğal eğitim ortamlarında da her zaman gerçekleştiği anlamına gelmez. Bu yüzden bu teknolojileri

kullanan öğretmenler, bu uygulamaları kendi yaygın öğretim pratikleriyle uyumlu hale getirecek şekilde uyarlamak eğilimindedir (Voogt & McKenney, 2017).

Yeni teknolojileri eğitim öğretim uygulamalarına entegre etmek için, öğretmenleri teknolojiyi uygun şekilde kullanmaları konusunda güçlendirmek büyük önem taşımaktadır. Eğitimcilerin teknolojik yeterliliklerini artırmak için kendileri de eğitim süreçlerine katılarak yeni teknolojik araçları etkili bir şekilde entegre etme becerilerini geliştirmelidir. Pedagojiyi merkeze koymak, öğrencinin öğrenmesini bir yaklaşım olarak kabul etmek anlamına gelir. Mesele teknolojiyi ne pahasına olursa olsun kullanmak değil, pedagojinin teknolojiyle zenginleşmesine izin vermek, teknoloji sayesinde yeni eğitim öğretim faaliyetlerini mümkün kılmaktır. Eğitimde dijitalleşme, yapay zekâ ve robotik sistemlerin kullanımı, öğrenci katılımını artırmak ve öğrenmeyi bireyselleştirmek için önemli fırsatlar sunmaktadır. Bununla birlikte, tam potansiyellerini gerçekleştirmek için maliyetlerin düşürülmesi, öğretmenlerin eğitimi ve erişilebilirlik gibi zorlukların üstesinden gelmek zorunludur. Gelecekteki araştırmalar ve disiplinler arası işbirliği çabaları, yenilikçi ve kapsayıcı eğitim öğretim uygulamaları geliştirmek ve öğrencileri sürekli değişen dijital dünyanın zorluklarına hazırlamak için büyük önem taşımaktadır. Eğitim uzmanları, mühendisler ve tasarımcılar arasındaki işbirliği, öğrencilerin ihtiyaçlarına göre uyarlanmış daha etkili eğitim teknolojilerinin geliştirilmesine yol açabilir (Bers, 2018).

SONUÇ YERİNE

Yapay zekâ ve robotların eğitim ve öğretimde kullanılması, öğrencilerin öğrenme deneyimlerini zenginleştiren ve onları geleceğin mesleklerine ve teknolojik zorluklarına hazırlayan önemli bir alanı ifade etmektedir. Bu nedenle, yapay zeka ve robot teknolojisinin eğitimdeki rolünü daha iyi anlamak ve bu teknolojilerin daha geniş bir öğrenci kitlesine etkili bir şekilde nasıl uygulanabileceğini keşfetmek, bu alandaki araştırmaların ve akademik çalışmaların önemli bir öncelik olduğunu ortaya koymaktadır. Bu çalışmada da görüldüğü gibi birçok araştırmacı ve yazar dijitalleşme yapay zekâ ve robotik sistemlerin eğitim ve öğretim sürecini temelden değiştireceğine inanmaktadır. Ancak politika yapıcılar, karar vericiler ve hatta önemli oranda okul idarecileri ve öğretmenlerin bu sürece hazırlıklı olmadığı görülmektedir. Eğitimcilerin bu teknolojileri etkili bir şekilde kullanabilmeleri için sürekli eğitim almaları ve öğrencilerin ihtiyaçlarına uygun içerikler oluşturarak katılımcı ve kişiselleştirilmiş öğrenme ortamları sağlamaları gerekmektedir.

Araştırmalar bu teknolojilerin öğrencilere, öğretmenlere ve ebeveynlere önemli faydalar sağladığını göstermektedir. Giderek ucuzlayan, hatta bir kısmı internet üzerinden ücretsiz olarak hizmet veren çok sayıda yapay zekâ destekli uygulama ve akıllı asistana internet bağlantısı ve akıllı telefonu olan hemen hemen herkes erişebiliyor. Üstelik yapay zekâ teknolojileri büyük bir hızla güçlenerek gelişmeye devam ediyor. Bu sistemlerin yıllar hatta aylar sonraki kapasiteleri mevcut kapasitelerini çok aşacaktır. O halde bu teknolojilerin eğitim ve öğretimi iyileştirmek için kullanılması bunlarla ilgili bilgilendirme ve eğitimler büyük önem taşımaktadır. Bu konularda öğrenciler, öğretmenler, okul idareleri, ebeveynler, politika yapımcılar ve karar vericilerin aydınlatılması büyük önem taşımaktadır.

Elbette birçok konuda olduğu gibi eğitim ve öğretimde de devrimi teknolojiler ve makineler değil, insanlar yapar. Bu konularda koçluk sunmak, anlamlı öğretmen-öğrenci etkileşimi için zaman yaratmak, ya da öğrencilere daha kişiselleştirilmiş geri bildirim sunmak üzere tasarlandığında, teknolojiler çok önemli ve olumlu farklar yaratabilir. Çocukları eğiten sistemleri ve kurumları yaratanlar neticede insanlardır. Hangi araçlar ve süreçlerin nasıl kullanılacağına karar verenler de bu sistemlerin liderleridir. Bu kurumlar bu teknolojilerin yeni olanaklarına uyum sağlayacak şekilde modernleşene kadar, en iyi ihtimalle kademeli iyileştirmeler beklemek ve bu konularda yetkilileri harekete geçirmek için farkındalık oluşturmak büyük önem taşımaktadır. Bu teknolojileri idareciler, öğretmenler ve öğrencilere en iyi şekilde fayda sağlayacak şekilde eğitim ve öğretim süreçlerine dâhil etmek için tüm paydaşların bu konularla ilgili gelişmeleri takip etmeleri ve bu konularda eğitilmeleri büyük önem taşımaktadır. Akademia ve araştırmalar da bu konuda önemli rol oynayabilir.

KAYNAKÇA

- Aktaş, M. (2020). *Bilgi Toplumu Küreselleşme ve Demokrasi*. Bursa: Dora Yayıncılık.
- Aktaş, M. (2022). Dördüncü Sanayi Devrimi, Yapay Zekâ ve Mesleklerin Geleceği. *International Social Sciences Studies Journal*, 8(105), 4357-4368.
- Aoun, J. E. (2017). *Robot-Proof, Higher Education in the Age of Artificial Intelligence*. The MIT Press Cambridge, Massachusetts London.
- Belpaeme, T., Kennedy, J., Ramachandran, A., Scassellati, B., & Tanaka, F. (2018). Social robots for education: A review. *Science Robotics*, 3(21), eaat5954.
- Bennington-Castro, J. (2017). Let Robots Teach Our Kids? Here's Why That Isn't Such a Bad Idea. NBCNEWS, 19 April 2017, <https://www.nbcnews.com/mach/technology/robots-will-soon-become-our-children-s-tutors-here-s-n748196>, Erişim Tarihi: 12.10.2023.

- Bers, M. U. (2018). *Coding as a Playground: Programming and Computational Thinking in the Early Childhood Classroom*. Routledge.
- Britannica (2023). Artificial Intelligence, Britannica, 3 Ekim 2023, <https://www.britannica.com/technology/artificial-intelligence>, Erişim Tarihi: 11.10.2023.
- Brooke, C. (2023). Top £32,000-a-year private school appoints an AI chatbot as its new 'headteacher' in UK first Robot Abigail Bailey will support human headmaster Tom Rogerson in his duties, *Daily Mail*, 16 Ekim 2023, <https://www.dailymail.co.uk/news/article-12634065/Top-32-000-year-private-school-appoints-AI-chatbot-new-headteacher-UK-first.html>, Erişim Tarihi: 17 Ekim 2023.
- Cam, E. & Kiyici, M. (2022). The impact of robotics assisted programming education on academic success, problem solving skills and motivation. *Journal of Educational Technology & Online Learning*, 5(1), 47-65.
- Craig, J. J. (2005). *Introduction to Robotics: Mechanics and Control, Third Edition*. Pearson Education.
- Demir, O. (2019). Sürdürülebilir Kalkınma İçin Yapay Zekâ. Gonca Telli. Ed. *Yapay Zekâ ve Gelecek*. İstanbul: Doğu Kitabevi.
- Diehl J. J., Schmitt L. M, Villano M, Crowell C. R. (2012). The Clinical Use of Robots for Individuals with Autism Spectrum Disorders: A Critical Review. *Res Autism Spectr Disord*, 6(1), 249-262.
- Göktaş, P. (2021) İnsan Kaynakları Yönetiminde Yapay Zekâ Uygulamaları. Eds. Öykü İyigün, Mustafa K. Yılmaz. *Yapay Zekâ Güncel Yaklaşımlar ve Uygulamalar*, İstanbul: Beta Kitap.
- Gürçan, M. (2016). Öldürücü robotlar çağı başladı mı?, T24 13 Temmuz, 2016, <https://t24.com.tr/yazarlar/metin-gurcan/oldurucu-robotlar-cagi-basladi-mi,15014>, Erişim Tarihi: 20.10.2023.
- Klein, K. (2016). *Robotics Discover The Robotic Innovations Of The Future, An Introductory Guide To Robotics*. Create Space Independent Publishing Platform.
- Knox, J., (2020). Artificial intelligence and education in China. *Learning, Media and Technology*, 45(3).
- Konijn, E. A., Smakman, M., & van den Berghe, R. (2020). Use of robots in education. *The International Encyclopedia of Media Psychology*, 1–8.
- Marr, B. (2022). *Yapay Zekâ Devrimi, Dijital Dönüşüm İşinizi Nasıl Etkileyecek*. Çev. Ümit Şensoy, İstanbul: Akbank.
- Matt, C., Hess, T. ve Benlian, A. (2015). Dijital Transformation strategies. *Business and Information Systems Engineering*, 57 (5), 339-343.
- McCarthy, J. (2007). What is artificial intelligence? Computer Science Department, Stanford University: <http://www-formal.stanford.edu/jmc/whatisai.pdf>, Erişim Tarihi: 13.09.2023.
- OECD (2016). *Innovating Education and Educating for Innovation: The Power of Digital Technologies and Skills*, OECD Publishing, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/9789264265097-en>, Erişim Tarihi: 28.10.2023.
- Oxford Advanced Learner's Dictionary, (2023). Definition of robot noun from the Oxford Advanced Learner's Dictionary, <https://www.oxfordlearnersdictionaries.com/definition/english/robot>, Erişim Tarihi: 25.10.2023.
- Özdemir, Ş. ve Kılınç, D. (2019). *Geleceğin Meslekleri, Dijital Dönüşüm Veri Bilimi Yapay Zekâ*. İstanbul: Abaküs.
- Palma, J. T., & Marín, R. (2008). *Artificial intelligence: Methods, techniques and applications*. Spain: McGraw Hill.

Rouhiainen, L. (2020) *Yapay Zekâ*. İstanbul: Pegasus.

Saçkes, M. (2020). Investigating Pre-Service Teachers' Attitudes and Self-Efficacy Beliefs Regarding Educational Robotics. *Educational Technology Research and Development*, 68(5), 2297-2320.

Suleyman, M. ve Bhaskar, M. (2023). *The Coming Wave: Technology, Power, and the Twenty-first Century's Greatest Dilemma*. New York: Crown.

Tavas, B. (2020). Artificial Intelligence And Robotics And Their Impact On Business Systems. *Journal Of Social, Humanities and Administrative Sciences*, 6(31),1535-1546.

Voogt, J. & McKenney, S. (2017). TPACK in teacher education: are we preparing teachers to use technology for early literacy?, *Technology, Pedagogy and Education*, 26(1), 69-83.

Yampolskiy, R.V. (2015). *Artificial Superintelligence: A Futuristic Approach*, 1st ed.; Chapman and Hall/CRC: Boca Raton, FL, USA.

TÜRKİYE İMALAT SANAYİ KAPASİTE KULLANIM ORANI GELECEK PROJEKSİYONU

Doç. Dr. Özlem Karadağ Albayrak

Kafkas Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Kars, TÜRKİYE

ORCID ID: 0000-0003-0832-0490

ÖZET

İmalat, mal veya hizmet üretimi için üretim süreci girdilerini bir araya getirme faaliyeti olarak tanımlanabilir. Kapasite, bir imalat işletmesi için yapılan faaliyetler için ulaşılabilecek maksimum seviyedir. İmalat sektöründe verimlilik göstergelerinden biri kapasite kullanım oranıdır. Bu oran ülkelerin üretim faaliyetlerindeki değişiminde bir göstergesidir. Bu araştırmada Türkiye’de imalat sanayi kapasite kullanım oranları Otoresif Entegre Hareketli Ortalama Modeli (ARIMA) (2.0.0) modeli ile tahmin edilmektedir. Bu araştırma için Türkiye Cumhuriyeti Merkez Bankası imalat sanayi kapasite kullanım oranı verilerinden 2007:M01 ve 2023:M10 aralığında aylık 202 adet veri kullanılmıştır. Tahmin sonucunda 2023:M11 ve 2024:M12 aralığı tahmin edilmiştir. Kasım 2023 yılı için kapasite kullanım oranı 77,28, 2024 Aralık ayı için 76.32 olarak tahmin edilmiştir. Modelin tahmin gücü için Ortalama Mutlak Yüzdesel Hata (MAPE) değeri (1,62) kullanılmıştır. BU sonuçlar doğrultusunda gelecek bir yıl için kapasite kullanım oranında çok ciddi bir değişim olmayacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Ekonometri, ARIMA Modelleri, İmalat Sanayi Kapasite Kullanım Oranı

TURKIYE MANUFACTURING INDUSTRY CAPACITY UTILIZATION RATE FUTURE PROJECTION

ABSTRACT

Manufacturing can be defined as the activity of transforming production process inputs for the production of goods or services. Capacity is the maximum level that can be reached for the activities carried out in a manufacturing enterprise. One of the productivity indicators in the manufacturing sector is the capacity utilization rate, and this rate is an indicator of the change in countries' production activities. In this research, manufacturing industry capacity utilization rates in Turkey are estimated with the ARIMA (2.0.0) (Autoregressive Integrated Moving Average) model. For this research, 202 monthly data from the Central Bank of the Republic of Turkey manufacturing industry capacity utilization rate data between 2007:M01 and 2023:M10 were used. As a result of the forecast, the intervals 2023:M11 and 2024:M12 were estimated. The capacity utilization rate for November 2023 is estimated to be 77.28, and for December 2024 it is estimated to be 76.32. The Mean Absolute Percentage Error (MAPE) value (1.62) was used for the predictive

power of the model. In line with these results, it is thought that there will not be a serious change in the capacity utilization rate for the next year.

Keywords: Econometrics, ARIMA Models, Manufacturing Industry Capacity Utilization Rate

GİRİŞ

Türkiye dış ticaret hacmi gittikçe artan bir ülkedir. Özellikler ara ürün ticaretinde büyük bir faaliyet alanına sahip olan Türkiye için emek yoğun tarım toplumundan imalat sanayiye dönüş hızlanmıştır. Kapasite genel olarak herhangi bir sürecin üretebileceği maksimum seviye olarak ifade edilebilir. Kapasite kullanım oranı ise gerçekleştirilen ile gerçekleştirilme ihtimali olanın oranı olarak tanımlanabilir. Üretim yapan işletmelerde kapasitenin belirlenmesi üretim planlarını yapılması, izlenmesi ve değerlendirilmesi için en önemli göstergedir. Kapasite bilgisi sipariş alımından imal edilen malların sevkiyatına kadar üretim sürecinin her kademesinde karar vericiler için önemli bir göstergedir. Kapasitenin altında kalmak o fonksiyon için düşük kapasiteyle çalışmaya, kapasitenin üstüne çıkmak ise kaynaklar aynı kalırken kapasitenin yanlış hesaplandığına işaret eder.

Tahmin genellikle geçmiş dönem verileri kullanılarak gelecekle ilgili öngöründe bulunma faaliyetidir. Literatürde tahmin yapmak için kullanılan pek çok farklı yöntem vardır. Bunlardan bazıları yapay sinir ağları, gri tahminleme, regresyon analizi, yapay zeka ve ekonometrik tahminleme yöntemleridir. Yapay zeka yöntemlerinin tamamında veri setleri eğitim ve test verisi olarak (belli oranlarda) ayrılır. Ekonometrik tahmin modeli olarak ARIMA modelleri kullanılır. Modelin eğitimi tamamlandıktan sonra test verisi ile tahmin modelinin gücü farklı yöntemler ile (MAPE gibi) test edilir. Eğer gerçekleşenle tahmin arasındaki sapma kabul edilebilir sınırlar içinde ise model geçerli sayılır ve gelecek için öngörü yapımında etkin bir araç olarak kullanılabilir. Bu araştırmada, imalat sanayi kapasite kullanım oranları var olan veriler kullanılarak elde edilen model ile gelecek yılın aralık ayına kadar aylık oran tahminleri yapılmıştır.

1.KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Ekonomide imalata sanayi kapasite kullanım oranı üretim çıktısı olarak kabul edilir (Daver, 2023). İmalat Sanayi Kapasite Kullanım Oranı bir sanayi kuruluşunun belirli bir periyot için fiilen gerçekleştirdiği üretim miktarının (pratik kapasite), fiziki olarak üretebileceği (teorik kapasite) en yüksek miktara oranıdır (Eğilmez, 2012). İmalat sektörü için bir verimlilik göstergesi olan kapasite kullanım oranı, belli dönemlerde üretimdeki değişimi ortaya koyan göstergelerden biridir (Albayrak, 2018).

Kapasite çeşitleri genel olarak teorik(Maksimum) Kapasite, Pratik Kapasite, Fiili Kapasite, Optimum Kapasite, Atıl Kapasite ve Çalışma Derecesi olarak sınıflandırılır. Teorik kapasiteye göre kapasite kullanım oranı; teorik kapasitenin kullanılan kısmını ifade etmektedir. Fiili kapasitenin teorik kapasiteye oranı şeklinde hesaplanmakta olup bu oranın 1'e eşit olması söz konusu değildir. Pratik kapasiteye göre kapasite kullanım oranı; pratik kapasitenin kullanılan kısmını ifade etmektedir. Fiili kapasitenin pratik kapasiteye bölünmesiyle hesaplanmaktadır. Bu oranın 1'e eşit olması aylak veya atıl kapasitenin bulunmadığının bir göstergesi olarak değerlendirilir. Bu oranın 1'den küçük olması, işletmede aylak kapasitenin bulunduğunu göstermektedir. Pratik kapasiteye göre belirlenen bu kapasite kullanım oranı çalışma derecesi olarak da bilinmektedir. Planlanan kapasiteye göre kapasite kullanım oranı; planlanan kapasitenin kullanılan kısmını ifade etmektedir. Fiili kapasitenin planlanan kapasiteye bölünmesiyle veya oranlanması ile hesaplanmaktadır (Bulut, 2004).

Literatürde pek çok çalışmada imalat sanayi kapasite kullanım oranı ile diğer değişkenler arasındaki ilişki incelenmiştir. Şanlı ve Petek (2019), Türkiye'nin döneminde imalat sanayinde kapasite kullanım oranlarını etkileyen faktörlerini araştırmışlar ve eş bütünleşme analizi ile gayri safi yurtiçi hâsıla kapasite kullanım oranlarını azaltırken, sanayi üretim endeksi ve döviz kurunun imalat sanayinde kapasite kullanım oranlarını arttırdığını sonucuna ulaşmışlardır. Daver (2023) test sonuçları ile imalat sanayi kapasite kullanım oranı ile banka kredileri arasında herhangi bir Granger nedensellik ilişkisi olmadığını fakat aralarında uzun dönemli bir denge ilişkisi olduğu tespit etmişlerdir. Albayrak (2018), 2007-2017 yılları veri seti ile yaptıkları eş bütünleşme testleri ile Reel Kesim Güven endeksiyle Kapasite Kullanım Oranı arasında uzun dönemli ilişki ve Granger nedensellik testi ile de tek yönlü bir nedenselliğin olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Literatürde bazı çalışmalarda bizim araştırma amacımızla paralel olarak kapasite kullanım oranlarını farklı dışsal değişkenler kullanarak tahmin yöntemleri kullanılmıştır. Abdioğlu (2013) En Küçük Kareler Yöntemi (EKK) ve Kalman Filtre Analizi Yöntemi kullanarak oran tahmin edilmiştir.

1.1. Veri Seti ve Yöntem

Bu çalışmanın amacına uygun olarak Türkiye Cumhuriyeti Merkez Bankası, EVDS İmalat Sanayi Kapasite Kullanım Oranı (%) verisi kullanılmıştır (2007M01-2023M10). Bu çalışmada ekonometrik analiz tekniklerinden olan ve tahmin modellerinin oluşturulmasında kullanılan Otoresif Entegre Hareketli Ortalama Modeli (ARIMA) kullanılmış. Tahmin modeli elde

edildikten sonra gelecek yıl için 2024:M12 dönemine kadar aylık tahminler yapılmıştır. Tahminlerin etkinliğinin ölçümü için Ortalama Mutlak Yüzdesel Hata (MAPE) ölçümü yapılmıştır. Box-Jenkins tahmin modelleri (ARIMA) Zaman Serisi Analizlerinde sık kullanılan bir tahmin yöntemidir. İlk olarak 1976 yılında Box ve Jenkins tarafından tanıtılmıştır. ARIMA modeli ifade edilirken geleneksel olarak $ARIMA(p, d, q)$ şeklinde gösterilir. Modelde yer alan p parametresi otoregresyon modelinin seviyesini, d parametresi zaman serisinin kaç defa farkının alındığını, q parametresi ise hareketli ortalama modelinin seviyesini göstermektedir. ARIMA modelinin denklemi gösterilmiştir (Peter ve Silvia, 2012).

$$Y_t = Z + \phi_1 Y_{t-1} + \phi_2 Y_{t-2} + \dots + \phi_p Y_{t-p} + \varepsilon_t + \theta_1 \varepsilon_{t-1} + \theta_2 \varepsilon_{t-2} + \dots + \theta_j \varepsilon_{t-j} \quad (1)$$

ARIMA tahmin modelleri bir ekonometrik zaman serisi analiz yöntemidir. Dolayısı ile her zaman serisi analizde olduğu gibi öncelikle veri setinin durağanlık analizi yapılmıştır. Durağanlık analizi veri setlerinin birim kök içerip içermediğinin test edilmesidir. Birim kök problemi sahte regresyon problemine neden olmaktadır. Birim kök testleri içinde en yaygın olarak kullanılan durağanlık testlerinden biri de Dickey ve Fuller (1981) tarafından sunulan Augmented Dickey-Fuller (ADF) testidir. Bu test sonuçları Tablo 1’de sunulmuştur. Bu sonuca göre veri seti düzeyde durağandır. Dolayısı ile fark alma işlemine gerek yoktur.

Tablo 1. ADF Durağanlık Test Sonuçları

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-4.036665	0.0015
Test critical values:	1% level	-3.463067	
	5% level	-2.875825	
	10% level	-2.574462	
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.			

2. TÜRKİYE’DE İMALAT SANAYİSİ KAPASİTE KULLANIM ORANI

Türkiye için İmalat Sanayi Kapasite Kullanım Oranı merkez bankası tarafından imalat sektörüne uygulanan İktisadi Yönelim Anketi ile belirlenmektedir. Bu oran imalat sanayi geneli ve alt sektörleri için hesaplanmakta olup, ankete katılan işyerlerinin bildirdikleri fiziki kapasite kullanımlarının çalışan sayıları ve gerçekleştirilen üretim miktarları ile belirli oranlarda ağırlıklandırılması sonucu bulunmaktadır. İktisadi Yönelim İstatistikleri kapsamında derlenen

İmalat Sanayi Kapasite Kullanım Oranı istatistikleri ile imalat sanayinde faaliyet gösteren işyerlerinin, mevcut fiziki kapasitelerine göre fiilen gerçekleşen kapasite kullanımlarının izlenmesi amaçlamaktadır (TCMB: 2023).

Üretim işletmeleri çıktıklarına göre mal veya hizmet üreten işletmeler olarak gruplandırılırlar. Çıktısı soyut olan üretim işletmeleri hizmet sektörü olarak kabul edilir ve ürünü hizmettir. İmalat sektörünün ise çıktısı somuttur ve ürünü maldır. İmalat işletmeler kapasite kullanım oranı dolayısı ile mal üretimi yapılan imalathaneler için geçerli bir değerlendirme ölçüsüdür. Koç vd (2017) kapasite kullanım oranlarının değerlendirilmesi için şu şekilde bir sınıflandırma yapmışlardır;

%80-85 aralığında olması yüksek bir düzey

%90 üzerinde olması ekonominin çok canlı olduğu

%70-80 aralığındaki ise ülkede yeni yatırımlar yapılmasa bile gelişme potansiyelinin bulunduğunu göstermektedir. Türkiye için kullandığımız veri setinde ortalama olarak %76 oranında bir imalat sanayi kapasite kullanım oranı vardır. Bu verilerde en düşük oran 2009M03 %60,8, en yüksek oran da 2007M07 de %84,1 olarak gerçekleşmiştir.

SONUÇ YERİNE

Elimizdeki veri setine göre 4 gecikme değeri için ARIMA modelleri denenmiş ve kriterlere göre en uygun model ARIMA(2,0,0) olarak seçilmiştir. Tablo 2 de farklı modeller için değerlendirme kriter değerleri sunulmuştur. Bu modelde p değeri 2 , q değeri 0 olarak uygundur. Seri düzeyde durağan olduğu için d=0 alınmıştır.

Bu tahmin modelinin şu şekilde tahmin edilmiştir.

$$ISKKO=75.76 + 1.12 AR(1) - 0.27AR(2)$$

(2)

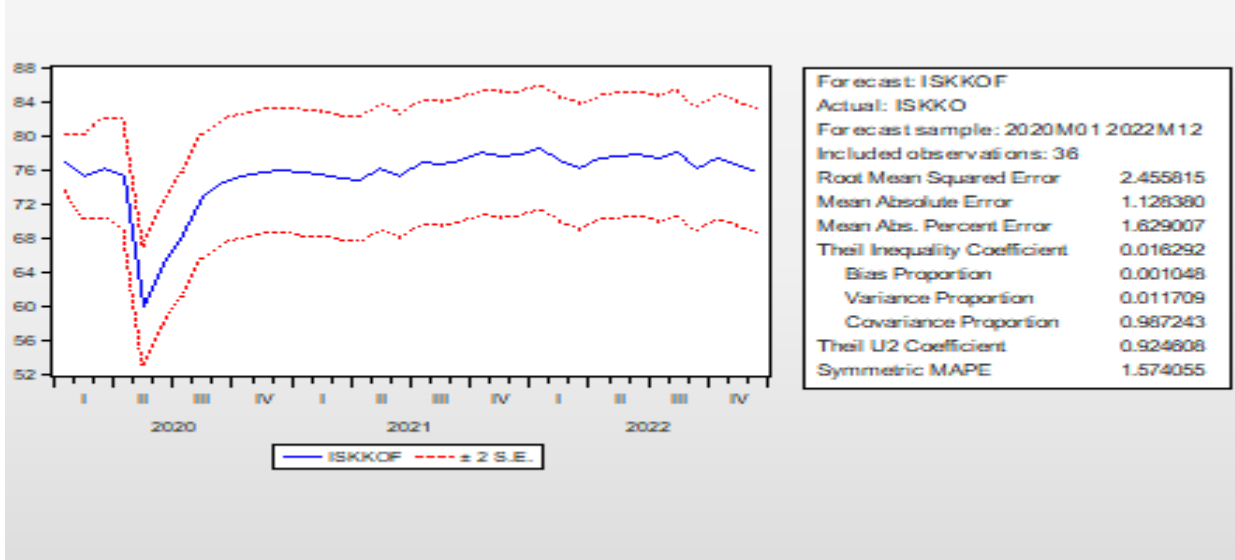
ISKKO= İmalat Sanayi Kapasite Kullanım Oranı

ISKKOF= İmalat Sanayi Kapasite Kullanım Oranı Tahmin Değerleri

Tablo 2. ARIMA Modellerinin Karşılaştırılması

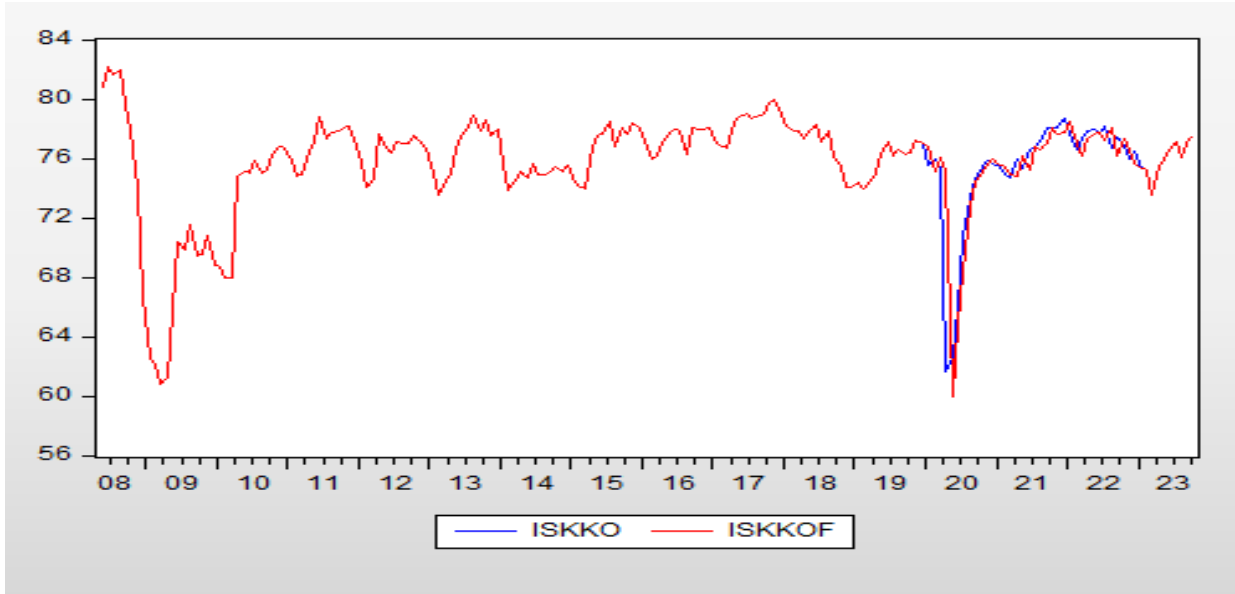
ARIMA MODEL(p,q) d=0	Akaike info criterion (AIC)	Schwarz criterion (SC)	Düzeltilmiş R2
(0,0)	5.436373	5.453716	
(0,1)	4.570687	4.622715	
(0,1)	4.557834	4.307120	
(0,2)	4.237749	4.328688	
(0,3)	4.01091	4.097624	
(0,4)	3.944327	4.048384	
(1,0)	3.927389	3.979417	
(1,1)	3.874702	3.944073	
(1,2)	3.874591	3.984610	
(1,3)	3.867151	3.971207	
(1,4)	3.87771	4.047761	
(2,0)	3.860376	3.929747	0.79
(2,1)	3.862481	3.949195	
(2,2)	3.873066	4.005203	
(2,3)	3.877516	4.024600	
(2,4)	3.888523	4.037295	
(3,0)	3.863684	3.950398	
(3,1)	3.873132	3.977189	
(3,2)	3.880239	4.001638	
(3,3)	3.887355	4.073719	
(3,4)	3.887312	4.043397	
(4,0)	3.871157	3.975213	
(4,1)	3.876765	4.025357	
(4,2)	3.886616	4.025654	
(4,3)	3.86957	4.052638	
(4,4)	3.886056	4.089678	

Bu modelin Tahmin gücü için MAPE değeri 1,62 ile oldukça iyi bir sonuç vermiştir (Şekil 1)



Şekil 1. ARIMA Tahmin Modeli Tahmin Gücü

Bu tahmin modeli kullanılarak test verisi tahmin edilmiştir. Şekil 2' de görüldüğü gibi kırmızıçizgiler veri setini, mavi çizgiler tahmin değerlerini ifade etmektedirler.



Bu tahmin modeli ile 2024 yılı 12 ayına kadar (2024M12) aylık tahminler yapılmış ve Tablo 3 de sunulmuştur.

Tablo 3. ARIMA Modeline Göre Gelecek Tahmini

2023M11	77.281846
2023M12	77.123384
2024M01	76.974336
2024M02	76.846051
2024M03	76.738822
2024M04	76.650125
2024M05	76.577037
2024M06	76.516896
2024M07	76.467435
2024M08	76.426765
2024M09	76.393326
2024M10	76.365834
2024M11	76.343231
2024M12	76.324647

Bu sonuçta görüldüğü gibi bu oranın 2024 yılı için ortalama %76 oranında gerçekleşmesi beklenmektedir. Dolayısı ile gelişmeye hala açık bir imalat sektörümüz olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

KAYNAKÇA

Abdioğlu, Z. (2013). Türkiye İçin Enflasyonu Hızlandırmayan Kapasite Kullanım Oranı Tahmini. *Journal of Yaşar University*, 8(31), 5296-5323.

Albayrak, Ş. G. (2018). Türkiye'de reel kesim güven endeksi ve imalat sanayi kapasite kullanım oranı arasındaki ilişki üzerine ampirik bir uygulama (2007-2017). *Akademi Sosyal Bilimler Dergisi*, 5(15), 18-27.

Box ve Jenkins (1976). *Time Series Analysis Forecasting and Control* Lancaster: U.K.

Bulut, Z. A. 2004, “şletmeler Açısından Kapasite Planlaması ve Kapasite Planlamasına Etki Eden Faktörler,” *Mevzuat Dergisi*, 7(80). 7-17.

Daver, G. (2023). Banka Kredileri ile İmalat Sanayi Kapasite Kullanım Oranı İlişkisi: Ekonomik Aktivite Etkileşimi, *İstanbul Gelişim Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 10 (2), 533-554

Dickey, D. A., & Fuller, W. A. (1981). Likelihood Ratio Statistics For Autoregressive Time Series With A Unit Root. *Econometrica*, 49(4), 1057.

Eğilmez, M. (2012). Kapasite Kullanımı Nedir, Nasıl Ölçülür, Ne İşe yarar?. Çevrimiçi Er: <http://www.mahfiegilmez.com/2012/03/kapasite-kullanm-nedir-nasl-olculur-ne.html>.

Koç, E, Şenel , M. C., ve Kaya, K. (2017). Türkiye’de Ekonomik Göstergeler - İmalat Sanayi Kapasite Kullanım Oranı, *Mühendis ve Makine*, 58 (689), 1-22.

Peter, D. ve Silvia P. (2012). ARIMA vs. ARIMAX – Which Approach is Better to Analyze and Forecast Macroeconomic Time Series, *Proceedings of 30th International Conference Mathematical Methods in Economics*, 136-140.

Şanlı, O & Petek, A. (2019). Türkiye’de Gayrisafi Yurtiçi Hasıla, Döviz Kurları ve Sanayi Üretim Endeksinin Kapasite Kullanım Oranları Üzerine Etkileri: Zaman Serileri Analizi. *International Review of Economics and Management*, 7(1), 49-73.

Türkiye Cumhuriyeti Merkez Bankası (TCMB) (2023). Çevrimiçi Er:
<https://www.tcmb.gov.tr/wps/wcm/connect/TR/TCMB+TR/Main+Menu/Istatistikler/Reel+Sektor+Istatistikleri/Imalat+Sanayi+Kapasite+Kullanim+Orani/>

1914 YILINDA EDİRNE VİLAYETİ LİVA (TEKİRDAĞ, KIRKLARELİ, GELİBOLU) İDADI ÖĞRETMENLERİNİN NİTELİKLERİ

Kurtuluş DEMİRKOL

Gebze Technical University Faculty of Business Administration Department of Strategic Science

Gebze/Kocaeli Campus

ORCID ID: 0000-0001-5936-7374

ÖZET

Bu çalışma, 1914 yılında Edirne vilayetine bağlı liva idadilerinde görev yapan muallimlerin nitelikleri hakkında bilgi vermektedir. Ortaöğretim eğitim kurumları arasında yer alan idadiler, Osmanlı eğitim sisteminde ibtidai ve rüşdiyelerden sonra gelmektedir. 1869 Maarif Nizamnamesinde ilk defa bir orta öğretim kurumu olarak adı geçen idadiler, nizamnameye göre sancak merkezlerinde açılacak ve 4 yıl eğitim veren rüşdiyelerin üzerinde 3 yıl daha eğitim vereceklerdi. Müslim, gayrimüslim tüm öğrencilerin eğitim göreceği idadiler bir yandan yükseköğretime öğrenci yetiştirecek diğer yandan nitelikli devlet memuru yetiştirecekti. İdadilerin diğer bir amacı Osmanlılık idealine sahip nesiller yetiştirmektir. İlk mülki idadi 1873 yılında İstanbul'da taşrada ise 1875 yılında açılmıştır. 1884 yılından sonra ise idadilerin sayısı çoğalmıştır.

1914 yılında Edirne vilayetine bağlı üç sancak vardır. Bunlar; Tekfurdağı (Tekirdağ), Kırkkilise (Kırklareli) ve Gelibolu livalarıdır. Adı geçen her üç sancakta idadi mevcuttur. 17 Haziran 1914 tarihli Edirne Maarif Müdürü'nün imzasını taşıyan teftiş raporu sancak idadilerinde görev yapan öğretmenlerin nitelikleri hakkında bilgi vermektedir. Tekfurdağı İdadisi Müdürü Sarob Efendi ve Müdür Yardımcısı Ali Rıza Efendi, arzu edilen niteliklere sahip değildir. Riyâziyye muallimi Mehmed Neşet Efendi Tekfurdağı İdadisinin en iyi eğitimcisidir. Fransızca muallimi Nişan Efendi her ne kadar idadi mekteplerinde Fransızca okutacak kadar bu lisana vâkıfsa da gayriciddi tavırlarından dolayı muallimliğe lâyık değildir. Resim muallimi İbrahim Efendi alanında mahir bir eğitimcidir. Jimnastik dersi muallimi yoktur. Bu görevi vekil muallim yerine getirmektedir. Gelibolu İdadisinde muallimler arasında uyum yoktur. Kırkkilise İdadisi vilayetin en iyi öğretmenlerine sahiptir. Müdür İsmail Hakkı Efendi gayretli ve çalışkan bir zattır. Riyaziye muallimi Bekir Efendi gayet meraklı muktur bir gençtir. Türkçe muallimi Ahmed Necib Efendi mükemmel bir Türkçe muallimidir. Tarih ve coğrafya muallimi Sırrı Efendi meraklı, inceleyen ve araştıran bir muallimdir. 'Ulûm-ı Tabi'yye muallimi Tanaş Efendi zararsız bir muallimdir.

Öğreteceği dersi iyi bellemiş olmasına rağmen anlatımı lisanca fena değildir. Kur'an-ı Kerim ve Arabî muallimi Ahmed Celâl Efendi Arabî dersinde son derece muvaffakiyet gösteren bir muallimdir.

Anahtar Kelimeler: Tekfurdağı, Kırkkilise, Gelibolu, İdadi, Muallim.

QUALIFICATIONS OF EDİRNE PROVINCE LIVA (TEKİRDAĞ, KIRKLARELİ, GELİBOLU) SCHOOL TEACHERS IN 1914

ABSTRACT

This study provides information about the qualifications of teachers serving in the district high schools (idadis) affiliated with the Edirne province in the year 1914. High schools, situated among secondary education institutions, followed the elementary and preparatory schools in the Ottoman education system. Initially mentioned in the 1869 Education Regulation, high schools were intended to be established in the sanjaks, providing education for four years beyond the three years offered by preparatory schools. These institutions were designed to educate both Muslim and non-Muslim students, aiming to produce students for higher education and qualified state officials. Another goal of high schools was to cultivate generations adhering to the ideals of Ottomanism. The first civil high schools was founded in Istanbul in 1873, and subsequently, in 1875, in the provinces. The number of high schools increased after 1884.

In 1914, there were three sanjaks under the Edirne province: Tekfurdağı (Tekirdağ), Kırkkilise (Kırklareli), and Gelibolu. Each of these sanjaks had a high school. An inspection report bearing the signature of the Director of Education in Edirne, dated June 17, 1914, provides information about the qualifications of teachers serving in the sanjak high schools. The director and deputy director of Tekfurdağı High School, Sarob Efendi and Ali Rıza Efendi, did not possess the desired qualifications. Mathematics instructor Mehmed Neşet Efendi was recognized as the best educator at Tekfurdağı High School. Although French instructor Nişan Efendi was proficient enough in French to teach it in high schools, his unserious demeanor rendered him unsuitable for teaching. İbrahim Efendi, the art instructor, was a proficient educator in his field. There was no designated gymnastics instructor; this responsibility was undertaken by a substitute teacher. At Gelibolu High School, there was a lack of harmony among the teachers. In contrast, Kırkkilise high schools boasted the best teachers in the province. Director İsmail Hakkı Efendi was a diligent and hardworking individual. Mathematics instructor Bekir Efendi was a highly capable and curious

young man. Turkish instructor Ahmed Necîb Efendi was an excellent Turkish teacher. Sırrı Efendi, the history and geography instructor, was an inquisitive and research-oriented teacher. Science instructor Tanaş Efendi was a harmless teacher, proficient in the subject he taught, and his language was satisfactory. Quran and Arabic instructor Ahmed Celâl Efendi was highly successful in teaching Arabic.

.Keywords: Tekfurdağı, Kırkkilise, Gelibolu, High School (Idadi), Teacher.

TÜRKİYE'DE MERKEZİ OTORİTENİN İLLERİN SOSYO-EKONOMİK GÖSTERGELERİNE İLİŞKİN YAPTIĞI ARAŞTIRMALARIN ANALİZİ

Özcan KARAHAN

Bandırma Onyediy Eylül Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İktisat Bölümü

ORCID ID: 0000-0002-1179-2125

ÖZET

Bütün ülkeler için yüksek seviyeli kalkınma hedefine ulaşmak toplumsal refahı artırmak için en önemli hedeftir. Ancak kalkınma hedefi ülkelerin ekonomik büyüme yanında sosyal ve kültürel alanda ilerlemesini sürekli kılacak kurumsal kapasitesinin güçlenmesi ve beşerî sermayesinin artmasını içeren oldukça geniş bir süreci kapsamaktadır. Öte yandan, ülkeler açısından kalkınma hedefine ulaşma sürecinde kullanılacak kaynaklar sınırlıdır. Böylece kalkınma hedefine ulaşmak için ülkeler sınırlı kaynaklarını çok değişik hedefler çerçevesinde organize ederek kullanmak gibi oldukça zor bir işlevi yerine getirmek zorunda kalmaktadır. Bunun için kalkınma hedefi doğrultusunda kaynakların kullanılması sürecinde stratejiler etkin bir şekilde belirlenmelidir. Bu çerçevede coğrafi bazda bölgeler arası mukayese olanağı sağlayan sosyo-ekonomik göstergelerin oluşturulması ve bunlar üzerinden stratejilerin belirlenmesi büyük önem taşımaktadır. Buradan hareketle Türkiye 'de illerin sosyo-ekonomik göstergeleri merkezi otoritenin çeşitli birimleri tarafından çok eski tarihlerden itibaren derlenerek yayımlanmaktadır. Söz konusu çalışmalar illerin sosyo-ekonomik göstergelerine ilişkin veri tabanı oluşturması yanında yapılan kademelendirme analizleri ile illerin gelişmişlik sıralamalarını da belirlemektedir. Bunun sonucunda Türkiye'de kalkınma politikaları çerçevesinde kaynakların etkin kullanımı ve iller arasındaki gelişmişlik farklarının azaltılması bağlamında ihtiyaç duyulan analiz altyapısı sağlanmaktadır. Bu bağlamda 1969 yılından 2017 yılına kadar dokuz adet illerin sosyo-ekonomik göstergelerine yönelik araştırma gerçekleştirilmiştir. Çalışmamızın amacı söz konusu araştırmaları kullandıkları veri seti ve istatistiki yöntem bakımından karşılaştırmalı olarak analiz etmektir. Böylece, geçmişten günümüze illerin sosyo-ekonomik düzeylerine ilişkin yapılan çalışmaların niteliği ortaya konarak gelecekte etkinliklerini artırmak için yapılması gereken hususlara ilişkin bazı önerilerde bulunulacaktır. Bu şekilde kalkınma politikalarına etkin şekilde rehberlik yapabilecek sosyo-ekonomik veri tabanının oluşturulmasına katkı sağlayacak güçlü bir analitik çerçevenin oluşturulması amaçlanmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Sosyo-Ekonomik Gösterge, İllerin Gelişmişlik Düzeyleri

ANALYSIS OF RESEARCH CONDUCTED BY THE CENTRAL AUTHORITY IN TURKEY ON THE SOCIO-ECONOMIC INDICATORS OF THE PROVINCES

ABSTRACT

Achieving high-level development goals for all countries is the most important goal to increase social welfare. However, the development goal covers a very broad process that includes strengthening the institutional capacity of countries and increasing their human capital, which will ensure continuous progress in the social and cultural fields as well as economic growth. On the other hand, the resources to be used in the process of achieving the development goal for countries are limited. Thus, in order to achieve the development goal, countries have to fulfil the very difficult task of using their limited resources by organizing them within the framework of very different goals. For this purpose, strategies must be determined effectively in the process of using resources in line with the development goal. In this context, it is of great importance to create socio-economic indicators that enable inter-regional comparison on a geographical basis and to determine strategies based on these factors. Accordingly, socio-economic indicators of provinces in Turkey have been compiled and published by various units of the central authority since the past. In addition to creating a database on the socio-economic indicators of the provinces, these studies also determine the development rankings of the provinces through stratification analyses. As a result, the analysis infrastructure needed in the context of effective use of resources and reducing development differences between provinces within the framework of development policies in Turkey is provided. In this context, research was conducted on the socio-economic indicators of nine provinces from 1969 to 2017. The aim of our study is to comparatively analyse these studies in terms of the data set and statistical method they use. Thus, the nature of the studies carried out on the socio-economic levels of the provinces from past to present will be revealed and some suggestions will be made regarding the issues that need to be done to increase their effectiveness in the future. In this way, it is aimed to create a strong analytical framework that will contribute to the creation of a socio-economic database that can effectively guide development policies.

Key words: Socio-Economic Indicator, Development Levels of Provinces

GİRİŞ

İnsanlar çok değişik ekonomik ve sosyal ihtiyaçlara sahiptir ve bu ihtiyaçları karşılarken değişik mal ve hizmetleri kullanırlar. İnsanların ihtiyaçlarını karşılarken kullandıkları mal ve hizmetlerin

düzyini ortaya koymak için sosyo-ekonomik göstergeler belirlenmektedir. Dolayısı ile sosyo-ekonomik göstergeler insan yaşamındaki çok değişik ihtiyaçların karşılanma biçimini gösterir. Bu yüzden oldukça farklı unsurları temsil eden kapsamlı bir veri setinden oluşmaktadır. Sosyo-ekonomik göstergelere ilişkin standart bir kapsam belirlemek güçtür. Sosyo-ekonomik göstergelerin belirlenmesi sürecinde hangi yöntem ve kriterlerin kullanılacağı tartışması literatürde sürekli yapılmaktadır. Buna rağmen henüz üzerinde anlaşılması bir genel çerçeve belirlenmemiştir. Ancak, üzerinde uzlaşılmış bir genel tanım olmasa da sosyal ve ekonomik alanlardan seçilen birçok göstergenin bütüncül bir yaklaşım ile ele alınarak analizlere katılması uygun bir yaklaşım olarak benimsenmektedir (Albayrak, 2015: 155).

Sosyoekonomik göstergeler önemli bazı özelliklere sahiptir. İlk olarak bu tür veriler ülke bazında belirlenebileceği gibi bölgesel düzeyde ya da il veya ilçe düzeyinde de tasarlanabilmektedir. Dolayısı ile yönetsel bağlamda makro seviyeden çok daha dar bir alanı kapsayan değişik mikro seviyelere kadar ayrıştırılabilecek bir düzlemde sosyoekonomik veriler derlenebilir. Öte yandan sosyo-ekonomik göstergeler oldukça dinamik bir yapıya sahiptir. İnsan yaşamı sürekli değiştüğinden insanların ihtiyaçlarını karşılama biçimleri hem nitelik hem de nicelik olarak geçen zaman süreci içinde sürekli farklılaşmaktadır. Dolayısı ile sosyo-ekonomik göstergeleri nicelik ve nitelik olarak sınırlandırarak statik bir analiz yapmak mümkün değildir. Son olarak sosyo-ekonomik göstergeler ölçülebilir ve göreceli olarak karşılaştırılabilir niteliklere sahip olmalıdır. Ölçülme zorlukları arttıkça sağlıklı veri elde edilemeyeceği için göstergelerle ilgili etkili analizler yapmak mümkün olmayabilir. Öte yandan, göstergeler hem mekânsal hem de zamansal karşılaştırmalara imkân verecek şekilde derlenmelidir.

Sosyoekonomik göstergeler büyüme ve kalkınma analizlerine yönelik bilimsel araştırmalarda çok önemli işlevleri yerine getirmektedir. Öncelikle mevcut gelişmişlik düzeyi veya refahın ölçümünde önemli bir araç olarak kullanılabilir. Bunun yanında gelecekte yaşanacak gelişim dinamiklerinin ortaya konmasında ve yönetilmesinde çok önemli bilgi sağlarlar. Bu bağlamda özellikle bölgeler arasında ortaya çıkan gelişmişlik farklarının nedenlerinin belirlenmesi ve bu farkların azaltılmasına yönelik çalışmalara katkı sunarlar. Ayrıca sosyoekonomik gösterge analizleri politikaların etkinliğinin ölçümü ve yeniden düzenlenmesine sağladıkları imkanlarla kalkınma politikalarının başarısını olumlu yönde etkilerler.

Sosyo-ekonomik göstergelerin en önemli işlevlerinden biri toplumsal yaşamın gelişmişlik düzeyi veya refah seviyesini belirlemektir. İnsanlar yaşamlarında ihtiyaçları tatmin edildikçe mutlu

olur ve böylece refahları artar. Bu anlamda gelişmiş refah toplumlarına ulaşmak için ülke içindeki insanların hem ekonomik hem de sosyo-kültürel ihtiyaçlarının tatmin edilmesi önemlidir. Böylece, gelişmiş refah toplumu veya kalkınmış bir ülke olmak ile ekonomik ve sosyal ihtiyaçların tam olarak karşılanması arasında doğrudan ve güçlü bir ilişki bulunmaktadır. Söz konusu bu ilişki çerçevesinde toplumların gelişmişlik düzeyini belirlemek adına çeşitli ekonomik ve sosyal göstergeler bir arada ele alınmakta ve gelişmişliğin ölçütü olarak kullanılmaktadır (Özkubat ve Selim, 2019: 451). Sosyoekonomik göstergelerle gelişmişlik seviyesi arasındaki ilişkinin doğru bir biçimde kurulabilmesi için söz konusu göstergelerin gerektiği kapsamda ele alınması önemlidir. Çünkü gelişmişlik olgusu sadece ekonomik açıdan değil aynı zamanda sosyokültürel yönden çok çeşitli mal ve hizmetlerin kullanılmasını gerektirmektedir. Buna göre gelişme kavramı kalkınma dinamiklerini de içine alır ve bu yüzden sadece ekonomik ilerlemelerle ifade edilemez (Albayrak ve Savaş 2015: 4). Günümüzde toplumların gelişme süreci kapsamlı ekonomik ve sosyokültürel unsurların karşılıklı etkileşim içinde analiz edilmektedir. Başka bir ifade ile toplumsal gelişme toplum içindeki insan yaşamının ekonomik, sosyal, siyasal ve kültürel yapılarındaki ilerlemeyi kapsayacak kadar geniş bir olgudur. Dolayısı ile sadece kişi başına düşen milli gelir veya istihdam artışını değil aynı zamanda üretimde verimlilik artışı gibi köklü gelişmeleri içeren sosyokültürel yapıdaki değişimleri de kapsamaktadır (Temurlenk ve Abar, 2019: 1116). Bu bakımdan sosyoekonomik göstergelerin seçiminde gelişme veya kalkınmanın bütün yönlerini ele alacak kapsamda düzenleme yapılmalıdır. Böylece oluşturulan veri seti ile ülke genelinde toplumsal, siyasal, kültürel ve benzeri kurumlardaki yapısal değişimleri kapsayan çok boyutlu bir analize ulaşılmalıdır. Büyüme kavramı ekonomik anlamda tek boyutlu gelişmeyi ifade ederken, kalkınma genel anlamda bir ülkenin ekonomik, sosyal ve kültürel alanda ilerlemesini, kurumsal kapasitesinin güçlenmesini ve insan kaynakları niteliğinin artmasını ifade eden çok boyutlu bir kavramdır. Bu anlayış çerçevesinde gelişme süreci bir bütün olarak ülkenin ekonomik, sosyal, siyasal ve kültürel yapılarındaki ilerlemeyi kapsamaktadır (Çetin ve Sevüktekin; 2016: 41).

Sosyo-ekonomik göstergelerin diğer bir işlevi mevcut gelişmişlik durumunu yansıtmasının yanında gelecekte yaşanacak gelişmelere ışık tutmasıdır. Çünkü sosyo-ekonomik göstergeler ile ortaya konan mevcut durum gelecekte yaşanacakların temel dinamiklerini ortaya koymaktadır. Böylece, sosyoekonomik göstergeler mevcut durumun analizi yanında gelecekteki gelişim sürecinin yönü konusunda sağlıklı öngörülerde bulunmamıza imkân sağlar. Öte yandan, mevcut sosyo-ekonomik göstergeler söz konusu potansiyel ve onun yaratacağı süreci ortaya koyarak

geleceği yönlendirmek adına şimdiden ne tür politika adımları atacağımız konusunda bize yardımcı olur. Öyle ki, bölgelerin gelecekteki gelişim dinamiklerinin ortaya konması bu bölgelere ne ölçüde ve hangi alanda yatırım yapılması gerektiği konusunda bilgi sağlar. Böylece, sosyo-ekonomik göstergelerin mevcut durumun dinamiklerini yansıtmaları gelecekte uygulanacak politikaların tasarımına yön vermesi açısından oldukça önemli bir işlevi yerine getirmektedir. Politika yapımcılar bu sayede gelecekte oluşabilecek olumsuz gelişmeleri ortadan kaldıracak önlemleri şimdiden alabilir. Bu sayede gelecekte kaynakları insanların ihtiyaçlarını en etkin şekilde karşılayacak biçimde kullanma imkanları genişlemektedir (Albayrak vd. 2015; 2). Sosyoekonomik göstergelerin gelecekteki gelişmelere ışık tutması işlevi ile ilgili en önemli katkının bölgeler arasındaki farkları azaltmaya yönelik politikaların etkinleşmesinde görmekteyiz. Bölgeler arasındaki gelişmişlik farklarının azaltılarak dengeli bir büyüme sürecine ulaşılması kalkınma çalışmalarının en önemli hedeflerinden biri olmuştur. Çünkü dengesiz gelişme bir süre sonra kaynakların bir alanda yoğunlaşmasına yol açarak hem çekim merkezleri hem de kaynaklardan yoksun olan bölgeler için önemli sorunların ortaya çıkmasına neden olmaktadır (Ataman ve Karakayacı, 2021: 1313). Bu bakımdan bölgeler arasındaki farklılıkların azaltılması amacı doğrultusunda yapılacak uygulamalar kalkınma politikalarının en önemli ayağından birini oluşturmuştur. Bu süreçte sosyoekonomik gösterge analizleri ile yapılan kıyaslamalı çalışmalarla geri kalmış bölgelerin belirlenerek ihtiyaç duydukları özel desteklerin verilmesi sürütülebilir kalkınma amacı için oldukça kritiktir (Dolu ve Kuvvetli 2023: 88-89). Buna göre bölgeler arası gelişmişlik farklılıkları belirlendikten sonra dengesizliklerinin giderilmesi için bölgeye yönelik özel ve kamu sektör kaynaklarının organize edilmesi büyük öneme sahiptir. Başka bir ifade ile bölgelerin sosyo-ekonomik gelişmişlik düzeyindeki farklılıkların ortaya konulmasına yönelik araştırmalar bölgelerdeki dengesizlikleri yok edecek politikaların etkin bir şekilde uygulanması için önemli bir ön koşuldur (Özdemir, 2020: 2-3). Bu bağlamda karşılaştırılabilir sosyoekonomik göstergeler yardımıyla bölgelerarası gelişmişlik farklarının belirlenmesi politika yapımcılara bölgelerarası dengeyi sağlamaya yönelik uygulamalar için önemli derecede ışık tutmaktadır. Özellikle Avrupa Birliği'ne uyum sürecinde, bölgesel kalkınma politikaları ile bölgesel eşitsizliklerin ortadan kaldırılması, Türkiye için çok önemli bir konu haline gelmiştir. Bu bağlamda sosyoekonomik göstergelerin oluşturulması ve analizi yönünde çok önemli yapısal değişimlere gidilmiştir (Sakarya ve İbişoğlu, 2015: 219-220).

Sosyoekonomik göstergelerin önemli bir başka işlevi ise kalkınma politikalarının etkinliğinin ölçümüne katkı sağlamasıdır. Bilindiği üzere uygulanan politikalar çerçevesinde

kullanılan ekonomik kaynaklar sınırlıdır. Dolayısı ile bu kaynakların kullanılmasında politika hedeflerine ulaşılması hayati önem taşımaktadır. Sınırlı kaynakların başarısız politika uygulamaları ile boşa harcanması toplumsal refahı çok olumsuz şekilde etkilemektedir. Ancak sosyoekonomik göstergeler analizleri politikaların tasarlanmasına rehberlik yaparak politika başarısı veya etkinliğini artırmaktadır. Başka bir ifade ile sosyoekonomik göstergelerin politika etkisini belirlemeye yönelik politika analiz imkanlarını geliştirmesi politika başarısını artırmaktadır. Öyle ki, mevcut politikaların etkisinin belirlenmesi mevcut uygulamaların etkin olmayan yönlerinin tespit edilip düzeltilmesi açısından son derece önemlidir. Ayrıca, sosyoekonomik göstergelere dayalı analizlerden elde edilen sonuçlar, uygulanan politikaların başarı düzeyini belirlemesinin yanında dengeli ve sürdürülebilir kalkınma amacına hizmet edecek yeni politikaların geliştirilmesine zemin hazırlamaktadır. Özellikle literatürde “sürdürülebilir kalkınma” kavramının ortaya çıkıp gelişmesi ile politikaların etkinleştirilmesi daha büyük önem kazanmıştır. Buna göre uygulanacak politikalar kısa dönemde yarattığı refah artışı ile değil uzun vadede oluşturduğu etkiler çerçevesinde değerlendirilmeye başlanmıştır. Bu doğrultuda uygulanan politikaların kısa vadeli getirilerinin gelecekteki gelişme potansiyelini riske atmadan nasıl sağlanacağı büyük önem kazanmıştır. Böylece kalkınmaya yönelik yapılan çalışmaların uzun vadeli veya sürdürülebilir kalkınma ile uyum içinde olmasına özen gösterilmeye başlanmıştır (Özkubat ve Selim, 2019: 451-452). Bunun sonucunda politika uygulamalarında sosyoekonomik etkilerin yaygın bir veri seti ile izlenmesi kritik bir role sahip olmuştur. Öyle ki, politika tasarımı yapanlar ve uygulayıcılar geçmiş dönemlerde uygulanan politikaların nasıl sonuçlar doğurduğunu göreceli olarak takip edecek çok daha geniş sosyoekonomik göstergelerle çalışmayı terci etmektedir. Çünkü ancak bu sayede, gelişmeler çok yönlü olarak takip edilerek mevcut politikaların sürdürülebilir kalkınmayı sağlayacak etkinliğe başarılı bir şekilde ulaşması mümkün olabilmektedir (Arı ve Hüyüktepe, 2019: 7-8).

Buraya kadar çizilen çerçeve sosyoekonomik göstergelerin oluşturulması ve bu göstergeler üzerinden analizler gerçekleştirilmesinin mevcut gelişmişlik durumunun değerlendirilmesi ve geleceğe ilişkin politikaların tasarımı açısından çok büyük önem taşıdığını ortaya koymuştur. Buradan hareketle Türkiye’de resmi otorite tarafından sosyoekonomik göstergelerin derlenmesine ilişkin çok değişik düzeylerde çalışmalar yürütülmektedir. Bu kapsamda farklı kamu kurumları tarafından ülke, bölge, il ve ilçe düzeylerinde değişik sosyoekonomik veriler düzenlenmiştir. Özellikle daha düşük ölçekte il ve ilçe düzeylerinde sosyoekonomik verilerin çok eski tarihten beri

düzenlendiği görülmektedir. Türkiye’de il düzeyinde yürütülen sosyoekonomik gösterge analizlerinin 1969 yılına kadar geri gittiği belirlenmektedir. Buna göre 1969 yılından 2017 yılına kadar geçen süreçte il düzeyinde 1972, 1980, 1985, 1991, 1996, 2003 ve 2011 yıllarını kapsayan dokuz rapor hazırlandığı görülmektedir.

Çalışmamızda Türkiye’de illerin gelişmişlik düzeyine ilişkin hazırlanan raporlar çeşitli yönlerden analiz edilerek birtakım değerlendirmelerde bulunulacaktır. Bu kapsamda Türkiye’de il düzeyinde kamu kurumları ile yapılan söz konusu çalışmaların gelecekte daha etkin bir şekilde sunulmasına ilişkin bazı öneriler yapılacaktır. İller idari yapılanmada yönetsel bir birim olmanın yanında ülkenin çok önemli bir sosyoekonomik sistem parçasını ifade etmektedir. Dolayısı ile ülke içinde önemli bir alt birim olarak kalkınma politikalarının oluşturulmasında il bazında oluşturulacak sosyoekonomik göstergelerin etkin şekilde oluşturulması büyük önem taşımaktadır.

Yukarıda belirlenen amaç çerçevesinde illerin sosyoekonomik gelişmişlik göstergelerine ilişkin Türkiye’de merkezi kamu otoritesi tarafından 1969 yılından 2017 yılına kadar hazırlanan dokuz rapor analiz edilmiştir. Bu kapsamda gerçekleştirilen analizlerin sonuçları üç ayrı bölümde sunulmuştur. İlk bölümde raporlarda kullanılan sosyoekonomik göstergelerin kompozisyonuna ilişkin değerlendirmeler yapılmıştır. İkinci bölümde raporlarda kullanılan istatistiki analiz yöntemleri hakkında bilgi verilmiştir. Üçüncü bölümde ise sosyoekonomik gelişme derecelerine ilişkin sınıflamalarda kullanılan yöntemler hakkında açıklamalar yapılmıştır. Sonuç bölümünde ise raporların genel bir değerlendirilmesi yapılarak daha etkin bir sosyoekonomik raporlama için bazı önerilerde bulunulmuştur.

1.GÖSTERGE KOMPOZİSYONU ANALİZİ

Türkiye’de 1969 yılından itibaren merkezi kamu otoritesinin çeşitli birimleri tarafından illerin sosyoekonomik göstergeleri incelenerek hazırlanan raporlar kamuoyunun bilgisine sunulmuştur. Bu kapsamda 1969, 1972, 1980, 1985, 1991, 1996, 2003, 2011 ve en son 2017 yılı olmak üzere toplamda dokuz adet raporun hazırlandığı belirlenmektedir. Mevcut raporların büyük bir bölümü Devlet Planlama Teşkilatı altında yer alan çeşitli alt birimler tarafından düzenlenmiştir. Bunların içinde son iki rapor ise değişik kamu kurumları tarafından derlenerek yayınlanmıştır. Buna göre 2011 raporu 2013 yılında Kalkınma Bakanlığı, 2017 raporu ise 2019 yılında Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı Kalkınma Ajansları Genel Müdürlüğü tarafından hazırlanmıştır. Çalışmanın bu bölümünde söz konusu bu dokuz raporun içerdikleri veri kompozisyonu üzerinde analizler yapılarak bu hususda raporlar arasındaki benzerlik ve farklılıklar ortaya konacaktır.

Türkiye’de ilk olarak “*Türkiye’de İller İtibariyle Sosyo-Ekonomik Gelişmişlik Endeksi*” başlığı ile o zamanki adı ile Başbakanlık Devlet Planlama Teşkilatı Müsteşarlığına bağlı Bölgesel Gelişme, Şehirleşme ve Yerleşme Araştırmaları Grubu tarafından illere ilişkin sosyoekonomik göstergeler 1969 yılında yayınlanmıştır. DPT (1969) raporun toplam 235 sayfa hacindedir. Araştırma kapsamında 67 il sosyoekonomik göstergeler açısından incelenmiştir. Veriler 1963-1967 yılları arasındaki 5 yıllık süre için toplanmıştır. Çalışmada toplam 22 göstergeden yararlanılmıştır. Göstergeler aşağıda belirtildiği şekilde 5 ana grup altında toplanmıştır. Görüldüğü gibi 1969 yılında yapılan çalışmada oldukça sınırlı sayıda bir veri seti oluşturulmuş ve sadece 22 gösterge kullanılmıştır. Ayrıca veri ağırlığı olarak çoğunlukla Şehirleşme ve Örgütlenme ile Hizmet Sektöründeki gelişmeleri esas alan göstergelerinden yararlanılmıştır. Sanayileşme ve tarımda modernleşme konularında ise oldukça az sayıda veriden yararlanıldığı görülmektedir.

1-Sanayileşme Göstergeleri (2)

4- Hizmet Göstergeleri (10)

2- Şehirleşme ve Örgütlenme Göstergeleri (6)

5- Değerlendirme Göstergesi (1)

3-Tarımda Modernleşme Göstergeleri (3)

Türkiye’de ikinci olarak DPT (1972) tarafından “*Türkiye’de İller İtibariyle Sosyo-Ekonomik Gelişmişlik Endeksi*” başlığı ile 1972 yılında illere yönelik bir çalışmanın yayınlandığı görülmektedir. Başbakanlık Devlet Planlama Teşkilatı Müsteşarlığı Toplum Yapısı Araştırma Birimi tarafından hazırlanan bu rapor 1969 yılında yayınlanan rapordan sadece üç yıl sonra yayımlanmıştır. Buna rağmen daha önceki rapor 1963-1967 yılları arasındaki dönemi kapsarken 1972 yılında yayımlanan bu raporda inceleme dönemini 1963-1970 yılları arasındaki dönem olarak belirlemiştir. Böylece ilk iki raporun araştırma döneminin büyük oranda birbiri ile çakıştığı söylenebilir. Başka bir ifade ile yeni raporun kapsadığı 7 yılın içinde ilk raporun araştırma yaptığı 5 yılda bulunmaktadır. Raporun toplam hacmi 128 sayfadır. Bu raporda dikkat çeken diğer bir husus ise ilk rapor Müsteşarlığa bağlı Bölgesel Gelişme, Şehirleşme ve Yerleşme Araştırmaları Grubu tarafından hazırlanırken ikinci rapor yeni oluşturulan Toplum Yapısı Araştırma Birimi tarafından hazırlanmıştır. Öte yandan, Türkiye’de illerin sosyoekonomik gelişmişlik derecelerini belirlemeye çalışan ikinci raporun birinci raporla önemli benzerlikleri de bulunmaktadır. Öncelikle ilk rapor gibi ikinci raporda 67 ili araştırma kapsamına almıştır. Bunun yanında ilk rapordaki gibi ikinci raporda da aşağıda gösterildiği şekilde, genel olarak 5 ana sınıf altında 22 gösterge üzerinde oluşturulan veri tabanı ile çalışılmıştır. Bu bakımdan her ne kadar iki rapor yaklaşık olarak benzer dönemleri analiz etse de karşılaştırma yapmak için kısıtlı da olsa belirli bir imkan sunmaktadır.

Ancak yine de bu raporun bir önceki raporun dönemini araştırma kapsamına alması ile karşılatırmada bazı kısıtlar ortaya çıkmıştır.

1-Sanayileşme Göstergeleri (2)

4- Hizmet Göstergeleri (10)

2-Şehirleşme ve Örgütleşme Göstergeleri (6)

5- Değerlendirme Göstergesi (1)

3-Tarımda Modernleşme Göstergeleri (3)

Türkiye’de illerin sosyoekonomik gelişmesine ilişkin üçüncü rapor 1980 yılında “*İller için Bir Gelişmişlik Göstergesi ve Sıralama*” başlığı ile 1980 yılında DPT (1980) tarafından yayınlanmıştır. Rapor hacmi 99 sayfadır. Başbakanlık Devlet Planlama Teşkilatı Kalkınmada Öncelikli Yörelere Dairesi tarafından hazırlanan bu rapor 67 ilin sosyoekonomik durumunu 56 değişken ile ortaya koymayı hedeflemiştir. Böylece ilk iki rapora göre üçüncü raporda kullanılan değişken sayısının iki katından daha fazla arttığını söylemek mümkündür. Verilere ilişkin spesifik bir sınıflamaya gidilirse de veri sayısındaki artış önemli bir gelişme olarak kabul edilebilir. Sınıflamaya gidilirse dahi raporda genel olarak tarımsal, sınai, ticari, sosyal, kültürel, demografi, altyapı, temel hammadde gibi temel unsurları içeren alanlara ait verilerin ele alındığı bildirilmiştir. Çalışmada çoğunlukla 1975 yılındaki veriler ve gerektiğinde 1965-1975 yıllarındaki bazı dönemlerin ortalama değerleri kullanılmıştır.

Türkiye’de illerin sosyoekonomik göstergelerine ilişkin dördüncü rapor DPT (1985) tarafından 1985 yılında yayımlanmıştır. Devlet Planlama Teşkilatı Kalkınmada Öncelikli Yörelere Başkanlığı tarafından hazırlanan ve “*İl ve İlçelerin Ekonomik ve sosyal Gelişmişlik Seviyelerinin Tespiti Araştırması*” başlığını taşıyan bu rapor 94 sayfa hacindedir. Raporunda ilk kez il ve ilçe çalışmaları birlikte ele alınmıştır. Rapor 67 ilin sosyoekonomik gelişmişlik durumunu 52 değişken üzerinde oluşturulan veri seti ile analiz etmiştir. Bu kapsamda verilerin 43 tanesi il bütünü 9 tanesi ise kırsal alana ilişkin bilgilerden derlenmiştir. Ayrıca 52 gösterge aşağıda gösterildiği biçimde 10 ana konu başlığına göre sınıflandırılmıştır. Çalışmada 1980 ile 1984 yılları arasındaki veriler kullanılmıştır.

1-Nüfus Göstergeleri (6)

6- Tarım göstergeleri (5)

2-İstihdam Göstergeleri (9)

7- İnşaat Göstergeleri (3)

3-Sağlık göstergeleri (5)

8- Mali göstergeler (6)

4-Eğitim göstergeleri (3)

9- Altyapı ve Sermaye Birikimi Göstergeleri (4)

5-Sanayi göstergeleri (3)

10- Diğer Refah Göstergeleri (8)

İllerin sosyoekonomik göstergelerine ilişkin dördüncü çalışma “İllerin Ekonomik ve Sosyal Gelişmişlik Seviyelerinin Tespiti Araştırması” başlığı ile DPT (1991) tarafından kamuoyuna sunulmuştur. Devlet Planlama Teşkilatı Kalkınmada Öncelikli Yörelere Başkanlığı tarafından 1991 yılında yayımlanan rapor 38 sayfadır. Böylece dördüncü rapor en düşük hacme sahip olmuştur. Toplamda Türkiye’deki 73 il analize katılmıştır. Veri setinde genelde 1985, 1988 ve 1989 yıllarına ait değerler analize katılmıştır. Bu çalışmada veri seti olarak 1985 yılında yayımlanan bir önceki çalışmanın on ana başlığı altında farklı ağırlıklarda olsa toplamda 52 olan değişken sayısı aynen kullanılmıştır.

- | | |
|------------------------------|-------------------------------------------------|
| 1-Nüfus Göstergeleri (5) | 6- Tarım göstergeleri (4) |
| 2-İstihdam Göstergeleri (10) | 7- İnşaat Göstergeleri (4) |
| 3-Sağlık göstergeleri (5) | 8- Mali göstergeler (5) |
| 4-Eğitim göstergeleri (4) | 9- Altyapı ve Sermaye Birikimi Göstergeleri (4) |
| 5-Sanayi göstergeleri (5) | 10- Diğer Refah Göstergeleri (6) |

Türkiye’de sosyoekonomik göstergelere ilişkin altıncı rapor DPT (1998) tarafından “İllerin Sosyo-Ekonomik Gelişmişlik Sıralaması Araştırması” başlığı ile 1998 yılında yayımlanmıştır. Rapor 164 sayfa hacindedir. Devlet Planlama Teşkilatı Bölgesel Gelişme ve Yapısal Uyum Genel Müdürlüğüne hazırlanan bu çalışmada toplam 76 il analize katılmıştır. İllere ait 1990-1993 yılları arasındaki verileri kullanarak toplamda 58 değişken üzerinden analizler yapılmıştır. Değişkenlerin sosyal ve ekonomik göstergeler şeklinde aşağıda belirtildiği gibi iki ana grup altında sınıflandırıldığı görülmektedir. Böylece, ilk defa raporlarda göstergelerin sosyal ve ekonomik olarak ikiye ayrıldığı görülmektedir. Ancak geçmişte olduğu gibi gelecekte yayımlanacak diğer çalışmalarda bu ayırım tercih edilmeyecektir. Dolayısı ile göstergelerin sosyal ve ekonomik ayrımı sadece bu raporun bir özelliği olarak kalacaktır.

A-Sosyal Göstergeler

- 1-Demografik Göstergeler (7)
- 2-İstihdam Göstergeleri (7)
- 3-Eğitim Göstergeleri (6)
- 4-Sağlık Göstergeleri (5)
- 5-Altyapı Göstergeleri (3)
- 6-Diğer Refah Göstergeleri (5)

B- Ekonomik Göstergeler

- 1-İmalat Sanayi Göstergeleri (6)
- 2-İnşaat Göstergeleri (2)
- 3-Tarım Göstergeleri (2)
- 4- Mali Göstergeler (15)

Türkiye’de illerin sosyoekonomik gelişmelerine ilişkin yedinci rapor “İllerin ve Bölgelerin Sosyo-Ekonomik Gelişmişlik Sıralaması araştırması” başlığı ile DPT (2003) tarafından yayımlanmıştır. Başbakanlık Devlet Planlama Teşkilatı Bölgesel Gelişme ve Yapısal uyum Genel Müdürlüğüne hazırlanan rapor toplamda 257 sayfa hacme sahip olmuştur. Çalışma bir önceki altıncı raporun veri setini kullanarak 81 ili analize katmış ve verilerin 2000 yılına ait değerleri kullanılmıştır. Buna göre tıpkı yukarıda altıncı raporda belirtildiği şekilde sosyal ve ekonomik göstergeler başlığı altında toplam 58 değişkenle çalışılmıştır.

Türkiye’de illerin sosyoekonomik gelişmelerine ilişkin sekizinci rapor Kalkınma Bakanlığı (2011) eli ile 2013 yılında yayımlanmıştır. Kalkınma Bakanlığı Bölgesel Gelişme ve Yapısal Uyum Genel Müdürlüğüne “İllerin ve Bölgelerin Sosyo-Ekonomik Gelişmişlik Sıralaması Araştırması” başlığı ile hazırlanan rapor 98 sayfa hacmine sahip olmuştur. Bu raporla birlikte sosyo-ekonomik gösterge çalışmaları kısaca SEGE çalışmaları olarak isimlendirilmeye başlanmıştır.. Çalışmada genel olarak 81 il bazında 2008 ile 2011 yılları arasındaki veriler kullanılmıştır. Aşağıda belirtildiği şekilde sekiz alt başlıkta toplam 61 değişkenden yararlanılmıştır.

- | | |
|------------------------------|--------------------------------------------------|
| 1-Demografik Göstergeler (5) | 5-Rekabetçi ve Yenilik Kapasite Göstergeler (15) |
| 2-İstihdam Göstergeleri (8) | 6-Mali Göstergeler (7) |
| 3-Eğitim Göstergeleri (6) | 7-Erişebilirlik Göstergeleri (6) |
| 4-Sağlık Göstergeleri (5) | 8-Yaşam Kalitesi Göstergeleri (9) |

Türkiye’de illere yönelik son çalışma Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı (2019) tarafından 2019 yılında yayımlanmıştır. “İllerin ve Bölgelerin Sosyo-Ekonomik Gelişmişlik Sıralaması Araştırması SEGE – 2017” başlığı ile Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı Kalkınma Ajansları Genel Müdürlüğü tarafından hazırlanan rapor 102 sayfa hacindedir. Çalışmada genel olarak 81 il bazında 2014 yılına ait veriler kullanılmıştır. Aşağıda belirtildiği şekilde sekiz alt başlıkta toplam 52 değişkenden yararlanılmıştır.

- | | |
|------------------------------|--------------------------------------------------|
| 1-Demografik Göstergeler (4) | 5-Rekabetçi ve Yenilik Kapasite Göstergeler (13) |
| 2-İstihdam Göstergeleri (7) | 6-Mali Göstergeler (6) |
| 3-Eğitim Göstergeleri (5) | 7-Erişebilirlik Göstergeleri (5) |
| 4-Sağlık Göstergeleri (5) | 8-Yaşam Kalitesi Göstergeleri (7) |

2. İSTATİSTİKİ YÖNTEM ANALİZİ

Türkiye’de illerin sosyoekonomik düzeyleri üzerine yapılan toplam dokuz araştırmanın ilk ikisinde Endeks Yöntemi, son ikisinde ise Güçlü Temel Bileşenler Yöntemler ve geri kalan beşinde ise Temel Bileşenler Yöntemi uygulanmıştır. Böylece illerin sosyoekonomik göstere analizini yapan 9 raporda üç farklı yöntemin uygulandığı belirlenmektedir.

İllerin sosyoekonomik göstergelerini araştıran ve 1969 ile 1972 yıllarında yayımlanan ilk iki raporda Endeks Yönteminden yararlanılmıştır. Bu yöntem çerçevesinde ham veriler çeşitli oranlara çevrildikten sonra endeks değerleri hesaplanmakta ve yıllara göre üretilen bu endeks değerleri çeşitli ağırlıklara göre tek bir gelişmişlik verisine dönüştürülmektedir. Buradan görüldüğü gibi endeksleme yönteminde değişkenlerden üst endeks değerlerine ulaşırken somut ve objektif bir ağırlıklandırma kriteri önerilmemektedir. Böylece hesaplamalardaki ağırlıklandırma konusunda araştırmacıya çok fazla inisiyatif tanınmaktadır. Bu nedenlerle, sosyoekonomik değişkenler üzerinden yapılan gelişmişlik seviyesi hesaplamalarında araştırmanın tercihine dayalı çok fazla sübjektif değerlendirmeler ortaya çıkabilmektedir. Ancak sıralama ve sınıflamaya yönelik çalışmalarda güvenilirlik açısından değişkenlerin ağırlıklarının objektif olarak belirlenmesi çok önemlidir.

Türkiye’de illerin sosyoekonomik göstergeleri üzerine 1980, 1985, 1991, 1996 ve 2003 yıllarında yayımlanan raporlarda ise Temel Bileşenler Yöntemi kullanılmıştır. İllerin sosyoekonomik gelişmişlik seviyelerinin belirlenmesine yönelik ilk iki çalışmada kullanılan endeksleme yönteminde değişkenlerin ağırlığını araştırmacının sübjektif kararına bırakılmasının yol açtığı sorunları ortadan kaldırmak için daha sonraki çalışmalarda Temel Bileşenler Yöntemi (Principal Components Analysis) kullanılmaya başlanmıştır. Bu yöntem çok sayıdaki özelliklerin belli bir nitelik yönünden özetlenmesine imkan vererek ortak nitelik ve biçimlerden bir soyutlama yapabilmeye imkân sağlamaktadır. Başka bir ifade ile temel bileşenler analizi çok sayıda ve farklı boyuttaki bilgi setinin kapsadığı ortak ve temel anlamı açığa çıkarabilme olanağı sunan istatistiksel bir tekniktir. Böylece değişkenlere uygulamacının isteğine bağlı olabilecek ağırlıklar verilmesi sorunu ortadan kalkmaktadır. Öte yandan, birbiriyle etkileşim içinde olan çok sayıdaki değişkenden, bu değişkenlerin bileşkeleri olarak türetilen daha az sayıda yeni değişkenlere (temel bileşenler) ulaşılmaktadır. Bu durumda değişkenler arasındaki bağımlılık yapısını da ortadan kalkmaktadır. Daha teknik bir ifade ile bu yöntem sayesinde değişkenlerin doğrusal birleşiminden elde edilen temel bileşen ya da genel nedensel faktör yardımıyla, illerin gelişmişlik seviyelerinde

gösterdikleri farklılıkların sayısal olarak belirlenmesiyle iller için bir gelişmişlik endeksi oluşturulabilmektedir (DPT, 2003:30-32).

İllerin sosyoekonomik göstergelerine ilişkin yayımlanan 2011 ve 2017 yıllarına ait son iki raporda ise Güçlü Temel Bileşenler Yöntemi tercih edilmiştir. Değişkenler arasındaki bağımlılık yapısının yok edilmesi ve değişkenlerin objektif kriterlere göre daha az sayıda bileşenlere indirgenmesine imkân vermesine rağmen temel bileşenler yaklaşımının veri setindeki aykırı değer sorununu çözmesi de gerekmektedir. Çünkü aykırı (outlier) değerlerin ortaya çıkardığı sorunlar istatistiksel veri analizlerinden sağlıklı sonuçlar elde edilmesini güçleştirmektedir. Bunun üzerine Güçlü Temel Bileşenler Yöntemi çerçevesinde aykırı veri sorununu ortadan kaldıracak şekilde temel bileşenler yaklaşımının uygulanmasını gerçekleştiren yeni bir analiz şekli geliştirilmiştir (Kalkınma Bakanlığı, 2013; 14-15). Bu şekilde, klasik uygunluk varsayımlarını sağlayacak biçimde veriler üzerinde farklı dönüştürme yöntemleri kullanılması verilerin orijinalliğini bozduğu gerekçesi ile eleştirilse de son yıllarda bu uygulamalar yaygınlaşmıştır. Bu gelişmelere paralel olarak Türkiye’de de illerin gelişmişlik seviyesini araştıran son iki raporda bu yöntem kullanılmıştır.

3.İLLERİN GELİŞMİŞLİK SINIFLAMASI ANALİZİ

“Türkiye’de İller İtibariyle Sosyo-Ekonomik Gelişmişlik Endeksi” başlığı ile 1969 yılında yayımlanan birinci raporda ele alınan 22 veri yardımı ile her bir il için 1963 ile 1967 yılları arasındaki 5 yıl için gelişme endeksleri hesaplanmıştır (DPT, 1969). İller hem kendi aralarındaki endeks değerine hem de Türkiye ortalaması endeks değerine göre analiz edilmiştir. Türkiye’nin en çok gelişmiş on ili İstanbul, Ankara, İzmir, Adana, Kocaeli, Zonguldak, Eskişehir, Aydın, İçel ve Bursa olarak belirlenmiştir. Ayrıca illerin 1963-1967 dönemindeki gelişme hızları da belirlenmiştir. Bulgular bu dönemde Samsun, Elâzığ, Rize, Kocaeli ve Zonguldak, Diyarbakır, Bitlis, Kırklareli, Van ve Tunceli’nin en yüksek gelişme hızına sahip ilk on il olduğunu ortaya koymuştur. Bunun dışında illerin genel gelişmişlik endeksi oluşumunda kullanılan sanayileşme, şehirleşme, tarımda modernleşme, hizmet sektöründeki gelişmeler ve okur yazarlık seviyesi gibi beş temel alanda gelişmişlik dereceleri ayrı ayrı ele alınmıştır. Öte yandan iller içinde buldukları bölgelere göre de gelişmişlik açısından incelenmiştir. Buna göre 67 il 6 bölge içinde ele alınarak bölge içindeki gelişmişlik durumlarına göre karşılaştırmalı olarak analiz edilmiştir. Marmara Bölgesinde İstanbul, Karadeniz Bölgesinde Zonguldak, Doğu Anadolu Bölgesinde Gaziantep, Akdeniz Bölgesinde İçel, İç Anadolu Bölgesinde Ankara ve Ege Bölgesinde İzmir öne çıkan iller

olmuştur. Son olarak çalışmada 1967-1972 yılları arasındaki dönem için illere ait gelişme projeksiyonları yapılmıştır.

“Türkiye’de İller İtibariyle Sosyo-Ekonomik Gelişmişlik Endeksi” başlığı ile 1972 yılında yayımlanan ikinci raporda ele alınan 22 veri yardımı ile her bir il için 1963 ile 1970 yılları arasındaki 7 yıl için gelişme endeksleri hesaplanmıştır (DPT, 1972). Bu dönemde Türkiye’nin en çok gelişmiş on ili İstanbul, Ankara, İzmir, Kocaeli, Zonguldak, Adana, İçel, Eskişehir, Aydın ve Rize olarak belirlenmiştir. Buna göre ilk raporun ilk on sıralamasına göre İçel olumlu olarak yer değiştirirken Adana ve Aydın konumlarında gerileme olmuştur. Ayrıca Rize ilk ona girerken Bursa ilk on sırasından çıkmıştır. Raporda daha sonra 67 ilin her birine ait 22 değişken ile ilgili söz konusu yıllara ait alt endeks değerleri ek olarak verilmiştir. Bu hali ile genel olarak bakıldığında genel bir gelişmişlik endeksi sunmanın yanında sadece bu çalışmanın ekleri sunan bir yol izlenmiştir. İlk rapor ile karşılaştırıldığında raporun metin kısmının oldukça kısıtlı olduğu ve daha çok veri tablolarını sunmayı tercih ettiği görülmektedir. Öyle ki, 128 sayfalık raporun neredeyse 10 sayfası yorumlara ayrılmış diğer kısımlar ise tablolar şeklinde verilerin sunumu için organize edilmiştir. Ayrıca ilk raporda olduğu gibi illerin içinde buldukları bölgelerdeki konumunu ele alan bir bölümün olmadığı da belirlenmektedir.

“İller İçin Bir Gelişmişlik Göstergesi ve Sıralama” başlığı ile 1980 yılında yayımlanan üçüncü raporda ilk iki rapordaki endeks yöntemi yerine Temel Bileşen (Principal Component) Yöntemi kullanılmıştır (DPT, 1980). Bu kapsamda 56 değişken kullanılarak 5 bileşen çerçevesinde bulunan değerler yardımı illerin gelişmişlik sıralamaları ortaya konmuştur. Birinci ana bileşene göre illerin gelişmişlik sıralamasında ilk on ili sırası ile İstanbul, Ankara, İzmir, Kocaeli, Zonguldak, Adana, Bursa, Konya, Eskişehir ve Elâzığ oluşturmuştur. Daha sonra aynı rapor içinde 67 il için 38 değişkene dayalı olarak Kümeleme (clustering) Yöntemi kullanılarak analiz yapılmıştır. Sonuçlar gelişmişlik açısından İstanbul, Ankara ve İzmir’in diğer illerden büyük farklılık gösterdiği ortaya konmuştur. Öte yandan bu iller dışında kalan 64 il arasında ise gelişmişlik açısından büyük bir homojenlik bulunmaktadır.

“İl ve İlçelerin Ekonomik ve sosyal Gelişmişlik Seviyelerinin Tespiti Araştırması” başlığı ile 1985 yılında yayınlanan dördüncü raporda Temel Bileşen (Principal Component) Yöntemi kullanılmıştır (DPT, 1985). Bu kapsamda 52 değişken kullanılarak yapılan analiz sonucunda illerin gelişmişlik sıralamaları ortaya konmuştur. Buna göre illerin gelişmişlik sıralamasında ilk on ili sırası ile İstanbul, Ankara, İzmir, Kocaeli, Zonguldak, Bursa Adana, İçel, Eskişehir ve Aydın

almıştır. Daha sonra 1985 yılında Bakanlar Kurulu tarafından Kalkınmada Öncelikli Yörelere olarak ilan edilen 28 il gelişmişlik düzeylerine göre beş derecede gruplandırılarak analiz edilmiştir. Bu raporda ilçelere yönelik analizlerde yapıldığından illere yönelik incelemeler sınırlı tutulmak zorunda kalınmıştır. Daha çok il içinde ilçelerdeki gelişmeler üzerinde durulmuştur.

“İllerin Ekonomik ve Sosyal Gelişmişlik Seviyelerinin Tespiti Araştırması“ başlıklı 1991 yılında yayımlanan beşinci raporda da Temel Bileşen (Principal Component) Yöntemi kullanılmıştır (DPT, 1991). Bu kapsamda 52 değişken kullanılarak yapılan analiz sonucunda illerin gelişmişlik sıralamaları ortaya konmuştur. Buna göre illerin gelişmişlik sıralamasında ilk on ili sırası ile İstanbul, Ankara, İzmir, Kocaeli, Eskişehir, Tekirdağ, Muğla, Aydın ve Adana almıştır. Daha sonra iller gelişmişlik düzeylerine göre önce beş daha sonrada sekiz sınıfta gruplandırılarak analizler yapılmıştır. Her iki grup sınıflamada birinci derece gelişmişliğe sahip olan iller arasında İstanbul, Ankara, İzmir, Bursa, Eskişehir ve Kocaeli yer almıştır. Değerlendirmelerin oldukça kısa tutulduğu bu rapor toplam 38 sayfa ile en az hacimli çalışmalar içinde yer almıştır.

“İllerin Sosyo-Ekonomik Gelişmişlik Sıralaması Araştırması“ başlığı ile 1998 yılında yayımlan altıncı rapor Temel Bileşenler Analizi (Principal Components Analysis) yöntemi kullanmıştır (DPT, 1998). Rapordaki gelişmişlik sıralamasında ilk ona giren iller sırası ile İstanbul, Ankara, İzmir, Kocaeli, Bursa, Eskişehir, Antalya, Tekirdağ, Adana ve İçel olmuştur. Ayrıca iller buldukları coğrafi bölge içindeki gelişmişlik sırasına görede incelenmiştir. Buna göre Marmara’da İstanbul, Ege’de İzmir, İç Anadolu’da Ankara, Akdeniz’de Antalya, Karadenizde Zonguldak, Güneydoğuda Gaziantep ve Doğu Anadolu Bölgesinde ise Elazığ bölgelerinde en gelişmiş il olarak belirlenmiştir.

“İllerin ve Bölgelerin Sosyo-Ekonomik Gelişmişlik Sıralaması araştırması” başlığı ile 2003 yılında yayımlanan yedinci raporda ilk kez Avrupa Birliği sınıflandırmaları çerçevesinde yapılan “İstatistikî Bölge Birimleri”ne göre de sosyo-ekonomik gelişmişlik endeksi sıralaması yapılmıştır (DPT, 2003). Buna göre çalışmada, Düzey-1, Düzey-2 ve Düzey-3 olarak sınıflandırılan istatistikî bölge birimlerine göre sosyo-ekonomik gelişmişlik endeksi sıralamaları yapılmıştır. Temel Bileşenler Analizi (Principal Components Analysis) yöntemi kullanılarak yapılan gelişmişlik sıralamasında ilk ona giren iller sırası ile İstanbul, Ankara, İzmir, Kocaeli, Bursa, Eskişehir, Tekirdağ, Adana, Yalova ve Antalya olmuştur. Ayrıca iller gelişmişlik derecelerine göre kademeli il gruplarına ayrılmıştır. Bu şekilde 5 grupta iller sınıflandırılmıştır. Birinci derece gelişmiş iller arasında İstanbul, Ankara, İzmir, Kocaeli ve Bursa yer almıştır. Öte yandan iller buldukları

coğrafi bölge içindeki gelişmişlik sırasına görede incelenmiştir. Buna göre Marmara'da İstanbul, Ege'de İzmir, İç Anadolu'da Ankara, Akdeniz'de Adana, Karadenizde Bolu, Güneydoğuda Gaziantep ve Doğu Anadolu Bölgesinde ise Elazığ bölgelerinde en gelişmiş il olarak belirlenmiştir. Raporda diğer çalışmalardan farklı olarak sanayi, sağlık ve eğitim sektörlerinin mekansal dağılımına ilişkin ayrıntılı analizlerde gerçekleştirilmiştir. Ayrıca bu raporda bir önceki dönemde 1996 yındaki veri seti aynen kullanıldığından elde edilen sonuçlar bu rapordaki sonuçlarla karşılaştırmalı olarak sunulmuştur.

“İllerin ve Bölgelerin Sosyo-Ekonomik Gelişmişlik Sıralaması Araştırması“ başlığı ile 2013 yılında yayınlanan sekizinci raporda Güçlü Temel Bileşenler Analizi (Principal Components Analysis) yöntemi kullanılarak iller arasındaki gelişmişlik sırası belirlenmiştir (Kalkınma Bakanlığı, 2013). Buna göre gelişmişlik sıralamasında ilk ona giren iller sırası ile İstanbul, Ankara, İzmir, Kocaeli, Antalya, Bursa, Eskişehir, Muğla, Tekirdağ, Denizli olmuştur. Ayrıca iller gelişmişlik derecelerine göre kademeli il gruplarına ayrılmıştır. Bu şekilde 6 kademede iller sınıflandırılmıştır. Birinci derece gelişmiş iller arasında İstanbul, Ankara, İzmir, Kocaeli, Muğla , Antalya, Eskişehir ve Bursa yer almıştır. Çalışmada ilk kez Avrupa Birliği sınıflandırmaları çerçevesinde yapılan “İstatistiki Bölge Birimleri”ne göre de sosyo-ekonomik gelişmişlik endeksi sıralaması yapılmıştır. Buna göre çalışmada, Düzey-1, Düzey-2 ve Düzey 3 olarak sınıflandırılan istatistiki bölge birimlerine göre sosyo-ekonomik gelişmişlik endeksi sıralamaları yapılmıştır.

“İllerin ve Bölgelerin sosyo-Ekonomik Gelişmişlik Sıralaması Araştırması SEGE – 2017“ başlığı ile 2019 yılında yayımlanan dokuzuncu raporda Güçlü Temel Bileşenler Analizi (Principal Components Analysis) yöntemi kullanılmıştır (Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, 2013). Bu yöntem bulularına göre yapılan gelişmişlik sıralamasında ilk ona giren iller sırası ile İstanbul, Ankara, İzmir, Kocaeli, Antalya, Bursa, Eskişehir, Muğla, Tekirdağ, Denizli olmuştur. Ayrıca iller gelişmişlik derecelerine göre kademeli il gruplarına ayrılmıştır. Bu şekilde 6 kademede iller sınıflandırılmıştır. Birinci derece gelişmiş iller arasında İstanbul, Ankara, İzmir, Kocaeli, Muğla , Antalya, Eskişehir, Tekirdağ ve Bursa yer almıştır. Bu hali ile son çalışma sonuçları bir önceki raporla büyük benzerlik göstermektedir. Sadece son raporda birinci derece gelişmiş bölgedeki illere Tekirdağın eklenmesi farklılık yaratmıştır. Çalışmada Avrupa Birliği sınıflandırmaları çerçevesinde yapılan “İstatistiki Bölge Birimleri”ne göre de sosyo-ekonomik gelişmişlik endeksi sıralaması yapılmıştır. Buna göre çalışmada,çeşitli düzeylere göre sınıflandırılan istatistiki bölge birimlerine göre sosyo-ekonomik gelişmişlik endeksi sıralamaları yapılmıştır.

SONUÇ

Sosyo-ekonomik gösterge analizleri her düzeyde bölgelerin mevcut durumları ve gelecekteki gelişim süreçleri için önemli bilgiler sunmaktadır. Bu bakımdan sosyo-ekonomik veri tabanının oluşturulması ve buna göre araştırma altyapısının güçlendirilmesi büyük önem taşımaktadır. Bunun için Türkiye’de merkezi otorite tarafından geçmiş süreçten itibaren il düzeyinde sosyoekonomik gelişmeleri analiz eden çeşitli raporların hazırlandığı görülmektedir. Türkiye’de 1969 yılından itibaren 2017 yılına kadar dokuz adet illerin sosyo-ekonomik göstergelerine ilişkin rapor hazırlandığı belirlenmektedir. Şüphesiz bu raporlar Türkiye’de il veya bölge düzeyinde gerçekleştirilen bilimsel çalışmalara ve politika uygulamalarına ışık tutmuştur. Başka bir ifade ile, raporların hazırlanıp sunulmaları başlı başına çok önemli katkılar sağlamıştır ve değerlidir. Ancak raporların hazırlanması sürecinde harcanan emek kadar bu raporların daha iyi nasıl hazırlanabileceğine ilişkin analizlerin de yapılması ve emek harcanması da gerekmektedir. Çünkü illere yönelik etkin olmayan raporlamalar mevcut durum analizi ve geleceğe ilişkin politika tasarımında olumsuz sonuçlara yol açabilir. Bu bakımdan illerin sosyoekonomik özellikleri üzerine hazırlanan il raporlarının nitelik olarak analiz edilerek etkinliklerinin artırılması yönünde tespitler yapılması büyük önem taşımaktadır.

Yukarıda yapılan tespitler doğrultusunda gerçekleştirilen analizler çerçevesinde Türkiye’de illerin sosyo-ekonomik göstergeleri üzerinde yapılan araştırmaların daha da etkinleştirilmesi amacıyla aşağıdaki tespitlere ulaşılmıştır:

- Rapor düzenleme sürelerinin periyodik olmadığı gözlemlenmiştir. Birbirini takip eden raporlar arasında bazen 3 yıl bazen ise 8 yıl bulunmaktadır. Oysa sosyoekonomik raporlama ancak belirli periyotlarla yapılırsa daha sağlıklı sonuçlar verebilir ve değerlendirilebilir.
- Raporları düzenleyen birimler açısından belirli bir istikrar sağlanamamıştır. Bazen düzenleyici kurum tamamen değişmiş bazen de aynı kurum içinde alt birimlerde değişimler olmuştur. Oysa aynı konuda rapor hazırlama tecrübesi önemlidir ve bu avantajda ancak rapor düzenleyen birimler konusunda istikrar sağlanırsa sağlanabilir.
- Raporlar hem veri seti sayısı hem de veri setinin sınıflamasında belirli bir istikrar gösterememiştir. Bazı rapordaki 22 bazı rapordaki ise 58 değişken ele alınmıştır. Bunun yanında verilerin sınıflandırmalarında oldukça değişik kriterler kullanılmıştır.

- İllerin gelişmişlik analizlerinde yapılan yorumlarda kullanılan alt başlıklarda çok büyük değişkenlik göstermiştir. Bazı raporlarda sadece illerin gelişmişlik sıralaması yaparken bazı raporlarda ayrıntılı bölgesel incelemelere girmiştir. Bunun yanında bazı raporlar ise çeşitli özel konular altında çok daha ayrıntılı incelemeler gerçekleştirmiştir.
- Raporların içerik olarak birbirinden farklılaşması sonucu hacimlerinde de dramatik farklılıklar oluşmuştur. Bir rapor sadece 38 sayfa diğer bir rapor ise 257 sayfa genişliğinde olabilmiştir. Bazı raporla ise 128 sayfa hacmine ulaşmasına rağmen sadece yaklaşık 10 sayfası metin şeklinde yorumlara ayrılırken geri kalan kısım araştırmaya ilişkin veri eklerinden oluşmuştur. Bu durum şüphesiz tek başına raporların değerini azalttığı gibi diğer raporlarla karşılaştırma yapma imkanlarını da sınırlandırmıştır.

Yukarıda yapılan tespitlerden hareketle önümüzdeki dönem raporların hazırlanmasında, yayınlanma süresi, görev alan birim ve içerik açısından belirli bir istikrar sağlanırsa illerin sosyo-ekonomik göstergeleri üzerine yapılan çalışmaların kendinden beklenen katkıları daha etkin bir şekilde sağlayacağı öngörülmektedir.

KAYNAKÇA

- Albayrak, A. S. (2005). Türkiye’de İllerin Sosyoekonomik Gelişmişlik Düzeylerinin Çok Değişkenli İstatistik Yöntemlerle İncelenmesi. *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 1(1), 153-177.
- Albayrak, A. S., Karamustafa, O., Savaş, F., & Baki, G. R. (2015). Türkiye’de Coğrafi Bölgelere Göre İllerin 2012 Yılı Sosyoekonomik Gelişmişlik Sıralaması. *Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 11(1), 1-22.
- Albayrak, A. S., & Savaş, F. (2015). Türkiye’de İllerin Sosyoekonomik Gelişmişliğinin Belirleyicileri ve 2012 Yılı Sosyoekonomik Gelişmişlik Sıralaması. *Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 15(3), 1-40.
- Arı, E., & Hüyüktepe, B. (2019). Sosyo-Ekonomik Göstergeler için Çok Değişkenli Veri Analizi: Türkiye için Ampirik bir Uygulama.
- Ataman, S., & Karakayacı, Z. (2021). Sosyo-Ekonomik Gelişmişliğin Belirlenmesinde Tarımın Etkisi. *Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology*, 9(7), 1312-1321.
- Çetin, I., & Sevüktekin, M. (2016). Türkiye’de Gelişmişlik Düzeyi Farklılıklarının Analizi. *Uluslararası Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 2(2), 39-61.
- Dolu, Aslı & Kuvvetli, U. (2023). Türkiye’de Kentlerin Sosyo-Ekonomik Gelişmişlik Düzeylerinin Karşılaştırılması. *International Journal of Public Finance*, 8(1), 85-106.
- DPT (1969). Türkiye’de İller İtibariyle Sosyo-Ekonomik Gelişmişlik Endeksi. Başbakanlık Devlet Planlama Teşkilatı Müsteşarlığı, Bölgesel Gelişme, Şehirleşme ve Yerleşme Araştırmaları Grubu. Yayın No: DPT 900-SPD 207. Ankara.
- DPT (1972). Türkiye’de İller İtibariyle Sosyo-Ekonomik Gelişmişlik Endeksi. Başbakanlık Devlet Planlama Teşkilatı Müsteşarlığı Toplum Yapısı Araştırma Birimi. Yayın No: DPT 1282-SPD 52. Ankara.
- DPT (1980). İller İçin Bir Gelişmişlik Göstergesi ve Sıralama. Başbakanlık Devlet Planlama Teşkilatı Kalkınmada Öncelikli Yörelere Dairesi. Yayın No: DPT 1695-KÖYD 19. Ankara.
- DPT (1985). İl ve İlçelerin Ekonomik ve sosyal Gelişmişlik Seviyelerinin Tespiti Araştırması. Devlet Planlama Teşkilatı Kalkınmada Öncelikli Yörelere Başkanlığı. Yayın No: DPT 2015-KÖYB 30. Ankara.

- DPT (1991). İllerin Ekonomik ve Sosyal Gelişmişlik Seviyelerinin Tespiti Araştırması. Devlet Planlama Teşkilatı Kalkınmada Öncelikli Yörelere Başkanlığı. Yayın No: DPT 2265-KÖYBKGGM 35. Ankara.
- DPT (1998). İllerin Sosyo-Ekonomik Gelişmişlik Sıralaması Araştırması. Devlet Planlama Teşkilatı Bölgesel Gelişme ve Yapısal Uyum Genel Müdürlüğü. Yayın No: DPT 2466. Ankara.
- DPT (2003). İllerin ve Bölgelerin Sosyo-Ekonomik Gelişmişlik Sıralaması Araştırması. Başbakanlık Devlet Planlama Teşkilatı Bölgesel Gelişme ve Yapısal Uyum Genel Müdürlüğü. Yayın No: DPT 2671. Ankara.
- Kalkınma Bakanlığı (2013). İllerin ve Bölgelerin Sosyo-Ekonomik Gelişmişlik Sıralaması Araştırması. Kalkınma Bakanlığı Bölgesel Gelişme ve Yapısal Uyum Genel Müdürlüğü. Ankara.
- Özdemir, M. (2020). Cazibe Merkezleri Programı Kapsamındaki İllerin Sosyo-Ekonomik Gelişmişlik Düzeyinin Multimoora Yöntemi ile Karşılaştırılması. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 20(3), 1-16.
- Özkubat, G., & Selim, S. (2019). Türkiye’de İllerin Sosyo-Ekonomik Gelişmişliği: Bir Mekânsal Ekonometrik Analiz. *The Journal of Operations Research Statistics Econometrics and Management Information Systems*, 7(2), 449-470.
- Sakarya, A., & İbişoğlu, Ç. (2015). Türkiye’de İllerin Sosyo-Ekonomik Gelişmişlik Endeksinin Coğrafi Ağırlıklı Regresyon Modeli ile Analizi. *Marmara Coğrafya Dergisi*, (32), 211-238.
- Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı (2019). İllerin ve Bölgelerin Sosyo-Ekonomik Gelişmişlik Sıralaması Araştırması SEGE – 2017. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı Kalkınma Ajansları Genel Müdürlüğü Yayın Sayı:3, Araştırma Raporu: 3. Ankara.
- Temurlenk, M. S., & Hayri, Abar (2019). Türkiye’deki İllerin Sosyoekonomik Gelişmişlik Seviyeleri: 2008–2016 Dönemi. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 33(4), 1115-1135.

ORTA GELİR TUZAĞI VE TÜRKİYE EKONOMİSİ**Özcan KARAHAN**

Bandırma Onyediy Eylül University, Faculty of Economics and Administrative Sciences

ORCID ID: 0000-0002-1179-2125**ÖZET**

Gelişmekte olan ekonomiler için sürdürülebilir yüksek büyüme oranlarına ulaşarak gelişmiş ülke seviyesine yükselmek çok önemli bir hedefdir. Ancak dünyadaki bir çok gelişmekte olan ülkenin orta düzeyde bir kişi başı gelire ulaştıktan sonra dikkat çekici bir ekonomik ilerleme sağlayamadığı görülmektedir. Bu şekilde gelişmekte olan ülke ekonomilerinin orta gelir düzeyinde durağanlaşması ve yüksek gelir grubuna girememesi durumu “orta gelir tuzağı” kavramı ile nitelenmektedir. Öyle ki, gelişmekte olan ülkeler bu süreçte yüksek gelir grubuna bir türlü geçememekte ve yıllar boyunca orta gelir düzeyinde sıkışıp kalmaktadır. Türkiye ekonomisinde de son yıllar içinde çok önemli ekonomik büyüme oranlarına ulaşılmasına rağmen orta gelir tuzağından kaynaklanan sorunları aşamadığı ileri sürülmektedir. Dolayısı ile “orta gelir tuzağı” olgusu çerçevesinde Türkiye ekonomisindeki gelişmeleri analiz etmek gelecekte sürdürülebilir yüksek ekonomik büyüme oranlarına ulaşabilmek için büyük önem taşımaktadır. Buradan hareketle çalışmada “orta gelir tuzağı” olgusunun dayandığı teorik çerçeveyi kullanarak Türkiye Ekonomisindeki gelişmeler analiz edilmiştir. Böylece, bir yandan Türkiye ekonomisinin orta gelir tuzağına ilişkin sahip olduğu pozisyona daha ayrıntılı bir şekilde ışık tutulurken öte yandan orta gelir tuzağından çıkılması için uygulaması gereken politikalara ilişkin bazı çıkarımlarda bulunulmuştur. Elde edilen bulgular genel olarak Türkiye'nin orta gelir tuzağı eşiğinde olduğunu ortaya koymuştur. Bunun için Türkiye ekonomisinin dışa açık büyüme stratejisi bağlamında uluslararası rekabet gücünü zaman içinde geliştirmesi şarttır. Bu çerçevede, giderek daha fazla insan sermayesinin göreceli bolluğu ve teknolojik kaynakların artan kullanılabilirliği ile karakterize edilen değişiklikler hızla hayata geçirilmelidir.

Anahtar Kelimeler: Ekonomik Büyüme, Orta Gelir Tuzağı, Türkiye Ekonomisi**MIDDLE INCOME TRAP AND TURKISH ECONOMY****ABSTRACT**

Reaching the level of developed countries by achieving sustainable high growth rates is a very important goal for developing economies. However, it is seen that many developing countries in the world cannot achieve remarkable economic progress after reaching a moderate per capita income. In this way, the situation where the economies of developing countries stagnate at the

middle-income level and the high-income group cannot enter is characterized by the concept of "middle income trap". So much so that developing countries cannot move into the high-income group in this process and are stuck at the middle-income level for years. It is also claimed that although very significant economic growth rates have been achieved in the Turkish economy in recent decades, it has not been able to overcome the problems arising from the middle-income trap. Therefore, analysing the developments in the Turkish economy within the framework of the "middle income trap" phenomenon is of great importance in order to reveal the dynamics that will lead to sustainable high economic growth rates in the future. Based on this, the study analysed the developments in the Turkish Economy using the theoretical framework on which the "middle income trap" phenomenon is based. Thus, on the one hand, a more detailed light is shed on the position of the Turkish economy regarding the middle-income trap, and on the other hand, some inferences are made regarding the policies that should be implemented in order to escape from the middle-income trap. The findings generally revealed that Turkey is on the threshold of the middle-income trap. Accordingly, it is essential for the Turkish economy to improve its international competitiveness over time in the context of an open-to-outward growth strategy. In this context, changes increasingly characterized by the relative abundance of human capital and the increasing availability of technological resources must be rapidly implemented.

Key words: Economic Growth, Middle Income Trap, Turkish Economy

GİRİŞ

Ekonomi biliminde büyüme konusu en önemli araştırma alanlarından bir tanesidir. Çünkü ülkeler açısından üretim kapasitesinde sürdürülebilir büyüme oranlarının yakalanması toplumsal refahın artırılması açısından en etkili yoldur. Bu bakımdan iktisat politikacıların sürdürülebilir yüksek büyüme oranlarını en büyük hedef olarak belirledikleri görülmektedir. Öyle ki, ekonomik büyüme sağlandığında artan istihdam olanakları ile işsizlik sorunu azaltılırken aynı zamanda üretim arzındaki yükselişler enflasyon gibi ciddi bir problemin ortadan kalkmasına da yardımcı olur. Başka bir ifade ile işsizlik ve enflasyon gibi ciddi sorunların ortadan kaldırılmasında ekonomik büyüme hedefi çok büyük önem kazanmaktadır.

Ekonomik büyüme konusu her daim literatürde geniş bir yer tutarken özellikle ülkeler arasındaki büyüme performansı farklılarının nedenleri de ayrı bir araştırma alanı olarak önemini artırmıştır. Bu bağlamda az gelişmiş ülkelerin hangi koşullarda ve süreçte gelişmiş ülkelerin refah seviyelerine ulaşacağı oldukça merak edilen bir konu haline gelmiştir. Gerçekten de dünyada çok

sayıdaki az gelişmiş ülkenin az sayıdaki yüksek gelişmiş ülkenin refah seviyesine nasıl ulaşacağı günümüzde iktisatçıların ilgilendikleri konuların en başında gelmektedir. Bu konu ilgi çekici olmasının yanında araştırılması oldukça zor bir konudur. Çünkü az gelişmiş ülkeler ekonomik yapılarında sahip oldukları zorluklar nedeni ile istikrarlı ve yüksek büyüme oranlarına ulaşmak için birçok kısıt veya zorlukla karşı karşıyadır.

Az gelişmiş ülkelerin gelişmiş ülkelerin refah seviyesini yakalamak üzere sağlamaya çalıştıkları yüksek büyüme oranlarının gerçekleşmesini sınırlayan bir takım yapısal sorunların varlığı iki ülke grubu arasındaki gelişmişlik farkının kapanmasını engellemektedir. Böylece dünyada az gelişmiş ülke grubundan gelişmiş ülke grubuna geçen ülke sayısının oldukça düşük bir düzeyde kaldığı belirlenmektedir (Alçın ve Güner, 2015: 28). Bunun için az gelişmiş ülkelerin gelişmiş ülke aşamasına geçmek için sahip olmaları gereken potansiyeli kısıtlayan unsurların incelenmesi literatürde oldukça popüler bir araştırma alanı olmuştur.

Az gelişmiş ülkelerin büyüme kısıtları üzerine yapılan araştırmalarda en ilgi çekici tespitlerden bir tanesi “orta gelir tuzağı” olgusu çerçevesinde gerçekleşmektedir. Orta gelir tuzağı kavramı ilk defa Dünya Bankası’nın Doğu Asya ülkelerinin büyüme trendlerini analiz eden bir raporda ifade edilmiştir. Daha sonraki süreçte bu kavram iktisatçılar tarafından yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır. Söz konusu raporda Doğu Asya ülkelerinin ilk aşamada uzmanlaşma ile birlikte ürütem miktarının arttığı belirlenmiştir. İkinci aşamada yeni teknolojilerin yaygın olarak uygulanması ile üretim hem nicelik hem de nitelik olarak gelişmektedir. Üçüncü aşamada ise ekonomiler yeni teknolojileri üreten bir yetkinliğe ulaşmaktadır. Bazı Asya ülkeleri ikinci aşamadan üçüncü aşamaya geçemeyerek orta gelir düzeyindeki bir üretim kapasitesinde durağanlaşmışlardır (Gill ve Kharas, 2007, s. 17). Böylece, az gelişmiş ülkelerin büyüme oranları düşük gelir seviyesinden orta gelir seviyesine geçildikten sonra uzunca bir süre bu seviyede kalabilmektedir. Öyle ki, gerek yıllık milli gelir büyüme oranları ve gerekse kişi başına milli gelir seviyeleri ilk dönemler hızlı bir artış gösterdikten sonra duraksamakta ve bu yüzden üst gelir düzeyine geçiş sağlanamamaktadır. Az gelişmiş ülkelerin üst gelir veya refah grubuna geçmesini engelleyerek onları orta gelir grubunda kalmalarına yol açan bu süreç “orta gelir tuzağı” ifadesi ile tasvir edilmiştir.

Türkiye ekonomik açıdan az gelişmiş bir ülkedir. Bunun için sürekli olarak gelişmiş ülke aşamasına geçmeye çalışan bir ülke konumundadır. Dolayısı ile Türkiye’de ekonomi politikasının çerçevesi az gelişmişlikten gelişmiş ülke statüsüne geçişi sağlayacak kapsam ve içerik de

çizilmelidir. Bu bağlamda Türkiye’de büyüme oranındaki gelişmelerin orta gelir tuzağı kapsamında analiz edilmesi önemlidir. Çünkü büyüme dinamiklerinin orta gelir tuzağı ile sınırlandırıldığı bir durumda iktisat politikası içeriğinin bu süreçte ortaya konan kısıtlara göre özel bir biçimde belirlenmesi gerekmektedir.

Yukarıda belirtilen hususlardan hareketle bu çalışmada Türkiye’deki büyüme dinamiklerinin orta gelir tuzağı olgusu ile ifade edilen süreç içinde ilerleyip ilerlemediği incelenecektir. Buna göre yapılan tespitler yardımı ile büyüme sürecinin dinamiklerine ilişkin Türkiye ekonomisine yönelik bazı öngörülerde bulunacaktır. Böylece çalışmamızda Türkiye’nin orta gelir tuzağı ile konan kısıtları aşmasına yardımcı olacak dolayısı ile az gelişmişlikten gelişmiş ülke statüsüne geçmesine yardımcı olacak iktisat politikalarının tasarlanmasına katkı sunulması amaçlanmaktadır.

Çalışmanın ilk bölümünde orta gelir tuzağı olgusu teorik olarak ele alınarak orta gelir tuzağının ortaya çıkmasına neden olan unsurlar üzerinde durulmuştur. İkinci bölümde Türkiye ekonomisinin büyüme sürecinin orta gelir tuzağı olgusu ile ilgili olarak ortaya konan çeşitli ölçütlere göre değerlendirilmesi yapılmaktadır. Üçüncü bölümde ise orta gelir tuzağından çıkmak için uygulanması gereken politikalara ilişkin bazı çıkarımlarda bulunulmuştur. Çalışmanın sonuç bölümünde ise Türkiye’yi az gelişmiş ülke statüsünden gelişmiş ülke statüsüne taşıyacak büyüme süreci ile ilgili birtakım tespitler yapılmıştır.

1.KAVRAM OLARAK ORTA GELİR TUZAĞI

Orta gelir tuzağı (middle income trap) olgusu bir ülkenin düşük gelir grubundan orta gelir seviyesine ulaşmasına rağmen daha ileri seviyede büyüme artışı sağlayamaması nedeni ile üst gelir seviyesine geçemeyerek uzun yıllar boyunca orta gelir seviyesinde kalması durumunu tasvir etmektedir. Dolayısı ile orta gelir tuzağı kavramı ülkelerin büyüme dinamiklerine ilişkin belirli bir eşik veya alt süreci ifade etmektedir. Ayrıca, orta gelir tuzağı kavramı ülkelerin büyüme dinamiklerine ilişkin yoksulluktan kurtulmayı ama orta gelir seviyelerinde sıkışıp kalarak bir türlü üst gelir grubuna geçemeyişi tasvir eden bir çaresizliği de göstermektedir. Bu bağlamda kavramda yer alan tuzak kelimesi büyüme dinamiklerine ilişkin sıkışıp kalmayı ve bundan bir türlü kurtulamamayı simgelemektedir (Alkan ve Ümit, 2018: 100). Böylece, orta gelir tuzağına düşen ülkeler, düşük gelir seviyesinden orta gelir seviyesine geçme başarısının aynı şekilde orta gelir grubundan üst gelir grubuna geçişte gösterememektedir. Başka bir ifade ile orta gelir tuzağına düşen ülkeler bir dönem sergiledikleri yüksek performansı ile düşük gelir grubundan hızla çıkıp

orta gelir grubuna dahil olan ama bu güçlü büyüme dinamiğini koruyamadıkları için üst gelir grubuna geçemeyen ülkeleri temsil etmektedir.

Yukarıda ifade edilen orta gelir tuzağı olgusu tanımından hareketle bir ülkenin büyüme dinamiklerine ilişkin birbirini takip eden iki kritik süreçten söz edilebilir. Buna göre ilk süreçte ülkenin büyüme dinamikleri refah seviyesini düşük gelir düzeyinden orta gelir düzeyine çıkarabilmektedir. İkinci süreçte ise büyüme dinamikleri etkinliğini kaybederek ülkeyi bir üst gelir grubuna taşıyacak performansı gösterememektedir. Buna göre orta gelir tuzağı olgusunun ortaya çıkmasında etkili olan faktörler belirlenirken bu iki süreçteki gelişmeler birlikte ele alınarak açıklama getirilmelidir. Burada da temel olarak ülkenin büyüme dinamiklerinin neden alt gelir seviyesinden orta gelir seviyesine çıkışta yeterli olurken üst gelir seviyesine çıkışta yetersiz kaldığı ortaya konmalıdır. Böylece, orta gelir tuzağına yol açan faktörlerin analizinde bir bütün olarak ülkelerin gelişme safhalarını tasvir eden modellerden hareket etmek faydalı olacaktır.

Ohno (2009) tarafından ileri sürülen Sanayileşmeyi Yakalama Aşamaları (Stages of Catching-up Industrialization) Modeli ülkelerin büyüme süreçlerinde orta gelir tuzağı olgusunu ortaya koymak açısından oldukça faydalıdır. Buna göre Şekil 1'de gösterildiği gibi bir ülkenin gelişme süreci dört temel aşama çerçevesinde ortaya konabilir (Ohno, 2009: 26-28).

Endüstrileşme öncesi (pre-industrialization) üretim olarak nitelenen başlangıç veya sıfır aşamasında sadece tekil ürünlü ve geçimlik tarım faaliyetleri sürdürülmektedir. Bu aşamada kendine yeterlilik söz konusu olmadığından bunun için dış yardımlara bağımlılık vardır. İmalat sanayinin olmadığı bu süreç bir sonraki aşamada sanayinin başlangıcı için sıfır aşamayı oluşturmaktadır.

Yabancı yatırım emilimi (initial Foreign Direct Investment absorption) ile endüstriyel üretim olarak ifade edilen birinci aşamada ülkeye giren yabancı fiziki yatırımların desteği ile basit düzeyde de olsa imalat faaliyetleri gerçekleşmektedir. Özellikle hazır giyim, ayakkabı ve gıda maddeleri üretimine yönelik hafif sanayi ürünlerin basit montaj hattında üretilmesi söz konusudur. Bu aşamada tasarımdan üretime ve pazarlamaya kadar tüm süreç yabancı yatırımlar tarafından yönlendirilmektedir.

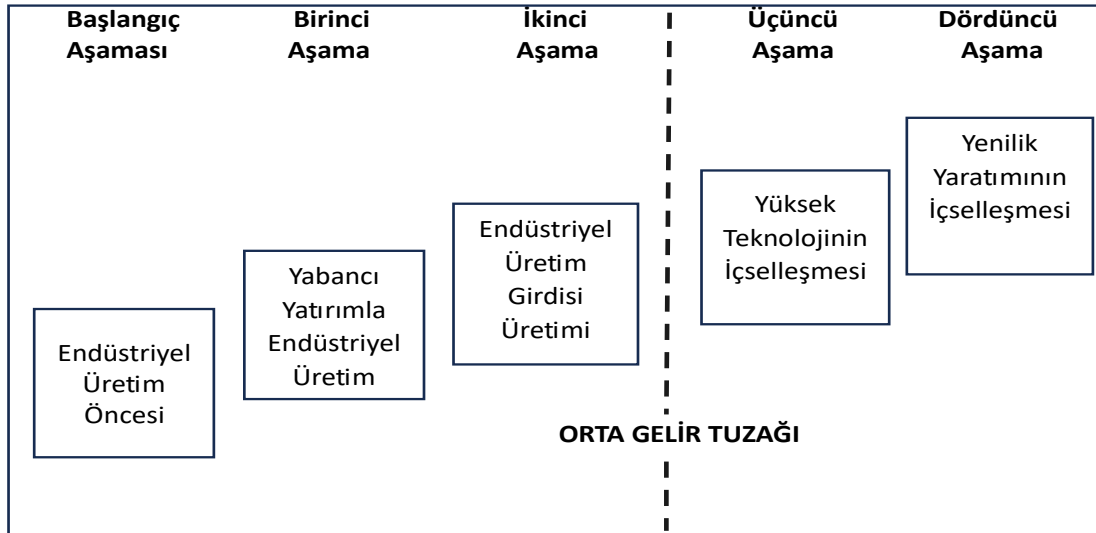
Endüstriyel üretim girdisi üretiminin içselleşmesi (internalizing parts and components) ismi ile nitelenen ikinci aşama yabancılarına desteği ile de olsa endüstriyel üretimin kapsamının oldukça genişlediğini belirtmektedir. Bu şekilde üretim kapasitesinin gelişmesi üretimde kullanılan parça ve bileşenlerin ülkede üretimi için önemli bir ölçek yaratmaktadır. Böylece endüstri için fiziki

girdilerin dahili tedarikçiler tarafından sağlanması imkanları doğmaktadır. Burada yerli tedarikçiler yine yabancı yatırımcıların sayesinde olabileceği gibi kısmen de yerel tedarikçilerin ortaya çıkması ile sağlanabilir. Sonuçta montaj üretim yapanlarla yerel fiziki girdi sağlayan tedarikçiler arasında teknolojinin gelişimi sonucu verimli bir döngü oluşmaktadır.

Yüksek teknolojilerin içselleştirilmesi (internalizing high technology) olarak nitelenen üçüncü aşamada mevcut gelişmiş teknolojilerin uygulanması çerçevesinde tasarımdan üretim sisteminin işletilmesine, lojistikten pazarlamaya kadar bütün aşamalarda ağırlıklı olarak yerli ekonomik birimler yabancıların yerini almaktadır. Böylece yerel birimler küresel düzeyde yetkinliklerini kanıtlayarak uluslararası pazarda aktif bir oyuncu ve rekabet gücü haline gelmektedir.

Yenilik yaratımının içselleştirilmesi (internalizing innovation) nitelemesi ile tasarım, organizasyon ve yönetim dahil olmak üzere üretim ve pazarlama aşamalarının hepsinde, yeni tekniklerin bulunmasında yerleşme sağlanmaktadır. Bu şekilde ülkenin iç yenilik yaratma kapasitesinin sürekli geliştirilmesi ile uluslararası pazarlarda lider konumuna yükselmek söz konusu olmaktadır. Liderlik etme yeteneğinin bu şekilde yükselmesi le şüphesiz uluslararası rekabet sürecinde daha fazla kazanç elde edilmesi mümkün olmaktadır.

Şekil 1: Sanayileşme Aşamaları ve Orta Gelir Tuzağı



Kaynak: Ohno, 2009, 28.

Ohno (2009) her ne kadar Şekil 1 'de gösterildiği gibi gelişme aşamalarını birbiri ardına sıralamışsa da bu aşamaların otomatik bir biçimde yaşanacağına ilişkin hiçbir garanti yoktur. Bir

aşamadan diğerine başarılı geçiş ancak ülkenin bir aşamadan diğer aşamaya geçişte gerekli olan koşulları ne kadar iyi karşılayabildiğine bağlıdır. Özellikle bir ülke ikinci aşamadan üçüncü aşamaya geçerek yüksek gelir statüsüne ulaşmak istiyorsa aşması gereken önemli bir engel bulunmaktadır. Orta gelir tuzağı olarak isimlendirilebilecek bu engelin aşılması için teknolojileri dışardan alıp üretim ve tüketim mali sektöründe uygulamanın çok ötesine geçilmelidir. Buna göre değer zincirini yükselterek katma değerli üretime imkân verecek ileri teknolojilerin üretim ve pazarlama sürecinin her aşamasında yeniden geliştirilmesine imkan veren bir yetenek kazanılmalıdır (Ohno, 2009: 28).

2. TÜRKİYE'DE EKONOMİK GELİŞME SÜRECİ VE ORTA GELİR TUZAĞI

Literatürde gelişmekte olan ülkelerin orta gelir tuzağına ilişkin durumları analiz edilirken birçok yöntem geliştirilmiştir. Çalışmanın bu bölümünde sözkonusu yöntemlerin bazılarında yararlanılarak Türkiye'nin ekonomik gelişme sürecinin orta gelir tuzağı ile ifade edilen gelişmelerle ne oranda benzerlik gösterdiği tespit edilmeye çalışılacaktır. Bu aşamada Türkiye'deki gelişim sürecinin orta gelir tuzağı olgusu ile ilişkisinin ortaya konması büyük önem taşımaktadır. Çünkü orta gelir tuzağına girmiş bir ekonomi için tasarlanacak büyüme politikaları kendine özgü çok değişik uygulamaları gerektirir. Söz konusu bu politikalar Ortodoks İktisat yaklaşımının çok ötesine giden bazı önlemleri içermektedir. Bu anlamda orta gelir tuzağına ilişkin politikaların hem uygulanma hem de etki yaratma dolayısı ile kendisinden beklenen olumlu sonuçları alma süreci oldukça farklıdır. Bütün bu açılardan ülkelerin orta gelir tuzağı bağlamında büyüme süreçlerinin analizi edilmesi ve buna göre ihtiyaç duyduğu politikaların tasarımı büyük önem taşımaktadır.

Orta gelir tuzağı ile ülkelerin ekonomik gelişme süreçlerinin ilişkilendirilmesinde kullanılan en temel yöntemlerden bir tanesi doğrudan ülkenin kişi başı gelir seviyesi üzerinden yapılan analizlere dayanmaktadır. Buna göre ülke kişi başına milli gelirinin uzun bir süre orta düzeyde seyretmesi ülkenin orta gelir tuzağına düştüğünün bir kanıtı olarak kabul edilmektedir. Bu noktada öncelikle hangi aralıktaki kişi başı milli gelir miktarının orta gelir gelir düzeyini ifade ettiği belirlenmelidir. Daha sonra kişi başına düşen milli gelir miktarının uzunca bir süre bu orta seviyede kalıp kalmadığı gözlemlenmelidir. Eğer kişi başı milli gelir uzunca bir süre orta gelir düzeyi olarak belirtilen sınırlar içinde kalır ve üst gelir seviyesine geçilemezse ülkenin orta gelir tuzağına düştüğü idia edilebilir.

Ülkelerin gelir seviyelerine göre sınıflandırılmasında genellikle Tablo 1'de gösterilen Dünya Bankası tarafından geliştirilen değerler kullanılmaktadır. Dünya Bankasının 2023 yılı içinde

belirlediği son değerlere göre yurt içi kişi başına gelir 1,135 dolar ve altı seviyesinde düşük gelirli ülkeleri 13,846 dolar ve üstü ise yüksek gelirli ülkeleri tanımlamaktadır. Orta gelirli ülke grubu ise kendi içine ikiye ayrılmıştır. Buna göre 1,136 – 4,465 dolar arası alt orta gelir grubunu 4,466 – 13,845 dolar arası ise üst orta gelirli ülke grubunu belirlemektedir.

Tablo 1. Kişi Başı Gelire Göre Dünya Bankası Ülkeler Sınıflandırması (ABD Doları)

Düşük Gelirli Ülkeler	Orta Gelire Sahip Ülkeler		Yüksek Gelirli Ülkeler
1,135 ve altı	Alt Orta Gelirli	Üst Orta Gelirli	13,846 ve üstü
	1,136 – 4,465	4,466 – 13,845	

Kaynak: World Bank, World Development Indicators. 12.11.2023.
(<https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators>)

Dünya Bankası gelişmişlik sınıflandırması ile Türkiye'nin Tablo 2'nin ilk sütununda gösterilen 1980 ile 2022 yılları arasındaki kişi başına gelir düzeyleri birlikte incelendiğinde ülkenin uzunca bir süre orta gelire sahip ülke statüsünde kaldığı görülmektedir. Daha ayrıntılı bir analizle Türkiye 1980'den 2003 yılına kadar alt orta gelir grubuna dahil olurken 2003 yılından itibaren 2022 yılına kadar üst orta gelir grubuna dahil olmuştur. Böylece 1980 ile 2022 yılları arasında kırk iki yıllık veriler ışığında Türkiye'nin uzunca orta gelir düzeyinde kalması orta gelir tuzağı içinde olduğuna ilişkin güçlü kanıtlar sunmaktadır.

Orta gelir tuzağına ilişkin analizler Dünya Bankası'nın sınıflandırması esas alınarak kişi başına düşen gelirin alt ve üst eşikleriyle belirlenebileceği gibi Woo (2012) tarafından geliştirilen "Yakalama Endeksi" yöntemi ile de tespit edilebilir. Bu endeks bir ülkedeki kişi başına düşen gelirin ABD'deki kişi başına düşen gelire oranlanması ile hesaplanmaktadır. Daha sonra endeks değerleri, ülkelerin gelişmişlik düzeylerini temsil edecek eşik değerlere göre değerlendirilerek ülkenin içinde bulunduğu gelir grubu belirlenmektedir. Yakalama endeks değeri, yani ülkelerin kişi başına düşen gelirleri ABD'nin kişi başına düşen geliri oranlandığında bulunan değer, %20'nin altınada kalırsa ülke düşük gelir grubunda değerlendirilmektedir. Eğer yakalama endeksi değeri %55 seviyesini aşarsa ülke yüksek gelir grubu içinde kabul edilmektedir. Yakalama endeks değeri %20 ile %55 arasında bulunduğu ise ülke orta geliri ülke grubu içinde değerlendirilmektedir.

Yakalama Endeksi kapsamında Türkiye'nin ekonomik gelişimi Tablo 2'deki veriler yardımı ile incelenebilir. Tablo 2'nin ikinci ve üçüncü stunlarında sırası ile Türkiye ve ABD'deki cari ABD dolarına göre hesaplanan yurt içi kişi başı gelir değerleri bulunmaktadır. Tablo 2'nin son sütununda ise Türkiye ve ABD kişi başı gelirlerinin birbirine oranlanması ile elde edilen yakınsama endeks değerleri bulunmaktadır. Hesaplanan bu veriler Türkiye'de 1980 ile 2006 yılları arasında

yakınsama değerlerinin % 20'nin altında kaldığını göstermektedir. Bunun yanında 2007 ile 2014 yılları arasında ise yakınsama değerlerinin %20 sınırını geçtiğini belirlemektedir. Sonrasındaki süreçte ise 2015 yılından 2022 yılına kadar yakalama endeks değerleri önemli bir düşüş göstererek hızla % 20 oranının altına gerilemiştir. Öyle ki, son dört yılda yakınsama değeri % 13 düzeylerine kadar inmiştir. Bu durum, yakalama endeksi analizine göre, incelenen dönemde Türkiye'nin bir dönem orta gelir tuzağı sınırlarına geldiğini ancak daha sonraki süreçte orta gelir tuzağı seviyesindeki kısıtlı büyüme sürecini dahi devam ettiremediğini ortaya koymaktadır.

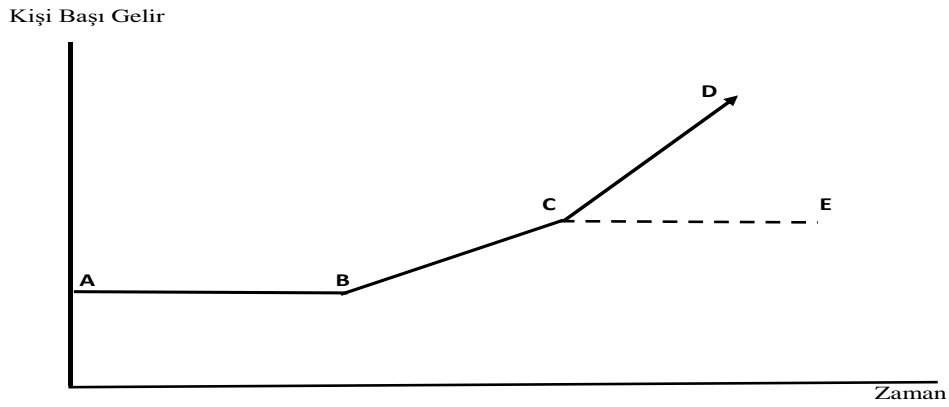
Tablo: 2 Türkiye ve ABD Kişi Başına Yurt İçi Milli Gelir Seviyeleri

Yıllar	Türkiye Cari ABD Dolar	ABD Cari ABD Dolar	Yakalama Endeksi (Türkiye/ABD)*100
1980	1560,23	12574,79	12,41
1981	1579,31	13976,11	11,30
1982	1404,7	14433,78	9,73
1983	1311,56	15543,89	8,44
1984	1247,02	17121,22	7,28
1985	1367,23	18236,82	7,50
1986	1507,8	19071,22	7,91
1987	1700,83	20038,94	8,49
1988	1737,95	21417,01	8,11
1989	2009,99	22857,15	8,79
1990	2773,65	23888,64	11,61
1991	2730,26	24342,25	11,22
1992	2825,74	25418,99	11,12
1993	3148,94	26387,29	11,93
1994	2240,63	27694,85	8,09
1995	2855,03	28690,87	9,95
1996	3009,67	29967,71	10,04
1997	3098,66	31459,13	9,85
1998	4433,35	32853,67	13,49
1999	4057,82	34515,39	11,76
2000	4278,26	36329,95	11,78
2001	3100,45	37313,62	8,31
2002	3640,76	37997,75	9,58
2003	4704,77	39490,27	11,91
2004	6031,79	41724,63	14,46
2005	7369,43	44123,41	16,70
2006	8003,81	46302,01	17,29
2007	9668,39	48050,22	20,12
2008	10802,6	48570,04	22,24
2009	8989,73	47194,94	19,05
2010	10614,98	48650,64	21,82
2011	11308,37	50065,96	22,59
2012	11697,47	51784,41	22,59
2013	12507,8	53291,12	23,47

2014	12020,34	55123,84	21,81
2015	10851,92	56762,72	19,12
2016	10734,25	57866,74	18,55
2017	10464,01	59907,75	17,47
2018	9400,83	62823,31	14,96
2019	9103,01	65120,39	13,98
2020	8561,06	63528,63	13,48
2021	9661,22	70129,47	13,78
2022	10616,06	76398,59	13,90

Kaynak: World Bank, World Development Indicators. 12.11.2023.
(<https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators>)

Şekil: 2 Tho Yaklaşımında Ekonomik Gelişme Aşamaları

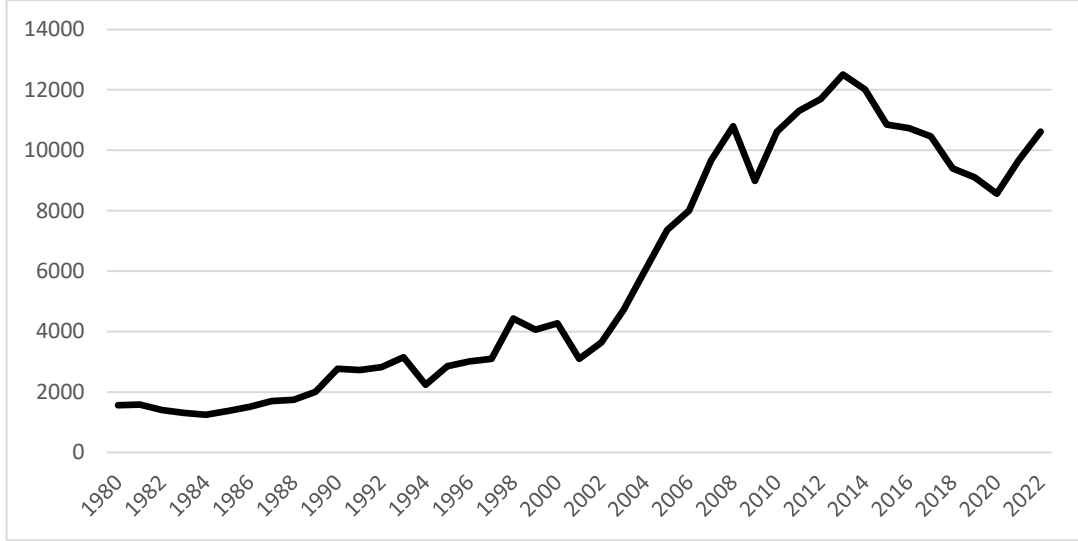


Kaynak: Tho, 2013, s.109.

Orta gelir tuzağı analizine ilişkin bir başka değerlendirme Tho (2013) tarafından Şekil 2’de gösterildiği gibi yapılmıştır. Bu şekilde A-B arasındaki zaman süreci geleneksel toplum olarak adlandırılan düşük gelir grubundaki ülkelerin ekoomilerini göstermektedir. Öte yandan, B-C arası ilk gelişme aşaması ya da yoksulluk tuzağından çıkış aşamсында olan ülkeleri temsil etmektedir. Böylece C noktası orta gelir tuzağının başlangıcını simgelemektedir. Bu noktadan sonra sürdürülebilir yüksek büyüme ile C-D arasındaki yol izlenirse yüksek gelir grubu ülkelerin sınıfına geçilmektedir. Ancak büyümede durağanlık yaşanması durumunda C-E arasındaki kısımda kalınarak orta gelir tuzağı içine düşülmektedir. Bu çerçevede Türkiye’deki kişi başına milli gelirin 1980 ile 2022 yılları arasındaki gelişim süreci Sekil’3’deki grafik yardımıyla incelenebilir. Buna göre Türkiye’de yaklaşık olarak 1980-2000 arasında düşük gelir seviyesinde kalınırken 2000-2010 arasında kişi başına milli gelir önemli derecede artmıştır. Ancak 2010-2022 döneminde gelirdeki artış dalgalanmalarla duraksamıştır. Bu süreç Tho (2013) tarafından yapılan analizde orta gelir

tuzağı olarak tasvir edilen C-E aralığına oldukça benzemektedir. Böylece Türkiye'nin son dönem ekonomik gelişmesini orta gelir tuzağı olgusu ile tasvir etmek mümkündür.

Şekil 3. Türkiye'de Kişi Başına Milli Gelirin Gelişimi



Kaynak: World Bank, World Development Indicators. 12.11.2023.
(<https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators>)

3. ORTA GELİR TUZAĞINI AŞAMAYA YÖNELİK POLİTİKALAR

Ülkelerin orta gelir tuzağından çıkmaları için uzun süredir içinde buldukları milli gelir seviyesini artırmaları gerektiği çok açıktır. Bu bağlamda temel olarak girişimcilerin yatırım yapma iştahlarını artırarak onları daha çok üretime yönlendirmek orta gelir tuzağından çıkmak için temel strateji olarak seçilmelidir. Böylece mevcut durumda girişimcilerin daha fazla yatırım yapmaktan alıkoyan koşulların değiştirilmesine yönelik uygulamalar önem kazanmaktadır. Bu şekilde yatırımları teşvik edecek birçok konu literatürde ele alınmakta ve uzun bir liste oluşturulmaktadır (Akyıldız 2022: 1179). Ancak biz bu çalışmada orta gelir tuzağından çıkmak için dört temel politika alanı üzerinde duracağız. Bu temel alanlar tasarruflar kanalı ile fon arzının artırılması yolu ile yatırımın finansman imkanlarının kolaylaştırılması, emek gücünün nicelik ve nitelik olarak geliştirilmesi, toplam faktör verimliliğini yükseltecek şekilde AR-GE faaliyetlerinin desteklenmesi ve ekonominin dışa açıklığının artırılması şeklinde belirlenmiştir.

Orta gelir tuzağına düşen ülkelerin büyüme hızlarının uzunca bir süre durağanlığa girmesi söz konusu süreçte yatırım seviyesinin yeterince artırılamadığı anlamına gelmektedir. Öyle ki, orta gelir tuzağına düşen ülkeler düşük gelir grubundan sıçrama yaparken önemli bir yatırım hamlesi

yapıp üretim kapasitesini dolayısı ile milli gelirini yükseltmektedir. Ancak bu ülkeler orta gelir seviyesine ulaşınca yatırım hacmini yani üretim kapasitesini aynı oranda artıramamaktadır. Dolayısı ile orta gelir tuzağından çıkış stratejisinin önemli bir parçası yatırım kapasitesini yükseltmek olmalıdır. Bu kapsamda yatırımların finansman imkanlarının kolaylaştırılması girişimcilerin yatırım finansman maliyetlerini aşağıya çekeceği için önemli bir araç olarak kullanılabilir. Bunun için ülkede tasarruf hacmini yükseltecek uygulamaların hayata geçirilmesi büyük önem kazanmaktadır. Çünkü yatırım finansmanı için talep edilen fonlar ancak tasarrufların kaynaklık ettiği fon arzı ile etkin bir şekilde karşılanabilir. Ülkede tasarruflar arttıkça fon arzının yükselmesi sonucu finansal piyasalarda fon derinliğinin artması fon maliyetlerini yani faizleri aşağıya çekerek girişimciler açısından yatırımlar için uygun ortam yaratmaktadır. Orta gelir tuzağına düşen ülkelerin tasarruf hacimleri geçmeyi hedefledikleri üst gelir grubu ülkelerin tasarruf miktarları ile karşılaştırıldığında oldukça düşük seviyede kalmaktadır. Bu durum orta gelir tuzağına düşen ülkeler açısından mutlaka değiştirilmesi gerek bir tablodur. Eğer üst gelir grubuna geçmek istiyorlarsa bu grupta bulunan ülkelerinin sahip oldukları tasarruf hacmine dolayısı ile yatırım seviyesine ulaşmak için kendi ülkelerinde tasarruf eğilimini artıracak uygulamaları hayata geçirmeleri zorunludur (Ener ve Karanfi, 2015: 32-34).

Bir ülkede ekonomik gelişme süreci durağanlaştığı zaman girişimcilerin yatırım isteklerini artırarak üretimi canlandırmanın bir başka yolu yatırımlarda ihtiyaç duyulan işgücünün etkin bir şekilde sağlanması imkanlarını artırmaktır. İş gücü üretim sürecinde kullanılan faktörler arasında en kritik unsurlardan bir tanesidir. Girişimciler açısından yatırım faaliyetlerini etkin bir şekilde sürdürmelerine imkân sağlayacak sayı ve nitelikte emeğin bulunabilmesi çok önemlidir. Bu bakımdan orta gelir tuzağına düşen ülkelerde yatırımları artıracak şekilde girişimcileri teşvik etmek için iş gücü piyasasında gerçekleştirilecek çeşitli reformlarla emeği nicelik ve nitelik olarak geliştirmek gerekmektedir (Çobanoğulları ve Eroğlu, 2017: 266). Bu kapsamda iş gücü piyasasında mobilitenin artırılmasına yönelik uygulamalar işverenlerin ihtiyaç duydukları emek gücü miktarının zamanında temin edilmesine imkân sağlayacaktır. Öte yandan, iş gücünün eğitim seviyesini yükseltmeye yönelik politikalar sonucu emeğin bilgi ve becerisinin geliştirilmesi ülkede nitelik istihdamı artıracaktır. Bunun için insanlara ilkokuldan lisans düzeyine ve hatta lisans üstü kademelere kadar eğitim niteliğini artıracak imkanları en kapsamlı şekilde sunmak gerekir. Ayrıca meslek içi eğitim ve yaşam boyu eğitim alanlarında çok geniş uygulamalara destek verilmelidir. Bu şekilde kapsamlı eğitim programları uygulayarak beşerî sermayenin artırılması orta gelir

tuzağının aşılmasında kritik öneme sahiptir. Çünkü orta gelirden üst gelir grubuna geçişte üretim teknolojilerinde büyük bir sıçramanın yapılması ancak bu keskin teknolojik değişime ayak uydurabilecek istihdam yapısı ile mümkün olabilir. Bu kapsamda üst gelir grubuna geçişte gerçekleştirilecek teknolojik atılımda emek gücünün bir kısmının bilgi ve yetenekleri yetersiz kalacağından işsiz kalmaları ihtimali artmaktadır. Emek piyasasında dezavantajlı duruma düşen bu grupların tekrar istihdam gücüne katılımı ancak bilgi ve beceri geliştirici kapsamlı eğitim programları ile sağlanabilir (Yıldız, 2015: 164-165).

Ekonomide üretim durgunluğa girdiğinde yatırım faaliyetlerini harekete geçirmek için mevcut yatırımların verimliliğini artırmaya yönelik olarak teknolojik gelişmeleri hızlandıracak uygulamalarda büyük önem taşımaktadır. Bu kapsamda özel sektör Araştırma Geliştirme (AR-GE) faaliyetlerini desteklemek yanında kamu kendisi de doğrudan söz konusu faaliyetleri artırabilir. AR-GE faaliyetleri tasarımdan üretime ve pazarlamaya kadar her aşamada yeni yöntem ve araç gereçlerin kullanılmasına sağlayarak verimliliğin artmasına imkân vermektedir. Özellikle üretim sürecinde kullanılan girdilerin etkinliğinin artması yani toplam faktör verimliliğinin yükseltilmesi yatırım karlılığının dolayısı ile girişimcilerin üretim hacminin artması için büyük bir motivasyon yaratmaktadır. Bu şekilde üretim faktörlerinin niteliklerinin geliştirilmesi ile verimliliklerinin yükseltilmesi orta gelir tuzağını aşmak için çok önemli bir role sahiptir. Çünkü üst gelir grubundaki ülkelerde üretim artışı üretim faktörlerinin niceliğinden daha çok niteliğindeki artışlardan kaynaklanmaktadır (Tahsin ve Kalmaç, 2020: 41-42). Daha çok girdi yerine daha etkin girdi kullanım yöntemlerinin uygulanması çıktıda yani üretim miktarında çok daha yüksek artışa kaynaklık etmektedir. Başka bir ifade ile toplam faktör verimliliğindeki ilerlemeler sermaye, doğal kaynak ve işgücü gibi girdilerin sayısındaki artıştan üretim seviyesi üzerinde daha büyük bir etki yaratmaktadır. Bu şekilde toplam faktör verimliliğinin artması için ise AR-GE faaliyet hacminin artması yani bilim ve teknoloji politikalarının kapsamının geliştirilmesi gerekmektedir. Buna uygun olarak yüksek üretim teknolojisi ve verimliliğe sahip üst gelir grubu ülkelerin orta gelir grubu ülkelere göre çok daha fazla AR-GE harcaması yaptığı gözlemlenmektedir (Karanfil, 2021: 143-145). Bunun için orta gelir tuzağından kurtulmak için söz konusu ülkelerin AR-GE harcamalarını artırılmaları büyük bir önem taşımaktadır.

Orta gelir tuzağına düşmüş ülkeler için önerilebilecek başka bir politika aracı dışa açıklığın veya uluslararasılaşmanın artırılmasına yönelik uygulamaların artırılması çerçevesinde önerilebilir. Bu bağlamda ticari anlamda gerçekleştirilecek serbestleşme uygulamaları ile ülkenin

ticaret hacminin artırılması büyük önem taşımaktadır. Üst gelir grupları ile ihracat ve ithalat faaliyetlerinin “bilgi aktarımı” için kanallar oluşturması orta gelir tuzağında bulunan ülkeler için daha üst seviye teknolojik üretim süreçlerine geçmek adına önemli imkanlar yaratabilmektedir. Üst gelir grubuna dahil olan ülkelere yüksek teknoloji makine ve teçhizat ithal edilmesi orta gelir tuzağında bulunan ülkelere sadece üretilen ürünün kalitesini artırmaz. Aynı zamanda yüksek teknoloji girdinin sağladığı bilgi yayılımı orta gelir tuzağındaki ülkelere gelecek süreçte bu tip yüksek teknoloji girdinin üretilmesi imkanlarını da geliştirir. Bunun yanında finansal sermaye hareketlerinde dışa açıklığın artması ile birlikte orta gelir tuzağında bulunan ülkelere finansal sermaye girişi bu ülkelere cari açığın istikrarlı bir biçimde finansmanını sağlamaktadır. Böylece, cari açıklar orta gelir tuzağındaki ülkelerin kur seviyelerinde dolayısı ile tüketim ve yatırım seviyelerinde önemli dalgalanmalar yaratmadan dış fon kaynaklarıyla kolaylıkla finanse edilebilmektedir. Bu şekilde cari açık finansmanının istikrarı tehdit etmemesi orta gelir tuzağındaki ülkelere girişimcilerin büyük çaplı yatırımlara cesaretle girmelerine dolayısı ile üretim artırmalarına imkân sağlamaktadır (Alancıoğlu vd, 2019: 478-479). Ancak bu noktada cari açığı finanse etmek için ülkeye gelen yabancı finansal sermaye girişlerinin önemli krizlere yol açtığına ilişkin literatürde yaygın tespitler yapılmaktadır. Dolayısı ile finansal sermaye girişleri ile cari açıkların finanse edilemesi sürecine ihtiyatlı bir şekilde yaklaşılmasında fayda bulunmaktadır.

SONUÇ

Sürdürülebilir yüksek büyüme oranlarına ulaşmak bütün ekonomilerde politika yapıcıların en büyük hedeflerinden bir tanesidir. Çünkü ekonomi politikalarının temel işlevi kaynakların etkin kullanımını temin etmek yolu ile üretim artışı sağlayarak toplum ihtiyaçlarını en üst düzeyde tatmin etmektir. Bu çerçevede ekonomik büyüme literatüründe oldukça ayrıntılı analizlerin gerçekleştirildiği görülmektedir. Oldukça geniş bir kapsama sahip olan bu literatürde az gelişmiş ülkelerinin büyüme dinamiklerine ilişkin yapılan analizler özel bir yer tutmaktadır. Bu analizler içinde de son dönemde az gelişmiş ülkelerin ekonomik süreçlerini tasvir eden bir olgu olarak “orta gelir tuzağı” kavramının yaygın şekilde kullanıldığı görülmektedir. Buna göre az gelişmiş ülkeler düşük gelir seviyesinden orta gelir seviyesine kolaylıkla sıçrama yapabilmelerine rağmen kendilerini gelişmiş ülke statüsüne geçirecek büyüme performansını bir türlü gösteremeyerek orta gelir seviyesinde kalmaktadır. Önemli kısıtların olduğu ve bu nedenle “tuzak” niteliği ile vurgusu yapılan bu sürecin aşılması için yapısal düzeyde çok kapsamlı politikaların uygulanması gerektiği belirlenmektedir. Böylece bir ülkenin gelişim sürecinin orta gelir tuzağı ile

ilişkisinin belirlenmesi herşeyden önce bu ülkede uygulanacak büyüme politikalarının niteliğini belirlemek açısından önemli bir işleve sahiptir.

Böylece az gelişmiş bir ülke olarak Türkiye'nin büyüme politikalarına ilişkin önerilerde bulunmadan önce orta gelir tuzağı olgusu ile ilişkisini belirlemek büyük önem taşımaktadır. Buradan hareketle çalışmamızda Türkiye'nin orta gelir tuzağı ile ilişkisi 1980 ile 2022 yılları arasındaki kişi başına milli gelir seviyesine ait verilerle analiz edilmiştir. Dünya Bankası'nın kişi başı gelir düzeyine göre ülkelerin gelişmişlik düzeyini belirlediği sınıflamadan hareket edildiğinde Türkiye'nin 1980'den 2003 yılına kadar alt orta gelir 2003 yılından itibaren 2022 yılına kadar da üst orta gelir grubuna dahil olduğu belirlenmektedir. Woo (2012) tarafından geliştirilen "Yakalama Endeksi" yöntemi ile yapılanlar analizlerde de Türkiye'nin 2007 ile 2014 yılları arasında kısa bir süre orta gelir tuzağının eşiğine geldiği belirlenmektedir. Tho (2013) tarafından ileri sürülen "Ekonomik Gelişme Aşamaları" modeline göre kişi başı milli geliri seviyeleri incelendiğinde ise Türkiye'nin açık bir şekilde orta gelir tuzağının içinde olduğu belirlenmektedir. Böylece analizlerde ortaya çıkan genel sonuç Türkiye'nin ekonomik gelişim sürecinin orta gelir tuzağı ile ifade edilen güçlüklerle karşı karşıya olduğu yönündedir.

Türkiye'nin orta gelir tuzağı süreci içinde bulanması ile ilgili tespitlerin en önemli etkilerinden bir tanesi hiç şüphesiz uygulanacak büyüme politikalarının niteliği üzerinde olacaktır. Çünkü orta gelir tuzağından çıkış geleneksel önlemlerin çok ötesinde kendine özgü oldukça kapsamlı yapısal politikaların uygulanmasını gerektirmektedir. Bu çerçevede orta gelir tuzağından kurtulmak için dört temel alanda politika önerileri geliştirilebilir. Öncelikle büyüme oranlarında hedeflenen hızlı gelişmenin ancak yatırım seviyesinde büyük bir atılım ile gerçekleştirilebileceği çok açıktır. Bunun için girişimcilerin yatırım finansman maliyetlerini düşürecek şekilde ülkede tasarrufları artıracak uygulamalarla finansal piyasalarda fon arzı genişletilmelidir. Bunun yanında gerçekleştirilecek yatırımların ihtiyaç duyacağı istihdam gücünün istenilen nicelik ve nitelikte sağlanması açısından beşerî sermayeyi geliştirici politikalara ağırlık verilmelidir. Öte yandan orta gelir tuzağından çıkış toplam faktör verimliliğinde önemli bir sıçrama gerektirdiğinden teknolojik seviyeyi yukarı taşıyacak şekilde AR-GE faaliyetlerinin destek kapsamı güçlendirilmelidir. Son olarak orta gelir tuzağından çıkış uluslararası piyasalarda rekabet gücü kazanma anlamına geldiğinden ekonminin dışa açıklığını artıracak uygulamalar yaygınlaştırılmalıdır. Böylece hem ülke ekonomisi global değer zincirinden teknolojik açıdan beslenebilecek imkanlara kavuşabilecek hem de bu değer zincirinden yüksek katma değer sağlayabilecek bir pozisyona sahip olabilecektir.

KAYNAKÇA

- Akyıldız, S. (2022). Dünyada Orta Gelir Tuzağı, Türkiye'nin Orta Gelir Tuzağına Yakalanma Nedenleri ve Çıkışı İçin Öneriler. *Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 32(3), 1169-1182.
- Alancıoğlu, E., Arslan, İ., & Bayraktutan, Y. (2019). Orta Gelir Tuzağı, Nedenleri v Çıkış Politikaları. *Akademik Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi (Akad)*, 11(21), 472-486.
- Alçın, S., & Güner, B. (2015). Orta Gelir Tuzağı: Türkiye Üzerine Bir Değerlendirme. *Marmara Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 37(1), 27-45.
- Alkan, I., & Ümit, A. (2018). Orta Gelir Tuzağının Türkiye Açısından İncelenmesi ve Tuzaktan Çıkış Stratejileri. *Manas Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 7(4).
- Çobanoğulları, G., & Eroğlu, E. (2017). Orta Gelir Tuzağından Çıkış: Türkiye Örneği. *Maliye Araştırmaları Dergisi*, 3(3), 257-268.
- Ener, M., & Karanfil, M. (2015). Türkiye Ekonomisinde Tasarruf Açığının Orta Gelir Tuzağı Üzerine Etkisi. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İİBF Dergisi*, 10(2), 31-46.
- Gill, I. S. & Kharas, H. J. (2007). *An East Asian Renaissance: Ideas for Economic Growth*. World Bank Publications.
- Karanfil, M. (2021). Orta Gelir Tuzağında AR-GE ve İnovasyonun Rolü: OECD Ülkeleri Üzerine bir Uygulama. *Parion Akademik Bakış Dergisi*, 1(2), 137-156.
- Ohno, K. (2009). Avoiding the Middle-Income Trap: Renovating Industrial Policy Formulation in Vietnam. *ASEAN Economic Bulletin*, 26 (1), 25-43.
- Tahsin, E., & Kalmaç, H. (2020). Orta Gelir Tuzağı ve Büyüme-Eğitim İlişkisi Bağlamında; Türkiye, Brezilya ve Meksika Deneyimi. *Yıldız Social Science Review*, 6(1), 33-59.
- Tho, T. W. (2013). The Middle-Income Trap: Issues for Members of the Association of Southeast Asian Nations. *VNU Journal of Economics and Business*, 29 (2), 107-128.
- Woo, W. T. (2012). China Meets the Middle-Income Trap: The Large Potholes in The Road to Catching-Up. *Journal of Chinese Economic and Business Studies*, 10 (4), 313-336.
- World Bank, (2016). World Development Indicators. <https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators>. 12.11.2023.
- Yıldız, A. (2015). Orta Gelir Tuzağı ve Orta Gelir Tuzağından Çıkış Stratejileri. *Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 25(2), 155-170.

THE PROBLEM OF MACHIAVELLI'S MACHIAVELLIANISM: METHOD, HUMAN NATURE AND VIOLENCE IN MACHIAVELLI'S THOUGHT

Doç. Dr. Firat MOLLAER

Bursa Uludağ Üniversitesi, İİBF, Siyaset Bilimi ve Kamu Yönetimi

ORCID ID: 0000-0002-5415-5281

Her ne kadar Machiavel öldü sansa da bütün dünya,
Onun ruhu Alplerin üzerinden uçtu geldi buraya”

Cristopher Marlowe

“Belki de hiç sabitlenemeyecek bir sorun: Machiavelli sorunu”

Benedetto Croce¹

ABSTRACT

Niccolò Machiavelli is not only recognized as the founder of modern politics, but also one of the most prolific thinkers of the modern period. This article proposes to reinterpret the thought of Machiavelli (1469-1527), one of the leading figures of modern political thought. This attempt at reinterpretation suggests that Machiavelli's political thought is more complex than is generally recognized. Therefore, the aim of the article is to distinguish Machiavelli's thought from the “Machiavellianism” attributed to him and to contribute to the evaluation of his thought in its own unique position. In order to show that the image of Machiavelli (Machiavellianism) and Machiavellian thought do not exactly intersect, the article focuses on a few concepts that are central to Machiavellian thought: Method, human nature, beginnings and violence. These concepts are also constitutive in the formation of the image of Machiavellianism. A proper analysis of method, human nature and beginnings in Machiavellian thought will show that the two (the image of Machiavelli and Machiavellian thought) are not entirely unrelated, but neither are they identical. This can have two benefits: First, to suggest that there are other ways of interpreting a thinker like Machiavelli, who is almost caricatured by a huge discursive load. Second, to suggest the hypothesis that if Machiavelli is identified with modern politics, then changing how we think about him will change how we think about modern politics. Thus, the words of the Italian philosopher Benedetto Croce, one of the most important 20th century interpreters of Machiavelli, will serve as a guiding

¹ “Una questione che forse non si chiuderà mai: la questione del Machiavelli” / “A question that may never be settled: the question of Machiavelli.” Croce'nin sözlerini *Quaderni della 'Critica'*'nin Temmuz 1949 tarihli sayısından aktaran (Berlin, 1980: 100).

principle in Machiavelli studies: “A question that can never be solved: The question of Machiavelli.”

Keywords: Niccolò Machiavelli, Machiavellianism, method, human nature, beginnings, violence

MACHIAVELLİ’NİN MAKYAVELİZM’İ SORUNU: MACHIAVELLİ DÜŞÜNCESİNDE YÖNTEM, İNSAN DOĞASI VE ŞİDDET

ÖZET

Niccolò Machiavelli, sadece modern siyasetin kurucusu olarak anılmaz, aynı zamanda modern dönemde hakkında en çok söylem üretilen düşünürlerden biridir. Bu makale, modern siyasal düşüncenin öncü isimlerinden Machiavelli'nin (1469-1527) düşüncesini yeniden yorumlamayı önermektedir. Bu yeniden yorumlama çabası, Machiavelli'nin siyasi düşüncesinin genel olarak kabul edildiğinden daha karmaşık olduğunu ileri sürüyor. Dolayısıyla makalenin amacı Machiavelli'nin düşüncesini ona atfedilen “Makyavelizm”den ayırmak ve onun düşüncesini kendi özgün konumunda değerlendirilmesine katkıda bulunmaktır. Makale, Machiavelli imgesi (Makyavelizm) ile Machiavelli düşüncesinin tam olarak kesişmediğini göstermek amacıyla Machiavelli düşüncesinin merkezinde yer alan birkaç kavrama odaklanmaktadır: Yöntem, insan doğası, başlangıçlar ve şiddet. Söz konusu kavramlar aynı zamanda Makyavelizm imajının oluşumunda kurucu bir konuma sahiptir. Makyavelist düşüncede yöntem, insan doğası ve başlangıçlar doğru bir şekilde analiz edildiğinde, bu ikisinin (Machiavelli imgesi ve Makyavelist düşünce) tamamen ilgisiz olmasalar bile özde de olmadıkları anlaşılacaktır. Bunun iki faydası olabilir: Birincisi, büyük bir söylem yüküyle neredeyse karikatüre çevrilen Machiavelli gibi bir düşünürü başka türlü yorumlamanın da yolları olduğuna yönelik bir fikir uyandırmak. İkincisi, Machiavelli eğer modern siyasetle özdeşleşmişse onun hakkındaki düşüncemizin değişmesinin modern siyasete bakışımızı da değiştireceği konusunda bir varsayım ileri sürmek. Böylece 20. yüzyılın en önemli Machiavelli yorumcularından biri olan İtalyan filozof Benedetto Croce'nin sözleri Machiavelli çalışmalarında yol gösterici bir ilke olarak hizmet edecektir: “Hiçbir zaman çözülemeyecek bir soru: Machiavelli sorunu.”

Anahtar Kelimeler: Niccolò Machiavelli, Makyavelizm, yöntem, insan doğası, başlangıçlar, şiddet

Giriş: Bir Düşünür ve İmaj Olarak Machiavelli

Bu makalenin iddiası, kimi siyaset felsefecilerinin “Machiavelli devrimi” (Skinner, 2000: 35) olarak tanımladıkları siyasal olguyu kendi özgünlüğü içinde anlayabilmenin “Makyavelizm”in geçerliliğini sınımayı gerektirdiği ve bu düşünsel çabanın Machiavelli düşüncesinde yöntem, insan doğası ve yeni başlangıçların şiddeti kavramlarını yeniden gözden geçirerek gerçekleştirilebileceğidir. Bu giriş bölümünde öncelikle Machiavelli’ye atfedilen “ruh”un ne olduğunu anlamaya çalışalım, ardından bir düşünür olarak Machiavelli ve bir imaj olarak Machiavelli olmak üzere birbiriyle özdeş olmayan iki bağlam olduğunu saptayalım.

Cristopher Marlowe’un tiyatro oyunu *Maltalı Yahudi*’de (1590) bir “ruh” geçer. Fakat bu, Platon’dan Hristiyan düşüncesine kendisine olumlu nitelikler atfedilen yüce ruh değildir. *Komünist Parti Manifestosu*’nun meşhur ilk cümlesine atıfla söylersek, bu varlık, ruhtan çok bir “hayalet”e benzer. Marx ve Engels, eski Avrupa düzeninin bütün güçlerinin defetmek amacıyla “kutsal ittifak” içine girdikleri bir hayaletten söz ederler: “Avrupa’da bir hayalet dolaşüyor-komünizmin hayaleti” (1998: 7). Sadece komünizm gibi fikirler değil bazen düşünürler de ittifaklar yaratır. Machiavelli bir düşünür ve imaj olarak tıpkı sözü edilen hayalet gibi ittifaklara yol açmıştır: 16. yüzyıldan itibaren Katolik Kilisesinden İngiliz tiyatrosuna hayalet kovucu bir ittifak; Baruch Spinoza gibi 17. yüzyıl filozoflarından 18. yüzyıl Aydınlanmasına ve 20. yüzyılda Antonio Gramsci’nin *Modern Prens*’ine hayaletin varlığını kutlayıp ona bir beden kazandırmak isteyenlerin karşı-ittifakı.¹ Pekâlâ, aynı anda bu kadar düşmanlık ve dostluk yaratan hayalet nedir ya da kimdir?

Bu çok kimlikli hayaleti var eden siyasi düşünür kimliğidir. Aynı zamanda tiyatro yazarı, tarihçi, askerlik sanatı uzmanı, siyasetçi ve diplomat olan Niccolò Machiavelli’yi (1469-1527) esasen bir siyasi düşünür olarak tanıyoruz. Machiavelli, siyasi düşüncelerini, *Floransa Tarihi*, *Savaş Sanatı*, *Söylevler* ve *Prens* adlı eserlerinde ortaya koyar. Bu kitaplar arasında özellikle ikisi öne çıkar. Machiavelli’nin Romalı tarihçi Titus Livius’un (İÖ 59-İS 17) eseri üzerine kaleme aldığı *Söylevler*, iyi düzenlenmiş bir cumhuriyetin temel özelliklerini inceler ve cumhuriyetçi teoriyle cumhuriyetçi yurtseverlik açısından bir dönüm noktası sayılır.² Öte yandan Machiavelli hayaleti

¹ Machiavelli literatürünü en iyi ortaya koyan çalışmalardan biri Isaiah Berlin’e aittir. Daha fazla bilgi için bkz. (Berlin, 1980: 33-100).

² Bu Machiavelli yorumları Spinoza’nın *Politik İnceleme*’si ile Rousseau’nun *Toplum Sözleşmesi*’ne kadar geri götürülebilir. Spinoza (1632-1677) Machiavelli’yi -cumhuriyetçi yorumun da altını çizdiği- özgürlük kavramı açısından ve bir özgürlük filozofu olarak yorumlar: “Belki Machiavelli halkın kurtuluşu tek insana bağlamaktan kaçınması gerektiğini de göstermek istedi” (2018: 68). Spinoza’dan yaklaşık bir yüzyıl sonra yazan Rousseau (1712-1778) ise Machiavelli’nin prenslere tavsiyeler vermektten çok ulusları bilinçlendirmeye çalıştığını ileri sürer:

büyük ölçüde *Prens*'e dayanmaktadır. Amaç için her aracı meşrulaştıran ahlak dışı siyasi önder imgesinin (ya da “Makyavelizm”in) yaygınlığından büyük ölçüde *Prens* sorumludur.

Şunu hemen belirtmeli ki, bahsettiğimiz sorumluluk Machiavelli'nin söz konusu sözleri tam olarak bu şekilde ortaya koyduğu ya da imaj ile düşüncenin birebir örtüştüğü anlamına gelmez. Machiavelli'nin iki kitabında buna yakın anlam taşıyan cümleler bulunabilir. Machiavelli *Prens*'in (2023) XVIII. bölümünde şunu yazar: “Dolayısıyla bir prens iktidarı ele geçirip devletin bekasını sağladığında, kullandığı araçlar daima muteber ve takdire şayan sayılacaktır” (2023: 107-108). “Machiavelli imajının yaratılmasında ve küresel bir yaygınlık kazanmasında bu sözlerin büyük bir payı vardır. Cumhuriyetçi düşüncenin kaynaklarından biri olarak gösterilen *Söylevler*'e bakıldığında Machiavelli'nin pek farklı düşünmediği anlaşılır. Machiavelli *Söylevler*'de Roma'nın kuruluşunu anlatırken Romulus hakkında şöyle yazar: “Her ne olursa olsun, hareketi (şiddet) onu suçlu çıkarsa da işin sonucu (Roma'nın kuruluşu) onu mazur göstermelidir” (2017a: 61). Bu ifadeler, “eylemleri kendi içkin değerleri açısından değil sonuçlarına göre değerlendiren (consequentialist) bir düşünür” aittir. Hiç kuşkusuz, Machiavelli'nin önerdiği gibi siyasi çözümlemede ahlakçı yüklerden kurtulacak ve siyaseti ödev ahlakına dayandırmayacaksa bile sonuçsalcı anlayış üzerinde dikkatle düşünüp tartışmaya devam etmeliyiz. Fakat Machiavelli'nin sözleri kitaplarının İngilizce (“*The end justify the means*” biçimindeki) çevirilerinden hareketle bir savsöze dönüştürülen “amaç için tüm araçlar meşrudur” ile tam olarak uyuşmaz.¹ Bir Machiavelli imajına dayanan Makyavelizm'de kendi çıkarları için keyfi iradesini meşrulaştıran bir yönetici söz konusudur. Machiavelli ise *Söylevler*'deki Romulus bahsinde konuya şunu ilave eder: “Yaptığının kendi ihtirası için değil ortak iyi adına yapılmış olması...” (2017a: 61). *Prens*'ten yaptığımız önceki alıntıda (“...devletin bekasını sağladığında...”) kastedilen de Machiavelli'den bu yana modern devleti tanımlamak üzere yerleşen “devletin devamlılığı” (*mantenere lo stato*) terimidir (Skinner, 2009: 327). Dolayısıyla Machiavelli bu bağlamda, kurucu şiddetin kaçınılmazlığını veya bir kamusal örgütlenme olarak devletin kuruluşunda yatan zorunlu şiddet edimini anlatmaktadır (Mollaer, 2023a: 176).

“Machiavelli'nin *Hükümdar*'ı cumhuriyetçilerin el kitabıdır” (2018: 93). Bununla birlikte, yukarıda bahsettiğimiz cumhuriyetçi yorum Machiavelli çalışmalarının seyrini değiştirmiş ve Machiavelli düşüncesinin imajlarda yansıtıldığından daha karmaşık olduğuna yönelik bir yaklaşımı teşvik etmiştir. Bu yorum geleneğindeki önemli çalışmalardan bazıları için bkz. (Skinner, 2014; Pocock, 2003; Viroli, 1997).

¹ Machiavelli düşüncesi konusunda yaşayan önemli otoritelerden biri olarak kabul edilen Quentin Skinner da benzer bir duruma dikkat çeker: “(İngilizce'ye yapılan) bu çeviri, Machiavelli'nin ‘amaç aracı haklı çıkarır’ dediğini belirtmek için biraz fazla acar davranmış olabilir” (2014: 198).

Elbette bu basit bir çeviri hatasından çok daha fazlasıdır. Makyavelizm, varlığını Batı’da 16. yüzyıldan itibaren söylemsel olarak yerleştirilip kurumsallaştırılan güçlü bir imaj yaratımı sürecine borçludur. *Oxford İngilizce Sözlüğü* “Makyavelist”i bir sıfat olarak tanımlar: “Kurnaz, entrikacı ve vicdansız (ahlaki değerleri hiçe sayan), özellikle siyasette veya kişinin kariyerini ilerletmesinde. Kelime Niccolò Machiavelli’den türemiştir.” Machiavelli imajının oluşumunda papalığın rolünün altı sıklıkla çizilmiştir (Skinner, 2019; Bireley, 1990). Machiavelli’nin *Prens*’i yayımlanmasından yaklaşık 30 yıl sonra (1559) Katolik Kilisesinin yasaklı kitaplar listesinde (Index Librorum Prohibitorum) yer almıştır. Sadece Katolik kurumları değil Christopher Marlowe (1564-1593) ve William Shakespeare (1564-1616) gibi tiyatro yazarları da “Makyavelizm”in popülerleşmesine katkıda bulunmuşlardır. Makalenin epigrafını hatırlarsak, Marlowe’un *Maltalı Yahudi* (1590) oyununda Machiavelli’nin “ruhu”, “din ıvır zıvırdır, çocukça bir şeydir bana göre” diyerek devam eder. Oyunun “dost düşman herkesin ardından dolaplar çeviren” başkarakteri Barabas Makyavelizm’i temsil etmektedir. Shakespeare ise gerek oyunlarındaki Makyavelist karakterler gerekse Machiavelli’nin ismini kötülükle özdeşleştirilmesiyle (kötülüğüyle nam salmış, canı *Mach-evil*) bu geleneğin oluşumuna katkıda bulunmuştur (Abramson, 2013: 181, 208; Skinner, 2000: 1).¹ Keza Machiavelli’nin yaşadığı yüzyılda gelişmeye başlayan ve 18. yüzyılda Prusya kralı Büyük Frederik’in kitabına dek yükselen “anti-Makyavel” edebiyatından söz etmek gerekir.² Büyük Frederik’in *Anti-Makyavel*’i şöyle başlar: “Spinoza’nın kitabı inanç öğretisinde ne ise Makyavel’in *Prens* adlı kitabı ahlak öğretiminde odur” (2016: 17). Prusya kralı Spinozacı panteizmle Machiavelli siyasetini bir tür tehlikeli “hayalet”e dikkat çekmek üzere aynı bağlamda değerlendirmektedir. Kiliseden anti-Makyavel edebiyatına yaratılan bu söylem geleneği sonucunda, popüler kültürde Makyavelizm düşünür Machiavelli’nin önüne geçmiş, akademik çözümlenmeleri bile etkisi altına almıştır. Yakın dönemde geleneğe yapılan uzman katkılarında biri ise siyaset filozofu Leo Strauss’un “kötülüğün öğretmeni” Machiavelli’si olmuştur (1978: 8-14).

Machiavelli düşüncesini basitleştirerek yorum üzerinde bir tekel kuran Makyavelizm literatürü bu şekilde özetlenebilir. Buna karşılık imaj askıya alınıp düşünce bütünlüklü biçimde çözümlendiğinde, Machiavelli’nin modern siyasi düşüncenin ilk klasikleri olan yapıtları kendi

¹ İngiliz tiyatrosunda Machiavelli imajının oluşumu hakkında ayrıntılı bilgi için bkz. (Praz, 1973; Stark, 1930).

² Anti-Makyavel literatürünün Botero’nun *Devlet Akli (Della Ragion di Stato)* kitabının 1589’da Venedik’te yayımlanmasından sonraki oluşumu için bkz. (Bireley, 2017: xiv-xxxvi).

tarihsel özgünlükleri içinde kavranabilecektir. Batı siyasi düşünceler geleneğinin başında Platon'un *Devlet*'i ve *Aristoteles*'in *Politika*'sı yer alır; gelenekte kırılmayı temsil eden *Prens* de yayımlanmasından kısa bir süre sonra gündeme bomba gibi düşerek siyaset klasikleri içinde kendi yerini edinmiştir. Bu yeri tam olarak teşhis edebilmek için Machiavelli düşüncesi ile Machiavelli imajı arasındaki açıklığa dikkat çekmek gerekir. Yazının sonraki bölümlerinde bunu yöntem, insan doğası ve başlangıç kavramları aracılığıyla yapmaya çalışacağız.

Machiavellici Yöntem Sorunu

Machiavelli'nin tartışmasız biçimde belirli bir yönteme sahip olduğu düşünülmüştür. Bunun nedeni büyük olasılıkla -bilimin bir yöntemi gerektireceği varsayımıyla- Machiavelli düşüncesine atfedilen bilimsellik ve modern siyaset biliminin kuruculuğu vasfıdır.¹ Denklem basittir: Madem modern anlamda bilimseldir, o halde modern bir yönteme de sahip olmalıdır. *Prens*'in XXIV. bölümü devletin devamlılığının (*mantenere lo stato*) koşullarını belirlerken kısa bir siyasi reçete sunuyor gibi görünür: “(Prens) yeni bir prensliğe hayat verdiği, onu iyi kanunlar, iyi ordular ve iyi örneklerle donatıp güçlendirdiği için şanı da ikiye katlanacaktır” (2023: 136). Bununla birlikte, Machiavelli'nin her durum için (geçerli) kuralları içeren bir siyaset sanatı el kitabı yazdığını ya da kendisinden bir yüzyıl sonra yaşayan İngiliz siyaset filozofu Thomas Hobbes'un (1588-1679) bilimsel ruhuyla yeni bir bilimsel yöntem temelinde geliştirilmiş ve geçerliliğini bu yöntemde bulan yeni bir siyaset bilimi ve “sivil felsefe”nin kurucu yazarı olduğunu söylemek zordur (Mansfield, 1996a: 272). Machiavelli yöntemi yücelten analitik “modern bilim devrimi” öncülerinden ayrılır. Hobbes'un çağdaşı René Descartes (1596-1650) gibi ilk modern filozoflardan farklı olarak sağlam yargılara varmak amacıyla “yöntem üzerine konuşma” yazmaz. Descartes (1997) *Yöntem Üzerine Konuşma*'nın ilk bölümünden itibaren doğal ışığımızı karartarak aklın gerçek bilgiye ulaşmasını engelleyen tüm unsurları yolundan ayıklamak üzere apaçık ve kesin bir yöntem önerir. Machiavelli'nin “yöntem”i bu düzeyde bir kesinlik de taşımaz. Daha doğru bir ifadeyle, yöntemden bahsettiğinde de, söz konusu olanın koşullardan soyutlanmış tek bir yöntem olmadığı anlaşılmaktadır. Örneğin olgun Machiavelli'nin *Floransa Tarihi* kitabında yöntem genellikle siyaset pratiğindeki birtakım uygulamalara işaret etmek üzere ve tekil değil çoğul (“yöntemler”) olarak geçer. Machiavelli siyasetin devingen ve çokbiçimli dünyasını kavramak için tek bir yöntemin geçerli olamayacağını anlatır gibidir. *Söylevler*'de ise en azından iki yöntem

¹ Bu konuda bilinen en iyi örnekler, Croce (2019) ve Cassirer'in (1974) Machiavelli literatüründe klasikleşen yorumlarıdır.

olduğu söylenir: Kaçınılması gereken özel yöntemler ve tercih edilmesi gereken kamusal yöntemler. *Söylevler*'e bakıldığında ortaya çıkan şudur: Machiavelli için geçerli yöntemler bulunuyorsa da bunların birçoğu Romalılar'ın sahip oldukları siyasi erdem sayesinde (*virtù*) “kendi zekâları tarafından, taklit edecekleri bir örnek olmaksızın” keşfedilmiştir (2017a: 296).

Roma “geleneği” göz önünde tutulduğunda Machiavelli'nin geleneğe karşı soyut akli savunan bir modern rasyonalist olmadığı da anlaşılır. Akıl tek belirleyici olamaz çünkü siyasette tutkular, irade ve ihtiyaçlar önemli bir rol oynar: “(Beşeri eylemler sahasında) aklın sizi zorlamadığı çoğu şeye ihtiyaçlar zorlar” (Machiavelli, 2017a: 50). Machiavelli insanı bir akıl varlığı olarak tanımlamaz. Machiavelli düşüncesinin 20. yüzyılda liberal rasyonalist siyasete karşı “siyasetin yeniden keşfi”nde kilit rol oynamasının nedenlerinden biri de budur.¹

Belki de Machiavelli düşüncesini kavramanın en iyi yolu rasyonalizm-irrasyonizm ikiliğinin ötesine geçmektir. Machiavelli soyut akla inanmış bir rasyonalist olmasa bile bir irrasyonalist de sayılmaz. Fransız filozof Maurice Merleau-Ponty “Machiavelli Üzerine Not” başlıklı makalesinde Machiavelli'nin değerlerin gerekli ama yetersiz olduğunu söylerken haklı olduğunu belirtir (akt. Corcuff, 2008: 25). Bunu akıl için de yinelemek mümkün: Akıl gerekli ama yetersizdir. Machiavelli'de akıl rasyonalist modernler kadar kesin güvenceler sağlayan yetilerin alanı değildir. Siyaset evrensel aklın atadığı değişmez ön temeller tarafından belirlenmemiştir. Siyasette farklı koşullar farklı çözümleri gerektirdiğinden ancak sınırlı (ama etkin) bir akıl düşüncesi geçerli olabilir. *Söylevler* “yöntem(ler)” sözcüğüyle dolup taşar fakat sözgelimi Machiavelli yozlaşmış devletlerde siyasal özgürlüğün veya özgür bir siyasi örgütlenmenin nasıl sürdürüleceği konusunu ele aldığı bölümde (I, 18) şöyle yazar: “...(B)unun için bir kural ileri sürmek neredeyse imkânsızdır, çünkü kuralı yapabilmek için yozlaşmanın değişik derecelerini göz önüne almak gerekir” (2017b: 91).

Soyut aklın kırılğanlığı Machiavellici siyasetin belli bir anlamda “trajik” olduğunu düşündürür.² Siyaset aklın yargı gücünün mutlak bir temel olarak koyutlanamadığı, hem korkutucu hem de ümitvar bir açıklığın alanıdır. Bu alan eski Yunan tragediyalarında “trajik antropoloji”yi

¹ 20. yüzyılda siyasal olanın ya da siyasetin kendine ait özerk bir dünya olarak keşfi hakkında özet ama faydalı bilgi için bkz. (Vergin, 2003: 89-109).

² Berlin'in Machiavelli düşüncesini açıklamak için kullandığı “değerler çatışması” buna benzer bir yorum olarak düşünülebilir: “Machiavelli bana gerçek bir değerler çatışmasına işaret eden ilk kişi gibi görünüyor” (2009:70). Fakat Machiavelli'yi yukarıda ifade ettiğimiz trajik siyaset bağlamında düşünmek konuyu “değerler çatışması”nın ilişkili olduğu liberal çoğulculuk kavramının ötesinde düşünmeye de olanak sağlar.

açıklamak üzere, hayranlık uyandırıcı ama aynı zamanda ürkütücü, tek kelimeyle tekinsiz insan varlığına işaret etmek üzere kullanılan “*deinos*”u hatırlatır.¹ Akıl siyasetin belirlenimsiz doğası tarafından yıpratıldığından aklın şaşmaz evrensel ilkeleri ya da doğal ışığı şaşmaz çözümler sunamaz.² Bu nedenle, prensin eğitimi ne Platoncu filozofların ne Aristotelesçi soylu yurttaşların ne de Ortaçağ boyunca özgür insanlar için öngörülen özgür sanatlar eğitimine (*artes liberales*) benzeyecektir. Hatta Quentin Skinner’ın (2014: 136-155) belirttiği gibi, Machiavelli, prensin erdemini geliştirmek üzere en iyi eğitimi tasarlayan hümanist öncülerden ayrılır. Prens in entelektüel eğitimi *Prens*’te hızlıca değinilen bir konudur. Machiavelli XIV. bölümde prensin eğitimi için tarih okumasını önerir. Prens tarihteki büyük adamların eylemlerini okuyup siyasi başarının nedenlerini öğrenecektir.

İlginç olan şu ki, Isaah Berlin ve Maurice Merleau-Ponty gibi farklı dünya görüşüne sahip yorumcuların birleştikleri nokta Machiavelli’nin özgünlüğünü oluşturan öğelerin başında üslup ve yöntemin geldiğidir. Berlin “Machiavelli’nin Özgünlüğü”nde *Prens*’in Rönesans düzyazısının iyi bir örneği olarak, “duru, özlü ve keskin” üslubundan söz ederken, Merleau-Ponty Machiavelli’nin “politik berraklık”ını vurgular. Herhalde üslubu mümkün kılan ya da onunla bağlantılı olan bir yöntem de olmalıdır. Nihayetinde *Prens*, en yalın anlatımıyla, koşullara bağlılık gösteren bir dizi siyaset kuralından bahseden bir kitaptır. Kitabın ithaf bölümündeki “alt tabakadan değersiz bir adam olarak prenslerin yönetimine kural getirme” açık sözlü bir ifade olarak görülür (2023: 26). *Söylevler*’de “yeni”ye vurgu yaparken özellikle yeni yollar, biçimler ve yöntemlerden söz eden de Machiavelli’dir (2017a: 21).

Prens, Machiavelli’nin idari ve siyasi görevler üstlendiği Floransa Cumhuriyeti’nin yönetimini ele geçirmiş olan ünlü Medici ailesinin üyesine ithafla başlar.³ Machiavelli kitabın bu ilk kısmında yöntemini açıklar. Siyasal düşünür Machiavelli’nin yöntemi, deneyim ve tarihi esas

¹ Eski Yunan tragedyası uzmanları Vernant ve Vidal-Naquet “trajik antropoloji”yi (ya da trajik insanı) tragedyalarda geçen *deinos* sözcüğünden hareketle şöyle tanımlarlar: “Tragedyanın *deinos* olarak nitelendirdiği, hem ustaca düşünüşüyle tüm doğaya egemen olan hem kendini yönetemeyen, hem ileri görüşlü hem kör, hem suçlu hem masum, hem fail hem meful olan, anlaşılmaz ve yoldan çıkan yaratık” (Vernant ve Vidal-Naquet, 2012: 27). Fakat trajik antropolojideki insan varlığının tekinsizliğinin Türkçe çevirilerde genellikle doğru karşılık bulmadığını da belirtmeliyiz. Örneğin Sophokles’in antropolojisindeki *deinos* Türkçeye aktarılırken insan varlığının tekinsizliği çeviride biraz hafifler, insan daha çok hayranlık uyandırıcı yanıyla tanınır. Trajik antropolojiye tragedyalardan bir örnek için bkz. (Sophokles, 2016: 14).

² Hannah Arendt ve Claude Lefort gibi yorumcularının Machiavelli düşüncesinde buldukları siyasetin yeniden dönüşü perspektifi bu bağlamla yakından ilgilidir. Bu iki 20. yüzyıl yorumcusunun Machiavelli hakkındaki düşüncelerinin karşılaştırılması için bkz. (Bumin, 2014: 81-95).

³ Medici ailesi ve Floransa’daki etkisi üzerine bkz. (Parks, 2021)

alan karşılaştırmalı bir bakış açısına dayanır. Başka bir ifadeyle, siyasetçi ve diplomat Machiavelli'nin uzun ve yoğun siyasal yaşamından türer, antıklara dönüşle birleşir: “Yılların birikimiyle edindiklerim arasında, çağımızın meselelerine dair uzun bir tecrübeyle ve bunları eskilerin yapıp ettikleriyle sürekli karşılaştırarak okumak suretiyle öğrendiğim...” (Machiavelli, 2023: 25-26). Kendisine atfedilen diğer bütün tanımlardan (nesnellik, tarafsızlık, olguculuk, soğukkanlılık vs.) önce, yöntemin birinci ilkesi, belli bir tarihsel mesafeden çağdaş siyasal olayları antiklerin eylemleriyle karşılaştırmalı bir biçimde çözümlenektir. Bu ilke sadece *Prens*'i açıklamaz, aynı zamanda *Söylevler* ve *Savaş Sanatı*'nı da aydınlatır. *Söylevler* siyasi deneyim ve antıklara siyasi dönüş vurgusuyla başlar; *Savaş Sanatı*'nın ithaf kısmı da ilkeyi benzer bir bağlamda yeniden ifade eder: “Devlet kurarken, siyasal yönetimleri sürdürürken... antik örneklerle başvurmak” (Machiavelli, 2017a: 22); “antik dönemde yapılan işleri sevenlerin aldıkları türden bir hazzın da katkısıyla savaş sanatı üzerine öğrendiklerimi yazmaya karar verdim” (Machiavelli, 2018: 14-15).

Gelgelelim Machiavelli *Prens*'te bir konuyu açıkça öne çıkarır. Bunu yöntemin ikinci ilkesi olarak düşünebiliriz: “Büyük adamların icraatlarıyla ilgili bilgi(mden daha değerli bir şey bulamadım)” (2023: 26). Kitabın bu başlangıç (ithaf) bölümünde “prens”in temel alındığının altı çizilir. Bu noktada *Prens* ile *Söylevler*'in yolları bir ölçüde farklılaşır. Machiavelli, *Prens*'i ithaf ettiği Mediciler'den bir devlet görevi alma umudunu yitirdiğinde yazmaya başladığı *Söylevler*'in ithaf kısmında amacının prenslere hitap etmek olmadığını belirtir: “Söz konusu ettiklerim prensler olmadı” (2017a: 18).¹ Bu ithafın *Prens*'in ithaf edildiği Medici yönetiminden statü olarak farklı kişilere, Floransa Rönesansı'ndaki etkili çevrelerden biri olan, hümanist ve cumhuriyetçi Orti Oricellari grubunun düzenleyicisi Cosimo Rucellai'ye yapıldığını belirtmeliyiz. *Söylevler*'in odak noktası prensler (ya da monarşi) değil cumhuriyet rejimidir. Temel değerler açısından bakılırsa, *Prens*'teki başlangıç varsayımı güvenlik (prens devleti kurması, koruyup sürdürmesi) (*mantenere lo stato*) iken, *Söylevler*'in temel değeri siyasal özgürlüktür (*vivere libero*) (Skinner, 2000: 54-87; Skinner, 2014: 174).

¹ Skinner, *Söylevler*'in tarihlendirilmesi konusunda Hans Baron'un görüşünü aktarır. Baron, Machiavelli'nin *Prens* ve *Söylevler* üzerinde birlikte çalışmaya başladığı yönündeki yaygın varsayımı reddeder. Buna göre, Machiavelli önce *Prens*'i yazmış, 1513'ün sonuna doğru tamamlamış, kısa süre sonra da *Söylevler*'i yazmaya başlamıştır (2014: 135, 171). *Söylevler*'in önsözü de bu konuda bir ipucu verir. Bkz. (2017a: 18).

Machiavelli'nin antikler ve çağdaşları karşılaştırmalı biçimde ele alıp merkezine prensleri koyması Rönesans'ta hâkim olan retorik sanatın özelliklerinden biridir. Antiklere -özellikle de Roma'ya- yönelmenin bir Rönesans insanı olan Machiavelli için sürgünde tinsel bir kaçış ya da çağının fırtınalı siyasi havasından uzak, sığınılacak bir liman görüldüğü zamanlar olmuştur muhakkak. Machiavelli *Mektuplar*'ında sürgünde geçirdiği akşam vakitlerindeki ütopyik anı antik dönem insanların huzuruna çıkmaya benzetir (2011: 175-176). Fakat mevzu bununla sınırlı değildir. Antikler Machiavelli'de çoğu zaman çağdaş siyaseti değerlendirecek bir ölçüt sağlar. Machiavelli *Söylevler*'in önsözünde antik örneğin değeri sorununu ele alırken, antiklere dönüşün edebi ve sanatsal çizgisine, yani bugün Rönesans olarak bildiğimiz akımın egemenliğine karşı antiklere siyasi dönüşün oldukça cılız bir eğilim teşkil ettiğini anlatır (2017a: 22). Machiavelli'nin tutumu Rönesans dönemindeki hâkim eğilimden farklı bir çizgidir. Yöntemin üçüncü ilkesi bu bağlamda kendisini gösterir. Machiavelli *Prens*'in en önemli bölümlerinden biri olan XV. bölümde “diğerlerinin yazdıklarından ayrıldığı”nı belirttikten hemen sonra amacının okurun işine yarayacak şeyler yazmak olduğunu, bu nedenle imgelem ürünü (ideal) yönetimlerden söz etmek yerine “fiili gerçeklik”e (verità effettuale) uzanacağını yazar (2023: 96).

Düşünce tarihinde çok mürekkep harcanmış olan “kötülüğün öğretmeni” Machiavelli imajlarının (“Makyevalizm”in) kaynaklarından biri kitabın bu bölümüdür. Geniş açıdan bakıldığında, sorunun temel nedeni büyük bir gelenekte yaşanan kopmadır. Platon'un *Devlet* ve *Theaitetos* gibi diyaloglarında “Tanrıya benzemek” olarak belirlediği ilke, Aristoteles'in teorik bilgeliğe verdiği ayrıcalıklı değer tarafından pekiştirilmiş, bu geleneğin mirasçıları olan Farabi ve Thomas Aquinas gibi filozoflarca yeniden ifade edilmiştir. Machiavelli'nin Floransalı hemşehrisi Dante Alighieri (1265-1321) *Monarşi*'de bu geleneği özetler: “Diğerlerini en iyiye yönlendirmek isteyen biri, kendi de en iyiye meyletmış olmalıdır” (2017: 89). Bu gelenekte, bir pratik bilgelik kavramı bulunsa bile, genel olarak bakıldığında “fiili gerçeklik” oluş ve bozuluş dünyasına dayalı bir alçalmadır. Machiavelli ise, ideal siyasi rejimler ve onların kuruluşu için gerekli ideal gerçekliklerden kaynağını alan erdemler belirlemek yerine “fiili gerçeklik”e bakmamız gerektiğini söyler. Machiavelli'nin burada hangi filozofları kastettiği (Platon'dan Aristoteles ve Cicero'ya) çokça tartışılmıştır. Bununla birlikte asıl önemli olan düşüncesini kavramak açısından kritik önem taşıyan bu cümlelerde neyin kastedildiğini anlamaktır. Burada olup biten şey, idealist filozofun hakikat rejimi ile toplumsal alan arasındaki “antik antagonizma”nın çözülüşüdür. Hannah Arendt'in “Hakikat ve Siyaset” makalesindeki şu cümleler Machiavelli'nin “fiili gerçeklik”

kavramını da izah eder: “Felsefi hakikat tekil haldeki insanlarla ilgili olduğundan doğası gereği siyaset dışıdır” (1996: 296). Hangi filozof kastedilmiş olursa olsun, genel olarak bakıldığında, Machiavelli antiklerin idealizminin ana fikri olan “hakikat”ın gayri siyasi ve potansiyel olarak siyaset karşıtı doğasına dikkat çekmektedir. Bu siyasal alanı (vatanını) antik filozofların insanın merkezi olarak yücelttikleri ruhundan çok sevdiğini yazan Machiavelli’nin düşüncesinin özet bir anlatımıdır: “Vatanımı (patria) ruhumdan çok seviyorum.”¹

Machiavelli siyaseti bir tiyatro sahnesi olarak görür. Tiyatro sahnesi olarak siyaset anlayışı, -Dante’nin *Monarşi*’de özetlediği- geleneksel yaklaşımın özel-kamusal birliğini parçalar.² “Kötülük öğretmeni” Machiavelli portresinin en büyük nedenlerinden biri, bu parçalanma sonucunda özel ve kamusal hayata ait erdemlerin birbirinden ayrılması ve kamusal erdemlerin öncelik kazanmasıdır.³ Platon’un en güçlü temsilcisi olduğu klasik felsefe erdemlerin bütünlüğü ve çelişmezliği fikrini temel alır. Tragedyaya açılan düşünsel savaşın nedeni de budur. Tragedyanın dayandığı fikir erdemlerin çatışmasıdır (MacIntyre, 2001: 214-215). Örneğin Sophokles’in *Antigone*’sinde çatışan taraflar çatışan erdemleri sergilerler. Kral Kreon kamusal bir erdemi Antigone ise özel alana ait bir erdemi cisimleştirir. Machiavelli, özel-kamusal birliğinin dağıldığı yerde erdemleri de ayırt eder ve ülkenin özgürlüğü gibi kamusal erdemleri üste yerleştirir.

Machiavellici sahne, hiyerarşik olarak üstte yer alan başka bir âlemin değerlerinin yansıtıldığı ikincil bir mekân değildir. Hiyerarşik olarak düzenlenmiş geleneksel evren anlayışının bütün varlıkları bir sıradüzene göre bağımlı hale getiren “büyük varlık zinciri” çözülmeye başlamıştır.⁴ Siyasetin başka bir âlemi taklit ettiği geleneksel mimetik model yıkılmıştır (Mollaer, 2020). Machiavelli’yi Platon’dan Aristoteles’e Farabi’den Thomas Aquinas’a, klasik siyasi düşünceden olduğu gibi, prenlere ideal erdemlerin görüntüsünü sunmayı amaçlayan “prenslere aynası” literatüründen farklılaştıran, yönteminin farklılığıdır.⁵ Klasiklerin kutladıkları teorik

¹ “amo la patria mia più dell’anima.” İngilizce çevirisi: “I love my country, more than my soul.” Machiavelli’nin *Orta Elçilikler-Mektuplar* başlığıyla tercüme edilen eserindeki Türkçe çevirisi: “Memleketimi ruhumdan çok seviyorum” (2011: 309). Buna karşılık, Machiavelli’nin “patria”sı, İngilizce “country” ile Türkçe “memleket”ten farklı olarak “vatan” biçiminde siyasi düşünceler literatürüne yerleşmiştir. Bu kısmı “vatan” olarak tercüme etmezsek *Prens*’in sonunda tutkulu bir biçimde dile gelen “vatanın asaleti”nin yüceltilmesi (patria nobilitata) deyişinin siyasi anlam dünyasını tam olarak kavrayamayız.

² Tiyatro ile kamusal yaşam ve siyaset arasındaki bağlantılar üzerine daha fazla bilgi için bkz. (Mollaer, 2020).

³ Bu konuyu en iyi kavrayanlardan biri Berlin’dir. Bkz. (Berlin, 1980)

⁴ “Büyük varlık zinciri” eski Yunan’dan modernliğe Batı düşüncesinde kozmoloji, ontoloji, metafizik ve siyaseti biçimlendirmiş büyük fikirlerden biridir (Lovejoy, 2023).

⁵ “Prenslere aynası” (specula principum), genel olarak bakıldığında hümanizmin ahlaki erdem anlayışıyla uyumlu bir biçimde, prenlere ahlaki erdemler (virtus) kazandırmak amacıyla “ideal bir görüntü sunan”, erken Ortaçağ’dan

bilgelik ve yaşam tarzı bundan böyle prens tavsiye edilemez. Prens siyasi başarının temelini fiili gerçeklikte ve somut koşulların somut bir biçimde çözümlenmesinde bulacaktır.

Machiavelli'nin yönteminin üçüncü ilkesi, bazen göklere çıkarılan bazense acımasızca yerilen, fakat hemen her durumda Machiavelli'nin “siyasi gerçekçilik”i olarak anılan şeyin özünü teşkil eder. Eleştiri çok daha iyi bilinir: Olan ve olması gereken, olgu ve ideal arasındaki açıklığı kapamak. Strauss (2017) gibi Machiavelli eleştirmenleri pozitivist olguculukla tarihsicilik arasında bir bağlantı kurarak modernliğin yozlaşma tarihinin kaynağına bu tür bir anlayışı yerleştirirler.¹ Vilfredo Pareto (1848-1923) ise İtalyan faşizminin üniversitelerinde *Prens*'in bilimsel değerini vurgularken Machiavelli düşüncesinin benzer bir yönünden yola çıkmaktaydı (Griziotti, 2017: 2007: 259). Diğer yandan, Ernst Cassirer, *Prens*'in “fiili gerçeklik”le ilgili bölümünü Machiavelli'yi yeni siyasal bilimin kurucusu ve siyaset biliminin Galileo Galilei'si (1564-1642) yapan şey olarak yorumlamıştır. Cassirer'e göre, Machiavelli, kendisinden önceki siyasi düşüncenin merkeze yerleştirdiği sıradüzeni ya da hiyerarşik dizgeyi yerle bir etmişti. Klasik filozoflardan Hristiyan düşünörlere siyasetin ilahi veya göksel merkezi ilkesinin geçerliliğini koruduğı bir dönemde “fiili gerçeklik” ilkesi bir dinamit gibi patlamıştır. Machiavelli'nin yaptığı, klasiklerin aşağı ve yukarı dünya ayrımının yerine siyasal yaşamın kendi yapısına sahip “olguları”nı koymaktır. Böylece Machiavelli siyasetteki hareketleri modern bilim devrimi öncülerinin cisimlerin hareketlerini inceledikleri gibi incelemiş ve yeni bir bilimin “kurucusu” olmuştur (1974: 116-119). Cassirer yine de bu bilimci Machiavelli'ye şerh düşer ve Machiavelli'nin biricik amacının siyasal olguları açık ve kesin bir şekilde betimlemek olmadığını ekler.

Antonio Gramsci benzer bir şerhi pozitivist Machiavelli yorumlarına karşı cepheyi oluştururken eklemiştir. Gramsci, Luigi Russo'nun (1892-1961) Machiavelli'yi “siyasetin sanatçısı” olarak ele alan çalışmasına atıf yapar.² Floransalı düşünür, siyasetin pozitivist ya da

Rönesans'a kadar etkili olan ve Machiavelli'nin yaşadığı 15. yüzyılın ikinci yarısında parlak çağına ulaşan, eski bir eğitsel ve edebi türdür. Skinner, Machiavelli'nin *Prens*'ini prenslere yazılan tavsiye kitapları ve “prenslerin aynası” yazınıyla karşılaştırarak, tavsiye literatürüne bir katkı olduğunu ama aynı zamanda bu türün “kendisinde bir devrim yarattığı”nı yazar (2014: 145-155).

¹ Strauss Machiavelli üzerine başka bir çalışmasında Machiavelli düşüncesinin iki boyutuna dikkat çekmiştir. Buna göre, Machiavelli'yi sadece bir “bilimci” olarak ele almak yanıltıcıdır. Bilimsel bakış açısından hareket eden Machiavelli değer yargılarını ele almakta isteksizken, Machiavelli düşüncesinin diğer boyutunu oluşturan yurtsever Machiavelli değer yargılarına dayanır ve normatiftir (1978: 11).

² Arendt, Machiavelli'nin *virtù*'sundaki “virtüöz-lük”e işaret ettikten sonra siyasetin sanat olarak değerlendirilmesine yönelik yaklaşımı ve icra sanatlarının siyasetle ilişkisini çözümler (1996: 208-209).

olgularla sınırlı bilimcisi değil sanatçısıdır. *Prens* siyasi olguların soğuk analizi olmaktan uzaktır. Onda rasyonel öge mitosla sanatsal biçimde kaynaşır. *Prens* siyasi birlikten yoksun bir tarihsel koşulda kolektif irade yaratma arzusu olarak incelenmelidir ki, bu arzu zorunlu olarak rasyonel-irrasyonel ya da olan-olması gereken ayrımlarını kutuplaştırmaktan çok bütünleştirmekle başarılıdır. Gramsci, Machiavelli'nin fiili gerçeklik anlayışını *Prens*'in son bölümündeki tutkulu düşünürden kopararak inceleyemeyeceğimizi söyler. Kitap böylece tutkunun (irrasyonelin) kendisine akılsal (rasyonel) bir dayanak bulduğu, olgucu ya da pozitivist bilim anlayışının çerçevesinde kalınarak anlaşılamayacak bir bilim anlayışına sahip “siyasal manifesto” olarak çözümlenir. *Prens* sadece siyaset bilimci olmayan, “güçlü tutkuların adamı”nın kitabıdır. Böyle birinin salt olgularla sınırlı kalması beklenemeyeceğinden Machiavelli'nin fiili gerçeklik anlayışı ister istemez “olması gereken” boyutunu kapsar (Gramsci, 2011: 135-188). Machiavelli gibi fiili güç ilişkilerini değiştirerek yerine yenisini koymak isteyen biri olgulara karşı olması gerekene yüz çeviremez.

İnsan Doğası

Metafizik bir tözün özelliklerine sahip değişmez doğa ya da insan doğası, klasik siyasi düşünceden modern siyasi düşünceye başlıca gündemlerden birini teşkil etmiştir. Modern siyasal düşüncenin kurucularında siyasetin belirli bir insan doğası anlayışına dayandırılması üzerine ısrarlı bir temellendirmeye karşılaşırız. Keza siyasetin insanları harekete geçiren ya da onları edilgen kılan duygularda veya bir tür “psikoloji”de temellendirilmesi gerektiği anlayışı *Politik İnceleme* kitabında Machiavelli'yi takdirle anan Spinoza'da da görülür (Mollaer, 2023a: 172).

Popüler Makyavelizm imajı, insan doğası hakkında söylev veren, insan doğasına yönelik evrensel varsayımlar ileri süren ve insanın doğası gereği kötücül olduğunu iddia eden bir siyasal düşünür portresine dayanır. Bu imaj, Machiavelli'nin Augustine'in Hristiyan kötümserliğinin sekülerleştirilmiş bir biçimini ortaya koyduğu ve kendinden sonra siyaset felsefesinin kilit isimlerinden Hobbes'un “insan insanın kurdudur” biçiminde özetlenen kötücül insan doğası yaklaşımıyla koşut olduğu yönünde varsayımları da içerir. Machiavelli düşüncesinde “insan doğası”nın siyasi düşüncenin en karmaşık konularından biri olduğunu teslim etmek gerekir. Bununla birlikte, basit gibi görünen bu sorunu karmaşıklaştırmakta ya da içkin karmaşıklığının altını çizmekte de yarar vardır.

Hızlı bir Machiavelli okuması *Söylevler ve Prens*'te Makyavelizm imajını destekleyecek bazı kısımlar olduğunu anlatır. Machiavelli *Söylevler*'in ilk iki kitabının önsözünde imajıyla özdeşleşen bir insan tasarımından söz eder. Floransalı düşünür I. kitabın başında söze “insanın kıskanç doğası” belirlemesiyle başlar (2017a: 21). II. kitabın önsözünde ise “insanın istekleri doymak bilmez; çünkü doğa onlara her şeyi arzularına ulaşmaları için verdiği güç küçüktür” diye ekler (2017a: 216). İnsanların kötüye olan eğilimine dair belirleme *Söylevler*'in bu konuda en çok alıntılanan kısımlarındandır: “Bir devlet planlayan ve onun için yasalar düzenleyen kişinin, insanların kötü olduklarını ve özgür hareket alanı buldukları zaman ruhlarındaki kötülüğe göre davranacaklarını önceden varsayması gereklidir” (2017a: 36).¹ Machiavelli burada insanları iyi yapan şeyin zorunluluk olduğunu söyleyerek devam eder. Söylemeye bile gerek yok, *Prens*, insan eylemlerinin temel yönlendiricisinin güç kazanma arzusu olduğuna dair örneklerle doludur. Machiavelli *Prens*'in özellikle XVII. bölümünde “insanlar için şöyle bir genelleme yapılabilir” diye başlar ve insan doğasına yönelik Makyavelizm imajına konu olan belirlemeler yapar (2023: 102).

Fakat Machiavelli'nin eserlerine yönelik bütünlüklü bir okuma konuyu biraz karmaşıklaştırır ve bu imaja karşı öğelerin de var olduğunu gösterir. *Prens*'in X. bölümünde “insanların doğası”ndan şu şekilde söz eden de Machiavelli'dir: “İnsanların doğası öyledir ki, kendilerine yapılan iyilikler kadar kendi yaptıkları iyilikler için de gönül borcu hissederler” (2023: 76). Bu konuda Machiavelli'nin eserlerinden başka benzer örnekler bulmak zor olmaz. Bu örneklerin hemen her biri Makyavelizm imajında tanınmaz hale gelmiş bir Machiavelli'yi temsil ederler: Halkın amaçlarının seçkinlerden daha şerefli olduğunu (2023: 70), yöneticinin bir “gönül bağı” kurduğu insanların nankörlük etmeyeceğini (2023: 128), iyi bir yöneticinin halkın gönlünü kazanacağını (2023: 30), halkın nefretini kazanmanın en büyük yönetsel kusur olduğunu (2023: 75, 98, 100, 104), Agathokles gibi “alçaklıkla prens olanlar”ın egemenlik kazansalar bile onurlu olmadıklarını (2023: 63-68), mümkün mertebe iyiden sapılmaması gerektiğini (2023: 107), yeni düzen kuran prensin kazandığı şanın yanında topluluğunun da refahını sağlayacak bir siyasal biçim getireceğini (2023: 142-146), iyi eylemlerin baskı ve zulmün başardığından çok daha fazlasını başarabildiğini (2017b: 422), iktidarda kalmak için sadece fiziksel güç ve zorba yöntemler kullanan yöneticinin acınacak halde olduğunu (2017b: 85), halkı bitip tükenmez cezalar ve korkuyla

¹ Machiavelli Francesco Guicciardini'ye gönderdiği bir mektupta (17 Mayıs 1521) cennete giden yolun cehennemi iyi bilmekten geçtiğini yazar (2011: 246).

huzursuz eden yönetimin zararlı olduğunu (2017b: 167), iyi bir yöneticinin kendi kişisel çıkarları için değil kamu yararı adına faaliyet gösterdiğini (2017a: 466)¹ söyleyen ve “halkın gözleri”nin açılmasından söz eden (2017b: 173) Machiavelli. Fakat bu konuda asıl önemli olan ampirik olarak örnekleri arttırmaktan çok kuramsal bir çözümleme geliştirmektir.

Machiavelli’de “insan doğası”nı onun “fiili gerçeklik” yönteminden yalıtımak imkânsızdır. Fiili gerçeklik yöntemi, tek yanlılığı temel alamayacağından, bir siyasi birlik oluşturmayı amaç edinen önderin insanların kötü olduklarını varsayması gerektiğini ileri sürerken insanların (“gönül borcu”nda olduğu gibi) olumlu özelliklerini de varsayar. Bunun anlamı, Machiavelli düşüncesinde insan doğasının kötülüğünü kesinkes saptamanın bir insancıl buyruktan ziyade Machiavelli’nin yöntemi ya da *ragione*’u gereğince de zor olduğudur. Machiavelli’nin “racon”u (*ragione*) insanları oldukları ve hatta olabilecekleri gibi değerlendirmeyi de gerektirir.²

Yine de çok az yorumcu basmakalıp yargıları aşip sorunun gerçek özünü kavrayabilmiştir.³ Makyavelizm portresi bir hususu gözden geçirir: Machiavelli’nin “doğa”sının karmaşıklığı. Machiavelli imajı basite indirgenmiş ve mutlak biçimde kötücül bir insan doğasında ısrar etmesine karşın Machiavelli düşüncesinde insan doğası daha karmaşıktır. Machiavelli düşüncesinin çelişkileri ya da ikililiğinin de bunda rol oynadığı düşünülebilir. Harvey Mansfield’a göre Machiavelli Hristiyanlığın Tanrıya tabiyetle tanımladığı insan doğasını püskürtmek amacıyla başka bir tür doğanın değişmezliğinde ısrar eder. Buradan çıkan görüş, şeylerin aynılığı ve dolayısıyla modernlerin antikleri taklit etmelerinin onaylanmasıdır. Fakat Machiavelli antiklerin taklidini kesin bir buyruk gibi koymaz. Antiklerin taklit edilmesinin yetersiz olduğunu, onları geliştirmek gerektiğini düşünmeye başladığı andaysa tutumu değiştirmeye başlar ve doğanın değişmezliği yerini insani erdemlerin esnekliğine bırakır. Machiavelli, politik olarak, çoğu prensin farklı doğaya ve karaktere sahip olduğunu, prenslerle halkların da birbirinden farklı mizaçlarının bulunduğunu düşünür (Mansfield, 1996: xl-xlı)

Bu tutum toplum sözleşmesi teorilerindeki “doğal durum” ve insan doğası tasavvurlarıyla birebir örtüşmez. Machiavelli’den bir yüzyıl sonra yazan Hobbes bilimin kesinliklerine sahip

¹ Patricia Springborg, *Söylevler*’deki (I, 26) Kral Davut tasvirinden hareketle (“ihtiyacı olanlara zenginlikler bahsetti ve zenginleri eli boş gönderdi”) Machiavelli düşüncesinin “Doğulu” ve Platoncu adil kral imgeleri geleneği içinde de düşünülebileceğini söyler (2020: 143). Daha fazla bilgi için bkz. (Mollaer, 2023a: 176).

² Machiavelli’de *ragione* (akıl, mantık, yöntem) hakkında daha fazla bilgi için bkz. (Mollaer, 2023a: 179-180)

³ Marshall Sahlins gibi eleştirel bir antropolog dahi Machiavelli’yi bütün bir Batı düşüncesindeki insan doğası anlayışının modern uğrağına indirger ve -Quentin Skinner ve Antonio Gramsci’nin özenle ayırt ettiği- çağdaş Guicciardini’nin düşüncesiyle özdeşleştirir (2012: 81).

mekanik bir insan doğası sabitlemek üzere bir başlangıç noktası önerir. Bu “sivil toplumun dışında insanın durumu”nu belirleyen başlangıç noktasında insanın doğal durumu ve doğası açıklanarak egemenliğin gerekliliği ortaya konulur (Hobbes, 2018: 21). Doğal durum “herkesin herkese savaşı”dır. Bu savaşın nedeni “insan doğası”na içkin olan, başta kendini koruma dürtüsü olmak üzere, rekabet, güvensizlik ve şan ve şeref gibi “doğal duygular”dır (Hobbes, 2001: 94). Devletin amacı da “insanların doğal duygularının zorunlu sonucu olan o berbat savaş durumundan kurtulmaktır” (2001: 127).

Burada temel sorun, Leo Strauss’un teşhis ettiğiinden daha derindedir. Strauss, “Machiavelli’nin politik öğretisinde her şeyin etrafında dönüp durduğu şey şan-şerefken, Hobbes’un politik öğretisinde bu şey, güçtür” diye yazar (2017: 98-99). Buna karşılık Machiavelli’nin “politika bilimi” ile 17. yüzyılın -Hobbes’un da öncülerinden biri olduğu- yeni doğabilimi arasındaki “hısımlık”tan bahsederken farklılığı kapatır (2017: 96). Oysa Hobbes’un mekanik bilimin kesinlikleri iddiasıyla belirlediği değişmez insan doğası kavramına karşılık Machiavelli “yaklaşıklıklar dünyası”nın insanıdır.¹ Hobbes kaynakların kıt, ihtiyaçların sınırsız olduğu bir kıtlık ekonomisi varsayımına dayanırken, Machiavelli *Söylevler*’deki devlet kurucusunun kötücül varsayımı iddiasının ardından “zorunluluk”un insanları iyi yaptığını söyleyerek devam eder: “Bu nedenle, açlığın, yoksulluğun insanları çalışkan; yasaların da iyi yaptığı söylenir” (2017a: 37). Hobbes’un bahsettiği, kendisini ve türünü büyük yıkıma götürecek bir doğaya sahip olduğundan kayıtsız şartsız bir egemenlikle denetim altına alınması gereken insanken, Machiavelli’ninki iyi düzenlenmiş bir yönetimin (özellikle de cumhuriyetin) yozlaşmamış yurttaşlarıdır.

Machiavelli bir yanda hümanistler gibi soyut “insan”dan diğer yandaysa somutluğu dikkate alan bir siyasi düşünür gibi “halklar”dan bahseder. İnsanı ampirik bir çoğulluğa mutlak olarak dağılmadan tanımlayabileceğimiz bazı özellikleri vardır. *Söylevler*’de çağdaş insanların antiklerin başarılarını devralabileceklerini belirtmek amacıyla şöyle yazar: “İnsanlar her zaman bir ve aynı doğayla doğarlar, yaşarlar ve ölürlər” (2017a: 72). Öte yandan *Prens*’in VI. bölümünde başka bir bağlamda söylediği gibi “halkların tabiatı değişkendir” (2023: 50). Machiavelli bazen de soyut ve özsel bir kötülükten değil somut ve siyasal kötülükten söz etmeyi yeğler. *Söylevler*’in “Halkın

¹ “Yaklaşıklıklar dünyasından kesinlikler evrenine geçiş” Alexandre Koyré’nin modern bilim devrimini tanımlamak üzere kullandığı kalıptır (Koyré, 2013: 27; 35). Ayrıca bkz. (Mollaer, 2023b: 27-84).

Günahlarına Prensler Neden Olur” başlığını taşıyan bir bölümünde sorun insanın kötücül/günahkâr doğası değil prenslerin kötülükleri biçiminde belirlenir (2017a: 463). Dolayısıyla Machiavelli’de insan doğasının tekliği ya da bütünselliği -en azından ikiye- bölünüp dağılır. “Prenslerin doğası” ve “halkların doğası.” Machiavelli Aristoteles’in (2018: 159) insan doğasına yönelik (“insan doğası gereği politik bir hayvandır”) anlayışını paylaşmaz. Machiavelli’ye göre sadece az sayıda insan politiktir (Mansfield, 1996b: 237). *Prens*’in Sivil Prenslikler” başlıklı IX. bölümüne göre çokluğu oluşturan diğerleri yönetmek yerine hükmedilmemek isterler (2023: 69). İlki önderlerin, ikincisi halkın “doğa”sıdır. Bu iki doğa türdeş değildir. *Prens*’in ithaf bölümünde prenslerin doğasını bilmek için halktan biri, halkın doğasını bilmek içinse prens olmak gerektiği vurgulandığında (2023: 26), “doğa”dan farklı “doğalar”a geçeriz.

Bazı siyaset kuramı yorumcuları insan doğası kavramının siyasetin temelinde yer almasının kaçınılmaz olduğunu ileri sürerler. Siyasal alanı kurucu bir mimari imgeden yola çıkarak tasarlayan Machiavelli açısından bunun verili olduğu düşünülmüştür. Machiavelli kurucu mimara inşa (ya da konstrüksiyon) hedefine varabilmek için kullanacağı “malzeme”nin kötü olduğunu ya da (hangi koşullarda iş gördüğüne bağlı olarak) olabileceğini varsayması gerektiğini öğütler. Siyasi yapı kötücüllük varsayımında belirtilen yıkıcı potansiyel taşıyan öğeleri denetim altında tutacaktır. Machiavelli’nin insana yönelik tözsel kötümserlikten çok siyasal eylemi insanların iyicilliği değil kötücüllüğü varsayımına dayandıran “ihtiyat kabilinden bir varsayım”dan ve “antropolojik ihtiyatlılık”tan söz ettiğini ileri süren, Machiavelli’yi “siyasette etik tedirginliğin düşünürü” olarak gören yorumcularının da bulunduğunu belirtelim (Corcuff, 2008: 24).

Ayrıca söz konusu “insan doğası”nın niteliğini sorgulayan yorumcularına göre, Machiavelli, tıpkı Tanrıyla değil daha fazla (insan yapımı bir Tanrı olarak) dinle ilgili olması gibi, doğanın kendisiyle fazla ilgilenmez; onun asıl ilgilendiği “doğa”nın insanlara nasıl görüldüğüdür (Mansfield, 1996a: xxxviii). Machiavelli, büyük bir tarihsel dönüşüm dalgasının, yani Aristotelesçi döngüsel kuramlardan ilerlemeye doğru geçişin ortasında yazar. Modernliğin muhafazakâr yorumcuları bu dönüşümü, Platon ve Aristoteles gibi klasik filozofların siyasete atfettikleri olumlu güçten modernlerin negatif siyaset anlayışlarına geçiş olarak yorumlamışlardır. Buna karşın, bahsedilen dönüşüm, klasiklerin insan doğasının sabitliğine yönelik anlayışlarının sınırlarının aşılması ve “insan doğası”nın esnekliği ve biçimlendirilebileceği yaklaşımıyla çok daha farklı bir

yaratıcı politika anlayışının ortaya çıkması anlamlarına da gelir.¹ Hatta bu nedenle, Machiavelli için öncelikli olan, belirlenmiş bir insan doğası yerine yeni siyasetin olağanüstü çeşitliliği ve prensin kim olduğu yerine nasıl yönettiğidir: “Machiavelli, siyasetin insan doğası tarafından belirlenemeyecek kadar çeşitli olduğunu düşündüğünden, temel gerçek onun için *kimin* yönettiği olamaz. Bunun yerine, prensin *nasıl* yönettiğidir” (Mansfield, 1996b: 238).

Bu yeni siyasetin çokbiçimliliğinin belirlenmiş insan doğası kavramını ötelediği varsayımından hareketle, Machiavelli imajındaki “insan doğası”nı yeni bir bakış açısıyla sorgulayabiliriz. Machiavelli klasikler (Platon ve Aristoteles) gibi insana mutluluğa (eudaimonia) ulaşması için belli erekler ve yetiler lütfeden doğa tasarımını paylaşmaz. Fakat Hobbes gibi modernlerin soyut ve sistematik doğa kuramlarıyla da tam olarak uyuşmaz. Machiavelli, insanın yanı sıra halklardan ve farklı siyasal sınıflardan da söz eder. Halkların karakteri değişiktir; farklı sınıflar da farklı mizaçlara sahiptirler. Yönetici kötücüllük varsayımından hareket etmelidir ama her somut (“fiili”) politika, insan, halklar ve siyasal sınıflar konusunda bağlama ve koşullara bağlı siyasalar üretecektir. O halde her koşul için tek bir insan doğasından söz etmek yerine şeylerin doğası üzerinde konuşmalıyız. Diğer bir deyişle, dikkatle çözümlenmesi gereken diğer konu, “insan doğası”ndan mı yoksa *Floransa Tarihi*’nde (“...dünyevi şeylerin sabit kalmasına doğa izin vermez...” biçiminde) ifade edilen “şeylerin doğası”ndan mı bahsedildiği sorusudur. Şeylerin doğası Machiavelli’nin örtük evren ve doğa anlayışında açıklık kazanır: “Eyaletlerin, yaptıkları değişiklikler sonrasında düzenden düzensizliğe, sonra yeniden düzensizlikten düzene geçmeleri alışlageldik bir durumdur. Zira dünyevi şeylerin sabit kalmasına doğa izin vermez. Doğal sınırına ulaşan ve daha fazla yükselemeyecek olan her şey aşağı inmeye mahkûmdur. Aynı şekilde, sıkıntı çeke çeke en dibe inen hiçbir şey artık daha dibe inemeyeceği için zorunlu olarak yükselmeye başlar. Yani devamlı iyiden kötüye iniş, kötüden iyiye çıkış döngüsü mevcuttur. Çünkü erdem huzuru, huzur tembelliği, tembellik nizamsızlığı, nizamsızlık yıkımı doğurur; aynı şekilde, yıkımdan düzen, düzenden erdem, ondan da görkem ve bahtiyarlık doğar” (Machiavelli, 2022: 348). Machiavelli *Söylevler*’de siyasal önderliğin orta yolu sürdürüp muhafaza edemeyeceğini ifade ederken doğamızın buna müsaade etmeyeceğini belirttiğinde “şeyler”in ve “insanlar”ın doğası arasında bir ilişki kurulmuş olur (Machiavelli: 2017a: 438). Alan Ryan insan doğası üzerine yazısında bu konuya kısa da olsa önemli bir katkı yapar: “Machiavelli’nin siyaset anlayışında insan

¹ Benzer bir yorum için bkz. (Mansfield, 1996a: 115).

doğası kuramı pek az etkiye sahiptir. Daha çok şeylerin doğası önemlidir. İktidarının kökenleri düzmece olan bir yönetici, üst sınıfların kıskançlığı ve hoşnutsuzluğuyla karşılaşacağını bilmelidir. Bu sav, ayrıntılı bir insan doğası kuramına değil, bir gözleme dayalıdır... insan doğasının kötücüllüğü yönündeki bu varsayım Machiavelli'nin kuramında öteki yazarların yapıtlarındaki işlevi görmez... Machiavelli'nin siyasal kuramının temel önermesi asla değildir” (1994: 403)

Machiavelli'nin konumunun karmaşıklığına dikkat çektikten sonra başka bir soruyla devam edebiliriz: Machiavelli acaba “yozlaşmaya açıklık”tan mı söz etmektedir? Bu kavram cumhuriyetçi düşünce geleneğine aittir (Pettit, 1998: 274-276). Özetle, yozlaşmaya açıklık, sabit insan doğası kavramından farklı olarak, meseleyi siyasal kurumlar ve siyasal geleneklerle ilişkilendirir. Burada varsayılan yozlaşma, insanın tözsel doğası nedeniyle değil siyasal kurum ve geleneklerin bozulmasıyla ortaya çıkar (Mollaer, 2023a: 181). Yozlaşmaya açıklık kavramı *Prens*'in XXIII. bölümünde görülebileceği gibi insan doğası kavramındaki genellik ya da evrenselliği koşullandırır: “İnsanlar iyi olmalarını gerektirecek bir neden yoksa her zaman kötü olup çıkarlar” (2023: 135).¹

Buradaki temel sorun, Machiavelli düşüncesindeki yozlaşma kavramının genel ve sistematik bir kötümserliğe dayandığı iddia edilen insan doğası kavramıyla ne ölçüde uzlaştığıdır. Cumhuriyetçi gelenek açısından yozlaşmaya açıklık keyfi yönetime sapma (tiranlık) ve ortak iyi yerine özel çıkarların dünyasına boğulma biçiminde tezahür eder. Cumhuriyetçilik bir taraftan insana yönelik nispeten iyimser bir görüşe sahiptir (iyi cumhuriyetler iyi yurttaşlarla kurulur); diğer taraftansa siyasal geleneklerin, insanın, halkların, yönetimlerin yozlaşabileceği varsayımını da yedekte tutar (en iyi cumhuriyetler bile yozlaşmaya açıktır). Machiavelli *Söylevler*'in “bozulmuş şehirler”i ele aldığı bir bölümünde söz konusu gelenek (buoni customi) konusunu yozlaşma açısından merkeze yerleştirir (2017a: 93-97). *Buoni customi*, iyi düzenlenmiş bir yönetimin sivil temeli olan adetler, gelenekler, ahlak kurallarıdır. İyi düzenlenmiş bir yönetim istikrarını buna borçludur. Yozlaşma çoğu zaman geleneklerdeki bozulmayla kendisini gösterir. Geleneklerdeki bozulma ise (kamusal) erdem kaybıyla koşuttur. Machiavelli Titus Livius okumaları sırasında büyük olasılıkla Roma tarihindeki yozlaşmanın nedenlerini görmüş ve bunu Floransa ve İtalya'nın koşullarıyla karşılaştırmıştı. Titus Livius *Roma Tarihi*'nde Sezar'ın “kraliyet onuru”nu yeniden

¹ Philip Pettit cumhuriyeti “bir özgürlük ve yönetim kuramı” olarak temellendirmeye çalıştığı kitabında cumhuriyeti denetlemek başlığı altında şöyle yazar: “İnsanoğlunu yozlaşabilirliğine karşı önlemler almak gereklidir: Çoğu insan etkin biçimde yoz olmasa ve erdemi tanıyıp izinden gitmeye çok yatkın olsa da, güçlü ayartıcılara karşı savunmasız kaldığında yozlaşabilir” (1998: 357).

canlandırma tasarısını anlatırken Batı cumhuriyetçiliğinin sözlüğündeki yozlaşma kavramına dair ilk belirlemelerden birini yapar: “Cumhuriyetçilik gururu, çoğu insanın ruhunda artık bulunmuyor olsa da...” (2011: 38). Titus Livius yozlaşmaya yönelik genel bir çerçeve çizer: “(Bu dönemde) Vatanseverlik önemsiz, kişisel ve aile çıkarlarına teslim edilmişti... Gurursuz ve egoist karakterler vatansever ve vatandaşlık erdemlerinin yerini almıştı. Her yerde ruhsuz vücutlar!” (2011: 136, 197). Bu Titus Livius’tan İbn Haldun’a uygarlık, sanatlar, ticaret, sanayinin gelişmesi, sınıfsal farklılıkların keskinleşmesi ve kamusal ruhun çöküşü arasında ilişki kuran bir yozlaşma ve toplumsal-siyasal değişim kavramıdır.¹

Machiavelli, Skinner’a göre, Batı siyasetindeki iki büyük gelenekten birinin temsilcisidir. Modern siyaset düşünce tarihinde iyi düzenlenmiş yönetime dair iki başat kuram olagelmıştır. Birincisi, kurumların ve mekanizmaların güçlendirilmesinin etkin bir yönetimin temel anahtarı olduğunu ileri sürer. İkincisi ise kurumları düzenleyen insanların yozlaşması durumunda en ideal kurumların bile fayda sağlamayacağını, fakat insanlar erdemliyse kurumların ikincil hale geleceğini iddia eder: “Hükümet mekanizmasından ziyade, yöneticilerin, halkın ve yasaların ruhunun ayakta tutulması gerektiğini vurgulayan (Machiavelli ve Montesquieu’nün en büyük temsilcileri olduğu) gelenek budur” (Skinner, 2014: 64). Bu Machiavelli’nin yozlaşma düşüncesidir. İyi kurumlar gerekir ama yozlaşmayı bertaraf etmek, iyi siyaset gelenekler, -sonradan Montesquieu’nün popülerleştireceği- “kanunların ruhu”nun güçlendirilmesi ve erdemle yaşatılmasıyla mümkündür. Erdem siyasi nitelik kazanmamışsa, toplumsal olarak nesnelleşip bir yurttaş erdemine dönüşmemişse veya önceden erdeme sahip bir topluluk sonradan yozlaşmışsa, erdemi kendi bünyesinde cisimleştirmiş, “kötülüklerin kaynağını derinlemesine gören” basiretli ve yenilikçi bir siyaset önder cumhuriyeti başlangıçlarına götürerek yozlaşmadan kurtarmaya çalışır (Machiavelli, 2017a: 96).

Sonuç olarak, Machiavelli’nin insan doğası anlayışını değerlendirirken bunları göz ardı edemeyiz. Machiavelli, kimi zaman bilimsel, evrensel ve kesinliklere dayalı değişmez bir insan doğasından bahsediyor görünür, ancak düşüncesinin bütünlüğü göz önünde tutulduğunda, koşulların, zamanın, tarihin ya da çevrenin belirleyici gücünü de “fiili gerçeklik” olarak çözümlenmeye dahil eder. Bahsedilen koşullar, siyasi açıdan bakıldığında, iyi yasalar, iyi ordular, iyi kurumlar, iyi siyasi geleneklerdir. Bunlar insanların "iyi olmalarını gerektirecek zorunluluk"

¹ Titus Livius Max Weber’den çok önce bir tür “büyübozumu”nu etkili bir biçimde anlatan ilk yazarlardandır: “Medeniyet yükseldi... her şey ilerleme gösterdi... Fakat eski büyü(sü) yok olmuştu” (2011: 197).

koşullarıdır. Bunlar olmadığında, insanlar ve halklar yozlaşır (Mollaer, 2023a: 181). Machiavelli'nin düşüncesi böyle okunursa çok daha iyi kavranacaktır: Yozlaşmaya açıklık – yozlaşma – yozlaşma koşullarında siyaset. Bu durumda insan doğasının Hobbesçu kesinlikleri yerini, insanların, halkların, toplumsal ve siyasal sınıfların sahip olabildikleri ama belli koşullarda kaybedebildikleri, kaybedince de yozlaşmanın pençesine düştükleri bir yetinin varlığına doğru bizi götürmektedir: Siyasi erdem (*virtù*). Siyasi erdem Machiavelli düşüncesinin anahtar kavramlarından biri olarak siyasi yozlaşmanın üstesinden gelebilmenin yollarını gösterir.¹ Dahası, siyasi erdem Machiavelli düşüncesinde “doğa” bahsinin ortaya çıktığı bir başka alanı gözler önüne serer. Çünkü *virtù* en yalın anlatımıyla, “kendi doğasına söz geçirebilen” ve böylece devleti kurup devamlılığını sağlayabilen siyasal önderliğin erdemidir (Machiavelli, 2011: 123). Dolayısıyla erdem doğasını yöneterek *yeni* olanı başlatma meziyetine işaret etmektedir.

Başlangıçlar, Şiddet ve Devlet

Yeni Başlangıçlar ve Kuruluşlar

Machiavelli düşüncesi ile Machiavelli imajları arasındaki farkları çözümlemenin en iyi yollarından biri şiddet sorununu ele almaktır. Machiavelli'de şiddet sorunu yenilik, başlangıçlar ve kuruluş sorunlarıyla yakından ilişkili olduğundan bu izleklerin tek tek ele alınması ve birbiriyle ilişkisinin kurulması gerekir. Zira Machiavelli düşüncesinde şiddet esas olarak yeni başlangıçların ve kuruluşların nesnel şiddetidir.

Machiavelli düşüncesinin yeniliği konusunda bir görüş birliğinden söz edilebilir.² Machiavelli'nin yarattığı tepki siyasi modernliğin tartışmalı bir kurucusu olmasındandır.³ Machiavelli'nin başta *Prens* olmak üzere tüm çalışmalarına derece derece sirayet etmiş bir “yeni”-“yenilik” vurgusu dikkatli okurlarının gözlerinden kaçmamıştır. Daha önce belirttiğimiz üzere, *Söylevler*'in önsözünde yeni yollar ve yöntemlerden söz edilir; eserin anahtar tamlaması “yeni düzen”dir (*ordini nuovi*). *Prens*'in bir fikir olarak ilk kez geçtiği *Mektuplar*'da “yeni bir prens” için yazıldığını görürüz (Machiavelli, 2011: 176). Keza *Prens*'te en fazla geçen sıfatlardan biri

¹ Machiavelli'nin yozlaşmanın önlenmesi ve siyasi erdemin geliştirilmesi tasarısı için bkz. (Machiavelli, 2018: 22).

² Machiavelli'nin siyasi düşüncesinin kuramsal ve kozmolojik temelini “bir tür bozulmuş Aristotelesçilik” olduğunu iddia eden Leo Strauss gibi yorumcularını bir kenara bırakırsak. Bkz. (Strauss, 2017: 96).

³ “Tartışmalı”, çünkü Machiavelli 17. yüzyılda modernliği kuran modern felsefe ve bilim devriminin öncesinde yer alır. Öte yandan, bu devrimin çağdaşı ve öncülerinden biri olan Hobbes'un siyasi modernliğin kurucusu olması konusu çok daha az tartışmalıdır. Bu açıdan Machiavelli düşüncesini “bozulmuş Aristotelesçilik” olarak değerlendiren Strauss'un yorumunun yanı sıra onu modern bilim devrimiyle özdeşleştiren Cassirer'in yorumu da gözden geçirilmeye muhtaçtır. Bunlardan biri Machiavelli düşüncesini olumsuz bir biçimde geriye götürürken diğeri olumlu bir biçimde ileriye taşır ama her ikisi de kendi tarihsel özgünlüğü içinde değerlendirmekten uzaklaşır.

“yeni”dir. İthaf kısmında kitabın yeniliği ima edilir ama metinde belirgin biçimde ilk kez birinci bölümde bu konuya yer verilir: “Yeni prenslikler” (2023: 28). Bunlar mirasa dayanmayan prensliklerdir ve kendi içlerinde de “tamamıyla yeni” ve karma özellikler taşıyan prenslikler olarak ikiye ayrılırlar. II., III. ve VI. bölümlerde siyasetin güçlüklerinin bu yeni prensliklerde ortaya çıktığı ifade edilir ve yeniliğin temel unsurlarıyla sonuçları incelenir. *Prens* aslen bu “yeniliği” konu edinecektir (2023: 48).

Prens’in VI. bölümü yeni sıfatının tamlamasını ve gerçek ağırlık noktasını belirler: “Yeni düzen ve yöntemler” (nuovi ordini e modi). 7. bölümde aynı sorun eskiden kopuş biçiminde yeniden belirlenir: “Eski düzenleri yeni usullerle yenilemek” (2023: 61). Machiavelli’nin siyaseti eski ve yeni arasındaki ip üzerine yerleşmiştir. Prensın siyasi başarısı gerilimli bir ipte yeni siyaseti yaratabilmesine bağlıdır. Siyasetin zorlukları yeni düzeni kaçınılmaz bir biçimde yaratmanın ve bunun için başvurulan yöntemlerin zorluklarıdır. Machiavelli zorluklara karşın iyimserdir. *Prens*’in son bölümünde İtalya’nın ihtiyaç duyduğu “yeni prens”in (Principe nuovo) ortaya çıkması için koşulların olgunlaştığını söyler. Yeni prens, İtalya’yı “ayağa kaldıracak”, bunu “kendi icat ettiği yeni düzen”le yapacaktır (2023: 144). Yeni prens için zorluk olarak görünen şey aynı zamanda ona itibar kazandıracak olan “yeni düzen” icadıdır.

“Yeni” sözcüğünü bu kadar merkeze alan bir düşünürün, kuruluşlardan, kuruculuktan ve başlangıçlardan söz etmemesi beklenemezdi.¹ Kuruluş ve kuruculuk izlekleri yenilik ile yakından ilgilidir. Fakat yenilik Machiavelli’nin çok konuşulan “modernliği”yle de kesiştiğinden kuruluş ve kuruculuk izleklerini ayrıca ele almakta fayda var. Çünkü yenilik modernlikle ilişkili görülse bile, her modernlik yaklaşımı kuruculuk ile ilgili olmayabilir. Örneğin, 18. yüzyılın İskoç Aydınlanması filozofları bir yenilik ya da modernliğin öncüsü olmalarına karşın kuruculuk temasıyla ilgili değildirler (Gordon, 2020: 137-177). “Sivil toplum” kavramıyla bahsettikleri yeniliğin bir kurma edimi ile değil insanlığın evrimindeki kendiliğinden oluşumlarla ortaya çıktığını düşündükleri için kuruculuk izleğine olumsuz yaklaştıklarını da ekleyebiliriz. İskoç Aydınlanmacıları, beşeri faaliyetlerinin kendiliğinden bir düzene tabi olduğunu ve bir “gizli el” tarafından -kurucu olmayan bir yolla- düzenlendiklerini varsayarlar. Bu anlayış, Roma tarihinin cumhuriyetçi yorumunu yapan, Roma’nın yükselişi ve çöküşünün nedenlerini esasen siyasal özgürlüğün kazanılması ve

¹ Fakat başlangıç kavramının Machiavelli düşüncesindeki yerine çok az yorumcu dikkat çekmiştir. Bir örnek olarak bkz. (Mansfield, 1996a: 55-79). Machiavelli düşüncesindeki başlangıç kavramının Hristiyan ve muhafazakâr başlangıçtan farkı için bkz. (Mansfield, 1979: 299-300)

kaybedilmesi biçiminde açıklayan *Quattrocento* (15. yüzyıl) başı hümanistlerinden ve siyaseti merkezi insan faaliyeti olarak konumlandıran Machiavelli'den epey farklıdır. Machiavelli yeniliğin siyasi bir kurma edimini gerektirdiğini düşünen “devrimci” düşünürler kuşağındandır. Kuşkusuz, bu saptama değer koyucu değil betimleyici bir anlam taşımaktadır: Bir yanda evrimci, diğer yanda devrimci düşünürler vardır ve Machiavelli ikinci gruptadır. Arendt *Devrim Üzerine* başlıklı kitabında buna dikkat çeker. Machiavelli'nin düşüncesinde “değişim”, “farklılaşma”, “başkalaşma” ve “dönüşüm” gibi terimler geleneksel anlamlarından (klasik filozofların rejimlerin döngüsü olarak adlandırılan siyasi değişim kuramlarından) oldukça farklı bir içerikle yer almaktadır: “Onun (Machiavelli'nin) bu terimlere olan temel ilgisi, aslında kararlı, değişmez ve değiştirilemez, kısacası dayanıklı ve kalıcı bir şey arayışından ileri geliyordu. Onu, habercisi olduğu devrim tarihine yakınlaştıran da, kalıcı, sürekli ve dayanıklı bir siyasi yapı inşa etmenin ihtimali üzerine kafa yoran ilk kişi olmasıdır... onun devrim ruhunun öncülü olarak görülebileceğini inkâr etmek zordur” (2012: 44).¹

Machiavelli'de siyaset yeni bir düzen kurmaya yönelik “kuruluş sanatı” olarak düşünülür (Mairet, 2005: 232). Kuruluş fikrinin en belirgin biçimde ortaya çıktığı kitap *Söylevler*'dir. I. kitap konuyu “şehirlerin başlangıçları” sorunuyla açar (2017a: 24). Bu girişin arka planında - Aristoteles'ten ve İskoç Aydınlanması filozoflarından farklı olarak- şehirlerin doğal bir evrim geçirmediği, bir başlangıç ya da kuruluş anına sahip oldukları düşüncesi bulunmaktadır.² *Söylevler*'in konusunu oluşturan Titus Livius'un (yaklaşık MÖ 59-MS 17) kitabının adı “kent kuruluşundan itibaren” anlamına gelen *Ab urbe condita*'dır. İyi düzenlenmiş yönetim temelde şehrin iyi bir kuruluşa sahip olmasını gerektirir. Titus Livius ünlü kitabında şöyle yazar: “Şehirlerin başlangıçlarına bir değer katmak eski insanların imtiyazlarındandır” (1992: 22). Machiavelli sözü edilen başlangıcı iyi düzenlenmiş bir devletin dayanması gereken özgür kuruluş olarak yorumlar: “Şehirlerin köken olarak özgür olmamaları nedeniyle büyük ilerleme kaydetmeleri... nadiren gerçekleşir” (2017a: 25). Machiavelli'ye göre, Floransa ile karşılaştırıldığında sadece Roma bağımsız ve özgür bir başlangıca sahiptir.

¹ Hannah Arendt (1996) *Geçmişle Gelecek Arasında* kitabında yer alan “Otorite Nedir?” bölümünde de Machiavelli'yi “bu kelimeyi hiç kullanmamış olmakla birlikte” modern devrimler çağının başında yaşayan ve kuruluş kavramına tayin edici bir önem atfeden bir siyasi düşünür olarak anar. Fakat Machiavelli çeşitli kitaplarında devrim kelimesini kullanır (Mollaer, 2023a: 186-187).

² Ayrıca bkz. (Arendt, 1996: 165, 190, 213, 225).

20. yüzyılda başlangıç konusunu hem kendi kuramının hem de siyasi özgürlük kavramının temeline yerleştiren siyaset filozofu Arendt olmuştur. Arendt'e göre, başlangıcın otoritesi, daha açık bir anlatımla “bir kere kurulmuş olan bir şeyin bütün gelecek nesiller için bağlayıcı olduğu” anlayışı siyasi özgürlüğün yaratıcısıdır. *Agere* fiilinden (çoğaltmak ve arttırmak) gelen otorite (auctoritas) söz konusu başlangıcı ya da kuruluşu sürekli çoğaltır. Buradaki özgürlük, özgün anlamıyla, liberal özgürlük kavramından farklı olarak, kentin yönetimi ya da siyasetle ilgilidir. Latince olduğu gibi, özgür olmak ile başlatmak fiillerinin birbirleriyle ilintili olması, kentin (ya da devletin) yurttaşlarının özgürlüklerinin başlangıç anına sıkı sıkıya bağlı olmasındandır. Kuruluş, merkezi önem taşıyan siyasi eylem olarak, kamusal-siyasi alanı ve siyasi yaşamı mümkün kılar. Özellikle Roma dönemine ait olan bu anlayış, özgürlüğü de kent-devlet ve yurttaşlığın temelini meydana getiren “siyasal bir kavram” olarak yorumlar (Arendt, 2000: 242; Arendt, 1996: 225, 165, 213).

Bu anlamıyla başlangıç yapmak, “geçmişle gelecek arasında” bir siyasal alan açmak ve yeni düzeni başlatmaktır. Machiavelli doğa bilimleriyle ilgilenmez, esasen beşeri eylemler dünyasına odaklanır. Bu dünya, pasif düşüncelerin ya da imgelemin değil dur durak bilmeyen çokbiçimli pratiklerin dünyasıdır. Daha önce bir tür kozmoloji anlayışı çerçevesinde *Floransa Tarihi*'nde (2022: 348) gördüğümüz “şeylerin doğası”, *Söylevler*'in ilk iki kitabındaki eylemler dünyasının genel niteliğiyle örtüşür:¹ “İnsanların işleri her zaman hareket halinde olduğu için ya yükselirler ya da düşerler” (2017a: 214, 50). Başlangıç Machiavelli'nin “sürekli hareket halindeki” insan eylemleri dünyasında belli beceriler ya da meziyetlerle bir dahil oluşturur. Bu anlamıyla başlangıç veya kuruluş Machiavelli'nin temel kavramlarından biri olan *virtú*'nun dünya tarihindeki tezahürüdür.² Machiavelli başlangıç ve kuruluşun bizi bir kurucunun iradesine ya da edimine götürdüğünü ekler. Bu noktada kurucu fikrine geliriz. Machiavelli, “yöntemin yalnızca tek bir adamdan gelmesi ve böyle düzenlemelerin onun zihninden çıkması gereklidir” diyerek “niyeti kendi çıkarını değil genel iyiyi ilerletmek” olan basiretli bir kurucu fikrine ulaşır (2017a: 60-61).

¹ “Biz değişken olan Doğayı taklit ediyoruz” (Machiavelli, 2011: 225).

² Machiavelli, *Söylevler*'in II. kitabının önsözünde *virtú*'nun (Asurlular'dan Medler, Persler ve Romalılar'a) dünya tarihindeki çeşitli tezahürlerinden söz eder (2017a: 215). *Virtú*, Roma'dan sonra, Fransa, Türkiye, Sudan ve Almanya krallıkları ve halkları arasında dağılmıştır. Burada Hegelci tarih felsefesindeki tarihte teleolojik olarak ilerleyen “akıl”dan ziyade bir halkta cisimleşen erdem kavramı söz konusudur. Daha doğrusu, Machiavelli'nin bu kitapta geliştirmeye çalıştığı fikir, salt bir prenste kendisini gösteren erdemın yanı sıra kolektif bir erdem ve onun karşısı olarak yozlaşmadır.

Prens'te bu fikrin karşılığı bizatihi “prens”tir. Kitabın İtalyanca başlığı olan *Il Principe* Latince “princeps”ten gelir ki, *princeps* anayasa hukuku açısından “birinci yurttaş” anlamını taşımaktadır. Roma tarihinde ilk akla gelen Augustus’un “principatus”luğudur. Bazı tarihçiler, Augustus’un anayasa sınırları içinde yönetimini istikrarlı kılmak ve Caesar’ın mutlakçı imparatorluk yönetiminden kaçınmak amacıyla Roma İmparatorluğu’nu anayasal *princeps* (birinci yurttaş) kılığına bürünmüş biçimde yönettiğini iddia ederler (Cornell-Matthews, 1988: 74-78). Her halükarda *princeps* etkin tek kişi figürünü anlatır. Sonradan krallar ve imparatorlar için de kullanılmıştır. *Princeps*, hukuk dilinde “eşitler arasında birinci” ve “birinci yurttaş” anlamına gelirken, siyaset felsefesi açısından bakıldığında ilk, düzenleyici ve yönetici ilkeye işaret eder. Yunanca *arkhe* gibi kendi başlangıcını kendisinde bulan bir ilke ya da “kendi kendisinden kaynaklanan bir siyaset” (2005: 233).¹

Prens'in ilk bölümü egemenlik sahibi yönetimleri prenslik ve cumhuriyet olarak sınıflandırdıktan sonra prenslikleri ele alır. Prensliklerin temel olarak iki biçimi vardır: (i) soydan gelme prenslikler (ii) yeni prenslikler. Yeni olanlar da kendi içinde ikiye ayrılır: (i) tamamıyla yeni (ii) karma (2023: 28). İşte kuruluş sorunu bu tamamıyla yeni siyasal biçimlerle ortaya çıkar. *Prens*'te sıkça tekrarlanan fiillerden biri “kurmak”tır. “Yeni düzen” -bina benzeri- inşa edilip kurulacak bir nesnedir (2023: 51). VI. bölümde insanların bu düzene inandırılmalarından söz edilir (2023: 51). VII. bölüm ise *Prens*'in siyaset ve kurucu imgesini tüm açıklığıyla gösterir: Mimar. İtalyanca *architetto* (mimar) Latince *architectus*'la ve Yunanca *architekton*'la ilişkilidir. Başka bir deyişle, *princeps*'in (prens) *arkhe* ile bağlantısı *architetto* (mimarın) bağlantısı açısından da doğrulanır. Machiavelli bazen yeni düzen kurmaktan bazen de temelleri kurmaktan söz eder. Yeni düzen kurmak temelleri inşa etmektir: “(T)emellerini önceden atmayan birinin bu temelleri daha sonra oluşturabilmesi büyük meziyet gerektirir, kaldı ki bu iş mimar için meşakkatli, bina için tehlikelidir” (2023: 54).

Mimar Machiavelli'nin siyaseti için en açıklayıcı imgelerden biridir. Mimarlığın veya mimari iradenin felsefenin yapı kurmayı anlatan temel mecazı olarak Platon'a kadar geri gittiği söylenmiştir (Karatani, 2021: 33-34). Siyasette ise bunun miladı Machiavelli olmalıdır. Machiavelli şöyle düşünür: Doğada bir İtalya bulunmaz, İtalya -İskoç Aydınlanması filozoflarının yorumlarının hilafına- kendiliğinden işleyen mekanizmalar tarafından doğal olarak da verilmez,

¹ Bu konuda ilk yorumlardan biri İtalyan filozof Croce'ye aittir. Croce (2019), Machiavelli'nin yeniliğini siyasetin özerkliği olarak ifade eder. Buna göre, Machiavelli'de siyaset etikten ve hakikat alanından ayrılmıştır.

İtalya bir kuruluş ediminin sonucu olarak yaratılmalıdır. Bu doğal bir evrimden çok mimari imgelerle ifade edilen siyasi bir devrimdir. Gerçekten Machiavelli'nin siyasi devrimi kendiliğinden işleyen mekanizmalara inanan bir liberal muhafazakârın tüylerini diken diken edecek cinstendir.¹

Devlet

Kuruluş ve başlangıç fikrinin arkasında yatan siyasi teşekkül ihtiyacı, Machiavelli'yi geç Ortaçağ yazarlarının adım adım geliştirdikleri yeni ve ayırt edici bir siyasi organizasyon fikrine götürür: Devlet (lo stato) (Skinner, 1995: 102). Machiavelli, arkadaşı Francesco Vettori'ye sürgün döneminde yazdığı mektuplardan birinde (Aralık 1513) *Prenslükler Üzerine* başlığını taşıyan küçük bir eser kaleme aldığını, kitapta prensliğin ne olduğu, nasıl kazanıldığı, türlerinin nasıl tanımlanabileceği, nasıl elde tutulabileceği ve nasıl kaybedildiğinden bahsettiğini not eder (2011: 176). Söz konusu eser *Prens*'tir. *Prens*'in yayımlanmadan önceki haliyle elimizdeki metin arasında birkaç küçük farklılık olduğu anlaşılıyor. Machiavelli burada Latince başlık vermişken (De Principatibus) *Prens* İtalyanca yayımlanmıştır. Ayrıca “devlet” gibi hiç bilinmiyor olmasa bile daha az aşına olunan bir kavram kullanmak yerine geleneksel bir terim olan “prenslük”i tercih etmiştir. Oysa *Prens*'in üst anlatısı devlettir. Prenslük, cumhuriyetle birlikte bir devletin aldığı biçimlerden biri, yani bir alt başlıktır. Kaldı ki, Machiavelli söz konusu mektubun sonuna doğru “on beş yıldır devlet sanatı üzerine” çalıştığından bahseder (2011: 177).

Prens'in ilk cümlesinde, sözü edilen mektuptaki “prenslük” teriminin yerine “devlet” konulduğunda (“devlet... nasıl kazanılır, elde tutulur, neden kaybedilir...”) metnin kendisini açacağını hemen anlarız. *Prens* duru olduğu kadar ilk bakışta zehir zemberek izlenimini veren bir cümleyle açılır: “İnsanlar üzerinde egemenlik kuran ve kurmuş tüm devletler ve hükümdarlıklar ya cumhuriyettir ya da prenslik” (2023: 28). Duru, çünkü egemenlik devletle ilişkilendirilip kitabın ana fikirlerinden biri ifade edilmiştir. Zehir zemberek, çünkü burada geçen iki kelimenin kökleri daha eskiye gitse bile yazar tarafından yeni bir anlamda kullanılmışlardır. Şimdiye kadar çözümlediğimiz üç ana fikirle birlikte ifade edersek: Yöntemin, yeniliğin ve kuruluşun yöneldiği esas terim yeni bir tarzda düşünülmüş yeni bir devlettir.

¹ Machiavelli'nin düşüncesini “başlangıç” kavramı açısından çözümleyen ender Machiavelli yorumcularından biri olan Mansfield, Machiavelli'de başlangıcın (ya da başlangıca dönüşün) “ne muhafazakâr ne de döngüsel” olduğunu yazar (1996a: 118).

Prens'te “devlet” kelimesi yaklaşık 130 kez geçer. Pek çok siyasi düşünce uzmanı, modern anlamıyla “devlet” teriminin Batı dillerinde on altıncı yüzyılda yerleşmeye başladığını yazar. Burada devlet, klasik siyaset filozoflarının siyasi düzeni tanımlamak amacıyla kullandıkları polis, *res publica*, *civitas* ve *regnum*'dan ayrılan bir fenomeni ifade etmektedir. Devlet, bundan böyle “siyasetin özgül nesnesi” olan kolektif birliği ifade etmektedir (d'Entrèves, 2021: 46-55, 123-132; Vivanti, 2020: 37-43).

Machiavelli düşüncesinde yöntemin üçüncü ilkesi olarak belirlediğimiz “fiili gerçeklik” Platon gibi filozofların ideal devletlerine değil somut biçimde hayata geçirilmesi amaçlanan bir devlete yönelmiştir: “Gerçekte ne görülmüş ne deneyimlenmiş pek çok cumhuriyet ve prenslik hayal edilmiştir” (2023: 96). Machiavelli'de yenilikle kastedilen, yeniliğin doğası nedeniyle “tehlikelerle dolu” olan “yeni devlet” düzenidir (2023: 101). Kuruluşla amaçlanan ise yeni bir devletin temellerinin atılması ve kuruluşudur (2023: 120, 126). Devlet kurmak (*fondare lo stato*) *Prens*'in “yeni düzen ve yöntemler”le bütünleşen anahtar tamlamasıdır. Machiavelli *Prens*'in VI. bölümünde sonradan kendisine atfedilen tiranlık övgüsüne karşılık verircesine (etik-politik) zorluğun yeni devletin yeni bir düzeni ve yeni yöntemleri gerektirmesinden kaynaklandığına yönelik toplumsal ve siyasal bir açıklama geliştirir (2023: 50).

Machiavelli devrimi denilen bir şey varsa onu meydana getiren yeni devlet tasavvurudur.¹ Floransalı düşünürün yeni'ye ve kuruluş'a yönelik ilgisi devlet'e yönelir. Devlet Machiavelli'de yeni ve kurulan bir siyasal nesnedir. Aynı zamanda yapaydır, doğadan gelmez. İtalya'nın hâlihazırdaki durumunda devlet doğal olarak mevcut değildir, var olan şey, parçalanmış ve birbiriyle çatışan siyasi birimlerdir. Devlet, bir kurucunun olağanüstü iradesiyle kurulup meydana getirilecektir. Machiavelli, *Prens*'te birkaç yerde organik mecazlara başvurur (2023: 36), çünkü siyasi bütünlüğü insan bedenine benzeten bu mecazlar mevcut İtalyan siyasetinin eleştirisi için önemli bir imkân sunmaktadır: Hastalıklı politik beden. Buna karşılık, Machiavelli, siyasi topluluğun “doğal” olduğu yönündeki köklü Aristotelesçi gelenekten kopar. Machiavelli

¹ Buna göre, kitaptaki prens, mekuptakinden farklı olarak, egemen bir prestir ve onun iktidar kullanımı din-dışı ya da dine referans yapmayan bir egemenlikle tanımlanacaktır. Öte yandan, Machiavelli, egemenliğin uygulama alanını keşfetmeye çalışır, onun özünü kesin bir biçimde kavramsallaştırmaz (Mairet, 2005: 215-244). Başka bir deyişle, Hobbes'tan farklı olarak, Machiavelli egemenliği soyut bir biçimde incelemeyi. Modern siyasal düşüncenin bu iki öncüsüne karşılaştırmalı olarak bakıldığında, Machiavelli'de kurucu prensin, Hobbes'ta ise soyut ve gayri şahsi bir varlık olarak egemenliğin öne çıktığı görülür. Fakat gayri şahsi veya soyut nitelik kazanmamış olsa bile Machiavelli devlete yaptığı vurguyla modern devlet fikrinin öncülerinden biri sayılır. Mansfield'in notu için bkz. (Machiavelli, 1998: 5).

Söylevler'de birey, halk ve devlet arasında benzetme yapmanın yanlıya yol açacağını söyler (akt. Berlin, 1980). Aristoteles *Politika*'da kent-devletin (polis'in) aile, köy gibi topluluklardan evrimleşerek doğal biçimde ortaya çıktığını iddia eder. Machiavelli ise devleti doğada bulunmayan, güç ya da üstün erdeme sahip kurucunun iradesiyle vücuda gelen bir şey olarak ele almakla modern siyasi düşüncede Hobbes ile güçlenecek yapay devlet tasavvurlarının önünü açar. Devlet, yeni, yapay, iradi bir tasarımdır. Tek kelimeyle, Machiavelli'nin devleti sanatsal bir yaratımdır (Burckhardt, 1974: 133).

Şiddet: Kurucu Şiddet, Şiddet Ekonomisi ve Şiddet Tekeli

Machiavelli'nin siyasi düşüncesiyle özdeşleşen şiddet, kuruluşun yeniliği ve devletin yapaylığıyla doğrudan ilgilidir: “Tüm prensler arasında bilhassa yeni bir prensin zalim diye anılmaktan kaçınması imkânsızdır çünkü yeni devletler tehlikelerle doludur” (2023: 101). Eşdeyişle başlangıç sorunu şiddeti çağırır: Devlet doğal bir evrim sonucunda kendiliğinden varlık sahnesine çıkmıyorsa, barışçıl ve aşamalı olarak değil bir şiddet eyleminin siyasal anında (momentinde) kuruluyor demektir. Machiavelli'nin *Söylevler*'inin ilk bölümü bu nedenle “şehirlerin başlangıçları” üzerinedir. Başlangıç temel siyasal sorundur. Prens figürünün zorunluluğu da buradan gelir: Bahsedilen siyasal kuruluş eylemi sadece yetkin bir siyasal erdeme sahip tarihsel kişilikler tarafından gerçekleştirilebilir. Machiavelli *Söylevler*'in (2017a: 60) *Prens*'e en fazla yaklaştığı kısımlarından birinde kuruluşun kurucu önderi gerektirdiğini yazar. Yeni bir siyasal düzen kurucu önderliğe dayanmalıdır. Kuruluşu “kendi ihtirası değil ortak iyi adına” gerçekleştiren, “niyeti kendi soyunu değil anayurdunu ilerletmek” olan kişinin kurucu şiddeti sonuçlar hesaba katıldığında mazur görülebilir. Machiavelli *Söylevler*'in başka bir kısmında prensin “her şeyi yenilemesi”den, “yeni adlarla, yeni güçlerle, “yeni insanlarla, yeni yönetim biçimleri kurması”ndan, “zengini fakir fakiri zengin yapmasından” söz eder. Öyle ki, yeni bir kuruluş “dokunulmadık hiçbir şey bırakmamalıdır” (2017a: 112). Hiçbir toplumsal-siyasal çıkara dokunmadan, eski düzenin yapısını değiştirmeden yeni düzenin kurulması mümkün değildir.

Bu bilinen Machiavelli imajını ister istemez akla getirir: Prens koşullar zorladığında sevilen biri olmak yerine korkulan biri olmayı yeğlemeli, bunu sağlamak için şiddete başvurmadan kaçınmamalıdır (2023: 101-104). Machiavelli konunun temelini gözden kaçıran tarihçilerin “ikiyüzlü” tutumunu kınar: “Bunu idrak edemeyen yazarlar da bir yandan onun bu icraatına hayranlık duyarken, öte yandan tam da bu icraatı mümkün kılan zalimliğini lanetliyordu” (2023: 103). Bilinen Machiavelli imgelerinin büsbütün yanlış olduğu söylenemez. Benzer “şiddet

peygamberi” imgeleri şiddet-politika ilişkisini ele alan Frantz Fanon (1925-1961) gibi düşünörlere de atfedilmiştir. Fanon’un yorumu Machiavelli’yi yankılar. Fanon *Yeryüzünün Lanetlileri* kitabının çok tartışılmış “Şiddet Üzerine” bölümünde sömürge durumundan kurtuluşu bir yarılma olarak tasavvur eder. Kendi doğal gelişimi ya da evrimi içinde sömürge durumundan kurtuluşa yol yoktur. Sömürgecilikten kurtuluş her şeyden önce yeni bir kültürün, yeni bir siyasetin ve yeni bir insanın yaratılması olması -eski düzenden kopuş- anlamında yapısal şiddeti içerir (Fanon, 2018: 41-110).

Bununla birlikte Makyavelist imajlarda sıkça karşılaşılan tiranik şiddete bir filtre de gerekiyor.¹ Bu konuda siyaset teorisindeki en belirleyici katkılardan biri Sheldon S. Wolin’den gelmiştir. Wolin (2016) Machiavelli’de şiddet-politika ilişkisini anlamak üzere “şiddet ekonomisi” kavramını önerir. Şiddet ekonomisi özellikle *Prens*’in VIII. bölümünün sonunda ifade edilir. Buna göre, şiddet yeni bir şiddeti doğuracak biçimde “günbegün yinelenerek” değil, “enine boyuna düşünüp” sonuçları hesaplanarak “bir anda yapılıp bitirilmelidir”: “(A)ksi halde her gün yeni bir zulüm ortaya çıkar. Oysa bir prens zulmü günbegün yineleyerek değil, insanların güvenliğini sağlayarak ve iyiliğini gözeterek onların desteğini kazanabilir” (2023: 67).

Keza Machiavelli *Prens*’in XVII. bölümünde “eğer halkın sevgisini kazanamadıysa, nefretlik birine dönüşmeden kendisinden korkulmasını sağlamalıdır; zira bir insandan korkulurken ondan nefret edilmemesi mümkündür” diye yazar (2023: 103). Şiddeti kayıtsız ve keyfi bir biçimde uygulayan önder nefret edilmekten kaçınmaz. O halde, Machiavelli’de şiddet bir “ekonomi”ye tabidir. Bir prensin başına gelebilecek en büyük felaketlerden biri nefret nesnesi haline gelmektir. Machiavelli buna iktidarı alçakça yöntemlerle ele geçirmeyi de ekler. *Prens*’in VIII. bölümünün başlığı “Alçaklıkla Prens Olanlar”dır. Machiavelli buna örnek olarak Sicilyalı Agathokles’i verir. Agathokles’in “acımasızlığı”, “insanlık dışı zulmü” ve “ardı arkası kesilmeyen kötülükler”i onun bir siyasal yapı kurmasını sağlar ama asla şan kazandırmaz (2023: 63-68).

Konunun bir başka boyutu, Machiavelli’de siyasal şiddetin aynı zamanda orduda merkezleşmesidir. Öncelikle Machiavelli’de siyaset salt şiddete dayanan bir tekboyutluluktan ziyade ikili bir yapı sergiler. Siyasetin iki temel boyutu vardır: Güç ve ikna ya da *Prens*’in en fazla alıntılanan XVIII. bölümünde prene özelliklerini benimsemesi tavsiye edilen “aslan” ve “tilki” (2023: 106). Buna göre, eğer ikna ile yapabileceğiniz şey için güce, güçle yapmanız gereken şey

¹ Philip Pettit, Machiavelli’nin *Söylevler*’deki cumhuriyetçiliğini tanımlarken bir noktanın altını çizer: “Machiavelli, tirana kulluğu ve sömürgeleşmeyi köleliğin biçimler olarak tanımlamakla özgürlük-esaret karşıtlığını başkışeye oturtanlardan biridir” (1998: 56).

için iknaya başvuruyorsunuz siyaset bilmiyorsunuz demektir. 20. yüzyılın Machiavelli yorumcularından Gramsci ve Althusser bunu “hegemonya”nın işlediği “sivil toplum” ve zora dayanan “politik toplum”, “devletin ideolojik aygıtları” ve “devletin baskı aygıtları” ayrımlarıyla ifade etmişlerdir (Gramsci, 2011; Althusser, 2010: 12-161).

Machiavelli siyasal mücadelenin iki boyutunu iyi kanunlar ve iyi ordular olarak belirler. *Prens*'teki imgelerle yeniden ifade edecek olursak, Machiavelli'nin prene taklit etmesini önerdiği “tilki” yasalara, “aslan” ise orduya karşılık gelir. Machiavelli'nin kastettiği şey “yurttaş asker”e dayanan modern merkezi ordudur (Machiavelli, 2018: 17-54). Machiavelli kendisinden önceki kuşağın hümanist yazarlarının önerisini sürdürür: Paralı ordu eleştirisi (Skinner, 2014: 95). Machiavelli, dönemin İtalya'sında egemen olan paralı ordulara karşı merkezi bir ordunun kurulmasını önerir. Böyle bir ordu ile siyasal şiddet, Weberci devlet tanımını hatırlarsak,¹ “fiziksel şiddetin kullanımını tekelinde (başarıyla) bulunduran” bir devlet düzeninin parçası haline gelecektir. Bir başka deyişle, Machiavellici siyaset salt güce değil aynı zamanda yasalara dayanır ve Machiavellici siyasetin iki temel boyutundan biri olarak belirlenen merkezi ordu siyasal şiddetin bir kurumda yoğunlaştığı veya kayıt altına alındığı bir siyasal yapıyı öngörür.

Sonuç

Bu makalede, Machiavelli düşüncesi ile Machiavelli imajları arasındaki açıklığı ortaya koyup Makyavelizm'i sorunsallaştırmaya çalıştık. Makyavelizm pek çok ima taşısa bile temelde Machiavelli düşüncesindeki yöntem, insan doğası ve yeni başlangıçların şiddeti bağlamlarından türetilir. Bu nedenle Machiavelli düşüncesini özellikle bu kavramlar aracılığıyla çözümledik.

Machiavelli düşüncesi yöntem olarak “fiili gerçeklik”i temel alır. Fiili gerçeklik sonradan Marksist düşünce içinde “somut durumların somut tahlili” olarak geliştirilmiş bir yaklaşımın nüvesidir. Bu yöntem siyasal olguların pratik içinde gözlemlenmesine dayanır. Machiavelli düşüncesinde insan doğası konusu Makyavelist imajda olduğundan daha karmaşıktır. Machiavelli'nin siyasi öndere ya da kurucuya insanların kötü olduklarını veya olabileceklerini varsayan bir siyasi eylem tasarısı önerdiği doğru olsa bile Machiavelli düşüncesi sistematik bir insan doğası kavramına dayanmaz. Machiavelli düşüncesini popülerleştiren şiddet bağlamı da Makyavelizm imajlarından farklıdır. Machiavelli düşüncesinde bir “şiddet ekonomisi” vardır.

¹ “Devlet, belli bir arazi içinde, fiziksel şiddetin kullanımını tekelinde (başarıyla) bulunduran insan topluluğudur” (Weber, 2021: 103-152).

Ayrıca şiddet sadece bir siyasi öznenin başvurduğu araç olarak görülmez, şiddet merkezi ordu gibi birtakım “modern” kurumlarda cisimleşmiştir.

Sonuç olarak Machiavelli düşüncesi ile Makyavelizm imajlarının özdeşliğini sorgulamının faydası üzerine düşünerek makaleyi bitirebiliriz. Machiavelli dostlarının ve düşmanlarının belirttiği gibi modern siyasetin öncüsü ise Makyavelizm imajlarındaki yazar bizi modern siyaset hakkında da yanlış bilgilendiriyor demektir. Makyavelizm imajlarının yerindeliğini sorgulamak sadece bir düşünürü kendi özgün konumu açısından değerlendirmek değil, aynı zamanda modern siyaset hakkında bir bakış çarpıklığını bertaraf etmektir. Yeniden yorumlanmış bir Machiavelli bizi modern siyasette egemen olan “siyaset karşıtı ahlakçılık” eğilimlerine karşı ikaz etme işlevi de görebilir.¹

Extended Abstract

The way to understand the political phenomenon that some political philosophers describe as the “Machiavellian revolution” is to test the validity of “Machiavellianism” and this intellectual effort can be realized by revisiting the concepts of method, human nature and the violence of new beginnings in Machiavellian thought.

Machiavellianism owes its existence to a powerful process of image creation that has been discursively embedded and institutionalized in the West since the 16th century. The literature of Machiavellianism, which simplifies Machiavelli's thought and establishes a monopoly on interpretation, points to an evil tyrant. On the contrary, when the image is suspended and the thought is analyzed in its integrality, Machiavelli's works, the first classics of modern political thought, can be understood in their historical specificity. Plato's *Republic* and Aristotle's *Politics* are at the forefront of the Western tradition of political thought, and *The Prince*, which represents a break in the tradition, became a bombshell shortly after its publication and earned its place among the political classics. In order to fully identify this place, it is necessary to draw attention to the gap between Machiavelli's thought and Machiavelli's image.

In this article, we have tried to problematize “Machiavellianism” by revealing the gap between Machiavellian thought and Machiavellian images. Although Machiavellianism carries many implications, it is fundamentally derived from the contexts of method, human nature and the

¹ Wendy Brown, Machiavelli siyasetini ahlaki ilkeye mutlak iyilik siyasi iktidara ise mutlak kötülük atfeden “siyaset karşıtı ahlakçılık” eğilimine karşı olduğunu yazar (2010: 31-60).

violence of new beginnings in Machiavellian thought. Therefore, we analyzed Machiavellian thought specifically through these concepts.

Machiavellianism is basically based on an interpretation of Machiavelli's method. It is difficult to say that Machiavelli wrote a manual of political art with valid rules for every situation, or that he was the founding author of a new political science and “civil philosophy”, developed in the scientific spirit of the English political philosopher Thomas Hobbes (1588-1679), who lived a century after him, on the basis of a new scientific method and found its validity in this method. Machiavelli differs from the pioneers of the “modern scientific revolution” who glorified the method. Unlike early modern philosophers such as René Descartes (1596-1650), a contemporary of Hobbes, Machiavelli does not write “discourse on method” in order to make sound judgments. *The Prince* is, however, a book that speaks of a set of political rules that depend on the circumstances. Machiavelli explains his method in the first part of the book. The method of the political thinker Machiavelli is based on a comparative perspective based on experience and history. It derives from the long and intense political life of the politician and diplomat Machiavelli, combined with a return to antiquity. Before all the other definitions attributed to it (objectivity, impartiality, objectivity, factuality, cold-bloodedness, etc.), the first principle of the method is to analyze, from a certain historical distance, contemporary political events in comparison with the actions of the ancients. The second principle of Machiavelli's method is the knowledge of the actions of great political figures who have played a role in history. The third principle of Machiavelli's method, which has provoked the most reaction, emerges from the attitude to political reality described in *The Prince*. Machiavellian thought is based on “effectual truth” (*verità effettuale*) as method. Actual reality is the nucleus of an approach that was later developed within Marxist thought as the concrete analysis of concrete situations. This method is based on the observation of political phenomena in themselves.

The popular image of Machiavellianism is based on the portrait of a political thinker who lectures about human nature, asserts universal assumptions about human nature and claims that human beings are inherently evil. Yet few commentators have been able to transcend stereotypes and grasp the true essence of the problem. The portrait of Machiavellianism misses one point: The complexity of Machiavelli's “nature”. While the image of Machiavelli insists on a simplistic and absolutely malevolent human nature, human nature in Machiavellian thought is more complex. In other words, the issue of human nature in Machiavellian thought is more complex than in the

Machiavellian image. Even if it is true that Machiavelli proposes to the political leader or founder a scheme of political action that assumes that people are evil, Machiavellian thought is not based on a systematic concept of human nature. Machiavelli's understanding of politics is based on the assumption of a vulnerability to corruption rather than a systematic theory of human nature.

The context of violence that popularized Machiavellian thought is also different from images of Machiavellianism. The violence identified with Machiavelli's political thought is directly related to the novelty of political organization and the artificiality of the state. In other words, the problem of the beginning calls for violence: If the state does not come into existence spontaneously as a result of natural evolution, it is not established peacefully and gradually, but at the political moment of an act of violence. Therefore, the tyrannical violence often encountered in Machiavellian images also needs to be reinterpreted. As one commentator has noted, there is an “economy of violence” in Machiavellian thought. Another dimension of the issue is the centralization of political violence in the army in Machiavelli. Politics in Machiavelli exhibits a dual structure rather than a unidimensionality based solely on violence. Politics has two fundamental dimensions: Power and persuasion. In other words, violence is not only seen as a tool used by a political subject, violence is embodied in a number of “modern” institutions. Machiavellian politics is based not only on power but also on law, and the centralized army, one of the two main dimensions of Machiavellian politics, envisages a political structure in which political violence is concentrated or registered in an institution.

If Machiavelli is the pioneer of modern politics, as his friends and enemies claim, then the author of the images of Machiavelli also misinforms us about modern politics. To question the appropriateness of images of Machiavellianism is not only to evaluate a thinker in terms of his unique position, but also to eliminate a distortion of the view of modern politics. A reinterpreted Machiavelli can also serve to warn us against the tendencies of “anti-political moralism” that dominate modern politics.

Kaynakça

- Abramson, J. (2013). “Machiavelli'nin Kirli Elleri.” *Minerva'nın Baykuşu: Batı Siyasi Düşünce Tarihi* (İbrahim Yıldız, Çev.). Ankara: Dipnot.
- Althusser, L. (2010). “Machiavelli ve Biz.” *İki Filozof: Machiavelli-Feuerbach*. (Alp Tümertekin, Çev.). İstanbul: İthaki.
- Arendt, H. (1996). *Geçmişle Gelecek Arasında* (Bahadır Sina Şener, Çev.). İstanbul: İletişim.
- Arendt, H. (2000). *İnsanlık Durumu* (Bahadır Sina Şener, Çev.). İstanbul: İletişim.
- Arendt, H. (2012). *Devrim Üzerine* (Onur Eylül Kara, Çev.). İstanbul: İletişim.

- Aristoteles (2018). Politika (Özgüç Orhan, Çev.). İstanbul: Pinhan.
- Berlin, I. (1980). "The Originality of Machiavelli." *Against the Current: Essays in the History of Ideas*. The Viking Press.
- Berlin, I. (2009). "Machiavelli: Siyasetin Otonomisi." *Isaiah Berlin'le Konuşmalar* (R. Jahanbegloo, Ed.) (Zeynep Kılınç, Çev.). İstanbul: Yapı Kredi.
- Bireley, R. (1990). *The Counter-Reformation Prince: Anti-Machiavellianism or Catholic Statecraft in Early Modern Europe*. The University of North Carolina Press.
- Bireley, R. (2017). "Introduction." In *Botero, The Reason of State*. Cambridge University Press.
- Brown, W. (2010). "Siyaset Karşısı Ahlakçılık." *Tarihten Çıkan Siyaset* (Emine Ayhan, Çev.). İstanbul: Metis.
- Bumin, T. (2014). "Machiavelli Okumaları." *Machiavelli, Makyavelizm ve Modernite* (Cemal Bâli Akal, Ed.). Ankara: Dost.
- Burckhardt, J. (1974). *İtalya'da Rönesans Kültürü*, cilt 1 (Bekir Sıtkı Baykal, Çev.). Ankara: Milli Eğitim.
- Büyük Frederik (2016). *Anti-Makyavel* (Nilüfer Epçeli, Çev.). Ankara: Yeditepe.
- Cassirer, E. (1974). "Machiavelli's New Science of Politics." *The Myth of the State*. Yale University Press.
- Corcuff, P. (2008). "Machiavelli: Siyasette Etik Tedirginliğin Düşünürü." *Siyasetin Büyük Düşünürleri* (Aziz Ufuk Kılıç, Çev.). Versus.
- Croce, B. (2019). "Machiavelli and Vico-Politics and Ethics." *Politics and Morals*. Routledge.
- Cornell, T.-Matthews, J. (1988). *Roma Dünyası* (Şadan Karadeniz, Çev.). İstanbul: İletişim.
- Dante (2017). *Monarşi* (Begüm Yiğit, Çev.). İstanbul: Pinhan.
- d'Entrèves, A. P (2021). *Devlet Fikri: Siyaset Kuramına Giriş* (Furkan Kararmaz, Çev.). İstanbul: Zoe.
- Descartes, R. (1997). *Yöntem Üzerine Söylem* (Aziz Yardımlı, Çev.). İstanbul: İdea.
- Fanon, F. (2018). "Şiddet Üzerine." *Yeryüzünün Lanetlileri* (Şen Süer, Çev.). İstanbul: Versus.
- Gordon, S. (2020). "18. Yüzyıl İskoç Aydınlanması." *Sosyal Bilimler Tarihi ve Felsefesi* (Ü. Tatlıcan-H. Kösebalaban, Çev.). İstanbul: Küre.
- Gramsci, A. (2011). "The Modern Prince." *The Modern Prince and Other Writings* (Louis Marks, Trans.). International Publishers.
- Griziotti, B. (2017). "At the School of Vilfredo Pareto and Maffeo Pantaleoni." *The Paretian School and Italian Fiscal Sociology* (M. McLure, Ed.). Palgrave Macmillan.
- Hobbes, T. (2001). *Leviathan* (Semih Lim, Çev.). İstanbul: Yapı Kredi.
- Hobbes, T. (2018). *De Cive* (Deniz Zarakolu, Çev.). İstanbul: Belge.
- Karatani, K. (2021). *Metafor Olarak Mimari* (Barış Yıldırım, Çev.). İstanbul: Metis.
- Koyré, A. (2013). *Koyré'nin Bilimsel Düşünce Tarihi Üzerine Denemeleri* (Talip Kabadayı, Der.). Ankara: Bilgesu.
- Lovejoy, A. O. (2023). *Büyük Varlık Zinciri: Bir Fikrin Tarihi* (Ahmet Demirhan, Çev.). İstanbul: Dergâh.
- Machiavelli, N. (1998). *The Prince* (Harvey Mansfield, Trans.). The University of Chicago Press.
- Machiavelli, N. (2011). *Orta Elçilikler ve Mektuplar* (Alev Tolga, Çev.). İstanbul: Say.
- Machiavelli, N. (2017a). *Titus Livius'un İlk On Kitabı Üzerine Söylevler* (Alev Tolga, Çev.). İstanbul: Say.
- Machiavelli, N. (2017b). *Siyaset Üzerine Konuşmalar* (Hakan Zengin, Çev.). İstanbul: Dergâh.
- Machiavelli, N. (2018). *Savaş Sanatı* (Alev Tolga, Çev.). İstanbul: Say.
- Machiavelli, N. (2022). *Floransa Tarihi* (A. D. Hanegelioglu, Çev.). Ankara: Doğu Batı.
- Machiavelli, N. (2023). *Prens* (Betül Parlak Cengiz, Çev.). İstanbul: Koridor.
- MacIntyre, A. (2001). "Eski Atina'da Erdem." *Erdem Peşinde: Ahlak Teorisi Üzerine Bir Çalışma* (Muttalip Özcan, Çev.). İstanbul: Ayrıntı.
- Mairet, G. (2005). "Padovalı Marsilius'dan Louis XIV'e Laik Devletin Doğuşu." *Devlet Kuramı* (Cemal Bâli Akal, Der. ve Çev.). Ankara: Dost.
- Mansfield, H. C. (1979). *Machiavelli's New Modes and Orders: A Study of the Discourses on Livy*. Cornell University Press.

- Mansfield, H. C. (1996a). *Machiavelli's Virtue*. The University of Chicago Press.
- Mansfield, H. C. (1996b). "Introduction." In N. Machiavelli, *Discourses on Livy*. The University of Chicago Press.
- Marlowe, C. (2016). *Maltalı Yahudi* (Özdemir Nutku, Çev.). İstanbul: Türkiye İş Bankası.
- Marx, K. & Engels, F. (1998). *Komünist Parti Manifestosu* (Sol Yayınları, Çev.). Ankara: Sol.
- Mollaer, F. (2020). "Modern Siyasetin Gözü: Niccolò Machiavelli'nin Tuhaf Perspektifi." *skopbülten*. [https://www.e-skop.com/skopbulten/modern-siyasetin-gozu-niccol% c3% b2-machiavellinin-tuhaf-perspektifi/5881](https://www.e-skop.com/skopbulten/modern-siyasetin-gozu-niccol%c3%b2-machiavellinin-tuhaf-perspektifi/5881)
- Mollaer, F. (2023a). "Notlar ve Yorumlar." İçinde N. Machiavelli, *Prens* (Betül Parlak Cengiz, Çev.). İstanbul: Koridor.
- Mollaer, F. (2023b). "Modernliğin *Ratio*'su: Modern Bilim Devriminden Burjuva Devrimine ve Kapitalizme." *Modernlik Kehanetleri*. İstanbul: Lejand.
- Machiavellianism. Oxford English Dictionary.
- Parks, T. (2021). *Medici Ailesi: Rönesans Çağında Bankacılık, Siyaset ve Sanat* (Cem Demirkan, Çev.). İstanbul: Kronik.
- Pettit, P. (1998). *Cumhuriyetçilik: Bir Özgürlük ve Yönetim Teorisi* (Abdullah Yılmaz, Çev.). İstanbul: Ayrıntı.
- Pocock, J. G. A (2003). *The Machiavellian Moment: Florentine Political Thought and the Atlantic Republican Tradition*. Princeton University Press.
- Rousseau, J. J (2018). *Toplum Sözleşmesi* (Işık Ergüden, Çev.). İstanbul: Adam.
- Ryan, A. (1994). "İnsan Doğası." İçinde Blackwell'in Siyasi Düşünce Ansiklopedisi (B. Peker-N. Kıracı, Çev.). Ankara: Ümit.
- Sahlins, M. (2012). *Batı'nın İnsan Doğası Yanılsaması* (E. Ayhan-Z. Demirsü, Çev.). İstanbul: BGST.
- Skinner, Q. (1995). "The State." In T. Ball, J. Farr, R. L. Hanson (eds). *Political Innovation and Conceptual Change*. Cambridge University Press.
- Skinner, Q. (2000). *A Very Short Introduction*. Oxford University Press.
- Skinner, Q. (2009). "A Genealogy of the Modern State." *Proceedings of the British Academy*, 162.
- Skinner, Q. (2014). *Modern Siyasal Düşüncenin Temelleri, Birinci Cilt* (E. Buğlalılar-B. Yıldırım, Çev.). Ankara: Phoenix.
- Skinner, Q. (2019). "Machiavelli: A Very Short Introduction." Youtube. Talks at Google.
- Sophokles (2016). *Antigone* (Ari Çokona, Çev.). İstanbul: Türkiye İş Bankası.
- Spinoza (2018). *Politik İnceleme* (Murat Erşen, Çev.). Ankara: Doğu Batı.
- Springborg, P. (2020). "Machiavelli'nin Helenistik Yayılmacılık ve Ekonomik İhtiyaçlar Üzerine Görüşleri." *Batı Cumhuriyetçiliği ve Şark Hükümdarı* (F. B. Aydar, Çev.). İstanbul: Koç Üniversitesi.
- Strauss, L. (1978). "Introduction." *Thoughts on Machiavelli*. The University of Chicago Press.
- Strauss, L. (2017). *Politika Felsefesi Nedir?* (Solmaz Zelyüt, Çev.). İstanbul: Öteki.
- Titus Livius (1992). *Roma Tarihi: Şehrin Kuruluşundan İtibaren, Kitap I* (Sabahat Şenbark, Çev.). İstanbul: Arkeoloji ve Sanat.
- Titus Livius (2011). *Roma Tarihi, Kitap II* (Uğur Yılmaz, Çev.). İzmir: İlyas.
- Vergin, N. (2003). "Siyasetin Yeniden Keşfi." *Siyasetin Sosyolojisi*. İstanbul: Bağlam.
- Vernant, J. P.-Vidal-Naquet, P. (2012). *Eski Yunan'da Mit ve Tragedya* (Sevgi Tamgüç, Çev.). İstanbul: Kabalcı.
- Viroli, M. (1997). *Vatan Aşkı: Yurtseverlik ve Milliyetçilik Üzerine Bir Deneme* (Abdullah Yılmaz, Çev.). İstanbul: Ayrıntı.
- Vivanti, C. (2020). "Siyasetin Doğuşu." İçinde U. Eco (ed.), *16. Yüzyıl: Rönesans Çağı* (Adnan Tonguç, Çev.). İstanbul: Alfa.
- Weber, M. (2021). "Meslek Olarak Siyaset." *Sosyoloji Yazıları* (Taha Parla, Çev.). İstanbul: Metis.
- Wolin, S. (2016). "Machiavelli: Politics and the Economy of Violence." *Politics and Vision*. Princeton University Press.

BATI SİYASAL DÜŞÜNCELER TARİHİNDE MONARŞİ VE ADALET FİKİRLERİNİN DOĞUŞU: HOMEROS'TAN HESİODOS'A

Doç. Dr. Fırat MOLLAER

Bursa Uludağ Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Siyaset Bilimi ve Kamu Yönetimi Bölümü

ORCID ID: 0000-0002-5415-5281

ÖZET

Bu bildiri Batı siyasal düşünceler tarihinde geleneksel monarşi ve adalet fikirlerinin doğuşunu anlamak amacıyla Homeros ve Hesiodos'un eserlerini inceliyor. Homeros ve Hesiodos, eski Yunan uygarlığının iki büyük ozanı olarak sadece Yunan edebiyatının gelişimini değil Yunan düşüncesini de etkilemişlerdir. Yunan ozanlarının etkisi genellikle mitlerin ideolojik olarak adlandırılan toplumsal işlevleriyle birlikte düşünülmüştür. Bununla birlikte, Homeros ve Hesiodos, mitlerin oluşturulması aracılığıyla siyasal düşünceler tarihine de önemli katkılarda bulunmuşlardır. Homeros'un tayin edici etkisi, "kral" tipiyle, aristokrasi ve efsanevi monarşi anlayışı konusundadır. Hesiodos ise Batı siyasi düşüncesinde iyi toplumsal-siyasal düzen olarak kent-devlet ve adalet fikirlerinin öncüsü sayılır. Homeros'un destanlarında salt savaş değil savaş esnasında yaşanan siyasal mücadeleler geçiş yapar. Bu destanların siyasal açıdan temel özelliği belli bir siyasal otorite, egemenlik ve rejim türünün ortaya konulmasıdır. Homeros'un destanları demokrasiye karşı bir toplumsal-siyasal dizge olarak aristokrasiyi ve siyasal rejim olarak monarşiyi belirler. Hesiodos'un eserleri de bir Tanrılar düzenini yansıtmak ve insanların çalışma biçimlerini anlatmanın çok ötesinde siyasal bildirimler taşır. Hesiodos Tanrıların mücadelesi ile bir egemenlik savaşını anlatır. Bunu düzenin kuruluşu takip eder. Fakat Hesiodos'u ayırt edici kılan iyi düzen arayışıdır. Hesiodos iyi düzen arayışı sırasında kent-devlet ufkunu yakalar. İyi kurulmuş bir düzen olarak kent-devlet ise adaleti şart koşar. Dolayısıyla Yunan düşüncesinde Platon'dan Aristoteles'e etkili olacak, siyaset felsefesi tarafından temellendirilecek bir düşüncenin öncülleri belirmiş olur.

Anahtar Kelimeler: Homeros, Hesiodos, monarşi, adalet, kent-devlet

THE EMERGENCE OF MONARCHY AND JUSTICE IN THE HISTORY OF WESTERN POLITICAL THOUGHT: FROM HOMER TO HESIOD

ABSTRACT

This article analyzes the works of Homer and Hesiodos in order to understand the emergence of traditional ideas of monarchy and justice in the history of Western political thought. Homer and Hesiodos, two great bards of ancient Greek civilization, influenced not only the development of Greek literature but also Greek thought. The influence of the Greek bards has often been thought of in conjunction with the social function of myths, often called ideological. However, Homer and Hesiodos also made important contributions to the history of political thought through the creation of myths. Homer's decisive influence is on the conception of aristocracy and mythical monarchy through the "king" type. Hesiodos, on the other hand, is considered the pioneer of the ideas of the city-state and justice as the good social-political order in Western political thought. Homer's epics are not only about war but also about political struggles during war. The main political characteristic of these epics is the presentation of a certain type of political authority, sovereignty and regime. Homer's epics set aristocracy as a social-political system against democracy and monarchy as a political regime. The works of Hesiodos, too, carry political statements that go far beyond reflecting an order of the Gods and describing the way people work. Hesiodos describes a struggle for sovereignty through the struggle of the gods. This is followed by the establishment of order. But what makes Hesiodos distinctive is his search for good order. In his search for good order, Hesiodos captures the horizon of the city-state. As a well-established order, the city-state requires justice. Therefore, the antecedents of an idea that will be influential in Greek thought from Plato to Aristotle and that will be grounded by political philosophy appear.

Keywords: Monarchy, justice, city-state, Homer, Hesiod

ALTIN FİYATLARI, EKONOMİ POLİTİKASI BELİRSİZLİĞİ VE ENFLASYON ARASINDAKİ DİNAMİK İLİŞKİLER ÜZERİNE EMİRİK BİR İNCELEME

Ahmet Kerem ÖZDEMİR

Istanbul University, School of Business, Department of Finance, Avcılar Campus

ORCID ID: 0000-0002-6663-9881

ÖZET

Altın fiyatları ile döviz kurları, enflasyon, belirsizlik (hem politik belirsizlik hem de ekonomi politikası belirsizliği), zayıf ekonomik büyüme, petrol ve diğer emtia fiyatları arasındaki kısa ve uzun dönemli ilişkiler — bu varlıkların fiyat/getiri volatiliteleri arasındaki geçişkenlik, yayılma etkisi vb. de dâhil olmak üzere — literatürde çokça ve kapsamlı biçimde incelenmiş konulardan biridir.

Son 15-20 yılda ve özellikle küresel finansal krizden sonra altının fiyatındaki artış eğilimi hem bir yatırım aracı olarak hem de kriz sonrasında şiddetlenen belirsizlik ortamında bir güvenli liman olarak, altın talebini arttırmış görünmektedir (O'Connor vd., 2015). Özellikle yurtiçi küçük bireysel yatırımcıların da son birkaç yılda ciddi yükseliş eğilimine giren enflasyona karşı birikimlerinin değerini korumak için altın taleplerini arttırdıkları anlaşılmaktadır. Empirik çalışmaların bir kısmı da belirsizliklerin şiddetlendiği dönemlerde altının güvenli liman olduğu hipotezini destekler görünmektedir.

Empirik literatürün önemli bir kısmında altının dolar fiyatı ile enflasyon arasındaki ilişki incelenmektedir. Bu çalışmada ise Ocak 1997– Aralık 2022 döneminde altının TL fiyatları ile yurtiçi TÜFE ve ÜFE ile Davis vd.'nin (2016) geliştirdiği yöntem ile hazırlanan Global Ekonomi Politikası Belirsizliği Endeksi arasındaki uzun- ve kısa dönemli ilişkiler aylık veriler kullanılarak incelenmiştir. Elde edilen bulgular altın fiyatı ile TÜFE/ÜFE ve ekonomi politikası belirsizliği arasında geçerli bir eşbütünleşme (uzun-dönem denge) ilişkisinin mevcut olduğunu göstermektedir. Bununla birlikte analiz döneminde altın TÜFE enflasyonuna karşı birebir koruma sağlarken ÜFE enflasyonuna karşı ancak kısmî bir koruma sağlamaktadır. Ekonomi politikası belirsizliğindeki değişimler de altın fiyatları üzerinde pozitif etkiye sâhiptir ki bu da altının artan belirsizliklere karşı koruma sağlayan bir varlık olduğuna işâret etmektedir. Kısa dönemli dinamikler bağlamında, TL altın fiyatlarının uzun dönemden sapmalarının literatürde bulgulanandan daha kısa sürede düzeltildiği görülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Altın Fiyatları, Enflasyon, Global Ekonomi Politikası Belirsizliği, Eşbütünleşme, Hata Düzeltme Modeli

AN EMPIRICAL STUDY ON THE DYNAMIC RELATIONSHIPS BETWEEN GOLD PRICES, ECONOMIC POLICY UNCERTAINTY AND INFLATION

ABSTRACT

Short- and long-run relationships between gold prices and exchange rates, inflation, uncertainty (both political and economic policy uncertainty), weak economic growth, oil and other commodity prices — including pass-through between price/return volatilities of these assets, spillover effects, etc. — is one of the subjects that has been studied extensively in the relevant literature.

The increasing trend in the price of gold in the last 15-20 years, and especially after the global financial crisis, seems to have increased the demand for gold both as an investment asset and as a safe haven in the environment of uncertainty that intensified after the crisis (O'Connor et al., 2015). It seems that especially domestic small individual investors have increased their demand for gold in order to protect the value of their savings against inflation, which has been on a significant upward trend in the last few years. Some of the empirical studies also seem to support the hypothesis that gold is a safe haven in times when uncertainties intensify.

A significant part of the empirical literature examines the relationship between the dollar price of gold and inflation. In this study, long- and short-run relationships between TL gold prices, domestic CPI and PPI and the Global Economic Policy Uncertainty Index, based on the method developed by Davis et al. (2016), were examined between January 1997 and December 2022, using monthly data. The findings show that there is a valid cointegration (long-run steady-state) relationship between the gold price, CPI/PPI and economic policy uncertainty. However, during the analysis period, while gold provides one-to-one protection against CPI inflation, it only serves as a partial hedge against PPI inflation. Changes in economic policy uncertainty also have a positive effect on gold prices, indicating that gold is an asset that provides protection against increasing uncertainties. With respect to short-term dynamics, it is found that deviations of TL gold prices from its long-run equilibrium are corrected in a shorter time than generally found in the literature.

Keywords: Gold Prices, Inflation, Global Economic Policy Uncertainty, Cointegration, Error Correction Model

HER CRP YÜKSEKLİĞİ ENFEKSİYON MUDUR? (MEZENTER İSKEMİ OLGUSU)**Enes ERBAĞCI**

Ağrı Training and Research Hospital, Infectious Diseases and Clinical Microbiology

ORCID ID: 0000-0001-9853-5772**Merve KILIÇ TEKİN**

Ağrı Training and Research Hospital, Infectious Diseases and Clinical Microbiology

ORCID ID: 0000-0003-3208-6331**ÖZET**

Mezenter iskemi müdahale edilmediği takdirde sepsis, enfarkt ve ölüm ile sonuçlanabilen acil bir durumdur. Sıklıkla emboli ya da tromboz nedeniyle gelişir ve en sık süperior mezenterik arterde tespit edilir. Olgumuzun daha önce geçirmiş olduğu tromboembolik hadiseleri mezenter iskemi için predispozan faktör olarak düşünülmüştür. 62 yaşında kadın hasta acil servise son günlerde artan karın ağrısı, idrarda yanma ve beraberinde bulantı, kusma şikayetleri olması nedeniyle getirildi. Başvuru anındaki CRP 387 mg/L idi. İlk değerlendirmede enfektif odak tespit edilemedi. Takip eden günlerde BT anjiyografi çekilen hastanın süperior mezenterik arterinde trombus ile uyumlu görünüm, ileal anslarda iskemi ve ileus izlenmesi üzerine mezenter iskemi tanısı konuldu. Hastaya cerrahi müdahale yapıldı. Cerrahi sonrası klinik durumu düzelen hasta şifa ile taburcu edildi. Hastanın acil servise ilk başvurusunda ayrıntılı anamnez ve fizik muayene sonrası enfektif odak tespit edilemeyip akut faz reaktanlarındaki yükseklik için olası odaklar düşünülerek ampirik antibiyoterapi başlandı fakat klinik yanıt alınamayan hastaya ek görüntülemeler sayesinde tanı konuldu. Acil servise karın ağrısı ile başvuran hastalarda mezenter iskeminin ayırıcı tanıda düşünülmesi gerekmektedir. Yine acil serviste akut faz reaktanı yüksekliği tespit edilen ve ilk tetkiklerde odak tespit edilemeyen hastalarda semptomlara yönelik ileri incelemelerin yapılması açısından agresif bir yaklaşım sergilenmelidir

Anahtar Kelimeler: Akut faz reaktanı, kaynak kontrolü, mezenter iskemi**IS EVERY ELEVATED CRP AN INFECTION? (MESENTERIC ISCHEMIA CASE)****ABSTRACT**

Mesenteric ischemia is an emergency condition that can result in sepsis, infarction and death if left untreated. It often develops due to embolism or thrombosis and is most commonly detected in the superior mesenteric artery. Previous thromboembolic events of our patient were considered

as predisposing factors for mesenteric ischemia. A 62-year-old female patient was brought to the emergency service due to complaints of abdominal pain, dysurie, nausea and vomiting, which had been increasing in recent days. CRP at the time of admission was 387 mg/L. In the first evaluation, no infective focus was detected. In the following days, CT angiography was performed and a diagnosis of mesenteric ischemia was made based on the appearance compatible with thrombus in the superior mesenteric artery and ischemia and ileus in the ileal loops. The patient underwent surgical intervention. The patient's clinical condition improved after surgery and he was discharged with full recovery. At the patient's first admission to the emergency department, an infective focus could not be detected after a detailed history and physical examination. Empirical antibiotic therapy was started by considering possible focus for elevated acute phase reactants, but the patient was diagnosed with additional imaging due to no clinical response. Mesenteric ischemia should be considered in the differential diagnosis in patients presenting to the emergency department with abdominal pain. Again, an aggressive approach should be taken in terms of further examination of symptoms in patients with elevated acute phase reactants in the emergency department and in whom no focus can be detected in the initial examinations.

Key words: Acute phase reactant, mesenteric ischemia, source control

AMAÇ

Mezenter iskemi müdahale edilmediği takdirde sepsis, enfarkt ve ölüm ile sonuçlanabilen acil bir durumdur. Sıklıkla emboli ya da tromboz nedeniyle gelişir ve en sık süperior mezenterik arterde tespit edilir (McKinsey.,1997). Özellikle aterosklerotik hastalığı olanlar tromboz ve emboli açısından yatkın hale gelmektedirler. Geçmişinde embolik hadise yaşayanlar, aritmi, kalp yetmezliği ve kapak yetersizliği olanlarda görülme ihtimali artmaktadır (Harward., 1989) . Klinik bulguları arasında karın ağrısı ön planda yer almaktadır. Karın ağrısı fizik muayene ile uyumsuz olabilir. Başlangıçta defans ve rebound eşlik etmeyebilir. Tanı için en önemlisi hastalığı düşünmektir. Laboratuvar tetkiklerinde D-dimer yüksekliği tespit edilebilir fakat spesifik değildir (Kougias., 2007). Görüntüleme intravenöz (i.v) kontrastlı abdomen bilgisayarlı tomografi (BT)'de fokal veya segmental barsak duvarı kalınlaşması, barsak dilatasyonu, portal vende gaz, dilate barsak duvarında gaz gibi bulgular gösterilebilir (Kim., 2003). Mezenter iskemi düşünüldüğü an BT anjiyografi ile dolun defektleri gösterilmelidir. Akut mezenterik iskemi hastalarına geniş spektrumlu antibiyotik tedavisi önerilmektedir (Bala., 2017). Bu olguda acil serviste karın ağrısı

ve akut faz reaktanlarında yükseklik tespit edilen hastada ayrıncı tanıda mezenter iskeminin akla gelmesi gerektiğinin önemi vurgulanmaktadır.

OLGU

62 yaşında kadın hasta, Ağrı'da yaşamakta. Acil servise karın ağrısı, idrarda yanma ve beraberinde bulantı, kusma şikayetleri olması nedeniyle getirildi. Karın ağrısı yaklaşık 1 yıldır olan fakat son 3 gündür arttığını söyleyen hastanın ek hastalık olarak diyabet, hipertansiyon, koroner arter hastalığı, kronik obstrüktif akciğer hastalığı (KOA) ve hiperlipidemi tanıları olduğu ve öncesinde miyokard enfarktüsü (MI) ve serebrovasküler olay (SVO) nedeni 4 kere anjiyografik girişim yapıldığı öğrenildi

Acil serviste ilk değerlendirmesinde genel durum orta, Glaskow koma skalası (GKS) 15, kan basıncı 140/80 mmHg, nabızı 107/dk, solunum sayısı 22/dk, oksijensiz saturasyonu 82 (4 lt/dk oksijen altında 94), vücut sıcaklığı 36,4 °C olarak belirlendi.

Sistem sorgulamasında karın ağrısı, idrarda yanma ve bulantı kusma şikayetleri varken ateş, öksürük, balgam şikayetleri yoktu. Ayrıca yakın zamanda seyahat öyküsü, vücudunda protez, son 3 ay içerisinde hastane yatışı ve son 3 ay içerisinde antibiyoterapi kullanımı bulunmamaktaydı.

Fizik muayenesinde; akciğer sesleri hafif kaba duyulurken, ral ve ronküs duyulmadı. Batında hassasiyet mevcuttu, defans ve rebaund eşlik etmiyordu. Ayrıca bilateral +1 gode bırakan ödem izlendi. Diğer sistem muayenelerinde patoloji yoktu. Laboratuvar incelemelerinde C-reaktif protein (CRP) 387 mg/L, lökosit 15340/ μ L, trombosit 194000/ μ L, kan şekeri 400 mg/dL, üre 78 mg/dL, troponin 22 ng/L, kreatinin 1,4 mg/dL, tam idrar tetkikinde lökosit esteraz +1, lökosit 9, kan gazında pH:7,32, HCO₃:20, pCO₂:44 idi.

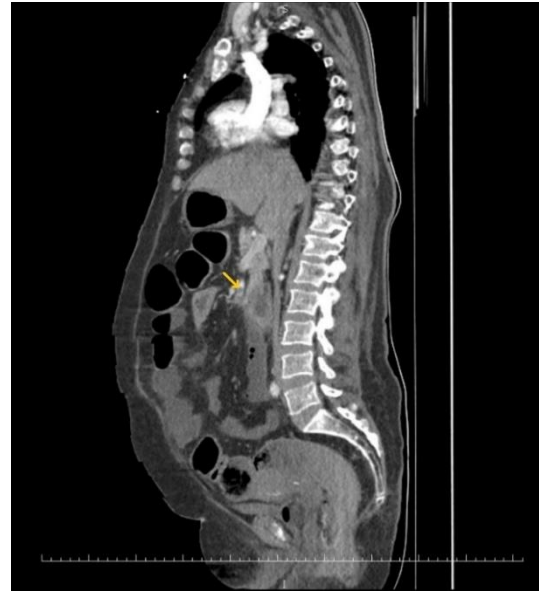
Acil serviste kontrastsız abdomen BT ve toraks BT'de enfektif odak tespit edilmedi. Transtorasik ekokardiyografi (TTE) yapıldı ve kapaklarda vejetasyon veya trombüs tespit edilmedi.

Difüzyon manyetik rezonans görüntüleme (MRG) yapıldı ve sol eksternal kapsül laküner infarkt izlenmesi üzerine nöroloji tarafından interne edildi. Hastanın qSOFA kriterleri karşılamadığı için sepsis düşünülmedi. Yakın zamanlı hastane yatışı ve antibiyoterapi kullanımı

olmadığı için dirençli etken düşünülmeden olası patojenler açısından ampirik olarak siprofloksasin 2x400 mg ve ampisilin/sulbaktam 4x1 gr i.v tedaviler başlandı.

Takiplerinde hasta tekrar değerlendirildiğinde hipotansif, taşikardik ve takipneik olması üzerine sepsis ön tanısı ile yoğun bakım ünitesinde takibe alındı. Kontrol laboratuvar tetkiklerinde CRP 393 mg/L, lökosit 14890/ μ L, prokalsitonin 3,4 ng/ml, kreatinin 1,7 mg/dL, trombosit 169000/ μ L, INR 1, d dimer 7,9 ng/ml idi. Hastadan 3 set kan kültürü ve idrar kültürü alındı. Mevcut antibiyoterapisi kesilerek meropenem 3x2 gr ve teikoplanin 800 mg yükleme, 400 mg idame başlandı.

Yatışının 5. gününde akut faz yanıtı alınamayan hastaya transözefagial ekokardiyografi (TEE) yapıldı, vejetasyon tespit edilmedi. Bu esnada laboratuvar tetkiklerinde CRP 393 mg/L, lökosit 7960 / μ L, prokalsitonin 9,3 ng/ml, trombosit 120000/ μ L, kreatinin 1,8 mg/dL idi. Kan ve idrar kültürlerinde üreme tespit edilmedi. Karın ağrısı devam eden, batın distandü olan hastaya kontrastlı abdomen BT çekildi. Jejunal ve ileal anslar düzeyinde ileus ile uyumlu hava sıvı seviyelenmesi izlendi. Kontrast madde sonrası patolojik kontrastlanma izlenmedi. Mezenter iskemi şüphesi ile BT anjiyografi çekilen hastanın superior mezenterik arterinde trombüs ile uyumlu görünüm (Resim 1, 2), ileal anslarda iskemi ve ileus izlenmesi üzerine mezenter iskemi tanısı konuldu.



Resim 1: Superior mezenterik arterde görülen dolum defekti (solda koronal kesit, sağda sagittal kesit)



Resim 2: Superior mezenterik arterde görülen dolum defekti (transvers kesit)

Mezenter iskemi nedeniyle operasyona alınan hastada treitz ligamentinden 90 cm distal ve ileoçekalden 50 cm proksimal arası iskemik ve nekrotik alanlar tespit edilip cerrahi rezeksiyon yapıldı. Cerrahi sonrası klinik ve laboratuvar yanıtı alınan hasta şifa ile taburcu edildi

SONUÇ

Acil servise karın ağrısı ile başvuran hastalarda mezenter iskeminin ayrıncı tanıda düşünülmesi gerekmektedir. Yine acil serviste akut faz reaktanı yüksekliği tespit edilen ve ilk tetkiklerde odak tespit edilemeyen hastalarda semptomlara yönelik ileri incelemelerin yapılması açısından agresif bir yaklaşım sergilenmelidir

KAYNAKÇA

McKinsey JF, Gewertz BL. Acute mesenteric ischemia. *Surg Clin North Am.* 1997 Apr;77(2):307-18. doi: 10.1016/s0039-6109(05)70550-8. PMID: 9146714.

Harward TR, Green D, Bergan JJ, Rizzo RJ, Yao JS. Mesenteric venous thrombosis. *J Vasc Surg.* 1989 Feb;9(2):328-33. PMID: 2918628.

Kougias P, Lau D, El Sayed HF, Zhou W, Huynh TT, Lin PH. Determinants of mortality and treatment outcome following surgical interventions for acute mesenteric ischemia. *J Vasc Surg.* 2007 Sep;46(3):467-74. doi: 10.1016/j.jvs.2007.04.045. Epub 2007 Jul 30. PMID: 17681712.

Kim AY, Ha HK. Evaluation of suspected mesenteric ischemia: efficacy of radiologic studies. *Radiol Clin North Am.* 2003 Mar;41(2):327-42. doi: 10.1016/s0033-8389(02)00075-1. PMID: 12659341.

Bala M, Kashuk J, Moore EE, Kluger Y, Biffl W, Gomes CA, Ben-Ishay O, Rubinstein C, Balogh ZJ, Civil I, Coccolini F, Leppaniemi A, Peitzman A, Ansaloni L, Sugrue M, Sartelli M, Di Saverio S, Fraga GP, Catena F. Acute mesenteric ischemia: guidelines of the World Society of Emergency Surgery. *World*

J Emerg Surg. 2017 Aug 7;12:38. doi: 10.1186/s13017-017-0150-5. PMID: 28794797; PMCID: PMC5545843.

Zhou B, Huang J, Chen X, Lin C, Xia Y, Jiang R. Clinical analysis and literature review of a complicated superior mesenteric artery stenosis with intestinal necrosis: A case report. *Medicine (Baltimore)*. 2023 Apr 25;102(17):e33586. doi: 10.1097/MD.00000000000033586. PMID: 37115070; PMCID: PMC10145880.

DEPREM BÖLGELERİNDEKİ AFETZEDELERİN BESLENME BİLGİ DÜZEYİ, BEDEN KİTLE İNDEKSİ VE FİZİKSEL AKTİVİTE DÜZEYLERİNİN İNCELENMESİ

Hüseyin EROĞLU

Kahramanmaraş Sütçü İmam University, Faculty of Sports Sciences, Department of Physical Education
Teacher

Tuğçe KALKAN

Kahramanmaraş Sütçü İmam University, Faculty of Sports Sciences, Department of Physical Education
Teacher

Sueda FADİLOĞLU

Kahramanmaraş Sütçü İmam University, Faculty of Sports Sciences, Department of Physical Education
Teacher

Ertuğrul Hamza ALICI

Kahramanmaraş Sütçü İmam University, Faculty of Sports Sciences, Department of Physical Education
Teacher

ÖZET

Türkiyedeki Kahramanmaraş merkezli depremlerin ardından beslenme ihtiyacının deprem bölgelerinde ilk günlerde karşılanamaması sebebiyle yetersiz ve dengesiz beslenme durumu ile karşı karşıya kalınmıştır. Kişilerin beden kitle indeksinin, beslenme bilgi düzeyi ile ilişkili olarak deprem sonrasında deprem öncesine kıyasla farklılaşması ihtimali ve depremzedelerin fiziksel aktivitelerinin çeşitli sebeplerle sedanter düzeyde olması ihtimali sağlık açısından bir risktir. Bu nedenle depremzedelerin beslenme bilgi düzeyleri, beden kitle indeksleri ve fiziksel aktivite düzeylerinin saptanması, buna yönelik iyileştirmelerin yapılması ve bu konuya dikkat çekilmesi amaçlanmıştır.

Araştırma depremden etkilenen illerden; Kahramanmaraş, Gaziantep, Hatay başta olmak üzere Adıyaman, Diyarbakır, Malatya, Osmaniye, Şanlıurfa illerinde yaşamakta olan 18-63 yaş arasındaki 615 (362 Kadın - 253 Erkek) depremzede üzerinde yürütülmüştür. Çalışmada depremzedelerin beslenme bilgi düzeylerini ölçmek için Yetişkinlerde Beslenme Bilgi Düzeyi Ölçeği(YETBİD) ve fiziksel aktivite düzeylerini ölçmek için Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi Kısa Formu(IPAQ-Short Form) kullanılmıştır. Çalışmaya katılım gönüllülük esasına dayalı şekilde, 465 katılımcıya yüz yüze, 150 katılımcıya online anket uygulanarak veri toplanmıştır. İstatistiksel veriler SPSS istatistik ve veri analiz programının SPSS 22.0 sürümü ile analiz edilmiştir.

Totalde 615 katılımcının %58,9'u kadın, %41,1'i erkektir. Katılımcıların %65,9'u depremi merkez üssü olan Kahramanmaraş'ta yaşamıştır. Katılımcıların büyük çoğunluğu öğrenciler (%23,1) ve memurlardan (%19,2) oluşmaktadır. Verilere göre, katılımcıların %35,3'ü sigara kullanmaktadır ve %17,4'ü alkol tüketmektedir. Katılımcıların %56,7'si günde 1 saatten az fiziksel aktivite

yapmaktadır. Katılımcılarda beslenme-sağlık arasındaki ilişkiyi değerlendiren anket sorularından aldıkları puanlarda kadınlarla erkekler arasında anlamlı bir farklılık görülmediği, ancak günlük hayattaki besin tercihlerinin doğruluğunu değerlendiren anket sorularından aldıkları toplam puanların kadınlarla erkekler arasında anlamlı farklılık görülmekle birlikte kadınların erkeklere göre besin tercihi konusunda daha bilinçli olduğu saptanmıştır. Günlük hayattaki besin tercihlerinin doğruluğunu ile gelir düzeyleri arasında anlamlı fark tespit edilmemiştir. En yüksek gelir düzeyine sahip olanların beden kitle indeksinin diğer gelirdüzeyine sahip olan katılımcılardan anlamlı düzeyde yüksek olduğu görülmüştür. Alkol kullananlar ile kullanmayanlar arasında beden kitle indeksinde anlamlı farklılık görülmemiştir. Farklı fiziksel aktivite düzeylerine sahip olan gruplar arasında beslenme ile sağlık arasındaki ilişki ve günlük hayattaki besin tercihlerinin doğruluğu arasında anlamlı farklılık bulunmuştur.

Sonuç olarak, çalışmaya katılan bireylerin beslenme alışkanlıkları ve diyet öz yeterlik düzeyleri üzerinde cinsiyet, gelir düzeyi ve fiziksel aktivite gibi faktörlerin etkili olduğu sonucuna varılabilir. Gıdaya ulaşımı zorlaştıran deprem gibi yıkıcı afetlerin gerçekleşme olasılığının yüksek olduğu bölgelerdeki kişilerin beslenme ve fiziksel aktivite bakımından bilinçlendirilmesi hem kişilerin sağlığının sürdürülebilirliği açısından hem de gıdaların düzenli tüketilmesi tedarikinin devamı açısından önemlidir.

Anahtar Kelimeler: Fiziksel Aktivite, Beslenme, Deprem, Afetzedede

INVESTIGATION OF NUTRITIONAL KNOWLEDGE LEVELS, BODY MASS INDEX AND PHYSICAL ACTIVITY LEVELS OF DISASTER SUFFERERS IN EARTHQUAKE AREAS

ABSTRACT

After the earthquakes centered in Kahramanmaraş, Turkey, the insufficient and imbalanced nutritional status was encountered in the earthquake-stricken areas due to the inability to meet the nutrition needs in the initial days following the earthquakes. There is a possibility that individuals' body mass index may differ in relation to their nutrition knowledge level after the earthquake compared to before, and the likelihood of earthquake survivors having sedentary levels of physical activity for various reasons poses a health risk. Therefore, the aim of this study was to determine the nutrition knowledge levels, body mass indexes, and physical activity levels of earthquake survivors, make improvements accordingly, and draw attention to this issue.

The research was conducted on 615 earthquake survivors aged between 18-63 living in the affected provinces, including Kahramanmaraş, Gaziantep, Hatay, Adıyaman, Diyarbakır, Malatya, Osmaniye, and Şanlıurfa. The Adult Nutrition Knowledge Scale (ANKS) was used to measure the nutrition knowledge levels of the earthquake survivors, and the International Physical Activity Questionnaire Short Form (IPAQ-Short Form) was used to measure their physical activity levels. Participation in the study was based on voluntary basis, with data collected through face-to-face interviews from 465 participants and online surveys from 150 participants. Statistical data were analyzed using SPSS version 22.0.

In total, 58.9% of the 615 participants were female, and 41.1% were male. The majority of participants (65.9%) had experienced the earthquake in Kahramanmaraş, the epicenter of the earthquake. Most participants were students (23.1%) and civil servants (19.2%). According to the data, 35.3% of participants were smokers, and 17.4% consumed alcohol. 56.7% of participants engaged in physical activity for less than 1 hour per day. There was no significant difference between men and women in the scores obtained from survey questions assessing the relationship between nutrition and health. However, it was observed that women were more conscious about food choices than men based on the total scores obtained from survey questions evaluating the accuracy of daily dietary preferences. There was no significant difference in the accuracy of daily dietary preferences among income levels. Participants with the highest income level had a significantly higher body mass index than participants with other income levels. There was no significant difference in body mass index between alcohol users and non-users. Significant differences were found between groups with different levels of physical activity in terms of the relationship between nutrition and health and the accuracy of daily dietary preferences.

In conclusion, it can be inferred that factors such as gender, income level, and physical activity influence the dietary habits and diet self-efficacy levels of individuals participating in the study. Raising awareness about nutrition and physical activity for individuals in regions where the probability of devastating disasters such as earthquakes is high, and access to food is challenging, is important for both the sustainability of individuals' health and the continued supply of regularly consumed foods.

Keywords: Physical Activity, Nutrition, Earthquake, Disaster Survivor.

DÜŞÜK GÖRECELİ KUVVETE SAHİP GENÇ ERKEK VOLEYBOLCULARDA FARKLI EFOR SEVİYELERİYLE UYGULANAN KONDİSYONLAMA AKTİVİTESİNİN DİKEY SİÇRAMA PERFORMANSINA AKUT ETKİSİ

Kamer KARACAYAN

Marmara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor ABD, Hareket ve Antrenman Bilimleri Lisansüstü Programı

ORCID ID: 0000-0001-8931-7124

Prof. Dr. Ani AGOPYAN

Marmara Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi, Antrenörlük Eğitimi Bölümü, Hareket ve Antrenman Bilimleri ABD

ORCID ID: 0000-0001-6407-4648

ÖZET

Aktivasyon Sonrası Performans Artışı (ASPA) olgusu; istemli bir kondisyonlama aktivitesinin (KA) ardından, istemli uygulanan ikinci egzersizde meydana gelen maksimal kuvvet, güç veya sürat performanslarındaki akut artışı ifade etmektedir. Akut performans artışı, ASPA protokolünde uygulanan antrenman bileşenlerinin sporcuların bireysel özelliklerinin dikkate alınarak tasarlanmış olmasıyla olumlu veya olumsuz etkilenebilmektedir. Önemli bir antrenman bileşeni olan efor seviyesinin, genç sporcularda ASPA olgusundaki etkisine yönelik literatürde bir belirsizlik bulunmaktadır. Bu yaklaşımla araştırmamızın amacı; düşük göreceli kuvvete sahip genç erkek voleybolcularda farklı efor seviyeleriyle uygulanan KA'nın dikey sıçrama performansına olan akut etkisinin incelenmesidir. Araştırmaya, düşük göreceli kuvvete [Halterle Çömelme (HÇ) 1 Tekrar Maksimum (1TM) ağırlığı $<1.5 \times$ vücut ağırlığı] sahip 12 genç erkek voleybolcu (yaş: 18.3 ± 1.5 yıl; boy uzunluğu: 183 ± 0.05 cm; vücut ağırlığı: 73.8 ± 4.9 kg) gönüllü olarak katıldı. Araştırma çapraz, randomize-tekrarlı deney modeli ile tasarlandı. Katılımcılar, KA olarak belirlenmiş olan HÇ Egzersizini; Submaksimal Efor [(SmE)-1TM ağırlığının %83'ü ile 3 tekrar] ve Maksimale Yakın Efor [(MYE)-1TM ağırlığının %83'ü ile 5 tekrar] olmak üzere iki farklı efor seviyesiyle uyguladılar. KA'dan sonraki 3., 6. ve 9. dakikalarda 30sn aralıklarla 3 adet Aktif Dikey Sıçrama (ADS) uygulandı. Performans; Sıçrama Yüksekliği (SY), Sıçrama Gücü (SG) ve Sıçrama Hızı (SH) çıktılarıyla değerlendirildi (My Jump2 App). Ön ve son test ölçümlerinin efor seviyesine göre değişimi tekrarlı ölçümlerde iki yönlü varyans analizi ile incelendi. SY ($F=0,255$; $sd=3$; $p=0,857$; $\eta^2p =0,011$), SG ($F=0,156$; $sd=3$; $p=0,926$; $\eta^2p =0,007$) ve SH ($F=0,288$; $sd=3$; $p=0,834$; $\eta^2p =0,013$) için efor seviyelerinin ve zamana bağlı etkileşimlerin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı belirlendi. Sonuç olarak; düşük göreceli kuvvete sahip genç erkek voleybolcularda farklı efor seviyeleriyle uygulanan KA'nın akut dikey sıçrama performans bileşenlerinin artışında anlamlı bir etkisi olmadığı belirlendi. Araştırma modelimizin genç

erkek voleybolcuların ADS performansları üzerinde akut olarak olumsuz bir etkisi olmadığı için, gelecekteki çalışmalarda ve spor kondisyonerlerinin kuvvet antrenmanı planlamalarında göz önünde bulundurulabileceği düşüncesindeyiz.

Anahtar Kelimeler: ASPA, efor seviyesi, göreceli kuvvet, kondisyonlama aktivitesi, voleybol

FARKLI DENGE EĞİTİMLERİNİN KRONİK AYAK BİLEĞİ BURKULMASI OLAN SPORCULARDA DENGE VE FONKSİYONEL PERFORMANS ÜZERİNE ETKİLERİ

Mesut KELEŞ

Bingöl Gençlik ve Spor İl Müdürlüğü/Sporcu Eğitim Merkezi

ORCID ID: 0000-0002-3690-7363

Serkan USGU

Hasan Kalyoncu Üniversitesi/Sağlık Bilimleri Fakültesi/Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü

ORCID ID: 0000-0002-4820-9490

ÖZET

Bu çalışmanın amacı, kronik ayak bileği burkulması olan sporcularda 8 haftalık, farklı denge egzersiz eğitim programlarının denge ve fonksiyonel performans üzerindeki etkilerini araştırmaktır. Çalışmaya Bingöl Gençlik ve Spor İl Müdürlüğü tesislerine gelen, yaşları 13-18 arasında değişen 58 kronik ayak bileği burkulması olan sporcu dahil edildi. Sporcuların ayak bileği fonksiyonel limitasyonları Cumberland Ayak Bileği İnstabilite Anketi ile değerlendirildi. Sporcuların fonksiyonel kısıtlılıklarını değerlendirmek için Ayak ve Ayak Bileği Beceri Skalası, Spor alt skalası (FAAM-S) kullanıldı. Bireyler basit randomizasyonla Stroboskopik (n=15, yaş; 14,93±1,44 yıl), Bosu (n=14, yaş; 14,50±1,40 yıl), Dual Task (n=14, yaş; 14,64±1,22 yıl) ve Kontrol (n=15, yaş; 15,27±1,22 yıl) olmak üzere 4 gruba ayrıldı. Üç egzersiz grubuna 8 hafta boyunca (3gün/hafta) denge egzersiz eğitimi verildi. Denge eğitimi, tek bacak üzerinde durma, tek bacak mini squat ve stabiliteye atlama aktivitelerinden oluşturuldu. Bireylerin fonksiyonel performansları; Yan Sıçrama Testi ve Tek Bacak Üçlü sıçrama testi ile, dinamik dengeleri Y Denge Testi (YDT) ile, statik dengeleri ise Flamingo testi ile çalışma başlangıcı ve bitiminde değerlendirildi. 8 haftalık eğitim sonrası yapılan değerlendirmede her üç egzersiz grubunun da fonksiyonel performansında, statik ve dinamik denge parametrelerinde eğitim öncesine göre artış saptandı (p<0,05). Kontrol grubunun ilk ve son test parametrelerinde fark bulunmadı. Her üç egzersiz grubu da fonksiyonel performansta ve dengede kontrol grubuna göre artış göstermiştir. Üç egzersiz grubu karşılaştırıldığında; YDT, FAAM-S, Flamingo testi, Yan Sıçrama testi ve Tek Bacak Üçlü Atlama testinde benzer gelişmeler göstermiştir. Stroboskopik, Dual task ve Bosu denge egzersiz eğitimleri, kronik ayak bileği burkulması olan sporcularda fonksiyonel performans, statik ve dinamik dengeyi geliştirmede birbirlerinin yerine kullanılabilir.

Anahtar kelimeler: Kronik Ayak Bileği Burkulması, Denge, Sporcu, Fonksiyonel Performans

THE EFFECT OF DIFFERENT BALANCE TRAINING PROGRAMS ON BALANCE AND FUNCTIONAL PERFORMANCE IN ATHLETES WITH CHRONIC ANKLE SPRAIN

ABSTRACT

The aim of this study is to investigate the effects of an 8-week program of different balance exercise training on balance and functional performance in athletes with chronic ankle sprains. The study included 58 athletes with chronic ankle sprains, aged between 13 and 18, who attended the facilities of the Bingol Youth and Sports Directorate. The athletes' ankle functional limitations were assessed using the Cumberland Ankle Instability Questionnaire. The Foot and Ankle Ability Measure, Sport subscale (FAAM-S), was used to evaluate the athletes' functional limitations. Individuals were divided into four groups through simple randomization: Stroboscopic (n=15, age; 14.93±1.44 years), Bosu (n=14, age; 14.50±1.40 years), Dual Task (n=14, age; 14.64±1.22 years), and Control (n=15, age; 15.27±1.22 years). The three exercise groups received balance exercise training three times a week for 8 weeks. The balance training consisted of activities such as standing on one leg, single-leg mini squats, and jumping to stability. The individuals' functional performances were assessed at the beginning and end of the study using the Lateral Hop Test and Single Leg Triple Hop Test for dynamic balance, the Y Balance Test (YBT) for dynamic balance, and the Flamingo Test for static balance. In the evaluation conducted after the 8-week training, all three exercise groups showed an increase in functional performance, as well as static and dynamic balance parameters compared to before training ($p<0.05$). No differences were found in the initial and final test parameters of the control group. All three exercise groups demonstrated an improvement in functional performance and balance compared to the control group. When comparing the three exercise groups, similar improvements were observed in the YBT, FAAM-S, Flamingo Test, Side Hop Test, and Single Leg Triple Hop Test. Stroboscopic, Dual Task, and Bosu balance exercise training can be used interchangeably to improve functional performance, static, and dynamic balance in athletes with chronic ankle sprains.

Keywords: Chronic Ankle Sprain, Balance, Athlete, Functional Performance

11-13 YAŞ GRUBU YÜZÜCÜLERDE TERABAND EGZERSİZLERİNİN YÜZME PERFORMANSINA OLAN ETKİLERİ

Dr. Öğr. Üyesi Emrah YILMAZ

Süleyman Demirel Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Antrenörlük Eğitimi Bölümü, Spor Sağlık Bilimleri Anabilim Dalı, Merkez Doğu Kampüsü

ORCID ID: 0000-0002-3664-8509

Doç. Dr. Tahit KILIÇ

Süleyman Demirel Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Beden Eğitimi ve Spor Bölümü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, Merkez Doğu Kampüsü

ORCID ID: 0000-0002-9685-2499

ÖZET

Araştırma 8 hafta boyunca yüzme antrenmanlarına ek olarak haftanın 3 günü yapılan teraband kara antrenmanlarının, teraband antrenmanı yapmayanlara göre 50 m ve 100 m serbest stil yüzme derecelerine olan etkisinin incelenmesini amaçlamaktadır. Araştırmaya yaşları $11,93 \pm 0,78$, boyları $1,53 \pm 0,09$, ağırlıkları $46,67 \pm 11,36$ ve BKİ ortalamaları $19,00 \pm 3,41$ olan, iyi derece de yüzme bilen lisanslı sporcularından toplam 6 bayan 9 erkek 15 sporcu antrenman grubu, 6 bayan 9 erkek 15 sporcu yüzme grubu olmak üzere 30 sporcu gönüllü olarak katılmıştır. Araştırmada elde edilen verilerin istatistik analizi IBM SPSS İstatistik 23 ve Excel paket programlarında yapılmıştır. İlk olarak verilerin tanımlayıcı istatistikleri yapılmıştır. Araştırmada 50 metre ve 100 metre serbest stil yüzme performansı değerleri bağımlı değişken, antrenman programı bağımsız değişken olarak ele alınmıştır. Antrenman programının etkisini belirlemek için deney ve yüzme grubu ön ve son test değer farklarının karşılaştırılmasında Mann Whitney-U Testi kullanılmıştır. İstatistiksel analizlerde önem derecesi $p < 0,05$ olarak belirlenmiştir. Araştırmaya katılan sporcuların farklı antrenman programlarının ön test- son testleri aritmetik ortalama ve standart sapmaları ile aralarındaki istatistiksel fark değerleri değerlendirildiğinde, her iki antrenman grubunun ön test ve son test sonuçları arasında yaş, boy, ağırlık, BKİ, 50 m yüzme performansı, 100 m yüzme performansı açısından anlamlı bir farka rastlanmamıştır $p > 0,05$. Yüzme grubunun uyguladığı program sonucunda 50 m yüzme performansında %2'lik, 100 m yüzme performansında da %1'lik bir değişim gözlenmiştir. Teraband antrenman grubunun uyguladığı program sonucunda 50 m yüzme performansında %4'lük, 100 m yüzme performansında da %6'luk bir değişim gözlenmiştir. Yüzme grubunun uyguladığı program sonucunda 50 m yüzme performansında %2'lik, 100 m yüzme performansında da %1'lik bir değişim gözlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Serbest Stil Yüzme, Teraband, Performans

EFFECTS OF THERABAND EXERCISES ON SWIMMING PERFORMANCE IN 11-13 AGE GROUP SWIMMERS

ABSTRACT

The research aims to examine the effect of teraband land training performed 3 days a week, in addition to swimming training for 8 weeks, on the 50 m and 100 m freestyle swimming degrees of those who do not do teraband training. A total of 6 female participants aged 11.93 ± 0.78 , height 1.53 ± 0.09 , weight 46.67 ± 11.36 and BMI average 19.00 ± 3.41 , who were licensed athletes who could swim well, were included in the research. 30 athletes, 15 athletes in the training group, male, and 15 athletes, 6 female, 9 male, in the swimming group, participated voluntarily. Statistical analysis of the data obtained in the study was carried out in IBM SPSS Statistics 23 and Excel package programs. First, descriptive statistics of the data were made. In the study, 50-meter and 100-meter freestyle swimming performance values were considered as the dependent variable and the training program was considered as the independent variable. To determine the effect of the training program, Mann Whitney-U Test was used to compare the pre- and post-test value differences of the experimental and swimming groups. In statistical analysis, the significance level was determined as $p < 0.05$. When the pre-test and post-test arithmetic means and standard deviations of the different training programs of the athletes participating in the research and the statistical difference values between them were evaluated, the pre-test and post-test results of both training groups included age, height, weight, BMI, 50 m swimming performance, 100 m swimming performance. No significant difference was found in terms of performance, $p > 0.05$. As a result of the program implemented by the swimming group, a 2% change in 50 m swimming performance and a 1% change in 100 m swimming performance was observed. As a result of the program implemented by the Teraband training group, a 4% change in 50 m swimming performance and a 6% change in 100 m swimming performance was observed. As a result of the program implemented by the swimming group, a 2% change in 50 m swimming performance and a 1% change in 100 m swimming performance was observed.

Key words: Freestyle Swimming, Theraband, Performance

1. GİRİŞ

Toplumun farklı kesimlerini kapsayan bilimsel araştırma sonuçları, ülkemizde çocuklar ve gençlerin fiziksel aktivite alışkanlığını bir yaşam stili haline getirmediğini göstermektedir. Bu nedenle, toplum olarak, çocukluk çağının daha sağlıklı ve gelişimi destekler bir dönem olması açısından düzenli egzersiz alışkanlığı edinilmesi konusunda özendirici ve cesaretlendirici

olunmalıdır. Günümüzdeki sedanter hayat tarzı özellikle çocukların beden ve ruh sağlığını sürdürebilmesi için sportif faaliyetlerle ilgilenmesini zorunlu hale getirmiştir (Kocaoğlu, 2015). Sağlıklı yaşam amacı ile edinilen egzersiz rutinleri ve faaliyetlerinin yanı sıra profesyonel amaçla yapılan sportif etkinliklerde göz ardı edilmemelidir. Özellikle WHO (Dünya Sağlık Örgütü) 4 yaşından itibaren gelişmekte olan çocuklarda yüzme branşının gelişime olan olumlu etkilerinden bahsetmektedir. Yüzme tüm yaş gruplarının yapabileceği popüler bir spordur. Kas ve iskelet sisteminde stres gerektiren ağırlık aktivitelerine gerek kalmadan kardiovasküler kondisyon sağlar. Bu sebeple yüzme obez çocuklar için çok iyi egzersiz biçimidir. Yüksek ısı ve nem sebebiyle de solunum yolu rahatsızlıkları olanlar için tercih sebebidir. Çocukları erken yaşlarda su ile tanıştırmak güvenli bir başlangıç ve yaşam boyu sürecek yüzme aktivitesine başlangıç olacaktır (Patrick ve ark., 2019). Yüzme sporunda, yüzücünün daha yüksek sürata ulaşabilmesi ve bu sürati koruyabilmesi içinde farklı materyaller (pedal, palet, pull buoy ve direnç lastiği) kullanarak uygulanan çalışmalar bulunmaktadır. Yüzmede kuvvet çalışmaları; karada ve suda yapılan olmak üzere iki grupta toplanmıştır. Karada yapılan kuvvet çalışmalarında ağırlık antrenmanı, sağlık topu çalışmaları, sıçrama çalışmaları, core bölgesine yönelik çalışmalar, vücut ağırlığıyla yapılan çalışmalar, izokinetik hareketin uyguladığı vasa trainer veya izokinetik swim bench çalışmaları, teraband ve lastik çalışmaları ile farklı birçok çalışmalar her dönem kullanılmaktadır.

Direnç bantları günümüzde iyileştirme ve bireylerin fonksiyonel kapasitelerini arttırmada kullanılabilir. Direnç bantlarının uzunluğu azaldıkça direnç artar. Direnç bantları ile yapılan antrenmanlarda uygulanan bölgedeki kasların kuvvetinde ve kütlesinde artış gözlemlenmiştir. (Rosania, 2004). Direnç bantları ile aynı anda birçok kas grubunu verimli olarak kullanabiliriz. Farklı renklerdeki direnç bantları ile kişiye uygun direnç kullanılarak kara antrenmanları yapılabilir (Page ve Ellenbecker, 2005). Çocuklarda teraband (direnç bandı) ile düzenli yapılan antrenmanlar neticesinde kuvvet yetisinin geliştiği belirlenmiştir. Kuvvetin performansta önemli olduğu yüzme branşında, teraband kullanarak yüzme performansını arttırmak mümkün olabilir (Garrido ve ark., 2010). Çocuklarda teraband kullanımı ile kuvvet gelişimini amaçlayan çalışmalarda, düzenli yapılan teraband egzersizleri ile çocuklarda kuvvet gelişimi olduğu belirlenmiştir (Yolcu, 2010). Dolayısıyla kuvvet özelliğinin de ön planda olduğu yüzme sporunda teraband kullanılarak kuvvet gelişimini sağlamak mümkün olabilir. Ancak yüzme sporuna katılan bireylerde teraband ile kuvvet gelişimi amaçlayan çalışmalar literatürde fazla bulunmamaktadır

(Selçuk ve Karacan, 2005). Bu bilgiler doğrultusunda çalışmamızda, 11-13 yaş grubu yüzücülere uygulanan teraband egzersizlerinin sporcuların yüzme performanslarına olan etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

2.1. Araştırmanın Amacı

Araştırmada 11-13 yaş yüzücü çocuklara uygulanan 8 hafta yüzme antrenmanlarına ek olarak haftanın 3 günü teraband kara antrenmanları da uygulanan grup ile sadece yüzme antrenmanı uygulanan grubun, 50 m ve 100 m serbest stil derecelerine olan etkilerinin incelenmesi amaçlanmaktadır.

2.2. Araştırmanın Ana Problemi

11-13 yaş aralığındaki bayan ve erkek yüzücülerde teraband antrenmanlarının sadece yüzme antrenmanı yapanlara göre 50 ve 100 m serbest stil derecelerine etkisi var mıdır?

3.1 Araştırmanın Alt Problemleri

11-13 yaş bayan ve erkek yüzücülerde teraband antrenmanının bireylerin demografik özellikleri boy, ağırlık ve vücut kütle indeksi ölçümlerine etkisi var mıdır?

11-13 yaş bayan ve erkek yüzücülerde teraband antrenmanının 50 ve 100 m serbest stil yüzme performansına etkisi var mıdır?

4.1 Araştırmanın Hipotezleri

Yüzme ve yüzme+teraband gruplarının ön ve son test 50 metre yüzme performansları arasında anlamlı fark vardır.

Yüzme ve yüzme+teraband gruplarının ön ve son test 50 metre yüzme performansları arasında anlamlı fark yoktur.

Yüzme ve yüzme+teraband gruplarının ön ve son test 100 metre yüzme performansları arasında anlamlı fark vardır.

Yüzme ve yüzme+teraband gruplarının ön ve son test 100 metre yüzme performansları arasında anlamlı fark yoktur.

5.1 Araştırmanın Önemi

Çalışmamız, gelişim dönemindeki yüzücülere uygun ‘‘Teraband Kara Antrenmanı Reçetesi’’ açısından bilgi oluşturabilmektedir. Ayrıca yüzme antrenörlerinin gelişim dönemindeki sporcuların fiziksel gelişimlerine uygun olarak yüzme performansını arttıracak çalışmalar üretmesi hedeflenip, antrenman örneği oluşturabilecekleri düşünülmektedir.

Teraband (elastik) kuvvet bantı antrenmanlarının önemini ve bu alanda daha fazla çalışma yapılması gerektiğini vurgulamaktır.

6.1 Sayıtlar

Araştırmada, uygulanan 50 m ve 100 m serbest stil derece testlerinde, sporcuların maksimum performanslarını yansıttıkları varsayılmaktadır.

Araştırmada 8 hafta sadece yüzme antrenmanı yapan grubunun 8 hafta boyunca teraband kara antrenmanı yapmadığı varsayılmaktadır.

7.1 Sınırlılıklar

Araştırma 11-13 yaş lisanslı yüzme sporcularından 6 bayan 9 erkek 15 sporcu antrenman grubu, 6 bayan 9 erkek 15 sporcu yüzme grubu olmak üzere toplam 30 sporcu ile sınırlanmaktadır. Araştırma sporcuların demografik özellikleri ile 50 m ve 100 m serbest stil yüzme dereceleriyle sınırlanmaktadır.

8.1 Araştırmanın Modeli

Araştırmada, antrenman ve yüzme gruplu ön ve son test desenli deneysel yöntem kullanılmıştır.

9.1 Araştırmanın Evren ve Örneklemi

Araştırma grubunu 150'ye yakın lisanslı yüzme sporcusu oluşturmaktadır. Araştırmanın örneklemini ise Isparta ilinde lisanslı 11-13 yaş arası 12 bayan ve 18 erkek toplamda 30 yüzücü sporcu oluşturmaktadır.

Yüzücü sporcuların velilerinden ve kurumlardan sporcuların çalışmaya katılmaları ile ilgili gerekli izinler alınmıştır.

10.1 Araştırma Grubu

Çalışmaya katılan yüzücüler; yüzme ve teraband grubu (YTG) ile yüzme grubu (YG) olmak üzere 15'er kişilik 2 gruba ayrılmıştır. YTG ve YG grubu en az 5 ay yüzme geçmişi olan lisanslı sporculardan oluşmaktadır.

YTG ve YG grubu haftada en az 3 gün boyunca düzenli olarak yüzme antrenmanlarına katılan lisanslı yüzme sporcularından seçilmiştir.

Araştırma süresince, YG grubuna haftada 3 gün sadece yüzme antrenmanı uygulanmıştır. YTG ise haftada 3 gün yüzme antrenmanlarına ek olarak teraband antrenmanları uygulanmıştır. (Çingı,1994).

11.1 Boy Uzunluğu Ölçümü

Araştırmaya katılan yüzücü sporcuların boy uzunlukları, standart mezura ve inanç markalı 3mx16mm in-366w modelli metre kullanılmış ve duvara çentik atılarak ölçülmüştür. Boy uzunlukları anatomik duruşta, çıplak ayak, ayak topukları birleşik, baş frontal düzlemde, baş üstüne konulan tahta verteks noktasına değecek şekilde pozisyon aldıktan sonra ölçülmüştür. Elde edilen değer cm. cinsinden kaydedilmiştir.

12.1 Vücut Ağırlığı Ölçümü

Araştırmaya katılan yüzücü sporcuların vücut ağırlıkları üzerinde ağırlık yapmayacak mayo ile çıplak ayakla (0.01 kg hata payı olan king markalı maximum 150 kg ölçeklenen EB 817 model) tartının üzerine çıkmışlardır. Test kg. cinsinden kaydedilmiştir.

13.1 Beden Kütle İndeksi Ölçümü

Beden kütle indeksinin belirlenmesinde vücut kütle indeksi (VKİ) formülü ($Vücut\ ağırlığı / boy^2$) kullanılarak belirlenmiştir (Akpınar ve ark. 2007; Ergün ve Erten. 2004).

14.1 50 M Serbest Stil Yüzme Testi

Test öncesi sporcular 100 m serbest stil ısınma yüzmüşlerdir. Test havuzun dışında atlama tahtasından Hazır... Çık! komutu ile sporcunun atlama tahtasından atlayışı yaptığı andan itibaren başlatılmış, 25 m mesafede takla dönüş yapılmış ve 25 m daha yüzülmüştür. Sporcular 50 m'de ellerini duvara dokunmalarıyla test sonlandırılmıştır. Test süresi; Kalenji marka el kronometresi ile ölçülmüştür (Tüzen ve ark.2005).

15.1 100 M Serbest Stil Yüzme Testi

Test, 50 m yüzme testi ile aynı havuzda farklı günlerde yapılmıştır. Test öncesi sporcular 150 m serbest stil ısınma yüzmüşlerdir. Test havuzun dışında atlama tahtasından Hazır... Çık! Komutu ile çıkış yapıldığı andan itibaren başlatılmış olup 100 m tamamlanana kadar, havuz 25 m'den oluştuğundan dolayı 3 defa takla dönüş yapılmıştır. Sporcunun 100 m'yi tamamlayıp elleri ile duvara dokunmasıyla test sonlandırılmıştır. Test süresi; Kalenji marka el kronometresi ile ölçülmüştür (Grant ve ark.1996).

16.1 Antrenman Programı

YTG grubuna 8 hafta yüzme antrenmanlarına ek teraband çalışmaları yaptırılmıştır. YG grubuna ise 8 hafta sadece yüzme antrenmanı uygulanmıştır. YTG grubu pazartesi, salı ve çarşamba günleri yüzme antrenmanına ek teraband antrenmanı yapmıştır. YG grubu salı, perşembe, cumartesi günleri yüzme antrenmanı yapmıştır.

Her iki grubunda her birim yüzme antrenmanı ısınma evresi 20-30 dakika (dk) 1200 (bin iki yüz) metre karışık stil ısınma uygulanmıştır. Esas evresi 70-80 dakika sürmüş olup 3000 (üç bin) metre yüzdürülmüştür. Soğuma evresi 10-15 dakika sürmüş ve 800 m yavaş tempo yüzdürülmüştür ve toplamda iki grupta yüzme antrenmanlarında 5000 (beş bin) metre yüzdürülmüştür.

YTG' ye yüzme antrenmanlarına ek teraband antrenmanı yaptırılmış olup ısınma evresi; 5-10 dakika bölgesel ısınma stretching (germe) yaptırılmıştır. Esas evre süresi; 30-40 dakika sürmüş olup aşağıda Tablo 3a, 3b, 3c'de belirtilen çalışmalar yapılmıştır. Soğuma evresi; 5-10 dakika çalıştırılan bölgelere gerdirme (stretching) yaptırılmıştır. Toplamda 50-60 dakika arası teraband çalışması sürmüştür. Kullanılan Terabandlar sarı renkte, direnç seviyesi kolay olup Tablo 1,2 de gösterildiği gibidir.

Teraband Rengi	%100 Uzatılmış pozisyonda, bir önceki renkteki banda göre gerilim kuvveti artış oranı	Direnç (Pound)		Direnç (Kg)	
		%100 uzama	%200 uzama	%100 uzama	%200 uzama
Ten	-	2.4	3.4	1.1	1.5
Sarı	%25	3.0	4.3	1.3	2.0
Kırmızı	%25	3.7	5.5	1.7	2.5
Yeşil	%25	4.6	6.7	2.1	3.0
Mavi	%25	5.8	8.6	2.6	3.9
Siyah	%25	7.3	10.2	3.3	4.6
Gümüş	%40	12.2	15.3	4.6	6.9
Altın	%40	14.2	21.3	6.5	9.5

Tablo 1. Elastik Bantlar ve Dirençleri

Tablo 2. Teraband Direnç Lastiğinin Renkleri Arasındaki Gerilim Kuvveti Farklılıkları ile Her Bir Renk İçin Çekme Kuvvetleri

Renk	Direnç	Kuvvet-Uzama ilişkisi (%100)
Ten rengi (bej)	Çok kolay	0,5 kg
Sarı	Kolay	1,3 kg
Kırmızı	Orta zor	1,8 kg
Yeşil	Zor	2,3 kg
Mavi	Oldukça zor	3,2 kg
Siyah	Çok zor	4,4 kg
Gümüş (gri)	Süper zor	6,0 kg
Altın sarısı	Maksimum zor	9,8 kg

Tablo 3.a) 8 Haftalık Antrenman Çizelgesi

No	Alıştırma Türü	1.Hafta	2.Hafta	3.Hafta	4.Hafta	5.Hafta	6.Hafta	7.Hafta	8.Hafta
1	Biceps Curl	2x8			3x12	3x14	3x16	3x18	
2	Triceps Extension		3x8		3x12		3x16	3x18	
3	Upright Row		3x8		3x12	3x14			3x20
4	Sağ/Sol Upright Row		3x8			3x14			3x20
5	Lateral Raise	2x8		3x10			3x16		3x20
6	Sağ/Sol Lateral Raise	2x8		3x10				3x18	3x20
7	Frontal Raise					3x14	3x16		3x20
8	Sağ/Sol Frontal Raise					3x14		3x18	3x20
9	Sağ/Sol Omuz Diagonal Fleksiyon	2x8			3x12		3x16	3x18	
10	Lat Pull Down Back			3x10		3x14	3x16	3x18	
11	Scapula Retraction			3x10		3x14	3x16		
12	Riverse Crunch	2x8			3x12		3x16		
13	Squat ve Bench press		3x8			3x14		3x18	3x20

Tablo 3.b) 8 Haftalık Antrenman Çizelgesi

No	Alıştırma Türü	1.Hafta	2.Hafta	3.Hafta	4.Hafta	5.Hafta	6.Hafta	7.Hafta	8.Hafta
14	Lunge	2x8		3x10	3x12	3x14		3x18	
15	Sırtüstü pozisyonda Sağ İç/Dış Hip Rostasyon		3x8			3x14			3x20
16	Sırtüstü pozisyonda Sol İç/Dış Hip Rostasyon		3x8			3x14			3x20
17	Leg Press	2x8	3x8		3x12	3x14			
18	Yüzüstü Pozisyonda Sağ/Sol Ayak Fleksiyon		3x8	3x10			3x16	3x18	3x20
19	Yüzüstü Pozisyonda Sağ/Sol Ayak Extension			3x10			3x16	3x18	3x20
20	Squat	2x8			3x12			3x18	3x20
21	Yüzüstü Pozisyonda Sağ/Sol Ayak Hip Abduction		3x8	3x10			3x16		3x20
22	Push Ups	2x8		3x10	3x12	3x14	3x16	3x18	3x20

Tablo 3.c) 8 Haftalık Antrenman Çizelgesi

No	Alıştırma Türü	1.Hafta	2.Hafta	3.Hafta	4.Hafta	5.Hafta	6.Hafta	7.Hafta	8.Hafta
23	Triceps Kick Back	2x8		3x10		3x14			
24	Biceps Curl		3x8	3x10		3x14		3x18	
25	Lat Pull Down Back	2x8		3x10	3x12			3x18	
26	Push Ups		3x8			3x14	3x16		3x20
27	Sağ/Sol Diagonal Lift	2x8				3x14		3x18	
28	Frontal Raise				3x12		3x16		
29	Sağ/Sol Fontal Raise				3x12		3x16		3x20
30	Scapular Retraction		3x8		3x12		3x16	3x18	
31	Lateral Raise - Sağ/sol Lateral Raise			3x10		3x14		3x18	3x20

17.1 İstatistiksel Analiz

Araştırmada elde edilen verilerin istatistik analizi IBM SPSS İstatistik 23 ve Excel paket programlarında yapılmıştır. İlk olarak verilerin tanımlayıcı istatistikleri yapılmıştır. Araştırmada 50 metre ve 100 metre serbest stil yüzme performansı değerleri bağımlı değişken, antrenman programı bağımsız değişken olarak ele alınmıştır. Antrenman programının etkisini belirlemek için deney ve yüzme grubu ön ve son test değer farklarının karşılaştırılmasında Mann Whitney-U Testi kullanılmıştır. İstatistiksel analizlerde önem derecesi $p < 0,05$ olarak belirlenmiştir (Cronbach 1990).

2.BULGULAR

Araştırmaya katılan sporcuların farklı antrenman programlarının ön ve son testleri ortalama ve standart sapmaları ile aralarındaki istatistiksel fark değerleri Tablo 4. de gösterilmiştir.

Tablo 4. Grupların Ön ve Son Test Değerleri Ortalama (ORT.) ve Standart Sapmaları (S.S.) ile Değerler Arasındaki Farkları

		N	Yüzme+ terabant Grubu			Yüzme Grubu		
			ORT.	S.S.	p	ORT.	S.S.	P
Yaş	Ön Test	15	11,53	0,74	0,89	12,33	0,82	1,00
	Son Test	15	11,53	0,74		12,33	0,82	
Boy	Ön Test	15	1,49	0,09	0,59	1,57	0,09	0,55
	Son Test	15	1,51	0,09		1,59	0,09	
Ağırlık	Ön Test	15	42,79	11,28	0,68	49,74	11,82	0,87
	Son Test	15	43,84	10,73		50,33	11,63	
Bki	Ön Test	15	18,92	3,08	0,74	19,90	3,45	0,92
	Son Test	15	19,09	3,00		19,80	3,38	
50m(Sn)	Ön Test	15	35,25	3,18	0,17	44,34	7,51	0,58
	Son Test	15	33,98	2,62		43,30	7,57	
100m(Sn)	Ön Test	15	79,21	6,51	0,21	99,18	15,94	0,82
	Son Test	15	74,82	7,99		97,96	14,62	

Araştırmaya katılan grupların demografik özellikleri; yaş ortalamaları, YTG'nun ön ve son test $11,53 \pm 0,74$, YG'nun ise $12,33 \pm 0,82$ olarak tespit edilmiştir. Grupların boy ortalamaları; YTG ön test $1,49-51 \pm 0,09$ son test $1,51 \pm 0,09$, YG ön test $1,57-59 \pm 0,09$, son test $1,59 \pm 0,09$ olarak tespit edilmiştir. Grupların ağırlık ortalamaları; YTG ön test $42,79 \pm 11,28$ son test $43,84 \pm 10,73$, YG ön test $49,74 \pm 11,82$, son test $50,33 \pm 11,63$ olarak tespit edilmiştir. Grupların VKİ ortalamaları; YTG

ön test 18,92±3,08, son test 19,09±3,00, YG ön test 3,45±3,45, son test 3,38±3,38 olarak tespit edilmiştir. Grupların 50 m (sn) serbest stil yüzme dereceleri ortalamaları; YTG ön test 35,25±3,18, son test 33,98± 2,62 sn, YG ön test 44,34±7,51, son test 43,30±7,57 sn olarak tespit edilmiştir. Grupların 100 m (sn) serbest stil yüzme dereceleri ortalamaları YTG ön test 79,21±6,51, son test 74,82±7,99 sn, YG ön test 99,18±15,94, son test 97,96±14,62 sn olarak tespit edilmiştir.

Araştırmaya katılan sporculara uygulanan ön ve son test sonuçları ortalama ve standart sapmaları arasındaki istatistiksel fark değerleri değerlendirildiğinde, her iki antrenman grubunun ön ve son test sonuçları arasında yaş, boy, ağırlık, BKİ, 50 m yüzme performansı ve 100 m yüzme performansı açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmemiştir.

Tablo 5. Sporcuların Uyguladıkları Farklı Antrenman Programlarının 50m ve 100m Yüzme Performansları Ön ve Son Test Ortalamalarının % Değişimleri

		Yüzme+ Terabant Grubu		Yüzme Grubu	
		Ortalama	%Değişim	Ortalama	%Değişim
50m	Ön Test	35,2493	4	44,3393	2
	Son Test	33,9827		43,2987	
100m	Ön Test	79,21	6	99,178	1
	Son Test	74,8247		97,964	

Araştırmaya katılan grupların 50 m ve 100m ön ve son test performanslarının arasındaki % değişim değerlendirildiğinde, teraband antrenman grubunun uyguladığı program sonucunda 50 m yüzme performansında %4'lük, 100 m yüzme performansında da %6'lık bir gelişim tespit edilmiştir. Yüzme grubunun uyguladığı program sonucunda 50 m yüzme performansında %2'lik, 100 m yüzme performansında da %1'lik bir gelişim tespit edilmiştir.

3.TARTIŞMA

Çalışmamızın, YTG ve YG yüzücü sporculara ön test ve son test şeklinde uyguladığımız tüm ölçümlerin test sonuçlarını incelendiğinde belirli bir gelişim tespit edilmiş olsa da istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar tespit edilmemiştir. YTG'nin ortalama yaşı 11,53±0,74, YG'nin yaş ortalaması 12,33±0,82 olarak tespit edilmiştir. Grupların boy ortalamaları çalışma öncesi ve sonrasında tespit edilmiş olup YTG'nin ön test 1,49-51±0,09 son test 1,51±0,09 cm, YG'nin ön test 1,57-59±0,09, son test 1,59±0,09 cm olarak kaydedilmiştir. Grupların ağırlık ortalamaları YTG ön test 42,79±11,28, son test 43,84±10,73 kg, YG ön test 49,74±11,82, son test 50,33±11,63 kg olarak kaydedilmiştir. Grupların VKİ ortalamaları YTG ön test 18,92±3,08, son test 19,09±3,00

boy2/kg, YG ön test $3,45 \pm 3,45$, son test $3,38 \pm 3,38$ boy2/kg olarak kaydedilmiştir. Elde ettiğimiz bulgulara göre grupların ön ve son testlerine bakıldığında istatistiksel olarak anlamlı fark olmasa da gelişme görülmektedir. Literatürü incelediğimizde, Ak, (2019)' un 'Trx, Thera Band, Klasik Antrenmanın Serbest Stil Yüzme Performansına ve Dinamik Dengeye Etkisi' başlıklı çalışmada da, araştırmadaki grupların boy ile vücut ağırlıkları ön ve son test ölçümlerinde çalışmamızın bulguları ile benzerlik göstermektedir.

Çalışmaya katılan sporcuların 50 m ve 100 m ön test ve son test performanslarının arasındaki % değişim değerlendirildiğinde, antrenman grubunun uyguladığı program sonucunda 50 m yüzme performansında %4'lük, 100 m yüzme performansında da %6'lık bir değişim gözlenmiştir. Yüzme grubunun uyguladığı program sonucunda 50 m yüzme performansında %2'lik, 100 m yüzme performansında da %1'lik bir değişim gözlenmiştir.

Araştırmaya katılan tüm grupların boy uzunluğu değerlerinde anlamlı artış olmasının temel nedeni, çocukların fiziksel olarak büyüme ve gelişme döneminde olmalarından kaynaklanmaktadır. (Nitekim Yörükoğlu ve Koz 2007'den Selçuk 2013 tarafından kullanılmıştır), çocukların boy uzunluğu ortalamalarındaki artışın doğumdan olgunlaşmaya kadar devam eden bir süreç olduğunu belirtmişlerdir. Bunun yanında çocuklarda sportif performansın gelişiminde de yaş faktörü önemli bir yer tutmaktadır (Kılınç ve Ark., 2018; Watanebe ve Takai, 2005). Kale ve Kara 5 Uluslararası Spor Bilimleri Kongresinde çocuklarda ve adolesanlarda fiziksel performans değerlendirilirken büyüme sürecinin göz önünde bulundurulması gerektiğini ifade etmişlerdir. Araştırmaya katılan TRX ve vücut ağırlığı grubunun boy uzunluğu değerlerinde anlamlı artış olmasının temel nedeni, sporcuların fiziksel olarak büyüme ve gelişme döneminde olmalarından kaynaklandığı söylenebilir (Çelebi, 2008).

M. Şenol'un Çalışmasında TRX, vücut ağırlığı ve su grubunun program öncesi ve sonrası 50 m, 100 m, 150 m ve 200 m serbest stil yüzme dereceleri test edilmiş olup, grupların yüzme performanslarındaki gelişim farklılıkları saptanmıştır. Buna göre her üç grupta yer alan sporcuların 50 m, 100 m, 150 m ve 200 m serbest stil yüzme dereceleri ön test-son test değerleri ile kıyaslandığında istatistikî olarak anlamlı gelişmelerin olduğu saptanmıştır. Diğer yandan; üç grubun arasında bazı yüzme mesafelerinde farklı performans gelişimi olduğu belirlenmiştir. Buna göre TRX, vücut ağırlığı ve su grupları 50 m serbest stil yüzme derecelerin de daha fazla gelişim göstermiştir (Şenol & Gülmez, 2017).

TRX ekipmanı ile yapılan çalışmalar 50 metre yüzme geçiş performansını arttırmış (%0,61) ancak, bu gelişim istatistiksel açıdan anlamlı bulunmamıştır ($p>0,05$). TRX ekipmanı ile yapılan çalışmalar 100 metre yüzme geçiş performansını azaltmış (%-1,18) ve bu gelişim istatistiksel açıdan anlamlı bulunmamıştır ($p>0,05$) (Şenol ve Gülmez, 2017).

Literatürde yer alan bu araştırma sonuçları ile bizim çalışma bulgularımız arasında genel olarak paralellik bulunmaktadır. Bunun temel nedeni, diğer araştırmalara katılan çocuklar ile bizim çalışmamıza katılan çocukların benzer yaş grubunda bulunmaları ve benzer gelişim döneminde olmalarıdır. Ancak farklı spor dalları için özel olarak seçilmiş olan çocuklarda, boy uzunluğu ortalamaları bizim çalışma bulgularımızdan farklı çıkabilmektedir. Nitekim 12-14 yaş grubu yıldız basketbol oyuncularının üzerinde yapılan bir çalışmada, katılımcıların boy uzunluğu ortalamaları $170,9\pm 7,4$ cm olarak bulunmuştur (Kıstak ve Ark., 2019).

11-13 yaş grubu erkek yüzücülerde 12 haftalık teraband antrenmanının yüzme performansına etkilerini araştırdığı çalışmada teraband grubu yüzme antrenmanlarına ekstra haftada 3 teraband ile kara antrenmanı yaparken kontrol grubuna sadece yüzme antrenmanı yaptırılmıştır. Antrenman periyodu sonrasında her iki grupta da 50 m ve 200 m performanslarında anlamlı gelişme olduğu belirlenmiştir. Elde edilen bulgular neticesinde, yüzme antrenmanları ile birlikte kara çalışması olarak yaptırılan teraband antrenmanlarının 11-13 yaşları arasındaki çocukların performans gelişimlerinde olumlu değişimlere neden olduğu söylenebilir (Karakuş ve Ark., 2018).

4.SONUÇLAR

Araştırmamızda 11-13 yaş grubu bayan-erkek yüzücülere teraband+yüzme antrenmanı yapan grup ve sadece yüzme antrenmanı yapan gruplar arasında 50 ve 100 m yüzme hızı performansları karşılaştırıldığında 50 ve 100 m yüzme hızı performanslarında artış görülmekte fakat istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar tespit edilmemiştir ($p>0,05$). Teraband antrenman grubunun uyguladığı antrenman programı sonucunda 50 m yüzme performansında %4'lük, 100 m yüzme performansında da %6'luk bir değişim tespit edilmiştir. Yüzme grubunun uyguladığı antrenman programı sonucunda 50 m yüzme performansında %2'lik, 100 m yüzme performansında da %1'lik bir değişim tespit edilmiştir.

5.ÖNERİLER

Çalışmamızda erkek ve bayan birlikte çalışılmıştır, diğer çalışmalarda ise erkek yada bayan tek bir cinsiyet alınarak teraband antrenmanının etkisi araştırma konusu olabilir.

Çalışmamızda yüzme antrenmanları uygulayan iki grubu arasında teraband çalışmaları yapan grubun yüzme performanslarına olan etkisi araştırılmıştır. Farklı bir çalışmada ise üçüncü bir grup olarak kontrol grubu da araştırmaya dâhil edilirse iki grubunda gelişmekte olan yaş aralığında oldukları için normal seyirde gelişme ve büyüme gösteren sedanter bireylere göre farkları gözlemlenebilir.

Çalışmamızda yüzme ve tereband kara antrenmanları 8 hafta şeklinde uygulanmıştır. Farklı bir çalışmada bu antrenmanlar 12 hafta ya da daha fazla uygulanarak antrenmanların etkisi incelenebilir.

KAYNAKÇA

- Akpınar, E., Bashan, İ., Bozdemir, N., Saatci, E. (2007). Which is the best anthropometric technique to identify obesity: body mass index, waist circumference or waist-hip ratio? *Coll Antropol.* 31(2): 387-393. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2796.2003.01229.x>;
- Ak, G. (2019). Trx, Thera Band, Klasik Antrenmanın Serbest Stil Yüzme Performansına ve Dinamik Dengeye Etkisi. Kocaeli Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yönetmeliğinin, Sporda Performans ve Kondisyon Programı, Bilim Uzmanlığı Tezi. s.23-24, Kocaeli.
- Cronbach, L. J. (1990). *Essentials of Psychological Testing*. Harper & Row.
- Çelebi, Ş. (2008). We Investigate Body Structural and Functional Properties in 9-13 Year Children Who Takes Swimming Training. Master Thesis. Erciyes University, Health Sciences Institute, Kayseri.
- Çingir, H. (1994). Örneklem Kuramı, H.Ü. Fen Fakültesi Basımevi, Beytepe.
- Ergün, A. Erten, S.F. (2004). Öğrencilerde vücut kütle indeksi ve bel çevresi değerlerinin incelenmesi. *Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Mecmuası.* 2(57): 57-61. https://doi.org/10.1501/Tıpfak_0000000102.
- Garrido, N., Marinho, D. A., Barbosa, T. M., Costa, A. M., Silva, A. J., Perez-Turpin, J. A., Marques, M. C. (2010). Relationship between dryland strength, power variables and short sprint performance in young competitive swimmers. *Official Journal of the Area of Physical Education and Sport,* 5(2): 240-249.
- Grant, S., Hynes, V., Whittaker, A. ve Aitchison, T. (1996). Anthropometric, Strength, Endurance and Flexibility Characteristics of Elite and Recreational Climbers. *Journal of Sports Sciences.* 14, 301-309.
- Karakuş, M., Çelenk, Ç., Kaya, M., Sucan, S., Turna, B., Karakuş, M. (2018). Çocuklarda 12 haftalık yüzme egzersizinin bazı fiziksel fizyolojik parametrelere etkisi. *Akdeniz Spor Bilimleri Dergisi,* 1(1): 50-57.
- Kılınç, H., Günay, M., Kaplan, Ş., Bayraktar, A. (2018). 7-12 yaş arası çocuklarda yüzme egzersizi ve thera-band çalışmalarının dinamik ve statik dengeye etkisinin incelenmesi. *Journal of Human Sciences,* 15(3): 1443-1452.
- Kıstak, B., Bulgan, Ç., Meriç Bingül, B. ve Başar, M. A. (2019). 8-10 Yaş Grubu Yüzücülerin 25m Farklı Stil Yüzme Performanslarının Motorik Özellikler ile İlişkisi. *Spor ve Performans Araştırmaları Dergisi,* 10 (2), 94-103. DOI: 10.17155/omuspd.469102.
- Kocaoğlu, Y. (2015). Sedanter bayanlarda elastik direnç antrenmanlarının postüral kontrole etkisi. 65s.409331pdf.<http://acikerisimarsiv.selcuk.edu.tr:8080/xmlui/handle/123456789/4272>.
- Page, P., Ellenbecker, T. (2005). Strength Band Training. *Human Kinetic, Champaign* II:3-91.
- Patrick K, Norman, G. J., Calfas, K. J., Sallis, J. F., Zabinski, M. F., Rupp, Cella, J. (2004). Diet, physical activity, and sedentary behaviors as riskfactors for overweight in adolescence. *Arch Pediatr Adolesc Med.* 158(4):385-90.
- Pehlivan, S. ve Karadenizli, Z. İ. (2019). 9-13 Yaş Grubu Yüzücülerde 50 m Serbest Teknik Yüzme Performansı ile Antropometrik ve Motorik Özellikler Arasındaki İlişki. *Beden Eğitimi ve Spor Araştırmaları Dergisi,* 11 (2), 118-129. DOI:10.30655/besad.2019.21).
- Kale, R., Kara E. (1998). Spor, kültür ve modern endüstri dünyası. 5 Uluslararası Spor Bilimleri Kongresi. Ankara

- Rosania, J. R. (2004). Weight Training, Not Your Grandma's Workout. *Swimming Technique, Int J Environ Res Public Health*, 41(1): 17-20).
- Santana, J. C. (2005). Strength training for swimmers: Training the core. *Strength and Conditioning Journal*, 27(2): 40-42.)
- Selçuk, H, Karacan, S. (2017).11-13 yaş grubu erkek yüzme sporcularında 12 haftalık terabant antrenmanının yüzme performansına etkileri. *Journal of Human Sciences*, 14(4): 4958-4968.
- Şenol, M. ve Gülmez, İ. (2017). Fonksiyonel Egzersiz Bandı (TRX) ve Vücut Ağırlığı Kullanılarak Uygulanan Direnç Antrenmanlarının Yüzme Performansına Etkisi. *İstanbul Üniversitesi Spor Bilimleri Dergisi*, 7 (1), 62-75. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/iuspor/issue/31010/333480>).
- Tüzen, B. Müniroğlu, S. ve Tanılkan, K. (2005). Kısa mesafe yüzücülerinin 30 metre sürat koşusu dereceleri ile 50 metre serbest stil yüzme derecelerinin karşılaştırılması. *Spor metre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 3(3), 97-99.
- Watanabe, M., Takai, S. (2005). Age-related change of the factors affecting swimming performance in junior swimmers. *Japanese Journal of Physical Fitness and Sport Medicine*, 54(5): 353-361.

SAĞLIK EKONOMİSİ AÇISINDAN SAĞLIK YÖNETİMİNİN ÖNEMİ

Dr. Öğr. Üyesi Şehadet BULUT

Kilis 7 Aralık University, Yusuf Şerefoğlu Faculty of Health Sciences, Department of Health Management

ORCID ID: 0000-0002-8467-3290

ÖZET

Sağlık alanında meydana gelen gelişmeler ve ilerlemeler, nüfusun demografik yapısının etkilenmesine ve tüm dünyada beklenen yaşam süresinin uzamasına neden olmaktadır. Bu durum sağlık kuruluşlarına ve sağlık hizmetlerine olan talep artışını beraberinde getirmektedir. Sağlık kuruluşlarının artması, yönetim açısından profesyonelliği zorunlu kılarken, sağlık hizmetlerinin sunumu ise finansman, maliyet, etkililik ve verimlilik gibi ekonomik kavramları gündeme getirmektedir. Sağlık ekonomisinin en önemli alanlarından birisi olan sağlık hizmeti talebi karşısında arz edilen kaynakların etkili, verimli ve hakkaniyetli dağıtımı, ancak iyi bir yönetim organizasyonu ile mümkün olacaktır. Bu açıdan, sağlık hizmeti talebinin ertelenemez, öngörülemez ve hemen karşılanması gereken özellikleri nedeniyle sağlık yönetiminin önemi gün geçtikçe artmaktadır. Bu çalışmanın amacı, sağlık ekonomisi açısından sağlık yönetiminin öneminin ve etkisinin belirlenmesidir. Literatürde daha önce konuyla ilgili yapılan kapsamlı bir çalışmaya rastlanılmamış olması nedeniyle, yapılan bu çalışmanın, sağlık yönetimi ve sağlık ekonomisi alanında yapılacak çalışmalara katkı sağlaması hedeflenmektedir.

Anahtar Kelimeler: Ekonomi, Sağlık Ekonomisi, Yönetim, Sağlık Yönetimi.

THE IMPORTANCE OF HEALTH MANAGEMENT IN TERMS OF HEALTH ECONOMY

ABSTRACT

Developments and advancements in the field of health affect the demographic structure of the population and increase life expectancy all over the world. This situation brings with it an increase in demand for health institutions and health services. While the increase in health institutions necessitates professionalism in terms of management, the provision of health services brings economic concepts such as financing, cost, effectiveness and efficiency to the agenda. Effective, efficient and equitable distribution of resources in response to the demand for health services, which is one of the most important areas of health economics, will only be possible with a good management organization. In this respect, the importance of health management is increasing day by day due to the characteristics of the demand for health services that cannot be postponed, is

unpredictable and must be met immediately. The aim of this study is to determine the importance and impact of health management in terms of health economics. Since no comprehensive study on the subject has been found before in the literature, this study aims to contribute to studies in the field of health management and health economics.

Key words: Economy, Health Economics, Management, Health Management

GİRİŞ

Sağlık harcamalarının artması, sosyo-ekonomik koşullardaki iyileşme, sağlık hizmetlerine ulaşmayı ve bu hizmetlerden yararlanmayı kolaylaştıran yasal düzenlemeler, eğitim olanaklarının artması, tıp teknolojisindeki ve ilaçların etkinliği konusundaki yeni gelişmeler nedeniyle birçok ülkede yaşam süresi uzamış, yaşam kalitesi artmış (Çalışkan, 2008, s. 30) ve sağlık hizmetlerine olan talep her geçen gün fazlalaşmıştır. İnsanların sağlık hizmetlerine olan taleplerinin artması nedeniyle, sağlık ekonomisinin alanına giren; sağlık hizmetlerinin sunumu, finansmanı ve mali sürdürülebilirliğin yanında, sağlık yönetimini ilgilendiren sağlık hizmeti veren kuruluşların organizasyonu konuları çok daha önemli hale gelmiştir.

Disiplinler arası bir bilim olarak sağlık ekonomisi, son seksen yılda son derece önemli bir evrim geçirmiştir. Konuyla ilgili çalışan akademisyenler, büyük bir bilgi birikimi oluşturmuş ve sağlık hizmetleri yetkililerine kaynak tahsis sürecinde yardımcı olmak için bir dizi metodolojik araç geliştirmişlerdir (Jakovljevic ve Ogura, 2016, s.1).

Sağlık hizmeti organizasyonu, çok sayıda meslek grubu, departman ve uzmanın karmaşık bir ağından oluşmaktadır. Sağlık hizmetleri kalitesinin artması için sağlık sistemindeki örgütsel performansın da sürekli değişime ihtiyacı bulunmaktadır. Ancak sağlık hizmeti kuruluşlarının çoğu için özellikle yönetim sistemi ve kültürü açısından yenilik yapmak oldukça zordur. Sağlık yöneticilerinin bir lider olarak sürekli değişen, rekabetçi bir ortamda başarıyı sağlamak ve etkili değişimi başarmak için bir katalizör görevi görmektedirler (Chatterjee vd., 2018, s. 38). Sağlık alanında yaşam kalitesinin arttırılmasına yönelik yapılacak olan çalışmalar sağlık ekonomisinin alanı içerisine girmekte iken, bu çalışmaların idare edilmesi yönetilmesi ise sağlık yönetiminin kapsamı içerisinde yer almaktadır. Bu çalışmanın önemi ve diğer yapılan çalışmalardan ayıran özelliği; sağlık ekonomisi ile sağlık yönetimi arasında ilişkiye dair daha önce yapılan kapsamlı bir çalışmaya rastlanılmamış olmasıdır.

Bu çalışmanın amacı, sağlık ekonomisi açısından sağlık yönetiminin öneminin ve etkisinin belirlenmesidir. Bu amaçla, üç bölümden oluşan çalışmanın birinci bölümünde; sağlık ekonomisi

kavramı ele alınarak tanımı, tarihçesi, amacı ve kapsamına yer verilmiştir. İkinci bölümde; sağlık yönetiminin tanımı, tarihçesi, amacı ve kapsamı ile sağlık yöneticisinin özellikleri ele alınmıştır. Üçüncü bölümde ise; sağlık yönetiminin sağlık ekonomisi üzerindeki etkisi ve önemi açıklanmaya çalışılmıştır. Sonuç kısmında, çalışmanın genel bir değerlendirilmesi yapılarak bazı önerilerde bulunulmuştur.

1.SAĞLIK EKONOMİSİ

Bu bölümde sağlık ekonomisinin tanımı, tarihçesi, amacı ve kapsamı ele alınmaktadır.

1.1. Sağlık Ekonomisinin Tanımı

Ekonomi, toplumların var olan sınırlı kaynaklarla, sınırsız olan isteklerinin karşılanmasını inceleyen bir sosyal bilim dalıdır (Bilgili, 2015, s. 27). Ekonomi kıtlık bilimidir. Toplumlar sınırsız isteklerini sahip oldukları kıt kaynaklarla gidererek toplam refah düzeylerini en üst düzeye çıkarma çabası içindedirler (Hatırlı, 2017, s.1). Daha geniş tanımıyla ekonomi; bir toplumun eldeki kıt kaynaklarla, hali hazırda ve gelecekte tüketimi yapılacak olan mal ve/veya hizmetlerin üretilmesi aşamasında bu mal ve hizmetlerin farklı alanlara ve alternatif yerlere tahsisine karar verirken nasıl seçim yapıldığını ve bu seçimlerin sonuçlarını inceleyen sosyal bir bilimdir (Yıldırım, 2019, s. 2).

Sağlık ekonomisi ise; kıt kaynakların sağlık sektörü içerisinde nasıl tahsis edildiğini inceleyen bir bilimdir (Çelik, 2019, s. 48). Genel olarak "Sağlık ekonomisi" sağlık yöneticileri tarafından paranın sağlıkla ilişkisi içinde ele alınan herhangi bir araştırmayı ifade etmek için kullanılmıştır (Mushkin,1958). Sağlık ekonomisi, sağlık ve ekonomiyi birlikte inceleyen mikroekonominin bir alt disiplini. Sağlık ekonomisi, ekonominin teori ve uygulamalarının sağlık bakımı veya hizmetlerine nasıl uygulanabileceğini, kaynak tahsisatının nasıl yapılması gerektiğini, hangi sağlık hizmetleri veya bakımının ne kadar üretileceğini, sağlık bakım üretim sürecini ve sağlık hizmetlerinde eşitlik ve adaleti inceleyen ekonominin önemli bir koludur (Top, 2021, s. 17). Daha geniş tanımıyla sağlık ekonomisi; sağlık sektörüne ayrılmış tüm kaynaklar ve/veya üretim faktörleriyle (sağlık işgücü, sermaye, bina, tıbbi donanım, v.s.) optimum şekilde sağlık hizmeti üretilmesi için, en etkili ve verimli şekilde kullanılmasını birey ve toplum arasında en iyi şekilde nasıl paylaşılacağını amaçlamaktadır (Çelik, 2019, s. 49).

1.2. Sağlık Ekonomisinin Tarihçesi

Sağlık ekonomisi, ekonomi teorisi ile sağlık hizmetleri pratiği arasındaki boşluğu dolduran disiplinler arası bir bilimdir. Kökleri neredeyse yüzyıla dayanmakta olup bu süre içerisinde büyük bir gelişme yaşamıştır (Jakovljevic ve Ogura, 2016, s.1).

Sağlık ekonomisi ile ilgili öncü çalışmalar olarak, İkinci Dünya Savaşı öncesinde Milton Friedman'ın 1930'lardaki yayınları gösterilmektedir (Friedman, 1935; Friedman ve Kuznets, 1954). Bu çalışmaları, Selma Mushkin'in "Sağlık ekonomisinin tanımına doğru" başlıklı makalesi (Mushkin, 1958) ve "Bir Yatırım Olarak Sağlık" isimli makalesi (Mushkin, 1962) takip etmektedir. Mushkin'in yaptığı analizle, sağlık yatırımlarının toplum için uzun vadeli faydalı sonuçları olduğu anlaşılmıştır. Kenneth Arrow'un 1965 te yayınlanan "Belirsizlik ve Tıbbi Bakımın Refah Ekonomisi" makalesinin ardından (Arrow, 1965), Grossman'ın 1972'de "İnsan Sermayesi Teorisi"ni yazması ve sonrasında yazdığı makalelerle (Grossman, 1972, Grossman, 2004; Grossman, 2016) konu tüm dünya gündeminde ilgi görmüştür. 1960'ların ortalarında "sağlık ekonomisi" teriminin kullanımı belirgin bir şekilde artmış ve bu alanda yapılan çalışmalar hızla devam etmiştir. 1960'ların ortalarından beri birçok ülkede ekonomistler dikkatlerini sağlık hizmetlerine çevirerek, sağlık hizmetlerinin finansmanı, planlanması ve yönetiminde farklı seçeneklerin ekonomik yönlerini göz önünde bulundurmışlardır (Mooney ve Drummond, 1982, s. 949).

Wagstaff ve Culyer (2012) tarafından yayınlanan, 1971'den 2011'e kadar 40 yıllık sağlık ekonomisi gelişimini kapsayan EconLit ve Google Akademik indeksleme veri tabanlarına dayanan yakın tarihli bibliyografik çalışma, konuyla ilgili önemli ve faydalı bilgiler sağlamıştır.

1980'lerin ve Soğuk Savaş Dönemi' nin sonundan bu yana, sağlık ekonomisi alanında yapılan çalışmalar dünya çapında hızla artmıştır. 1970' lerde Batı Avrupa'da ve Japonya'da kurulmaya başlayan akademik merkezlerin yanı sıra, bilimsel çabaların, finanse edilen araştırmaların, lisans ve lisansüstü müfredatların oluşturulması ve ders kitabı materyallerinin önemli dünya dillerinde yayınlanması bu süreci hızlandırmıştır (Jakovljevic ve Ogura, 2016, s. 2).

1.3. Sağlık Ekonomisinin Amacı ve Kapsamı

Sağlık ekonomisi birçok ülkede itici güç yaratarak refah toplumlarının kurulmasını desteklemektedir (Jakovljevic ve Ogura, 2016, s. 2).

Sağlık ekonomisinin hedefi, sağlık hizmetlerinin etkili ve verimli sunulmasıdır. Bu durumda sağlık ekonomisinin en temel amaçları; hangi sağlık hizmetinin ne miktarda, kim tarafından, nasıl ve kim için üretileceğinin belirlenmesidir (Çelik, 2019, s. 49).

Son yıllarda ortaya çıkan tıbbi yeniliklerin çoğu, yaşamı uzatmaya değil, öncelikle yaşam kalitesini iyileştirmeye yöneliktir. Bunun için etkili olan binlerce tıbbi müdahale bulunmaktadır. Başarılı bir müdahalenin iyilik hali üzerindeki etkisinin büyüklüğü önemlidir. Bu nedenle, çizginin nerede çizileceği ve aynı çizginin herkes için geçerli olup olmayacağı veya uygulanıp uygulanamayacağı hakkındaki sorular, gerekli kaynakların en etkili ve verimli olması yönündeki çalışmalar sağlık ekonomisi analistlerini ilgilendirmektedir (Fuchs, 2000, s. 153).

Sağlık ekonomisinin geleceği büyük ölçüde sağlık ekonomistlerinin iki farklı misyonu ne kadar iyi yerine getirdiklerine bağlıdır:

(a) Ekonomik davranış anlayışını geliştirmek

(b) Sağlık politikası ve sağlık hizmetleri araştırmasına değerli girdiler sağlamak (Fusch, 2000, s. 142).

Sağlık ekonomisi kapsamında, para ve maliyetler önemli iki unsurdur. Para, ekonomide farklı kaynakların değer açısından bir arada toplanmasına izin vermek için bir ölçü çubuğu olarak kullanılır. Aslında, kaynak "girdileri" (maliyet) zaten sıklıkla para cinsinden ölçüldüğünden, girdileri ve çıktıları karşılaştırmak için çıktılar (faydalar) parasal değerlerle ifade edilmektedir. Ekonomistlerin ilgi alanına giren maliyet kavramı fırsat maliyetidir. Beğendiğimiz bir şeyi elde etmek istediğimizde ya da bir şey yapmak istemediğimizde, alternatif başka bir şeye sahip olmaktan ya da başka bir şeyi yapmaktan vazgeçmemiz gerekir. Alternatif maliyet olarak da adlandırılan fırsat maliyeti, vazgeçilmek zorunda kalınan en değerli alternatiftir (Yıldırım, 2019, s. 25). Özet olarak fırsat maliyeti; "herhangi bir alternatife seçilmesinden dolayı, seçilmeyen alternatiften veya alternatiflerden dolayı vazgeçilen fedakarlık" olarak tanımlanmaktadır (Güneş, 1997, s. 80). Dolayısıyla maliyet bir fedakarlık ölçüsüdür. Fırsat maliyeti kavramı ve dolayısıyla fedakarlık, sağlık ekonomisinin merkezinde yer almaktadır. Fırsat maliyeti, ekonomik ilkelerin uygulanması ne şekilde tanımlanmış olursa olsun, mevcut kaynaklardan elde edilen faydaları maksimize etmeyi amaçlar. Sağlık hizmetinin her düzeyde hedeflerini gerçekleştirmede en uygun maliyetli çözümleri bulması gerekmektedir.

Sağlık ekonomisi kapsamı içerisinde, davranışsal iktisat kavramı da oldukça önemlidir. Konuyla ilgili öncü çalışmalar çoğunlukla psikologlar, özellikle Daniel Kahneman ve Amos Tversky tarafından yapılmıştır (Kahneman ve Tversky, 1979 ; Tversky ve Kahneman, 1991).

Araştırmaları davranışsal iktisat yönünde olan sağlık ekonomistleri için Fusch (2000) aşağıdaki beş alana öncelik vermeleri gerektiğini vurgulamaktadır;

1-İçsel teknoloji ve tercihler: Ekonomik büyümeyle ilgilenen ekonomistler içsel teknolojiyi vurgulamaktadır. Ancak bu kavramı tıbbi bakıma uygulamak için çok az çaba sarf edilmiştir. Teknolojinin içsel yönlerini, sağlık ve tıbbi bakımdaki tercihleri ortaya çıkarma girişimleri son derece verimli olabileceği gibi; sağlık ekonomistleri tarafından üretilen ampirik sonuçlar ana akım literatürü zenginleştirecektir.

2-Sosyal normlar: Ekonomik davranışlarda sosyal normların rolü önemlidir. Sosyal normların tüketici talebini, işgücüne katılımını, işveren-çalışan ilişkilerini ve diğer birçok ekonomik etkileşimi etkileyebileceği konusunda artan bir farkındalık vardır. Sosyologlar ve antropologlar, sosyal normların sağlığa ve tıbbi bakımın kullanımına yönelik tutumları etkilediğini uzun zamandır kabul etmektedirler. Sağlık ekonomistleri bu bakış açısını analizlerine dahil edebilirler. Mesleki normlar, sağlık hizmetlerinde önemli yeri olan sosyal normların bir yönüdür. Mesleki normların geliştirilmesi tıbbi pazarlardaki birçok kusurun iyileştirilmesinde kilit bir rol oynayacaktır.

3-Asil-vekil sorunları: İdari tazminattan, ekonomik kalkınmaya kadar uzanan sorunlara verimli bir şekilde uygulanan asil- vekil sorunları, hekim-hasta ilişkisi çerçevesinde ele alınarak ekonomistler tarafından yoğun bir şekilde çalışılmaktadır. Son zamanlarda sağlık hizmetlerinde asil-vekil sorununun başka bir biçimi; hastalar ve bakım kuruluşlarını yöneten hekimler arasındaki ilişki olarak ortaya çıkmıştır. Hastalarının ve kurumlarının temsilcileri olarak hekimler üzerine yapılacak araştırmalar, profesyonel normlar üzerine araştırmayı güzel bir şekilde tamamlayacaktır.

4-Davranışsal iktisat: Davranışsal iktisat çoğu sorun için standart modellerin yerini alamamakla birlikte, belirsizliğin çok yaygın, risklerin genellikle yüksek ve takasların genellikle zor olduğu sağlık ve tıbbi bakım alanı davranışsal ekonomide önemli bir yer tutacaktır.

5-Yaşam kalitesinin ölçülmesi ve analizi: Sağlık ekonomistleri yaşam kalitesi konularında ileri düzeyde çalışma yapmaktadır. Ancak elde edilen sonuçların faydası ilerleyen süreçte görülecektir (Fusch, 2000, s.145-148).

Makroekonomi gibi sağlık ekonomisi de, mal ve hizmetlerin üretimini, tüketimini ve bu malların tüketicilere dağıtımını içerir. Fakat sağlık ekonomisi daha çok nüfus sağlığıyla doğrudan ilgili olan

üretim, tüketim ve dağıtım faaliyetlerini dikkate aldığı için makroekonomiden farklıdır. Diğer bir fark, iktisatçıların makroekonomi ve sağlık ekonomisinin nabzını tutma biçimiyle ilgilidir. Ekonomistler gerçekten verimlilik ve hakkaniyetle ilgilenirken, bir makroekonominin performansı ölçülürken işsizlik, enflasyon ve gayri safi yurtiçi hasıla büyüme oranları da dikkate alınır. Sağlık ekonomisi için, performans göstergeleri tıbbi bakımın sözde uçayaklı taburesini oluşturan bileşenlerdir: Maliyetler, erişim ve kalite. Yine de sağlık ekonomistleri verimlilik ve hakkaniyetle daha çok ilgilenmektedirler. Büyük İngiliz bilim adamı Lord Kelvin, "Ölçemediğimizde bilgimiz yetersiz ve kusurludur" diye belirtir. Ekonomi biliminin ve iktisatçıların en güçlü yönleri, sistematik bir teori çerçevesi sunması, özellikle politika yapıcıların karşılaştığı seçimlerle ilgili bir dizi kavram ve soru ve kusurlu verilerden çıkarımlar yapma becerilerinin olmasıdır. Ekonomistler, daha önce hiç deneyimlemedikleri yeni bir sorunla karşılaştıklarında, veri toplamaya başlamadan çok önce bu sorun hakkında hemen düşünmeye başlamanın bir yolunu bulmaktadırlar (Fuchs, 2000, s.142).

Sağlık ekonomisinde de yapılan ekonomik analiz, sağlık ve sağlık hizmetleriyle ilgili sorunların nedenlerini daha iyi anlamamıza yardımcı olacaktır. Sağlık harcamalarındaki büyüme, daha fazla ve kaliteli hizmet sunulması ile birlikte, sağlık hizmetleri fiyatlarındaki görece artışlara bağlanabilir. Sağlık ekonomistleri tüm bunların nedenlerini belirlemeye çalışırlar.

2. SAĞLIK YÖNETİMİ

Bu bölümde sağlık yönetiminin tanımı, tarihçesi, amacı ve kapsamı ile sağlık yöneticisinin özelliklerine yer verilmektedir.

2.1. Sağlık Yönetiminin Tanımı

Yönetim kavramı kişilerin tek başlarına başaramayacakları sonuçları elde etmek için bir grup halinde girişmiş oldukları faaliyetlerin koordinasyon sürecini ifade etmektedir. Yönetim aynı zamanda bir örgütün amaçlarına ulaşabilmesi için örgütsel kaynaklarının (emek, para, arazi, makine, malzeme, bilgi ve zaman) dengeli bir şekilde planlanması, örgütlenmesi, yöneltmesi ve denetlenmesi sürecidir. Yöneticiler, belirli yetki ve sorumlulukları üstlenerek çalışanların faaliyetlerini düzenlerler ve böylece yönetim sürecinin gerçekleşmesini sağlarlar (Tuncer vd., 2022, s. 172-173). Bu tanım iki önemli fikre dayanmaktadır. Bunlardan birincisi; planlama, örgütlenme, yürütme ve kontrol işlevleri, diğeri ise etkili ve verimli bir şekilde örgütsel amaçlara ulaşılmasıdır.

Sağlık yönetimi ise, sağlık sektöründe liderlik, organizasyon ve yönetim becerilerini kullanarak sağlık hizmetlerinin etkin bir şekilde planlanması, yönetilmesi ve sunulmasını amaçlayan bir disiplindir. Sağlık yönetimi, öncelikli olarak sağlık kurumlarının yönetimine odaklanmakta olup ayrıca, sağlıkla ilgili politikaların oluşturulması, sağlık hizmetlerinin iyileştirilmesi, finansal kaynakların idare ve yönetimi ile halk sağlığına yönelik stratejiler gibi konularla ilgilenmektedir (Boğaziçi Enstitüsü, 2023). Sağlık yönetimi, sadece birinci, ikinci ve üçüncü basamak sağlık kurumlarında sunulan sağlık hizmetlerinin yönetimi değil, bütüncül bir bakış açısıyla bireyin ve toplumun sağlık statüsünü etkileyen bütün faktörlerin yönetimi, sağlık yönetimi kapsamında değerlendirilmelidir (Budak, 2022, s. 16).

2.2. Sağlık Yönetiminin Tarihçesi

Sağlık hizmetleri yöneticiliğinde bilinen en iyi uzmanlık alanı olarak hastane yöneticiliği gösterilmektedir. Dolayısıyla sağlık yönetimi alanındaki ilk eğitim programları da öncelikle hastane yönetimi adı altında başlatılmıştır. Bir hastaneyi yönetebilmek için özel bir eğitimin olması gerektiği ise ABD’de 1910’larda fark edilmiştir (Sarvan, 1994). Ancak, 1929’da Michael Davis’in bu alanda dönüm noktası olacak “Hospital Administration: A Career” adlı eseri yayımlanana kadar önemli bir gelişme söz konusu olmamıştır. Davis’in bu eserinde ifade ettiği görüşler 1934’ten itibaren kabul görmüş ve farklı üniversitelerde lisansüstü hastane yöneticiliği programları açılmaya başlanmıştır (Akt. Çimen, 2010, s. 137).

Sağlık hizmetleri yöneticiliği alanında lisansüstü düzeyde eğitim veren ilk program, 1934 yılında Chicago Üniversitesi Lisansüstü İşletme Okulunda “Hastane Yönetimi Yüksek Lisans Programı” adı altında başlatılmıştır. Daha sonra Amerika Birleşik Devletlerinde 1948 yılında kurulan Sağlık Yönetimi Üniversite Programları Birliği (Association of University Programs in Health Administration, AUPHA) de sağlık yönetimi eğitime rehberlik etmek için kurulmuştur (AUPHA, 2023).

Ülkemizde ise; 1963 yılında ilk sağlık yönetimi eğitimi veren “Sağlık İdaresi Yüksekokulu” Sağlık Bakanlığı’na bağlı olarak kurulmuştur. Daha sonra 1970 yılında “Hastane İdaresi Yüksekokulu” kurularak 1975 yılına kadar lisansüstü eğitim vermiştir. 1975 yılında lisans programı da açılarak okulun ismi “Sağlık İdaresi Yüksekokulu” olarak değiştirilmiştir. Sağlık Bakanlığına bağlı okul ile Hacettepe Üniversitesine bağlı okul, 1982 yılında Kanun Hükmünde Kararname ile tek bir okul olarak Hacettepe Üniversitesi bünyesinde birleştirilmiştir. 2006 yılında da, Yükseköğretim Kurumu tavsiye kararı ve Hacettepe Üniversitesi senatosu kararı ile İktisadi İdari Bilimler

Fakültesi'ne (İİBF) “Sağlık İdaresi Bölümü” olarak bağlanmıştır. T.C. YÖK Başkanlığı, Yüksek Öğretim Yürütme Kurulu'nun 16.11.2016 tarihli toplantısında, 2547 Sayılı Kanun'un 2880 Sayılı Kanun'la değişik 7/d-2 ile 7/h maddeleri uyarınca, İİBF bünyesinde yer alan Sağlık İdaresi bölümü adının “Sağlık Yönetimi” olarak değiştirilmesine karar verilmiştir. (Hacettepe Üniversitesi, 2023). Yıllar içerisinde Türkiye’de sağlık yönetimi ile ilgili programlar artmıştır. 2022 Yılı Yükseköğretim Programları ve Kontenjanları Kılavuzu ile Ek Yerleştirme Kılavuzu’nda yer alan bilgilere göre; 58 tane Devlet Üniversitesi, 16 tane Vakıf Üniversitesi, 2 tane Açıköğretim ve 3 tane Devlet bünyesinde yer alan Yüksekokul olmak üzere toplamda 79 tane üniversitede Sağlık Yönetimi Programı bulunmaktadır. Üniversite tercihleri kapsamında KKTC’de 3 tane üniversitede Sağlık Yönetimi Programı yer almaktadır. Üniversite sınavında öğrencilerin tercihte bulunacağı toplam 82 üniversitede Sağlık Yönetimi Programı bulunmaktadır (YÖK ATLAS, 2023).

2.3. Sağlık Yönetiminin Amacı ve Kapsamı

Sağlık yönetiminin amacı; birinci, ikinci, üçüncü ve rehabilite edici sağlık hizmetleri başta olmak üzere, çevre sağlığı hizmetleri de dâhil bütün sağlık hizmetlerini planlamak, örgütlemek, yönetmek, verilen hizmetlerin sonuçlarının etkililiğini denetlemek ve tekrar planlama yapmaktır (Güven vd., 2018, s. 36). Bu amaçlar doğrultusunda, bireyin ve halkın sağlığının korunması, tanı ve tedavisi için sunulan tüm sağlık hizmetleri, bu hizmetlerin verilmesini sağlayacak olan sağlık kuruluşlarının inşası, sağlık insan gücünün yetiştirilmesi, olması muhtemel sağlık sorunlarına karşı plan ve programların planlanması ve gerekli hukuki düzenlemelerin yapılması sağlık yönetimi kapsamı içerisinde yer almaktadır.

Sağlık yönetimi kapsamında sağlık kurumlarında bulunan idareciler, amaçlara ulaşmak için faaliyetlerin, planlanması, örgütlemesi, yönltilmesi ve denetlemesinden sorumlu olmaktadır (Can ve İbicioğlu, 2008, s. 255). Sağlık yönetimi, tıp, ekonomi, yönetim ve sosyal hizmetlerin bir kombinasyonunu kullanarak sağlık hizmetlerinin tasarımını, planlanmasını, örgütlemesini, çalışmasını, denetlenmesini ve değerlendirmesini kapsamaktadır (İienstitu, 2023).

Bugün, tüm sağlık hizmeti ortamlarındaki yöneticiler, azalan geri ödemeler, sağlık uzmanlarının sürekli eksikliği, performans ve güvenlik göstergelerini kullanmak için bitmek bilmeyen gereksinimler ve yaygın şeffaflık çağrıları dahil olmak üzere karmaşık sosyal ve politik güçlerin etkilediği bir ortamda ilerlemek zorunda kalmaktadır (Stefl, 2008, s. 363).

2.4. Sağlık Yöneticisinin Özellikleri

Yönetim, insana yöneliktir ve insan ilişkilerine dayalıdır. Yönetim sürecinde hem yöneten, hem de yönetilen insanlar vardır. Yöneticiler günlük veya daha önce karşılaşmadıkları olağanüstü görevlerini yaparken bir takım becerileri kullanırlar. Bu beceriler teknik, insan ilişkileri ve kavramsal olmak üzere 3 kategoride değerlendirilmektedir (Tuncer vd., 2022, s. 173-176);

Teknik Beceriler; çoğunlukla yapılan işin bilgisi ve yetkinliği ile ilgilidir. Örneğin; muhasebe şefinin kayıt sistemleri ile ilgili kurallara ve düzene hakimiyeti, bilgisayar kullanabilme kapasitesi gibi becerileri fiifli olarak yürütülen işe yöneliktir. Özellikle alt kademe yöneticiler teknik beceri ve bilgiye sahip olmalıdırlar.

İnsan İlişkileri Becerileri; diğer insanları anlama, motive etme, onlarla iyi ilişki ve iletişim kurma ile ilgilidir. Tüm düzey yöneticilerinin bu özelliklere sahip olması gerekmektedir.

Kavramasal Beceriler; düşünme, soyut ve karmaşık olayları, yapıları, süreçleri algılama ile ilgili becerilerdir. Örneğin; örgütü bir bütün olarak görebilme, örgütsel birimler ve bunlar arasındaki dengeleri ve ilişkileri anlayabilme becerileridir. Özellikle üst düzey yöneticiler bu özellikleri sayesinde karmaşık olayları çözme ve karar alma durumundadırlar.

Yöneticilerin bu özelliklerin yanında Stefl (2003), sağlık yöneticisinin aşağıda yer alan özelliklerini ve temel iş ilkelerini vurgulamaktadır (Akt, Stefl, 2008, s. 264);

1. İletişim ve İlişki Yönetimi: İç ve dış müşterilerle açık ve öz bir şekilde iletişim kurma, ilişkiler kurma ve sürdürme, bireyler ve gruplarla yapıcı etkileşimleri kolaylaştırma becerisidir.

2. Liderlik: Bireysel ve organizasyonel mükemmelliğe ilham verme, ortak bir vizyon yaratarak bu vizyona ulaşma ve organizasyonun stratejik amaçlarına ve başarılı performansına ulaşmak için değişimi başarılı bir şekilde yönetme becerisidir.

3. Profesyonellik: Hastaya ve topluma karşı sorumluluk, hizmet yönelimi ve yaşam boyu öğrenme ve gelişme taahhüdünü içeren etik ve profesyonel standartlarla kişisel ve kurumsal davranışları uyumlu hale getirme yeteneğidir.

4. Sağlık Hizmeti Ortamına İlişkin Bilgi: Sağlık sistemi ve sağlık hizmeti yöneticilerinin ve sağlayıcılarının faaliyet gösterdiği çevreye ilişkin kanıtlanmış anlayıştır.

5. İş Becerileri ve Bilgi: Sistem düşüncesi de dahil olmak üzere iş ilkelerini sağlık hizmeti ortamına uygulama becerisidir.

Temel iş ilkeleri ise şunları içermektedir;

- (a) Finansal yönetim
- (b) İnsan kaynakları yönetimi
- (c) Organizasyon dinamikleri ve yönetişim
- (d) Stratejik planlama ve pazarlama
- (e) Bilgi yönetimi
- (f) Risk yönetimi
- (g) Kaliteli gelişim

Bir sağlık yöneticisinin yukarıda sayılan niteliklere sahip olması beklenmektedir.

3. SAĞLIK EKONOMİSİ AÇISINDAN SAĞLIK YÖNETİMİNİN ÖNEMİ

Sağlık ekonomisi ve sağlık yönetimi arasında, birbiriyle iç içe geçmiş ve birbirlerini dengeleyen bir ilişki bulunmaktadır. Bu bölümde sağlık ekonomisi açısından sağlık yönetiminin önemi; Bilgi Asimetrisi Açısından, Finansman Açısından, Mali Sürdürülebilirlik Açısından ve Zaman Maliyeti Açısından olmak üzere dört başlık altında ele alınmaktadır.

3.1. Bilgi Asimetrisi Açısından Sağlık Yönetiminin Önemi

Tam rekabet piyasalarının temel varsayımlarından birisi tam bilgi ve açıklık koşuludur. Bu koşula göre gerek alıcılar, gerekse satıcılar piyasa hakkında tam bilgiye sahiptirler. Tam bilgi koşuluna göre, alıcı ve satıcılar arasında simetrik bilgi söz konusudur, yani alıcılar ve satıcılar piyasa hakkında aynı bilgiye sahiptirler. Ancak gerçekte alıcı ve satıcıların piyasa hakkında tam bilgiye sahip olmaları koşulu genellikle sağlanmaz. Diğer bir ifadeyle, bir piyasada alıcı veya satıcılardan biri diğerine göre daha fazla bilgiye sahip olabilir. İşte, bir piyasadaki karar birimlerinden bir tarafın diğerine göre daha fazla bilgiye sahip olması asimetrik bilgi (asymmetric information) olarak adlandırılır (Hatırlı, 2017, s. 468). Tam rekabet piyasası olarak tanımlanan sağlık hizmetleri piyasası da asimetrik bilginin olduğu bir piyasadır.

Sağlık hizmetleri piyasasında tüketiciler genellikle kendileri için neyin en iyi olduğunu bilmemekte ve uzman tavsiyelerine güvenmektedirler (Hodgson, 2008, s. 239). Bu nedenle hem sağlık hizmetlerinin talebinde, hem de sağlık hizmetlerinin arzında hekimler önemli bir rol oynamaktadır. Çünkü, hekim dışı sağlık personeli daha çok hekimin önerileri doğrultusunda sağlık hizmetleri üretiminde yer almaktadır. Başka bir deyişle sağlık hizmeti üretimini hekimler yönlendirmektedir (Çelik, 2019, s. 58).

Sağlık hizmetlerinde hastalar, alacakları hizmeti hiç bilmeme ya da kısıtlı bilmelerinden dolayı, yanlış hastane, yanlış doktor ya da sağlık hizmeti dışındaki yanlış tedavilere yönelebilmektedirler. Bu durum zaman, para ve işgücü kaybına neden olmanın yanında, sağlık problemleri ve sosyal sorunlar gibi birçok olumsuz sonuca da neden olmaktadır. Hizmeti sunan kişilerin daha fazla bilgiye sahip olmaları onları hastalar karşısında daha avantajlı hale getirmektedir (Temel ve Aydın, 2018, s. 747).

Birçok hasta aktif olarak karar verme sorumluluğunu sağlık profesyonellere devretmekte ve sağlıklarıyla ilgili önemli kararlarda onların tavsiyelerini almaktadır. Dolayısıyla hastalar aldıkları sağlık hizmetine güvenebilmelidir. Zaten hastalıkları nedeniyle kırılgan ve savunmasız olan hastaların bilgi asimetrisi nedeniyle karşılaştıkları bu olumsuz durum karşısında sağlık kuruluşlarında çalışan yöneticilerin farklı sorumlulukları ortaya çıkmaktadır. Sağlık yöneticileri, hastaları korumak ve onlar için savunuculuk yapmak, görüşlerini almak, endişelerini anlamak ve hizmetleri hasta merkezli hale getirmek için çeşitli mekanizmalar ve sistemler ortaya koymak durumundadırlar. Ancak bu şekilde sağlık personellerinin özellikle hekimlerin hastalarla arasındaki ilişkilerinde ortaya çıkan bilgi asimetrisi ve bunun sonucu olarak ortaya çıkan olumsuzluklar ortadan kaldırılacaktır.

3.2. Finansman Açısından Sağlık Yönetiminin Önemi

Dünya çapında sağlık hizmetleri kaynaklarına yönelik arz ve talep arasında artan bir dengesizlik söz konusudur (Duthie vd., 1999). Sağlık hizmetlerine yönelik artan talepler, harcamalar üzerinde artan baskılar yaratmaktadır. Bu artışların nedenleri arasında; teknolojik gelişmeler, yaşlanan bir nüfus, kronik hastalık insidansında bir artış, tüketimde ve hastaların beklentilerinde artışlar sayılabilmektedir. Bazı ülkelerde yaşlıların sayısı arttıkça bazı tedavilere (kanser gibi) olan ihtiyaç da artmaktadır (Hodgson, 2008, s. 241). Sağlık hizmetlerinin artan miktar ve kalitesi daha fazla harcamayı beraberinde getirmektedir. Özellikle sağlık hizmeti veren kurumlarda yapılan harcamaların düzenli olarak karşılanabilmesi için finansmanın hangi kaynaklardan ve nasıl karşılanacağı son derece önemlidir. Sağlık ekonomisi, sağlık için yeterli fonların biriktirilmesi, finansal riskin paylaşılması, risk havuzunun optimum düzeyde oluşturulması, kaynakların etkin ve verimli kullanımının sağlanmasını amaçlamaktadır (Tıraş, 2013, s. 125).

Sağlık kurumları kar güdüsüyle hareket ederek, doktorların daha çok sayıda hastaya bakmasını, sigorta fonlarının hastane yararına kullanılmasını, diğer yapılan tüm uygulamalarda istenilen kalitede, zamanında ve mümkün olan en düşük maliyetle sonuç elde edilmesini beklemektedir

(Bozkurt ve Tan, 2021, s. 72-73). Ancak bu durum hastaların ihtiyaç duyduğundan daha fazla veya hatta ihtiyaç duymadıkları, tedavi protokollerinde yer almayan teşhis ve tedavi yöntemlerinin onlar adına talep edilmesine neden olabilmektedir. Sağlık kurumuna gelen hastaların amacı; hastalandıklarında en ekonomik ve en iyi bakım hizmetini almaktır. Sağlık kurumlarının gayesi ise; en iyi bakımı olası en yüksek fiyatla sağlamaktır. Sağlık yöneticileri hastaların ve kurumun isteklerini ortak bir noktada buluşturmalı ve ahlaki tehlikeye ortam hazırlamadan hastaların gerekli tedaviyi almalarını sağlamalıdır.

Bilgili ve Ecevit (2008) sağlık hizmetleri piyasasında, belirsizlik ve asimetrik bilginin sebep olduğu problemlerin önüne geçilmesi ve minimuma indirilmesi amacıyla ülke genelinde tüm sağlık hizmetleri alanlarında otomasyon sistemini önermektedir. Otomasyon sisteminin kurumsal altyapıyla birlikte ülke genelinde yaygınlaştırılması sonucunda, kamu ve özel sektör faaliyetlerinin denetim altına alınacağı belirtilmektedir. Bu şekilde hastaların tükettiği hem tıbbi hizmetler hem de otelcilik hizmetleri elektronik olarak dosyalanmış olacak, hastaların geçmişe dönük bilgilerine kolay erişim sağlanacak ve sağlık hizmetleri tüketimi daha rahat kontrol edilecektir. Ayrıca, bu sistem sayesinde, hizmet sunanların davranışları denetlenebilecek ve doktorlar arasında otokontrol sağlanarak kaynak tüketiminde olumlu sonuçlar alınacaktır.

Sağlık kuruluşlarında hasta bakım süreci, hastaların bireysel ihtiyaçlarına, hastalıklarının koşullarına ve yaşam tarzlarına göre sonsuz şekilde uyarlanabilmektedir. Sağlık kuruluşlarındaki sağlık yönetiminin iyi organize olması bu süreçlerin iyi takip edilmesi için daha önemli hale gelmektedir.

3.3. Mali Sürdürülebilirlik Açısından Sağlık Yönetiminin Önemi

Modern sağlık sistemlerinde sağlık ekonomisi kapsamındaki en büyük sorunların başında mali sürdürülebilirlik sorunu gelmektedir. Mali sürdürülebilirlik sorununun nedenleri olarak; nüfusun yaşlanması, büyük ölçekli göçler, hızlı kentleşme ve tıptaki teknolojik yenilikler gösterilmektedir (Jakovljevic ve Ogura, 2016, s. 4). Sağlıkın kendisi evrensel bir ihtiyaç olsa da, sağlık hizmetlerine yönelik ihtiyaçlar çeşitli ve kişiye özeldir. Bu konuların sağlık sistemlerinin planlanması ve işlem maliyetlerinin boyutu açısından önemli sonuçları bulunmaktadır (Hodgson, 2008, s. 235).

Sağlık ekonomisi, sağlık hizmetlerinde bazı önleyici tedbirlerin para tasarrufu sağlayıp sağlamayacağını belirler. Kapsamlı genellemeler yerine, belirli müdahalelerin maliyet ve faydalarının dikkatli bir şekilde analiz edilmesi kritik öneme sahiptir. Bu tür bir analiz, yalnızca

maliyet tasarrufu sağlayan önleyici tedbirleri değil, aynı zamanda maliyet tasarrufu sağlayan oldukça verimli (yani, maliyet etkin) tedavileri de belirleyebilir (Cohen vd., 2008, s. 661).

Entegre bir sağlık yönetimi ve stratejisine sahip olmak, bir sistemin operasyonel yaşam döngüsünün önemli bir parçasıdır. Güncel bilgilere dayanarak anormallikleri tespit etmek, arızaları analiz etmek ve gelecekteki durumu tahmin etmek için analiz ve stratejilere ihtiyaç bulunmaktadır (Khan ve Yairi, 2018, s. 241). Hastanelerin finansal performans değerlendirmesi yapılarak hastanenin varlıklarının ve kaynaklarının etkin kullanıp kullanmadığı, mevcut finansal durumu, yatırım kararları ve risk analizleri değerlendirilmelidir. Hastanelerin finansal performansların ölçümünde genellikle; veri zarflama analizi başta olmak üzere ekonomik katma değer yöntemi ve oran analizleri kullanılmaktadır (Ekinci ve Bakır, 2021, s. 2). Sağlık kuruluşlarındaki etkili sağlık yönetimi sayesinde, performans ölçümü ve analizlerin yapılması, hem tasarruf hem de fayda sağlayarak mali sürdürülebilirliği temin edecektir.

Mali sürdürülebilirliğin önemli unsurlarından birisi de verimliliktir. Özgener ve Küçük (2008) yaptıkları çalışmada, verimliliğin, daha çok yönetimin etkinliğine bağlı olduğunu belirtmişlerdir. Yaptıkları analiz sonuçlarına göre; hastanelerde verimliliğin iyileştirilmesinde en etkin grupların; yöneticiler, hemşireler, hekimler ve yardımcı personel olduğu tespit edilmiştir. Hastanelerde verimliliğin iyileştirilmesinde ileri teknolojiden yararlanma, zaman yönetimi, nitelikli personel istihdamı, katılımcı yönetim felsefesi ve etkin maliyet yönetiminin en önemli faktörler olduğu gözlenmiştir (Özgener ve Küçük, 2008, s. 557).

Bilgi, daha iyi bir organizasyonun ve yeni gelişmelerin anahtarı olmuştur. Ne kadar çok bilgiye sahip olunursa, elde edilen sonuçlar o kadar optimal şekilde organize edilebilmektedir. Bu nedenle veri toplama her kuruluş için önemlidir. Geleneksel yazılım veya internet tabanlı platformlar kullanılarak yönetilemeyen büyük miktarda veriyi temsil eden “Büyük Veri” kavramı, içinde barındırdığı potansiyel nedeniyle son yirmi yıldır özel bir ilgi konusu haline gelmiştir. Sağlık sektöründe hastane kayıtları, hastaların tıbbi kayıtları, tıbbi muayene sonuçları ve internetin parçası olan cihazlar büyük veri için çeşitli kaynaklar olarak karşımıza çıkmaktadır. Büyük veri analitiğinin sağlık kuruluşları tarafından uygulanmasının önümüzdeki yıllarda yıllık maliyetlerinde %25'in üzerinde tasarruf sağlayabileceği düşünülmektedir. Büyük veri analitiğiyle daha iyi teşhis ve hastalık tahminleri, hastanenin yeniden kabul oranını düşürerek maliyetin düşürülmesine olanak sağlayabilmektedir. Büyük verilerin etkili yönetimi, analizi ve yorumlanması, sayesinde modern sağlık hizmetleri için yeni açılımlar sağlanabilecektir (Dash vd., 2019, s. 19).

Sağlık hizmetlerinin nasıl düzenleneceği ve denetleneceğine ilişkin araştırmalar giderek büyüyen bir alandır. Schaefer ve Wiig (2017) yaptıkları çalışmada bir düzenleyicinin etkili olabilmesi ve zaman içinde hedeflerine ulaşabilmesi için aşağıda yer alan beş temel unsurun çok önemli olduğu belirtmektedir;

- 1-Düzenlenen organizasyonun davranış, tutum ve kültürüne ilişkin bilgi
- 2-Düzenleyicinin kendi kurumsal ortamları hakkında bilgi ve farkındalık
- 3-Düzenleyici araç ve stratejilerin mantığının nasıl çalıştığının anlaşılması
- 4-Düzenleyici performansı ölçebilme yeteneği
- 5-Bu unsurların herhangi birinde meydana gelen değişikliklerin farkındalığı

Ayrıca, düzenleyicilerin düzenleme çalışmalarında ortaya çıkacak zorluklara ve öngörülemeyen olaylara karşı daha hazırlıklı olmaları gerektiği belirtilerek, denetim sürecini etkileyecek hem iç hem de dış faktörlerdeki değişikliklere ve kabullere yönelik yaklaşımlar ve mevzuata uygunluk üzerinde amaçlanan etkiye sahip olmalarının gerekliliği vurgulanmıştır (Schaefer ve Wiig, 2017, s. 3).

Özellikle hastanelerde mali sürdürülebilirliğin sağlanması açısından, düzenleme ve denetleme mekanizmalarının sağlık yönetimi çerçevesinde iyi organize edilmesi ve işletilmesi gerekmektedir.

3.4. Zaman Maliyetinin Planlanması Açısından Sağlık Yönetiminin Önemi

Bir malın fiyatı değerlendirilirken tüketicinin mal veya hizmet sunucusuna yaptığı ödeme dikkate alınır. Ancak sağlık hizmetleri söz konusu olduğu zaman, tedavi için yapılan ödemenin dışında hastaneye gidip gelirken harcanan zaman, tedavide harcanan süre veya iyileşme sırasında yatakta geçirilmesi gereken zaman da dikkate alınmalıdır.

Sağlık hizmeti almak ve sağlamak için harcanan zaman, sağlık ekonomisinde önemli bir “fiyatlandırılmamış” faktörü temsil etmektedir. Zaman yönetimi sağlık sektöründe hem hastalar hem de çalışanlar için önemli bir unsurdur. Zaman yönetimi, insanlara günlük planlamayı nasıl yapacaklarını, görevleri nasıl öncelik sırasına koyacaklarını ve beklenmeyen görevleri nasıl ele alacaklarını öğretmek, zaman alan faaliyetler hakkında fikir vermek, zaman harcamasını değiştirmek, kişinin zamanını etkili bir şekilde kullanarak iş günü verimliliğini artırması şeklinde tanımlanabilir. Zaman yönetimi “amaca yönelik belirli faaliyetleri gerçekleştirirken zamanı etkili bir şekilde kullanmayı amaçlayan davranışlar” olarak tanımlanabilmektedir (Claessens vd., 2007, s. 257). Zaman yönetimi genel bir ifadeyle; amaçlara ve hedeflere ulaşmada önemli bir kaynak olan zamanı, verimli kullanma çabasıdır. Etkili zaman yönetimi yalnızca işlerin organize edilmesi ya da

programlanması olmayıp, öz kontrolü de ifade etmektedir (Vatan ve Özsoy, 2002, s. 93). Yönetim alanında otoritelerden Peter F. Drucker, zaman en az bulunan kaynaktır olarak ifade eder. Eğer zaman doğru yönetilemiyorsa hiç bir şey doğru yönetilmiş sayılamaz (Akatay, 2003, s. 282).

Son derece önemli bir kaynak olan zamanın iyi kullanılması ve yönetilmesinin tek yolu ise; kişisel olarak ya da içinde bulunulan organizasyon içerisinde sürekli iyileşme ve gelişme sürecinin çalıştırılmasıdır. Herhangi bir işin veya kararın "bir kerede yap doğru yap" prensibine uygun olarak yapılmasının sağlanması gerekmektedir. Hastane örgütlerinde toplam kalite arayışlarının önemli olması, en az maliyetle maksimum hizmetin verilmeye çalışılması, etkililik ve verimlilik kavramlarının öneminin artması nedeniyle yöneticiler başta olmak üzere tüm pozisyonlarda görev yapanların zaman yönetimi açısından en iyiye ulaşmaları gerekmektedir (Vatan ve Özsoy, 2002, s. 103).

Zaman, örgütün değerli kaynaklarından biridir ve zamanı, tüm personele gerekli bir kaynak haline getirebilmek yöneticiye kalmış bir etkinliktir. Örgütlerde zamanın etkin yönetilmesini belirleyen faktörler; öncelikleri belirleme ve planlama, etkin iletişim, karar verme, yetki devri ve astların zamanını yönetme, üst yöneticiyi yönetme, kesintileri ortadan kaldırma (telefon görüşmeleri, ziyaretçiler, toplantılar) ve sekreterle çalışma olarak sıralanabilmektedir (Yılmaz ve Aslan, 2002, s. 27). Sağlık yöneticileri bu faktörleri dikkate alarak zamanı en iyi şekilde yönetmelidir.

Sağlık kurumlarında genellikle hastanın sistem içinde nasıl hareket etmesi gerektiğini gösteren yazılı bir zaman çizelgesi veya plan yoktur. Hastanın aldığı bakımı yönlendiren ve koordine eden, kalite ve verimliliği sağlayan bir süreç yöneticisinin ve planın olması hem hastalar hem de hizmet sunucuları için verimli ve etkili olacaktır. Hastalara bekleme süresinin ne kadar olacağını bildirilmesi ve bekleme sırasında meşgul olmalarının sağlanması da hasta memnuniyetini anlamlı bir şekilde arttırmaktadır. Bekleme süreleri kısaltılmasa bile hasta memnuniyetinin bu tür uygulamalarla artırmak mümkün olacaktır.

Hasta memnuniyetinin artması, hastaların sağlık ve idari personeli sorularla daha az meşgul etmesi anlamına gelmektedir. Sağlık yöneticisi, harcanan zamanın en etkili şekilde kullanılmasını sağlamak amacıyla hasta memnuniyetinin artırılmasına yönelik düzenlemelerin yapılmasını sağlamalıdır. Hasta bekleme salonlarında televizyonda ilgili kuruluş ve/veya genel sağlık bilgilerinin yer aldığı spotların izletilmesi hasta memnuniyeti ve zaman planlamasında etkili olacaktır.

SONUÇ YERİNE

Sınırsız insan ihtiyaçları karşısında mevcut olan sınırlı kaynakların, en etkili şekilde kullanılması sağlık ekonomisi alanına girerken, bunun planlanması, örgütlenmesi, denetlenmesi ve organize edilmesi sağlık yönetimi çerçevesinde ele alınmaktadır. Dolayısıyla iyi bir sağlık yönetimi kaynakların etkin ve verimli kullanılmasını, maksimum fayda sağlanmasını, israf ve hataların minimuma indirilmesini sağlayacaktır.

Sağlık sektöründe gözlemlenen israflar; yanlış ilaç, yanlış teşhis, gereksiz tahlil, düzensiz stoklar, gereksiz personel çalıştırma, acil veya ameliyat önceliği niteliği taşımayan hastaların kabulü olarak gösterilebilir. Sağlık sektöründe yapılan hatalar ise; teşhis hatası, tedavi hatası, tıbbi cihazların kullanım hatası, ilaç hatası ve hasta takibi hatası olarak sıralanabilir (Akyüz, 2020, s. 203).

Sağlık sektöründe yaşanan israf ve hataların önüne geçilmesi ve bunların minimuma indirilmesi için hastane faaliyetlerinin tamamını kapsayacak şekilde bir organizasyon yapısı oluşturulmalıdır. Organizasyon yapısında en üst yönetim kademesinden en alt birime kadar dikey ve yatay tüm ilişkiler tanımlanmalıdır. İlgili sorumluluk ve ilişkiler, dikey ve yatay koordinasyon ve entegrasyon noktaları, gerektiğinde yetki devrinin nasıl yapılacağı konuları asgari olarak tanımlanmalı ve bir organizasyon şeması oluşturulmalıdır. Organizasyon yapısı kapsamında tüm birimlerin ve çalışanların yetki ve sorumlulukları net bir şekilde tanımlanmalıdır. Birim ve kişilere verilen yetki ile sorumluluk arasında uyum olmalıdır (Erbaycu ve Gül, 2020, s. 253).

Sağlık hizmeti uygulayıcıları için destek hizmetlerinin önemli olması nedeniyle klinik laboratuvarın iyi çalıştığından, yapılan test sonuçlarının güvenilir olduğundan, röntgen, tomografi gibi cihazların işlevselliğinden emin olunmalıdır.

Hastanelerde malzemelerin stok kontrolü hizmetlerin etkin ve verimli sunumu açısından oldukça önemlidir. Son yıllarda önemi gittikçe artan şehir hastanelerinde klasik olarak geçmiş faaliyetlerin denetiminden ziyade bir erken uyarı sistemiyle birlikte anlık verilerin denetimi sağlanabilir. Binlerle ifade edilebilecek malzeme çeşidinin tüketimlerinde anormalliklerin bir erken uyarı sistemiyle bütünleştirilmesinde veri madenciliği ve yapay zekadan yararlanılabilir (Acar, 2020, s. 311-312).

Sağlık kuruluşlarında yönetici seçme ve atama konusunda objektif kriterlerin olması ve profesyonel yönetici eksikliğinin giderilmesi amacıyla sağlık yönetimi ve /veya hastane işletmeciliği alanlarında lisans, yüksek lisans, doktora düzeyinde eğitim almış mezunların yönetici

pozisyonlarına getirilmesi mevcut ihtiyaçları karşılayabilir. Sağlık yöneticilerine kaliteli hizmet sunmak için en uygun personeli belirleme ve işe alma konusunda daha fazla güç ve yetki verilebilir. Uygulayıcıların diğer sağlık profesyonelleri veya kurumlarıyla etkili bir şekilde iletişim kurma ve işbirliği yapma becerisi geliştirilebilir. Etkili insan kaynakları yönetimi, çalışan memnuniyetini ve bağlılığını arttırdığı gibi, müşteri memnuniyeti üzerinde de önemli bir etkiye sahip olabilir. Memnun ve kendini işine adanmış çalışanlar daha iyi bakım sunar, bu da daha iyi sonuçlar ve daha yüksek hasta memnuniyeti sağlayarak kaynakların daha etkin ve verimli kullanılmasını sağlayabilir. Ayrıca, çalışanların eğitim ihtiyaçlarını karşılamak için sağlık kuruluşlarında sürekli bir örgütsel öğrenme ekibi organize edilmelidir.

Çalışanlar tanındıklarını ve takdir edildiklerini hissettiklerinde daha iyi performans göstereceklerdir. Akran değerlendirmesi ve profesyonel yeniden doğrulama, çalışanların yeteneklerinin geliştirilmesine de yardımcı olacaktır.

Sağlık ve sağlık hizmetlerinin daha etkili ve verimli sunulabilmesi için sağlık kuruluşlarındaki liderlik çeşitliliğini geliştirmeye yönelik politika ve yönetim anlayışı geliştirilmelidir. Maliyet, kalite ve yaşlanan nüfusun getirdiği zorluklarla birlikte, sağlık yönetiminde daha düşünceli, politika odaklı bir yaklaşıma ihtiyaç bulunmaktadır. Sağlık ekonomisinin, politika oluşturma ve stratejik düşünme üzerinde uzun süreli etki sergileyen seçkin disiplinler arası sağlık bilimleri alanında kalıp kalmayacağı önümüzdeki yıllarda görülecektir (Jakovljevic ve Ogura, 2016, s. 5).

Sağlık sistemlerimizin gelecekteki liderlerinin uygulamada uyum ve esnekliğe sahip olması, yönetimin ve liderliğin doğasını anlamaları gerekmektedir. Son olarak sağlık yönetimi ile sağlık ekonomisi arasındaki ilişkinin ele alındığı bu çalışmanın bundan sonra yapılacak olan benzer çalışmalara katkı sağlaması umulmaktadır.

KAYNAKÇA

- Acar, V. (2020). *Şehir hastaneleri işleyişi ve finansal denetimi*. Karacal, M. (Ed.), Sağlık Ekonomisi Makro ve Mikro Yaklaşımlar içinde (s. 284-317). Gazi Kitabevi.
- Akatay, A. (2003). Örgütlerde zaman yönetimi. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (10), 281-300.
- Akyüz, F. (2020). *Sağlık sektöründe yalın üretim ve yalın uygulama örnekleri*. Karacal, M. (Ed.), Sağlık Ekonomisi Makro ve Mikro Yaklaşımlar içinde (s. 183-209). Gazi Kitabevi.
- Arrow, K. J. (1965). Uncertainty and the welfare economics of medical care: reply (the implications of transaction costs and adjustment lags). *The American economic review*, 55 (1/2), 154-158.
- AUPHA (2023). Association of University Programs in Health Administration, Çevrimiçi Er: <https://www.aupha.org/about/historyofaupha> (25.05.2023)
- Bilgili, Y. (2015). *Mikro İktisat*. 9. Baskı, 4 T Yayinevi.
- Bilgili, E., & Ecevit, E. (2008). Sağlık hizmetleri piyasasında asimetrik bilgiye bağlı problemler ve çözüm önerileri. *Hacettepe Sağlık İdaresi Dergisi*, 11 (2), 201-228.

- Boğaziçi Enstitüsü (2023). Sağlık Yönetimi ne demek? Çevrimiçi Er: https://istanbulbogazicienstitu.com/saglik-yonetimi-nedir#0saglik_yonetimi_ne_demek (15.06.2023).
- Bozkurt, İ., & Tan, A. (2021). *Sağlık hizmetlerinde asimetrik bilgi, belirsizlik algısı ve güven kavramının rolü*. İksad Yayınevi.
- Budak, F. (2022). *Liderlik Kavramı ve Sağlık Yönetiminde Liderlik*. Budak, F. & Kar, A. (Ed.) Sağlık Yönetiminde Modern Liderlik içinde (s.1-30). Nobel Yayınevi.
- Can, A., & İbicioğlu, H. (2008). Yönetim ve Yöneticilik Yönünden Üniversite Hastanelerinin Değerlendirilmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi İİBF Dergisi*, 13(3), 253-275.
- Chatterjee, R., Suy, R., Yen, Y., & Chhay, L. (2018). Literature review on leadership in healthcare management. *J Soc Sci Stud*, 5 (1), 38-47.
- Claessens, B. J., Van Eerde, W., Rutte, C. G., & Roe, R. A. (2007). A review of the time management literature. *Personnel review*, 36(2), 255-276.
- Cohen, J. T., Neumann, P. J., & Weinstein, M. C. (2008). Does preventive care save money? Health economics and the presidential candidates. *New England Journal of Medicine*, 358 (7).
- Çalışkan, Z. (2008). Sağlık Ekonomisi: Kavramsal Bir Yaklaşım. *Hacettepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 26 (2), 29-50.
- Çelik, Y. (2019). *Sağlık ekonomisi*. 4. Basım, Siyasal Kitabevi.
- Çimen, M. (2010). Sağlık yönetimi ve sağlık yönetim eğitimi. *Acıbadem Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, (3), 136-139.
- Dash, S., Shakyawar, S. K., Sharma, M., & Kaushik, S. (2019). Big data in healthcare: management, analysis and future prospects. *Journal of big data*, 6 (1), 1-25.
- Duthie, T., Trueman, P., Chancellor, J., & Diez, L. (1999). Research into the use of health economics in decision making in the United Kingdom—Phase II: Is health economics ‘for good or evil’?. *Health Policy*, 46 (2), 143-157.
- Ekinci, G., & Bakır, İ. (2021). Sağlık kurumlarında finansal performans analizi A1 dal hastanesi örneği. *Uluslararası Sağlık Yönetimi ve Stratejileri Araştırma Dergisi*, 7 (1), 1-18.
- Erbaycu, A. E., & Gül, G. (2020). *Hastane yönetimi*. Karacal, M. (Ed.), Sağlık Ekonomisi Makro ve Mikro Yaklaşımlar içinde (s. 243-284). Gazi Kitabevi
- Friedman, M. (1935). Professor Pigou's method for measuring elasticities of demand from budgetary data. *The Quarterly Journal of Economics*, 50(1), 151-163.
- Friedman, M., & Kuznets, S. (1954). *Incomes in the five professions*. In *Income from Independent Professional Practice* (pp. 95-173).
- Fuchs, V. R. (2000). The future of health economics. *Journal of Health Economics*, 19 (2), 141-157.
- Göktaş, B., & Erdem, R. (2006). Sağlık Yönetimi Alanında Yapılan Tezlerin Profili. *Fırat Üniversitesi Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu Dergisi*, Cilt.1, Sayı.1, (53-63)
- Grossman, M. (1972). On the concept of health capital and the demand for health. *J Polit Econ*, 80 (2):223–55
- Grossman, M. (2004). The demand for health, 30 years later: a very personal retrospective and prospective reflection. *J Health Econ*, 23 (4): 629–36.
- Grossman, M. (2016). A theory of the allocation of time’ turns fifty: its impact on the field of health economics. *Health Econ*, 25(1):3–7.
- Güneş, R. (1997). Fırsat maliyeti ve fırsat maliyetinin işletme yönetimi kararlarında kullanılması. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 2 (2).
- Güven, D., Şimşek, T., & Güven, A. (2018). Sağlık yönetimi kapsamında sağlık harcamalarının ekonomik büyüme üzerine etkisi: MENA Ülkeleri üzerine bir panel regresyon analizi. *Sosyoekonomi*, 26 (37), 33-55.
- Hacettepe Üniversitesi (2023). Sağlık yönetimi bölümü tarihçe. Çevrimiçi Er: <https://sid.hacettepe.edu.tr/tr/menu/tarihce-53>. (27.05.2023).
- Hatırlı, S. A. (2017). *Mikroekonomi*. Genişletilmiş 5. Baskı, Alter Yayıncılık.
- Hodgson, G. M. (2008). An institutional and evolutionary perspective on health economics. *Cambridge Journal of Economics*, 32 (2), 235-256.

- İienstitu (2023). Sağlık yönetimi ve tarihsel gelişimi. Çevrimiçi Er: <https://www.iienstitu.com/blog/saglik-yonetimi-ve-tarihsel-gelisimi>. (03.06.2023).
- Jakovljevic, M., & Ogura, S. (2016). Health economics at the crossroads of centuries—from the past to the future. *Frontiers in Public Health*, (4), 1-5.
- Kahneman, D., & Tversky, A. (1979). Prospect theory: An analysis of decision under risk. *Econometrica*, 47, 263–291.
- Khan, S., & Yairi, T. (2018). A review on the application of deep learning in system health management. *Mechanical Systems and Signal Processing*, 107, 241-265.
- Mooney, G. H., & Drummond, M. F. (1982). Essentials of health economics: Part I--What is economics?. *British Medical Journal* (Clinical research ed.), 285 (6346), 949.
- Mushkin, S. J. (1958). Toward a definition of health economics. *Public health reports*, 73 (9), 785.
- Mushkin, S. J. (1962). Health as an Investment. *Journal of political economy*, 70 (5, Part 2), 129-157.
- Özgener, Ş., & Küçük, F. (2008). Hastanelerde modern yönetim felsefesinin verimliliğe etkisi: Gevher Nesibe Hastanesinde bir Uygulama. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (20), 543-560.
- Sarvan F. (1994). Gelişmiş Ülkelerde ve Türkiye’de Sağlık Hizmetleri Yöneticiliği Meslek ve Eğitimi. *Anadolu Üniversitesi Açıköğretim Fakültesi Dergisi*, 1 (1), 209-236.
- Schaefer, C., & Wiig, S. (2017). Strategy and practise of external inspection in healthcare services—a Norwegian comparative case study. *Safety in Health*, 3, 1-9.
- Stefl, M. E. (2003). *Report of the Competency Task EoTce: Healthcare Leadership Alliance*. Chicago: HLA.
- Stefl, M. E. (2008). Common Competencies for all healthcare managers: The healthcare leadership alliance Model. *Journal of Healthcare Management*, 53 (6), 360-374.
- Temel, K., & Aydın, M. (2018). Sağlık hizmetlerinde, hasta-hekim ilişkisinde yaşanan bilgi asimetrisinin ortaya çıkardığı ekonomik sorunlar: Çanakkale örneği. *Hacettepe Sağlık İdaresi Dergisi*, 21(4), 745-765.
- Tıraş, H. H. (2013). Sağlık ekonomisi: Teorik bir inceleme. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 3 (2), 125-152.
- Top, M. (2021). *Sağlık ekonomisine giriş: tanım, önem, gereklilik, kapsam ve tarihçe*. Aslan, H., Aslan, E. Ç. & Top, M. (Ed.). Sağlık Ekonomisi içinde (s.17-37). Siyasal Kitabevi.
- Tuncer, D., Ayhan, D. Y., & Varoğlu, D. (2022). *Genel işletmecilik bilgileri*. 11. Baskı, Siyasal Kitabevi.
- Tversky, A., & Kahneman, D. (1991). Loss aversion in riskless choice: A reference-dependent model. *Quarterly Journal of Economics*, 106, 1039-1061.
- Vatan, F., & Özsoy, S. A. (2002). Zaman yönetimi. *Ege Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Dergisi*, 18 (3), 89-103.
- Yıldırım, K. (2019). *İktisada giriş*. Güncellenmiş 10. Baskı, Nisan Yayınevi.
- Yılmaz, A., & Aslan, S. (2002). Örgütsel zaman yönetimi. *CÜ İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 3 (1), 25-46.
- Wagstaff, A., & Culyer, A. J. (2012). Four decades of health economics through a bibliometric lens. *Journal of health economics*, 31 (2), 406-439.
- YÖK ATLAS (2023). Çevrimiçi Er: <https://yokatlas.yok.gov.tr/mezun-basari-atlasi-kpss.php?s=7&b=10238>. (28.04.2023).

T HÜCRELİ LENFOMALARLA İLİŞKİLİ GEN EKSPRESYONU İMZASI**Aynur KARADAĞ GÜREL**

Uşak University, School of Medicine, Department of Medical Biology

ORCID ID: 0000-0002-5499-5168**ÖZET**

T hücreli Akut Lenfoblastik Lösemi (T-ALL), son yıllarda tedavi etkinliğinde önemli ilerlemeler kaydedilen ve günümüzde %75-80'lik bir tedavi oranına ulaşan agresif bir lösemi alt tipidir. Nüksetme çok kötü bir sonuçla ilişkili olduğundan, yenilikçi terapötik stratejiler için yeni hedefler ve aktif moleküller bulmak oldukça önemlidir. MikroRNA'lar (miR'ler), en yaygın olarak mRNA'ların 3' çevrilmemiş bölgelerine (3'UTR'ler) bağlanarak mRNA hedeflerinin ekspresyonunu düzenleyen kısa kodlamayan RNA'lardır. Her miR'nin çok sayıda, genellikle yüzlerce öngörülen mRNA hedefi vardır ve karşılıklı olarak tek bir mRNA, birden fazla miR tarafından hedeflenebilir. T-ALL'nin hedefe yönelik tedavisinde bir miktar ilerleme kaydedilmiş olmasına rağmen, bunun tanısı ve tedavisi halen zordur. Bu çalışmada, T-ALL de rol oynayan miRNA'lar ve hedef genleri tanımlanmıştır. T-ALL ile ilgili GSE51908 mikro dizisi veri seti GEO veri tabanından elde edilmiştir. Veri seti kullanılarak T-ALL (n=13) ve normal B hücreleri (n=17) arasındaki farklı ifade edilen genleri elde etmek için GEO2R analiz programı kullanılmıştır. GEO veritabanı, bireysel CEL dosyalarını yazılım paketine indirmek için kullanıldı ve veriler kalite, diferansiyel ekspresyon ve diferansiyel gen ekspresyonuna yönelik istatistiksel paketler açısından analiz edildi. Kanser ve normal kontroller arasındaki diferansiyel olarak eksprese edilen miRNA'lar biyoinformatik yöntemler kullanılarak analiz edilmiştir. Daha sonra miRDB veri tabanı kullanılarak hedef genleri çıkarılmıştır. DAVID yazılımı ile Gene Ontology (GO), KEGG yolak analizleri yapılmıştır. STRING veri tabanı kullanılarak 0,4'ün üzerindeki bir PPE için istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi. Cytoscape yazılımları kullanılarak protein-protein etkileşimi (PPE) ağı analizleri gerçekleştirilmiştir. Analiz sonuçlarına göre p değeri 0.05'ten küçük 173 miRNA değerlendirilmiştir. KEGG analizlerinde İfadesi değişen genlerin kanser yolağında, Calcium signaling pathway, Inflammatory mediator regulation of TRP channels yollarında toplandığı görülmüştür.

Gen ontoloji analizlerinde ise biyolojik işlemlerde ATP binding, Cell adhesion, Protein kinase-like domain, Nucleotide-binding protein phosphorylation da genlerin toplandığı görülmüştür. Sonuçlarımız T-ALL'nin altında yatan moleküler mekanizmaların anlaşılmasına dair bilgiler sağladı ve T-ALL'nin daha kesin teşhis ve tedavisini kolaylaştıracak biyobelirteçler önermektedir.

Anahtar Kelimeler: Bioinformatik analiz, T-ALL, GEO, miRNA, Töröpötik hedef.

GENE EXPRESSION SIGNATURE ASSOCIATED WITH T-CELL LYMPHOMAS

ABSTRACT

T-Cell Acute Lymphoblastic Leukemia (T-ALL) is an aggressive subtype of leukemia that has seen significant advances in treatment effectiveness in recent years, achieving a cure rate of approximately 75-80%. Due to the poor prognosis associated with relapse, finding new targets and active molecules for innovative therapeutic strategies is crucial. MicroRNAs (miRNAs) are short non-coding RNAs that primarily bind to the 3' untranslated regions (3'UTRs) of mRNAs, regulating the expression of mRNA targets. Each miRNA typically has numerous predicted mRNA targets, and conversely, a single mRNA can be targeted by multiple miRNAs. While some progress has been made in the targeted treatment of T-ALL, its diagnosis and treatment remain challenging. This study aims to identify miRNAs and their target genes involved in T-ALL. The GSE51908 microarray dataset related to T-ALL was obtained from the GEO database. Differential gene expression analysis between T-ALL (n=13) and normal B cells (n=17) was conducted using the GEO2R analysis tool. The GEO database was used to download individual CEL files, and the data were analyzed for quality, differential expression, and differential gene expression using statistical packages. Differentially expressed miRNAs between cancer and normal controls were analyzed using bioinformatics methods. Subsequently, target genes were extracted using the miRDB database. Gene Ontology (GO) and KEGG pathway analyses were performed using the DAVID software. A protein-protein interaction (PPI) network analysis was carried out using the STRING database, considering a PPI with a score above 0.4 as statistically significant. Cytoscape software was employed for PPI network analyses. According to the analysis results, 73 miRNAs were evaluated with a p-value less than 0.05. In KEGG pathway analyses, the differentially expressed genes clustered in cancer pathways, Calcium signaling pathway, and Inflammatory mediator regulation of TRP channels. In gene ontology analyses, genes were found to be involved in biological processes such as ATP binding, Cell adhesion, Protein kinase-like domain, and

Nucleotide-binding protein phosphorylation. Our results provide insights into the molecular mechanisms underlying T-ALL and suggest potential biomarkers that could facilitate more precise diagnosis and treatment of T-ALL.

Keywords: Bioinformatics analysis, T-ALL, GEO, miRNA, therapeutic targets.

GİRİŞ

T-ALL hematolojik malignitelerin oldukça yaygın formudur. Bir dizi antikör-ilaç konjugatları, küçük molekül kinaz inhibitörleri, hipometilasyon ajanları ve allojeneik hematopoetik kök hücre nakli (HSCT) kullanılarak bu hastalıkların tedavisindeki belirgin ilerlemelere rağmen, hastaların yarısından fazlası yoğun öncesi kemoterapinin gereksinimlerini karşılamıyor . HSCT ve kemoterapinin neden olduğu remisyon aynı zamanda tedaviye bağlı bir dizi ciddi komplikasyona da yol açabilir ve bu kanser hastalarında hem nüks hem de ölüm oranları yüksektir (1). Bu nedenle hematolojik kanserin bu türlerinin teşhisini, tedavisini ve prognozunu iyileştirmek için daha fazla araştırmaya ihtiyaç vardır.

T hücreli akut lenfoblastik lösemi (T-ALL), malign transformasyona uğramış olgunlaşmamış T hücresi progenitörlerinin kontrolsüz çoğalmasından kaynaklanan oldukça invaziv bir hematolojik kanser şeklidir. T-ALL hastalarında sıklıkla yüksek tümör yükü, kalıcı hücresel proliferasyon, ekstramedüller tutulum, plevral efüzyon ve büyük timik kitle görülür. T-ALL, çocuklarda ve yetişkinlerde ALL vakalarının sırasıyla %10-15 ve ~%25'ini oluşturur (2-3). T-ALL heterojen bir hastalık olma eğilimindeyken, vakalar genel olarak gen ekspresyonunu değiştiren mutasyonlar veya delesyonlardan kaynaklananlar ve hücre döngüsü ilerlemesini veya sinyal iletim aktivitesini etkileyen kromozomal translokasyonların neden olduğu vakalar şeklinde gruplandırılır (4) . T-ALL tümör hücreleri, hücre döngüsü düzenlemesi, tümör baskılayıcı gen ekspresyonu, epigenetik düzenleme, RNA işleme, ribozomal fonksiyon, her yerde bulunma, Ras sinyal iletimi, JAK-STAT sinyalleme ile ilgili anormalliklerle birlikte normal dolaşımdaki kan hücrelerinden farklı transkripsiyonel profiller sergiler. Bu sinyal yollarına odaklanan araştırmalar devam etmektedir ve T-ALL için yeni hedefe yönelik tedavilerin geliştirilmesine bilgi sağlama potansiyeline sahiptir. miRNA'lar, mRNA hedeflerinin 3'-çevrilmemiş bölgesine (UTR) bağlanabilir ve bunların çevirisini engelleyebilir, böylece çoğalma, farklılaşma ve apoptozda işlev görebilir (4-6). miRNA lösemide tümör baskılayıcı veya onkogen olarak kullanılmıştır. Bu çalışmada, T-ALL de rol oynayan miRNAlar ve hedef genleri tanımlanmıştır.

1.MATERYAL VE METOD

1.1 Mikrodizi Verileri

T-ALL ile ilgili GSE51908 mikrodizi veri seti GEO veri tabanından elde edilmiştir. Veri seti kullanılarak T-ALL (n=13) ve normal B hücreleri (n=17) arasındaki farklı ifade edilen genleri elde etmek GEO2R analiz programı kullanılmıştır. GEO veritabanı, bireysel CEL dosyalarını yazılım paketine indirmek için kullanıldı ve veriler kalite, diferansiyel ekspresyon ve diferansiyel gen ekspresyonuna yönelik istatistiksel paketler açısından analiz edildi.

1.2 Diferansiyel olarak ifade edilen genlerin tanımlaması

Diferansiyel ifade analizi için, 2 veri seti arasında farklı ve ortak olarak ifade edilen genler çevrimiçi analiz aracı GEO2R kullanılarak tespit edildi. GEO (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/geo/>), araştırma topluluğu tarafından sunulan yüksek verimli mikrodizin ve yeni nesil dizi fonksiyonel genomik veri setleri için uluslararası bir kamu deposudur. GEO2R, GEO verilerini analiz edebilen R tabanlı bir web uygulamasıdır ve kullanıcıların farklı grupları karşılaştırarak “DEG” elde etmelerini sağlayan bir araçtır. Önceden işlenmiş mikrodizin verilerinde log₂ kat değişimi (log₂FC) hesaplandı. P -değerleri ve ayarlanmış p-değerleri, t- testleri kullanılarak hesaplandı. $p < 0.05$ ve $|\log_2FC| > 0$, önemli ölçüde DEG taraması için kriter olarak kabul edildi. DEG'ler tarandı ve önem derecesine göre sıralandı.

1.3 Gen ontolojisi (GO) ve yolak analizleri

DEG'lerin işlevsel zenginleştirme analizini gerçekleştirmek için DAVID 6.8 (david.abcc.ncifcrf.gov/) kullanıldı. Açıklama, Görselleştirme ve Entegre Keşif Veritabanı (DAVID), genomik deneylerden elde edilen, gen fonksiyonunun yüksek verimli analizi için bir web aracıdır. DAVID kullanılarak yapılan analizler, işlevsel kategorileri, Gen Ontolojisi (GO) terimlerini ve Kyoto Genler ve Genler Ansiklopedisi (KEGG) yollarını içermektedir.

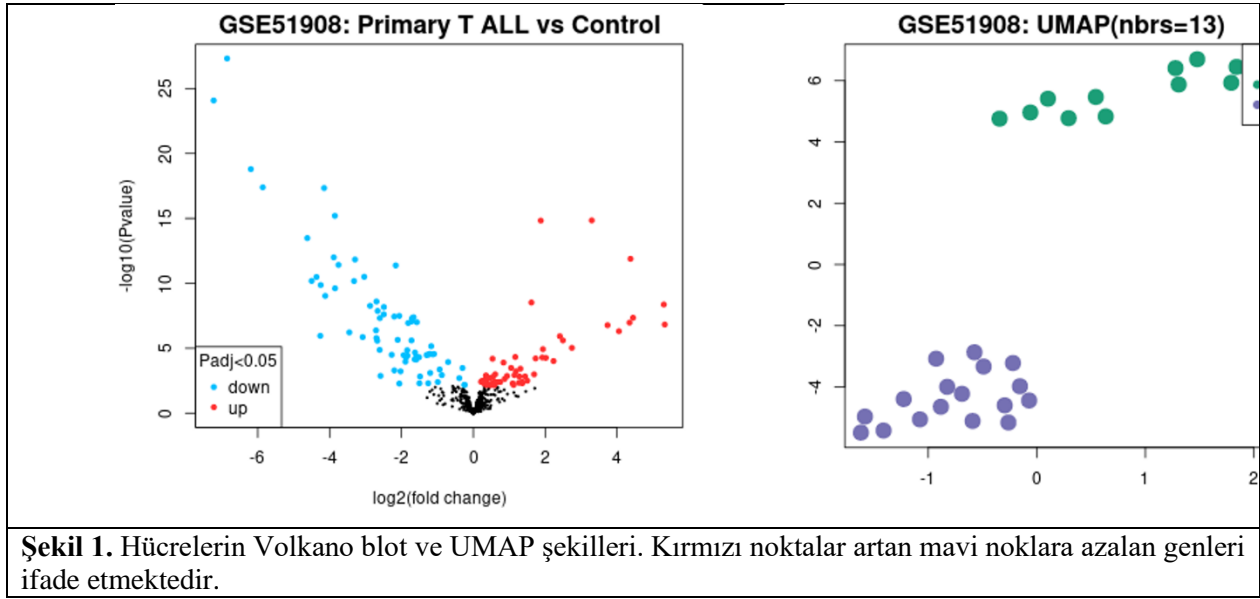
1.4 Protein-Protein Etkileşim Ağı (PPI)

PPI ağ analizi, bilinen ve tahmin edilen protein-protein etkileşimlerinin çevrimiçi bir veritabanı olan STRING (<https://string-db.org/>) kullanılarak yapıldı. Bu etkileşimler fiziksel ve işlevsel ilişkileri içerir ve veriler esas olarak hesaplama tahminlerinden, yüksek verimli deneylerden, otomatik metin madenciliğinden ve ortak ifade ağlarından elde edilir. DEG'ler PPI ağına eşlendi ve eşik değeri olarak >0.4 'lük bir etkileşim skoru belirledi. Anahtar PPI ağ modüllerini tanımlamak için, gen ağı kümeleme analizini gerçekleştirmek için Cytoscape yazılım paketinden MCODE

uygulaması kullanıldı. Anahtar modüllerin tanımlanması için anlamlılık eşiği olarak $p < 0.05$ ayarlandı.

SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Analiz sonuçlarına göre p değeri 0.05'ten küçük 173 miRNA değerlendirilmiştir. Kanser ve normal kontroller arasındaki diferansiyel olarak eksprese edilen miRNA'lar biyoinformatik yöntemler kullanılarak analiz edilmiştir. Daha sonra miRDB veri tabanı kullanılarak hedef genleri çıkarılmıştır. DAVID yazılımı ile Gene Ontology (GO), KEGG yolak analizleri yapılmıştır. (Şekil 1, Tablo1-2).

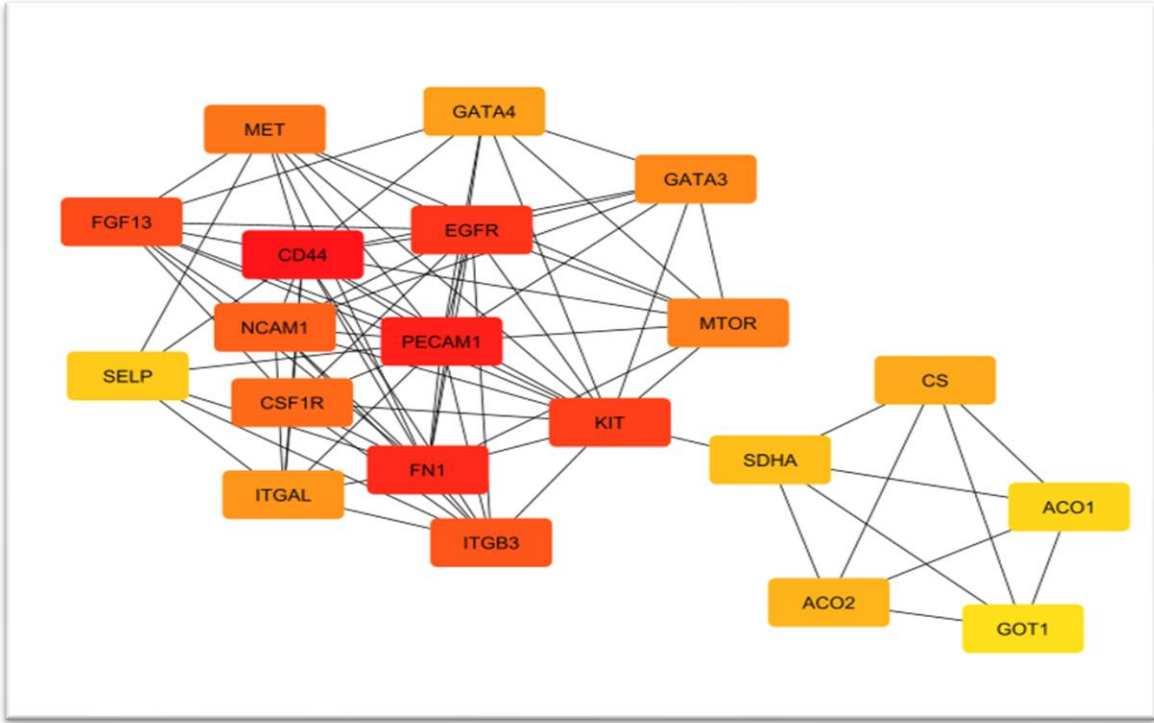


KEGG analizlerinde İfadesi değişen genlerin kanser yolağında, Calcium signaling pathway, Inflammatory mediator regulation of TRP channels yolaklarında toplandığı görüşmüştür. Gen ontoloji analizlerinde ise biyolojik işlemlerde ATP binding, Cell adhesion, Protein kinase-like domain, Nucleotide-binding protein phosphorylation da genlerin toplandığı görülmüştür. Sonuçlarımız T-ALL'nin altında yatan moleküler mekanizmaların anlaşılmasına dair bilgiler sağladı ve T-ALL'nin daha kesin teşhis ve tedavisini kolaylaştıracak biyobelirteçler önermektedir. **Tablo 1.** İfadesi azalan miRNA'lar

ID	adj.P.Val	P.Value	logFC
hsa-miR-31_st	3,58E-22	8,45E-25	-7.226.558
hsa-miR-29a_st	4,15E-25	4,90E-28	-6.852.454
hsa-miR-146b-5p_st	4,57E-17	1,62E-19	-6.191.813
hsa-let-7g_st	7,82E-16	4,08E-18	-5.860.581
hsa-miR-151-5p_st	3,11E-12	3,30E-14	-4.621.274
hsa-miR-146a_st	3,15E-09	6,57E-11	-4.499.739
hsa-miR-150_st	1,74E-09	3,28E-11	-4.365.181
hsa-miR-125a-5p_st	2,14E-05	1,11E-06	-4.260.148
hsa-miR-342-5p_st	6,08E-09	1,36E-10	-4.248.449
hsa-miR-22_st	7,82E-16	4,62E-18	-4.152.369

Tablo 2. İfadesi artan miRNA'lar

ID	adj.P.Val	P.Value	logFC
hsa-miR-432_st	3,25E-06	1,50E-07	5.325.631
hsa-miR-501-5p_st	1,20E-06	4,54E-08	4.445.017
hsa-miR-130a_st	1,01E-10	1,31E-12	4.374.156
hsa-miR-198_st	2,44E-06	1,07E-07	4.346.749
hsa-miR-500_st	9,85E-06	4,88E-07	4.051.623
hsa-miR-130b_st	3,56E-06	1,68E-07	3.735.329
hsa-miR-181b_st	1,58E-13	1,43E-15	3.295.071
hsa-miR-181a-star_st	1,50E-04	9,40E-06	2.742.773
hsa-miR-128_st	4,25E-05	2,51E-06	2.492.166
hsa-miR-193a-5p_st	2,21E-05	1,18E-06	2.407.818



Şekil 2. Cytoscape analizi ile etkilenen 20 önemli gen

Tamamlayıcı miRNA bölgelerini bulmak zor olduğundan miRNA hedeflerinin tanımlanması zordur. Son zamanlarda birçok çalışma, potansiyel miRNA'lar ile hastalık arasındaki korelasyonu tanımlamak için kapsamlı biyoinformatik analiz ve açık veri tabanları gibi disiplinler arası yöntemleri kullanmıştır. Bu çalışmalar yüksek maliyetlere ve uzun hücre deneylerine sahip olmadıkları için faydalıdır, dolayısıyla gelecekteki araştırmaların yönüne ve daha sonraki ıslak laboratuvar deneylerine yol göstericidir. miRNAs play an important role in both physiological and neoplastic lymphopoiesis. In fact, it has been shown that miR-181a and miR-150 play a fundamental role in B- and T-lymphocyte development (7). Moreover, the miR-17-92 cluster has been involved in lymphomagenesis and also in autoimmunity (8-9). miRNAs appear to play a role also in acute leukemia: Lu et al. (2005) have previously shown, using a bead-based approach, that miRNA expression profiles cluster ALL samples into distinct subtypes that reflect the developmental lineage. miR-128a and miR-128b are more highly expressed in ALL, whereas let-7b and miR-223 are strongly expressed in AML. The authors also indicate a pivotal role of epigenetic regulation in miRNA expression (10-12).

Moleküler araştırmalardaki ilerlemeler, T-ALL tedavisi için bir dizi yolu hedef alan küçük moleküllü ilaçların tasarlanmasına yardımcı olmuştur, ancak bu hematolojik malignitelere sahip hastaların prognozu nispeten zayıf kalmaktadır. Bu çalışmada, T-ALL hastalarının transkriptomik profillerini karşılaştırmak için biyoenformatik bir yaklaşım kullanılmış ve sonuçta bu kanser türü için sinyal iletim yolu aktivitesi ve PPI ağlarındaki net farklılıklar ortaya çıkarılmıştır. Bu genleri ve yolakları hedefleme çabaları, etkilenen hastaların daha etkili bir şekilde tedavi edilmesini amaçlayan yeni farmakolojik müdahalelerin geliştirilmesi için bir temel sunabilir. Gelecekteki derinlemesine deneysel analizler bu sonuçları doğrulamak için gerekli olsada, lösemi hastalarında prognostik sonuçların iyileştirilmesine yönelik umut verici bir yol sağlarlar.

KAYNAKÇA

1. Wei W, Yang D, Chen X, Liang D, Zou L, Zhao X. Chimeric antigen receptor T-cell therapy for T-ALL and AML. *Front Oncol* (2022) 12:967754. doi: 10.3389/fonc.2022.967754
2. Carter JL, Hege K, Yang J, Kalpage HA, Su Y, Edwards H, et al. Targeting multiple signaling pathways: the new approach to acute myeloid leukemia therapy. *Signal Transduct Target Ther* (2020) 5:288. doi: 10.1038/s41392-020-00361-x
3. Patel AA, Thomas J, Rojek AE, Stock W. Biology and treatment paradigms in T cell acute lymphoblastic leukemia in older adolescents and adults. *Curr Treat Options Oncol* (2020) 21:57. doi: 10.1007/s11864-020-00757-5
4. Raetz EA, Teachey DT. T-Cell acute lymphoblastic leukemia. *hematology*. *Am Soc Hematol* (2016) 2016:580–8. doi: 10.1182/asheducation-2016.1.580
5. Durinck K, Goossens S, Peirs S, Wallaert A, Van Loocke W, Matthijssens F, et al. Novel biological insights in T-cell acute lymphoblastic leukemia. *Exp Hematol* (2015) 43:625–39. doi: 10.1016/j.exphem.2015.05.017
6. Patrick K, Vora A. Update on biology and treatment of T-cell acute lymphoblastic leukaemia. *Curr Opin Pediatr* (2015) 27:44–9. doi: 10.1097/MOP.0000000000000171
7. Van Vlierberghe P, Ferrando A. The molecular basis of T cell acute lymphoblastic leukemia. *J Clin Invest* (2012) 122:3398–406. doi: 10.1172/JCI61269
8. Kraszewska MD, Dawidowska M, Szczepański T, Witt M. T-Cell acute lymphoblastic leukaemia: recent molecular biology findings. *Br J Haematol* (2012) 156:303–15. doi: 10.1111/j.1365-2141.2011.08957.x
9. Liu Y, Easton J, Shao Y, Maciaszek J, Wang Z, Wilkinson MR, et al. The genomic landscape of pediatric and young adult T-lineage acute lymphoblastic leukemia. *Nat Genet* (2017) 49:1211 – 8. doi: 10.1038/ng.3909.
10. Fathollahzadeh S, Mirzaei H, Honardoost M, Sahebkar A, Salehi M. Circulating microRNA-192 as a diagnostic biomarker in human chronic lymphocytic leukemia. *Cancer Gene Ther*. 2016;23:327–332.
11. Mardani R, Jafari Najaf Abadi MH, Motieian M, Taghizadeh-Boroujeni S, Bayat A, Farsinezhad A, Gheibi Hayat SM, Motieian M, Pourghadamyari H. MicroRNA in leukemia: tumor suppressors and oncogenes with prognostic potential. *J Cell Physiol*. 2019;234:8465–8486.
12. Saadatpour L, Fadaee E, Fadaei S, Nassiri Mansour R, Mohammadi M, Mousavi S, Goodarzi M, Verdi J, Mirzaei H. Glioblastoma: exosome and microRNA as novel diagnosis biomarkers. *Cancer Gene Ther*. 2016;23:415–418.

B HÜCRELİ AKUT LENFOBLASTİK LÖSEMİ İLE İLİŞKİLİ MİKRORNA'LARIN ARAŞTIRILMASI

Aynur KARADAĞ GÜREL

Uşak University, School of Medicine, Department of Medical Biology

ORCID ID: 0000-0002-5499-5168

ÖZET

B hücreli akut lenfoblastik lösemi (B-ALL), olgunlaşmamış B lenfositlerinin kontrolsüz büyümesiyle karakterize edilen yaygın bir hematolojik malignite türüdür. Farklı düzeylerdeki genomik, transkriptomik ve proteomikler erken tanıya katkıda bulunur ve böylece kanser için daha iyi tedavi sağlayabilir. MikroRNA'lar, B-ALL hastalarının tanı ve tedavisine yardımcı olur. Dahası, kanıtlar kaçak miRNA'ların ve miRNA içeren eksozomların B-ALL'nin oluşumunda rol oynayabileceğini ve bunların daha sonra potansiyel biyobelirteçler olarak kullanılabilirliğini göstermektedir. Bu çalışmada, B-ALL'nin patogeneğinde, tanısında, prognozunda ve tedavisinde biyobelirteç olarak miRNA'lar araştırılmıştır. B-ALL ile ilgili GSE51908 mikrodizi veri seti GEO veri tabanından elde edilmiştir. Veri seti kullanılarak B-ALL (n=29) ve normal B hücreleri (n=11) arasındaki farklı ifade edilen genleri elde etmek GEO2R analiz programı kullanılmıştır. Kanser ve normal kontroller arasındaki diferansiyel olarak eksprese edilen miRNA'lar biyoinformatik yöntemler kullanılarak analiz edilmiştir. Daha sonra miRDB veri tabanı kullanılarak ilk 3 miRNA'nın hedef genleri çıkarılmıştır. DAVID yazılımı ile Gene Ontology (GO), KEGG yolak analizleri yapılmıştır. STRING veri tabanı kullanılarak 0,4'ün üzerindeki bir PPE için istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi. Cytoscape yazılımları kullanılarak protein-protein etkileşimi (PPE) ağı analizleri gerçekleştirilmiştir. Analiz sonuçlarına göre p değeri 0.05'ten küçük 146 miRNA değerlendirilmiştir. Buna göre hsa-mir-150, hsa-mir-342, hsa-mir-29a ifadesi en yüksek artan 3 miRNA, hsa-mir-126, hsa-mir-432, hsa-mir-551b miRNA olmuştur. KEGG analizlerinde İfadesi değişen genlerin kanser yolağında, Pathways in cancer, Focal adhesion, Rap1 signaling pathway, Chemical carcinogenesis - receptor activation, Wnt signaling pathway sinyal yolaklarında toplandığı görüşmüştür. Gen ontoloji analizlerinde ise biyolojik işlemlerde ATP binding, intracellular signal transduction, serine/threonine/tyrosine kinase activity, protein phosphorylationda genlerin toplandığı görülmüştür. Cytoscape analiz sonuçlarına göre EGF, PTPRC, CDH5, ITGAV, ITGB3, ATM, VWF, NF1, JAK2, NOTCH2, FBXW7, PRKCA, TET2, TGFB2, FLT1, DLL4, KEAP1, PSMB8, ERBB4, PSMD5 genleri sırasıyla en önemli genler arasında ilk 20 gen olarak çıkmıştır. Toplamda, bu çalışmada tanımlanan DEG'ler B-ALL

oluşumunun altında yatan moleküler mekanizmaları ortaya çıkarmaya yardımcı olabilir ve bu hastalığın tanı ve tedavisi için potansiyel hedefler sağlayabilir.

Anahtar Kelimeler: Biyoinformatik Analiz, B-ALL, GEO, miRNA, Biyobelirteç

INVESTIGATION OF MICRORNAS ASSOCIATED WITH B-CELL ACUTE LYMPHOBLASTIC LEUKEMIA

ABSTRACT

B-cell acute lymphoblastic leukemia (B-ALL) is a widespread hematological malignancy characterized by uncontrolled growth of immature B lymphocytes. Various levels of genomic, transcriptomic, and proteomic analyses contribute to early diagnosis, offering improved treatment for cancer. MicroRNAs assist in the diagnosis and treatment of B-ALL patients. Furthermore, evidence suggests that aberrant miRNAs and exosomes containing miRNAs may play a role in the development of B-ALL, potentially serving as biomarkers. This study investigates microRNAs as biomarkers in the pathogenesis, diagnosis, prognosis, and treatment of B-ALL. The GSE51908 microarray dataset related to B-ALL was obtained from the GEO database. Differential gene expression analysis between B-ALL (n=29) and normal B cells (n=11) was performed using the GEO2R analysis tool. Differentially expressed miRNAs between cancer and normal controls were analyzed using bioinformatics methods. Subsequently, the target genes of the top 3 miRNAs were extracted using the miRDB database. Gene Ontology (GO) and KEGG pathway analyses were conducted using DAVID software. A protein-protein interaction (PPI) network analysis was performed using the STRING database, considering a PPI with a score above 0.4 as statistically significant. Cytoscape software was used for PPI network analyses. According to the analysis results, 146 miRNAs were evaluated with a p-value less than 0.05. Among them, hsa-mir-150, hsa-mir-342, and hsa-mir-29a showed the highest upregulation, while hsa-mir-126, hsa-mir-432, and hsa-mir-551b showed the highest downregulation. KEGG pathway analyses indicated that the differentially expressed genes clustered in cancer pathways, Pathways in cancer, Focal adhesion, Rap1 signaling pathway, Chemical carcinogenesis - receptor activation, and Wnt signaling pathway. In gene ontology analyses, genes were found to be involved in biological processes such as ATP binding, intracellular signal transduction, serine/threonine/tyrosine kinase activity, and protein phosphorylation. According to Cytoscape analysis results, the genes EGF, PTPRC, CDH5, ITGAV, ITGB3, ATM, VWF, NF1, JAK2, NOTCH2, FBXW7, PRKCA, TET2, TGFB2, FLT1, DLL4, KEAP1, PSMB8, ERBB4, and PSMD5 were identified as the top 20 significant genes. In

conclusion, the differentially expressed genes identified in this study may help reveal the underlying molecular mechanisms of B-ALL formation and provide potential targets for the diagnosis and treatment of this disease.

Key words: Bioinformatics analysis, B-ALL, GEO, miRNA, Biomarker

GİRİŞ

B-ALL, B-lenfosit öncü hücrelerinin kemik iliğinde kontrolsüz bir şekilde çoğaldığı, kan sisteminin agresif bir malign tümörüdür. Kemoterapideki ilerlemeler çocuklarda hastalık sonuçlarını önemli ölçüde iyileştirmiş olsa da, kemoterapinin yetişkinlerde kötü sonuçları vardır [1]. B-ALL'nin tekrarlaması önde gelen ölüm nedenidir ve hastalığa bağlı ölüm oranı yaklaşık %60'tır. B-ALL, ALL'nin yaygın bir alt tipidir ve B-ALL'un tanısı ve sınıflandırılması için yeni biyobelirteçlerin tanımlanması, hasta prognozunun ve tedavisinin iyileşmesine yol açabilir [2].

miRNA'lar, mRNA hedeflerinin 3'-çevrilmemiş bölgesine (UTR) bağlanabilir ve bunların çevirisini engelleyebilir, böylece çoğalma, farklılaşma ve apoptozda işlev görebilir [3]. miRNA lösemide tümör baskılayıcı veya onkogen olarak kullanılmıştır [4-5]. Bir tür eksozom olan nanotaşıyıcılar, proteinleri, miRNA'ları ve mRNA'ları taşıyabilir; bunlar daha sonra bağışıklık hücreleri, sinir hücreleri ve tümör hücreleri gibi vücuttaki birden fazla hücreye salınabilir ve böylece RNA taşınmasına ve tümör metastazına katkıda bulunabilir. MiRNA'ları (ekso-miRNA'lar) içeren eksozomlar, bol miktarda bulunmaları ve bu moleküllere vücutta kolay erişimleri nedeniyle B-ALL hücrelerinin hayatta kalması ve ilerlemesiyle sonuçlanır. B-ALL tedavisi son 50 yılda özellikle çocuklarda ilerleme kaydetti. Ancak hastalığın tekrarlaması bu hastalar için bir tehdit olmaya devam etmektedir. miRNA'lar tümör baskılayıcı ve kanserojen görevi görür [6-8]. Burada, anormal şekilde eksprese edilen miRNA'ları hedeflerine bağlamaya çalışan ve B-ALL'deki karmaşık düzenleyici ağları açıklamaya çalıştık. Bu çalışmada, B-ALL'nin patogenezinde, tanısında, prognozunda ve tedavisinde biyobelirteç olarak miRNA'lar araştırılmıştır.

1.MATERYAL VE METOD

1.1 Mikrodizi Verileri

B-ALL ile ilgili GSE51908 mikrodizi veri seti GEO veri tabanından elde edilmiştir. Veri seti kullanılarak B-ALL (n=29) ve normal B hücreleri (n=11) arasındaki farklı ifade edilen genleri elde etmek GEO2R analiz programı kullanılmıştır. Kanser ve normal kontroller arasındaki diferansiyel

olarak eksprese edilen miRNA'lar biyoinformatik yöntemler kullanılarak analiz edilmiştir. Daha sonra miRDB veri tabanı kullanılarak ilk 3 miRNA'nın hedef genleri çıkarılmıştır.

1.2 Diferansiyel olarak ifade edilen genlerin tanımlaması

Diferansiyel ifade analizi için, 2 veri seti arasında farklı ve ortak olarak ifade edilen genler çevrimiçi analiz aracı GEO2R kullanılarak tespit edildi. GEO (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/geo/>), araştırma topluluğu tarafından sunulan yüksek verimli mikrodizin ve yeni nesil dizi fonksiyonel genomik veri setleri için uluslararası bir kamu deposudur. GEO2R, GEO verilerini analiz edebilen R tabanlı bir web uygulamasıdır ve kullanıcıların farklı grupları karşılaştırarak "DEG" elde etmelerini sağlayan bir araçtır. Önceden işlenmiş mikrodizin verilerinde log₂ kat değişimi (log₂FC) hesaplandı. P -değerleri ve ayarlanmış p-değerleri, t- testleri kullanılarak hesaplandı. $p < 0.05$ ve $|\log_2FC| > 0$, önemli ölçüde DEG taraması için kriter olarak kabul edildi. DEG'ler tarandı ve önem derecesine göre sıralandı.

1.3 Gen ontolojisi (GO) ve yolak analizleri

DEG'lerin işlevsel zenginleştirme analizini gerçekleştirmek için DAVID 6.8 (david.abcc.ncifcrf.gov/) kullanıldı. Açıklama, Görselleştirme ve Entegre Keşif Veritabanı (DAVID), genomik deneylerden elde edilen, gen fonksiyonunun yüksek verimli analizi için bir web aracıdır. DAVID kullanılarak yapılan analizler, işlevsel kategorileri, Gen Ontolojisi (GO) terimlerini ve Kyoto Genler ve Genler Ansiklopedisi (KEGG) yollarını içermektedir.

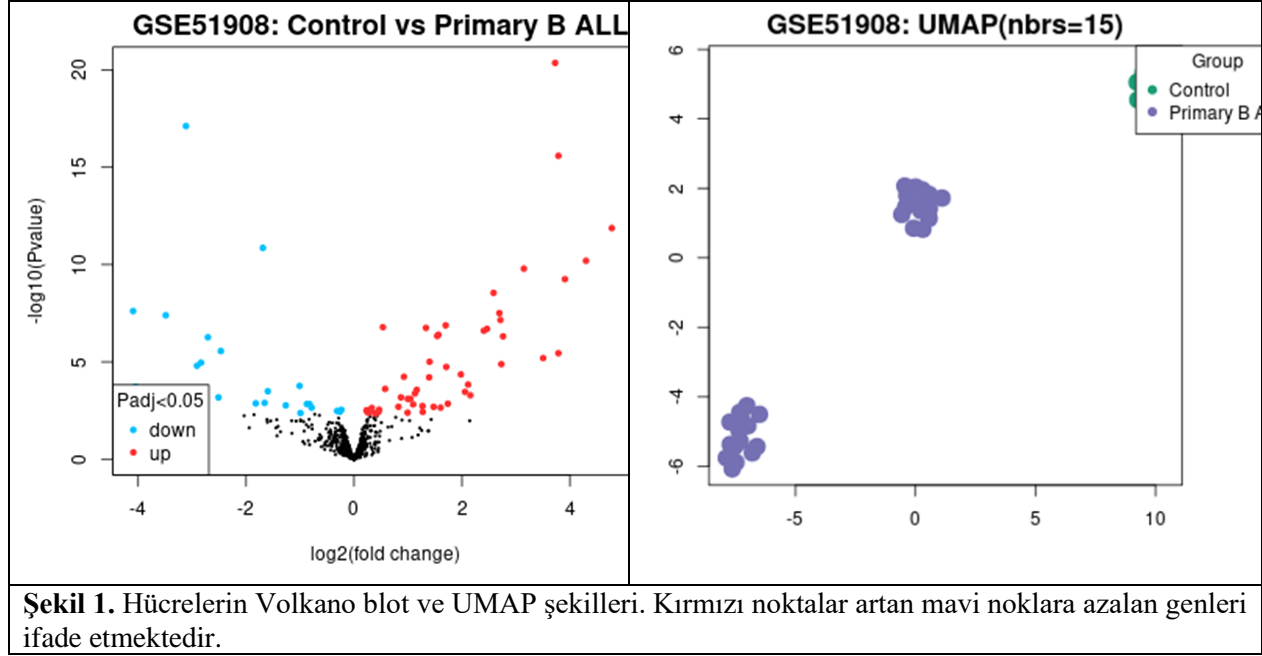
1.4 Protein-Protein Etkileşim Ağı (PPI)

PPI ağ analizi, bilinen ve tahmin edilen protein-protein etkileşimlerinin çevrimiçi bir veritabanı olan STRING (<https://string-db.org/>) kullanılarak yapıldı. Bu etkileşimler fiziksel ve işlevsel ilişkileri içerir ve veriler esas olarak hesaplama tahminlerinden, yüksek verimli deneylerden, otomatik metin madenciliğinden ve ortak ifade ağlarından elde edilir. DEG'ler PPI ağına eşlendi ve eşik değeri olarak >0.4 'lük bir etkileşim skoru belirledi. Anahtar PPI ağ modüllerini tanımlamak için, gen ağı kümeleme analizini gerçekleştirmek için Cytoscape yazılım paketinden MCODE uygulaması kullanıldı. Anahtar modüllerin tanımlanması için anlamlılık eşiği olarak $p < 0.05$ ayarlandı.

SONUÇLAR VE TARTIŞMA

DAVID yazılımı ile Gene Ontology (GO), KEGG yolak analizleri yapılmıştır. STRING veri tabanı kullanılarak $0,4$ 'ün üzerindeki bir PPE için istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi. Cytoscape yazılımları kullanılarak protein-protein etkileşimi (PPE) ağı analizleri gerçekleştirilmiştir. Analiz

sonuçlarına göre p değeri 0.05'ten küçük 146 miRNA değerlendirilmiştir. Buna göre hsa-mir-150, hsa-mir-342, hsa-mir-29a ifadesi en yüksek artan 3 miRNA, hsa-mir-126, hsa-mir-432, hsa-mir-551b miRNA olmuştur (Şekil 1, Tablo1-2).



KEGG analizlerinde İfadesi değişen genlerin kanser yolağında, Pathways in cancer, Focal adhesion, Rap1 signaling pathway, Chemical carcinogenesis - receptor activation, Wnt signaling pathway sinyal yollarında toplandığı görüşmüştür. Gen ontoloji analizlerinde ise biyolojik işlemlerde ATP binding, intracellular signal transduction, serine/threonine/tyrosine kinase activity, protein phosphorylationda genlerin toplandığı görülmüştür.

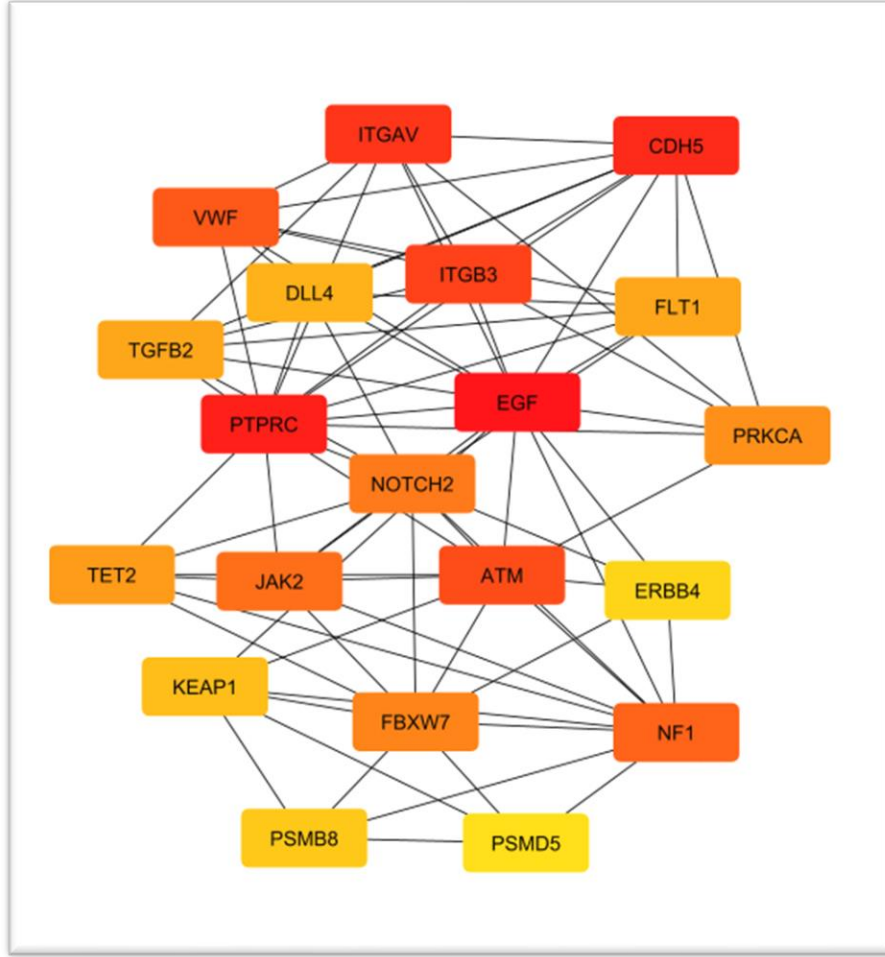
Cytoscape analiz sonuçlarına göre EGF, PTPRC, CDH5, ITGAV, ITGB3, ATM, VWF, NF1, JAK2, NOTCH2, FBXW7, PRKCA, TET2, TGFB2, FLT1, DLL4, KEAP1, PSMB8, ERBB4, PSMD5 genleri sırasıyla en önemli genler arasında ilk 20 gen olarak çıkmıştır (Şekil 2). Toplamda, bu çalışmada tanımlanan DEG'ler B-ALL oluşumunun altında yatan moleküler mekanizmaları ortaya çıkarmaya yardımcı olabilir ve bu hastalığın tanı ve tedavisi için potansiyel hedefler sağlayabilir.

Tablo 1. İfadesi azalan miRNA'lar

ID	adj.P.Val	P.Value	logFC
hsa-miR-126_st	2,09E-06	2,47E-08	-4094199
hsa-miR-432_st	0,00443	0,000194	-4045235
hsa-miR-551b-star_st	0,0061	0,000288	-3867483
hsa-miR-130b_st	2,87E-06	4,06E-08	-3488317
hsa-miR-501-5p_st	0,0079	0,000411	-3193013
hsa-miR-181b_st	3,23E-15	7,63E-18	-3113736
hsa-miR-181c_st	0,00045	1,59E-05	-2909765
hsa-miR-193a-5p_st	2,02E-05	5,49E-07	-2707592
hsa-miR-128_st	0,0117	0,000675	-2510785
hsa-miR-181d_st	9,88E-05	2,8E-06	-2467277

Tablo 2. İfadesi artan miRNA'lar

ID	adj.P.Val	P.Value	logFC
hsa-miR-150_st	8,48E-06	1,5E-07	5232743
hsa-miR-342-5p_st	2,81E-10	1,33E-12	4777786
hsa-miR-29a_st	9,03E-09	6,4E-11	4299122
hsa-miR-768-3p_st	5,98E-08	5,64E-10	3908082
hsa-miR-339-3p_st	7,24E-14	2,56E-16	3788628
hsa-miR-138_st	3,65E-18	4,31E-21	3726188
hsa-miR-151-5p_st	0,00021	6,43E-06	3505319
hsa-miR-486-3p_st	1,97E-08	1,63E-10	3148045
hsa-miR-1275_st	0,000019	4,93E-07	2761595
hsa-miR-140-3p_st	4,6E-06	7,06E-08	2714265



Şekil 2. Cytoscape analizi ile etkilenen 20 önemli gen

Tamamlayıcı miRNA bölgelerini bulmak zor olduğundan miRNA hedeflerinin tanımlanması zordur. Son zamanlarda birçok çalışma, potansiyel miRNA'lar ile hastalık arasındaki korelasyonu tanımlamak için kapsamlı biyoinformatik analiz ve açık veri tabanları gibi disiplinler arası yöntemleri kullanmıştır. Bu çalışmalar yüksek maliyetlere ve uzun hücre deneylerine sahip olmadıkları için faydalıdır, dolayısıyla gelecekteki araştırmaların yönüne ve daha sonraki ıslak laboratuvar deneylerine yol göstericidir. Bir çalışma miRNA'ları mRNA hedef genlerine bağladı; Kamuya açık verilerin kullanımına dayanarak Ramani ve ark. miRNA-100/99a'nın FKBP51'i hedefleyerek ve IFG1R/mTOR sinyal yolunu düzenleyerek B-ALL hücre proliferasyonunu inhibe ettiğini buldu. Ayrıca, P53 yolu miRNA'lar (miR-150, miR-342, miR-29 ve miR-768 tarafından hedeflenir, bu da bu miRNA'ların B-ALL'de kanserojen etkilere sahip olabileceğini düşündürür [9]. B-ALL'nin erken nüksetmesi sırasında, yukarı regüle edilmiş miR-124-3p'nin IFI44L genini

hedeflediği tahmin edildi . Bir mRNA-miRNA ağı oluşturmak için iki tahmine dayalı web sitesini ve Cytoscape verilerini kullanan Huang ve ark. hsa-miR-103a-3p ve hsa-miR-486-3p ile bunların hedef genlerinin nüksetme sırasında değiştiğini buldu [10-12]. Biyoinformatik alanındaki gelişmeler miRNA'lar ile hedefleri arasındaki ilişkiyi anlamamıza yardımcı oldu. Kamuya açık veriler ve biyoinformatik faydalı olmasına rağmen, deneylerdeki, verilerin işlenmesindeki ve klinik bilgilerdeki hatalar dahil olmak üzere sınırlamalarının daha fazla farkındayız. Bu nedenle daha fazla sayıda numuneyi içeren daha fazla ıslak laboratuvar deneylerine ve klinik çalışmalara ihtiyaç vardır. Çoğu bilgisayar yöntemi, miRNA'lar ile hastalık arasındaki ilişkinin var olup olmadığına odaklanır. Bununla birlikte, çeşitli miRNA'lar ve hastalıklar arasındaki ilişkiyi tahmin etmek için yeni hesaplama yöntemleri kullanılmaktadır ve bunlar özellikle klinisyenler için faydalıdır.

KAYNAKÇA

1. Woo J, Alberti M, Tirado C. Childhood B-acute lymphoblastic leukemia: a genetic update. *Exp Hematol Oncol.* 2014;3:16.
2. Xu L, Guo Y, Zhang X, Chen J, Hu S. Blood-based circulating microRNAs are potential diagnostic biomarkers for leukemia: result from a meta-analysis. *Cell Physiol Biochem.* 2016;38:939–49.
3. Fathollahzadeh S, Mirzaei H, Honardoost M, Sahebkar A, Salehi M. Circulating microRNA-192 as a diagnostic biomarker in human chronic lymphocytic leukemia. *Cancer Gene Ther.* 2016;23:327–332.
4. Mardani R, Jafari Najaf Abadi MH, Motieian M, Taghizadeh-Boroujeni S, Bayat A, Farsinezhad A, Gheibi Hayat SM, Motieian M, Pourghadamyari H. MicroRNA in leukemia: tumor suppressors and oncogenes with prognostic potential. *J Cell Physiol.* 2019;234:8465–8486.
5. Saadatpour L, Fadaee E, Fadaei S, Nassiri Mansour R, Mohammadi M, Mousavi S, Goodarzi M, Verdi J, Mirzaei H. Glioblastoma: exosome and microRNA as novel diagnosis biomarkers. *Cancer Gene Ther.* 2016;23:415–418.
6. Labib HA, Elantouny NG, Ibrahim NF, Alnagar AA. Upregulation of microRNA-21 is a poor prognostic marker in patients with childhood B cell acute lymphoblastic leukemia. *Hematology.* 2017;22:392–397.
7. Medina PP, Nolde M, Slack FJ. OncomiR addiction in an in vivo model of microRNA-21-induced pre-B-cell lymphoma. *Nature.* 2010;467:86–90.
8. de Yébenes VG, Bartolomé-Izquierdo N, Ramiro AR. Regulation of B-cell development and function by microRNAs. *Immunol Rev.* 2013;253:25–39.
9. Hu T, Chong Y, Lu S, Wang R, Qin H, Silva J, Kitamura E, Chang CS, Hawthorn L, Cowell JK. miR-339 promotes development of stem cell leukemia/lymphoma syndrome via downregulation of the BCL2L1 and BAX proapoptotic genes. *Cancer Res.* 2018;78:3522–3531.
10. Li X, Li D, Zhuang Y, Shi Q, Wei W, Ju X. Overexpression of miR-708 and its targets in the childhood common precursor B-cell ALL. *Pediatr Blood Cancer.* 2013;60:2060–7.
11. Tan YS, Kim M, Kingsbury TJ, Civin CI, Cheng WC. Regulation of RAB5C is important for the growth inhibitory effects of MiR-509 in human precursor-B acute lymphoblastic leukemia. *PLoS One.* 2014;9:e111777.
12. Tian L, Cao J, Ji Q, Zhang C, Qian T, Song X, Huang B, Tian X. The downregulation of miR-3173 in B-cell acute lymphoblastic leukaemia promotes cell invasion via PTK2. *Biochem Biophys Res Commun.* 2017;494:569–574.

SÜLFÜR İYONUNA DUYARLI KATI HAL ELEKTRODUN UYGULAMASI

Doç. Dr. Şükrü KALAYCI

Gazi Üniversitesi, Teknik Bilimler Meslek Yüksek Okulu, Kimya Teknolojisi Bölümü

ORCID ID: 0000-0002-8643-6731

ÖZET

Sülfür iyonu, insan kanındaki zararlı maddeleri temizleyen bileşiktir. Hidrojen sülfüre dönüştüğünde ise solunumu engelleyen zararlı bir gazdır. Özellikle çevre ve su kirliliğine neden olan sülfürün analizi de önemli hale gelmiştir. Bu çalışmada sülfür iyonuna duyarlı bir katı hal elektrot geliştirildi. Sülfür iyonu içeren ve suda çözünmeyen tuzların karışımından katı hal elektrot hazırlandı. Bu elektrodun sülfür derişimine karşı 29 ± 0.7 mV luk analitik bir eğim ile duyarlılık göstermektedir. Katı hal elektrodun duyarlılığına etki eden faktörler incelendi. % 25 DBDS + % 55 Ag (I) S + % 20 CuS bileşimine sahip elektrodun duyarlılığı yüksek bulundu. Elektrot kalınlığı 0.4 g olarak ölçüldü. Bu elektrot ile pH 1-10 arasında rahatlıkla çalışılabileceği kaydedildi. Elektrodun diğer anyon ve katyonlara karşı duyarlı olup olmadığı ölçüldü ve seçicilik kat sayıları hesaplandı. Elde edilen sonuçlara göre elektrot, sülfür dışındaki anyon ve katyonlara duyarlılık göstermediği tespit edildi.

Anahtar Kelimeler: Sülfür, Katı hal elektrot, Seçicilik katsayısı, Potansiyometri.

APPLICATION OF SULFUR SELECTIVE SOLID-STATE ELECTRODE

ABSTRACT

Sulfur ion is the compound that cleans harmful substances from human blood. When hydrogen turns into sulphide, it is a harmful gas that prevents breathing. The analysis of sulfur, which causes environmental and water pollution, has become especially important. In this study, a solid state electrode sensitive to sulfur ion was developed. A solid state electrode was prepared from a mixture of water-insoluble salts containing sulfur ions. This electrode shows sensitivity to sulfur concentration with an analytical slope of 29 ± 0.7 mV. Factors affecting the sensitivity of the solid-state electrode were examined. The sensitivity of the electrode with the composition of 25% DBDS + 55% Ag (I) S + 20% CuS was found to be high. The electrode thickness was measured as 0.4 g. It was noted that this electrode can easily work between pH 1-10. It was measured whether the electrode was sensitive to other anions and cations, and selectivity coefficients were calculated. According to the results obtained, it was determined that the electrode was not sensitive to anions and cations other than sulfur.

Key Words: Sulfur, Solid state electrode, Selectivity coefficient, Potentiometry.

1.GİRİŞ

Sülfür iyonu, insan vücudunun zararlı bakterilere karşı direncini güçlendirir. Kanda bulunan kirli maddeleri temizlemek ve o bölgeyi dezenfekte etmek amacıyla kullanılan bir bileşiktir (Rahat, 2011, s 80-87; Wen, 2018, s 1114-1125). Sanayi de ise sülfürik asit üretiminde yaygın olarak kullanılmaktadır. Sülfür iyonu sülfür gazına dönüştüğünde oldukça zehirleyici bir gaza dönüşmüş olur ve canlıların solunum yapmasını engeller.

Sülfür iyonu, daha çok atık sularda bulunur. Çevreye ve sağlığa olan olumsuz etkisini yok etmek için sülfür iyonunun analizi de o kadar önemli hale gelmiştir (Anderson, 2006, s 891-905; Paucar, 2021, s 1205-1128). Sülfür analizinde birçok yöntem kullanılmıştır. Sularda bulunan sülfür iyonları, iyon kromatografisi ile tayin edildi (Jin, 2009, s 967-973). Aynı yöntem kullanılarak değişik örnekler de sülfür iyonları analiz edildi (Zheng, 2015, s 255-260; Wu, 2019, s 2794-2800). Sülfür iyonun yakıt ve gıda örneklerindeki tayinlerinde ICP-MS ve Atomik spektroskopi yöntemleri de tercih edildi (Heilmann, 2004, s 190-197; Nelson, 2015, s 4478-4483).

Bu çalışmada, sülfür analizlerinde bu pahalı yöntemler yerine, seçiciliği yüksek, kısa sürede analiz yapılabilen, maliyeti düşük olan ve sülfür iyonuna duyarlı yeni bir katı hal elektrodu hazırlandı. Elektrodun duyarlılığını arttırıcı özellikler incelenerek, uygun koşullar belirlendi. Ayrıca elektrodun analitik performans değerleri ölçüldü.

2.DENEYSEL ÇALIŞMALAR

2.1. Reaktifler

Bu çalışmada kullanılan tüm kimyasallar yüksek saflıktadır. Dibütil di sülfür (Merck), gümüş (I) sülfür ve CuS bileşikleri laboratuvar ortamında hazırlandı (Ekmekçi, 2004, s 260-264; Somer, 2010, s 1129-1132). Girişim etkisi incelenen katyon ve anyonların tuzlarından (Merc) 0.1 M olarak stok çözeltiler hazırlandı. Analiz edilecek iyonların standart çözeltileri, ultra saf su ($18.2 \text{ M}\Omega \text{ cm}^{-1}$) kullanılarak hazırlandı.

2.2. Cihazlar

Numune, stok ve standart çözeltilerin hazırlanmasında Thermo Fisher marka Pacific TII model ultra saf su cihazı (ABD) tarafından üretilen ultra saf su kullanılmıştır. For potential measurements, Orion Star A214 pH/ISE Benchtop meter, reference electrode and IKA Plate magnetic stirrer mixer were used.

2.3. Sülfür elektrodun hazırlanması

Toplam membran kütlesi 0,4 g olacak şekilde katı 25% DFDS + 55% Ag(I)S + 25 % CuS homojen bir karışım elde edinceye kadar karıştırılır. Bir hidrolik pres ile yaklaşık 6000-8000 basınç uygulanarak çapı 5 cm olan pellet haline getirilir. İç referans elektrodu yerleştirilerek epoksi reçine ile bir cam tüpe yapıştırılır. Bu elektrot ölçüme hazır hale getirilir.

3.SONUÇ ve TARTIŞMA

3.1. Elektrot bileşimin etkisi

Toplam membran kütlesi 0.4 g olacak şekilde 3 farklı bileşimde ayrı ayrı sülfür seçici katı hal lektrotlar hazırlandı. Ortamın iyon şiddetini sabit tutması için 0.1 M NaNO₃ çözeltisi içerisinde en seyreltikten en derişğe doğru çözelti içerisinde sülfür derişimi 10 kat arttırıldı ve potansiyel değerleri ölçüldü. Bu elektrotların duyarlılığı tablo 1 ce verildi.

Tablo 1. Farklı bileşimdeki elektrotların sülfür iyonuna duyarlılıkları

[Sülfür]: mol/L	Membran bileşimi	Eğimi (mV)	R ²
10 ⁻⁶ - 10 ⁻¹	20% DFDS + 50% Ag(I)S + 30% CuS	24,1 ± 0,8	0,9625
10 ⁻⁶ - 10 ⁻¹	25% DFDS + 55% Ag(I)S + 25% CuS	29 ± 0,7	0,9994
10 ⁻⁶ - 10 ⁻¹	30% DFDS + 50% Ag(I)S + 20% CuS	22,9 ± 1,1	0,9513

3.2. Elektrot kalınlığı etkisi

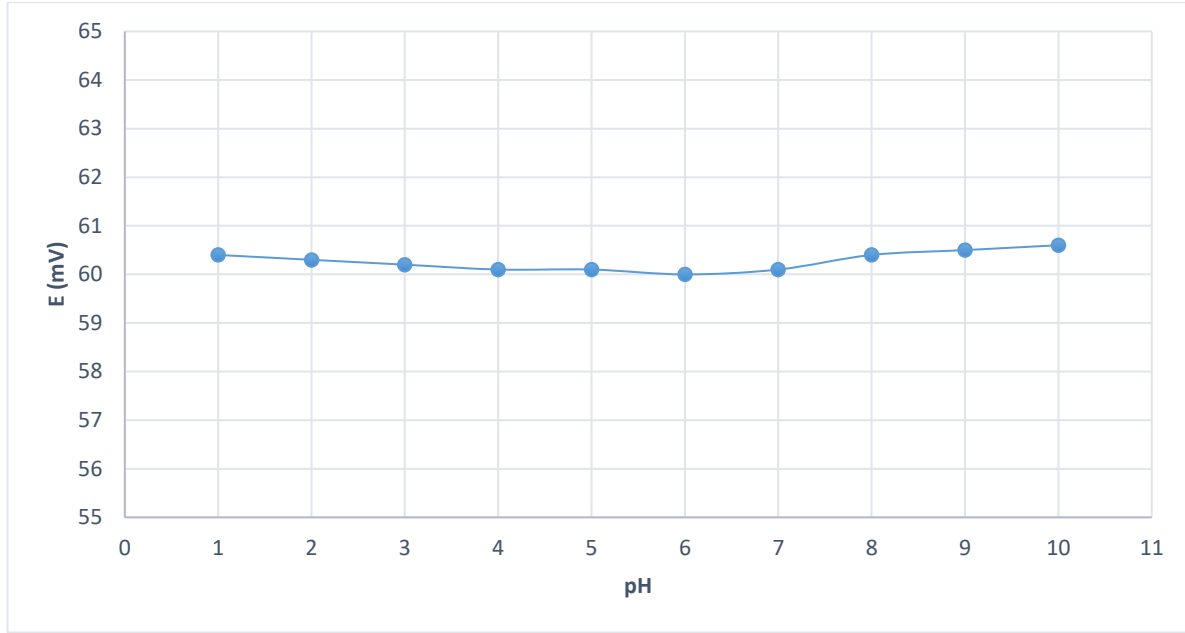
Elektrot kalınlığı özellikle elektrodun cevap verme süresini etkilemektedir. 25% DFDS + 55% Ag(I)S + 25% CuS bileşime sahip elektrodun 0,3; 0,4 ve 0,5 g toplam kütleleri için 3 farklı elektrot hazırlandı ve duyarlılık değerleri tablo 2 de verildi.

Tablo 2. Elektrot kalınlıklarının duyarlılığa etkisi

[Sülfür]: mol/L	25% DFDS + 55% Ag(I)S + 25% CuS	Eğimi (mV)
10 ⁻⁶ - 10 ⁻¹	0,3	24,6 ± 0,8
10 ⁻⁶ - 10 ⁻¹	0,4	29 ± 0,7
10 ⁻⁶ - 10 ⁻¹	0,5	25,7 ± 0,9

3.3. pH etkisi

Sülfür seçici elektrodun duyarlılığına etkisini incelemek için hücre içerisinde 1×10^{-5} M sülfür varken çözelti içerisinde 0.0.1 M HCl ve NaOH çözeltilerinden ilaveler yapıldı. Her ilaveden sonra çözeltinin pH değeri cam elektrot ile ölçülüp potansiyel değerleri ise tiyosülfat membran elektrot ile kaydedildi. Bu elektrodun duyarlılığına pH'nın etki etmediği istenilen pH değerinde rahatlıkla çalışılabileceği görüldü ve şekil 1 de verildi.



Şekil 1. pH'nın sülfür iyonuna duyarlılığı

3.4. Girişim etkisi

Bir elektrot sadece bir iyonla duyarlı olması istenir. Elektrodumuzun ortamda bulunabilecek iyonlara duyarlı olup olmadığını ölçmemiz gerekir (Kalayci, 2021, s 451-455). Bunun için karışık çözelti metodu uygulanır. Cl^- , I^- , NO_3^- , H_2PO_4^- , SO_4^{2-} and K^+ , Na^+ , Ag^+ , Ca^{2+} , Cu^{2+} , Fe^{3+} iyonlarının girişim etkisi incelendi ve elektrodumuzun bu iyonlara duyarlı olmadığı tespit edildi. Bu değerler tablo 3 de verildi.

Tablo 3. Bazı anyon ve katyonların elektrot duyarlılığına etkisi

B (anions) ^b	$K_{A,B}^{pot}$	B (cations) ^b	$K_{A,B}^{pot}$
Cl ⁻	2,0x10 ⁻⁴	Na ⁺	2,1x10 ⁻⁴
I ⁻	1,3x10 ⁻⁴	K ⁺	2,0x10 ⁻⁴
NO ₃ ⁻	1,1x10 ⁻⁴	Ag ⁺	2,2x10 ⁻⁴
SO ₄ ²⁻	2,3x10 ⁻⁴	Cu ²⁺	1,9x10 ⁻⁵
H ₂ PO ₄ ⁻	2,7x10 ⁻⁴	Fe ³⁺	2,2x10 ⁻⁵

SONUÇ

Bu çalışmada sülfür iyonuna duyarlı yeni bir katı hal elektrot hazırlandı. Elektrot bileşimine 25% DFDS + 55% Ag(I)S + 25% CuS olduğu belirlendi. Bu elektrodun sülfür derişimi 10 kat artırıldığında $29 \pm 0,7$ mV potansiyel artışı göstermektedir. Elektrodun membran kalınlığı 0,4 g olarak ölçüldü. pH 1 ile 10 arasında rahatlıkla çalışılabilir. Birçok anyon ve katyona karşı duyarlılığı yoktur. Elektrot sülfür iyonuna duyarlı ve gerçek numunelerde kullanılabileceği tespit edildi.

KAYNAKÇA

- Andersson, J.T., Hegazi, A.H., Roberz, B. (2006). Polycyclic aromatic sulfur heterocycles as information carriers in environmental studies, *Analytical and Bioanalytical Chemistry*, 386, 891–905.
- Ekmekci, G., Kalaycı, S., Somer, G. (2004). A solid-state hydroxide ion selective electrode for the measurement of high pH values, *Sensors and Actuators B*, 101, 260–264.
- Heilmann, J., Boulyga, S.F., Heumann, H.K. (2004). Accurate determination of sulfur in gasoline and related fuel samples using isotope dilution ICP–MS with direct sample injection and microwave-assisted digestion, *Analytical and Bioanalytical Chemistry*, 380, 190–197.
- Kalayci, S. (2021). High Sensitivity Sulphite Membrane Selective Electrode and its Application, *J.Chem.Soc.Pak.*, 43(04), 451-455.
- Kalayci, S. (2023). Pekmez toprağında civanın iyon seçici eklektrodu ile tayini, Gazi Ü. Fen Fak. Dergisi, 4 (1), 7-13.
- Lin, L., Jiang, S. (2009). Determination of Sulfur Compounds in Water Samples by Ion Chromatography Dynamic Reaction Cell Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometry, *Jnl Chinese Chemical Soc*, 56, 967-973.
- Nazar, R., Iqbal, N., Masood, A., Syeed, S., Khan, N.A. (2011). Understanding the significance of sulfur in improving salinity tolerance in plants, *Environmental and Experimental Botany*, 70(2–3), 80-87.
- Nelson, J., Hopfer, H., Silva, F., Wilbur, S., Chen, J., Ozawa, J.F., Wylie, P.L. (2015). Evaluation of GC-ICP-MS/MS as a New Strategy for Specific Heteroatom Detection of Phosphorus, Sulfur, and Chlorine Determination in Foods, *J. Agric. Food Chem.*, 63(18), 4478–4483.

- Paucar, N.E., Kiggins, P., Blad, B., Jesus, K., Afrin, F., Pashikanti, S., Sharma, K. (2021). Ionic liquids for the removal of sulfur and nitrogen compounds in fuels: a review, *Environmental Chemistry Letters*, 19, 1205–1228.
- Somer, G., Kalaycı, S., Basak, I. (2010). Preparation of a new solid state fluoride ion selective electrode and application, *Talanta*, 80, 1129–1132.
- Wu, H., Tong, C. (2019). Nitrogen- and Sulfur-Codoped Carbon Dots for Highly Selective and Sensitive Fluorescent Detection of Hg²⁺ Ions and Sulfide in Environmental Water Samples, *J. Agric. Food Chem.*, 67(10), 2794–2800.
- Yu, W., Jin, H., Tang, C., Du, J., Zhang, Z. (2018). Sulfur-containing gaseous signal molecules, ion channels and cardiovascular diseases, *British Journal of Pharmacology*, 175, 1114–1125.
- Zheng, J., Tan, F., Hartman, R. (2015). Simple spectrophotometry method for the determination of sulfur dioxide in an alcohol-thionyl chloride reaction, *Analytica Chimica Acta*, 891, 255-260.

SÜLFÜR İYONUNA DUYARLI KATI HAL ELEKTRODUN HAZIRLANMASI**Doç. Dr. Şükrü KALAYCI**

Gazi Üniversitesi, Teknik Bilimler Meslek Yüksek Okulu, Kimya Teknolojisi Bölümü

ORCID ID: 0000-0002-8643-6731**ÖZET**

Sülfür iyonu, insan kanındaki zararlı maddeleri temizleyen bileşiktir. Hidrojen sülfüre dönüştüğünde ise solunumu engelleyen zararlı bir gazdır. Özellikle çevre ve su kirliliğine neden olan sülfürün analizi de önemli hale gelmiştir. Bu çalışmada sülfür iyonuna duyarlı bir katı hal elektrot geliştirildi. Sülfür iyonu içeren ve suda çözünmeyen tuzların karışımından katı hal elektrot hazırlandı. Bu elektrodun sülfür derişimine karşı 29 ± 0.7 mV luk analitik bir eğim ile duyarlılık göstermektedir. Katı hal elektrodun duyarlılığına etki eden faktörler incelendi. % 25 DBDS + % 55 Ag (I) S + % 20 CuS bileşimine sahip elektrodun duyarlılığı yüksek bulundu. Elektrot kalınlığı 0.4 g olarak ölçüldü. Bu elektrot ile pH 1-10 arasında rahatlıkla çalışılabileceği kaydedildi. Elektrodun diğer anyon ve katyonlara karşı duyarlı olup olmadığı ölçüldü ve seçicilik kat sayıları hesaplandı. Elde edilen sonuçlara göre elektrot, sülfür dışındaki anyon ve katyonlara duyarlılık göstermediği tespit edildi.

Anahtar Kelimeler: Sülfür, Katı hal elektrot, Seçicilik katsayısı, Potansiyometri.

PREPARATION OF SULFUR SELECTIVE SOLID-STATE ELECTRODE**ABSTRACT**

Sulfur ion is the compound that cleans harmful substances from human blood. When hydrogen turns into sulphide, it is a harmful gas that prevents breathing. The analysis of sulfur, which causes environmental and water pollution, has become especially important. In this study, a solid state electrode sensitive to sulfur ion was developed. A solid state electrode was prepared from a mixture of water-insoluble salts containing sulfur ions. This electrode shows sensitivity to sulfur concentration with an analytical slope of 29 ± 0.7 mV. Factors affecting the sensitivity of the solid-state electrode were examined. The sensitivity of the electrode with the composition of 25% DBDS + 55% Ag (I) S + 20% CuS was found to be high. The electrode thickness was measured as 0.4 g. It was noted that this electrode can easily work between pH 1-10. It was measured whether the electrode was sensitive to other anions and cations, and selectivity coefficients were calculated.

According to the results obtained, it was determined that the electrode was not sensitive to anions and cations other than sulfur.

Key Words: Sulfur, Solid state electrode, Selectivity coefficient, Potentiometry.

GİRİŞ

Sülfür iyonu, insan vücudunun zararlı bakterilere karşı direncini güçlendirir. Kanda bulunan kirli maddeleri temizlemek ve o bölgeyi dezenfekte etmek amacıyla kullanılan bir bileşiktir (Rahat, 2011, s 80-87; Wen, 2018, s 1114-1125). Sanayi de ise sülfürik asit üretiminde yaygın olarak kullanılmaktadır. Sülfür iyonu sülfür gazına dönüştüğünde oldukça zehirleyici bir gaza dönüşmüş olur ve canlıların solunum yapmasını engeller.

Sülfür iyonu, daha çok atık sularda bulunur. Çevreye ve sağlığa olan olumsuz etkisini yok etmek için sülfür iyonunun analizi de o kadar önemli hale gelmiştir (Anderson, 2006, s 891-905; Paucar, 2021, s 1205-1128). Sülfür analizinde birçok yöntem kullanılmıştır. Sularda bulunan sülfür iyonları, iyon kromatografisi ile tayin edildi (Jin, 2009, s 967-973). Aynı yöntem kullanılarak değişik örnekler de sülfür iyonları analiz edildi (Zheng, 2015, s 255-260; Wu, 2019, s 2794-2800). Sülfür iyonun yakıt ve gıda örneklerindeki tayinlerinde ICP-MS ve Atomik spektroskopi yöntemleri de tercih edildi (Heilmann, 2004, s 190-197; Nelson, 2015, s 4478-4483).

Bu çalışmada, sülfür analizlerinde bu pahalı yöntemler yerine, seçiciliği yüksek, kısa sürede analiz yapılabilen, maliyeti düşük olan ve sülfür iyonuna duyarlı yeni bir katı hal elektrodu hazırlandı. Elektrodun duyarlılığını arttırıcı özellikler incelenerek, uygun koşullar belirlendi. Ayrıca elektrodun analitik performans değerleri ölçüldü.

1.DENEYSEL ÇALIŞMALAR

1.1 Reaktifler

Bu çalışmada kullanılan tüm kimyasallar yüksek saflıktadır. Dibütil di sülfür (Merck), gümüş (I) sülfür ve CuS bileşikleri laboratuvar ortamında hazırlandı (Ekmekçi, 2004, s 260-264; Somer, 2010, s 1129-1132). Girişim etkisi incelenen katyon ve anyonların tuzlarından (Merc) 0.1 M olarak stok çözeltiler hazırlandı. Analiz edilecek iyonların standart çözeltileri, ultra saf su ($18.2 \text{ M}\Omega \text{ cm}^{-1}$) kullanılarak hazırlandı.

1.2. Cihazlar

Numune, stok ve standart çözeltilerin hazırlanmasında Thermo Fisher marka Pacific TII model ultra saf su cihazı (ABD) tarafından üretilen ultra saf su kullanılmıştır. For potential measurements,

Orion Star A214 pH/ISE Benchtop meter, reference electrode and IKA Plate magnetic stirrer mixer were used.

1.3. Sülfür elektrodun hazırlanması

Toplam membran kütlesi 0,4 g olacak şekilde katı 25% DFDS + 55% Ag(I)S + 25 % CuS homojen bir karışım elde edinceye kadar karıştırılır. Bir hidrolik pres ile yaklaşık 6000-8000 basınç uygulanarak çapı 5 cm olan pellet haline getirilir. İç referans elektrodu yerleştirilerek epoksi reçine ile bir cam tüpe yapıştırılır. Bu elektrot ölçüme hazır hale getirilir.

2.SONUÇ ve TARTIŞMA

2.1. Elektrot bileşimin etkisi

Toplam membran kütlesi 0.4 g olacak şekilde 3 farklı bileşimde ayrı ayrı sülfür seçici katı hal lektrotlar hazırlandı. Ortamın iyon şiddetini sabit tutması için 0.1 M NaNO₃ çözeltisi içerisinde en seyreltikten en derişige doğru çözelti içerisinde sülfür derişimi 10 kat arttırıldı ve potansiyel değerleri ölçüldü. Bu elektrotların duyarlılığı tablo 1 ce verildi.

Tablo 1. Farklı bileşimdeki elektrotların sülfür iyonuna duyarlılıkları

[Sülfür]: mol/L	Membran bileşimi	Eğimi (mV)	R ²
10 ⁻⁶ - 10 ⁻¹	20% DFDS + 50% Ag(I)S + 30% CuS	24,1 ± 0,8	0,9625
10 ⁻⁶ - 10 ⁻¹	25% DFDS + 55% Ag(I)S + 25% CuS	29 ± 0,7	0,9994
10 ⁻⁶ - 10 ⁻¹	30% DFDS + 50% Ag(I)S + 20% CuS	22,9 ± 1,1	0,9513

3.2. Elektrot kalınlığı etkisi

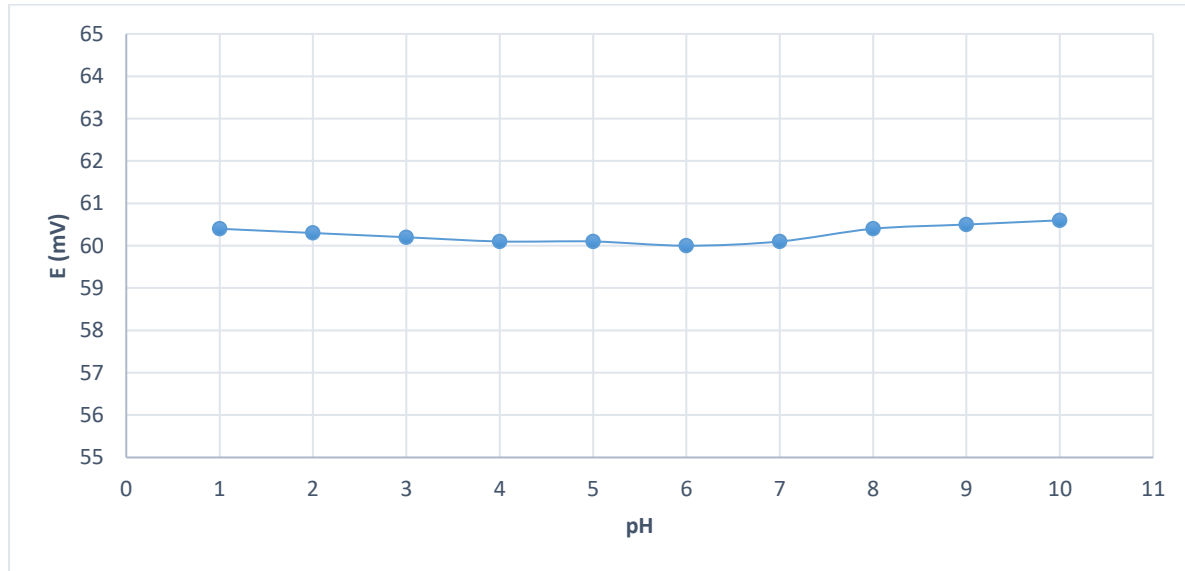
Elektrot kalınlığı özellikle elektrodun cevap verme süresini etkilemektedir. 25% DFDS + 55% Ag(I)S + 25% CuS bileşime sahip elektrodun 0,3; 0,4 ve 0,5 g toplam kütleleri için 3 farklı elektrot hazırlandı ve duyarlılık değerleri tablo 2 de verildi.

Tablo 2. Elektrot kalınlıklarının duyarlılığa etkisi

[Sülfür]: mol/L	25% DFDS + 55% Ag(I)S + 25% CuS	Eğimi (mV)
$10^{-6} - 10^{-1}$	0,3	$24,6 \pm 0,8$
$10^{-6} - 10^{-1}$	0,4	$29 \pm 0,7$
$10^{-6} - 10^{-1}$	0,5	$25,7 \pm 0,9$

3.3. pH etkisi

Sülfür seçici elektrodun duyarlılığına etkisini incelemek için hücre içerisinde 1×10^{-5} M sülfür varken çözelti içerisinde 0.0.1 M HCl ve NaOH çözeltilerinden ilaveler yapıldı. Her ilaveden sonra çözeltinin pH değeri cam elektrot ile ölçülüp potansiyel değerleri ise tiyosülfat membran elektrot ile kaydedildi. Bu elektrodun duyarlılığına pH nın etki etmediği istenilen pH değerinde rahatlıkla çalışılabileceği görüldü ve şekil 1 de verildi.



Şekil 1. pH'nın sülfür iyonuna duyarlılığı

3.4. Girişim etkisi

Bir elektrot sadece bir iyona duyarlı olması istenir. Elektrodumuzun ortamda bulunabilecek iyonlara duyarlı olup olmadığını ölçmemiz gerekir (Kalayci, 2021, s 451-455). Bunun için karışık

çözelti metodu uygulanır. Cl^- , I^- , NO_3^- , H_2PO_4^- , SO_4^{2-} and K^+ , Na^+ , Ag^+ , Ca^{2+} , Cu^{2+} , Fe^{3+} iyonlarının girişim etkisi incelendi ve elektrodumuzun bu iyonlara duyarlı olmadığı tespit edildi. Bu değerler tablo 3 de verildi.

Tablo 3. Bazı anyon ve katyonların elektrot duyarlılığına etkisi

B (anions) ^b	$K_{A,B}^{pot}$	B (cations) ^b	$K_{A,B}^{pot}$
Cl^-	$2,0 \times 10^{-4}$	Na^+	$2,1 \times 10^{-4}$
I^-	$1,3 \times 10^{-4}$	K^+	$2,0 \times 10^{-4}$
NO_3^-	$1,1 \times 10^{-4}$	Ag^+	$2,2 \times 10^{-4}$
SO_4^{2-}	$2,3 \times 10^{-4}$	Cu^{2+}	$1,9 \times 10^{-5}$
H_2PO_4^-	$2,7 \times 10^{-4}$	Fe^{3+}	$2,2 \times 10^{-5}$

SONUÇ

Bu çalışmada sülfür iyonuna duyarlı yeni bir katı hal elektrot hazırlandı. Elektrot bileşimine 25% DFDS + 55% Ag(I)S + 25% CuS olduğu belirlendi. Bu elektrodun sülfür derişimi 10 kat artırıldığında $29 \pm 0,7$ mV potansiyel artışı göstermektedir. Elektrodun membran kalınlığı 0,4 g olarak ölçüldü. pH 1 ile 10 arasında rahatlıkla çalışılabilir. Birçok anyon ve katyona karşı duyarlılığı yoktur. Elektrot sülfür iyonuna duyarlı ve gerçek numunelerde kullanılabileceği tespit edildi.

KAYNAKÇA

- Andersson, J.T., Hegazi, A.H., Roberz, B. (2006). Polycyclic aromatic sulfur heterocycles as information carriers in environmental studies, *Analytical and Bioanalytical Chemistry*, 386, 891–905.
- Ekmekci, G., Kalaycı, S., Somer, G. (2004). A solid-state hydroxide ion selective electrode for the measurement of high pH values, *Sensors and Actuators B*, 101, 260–264.
- Heilmann, J., Boulyga, S.F., Heumann, H.K. (2004). Accurate determination of sulfur in gasoline and related fuel samples using isotope dilution ICP–MS with direct sample injection and microwave-assisted digestion, *Analytical and Bioanalytical Chemistry*, 380, 190–197.
- Kalayci, S. (2021). High Sensitivity Sulphite Membrane Selective Electrode and its Application, *J.Chem.Soc.Pak.*, 43(04), 451-455.
- Kalayci, S. (2023). Pekmez toprağında civanın iyon seçici elektrodu ile tayini, *Gazi Ü. Fen Fak. Dergisi*, 4 (1), 7-13.
- Lin, L., Jiang, S. (2009). Determination of Sulfur Compounds in Water Samples by Ion Chromatography Dynamic Reaction Cell Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometry, *Jnl Chinese Chemical Soc*, 56, 967-973.

- Nazar, R., Iqbal, N., Masood, A., Syeed, S., Khan, N.A. (2011). Understanding the significance of sulfur in improving salinity tolerance in plants, *Environmental and Experimental Botany*, 70(2–3), 80-87.
- Nelson, J., Hopfer, H., Silva, F., Wilbur, S., Chen, J., Ozawa, J.F., Wylie, P.L. (2015). Evaluation of GC-ICP-MS/MS as a New Strategy for Specific Heteroatom Detection of Phosphorus, Sulfur, and Chlorine Determination in Foods, *J. Agric. Food Chem.*, 63(18), 4478–4483.
- Paucar, N.E., Kiggins, P., Blad, B., Jesus, K., Afrin, F., Pashikanti, S., Sharma, K. (2021). Ionic liquids for the removal of sulfur and nitrogen compounds in fuels: a review, *Environmental Chemistry Letters*, 19, 1205–1228.
- Somer, G., Kalaycı, S., Basak, I. (2010). Preparation of a new solid state fluoride ion selective electrode and application, *Talanta*, 80, 1129–1132.
- Wu, H., Tong, C. (2019). Nitrogen- and Sulfur-Codoped Carbon Dots for Highly Selective and Sensitive Fluorescent Detection of Hg²⁺ Ions and Sulfide in Environmental Water Samples, *J. Agric. Food Chem.*, 67(10), 2794–2800.
- Yu, W., Jin, H., Tang, C., Du, J., Zhang, Z. (2018). Sulfur-containing gaseous signal molecules, ion channels and cardiovascular diseases, *British Journal of Pharmacology*, 175, 1114–1125.
- Zheng, J., Tan, F., Hartman, R. (2015). Simple spectrophotometry method for the determination of sulfur dioxide in an alcohol-thionyl chloride reaction, *Analytica Chimica Acta*, 891, 255-260.

BİR SENSÖR OLARAK KULLANILMAK ÜZERE HAZIRLANAN 2-AMİNONİKOTİNİK ASİT İLE MODİFİYE EDİLMİŞ OLAN CAMSI KARBON ELEKTROT YÜZEYİNDE FENOLÜN ELEKTROKİMYASAL DAVRANIŞI VE MUSLUK SUYU ÖRNEĞİNDEKİ VOLTAMETRİK TAYİNİ

Tuğba TABANLIGİL CALAM

Gazi University, Technical Sciences Vocational High School, Ankara, Republic of Türkiye

ORCID ID: 0000-0002-3712-7713

Gülşen TAŞKIN

Gazi University, Technical Sciences Vocational High School, Ankara, Republic of Türkiye

ORCID ID: 0000-0001-7564-9777

Özge BEKTAŞ

Gazi University, Technical Sciences Vocational High School, Ankara, Republic of Türkiye

ÖZET

Fenol, canlı sağlığı ve çevre ekosistemi açısından son derece tehlikeli bir bileşiktir. Fenol, yüksek derecede zehirli olması, düşük biyolojik parçalanması ve yüksek oksijen ihtiyacı (2,4 kg O₂/kg Ph) nedeniyle Avrupa Birliği ve ABD Çevre Koruma Ajansı (EPA) tarafından birincil kirleticilerden biri olarak nitelendirilmektedir. Fenol için Dünya Sağlık Örgütü (WHO) tarafından sularda izin verilen en yüksek derişim 0,002 mgL⁻¹ olarak belirlenmiştir. Ancak içme suyunda 1 µg/L kadar küçük derişimde fenol bulunsa bile önemli koku ve tat sorunları yaratır. Bu çalışmada çevresel su kaynaklarında fenolün güvenilir tayini için camsı karbon elektrot yüzeyi 2-amino nikotinik asit ile kaplanarak elektrokimyasal bir sensör (2ANA-GC) hazırlanmıştır. Hazırlanan sensörün yüzeyi dönüşümlü voltametri (CV) ve elektrokimyasal impedans spektroskopisi (EIS) gibi elektrokimyasal yöntemlerle karakterize edilmiştir. 2ANA-GC modifiye elektrodunun yüzeyinde fenolün elektrokimyasal davranışı tarama hızı çalışması yapılarak incelenmiştir. 2ANA-GC elektrodu yüzeyinde fenolün yükseltgenme sürecinin tersinmez ve difüzyon kontrollü bir süreç yürüdüğü anlaşılmış ve muhtemel yükseltgenme mekanizması önerilmiştir. pH 1,0 BR tamponu ortamında 2ANA-GC sensörünün fenol tayini için çalışma aralığı $1,15 \times 10^{-6}$ - $1,25 \times 10^{-3}$ M ve LOD değeri 0,35 µM olarak belirlenmiştir. Ayrıca fenol tayini için hazırlanan sensörün iyi bir tekrarlanabilirliğe sahip olduğu belirlenmiştir. Sensörün pratik uygulamasını incelemek için musluk suyunda fenol tayini yapılarak iyi bir yüzde geri kazanım ve yüzde bağıl standart sapma değerleri elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Fenol, Voltametrik Tayin, Elektrokimyasal Sensör, Zehirli

ELECTROCHEMICAL BEHAVIOR OF PHENOL ON THE GLASSY CARBON ELECTRODE SURFACE MODIFIED WITH 2-AMINO NICOTINIC ACID PREPARED FOR USE AS A SENSOR AND ITS VOLTAMMETRIC DETERMINATION IN TAP WATER SAMPLE

ABSTRACT

Phenol is an extremely dangerous compound for living health and the environmental ecosystem. Phenol is considered one of the primary pollutants by the European Union and the US Environmental Protection Agency (EPA) due to its high toxicity, low biodegradability, and high oxygen demand (2.4 kg O₂/kg Ph). The highest concentration allowed in water for phenol by the World Health Organization (WHO) has been determined as 0.002 mgL⁻¹. However, even if phenol is present in drinking water at concentrations as low as 1 µg/L, it creates significant odor and taste problems. In this study, an electrochemical sensor (2ANA-GC) was prepared by coating the glassy carbon electrode surface with 2-amino nicotinic acid for the reliable determination of phenol in environmental water sources. The surface of the prepared sensor was characterized by electrochemical methods such as cyclic voltammetry (CV) and electrochemical impedance spectroscopy (EIS). The electrochemical behavior of phenol on the surface of the 2ANA-GC modified electrode was examined by scanning rate study. It has been understood that the oxidation process of phenol on the surface of the 2ANA-GC electrode is an irreversible and diffusion-controlled process, and a possible oxidation mechanism has been suggested. The working range of the 2ANA-GC sensor for phenol determination in pH 1.0 BR buffer environment was determined as 1.15×10⁻⁶-1.25×10⁻³ M and the LOD value was 0.35 µM. In addition, it was determined that the sensor prepared for phenol determination had good repeatability. To examine the practical application of the sensor, phenol determination in tap water was performed to obtain good percentage recovery and percentage relative standard deviation values.

Keywords: Phenol, Voltammetric Determination, Electrochemical Sensor, Toxic

GİRİŞ

Fenol (Ph) tüketilen suyun kalitesini etkileyen ve halk sağlığı bakımından dikkat edilmeyi gerektiren bir bileşiktir. Ph, fenol üretim endüstrileri, kağıt, boya, çözücü, reçine üretimi, pestisit, demir/çelik endüstrileri, kömür işleme, ahşap koruyucu kimyasallar, petrol, ilaç ve diğer kimyasal proses endüstrilerinde kullanılan önemli hammaddeler arasındadır (Aksu ve Yener, 1998, s. 649; Eker, 2017, s. 607). Fenol, yüksek derecede zehirli olması, düşük biyolojik parçalanması ve yüksek oksijen ihtiyacı (2,4 kg O₂/kg Ph) nedeniyle Avrupa Birliği ve ABD Çevre Koruma Ajansı (EPA) tarafından birincil kirleticilerden biri olarak nitelendirilmektedir. Fenol için Dünya Sağlık Örgütü

(WHO) tarafından sulara izin verilen en yüksek derişim $0,002 \text{ mgL}^{-1}$ olarak belirlenmiştir. Ancak içme suyunda $1 \text{ } \mu\text{g/L}$ kadar küçük derişimde fenol bulursa bile önemli koku ve tat sorunları yaratır (Yener ve Aksu, 1999, s. 1777; Çokay ve Şengül, 2006, s. 1; Camcıoğlu vd. 2016, s. 655). Ph, kısa süreli (akut) solunmasıyla veya cilde temas etmesiyle ciltte, gözlerde ve mukozada tahriş sebeptir. Ayrıca Ph ağızdan alındığında insanlar için oldukça toksiktir. baş dönmesi, ishal, kilo kaybı, anoreksi ve koyu renkli idrar gibi semptomlara neden olur. Kronik (uzun süreli) maruz kalan insanların kanında, karaciğerinde, akciğerlerinde ve böbreklerdeki etkileri rapor edilmiştir. Hayvanlarla yapılan çalışmalar, fenole oral yoldan maruz kalan hayvanların yavrularında anormal gelişme, büyüme geriliği ve düşük vücut ağırlığı olduğunu göstermektedir. Ph derişiminin denizlerde, göllerde ve nehirlerdeki yüksekliği su canlılarının yaşamı için büyük risk oluşturmaktadır. Bu nedenle atık su, yer altı suları ve içme sularında Ph derişiminin doğru tespiti çevre ve insan sağlığı bakımından önem taşımaktadır (Dede ve Sezer, 2017, s. 909).

Ph tayini için literatürde elektrokimyasal (Wei vd. 2014, s. 237; Kaffash vd. 2018, s. 2731; Merkyte vd. 2018, s. 314; Rocha vd. 2018, 701), kromatografik (Luo vd. 2018, s. 148) ve spektrofotometrik (Emerson, 1943, s. 417; Tang vd. 2018, s. 217) gibi çeşitli analitik yöntemler mevcuttur. Bu amaçla, yüksek seçicilik ve hassasiyet, düşük tespit limitine (LOD) ve geniş çalışma aralığına sahip yöntemler geliştirmeye yönelik çalışmalar devam etmektedir. Elektrot yüzeylerini çeşitli moleküllerle değiştirerek daha iyi analitik performansa sahip yüzeyler oluşturmak için elektrokimyasal çalışmalar sürdürülmektedir. Bunun için, katı elektrot yüzeyleri çeşitli malzemelerle modifiye edilerek duyarlılığı ve seçiciliği artırılmış yeni modifiye elektrot yüzeyleri oluşturulur.

Bu çalışmada, çevresel su kaynaklarında fenolün güvenilir tayini için camsı karbon elektrot yüzeyi 2-amino nikotinik asit ile elektrokimyasal yöntemlerle kaplanarak bir sensör (2ANA-GC) hazırlanmıştır. Hazırlanan sensörün yüzeyi dönüşümlü voltametri (CV) ve elektrokimyasal impedans spektroskopisi (EIS) yöntemleriyle karakterize edilmiştir. 2ANA-GC modifiye elektrodunun yüzeyinde fenolün elektrokimyasal davranışı incelenmiştir. Optimum koşullarda 2ANA-GC sensörünün fenol tayini için çalışma aralığı ve LOD değeri belirlenmiştir. Ayrıca fenol tayini için hazırlanan sensörün tekrarlanabilirliği incelenmiştir. Sensörün pratik uygulamasını incelemek için musluk suyunda fenol tayini yapılarak iyi bir yüzde geri kazanım ve yüzde bağlı standart sapma değerleri elde edilmiştir.

2. DENEYSSEL BÖLÜM

2.1. Kimyasallar

Ph ve 2-aminonikotinik asit (2ANA), Sigma Aldrich'ten elde edildi. Bu çalışmada 2ANA çözeltisinin derişimi 0,1 M KCl çözeltisi içerisinde 1×10^{-3} M olarak hazırlandı. Kullanılan tüm kimyasallar analitik saflıktadır. Stok Britton-Robinson tamponu (BR), ve 2,5 g H_3BO_3 , 2,3 mL buzlu asetik asit ve 2,7 mL konsantre H_3PO_4 'ün ultra saf su içerisinde çözünüp hacminin 1 litreye tamamlanmasıyla hazırlandı. Tüm deneyler oda sıcaklığında gerçekleştirildi.

2.2. Aparat

Tüm elektrokimyasal deneylerde bir elektrokimyasal iş istasyonu (Hollanda, Ivium marka, Compactstat modeli) ve çalışma, referans ve karşı elektrotları içeren üç elektrotlu bir hücre sistemi (BASi, C3 hücre standı, ABD) kullanıldı. Çalışma elektrodu olarak 3,0 mm çaplı GC elektrodu (ABD, BASi, MF-2012) kullanıldı. Karşı elektrot olarak Pt tel (ABD, BASi, MW-1032) kullanıldı. Susuz ortam çalışmalarında Ag/Ag^+ (ACN'de 0,01 M) elektrot (BASi, MW-2021, ABD) ve sulu ortam çalışmalarında $Ag/AgCl/NaCl$ (sat.) referans elektrot (ABD, BASi, MF-2052) kullanıldı. GC elektrot yüzeyini temizlemek için ultrasonik banyo (Almanya, Isolab marka) kullanıldı. Tüm sulu çözeltilerin hazırlanmasında ultra saf su (Çin, Heal Force marka, Smart P modeli) kullanıldı. Destekleyici elektrolit çözeltisinin pH değerini ölçmek ve ayarlamak için dijital bir pH metre (Tayvan, PL-700PC modal, Ezodo marka) kullanıldı.

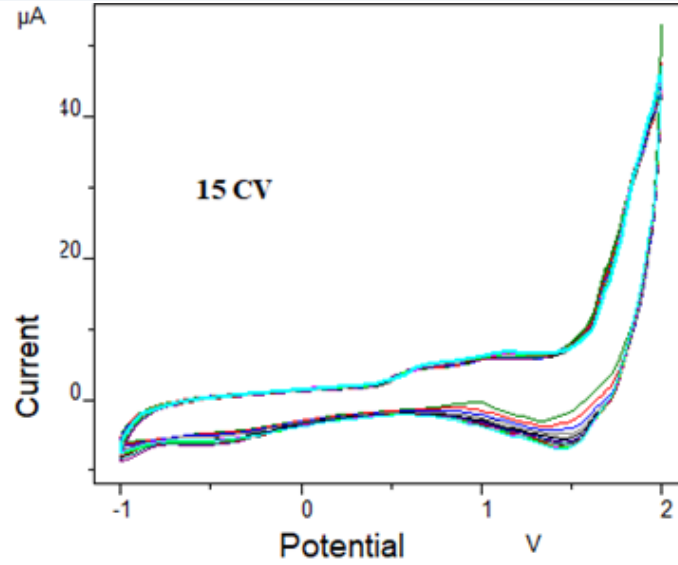
2.3. Fenol Tayini İçin Elektrokimyasal Sensörün Hazırlanması

Modifikasyon işlemine başlamadan önce, camsı karbon (GC) elektrot yüzeyleri temizlemek için temizleme pedi ve 0,05 μm çapında alümina kullanıldı. Ardından 15 dakika boyunca ultra saf su içerisinde sonikasyona tabi tutuldu. Temizlenen GC elektrotları 0,1 M KCl çözeltisinde 1×10^{-3} M 2ANA çözeltisi hazırlandı ve CV tekniği kullanılarak -1,0 ile 2,0 V potansiyeller arasında 0,1 V s^{-1} tarama hızı ile 15 döngü ile kaplandı.

3. SONUÇLAR

3.1. Fenol Tayini İçin Sensörün Elektrokimyasal Olarak Hazırlanması

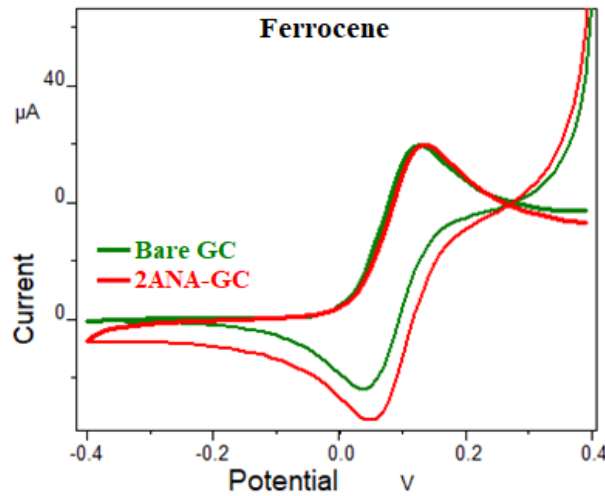
Temizlenen GC elektrotları 1×10^{-3} M 2ANA çözeltisi ile CV tekniği kullanılarak -1,0 ile 2,0 V potansiyeller arasında 0,1 V s^{-1} tarama hızı ile 15 döngü ile kaplandı. Kaplama işleminin çokludönüşümlü voltammogramı Şekil 1'de gösterilmektedir.



Şekil 1. -1,0 V ile +2,0 V potansiyelleri arasındaki 2ANA'nın GC elektrot yüzeyine tutunması için alınan çoklu dönüşümlü voltamogramları.

3.2. 2ANA-GC Elektrotunun Döngüsel Voltametri Tekniği İle Karakterizasyonu

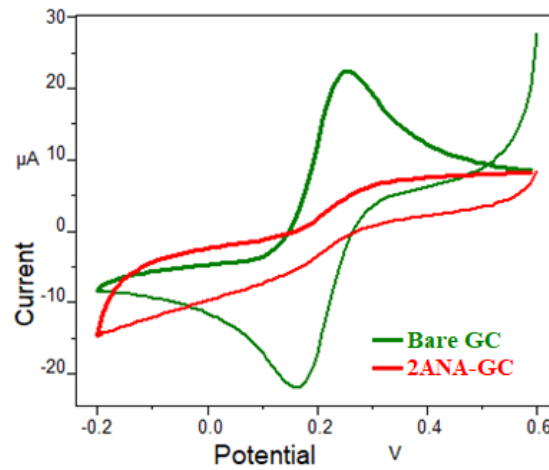
Sensör olarak hazırlanan modifiye elektrotların pratik karakterizasyonları elektrokimyasal tekniklerle yapılabilmektedir. Bu amaçla susuz ortamda ilk ferrosen redoks probu kullanıldı. Ferrosen yüksüz bir moleküldür. Çözücü olarak asetonitril kullanılarak hazırlanan 0,1 M tetrabütülamonyum tetrafloro borat çözeltisi ile 1×10^{-3} M ferrosen çözeltisi hazırlandı. Şekil 2'de yüzeyin 2ANA molekülü ile kaplanması sonrasında ferrosenin redoks reaksiyonları verme yeteneğinin az bir miktarda arttığı görülmektedir.



Şekil 2. 2ANA-GC elektrotunun ferrosen ortamında CV tekniği ile karakterizasyonu

Sulu ortamda hazırlanan 0,1 M KCl çözeltisi içerisinde her biri 1×10^{-3} Molar olan ferrisiyanür ve ferrosiyanür çözeltileri hazırlandı. Şekil 3'te, yalın GC elektrot yüzeyinde ferrisiyanür/ferrosiyanür redoks çiftinin indirgeme-yükseltgenme pikleri görülmektedir. GC elektrot yüzeyinin 2ANA molekülü ile kaplanmasından sonra ferrisiyanür/ferrosiyanür redoks çiftinin anodik ve katodik pikleri 2ANA filmi tarafından neredeyse tamamen engellendi.

Ferrosen redoks probu ve ferrisiyanür/ferrosiyanür redoks çifti kullanılarak CV tekniği ile yapılan bu çalışma ile GC elektrot yüzeyinin özelliklerinin modifikasyon işlemi ile değiştirildiği ve dolayısıyla yüzeyin başarılı bir şekilde kaplandığı sonucuna varılabilir.

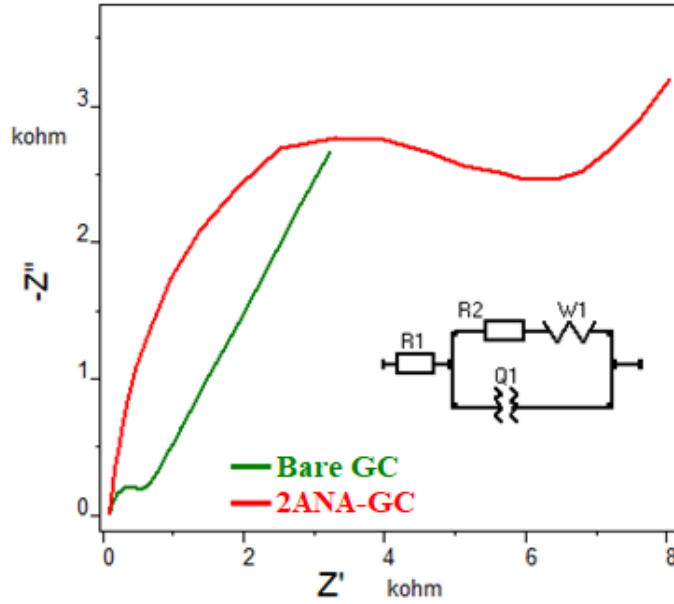


Şekil 3. Ferrisiyanür/ferrosiyanür ortamında 2ANA-GC elektrotlarının CV tekniği ile karakterizasyonu.

3.3. 2ANA-GC Elektrotunun Elektrokimyasal Empedans Spektroskopisi Tekniği İle Karakterizasyonu

Elektrot yüzeyine kaplanan polielektrolitler, yüzey aktif maddeler, iletken polimerler, nanomalzemeler veya yarı iletken malzemeler, elektrotun çift katmanlı kapasitansını ve arayüzey elektron transfer direncini değiştirir. Elektrokimyasal empedans spektroskopisi (EIS) tekniği, kaplama işleminden sonra elektrotların arayüz özelliklerinde meydana gelen değişiklikler hakkında faydalı bilgiler sağlayan güçlü bir tekniktir. Sulu ortamda hazırlanan 0,1 M KCl çözeltisi içerisinde 1×10^{-3} M ferrisiyanür/ferrosiyanür çözeltisi hazırlandı. Modifikasyon işleminden önce ve sonra elektrot yüzeylerinin öz direnç özellikleri EIS yöntemiyle araştırıldı. Elde edilen Nyquist grafikleri ve karşılık gelen devre elemanları Şekil 4'te verilmiştir. R2 ile gösterilen direnç, yük aktarım direncini temsil etmektedir. Grafiklerde görülen yarım daire şeklindeki kısımlar elektrot yüzeyindeki yük aktarım direncinin boyutuna karşılık gelmektedir. Yalın GC ve 2ANA-GC

elektrot yüzeyleri için bu grafikler incelendiğinde, GC elektrot yüzeyinin 2ANA filmi ile kaplanması sonrasında ferrisiyanür/ferrosiyanür redoks çiftinin indirgenme-yükseltgenme sürecinde elektron transferine karşı direncinin önemli ölçüde arttığı açıkça görülmektedir. Bu, CV tekniği ile birleştirilmiş ferrisiyanür/ferrosiyanür redoksunun elektrokimyasal davranışını destekler. Sonuç olarak EIS tekniği ile yapılan çalışma ile modifikasyon işlemi sonrasında GC elektrot yüzeyinin öz direnç özelliklerinin değiştiği görülmektedir.



Şekil 4. Ferrisiyanür/ferrosiyanür ortamında 2ANA-GC elektrotlarının EIS tekniği ile karakterizasyonu

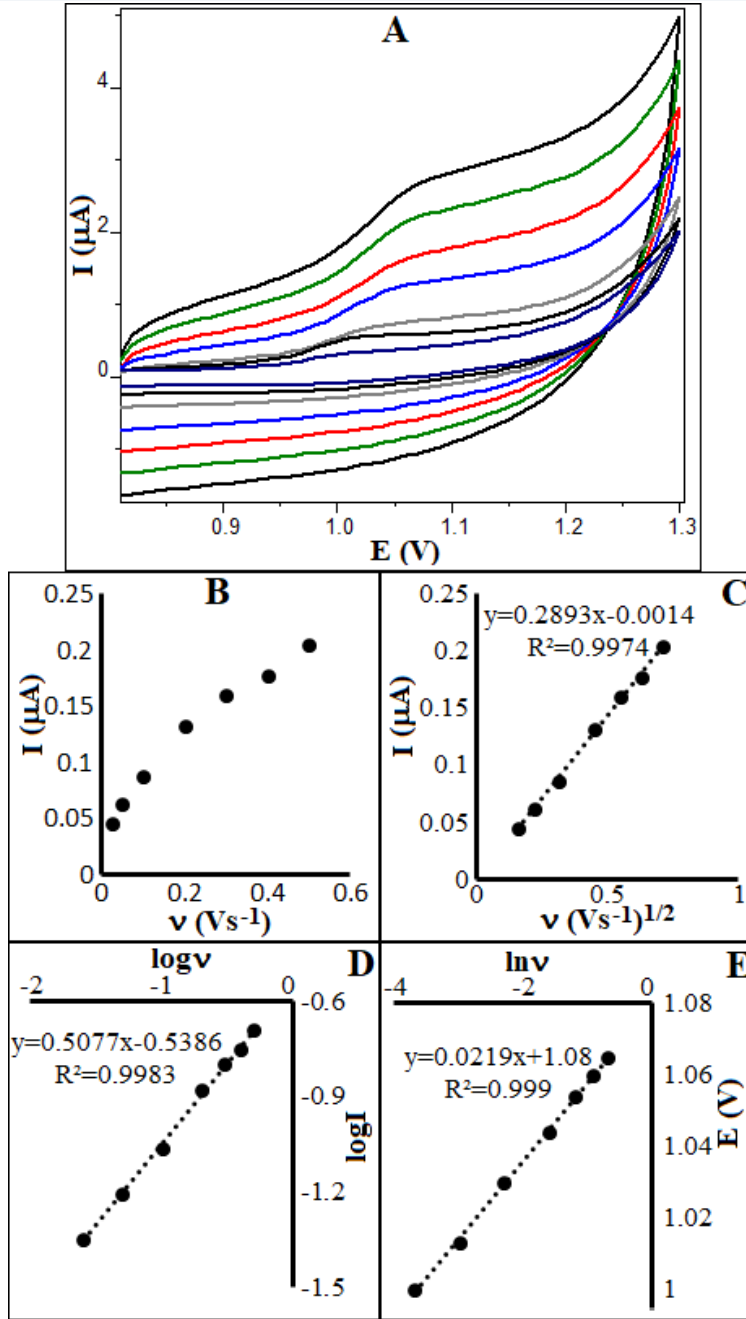
3.4. Hazırlanan 2ANA-GC Sensör Yüzeyinde Fenol Bileşiğinin Elektrokimyasal Davranışı

Ph yükseltgenme özelliğine sahiptir. Bu sayede elektrokimyasal yöntemlerle belirlenmesi mümkündür. GC elektrot yüzeyindeki oksidasyon işleminin difüzyon ve/veya adsorpsiyon işlemleriyle gerçekleştiğini belirlemek için tarama hızı çalışması yapılır. Bu amaçla pH 1,0 Britton-Robinson (BR) tampon ortamında CV tekniği kullanılarak 0,025, 0,05, 0,1, 0,2, 0,3, 0,4 ve 0,5 V/s tarama hızlarında ölçümler yapıldı ve voltamogramları kaydedildi. Bu voltamogramlar Şekil 5A'da gösterilmiştir. Ölçülen tarama hızlarına karşı elde edilen mevcut değerler grafiğe geçirildi. Bu grafik Şekil 5B'de gösterilmektedir. Bu grafiğin doğrusal olarak elde edilememiş olması fenolün oksidasyon sürecinin difüzyon kontrollü olduğunu göstermektedir. Ayrıca Şekil 5C'de görülen doğrusal $I/v^{1/2}$ grafiği sürecin difüzyon kontrollü olduğunu göstermektedir. Yine çizilen $\log I/\log v$ grafiğinin eğim değeri, sürecin difüzyon ve/veya adsorpsiyon kontrollü ilerlemesi hakkında bilgi vermektedir. Şekil 5D'de görülen fenolün $\log I/\log v$ grafiğinin eğim değeri 0,5077 olarak elde edilmiştir. Bu değer sürecin difüzyon kontrollü ilerlediği sonucunu desteklemektedir. Son olarak

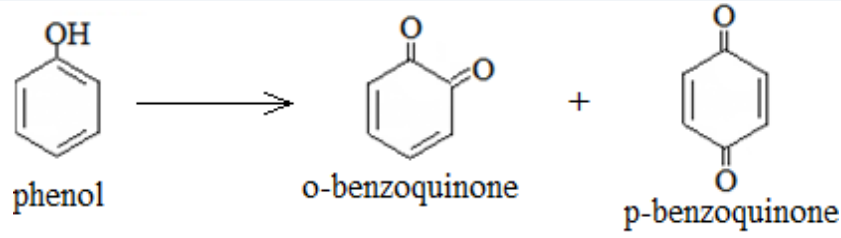
Şekil 5A'da görülen voltamogramlarda elde edilen yükseltgenme pik potansiyellerinin değerleri $\ln v$ 'ye karşı grafiğe çizildi. Bu doğrunun denklemi $E_p (V) = -0,0219 \ln v + 1,08$ ($R^2=0,9990$) şeklindedir. Tersinir olmayan sistemlerde Laviron'un ortaya koyduğu teoriye göre (Laviron, 1979, s. 263) E_p ile $\ln v$ arasındaki ilişki Denklem 1'de verilmektedir.

$$E_p = E^{o'} + \frac{RT}{\alpha nF} \ln v \quad (1)$$

Denklem 1'de v tarama hızıdır (Vs^{-1}), F Faraday sabitidir ($96,485 C mol^{-1}$), n transferi elektron sayısıdır, yükseltgenme tepkimesinin α yük transfer katsayısıdır, T sıcaklıktır ($298 K$), R gaz sabitidir ($8,314 J K^{-1} mol^{-1}$), $E^{o'}$ formal potansiyelidir (V) ve E_p pik potansiyelidir (V). Denklem 1'e göre E_p - $\ln v$ doğrusunun eğim değeri $RT/\alpha nF$ 'ye eşittir (Laviron, 1979, s. 263). Tersinir olmayan sistemlerde α 'nın değeri genel olarak 0,5 olarak kabul edilir. αn değeri 1,19 ve aktarılan elektron sayısı 2,38 (yaklaşık 2) olarak elde edilmiştir. Buna göre fenolün 2ANA-GC yüzeyindeki oksidasyon reaksiyonu için Şekil 6'da verilen mekanizma önerilmiştir (Nady vd. 2017, s. 669).



Şekil 5. Farklı tarama hızlarında elde edilen fenolün döngüsel voltammogramları (0,025, 0,05, 0,1, 0,2, 0,3, 0,4 ve 0,5 V s⁻¹), B. v vs. I grafiği, C. v^{1/2} vs. I, D log v'ya karşı log I, E. ln v'ya karşı E grafiği.



Şekil 6. Fenolün önerilen yükseltgenme tepkimesi

3.5. Hazırlanan 2ANA-GC Sensörü İle Fenol Bileşiğinin Belirlenmesi, Çalışma Aralığı ve LOD Değerinin Belirlenmesi

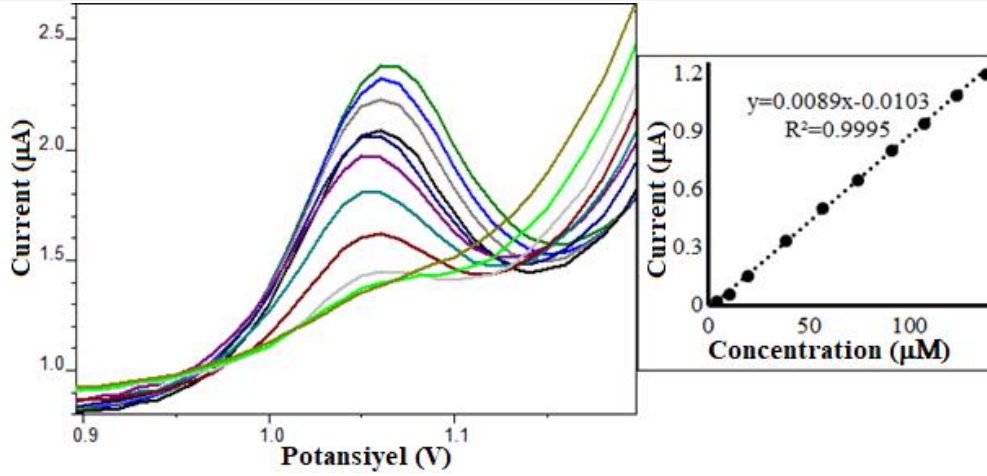
Voltamogramlar, pH 1.0 BR tampon ortamına Ph eklenerek diferansiyel puls voltametri (DPV) tekniğiyle elde edildi (Şekil 7). Ayrıca hücredeki her ekleme ile elde edilen fenol derişimine karşı anodik pik akım değerleri çizildi ve Şekil 7'deki kalibrasyon grafiği oluşturuldu. $1,15 \times 10^{-6}$ - $1,25 \times 10^{-3}$ M aralığında derişim ile akımlar arasındaki doğrusal bir ilişkinin denklemi şu şekilde elde edilmiştir: $I(\mu A) = 0,0089[Ph] - 0,0103$ ($R^2 = 0,9995$).

Ayrıca 2ANA-GC modifiye elektrotun duyarlılığını belirlemek amacıyla Ph tespiti için LOD ve LOQ değerleri hesaplandı. Fenolün en düşük derişiminden başlanarak ilk pik gözlenene kadar fenol ilaveleri yapıldı. Ph'nin yükseltgenme pikinin gözlemlendiği ilk derişim değeri için beş ölçüm yapıldı. Okunan beş akım değerinin karşılığı olan derişim değerlerinin standart sapma (S_b) değeri hesaplanmıştır. Ph kalibrasyon grafiğinden elde edilen çizginin eğim değeri (k) kullanılarak "Denk.2" ve "Denk.3" yardımıyla LOD ve LOQ değerleri hesaplandı (Şekil 7).

$$C_{LOD} = \frac{3S_b}{k} \quad (2)$$

$$C_{LOQ} = \frac{10S_b}{k} \quad (3)$$

Denklem 2 ve Denklem 3 kullanılarak 2ANA-GC sensörü ile Ph tayini için LOQ değeri $1,17 \mu M$ ve LOD değeri $0,35 \mu M$ olarak belirlendi.



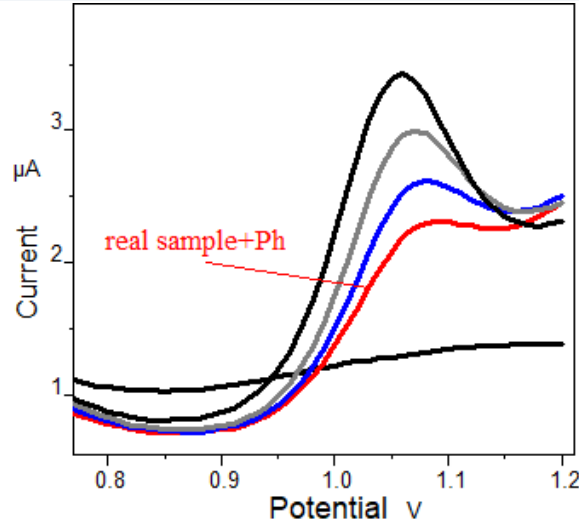
Şekil 7. pH 1,0 BR tampon ortamına Ph eklenerek elde edilen DP voltamogramları ve kalibrasyon grafiği

3.6. Fenol Tayininde 2ANA-GC Sensörünün Tekrarlanabilirliğinin Belirlenmesi

Analitik uygulamalarda kullanılmak üzere hazırlanan modifiye yüzeylerde tekrarlanabilirlik, önemli özelliklerden biridir. 2ANA-GC modifiye elektrodun Ph tayinindeki tekrarlanabilirliği araştırıldı. Bu amaçla hazırlanan modifiye 2ANA-GC elektrodu ile pH 1,0 BR tamponunda DPV tekniği ile Ph tepe akım değerleri belirlendi. Ölçüm sekiz kez tekrarlandı. Pik akım değerlerine ilişkin yüzde bağıl standart sapma değeri (%RSD) %1,92 olarak elde edildi. Bu sonuç, 2ANA-GC elektrotunun pH belirlemede iyi tekrarlanabilirliğe sahip olduğunu gösterdi.

3.7. 2ANA-GC Sensörüyle Musluk Suyunda Fenol Tayini

Musluk suyu gerçek numune olarak kullanılmış ve içinde Ph gözlenmemiştir. Bu nedenle musluk suyu örneğine 40 µM derişiminde Ph eklenmiş ve DPV tekniği ve standart ekleme yöntemi kullanılarak Ph tayini yapılmıştır. Elde edilen voltamogramlar Şekil 8'de verilmiştir. Gerçek numune tayininde %RSD ve %geri kazanım değerleri sırasıyla 3,39 ve 98,2 olarak hesaplanmıştır. Elde edilen sonuçlar Tablo 1'de gösterilmektedir. Bu sonuçlara göre, 2ANA-GC modifiye elektrodu fenol belirleme tayininde iyi bir analitik performans sergilemiştir.



Şekil 8. Musluk suyunda Ph tayini için elde edilen diferansiyel darbe voltamogramları

Tablo 1. Musluk suyu örneğinde Ph tayini

Numune	Eklenen [Ph] (μM)	Bulunan [Ph] (μM)	%Geri kazanım	% RSD
Musluk suyu	40	39,28±0,12	98,2	3,39

4. SONUÇ

Bu çalışmada hazırlanan 2ANA-GC modifiye elektrot CV ve EIS gibi elektrokimyasal yöntemlerle karakterize edilmiştir. Karakterizasyon işlemi, elektrot yüzeyinin iletkenlik özelliklerinin yüzeyin kaplanmasıyla değiştiğini gösterdi. Daha sonra fenol tayini için hazırlanan modifiye elektrotun analitik performansı araştırıldı. Modifiye elektrotun gerçek numunelere uygulanabilirliği, musluk suyundaki fenolün gerçek bir numune olarak belirlenmesiyle gösterilmiştir.

KAYNAKÇA

- Aksu, Z., Yener, (1998). Investigation of the biosorption of phenol and monochlorinated phenols on the dried activated sludge. *Process Biochemistry*, 33(6), 649-655.
- Camcıoğlu, Ş., Özyurt, B., Zeybek, Z., Hapoğlu, H. (2016). Experimental application of one step ahead advanced pH control to water-based paint wastewater treatment. *Journal of the Faculty of Engineering and Architecture of Gazi University*, 31(3), 655-664.
- Çokay, E., Şengül, F. (2006). Toksik kirleticilerin ileri oksidasyon prosesleri ile arıtımı. *DEÜ Mühendislik Fakültesi Fen ve Mühendislik Dergisi*, 8(2), 1-9.
- Dede, Ö. T., Sezer, M. (2017). Aksu çayı su kalitesinin belirlenmesinde Kanada su kalitesi indeks (CWQI) modelinin uygulanması. *Journal of the Faculty of Engineering and Architecture of Gazi University*, 32(3), 909-917.
- Eker, G. (2017). Spatial variations of polycyclic aromatic hydrocarbons (pahs) concentrations in olive grove area soils in Bursa. *Journal of the Faculty of Engineering and Architecture of Gazi University*, 32(2), 607-616.

- Emerson E., (1943). The condensation of aminoantipyrine. II. A new color test for phenolic compounds, *The Journal of Organic Chemistry*, 8(5), 417-428.
- Kaffash, A., Zare, H. R., Rostami, K. (2018) Highly sensitive biosensing of phenol based on the adsorption of the phenol enzymatic oxidation product on the surface of an electrochemically reduced graphene oxide-modified electrode. *Analytical Methods*, 10(23), 2731-2739.
- Laviron, E. (1979). The use of linear potential sweep voltammetry and ac voltammetry for the study of the surface electrochemical reaction of strongly adsorbed systems and redox modified electrodes. *J. Electroanal. Chem.* 100, 263-270.
- Luo, X., Zheng, H., Zhang, Z., Wang, M., Yang, B., Huang, L., Wang, M. (2018). Cloud point extraction for simultaneous determination of 12 phenolic compounds by high-performance liquid chromatography with fluorescence detection. *Microchemical Journal*, 137, 148-154.
- Merkyte, V., Morozova, K., Boselli, E., Scampicchio, M. (2018). Fast and simultaneous determination of antioxidant activity, total phenols and bitterness of red wines by a multichannel amperometric electronic tongue. *Electroanalysis*, 30(2), 314-319.
- Nady, H., El-Rabiei M. M., El-Hafez G. A. (2017). Electrochemical oxidation behavior of some hazardous phenolic compounds in acidic solution. *Egyptian Journal of Petroleum*, 26(3), 669-678.
- Rocha, D. P., Dornellas, R. M., Cardoso, R. M., Narciso, L. C., Silva, M. N., Nossol, E., Munoz, R. A. (2018). Chemically versus electrochemically reduced graphene oxide: improved amperometric and voltammetric sensors of phenolic compounds on higher roughness surfaces. *Sensors and Actuators B: Chemical*, 254, 701-708.
- Tang, G., Huang, Y., Zhang, T., Wang, Q., Crommen, J., Fillet, M., Jiang, Z. (2018). Determination of phenolic acids in extra virgin olive oil using supercritical fluid chromatography coupled with single quadrupole mass spectrometry. *Journal of pharmaceutical and biomedical analysis*, 157, 217-225.
- Wei, C., Huang, Q. T., Hu, S. R., Zhang, H. Q., Zhang, W. X., Wang, Z. M., Zhu, M., Dai, P., Huang, L. Simultaneous electrochemical determination of hydroquinone, catechol and resorcinol at Nafion/multiwalled carbon nanotubes/carbon dots/multi-walled carbon nanotubes modified glassy carbon electrode. *Electrochim Acta*, 149, 237-244.
- Yener, J., Aksu, Z. (1999). The usage of dried activated sludge and fly ash wastes in phenol biosorption/adsorption: comparison with granular activated carbon. *Journal of Environmental Science and Health Part A Toxic/Hazardous Engineering, Substance and Environmental Engineering*, 34(9), 1777-1796.

SELÜLOZ ASETAT/ HİDROKSİPROPİLMETİLSELÜLOZ KOMPOZİT MEMBRANLARI KULLANILARAK KOBALTIN SULU ÇÖZELTİDEN UZAKLAŞTIRILMASI

Gülşen TAŞKIN

Gazi University, Vocational School of Technical Sciences, Department of Chemistry and Chemical

ORCID ID: 0000-0001-7564-9777

Tuğba TABANLIGİL CALAM

Gazi University, Vocational School of Technical Sciences, Department of Chemistry and Chemical

ORCID ID:0000-0002-3712-7713

Özlem BAYAL

Gazi University, Vocational School of Technical Sciences, Department of Chemistry and Chemical

Firdevs Nur CENAN

Gazi University, Vocational School of Technical Sciences, Department of Chemistry and Chemical

ÖZET

Ağır metal çözeltileri, metal kaplama, galvanik kaplama, boyama, boyama, fotoğrafçılık, yüzey işleme endüstrisi, baskılı devre kartı imalatı vb. alanlarda yaygın olarak kullanılmaktadır. Bunların çoğu iyi bilinen toksik ve kanserojen maddelerdir ve insan popülasyonları için ciddi bir tehdit oluşturmaktadır. Ağır metallere birisi olan kobaltın aşırı alımı toksik, kanserojen ve mutajenik etkilere neden olabilir. Ekosistem istikrarı ve halk sağlığı açısından kirlenmiş yeraltı suyundaki Co(II) konsantrasyonunun ortadan kaldırılması veya izin verilen sınırlara indirilmesi gerekmektedir. Kobaltla kirlenmiş yeraltı sularının bertarafında adsorpsiyon, kimyasal çöktürme ve biyo-indirgeme yöntemleri gibi geleneksel yöntemler yaygın olarak kullanılmaktadır. Ancak bu yöntemlerin düşük sorpsiyon kapasitesi, zayıf kimyasal afinitesi, ikincil kontaminasyona neden olması veya sıkı koşullar gerektirmesi (anaerobik, karbonatsız) gibi dezavantajları vardır. Üretim maliyeti düşük olan adsorpsiyon yönteminde, çevre dostu adsorban malzemelerin kullanımına doğru bir eğilim söz konusudur. Bu yöntemde kullanılacak adsorbanların, yeniden kullanılabilir olmasının yanı sıra, kullanımları kolay ve yüksek adsorpsiyon verimine sahip olması istenmektedir. Kobalt metal iyonlarının tespiti ve atık sudan adsorpsiyon yöntemi ile uzaklaştırılmasında, son zamanlarda nano katkı malzemeleri ile işlevselleştirilmiş, yüksek mekanik dayanımına ve yüksek emme kapasitesine sahip polimerik materyaller günümüzde son derece ilgi görmektedir. Bu çalışmada toksik Co^{+2} iyonunun sulu çözeltiden uzaklaştırılması için, yeni çevreci selüloz asetat ve biyobozunur hidroksipropil metil selüloz polimerlerinden hazırlanan kompozit adsorbanlar hazırlanmıştır.

Hazırlanan adsorbanların şişme yüzdeleri, Co^{2+} iyonunun adsorpsiyon süresi, ortam pH'sı ve başlangıç Co^{2+} iyon derişimi optimize edilmiştir. En yüksek giderim $\text{pH}=5,0$ 'de 2 saat süre ile % 76,35 olarak belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Biyobozunur polimerler, Kobalt giderimi, Adsorpsiyon, Selüloz asetat, Hidroksipropil metil selüloz.

REMOVAL OF COBALT FROM AQUEOUS SOLUTION USING CELLULOSE ACETATE/ HYDROXYPROPYMETHYLCELLULOSE COMPOSITE MEMBRANES

ABSTRACT

Heavy metal solutions, metal plating, electroplating, painting, dyeing, photography, surface treatment industry, printed circuit board manufacturing, etc. It is widely used in areas. Many of these are well-known toxic and carcinogenic substances and pose a severe threat to human populations. Excessive intake of cobalt, one of the heavy metals, can cause harmful, carcinogenic, and mutagenic effects. For ecosystem stability and public health, Co(II) concentration in contaminated groundwater must be eliminated or reduced to permissible limits. Traditional methods such as adsorption, chemical precipitation, and bioreduction are widely used to dispose of cobalt-contaminated groundwater. However, these methods have disadvantages such as low sorption capacity, poor chemical affinity, causing secondary contamination, or requiring stringent conditions (anaerobic, non-carbonate). There is a trend towards using environmentally friendly adsorbent materials in the adsorption method, which has low production costs. The adsorbents to be used in this method are required to be easy to use, have high adsorption efficiency, and be reusable. Polymeric materials with high mechanical strength and absorption capacity, recently functionalized with nano additives, have attracted significant attention in detecting cobalt metal ions and their removal from wastewater by adsorption method. This study designed composite adsorbents prepared from new environmentally friendly cellulose acetate and biodegradable hydroxypropyl methylcellulose polymers to remove toxic Co^{2+} ions from an aqueous solution. Swelling percentages of the prepared adsorbents, we optimized the adsorption time of Co^{2+} ion, ambient pH, and initial Co^{2+} ion concentration. The highest removal was 76.35% for 2 hours at $\text{pH} = 5.0$.

Keywords: Biodegradable polymers, Cobalt removal, Adsorption, Cellulose acetate, Hydroxypropyl methylcellulose.

1.GİRİŞ

Ağır metallerle kirlenmiş atık sular genellikle birçok endüstriyel prosesten kaynaklanır. Kirlenmiş habitatlardaki ağır metal kalıntıları mikroorganizmalarda, sucul flora ve faunada birikebilir, bu da insanın besin zincirine girerek sağlık sorunlarına yol açabilir (Bhatnagar, vd. 2010, s.181; Sahmoune, vd. 2011, s.284). Kobalt, B12 vitamininin bir parçası olması nedeniyle insan sağlığı için gerekli olan bir oligo elementtir. Bununla birlikte, daha yüksek kobalt konsantrasyonu düşük kan basıncına, felce, ishale, akciğer tahrişine ve kemik bozukluklarına neden olabilir (Gupta, vd. 2012, s.125). Bu nedenle kobaltın sulu çözeltiden uzaklaştırılması, bu metal iyonunun metalurji, madencilik, boya, elektronik ve pigmentler dahil olmak üzere endüstriyel faaliyetlerden kaynaklanan atık sularda sıklıkla görülmesi nedeniyle gereklidir (Abbas, vd. 2014, s.745). Çeşitli arıtma teknolojileri arasında adsorpsiyon, en etkili ve güvenilir fizikokimyasal yöntemlerden biridir (Gentscheva, vd. 2008, s.331; Abbas, vd. 2014, s.745). Ancak ticari olarak temin edilebilen aktif karbonlar genellikle kömür veya odundan elde edilir ve bu nedenle nispeten pahalıdır (Hameed, vd. 2007, s.143). Bu nedenle su kirliliği kontrolünde uygulanabilecek düşük maliyetli ve etkili malzemelerin üretilmesine ihtiyaç vardır. Kobaltın sulu ortamdan uzaklaştırılması için limon kabuğu (Bhatnagar, vd. 2010, s.181), turba (Caramalău, vd. 2009, s.13), paligorskit (He, vd. 2011, s. 292), çapraz bağlı kalsiyum aljinat boncukları (Dewangan, vd. 2009, s. 56) yengeç kabuğu (Vijayaraghavan, vd. 2006, s.1411), kaolinit (Yavuz, vd. 2003, s.948), bentonit (Kubilay, vd. 2007, s.41), küspe özü (Krishnan ve Anirudhan, 2008, s.257) dahil olmak üzere çok çeşitli ucuz malzemelerden yararlanılmıştır.

Polimerler esneklikleri, kolay işlenebilmeleri, iyi mekanik dayanımları, kimyasal bakımdan inert olmaları ve hafiflikleri gibi üstün özelliklerinden dolayı çok tercih edilen malzemelerdir. Doğal ve sentetik polimerlerin yaşamımızın her alanında geniş bir kullanım alanı bulunmaktadır. Selüloz asetat, membranlar, lifler ve küreler gibi farklı formlara kolayca kalıplanabildiği ve hidrofilik yüzeylerinin sulu çözeltilerin hibrit malzemelerin yüzeyine erişilebilirliğini artırabildiği için polimer matrisi olarak kullanılmaktadır (Chen, vd. 2004, s. 73; Zhou, vd. 2004, s. 2643; Liu, ve Bai, 2006, s. 313). Son zamanlarda, doğal polimerler sentetik adsorbanlara alternatif olarak ilgi çekmektedir. Tüm doğal polimerler arasında selüloz asetat, düşük maliyeti nedeniyle büyük bir potansiyele sahiptir. Selüloz asetat, büyük ölçüde hidroksipropilmetilselüloz ile adsorban membranların hazırlanması amaçlanmaktadır. Ağır metal iyonlarının uzaklaştırılması için selüloz bazlı adsorbanlar hakkında birkaç rapor olmasına rağmen, bir adsorban olarak

hidroksipropilmetilselüloz ile harmanlanması ile adsorban olarak kullanımı hakkında rapor bulunmamaktadır.

Bu çalışma, kobaltın sentetik sulu çözeltilerden uzaklaştırılması için, selüloz asetat ve biyobozunur hidroksipropilmetil selüloz polimerlerinden hazırlanan kompozit membranlar adsorban olarak hazırlanmıştır. Adsorpsiyon süresi, başlangıçtaki Co^{2+} konsantrasyonu ve pH gibi çalışma parametreleri incelenmiştir.

11. MATERYAL METOD

1.1 Materyal

Selüloz Asetat (CA), hidroksi propilmetilselüloz (HPMC), EDTA, kobalt nitrat heksahidrat ($\text{Co}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$) ve aseton Sigma Aldrich'ten satın alınmıştır.

2.1 Adsorbent Polimerik Membranların Hazırlanması

%3 (m/V) selüloz asetat (aseton içerisinde) ve %3 (m/V) hidroksipropil metilselüloz (HPMC) (su içerisinde) çözeltileri hazırlandı. CA çözeltisinden belirli miktarda alınıp petri kabına döküm yapıldı ve 40 °C sıcaklıkta etüvde 24 saat kurutuldu. Hazırlanan CA membranların üzerine farklı miktarlarda HPMC çözeltilerinden döküldü ve tekrar 40 °C sıcaklıkta etüvde 24 saat kurutuldu. CA/HPMC membranların çapraz bağlama işlemi gluteraldehit çözeltisi ile 30 dk sürece gerçekleştirildi. (Şekil1)



Şekil 1. Hazırlanan Membranların Görüntüleri

2.3. Membranların Şişme Yüzdesi

Hazırlanan membranlar etüvde 40°C’ da kurutulup, sabit tartıma getirilerek, suda bekletilerek ıslak tartımları alındı. Şişme yüzdeleri aşağıdaki eşitlik kullanılarak belirlendi. Şişme yüzdeleri en az 3 denemenin ortalaması alınarak hesaplandı. Sonuçlar Tablo 1’de verildi.

$$\% \text{ Şişme} = [(m_{\text{ıslak}} - m_{\text{kuru}}) / m_{\text{kuru}}] \times 100 \quad (1)$$

Tablo 1. Farklı Oranlarda Hazırlanan Membranların % Şişme Değerleri

Membran	% Şişme
CA/100-HPMC	18,05
CA/60-HPMC	17,6
CA/40-HPMC	16,4

Tablo 1’den görüldüğü gibi artan HPMC oranı ile hazırlanan membranların şişme yüzdeleri de artmıştır. Şişme yüzdelerinin artan HPMC oranı ile artması, membranların hidrofilik özelliğinin artmasına atfedilebilir. Adsorpsiyon deneylerinde en yüksek şişmenin olduğu CA/100-HPMC membran adsorban olarak tercih edilmiştir.

2.3.Co⁺² Adsorpsiyon Deneyleri

CA/HPMC adsorbentlerinden her bir adsorpsiyon işlemi için 0,01 g alındı. Co⁺² iyon çözeltisinden (50 ppm) 25 mL alındı ve istenen pH'a ayarlandı. Karışım çözeltisi 25°C'de 2 saat süre ile 150 rpm de karıştırıldı. Adsorpsiyon işlemi sonrasında çözeltinin filtrelenmesi ile Co⁺² iyon konsantrasyonu UV spektrofotometresi ile 552 nm’de analiz edildi (Kime, ve Makgoale, 2016, s. 1648). Adsorpsiyon sonrası ortamda kalan Co⁺² derişiminin UV ile belirlenebilmesi amacıyla, okuma öncesi çözelti pH’sı 7’e ayarlanarak 0,1 M EDTA çözeltisi ilave edildi. Adsorpsiyon kapasitesi ile % giderim aşağıda verilen eşitlikler ile hesaplanmıştır.

$$Q = \frac{V(C_1 - C_2)}{W} \quad (2)$$

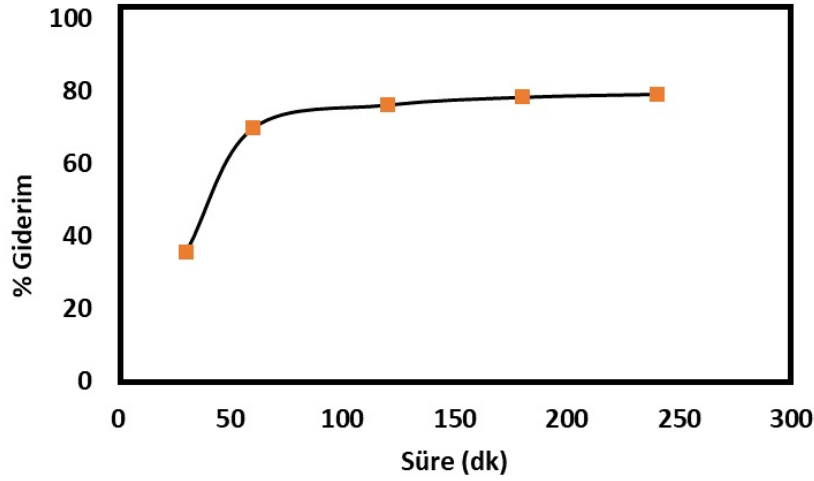
burada Q adsorpsiyon miktarıdır (mg/g), W adsorbent kütlesi (g), V çözeltinin hacmi (L) ve C₁ ve C₂ her iyonun sırasıyla adsorpsiyon öncesi ve sonrası konsantrasyonlarıdır (mg/L).

$$\% \text{ Giderim} = \frac{C_1 - C_2}{C_1} \times 100 \quad (3)$$

3. ARAŞTIRMA VE BULGULAR

3.1. Adsorpsiyon Süre Optimizasyonu

Adsorpsiyon süresinin belirlenmesinde, 50 ppm Co^{+2} çözeltisi (25mL), pH=5 ve 0,01 g adsorban kullanılmıştır. Co^{+2} iyonunu adsorpsiyon denemeleri için 30, 60, 120, 180 ve 240 dk adsorpsiyon süreleri incelenmiştir (Şekil 2). Şekilden de görüldüğü gibi olarak $\text{Co}(\text{II})$ alımı 120 dakika sonra dengeye ulaşmıştır.

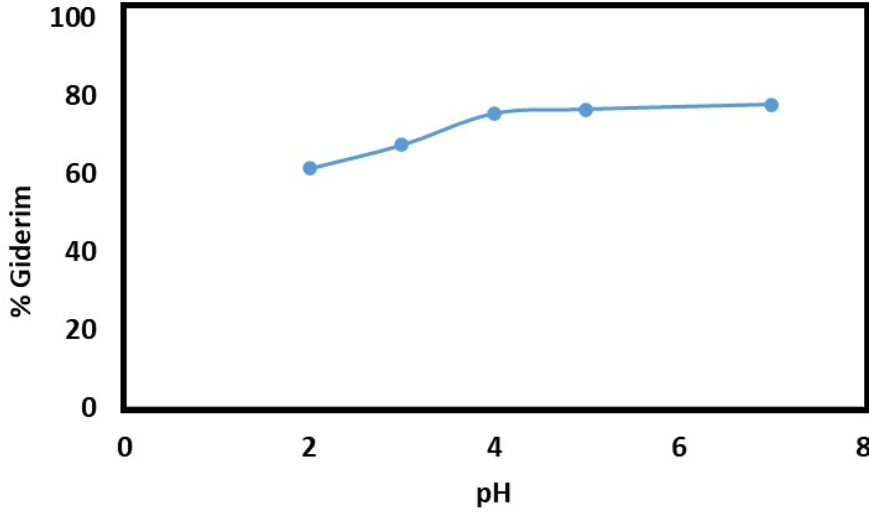


Şekil 2. Co^{+2} Adsorpsiyon Süresi

3.2. Adsorpsiyon Üzerine pH Etkisi

Metal iyonların analizlerinde ortam pH'sı büyük bir öneme sahiptir. pH'nın adsorpsiyon üzerine etkisini incelemek için 25mL 50 ppm Co^{+2} çözeltisine 0,01 g adsorbent konularak 2 saat süre ile 150 rpm de karıştırma gerçekleştirildi. Çözeltilerin pH değeri 0,1 M HNO_3 veya 0,1 M NaOH ile ayarlandı. Deneysel sonuçlar Şekil 3'de gösterilmektedir.

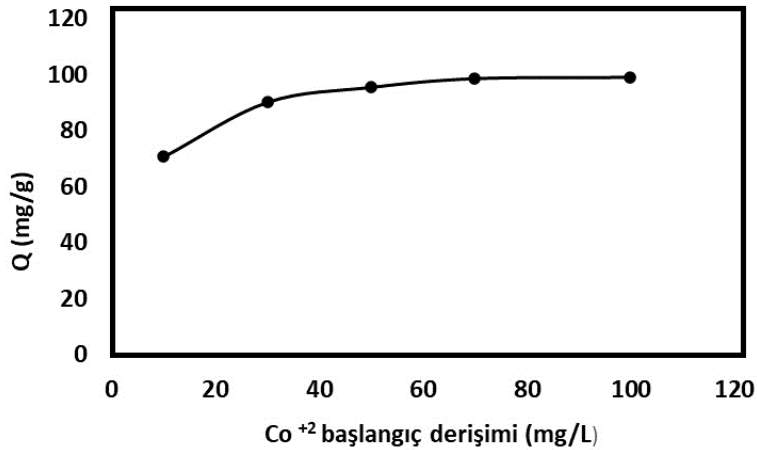
Farklı pH değerlerinde asidik ve bazik grupların protonasyon ve deprotonasyon davranışları söz konusudur. Membranın yüzey yapısı ve metal iyonu farklı pH'larda farklı formlara dönüşebilir. Şekilden de görüldüğü gibi pH'ın artması ile adsorpsiyon da artmaktadır. $\text{pH} < 8$ koşullarında kobalt Co^{+2} formundadır. $\text{pH} > 8$ olduğu koşullarda Co^{+2} iyonları $\text{Co}(\text{OH})_2$ olarak çökme eğilimindedir (Wang, vd., 2011, s. 126).



Şekil 3. Co⁺² Adsorpsiyonunda pH Etkisi

3.2. Başlangıç Co⁺² Derişiminin Adsorpsiyon Üzerine Etkisi

Metal iyonunun başlangıç konsantrasyonunun adsorpsiyon üzerine etkisini incelemek için 25mL 10, 30, 50, 70 ve 100 ppm Co⁺² çözeltisine 0,01 g adsorbent konularak 2 saat süre ile pH=5 ortamında, 150 rpm de karıştırma gerçekleştirildi. Deneysel sonuçlar Şekil 4'de verilmiştir.



Şekil 4. Co⁺² Adsorpsiyonunda Co⁺² Başlangıç Derişiminin Etkisi

Şekil 3, Co⁺² iyonunun başlangıç konsantrasyonu ile adsorpsiyon miktarı arasındaki ilişkiyi göstermektedir. Şekilden açıkça görülebileceği gibi, metal iyonlarının adsorpsiyon miktarı, başlangıç iyon konsantrasyonunun artmasıyla artmış, daha sonra daha yüksek konsantrasyonda bir plato değerine ulaşmıştır. Başlangıçtaki konsantrasyon, metal iyonlarının adsorbe edilen ve

adsorbat arasındaki kütle transferine karşı direncin üstesinden gelmek için itici güç sağlayabilir. Kısacası başlangıçtaki konsantrasyona bağlı olarak itici gücün artması, dolayısıyla da adsorpsiyon kapasitesinde artması söz konusudur.

SONUÇLAR

Toksik Co^{+2} iyonunun sulu çözeltilerden uzaklaştırılması için, yeni çevreci selüloz asetat ve biyobozunur hidrokispropil metil selüloz polimerlerinden hazırlanan kompozit adsorbanlar hazırlanmıştır. Hazırlanan adsorbanların şişme yüzdeleri, Co^{+2} iyonunun adsorpsiyon süresi, ortam pH'sı ve başlangıç Co^{+2} iyon derişimi optimize edilmiştir. En yüksek giderim $\text{pH}=5,0$ 'de 2 saat süre ile % 76,35 olarak belirlenmiştir.

KAYNAKÇA

- Abbas, M., Kaddour, S., & Trari, M. (2014). Kinetic and equilibrium studies of cobalt adsorption on apricot stone activated carbon. *Journal of Industrial and Engineering Chemistry*, 20(3), 745-751.
- Bhatnagar, A., Minocha, A. K., & Sillanpää, M. (2010). Adsorptive removal of cobalt from aqueous solution by utilizing lemon peel as biosorbent. *Biochemical Engineering Journal*, 48(2), 181-186.
- Caramalău, C., Bulgariu, L., & Macoveanu, M. (2009). Cobalt (II) removal from aqueous solutions by adsorption on modified peat moss. *Chemical Bulletin of "Politehnica" University of Timisoara*, 54(68), 13-17.
- Chen, Z., Deng, M., Chen, Y., He, G., Wu, M., & Wang, J. (2004). Preparation and performance of cellulose acetate/polyethyleneimine blend microfiltration membranes and their applications. *Journal of membrane science*, 235(1-2), 73-86.
- Dewangan, T., Tiwari, A., & Bajpai, A. K. (2009). Removal of cobalt ions from aqueous solution by adsorption onto cross-linked calcium alginate beads. *Journal of dispersion science and technology*, 30(1), 56-60.
- Gentscheva, G., Vassileva, P., Tzvetkova, P., Lakov, L., Peshev, O., & Ivanova, E. (2008). Activated carbon sorbent with thioetheric sites—preparation and characterization. *Journal of Porous Materials*, 15, 331-334.
- Gupta, N., Kushwaha, A. K., & Chattopadhyaya, M. C. (2012). Adsorptive removal of Pb^{2+} , Co^{2+} and Ni^{2+} by hydroxyapatite/chitosan composite from aqueous solution. *Journal of the Taiwan Institute of Chemical Engineers*, 43(1), 125-131.
- Hameed, B. H., Ahmad, A. L., & Latiff, K. N. A. (2007). Adsorption of basic dye (methylene blue) onto activated carbon prepared from rattan sawdust. *Dyes and pigments*, 75(1), 143-149.
- He, M., Zhu, Y., Yang, Y., Han, B., & Zhang, Y. (2011). Adsorption of cobalt (II) ions from aqueous solutions by palygorskite. *Applied Clay Science*, 54(3-4), 292-296.
- Kime, M. B., & Makgoale, D. (2016). Characterization of copper–cobalt ores and quantification of Cu^{2+} , Co^{2+} , Co^{3+} , and Fe^{3+} in aqueous leachates using UV/Visible spectrophotometry. *Chemical Engineering Communications*, 203(12), 1648-1655.
- Krishnan, K. A., & Anirudhan, T. S. (2008). Kinetic and equilibrium modelling of cobalt (II) adsorption onto bagasse pith based sulphurised activated carbon. *Chemical Engineering Journal*, 137(2), 257-264.
- Kubilay, Ş., Gürkan, R., Savran, A., & Şahan, T. (2007). Removal of Cu (II), Zn (II) and Co (II) ions from aqueous solutions by adsorption onto natural bentonite. *Adsorption*, 13, 41-51.
- Liu, C., & Bai, R. (2006). Adsorptive removal of copper ions with highly porous chitosan/cellulose acetate blend hollow fiber membranes. *Journal of Membrane Science*, 284(1-2), 313-322.
- Sahmoune, M. N., Louhab, K., & Boukhiar, A. (2011). Advanced biosorbents materials for removal of chromium from water and wastewaters. *Environmental Progress & Sustainable Energy*, 30(3), 284-293.

- Vijayaraghavan, K., Palanivelu, K., & Velan, M. (2006). Biosorption of copper (II) and cobalt (II) from aqueous solutions by crab shell particles. *Bioresource technology*, 97(12), 1411-1419.
- Wang, Q., Li, J., Chen, C., Ren, X., Hu, J., & Wang, X. (2011). Removal of cobalt from aqueous solution by magnetic multiwalled carbon nanotube/iron oxide composites. *Chemical engineering journal*, 174(1), 126-133.
- Yavuz, Ö., Altunkaynak, Y., & Güzel, F. (2003). Removal of copper, nickel, cobalt and manganese from aqueous solution by kaolinite. *Water research*, 37(4), 948-952.
- Zhou, D., Zhang, L., Zhou, J., & Guo, S. (2004). Cellulose/chitin beads for adsorption of heavy metals in aqueous solution. *Water research*, 38(11), 2643-2650.

PHOTOCATALYTIC PERFORMANCE OF ZINC OXIDE DOPED BORATE GLASS DEGRADATION TOWARD OF METHYLENE BLUE

Hasan ESKALEN

Kahramanmaraş Sütçü İmam University, Vocational School of Health Services,
Department of Opticianry, Kahramanmaraş, Turkey

ORCID ID: 0000-0002-4523-6573

Hakan YAYKAŞLI

Kahramanmaraş İstiklal University, Elbistan Vocational School of Higher Education, Department of
Property Protection and Safety, Kahramanmaraş, Turkey
Kahramanmaraş İstiklal University, Institute of Graduate Studies, Department of Material Science and
Engineering, Kahramanmaraş, Turkey

ORCID ID: 0000-0001-5729-9662

Mustafa KAVGACI

Kahramanmaraş İstiklal University, Vocational School of Health Services,
Department of Opticianry, Kahramanmaraş, Turkey
Kahramanmaraş İstiklal University, Institute of Graduate Studies, Department of Material Science and
Engineering, Kahramanmaraş, Turkey

ORCID ID: 0000-0001-8747-0635

ABSTRACT

Photocatalytic glass is considered to be a possible technological solution for pollutant wastewater photocatalytic degradation. The goal of this research is to develop borate glasses for the degradation of methylene blue dye (MB) using a photocatalytic technique. The photocatalytic glass has been obtained ($50\text{B}_2\text{O}_3: 5\text{ZnO}: 10\text{Na}_2\text{O}: 25\text{BaO}: 10\text{PbO}$) to the melt-quenching technique using a $1000\text{ }^\circ\text{C}$ muffle furnace. The amorphous character of glass has been verified by X-ray diffraction (XRD) patterns. The photocatalytic study of this glass indicated the properties of self-cleaning glass. The photocatalytic degradation was conducted in a continuous xenon lamp irradiation. Photocatalytic degradation of MB with time dependence was examined with UV-vis by choosing sensitive time intervals of 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45 and 50 minutes. The methylene blue dyes with Ultraviolet-visible (UV-vis) spectroscopy correspond to a 664 nm peak spectrum of absorption. Photocatalytic MB degradation has been detected as 97.92% under xenon light for 50 minutes. It was observed that the concentration rate of the MB solution was 50 minutes irradiation time for borate glass. The MB degrading pseudo-first-order kinetics rate constant has k value of $0,06796\text{ min}^{-1}$. The borate glass form for the resulting materials could be an alternative for the practical application of traditional photocatalytic materials.

Keywords: Glass, MB, zinc oxide, photocatalytic.

1. INTRODUCTION

Dyes add color to our environment and relieve us of the monotony of black and white, yet some contaminate fresh water supplies and pollute wastewater [1]. The textile industry, one of India's most ancient economic sectors, is in a prime position to dominate the international export market. The industry predicts the market for textile dyes will increase from \$8.2 billion to \$10.9 billion by 2024. As a result, the amount of untreated dyes, pigments, and wastewater released by the textile sector might grow [2]. Scientists have been emphasizing the treatment and recovery of both inorganic and organic pollutants in the industry [3].

Glass-ceramics are a distinctive category of materials, distinguished by their numerous advantages, including straightforward manufacturing processes, affordability, customizable microstructure, and enduring mechanical, chemical, and thermal properties [4]. Due to the good glass-forming qualities and low melting point of borates, the traditional melt quenching method makes it simple to fabricate borate-based glass ceramics. Compared to other glass formers like SiO_2 and P_2O_5 , the capacity for glass formation in borate (B_2O_3) glasses is the highest. They continue to be non-crystalline even after cooling slowly [5]. Particularly, transparent borate-based glass-ceramics have received much attention in the ferroelectric ceramic field [6]. Water pollution can be successfully destroyed by photocatalysis, a sophisticated oxidation method. A hole is made in the valence band, and an electron shifts from the valence band to the conduction band due to photons of a specific energy striking the photocatalyst. Through the production of reactive species in the contaminated water, this action starts a chain reaction that ultimately results in the removal of the pollutant [7].

In recent research, glass ceramics have emerged as promising photocatalysts for wastewater treatment [8, 9]. These photocatalytic glass-ceramics offer several advantages, including (a) the presence of crystals within the matrix acting as efficient photocatalysts without any detected leaching issues, (b) the ability to be molded into diverse shapes and sizes tailored to specific applications, and (c) uniform activation of all photocatalyst particles, owing to the matrix's transparency, minimizing scattering [10]. In order to evaluate photocatalytic activity against the elimination of methylene blue dye (MB) from polluted solutions, novel glass series were constructed utilizing melt quenching procedures. Synthesized glasses were analyzed by XRD. It investigated the manner in which photocatalytic activity affected MB dye.

2. MATERIAL and METHOD

Using the melt-quenching technique, glass samples were created. Glass sample was prepared in the composition of $50\text{B}_2\text{O}_3$: 5ZnO : $10\text{Na}_2\text{O}$: 25BaO : 10PbO . The chemical components were mixed entirely first. Into alumina crucibles were put powder combinations that had been mechanically combined. The oven's temperature was raised to $1000\text{ }^\circ\text{C}$ before the chemical components in the alumina crucibles were placed inside for two hours. To prevent bubble formation while the samples were melting, the melt was at regular intervals agitated. The melting mixes were then put into steel molds, heated to $300\text{ }^\circ\text{C}$ in another furnace, and annealed for three hours. After this time, it was allowed to cool naturally.

3. RESULTS

X-ray diffraction analysis: Figure 1 depicts a glass sample's XRD pattern. X-ray diffraction was used to evaluate the produced glass samples to validate the amorphous nature of the samples. This demonstrates that the produced samples were amorphous, with no evidence of the crystalline phase (sharp Bragg peaks). An amorphous material has no long-range order of atom location [11].

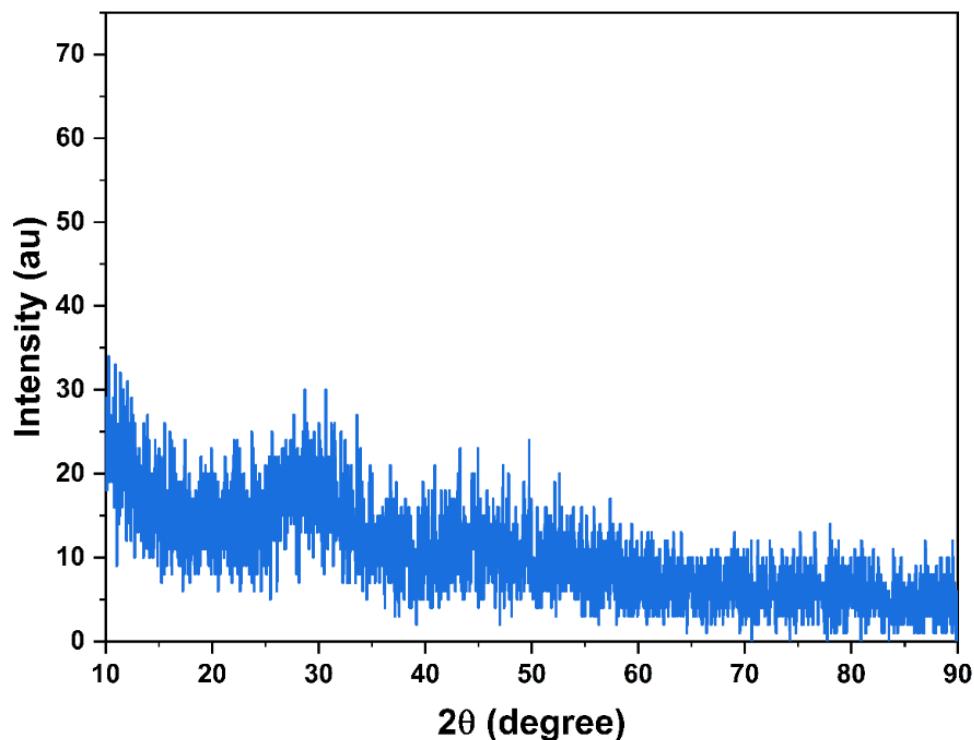


Figure 1. XRD results of the glass

Because MB's absorption peak is in the visible zone and its deterioration can be easily observed by optical absorption spectroscopy, it was chosen as a test contaminant. The UV-vis absorption spectra

of MB at the glass sample as photocatalysts are depicted in Fig. 2. According to the figure, the MB's absorption peak occurs at 664 nm, and its intensities fall as exposure duration increases. The absorbance intensity is at its lowest level after 50 minutes of exposure. It shows that the amount of MB in the solution is continuously decreasing.

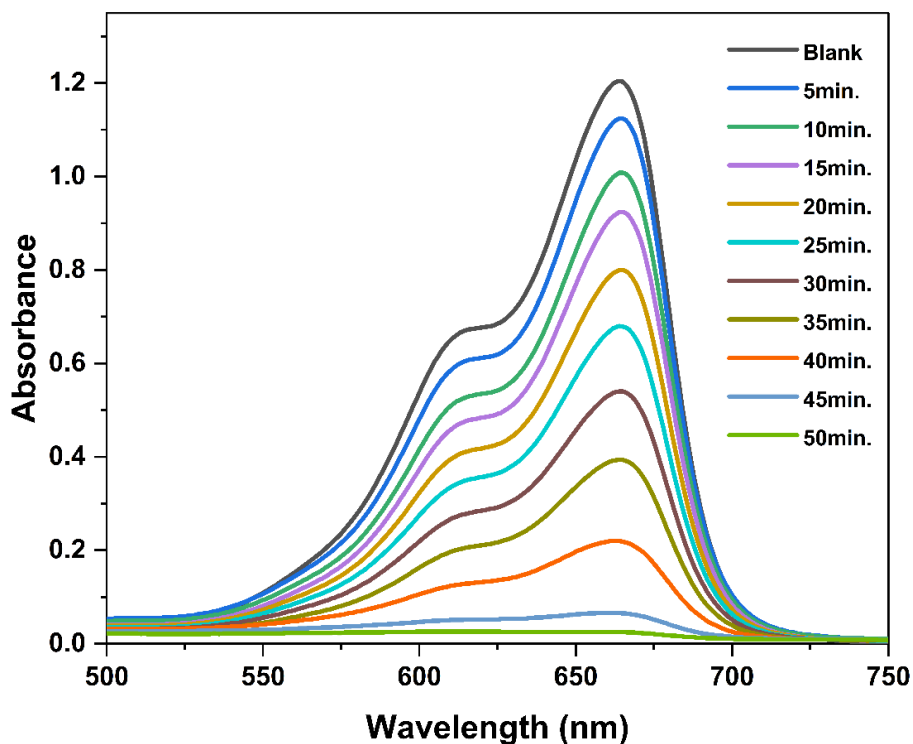


Figure 2. UV-vis spectra of the photocatalytic degradation of MB with time dependence

When exposed to visible light, MB dye was used to assess the produced glass sample's photocatalytic activity. Figure 3 displays the acquired findings reported as the percentage of MB degradation. The findings revealed that 97.92% of MB had been degraded.

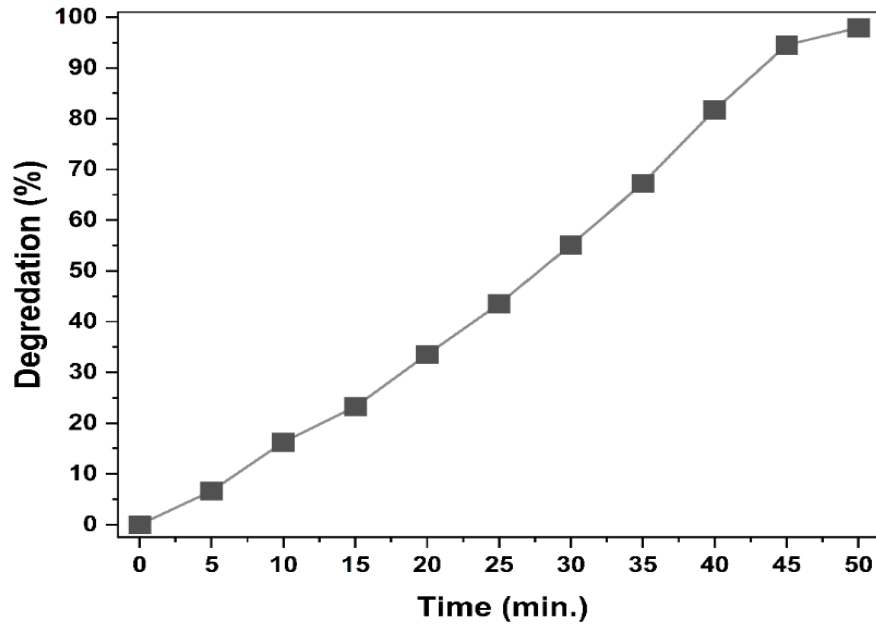


Figure 3. Under xenon light, methylene blue photodegrades

In Figure 4, the photocatalytic degradation (C_0/C_t) of the MB is shown as a function of time.

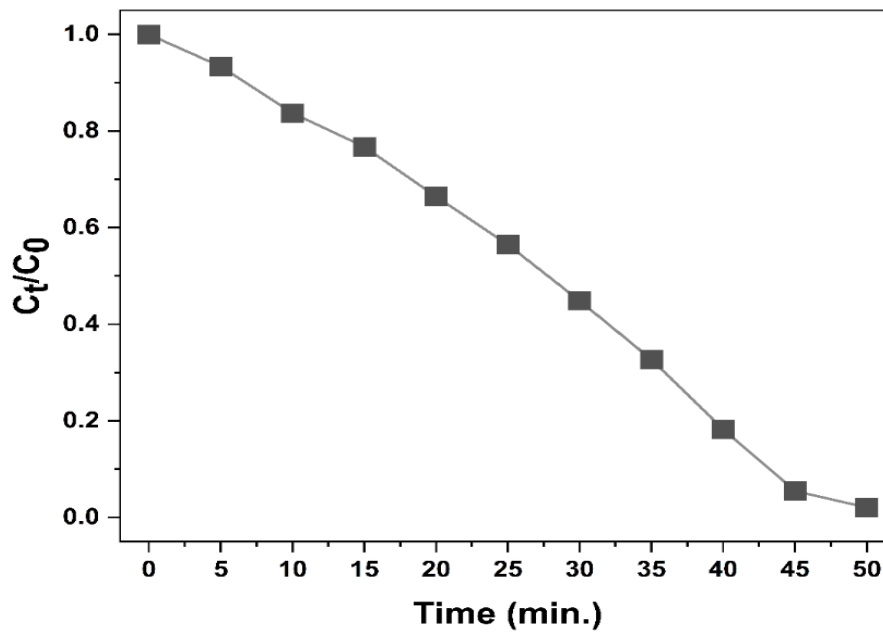


Fig. 4. The concentration ratio (C_t/C_0) as a graph

The first-order model examined the reaction kinetics to comprehend the photocatalytic degradation behavior of MB dye employing the glass (Fig. 5). The scientific description of the model under study may be expressed using the equation below;

$$\ln\left(\frac{C_t}{C_0}\right) = kt$$

The duration and rate constant of the reaction are denoted by the letters t and k in this equality. A linear regression plot of the photocatalytic degradation of MB against the exposure duration was used to evaluate the fit [12]. According to the graph, the glass sample has a k value of 0,06796 min⁻¹.

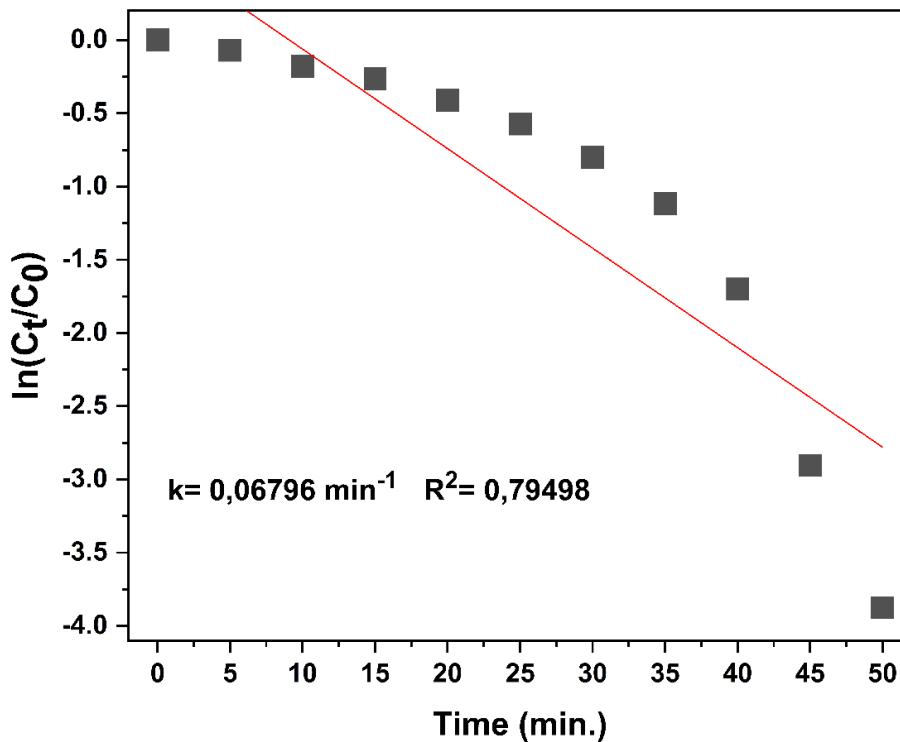


Figure 5. MB degrading pseudo-first-order kinetics rate constant.

The photocatalytic activity of the glass sample created for the investigation was examined. The MB dye in the glass sample was observed to have an active photocatalyst. It is encouraging that future research may find ways to modify the glass blend to enhance the photocatalytic effect.

3. CONCLUSION

Borate glass a chemical composition of $50\text{B}_2\text{O}_3$: 5ZnO : $10\text{Na}_2\text{O}$: 25BaO : 10PbO was successfully synthesized by the melt quenching method. X-ray diffraction and UV–vis spectroscopy measurements have been employed to research this glass sample. The amorphous of the glasses has been confirmed by the XRD. Photocatalytic degradation studies revealed that 97.92% of the borate glass MB was degraded in 50 minutes. It was determined that the glass obtained has photocatalytic properties.

Acknowledgement

This study was supported by the Scientific Research Projects Coordination Unit of Kahramanmaraş İstiklal University. Project numbers 2023/4-3 BAP.

REFERENCES

1. Kerli S, Alver Ü, Eskalen H, et al (2019) Structural and Morphological Properties of Boron Doped V 2 O 5 Thin Films: Highly Efficient Photocatalytic Degradation of Methyl Blue. *Russian Journal of Applied Chemistry* 92:304–309. <https://doi.org/10.1134/S1070427219020216/METRICS>
2. Venkatraman SK, Vijayakumar N, Bal DK, et al (2022) Degradation of environmentally harmful textile dye rhodamine B using silicate ceramic photocatalysts. *Inorg Chem Commun* 142:109674. <https://doi.org/10.1016/J.INOCHE.2022.109674>
3. Uruş S, Çaylar M, Eskalen H, Özgan Ş (2022) Synthesis of $\text{GO}@Fe_3\text{O}_4@TiO_2$ type organic–inorganic nanohybrid material: Investigation of the effect of nanohybrid doped liquid crystal E7 and the photocatalytic degradation of ciprofloxacin. *Journal of Materials Science: Materials in Electronics* 33:4314–4329. <https://doi.org/10.1007/S10854-021-07625-4/FIGURES/17>
4. Porwal C, Singh Chauhan V, Vaish R, et al (2023) Piezocatalytic activity of $\text{CaO–Bi}_2\text{O}_3\text{–B}_2\text{O}_3$ glass-ceramics under ultrasonic vibrations. *APL Energy* 1:16105. <https://doi.org/10.1063/5.0141938>
5. Arya SK, Chhina MK, Choudhary R, et al (2022) Growth of different nanocrystalline phases in $\text{ZnO–Li}_2\text{O–B}_2\text{O}_3\text{–TiO}_2\text{–V}_2\text{O}_5$ glass and their effect on photoluminescence and photocatalytic activity. *Ceram Int* 48:20619–20626. <https://doi.org/10.1016/J.CERAMINT.2022.04.030>
6. Porwal C, Sharma M, Vaish R, et al (2022) Piezocatalytic dye degradation using $\text{Bi}_2\text{O}_3\text{–ZnO–B}_2\text{O}_3$ glass-nanocomposites. *Journal of Materials Research and Technology* 21:2028–2037. <https://doi.org/10.1016/J.JMRT.2022.10.041>
7. Gaur A, Sharma M, Chauhan VS, Vaish R (2023) Visible light photocatalytic activity in BiFeO_3 glass-ceramics. *Mater Chem Phys* 303:127710. <https://doi.org/10.1016/J.MATCHEMPHYS.2023.127710>
8. Wang M, Fang L, Li M, et al (2019) Glass transition and crystallization of $\text{ZnO–B}_2\text{O}_3\text{–SiO}_2$ glass doped with Y_2O_3 . *Ceram Int* 45:4351–4359. <https://doi.org/10.1016/J.CERAMINT.2018.11.110>
9. Sharma SK, Singh VP, Chauhan VS, et al (2018) Photocatalytic Active Bismuth Fluoride/Oxyfluoride Surface Crystallized $2\text{Bi}_2\text{O}_3\text{–B}_2\text{O}_3$ Glass–Ceramics. *J Electron Mater* 47:3490–3496. <https://doi.org/10.1007/S11664-018-6189-6/METRICS>

10. Sharma SK, Singh VP, Chauhan VS, et al (2017) Photocatalytic self-cleaning transparent 2Bi₂O₃-B₂O₃ glass ceramics. *J Appl Phys* 122:.. <https://doi.org/10.1063/1.5001074/154562>
11. Aboud H, Wagiran H, Hossain I, et al (2012) Effect of co-doped SnO₂ nanoparticles on the optical properties of Cu-doped lithium potassium borate glass. *Mater Lett* 85:21–24. <https://doi.org/10.1016/J.MATLET.2012.06.033>
12. Soğuksu AK, Kerli S, Kavgacı M, Gündeş A (2022) Electrochemical Properties, Antimicrobial Activity and Photocatalytic Performance of Cerium-Iron Oxide Nanoparticles. *Russian Journal of Physical Chemistry A* 96:209–215. <https://doi.org/10.1134/S0036024422010228/FIGURES/7>

SYNTHESIS, CHARACTERIZATION AND PHOTOCATALYTIC PROPERTIES OF $B_2O_3:PbO:Na_2O:BaO:V_2O_5$ BORATE GLASS

Hakan YAYKAŞLI

Kahramanmaraş İstiklal University, Elbistan Vocational School of Higher Education, Department of Property Protection and Safety, Kahramanmaraş, Turkey
Kahramanmaraş İstiklal University, Institute of Graduate Studies, Department of Material Science and Engineering, Kahramanmaraş, Turkey
ORCID ID: 0000-0001-5729-9662

Mustafa KAVGACI

Kahramanmaraş İstiklal University, Vocational School of Health Services, Department of Opticianry, Kahramanmaraş, Turkey
Kahramanmaraş İstiklal University, Institute of Graduate Studies, Department of Material Science and Engineering, Kahramanmaraş, Turkey
ORCID ID: 0000-0001-8747-0635

Hasan ESKALEN

Kahramanmaraş Sütçü İmam University, Vocational School of Health Services, Department of Opticianry, Kahramanmaraş, Turkey
ORCID ID: 0000-0002-4523-6573

ABSTRACT

In the recent past, industrial dye-laden waste from textile industry has become a major issue in developing countries. Because of the variable composition of resistive pollutants, it is hard to treat. Methylene blue is a resistant contaminant that is frequently found in textile wastewater. Between the oxidation or modern oxidation procedures, heterogeneous photocatalysis is the very intriguing technique to treat dye effluent since it is environmentally beneficial and reasonably inexpensive. Boric acid-based glasses, known as borate glasses, and photocatalytic properties have been discovered in recent years. This study investigated photocatalytic properties by producing glass whose composition has not been studied in the literature before. The glass sample with the composition of $50B_2O_3:10PbO:10Na_2O:10BaO:20V_2O_5$ was produced by the melt quench technique. The obtained glass was investigated using X-ray diffraction (XRD) and ultraviolet-visible light spectrophotometry (UV-Vis) instrumental devices. XRD investigation revealed that the structure of borate glass is amorphous. UV-vis was used to examine the properties of photocatalytic degradation. The absorbance spectra of the MB dye have been investigated at an interval of 0 up to 40 minutes—the reduction in the peak intensity to the degradation of the dye is 40 minutes maximum. The kinetic rate constant (k) has been calculated 0.0555 min^{-1} . Under xenon light, the synthesized glass has a photocatalytic activity of about 90% against MB after 40 minutes.

Keywords: Glass, V_2O_5 , MB, photocatalytic.

1. INTRODUCTION

The textile industry extensively employs synthetic dyes, which pose significant environmental risks. These dyes encompass intricate organic compounds, including hazardous substances like methylisothiazolinone. Furthermore, their robust thermal and photostability properties render them resistant to natural degradation. Safeguarding the ecosystem and environment necessitates the paramount treatment of textile dye effluents, enabling the potential reuse of treated water within the textile industry [1–3]. The cornerstone of life for every living organism on our planet is water. With the burgeoning global population and concurrent industrialization driving the world economy, specific industries have played a substantial role in exacerbating water pollution. Consequently, water-related challenges, such as the proliferation of contaminated water unfit for consumption and detrimental to wildlife, have seen a drastic escalation over the past decade [4]. Methylene blue (MB) stands out as the most frequently employed dye for paper coloring, cotton and wool dyeing, and paper stock coating. Nevertheless, human exposure to MB can lead to various adverse effects, including respiratory issues, skin ailments, nausea, and excessive sweating [5].

Various conventional wastewater treatment methods, including membrane filtration, coagulation, ozonation, oxidation, precipitation, filtration, and adsorption, have been utilized for dye removal. However, these restoration processes tend to be expensive and susceptible to secondary contamination. The application of nanomaterials and aggregates in water purification has garnered considerable interest, owing to advancements in nanotechnology. This approach has demonstrated both effectiveness and ease of implementation. Among these, photocatalysis stands out as a promising, eco-friendly, and cost-effective method [6–8].

To assess the photocatalytic efficacy in removing methylene blue dye (MB) from contaminated solutions, we fabricated a series of novel glass compositions through melt quenching techniques. The characterization of these glasses during synthesis employed X-ray diffraction (XRD), Fourier-transform infrared spectroscopy (FTIR), and density measurements. Our investigation aimed to discern the impact of photocatalytic activity on the degradation of MB dye.

2. MATERIAL and METHOD

The starting components were the analytical grade reagents H_3BO_3 , PbO , $NaCO_3$, $BaCO_3$, and V_2O_5 . Components was mixed and homogenized to create a combined. The synthesized glass's component ratios were $50B_2O_3$, $10PbO$, $10Na_2O$, $10 BaO$, and $20 V_2O_5$. The alumina crucible was

filled with the homogenous mixture. The mixture was heated to 1273 °K in an electrical muffle furnace for around 120 minutes to melt it. Regular stirring of the crucible was done to establish uniformity. After that, the melt was quickly quenched in air using stainless steel plates to produce glass using the melt quench process. Then the steel molds containing the glass were transferred to another furnace. After annealing at 623 °K degrees for 2 hours in this oven, it was left to cool on its own.

2.2. RESULTS

The XRD pattern of the obtained glass sample is presented in Figure 1. The manufactured glass was scanned in the 10 to 90 degrees 2θ range for XRD analysis. The amorphous nature of the glasses was verified by XRD data. There were no peaks indicating crystalline phases in any of the samples.

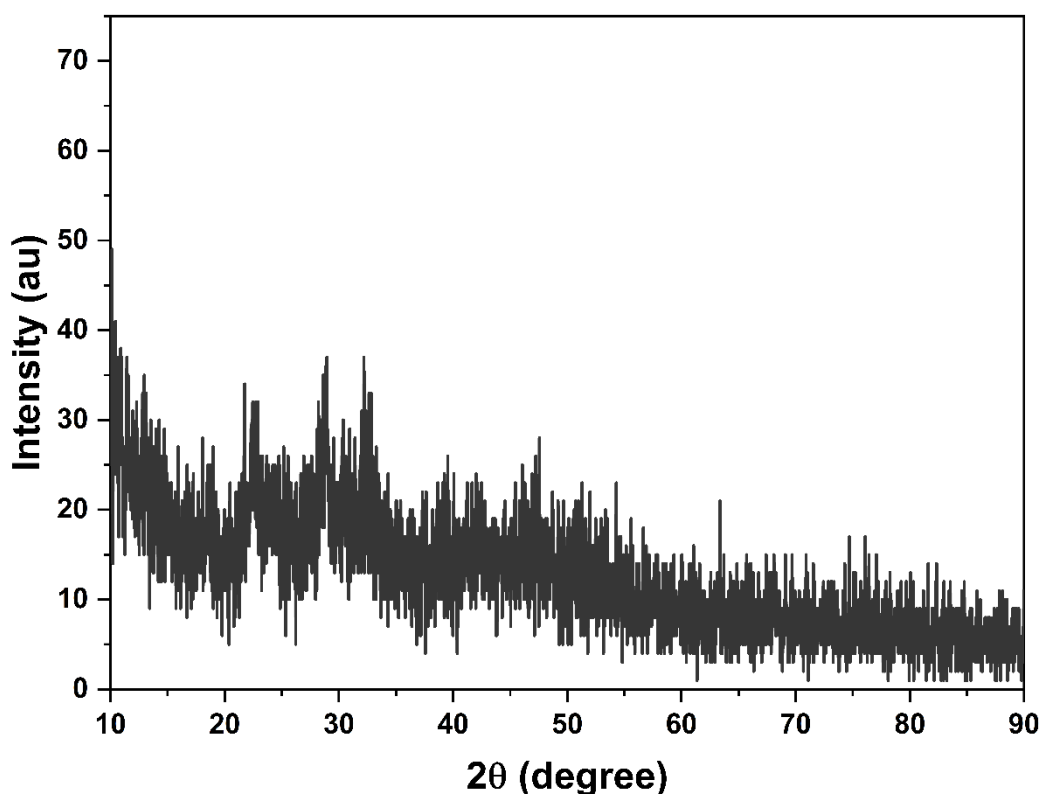


Fig 1. XRD spectra of the amorphous structure of the studied glass.

The degradation of MB in aqueous solutions under solar irradiation was used to assess the photocatalytic behaviors of the glass sample. The changes in the MB absorption spectra over time in the presence of the glass photocatalyst is seen in Figure 2. The studies were carried out using a

catalyst loading of 20 mg, a constant dye concentration of 5 ppm in a 50 mL solution, and a 40-minute exposure to xenon illumination. The MB dye's highest absorption was observed to be at 664 nm. With longer exposure times, the MB dye's absorption peaks may be seen to gradually diminish.

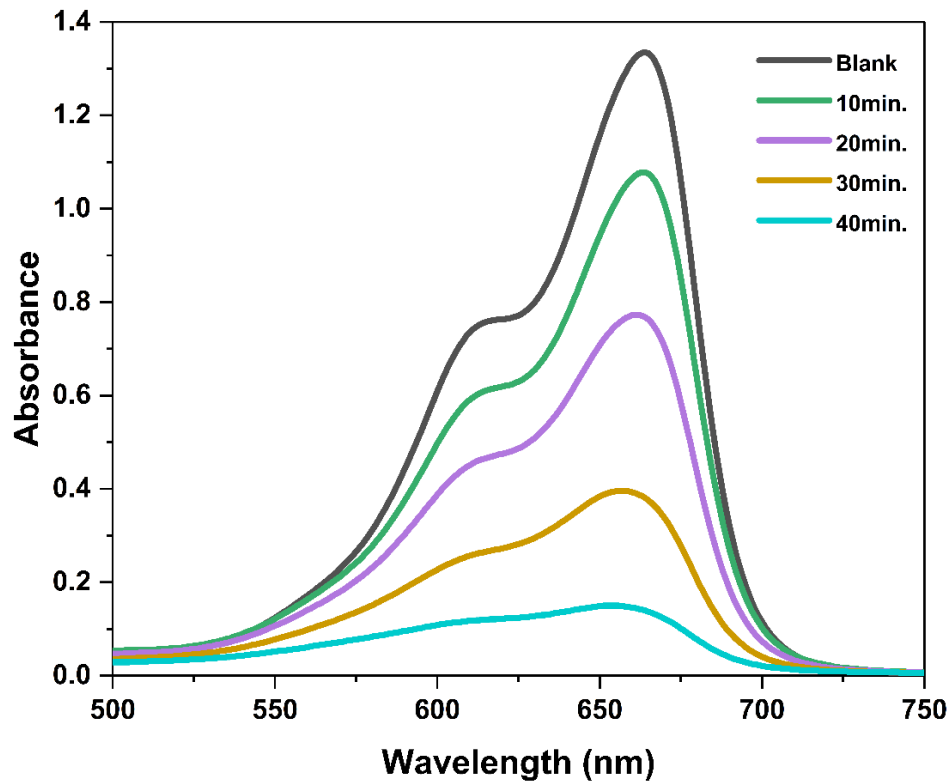


Fig. 2. UV-Vis spectrum of absorption of the catalyst-containing aqueous MB solution

To assess the photocatalytic capabilities of the glass sample as-prepared, MB was subjected to photocatalytic degradation under visible light irradiation. The photocatalytic degradation rate on MB of glass catalysts amounts to 89.51%, as shown in Figure 3.

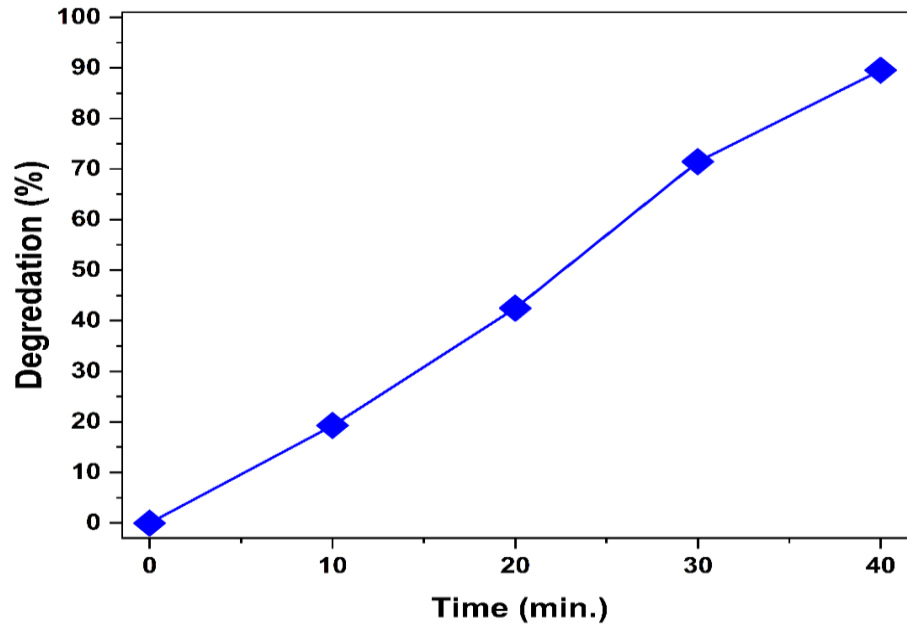


Fig. 3. Ratios of MB photocatalytic degradation with the glass sample exposed to visible light for 40 minutes.

Figure 4 shows that the photocatalysts in the glass sample had high photocatalytic activity(C_0/C_t).

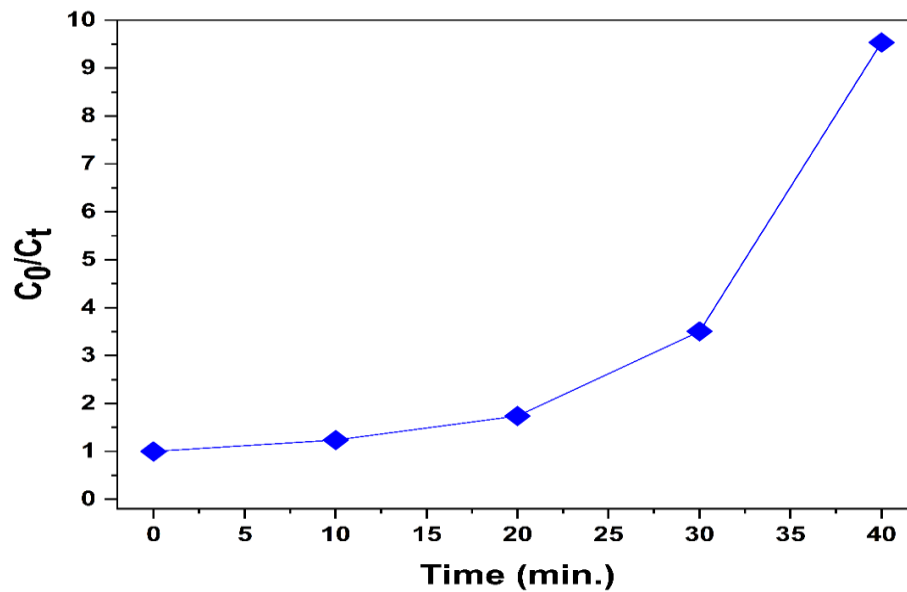


Fig. 4. Graph of the concentration ratio (C_0/C_t)

When the conjugated system in MB's structure of molecules is disrupted by the excited electron from the photocatalyst conduction band, it causes MB to decompose. By reacting with water or OH⁻, the hole in the valence band produces an OH[·] radical dot that may be utilized to oxidize other organic molecules [9]. It was found that the glass sample produced for this investigation has a significant amount of photocatalytic activity. The creation of such photocatalysts might be seen as promising in the widespread use of visible light-based heterogeneous photocatalysis to combat environmental degradation and water contamination.

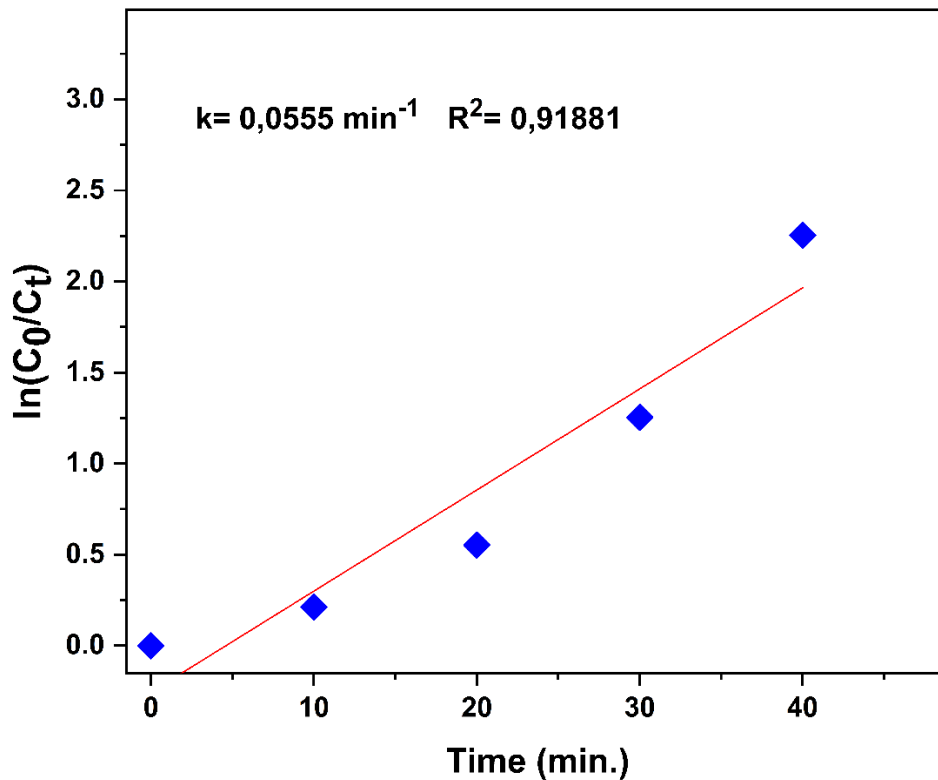


Fig. 6. Graph of the MB degradation $\ln(C_0/C_t)$

The melt quenching method was used to create the glass sample. Under visible light, it has been found that the synthetic glass functions effectively as a photocatalyst. When exposed to visible light, the glass photocatalysts shown encouraging results in the MB dye degradation process.

3. CONCLUSION

A glass sample with the composition 50B₂O₃:10PbO:10Na₂O:10BaO:20V₂O₅ was created using the melt quench process. It was determined that the MB dye of the glass obtained in an amorphous structure reached 89.51% degradation in 40 minutes.

Acknowledgement

This study was supported by the Scientific Research Projects Coordination Unit of Kahramanmaraş İstiklal University. Project numbers 2023/4-3 BAP.

REFERENCES

1. Kishor R, Purchase D, Saratale GD, et al (2021) Ecotoxicological and health concerns of persistent coloring pollutants of textile industry wastewater and treatment approaches for environmental safety. *J Environ Chem Eng* 9:105012. <https://doi.org/10.1016/J.JECE.2020.105012>
2. Jo WK, Tayade RJ (2014) Recent developments in photocatalytic dye degradation upon irradiation with energy-efficient light emitting diodes. *Chinese Journal of Catalysis* 35:1781–1792. [https://doi.org/10.1016/S1872-2067\(14\)60205-9](https://doi.org/10.1016/S1872-2067(14)60205-9)
3. Jenifer A, Sriram S (2023) Enhanced photocatalytic organic dye degradation activities of pristine and Zn-doped V₂O₅ nanoparticles. *Appl Surf Sci* 611:155629. <https://doi.org/10.1016/J.APSUSC.2022.155629>
4. Swain J, Priyadarshini A, Hajra S, et al (2023) Photocatalytic dye degradation by BaTiO₃/zeolitic imidazolate framework composite. *J Alloys Compd* 965:171438. <https://doi.org/10.1016/J.JALLCOM.2023.171438>
5. Sukhadeve GK, Bandewar H, Janbandhu SY, et al (2023) Photocatalytic hydrogen production, dye degradation, and antimicrobial activity by Ag-Fe co-doped TiO₂ nanoparticles. *J Mol Liq* 369:120948. <https://doi.org/10.1016/J.MOLLIQ.2022.120948>
6. Kumar N, Mandal A (2018) Thermodynamic and physicochemical properties evaluation for formation and characterization of oil-in-water nanoemulsion. *J Mol Liq* 266:147–159. <https://doi.org/10.1016/J.MOLLIQ.2018.06.069>
7. Yao X, Jawad BahrAluloom Y, Farhan Jawad S, et al (2023) Multipurpose properties the Z-scheme dimanganese copper oxide/cadmium sulfide nanocomposites for photo- or photoelectro-catalytic, antibacterial applications, and thiamine detection process. *J Photochem Photobiol A Chem* 436:114374. <https://doi.org/10.1016/J.JPHOTOCHEM.2022.114374>
8. Kumari T, Phogat D, Shukla V (2023) Exploring the multipotentiality of plant extracts for the green synthesis of iron nanoparticles: A study of adsorption capacity and dye degradation efficiency. *Environ Res* 229:116025. <https://doi.org/10.1016/J.ENVRES.2023.116025>
9. Ullah R, Dutta J (2008) Photocatalytic degradation of organic dyes with manganese-doped ZnO nanoparticles. *J Hazard Mater* 156:194–200. <https://doi.org/10.1016/J.JHAZMAT.2007.12.033>

INVESTIGATION OF THE EFFECT OF SGLT-2 INHIBITOR TREATMENT ON FIB-4 SCORES, AN INDICATOR OF LIVER FIBROSIS

Serpil YANIK ÇOLAK

Trakya University, Faculty of Medicine, Department of Endocrinology and Metabolism
ORCID ID: 0000-0003-3602-7697

Burak ANDAÇ

Trakya University, Faculty of Medicine, Department of Endocrinology and Metabolism
ORCID ID: 0000-0001-8680-0313

Mine OKUR

Trakya University, Faculty of Medicine, Department of Endocrinology and Metabolism
ORCID ID: 0000-0001-7768-3979

Çağla YILDIZ

Trakya University, Faculty of Medicine, Department of Internal Medicine
ORCID ID: 0000-0003-0582-1353

Buket YILMAZ BÜLBÜL

Trakya University, Faculty of Medicine, Department of Endocrinology and Metabolism
ORCID ID: 0000-0003-2651-0036

ABSTRACT

Although there is some evidence suggesting that SGLT-2 inhibitors have positive effects on liver inflammation, fatty changes, and fibrosis, consensus regarding this issue has yet to be reached. In this context, we aimed to investigate the effect of adding an SGLT-2 inhibitor to the treatment on liver fibrosis in patients with type 2 diabetes mellitus (T2 DM), according to the FIB-4 index score.

In our retrospectively designed study, 264 patients diagnosed with T2 DM and with SGLT-2 inhibitors added to their treatment were included. The data of the patients before the start of treatment and at the 6th and 12th months after the SGLT-2 inhibitor was added were evaluated. The FIB-4 score measurement was calculated using the formula = (Age x AST) / (Platelet x $\sqrt{\text{ALT}}$). Those with diseases that would affect liver functions, such as viral, alcohol- or drug-induced, or autoimmune hepatitis, were excluded from the study.

There was no significant difference between the basal FIB-4 scores (0.98 ± 0.38) and the FIB-4 scores measured at the 6th and 12th months (1.02 ± 0.44 , 1.06 ± 0.45 , respectively) after the SGLT-2 inhibitor was added ($p = 0.275$). Fasting blood glucose (FBG) and HbA1c levels decreased statistically significantly in the sixth month ($p = 0.014$). Although alanine aminotransferase (ALT) levels decreased in the sixth month ($p = 0.23$), the levels remained stable at the end of the 1st year ($p = 0.428$).

The SGLT-2 inhibitor treatment may improve not only glycemic control but also liver function, as evidenced by the statistically significant reduction in ALT, FBG, and HbA1c levels. However, adding an SGLT-2 inhibitor to diabetes treatment did not have a positive effect on FIB-4 scores. This result can be attributed to the fact that the initial FIB-4 levels in most patients were at normal levels or in the indeterminate group as an indicator of liver fibrosis. While some studies suggest a positive effect, more research is needed to fully understand the potential benefits and limitations of these drugs. It is important to continue exploring this area to ensure that patients with liver disease receive the most effective and safe treatments available.

Keywords: SGLT-2 inhibitor, liver fibrosis, FIB-4 score

SGLT-2 İNHİBİTÖRÜ TEDAVİSİNİN KARACİĞER FİBROZİSİ GÖSTERGESİ OLAN FIB-4 SKORLARINA ETKİSİNİN ARAŞTIRILMASI

ÖZET

SGLT-2 inhibitörlerinin karaciğer inflamasyonu, yağlı değişiklikleri ve fibrozis üzerinde olumlu etkileri olduğuna dair bazı kanıtlar olmasına rağmen bu konuda henüz fikir birliğine varılamamıştır. Bu bağlamda, tip 2 diyabet (T2 DM) hastalarında tedaviye SGLT-2 inhibitörü eklenmesinin karaciğer fibrozisi üzerine etkisini FIB-4 indeks skoruna göre araştırmayı amaçladık.

Retrospektif olarak tasarladığımız çalışmamıza, T2 DM tanısı olan ve tedavisine SGLT-2 inhibitörü eklenen 264 hasta dahil edildi. Hastaların tedaviye başlamadan önceki ve SGLT-2 inhibitörü eklendikten sonra 6. ve 12. aylardaki verileri değerlendirildi. FIB-4 skoru ölçümü = $(Yaş \times AST) / ((Platelet \times \sqrt{ALT})$ formülü kullanılarak hesaplandı. Viral, alkol veya ilaca bağlı veya otoimmün hepatit gibi karaciğer fonksiyonlarını etkileyecek hastalıkları olanlar, çalışma dışı bırakıldı.

SGLT-2 inhibitörü eklendikten sonra bazal FIB-4 skorları ($0,98 \pm 0,38$) ile 6. ve 12. aylarda ölçülen FIB-4 skorları (sırasıyla $1,02 \pm 0,44$, $1,06 \pm 0,45$) arasında anlamlı fark yoktu ($p = 0,275$). Altıncı ayda açlık kan şekeri (AKŞ) ve HbA1c düzeyleri istatistiksel olarak anlamlı düzeyde azaldı ($p=0,014$). Alanin aminotransferaz (ALT) düzeyleri altıncı ayda düşüş gösterse de ($p=0,23$), 1. yılın sonunda düzeyler stabil kaldı ($p=0,428$).

SGLT-2 inhibitör tedavisi; ALT, AKŞ ve HbA1c seviyelerindeki istatistiksel olarak anlamlı azalmanın kanıtladığı gibi, sadece glisemik kontrolü değil aynı zamanda karaciğer fonksiyonunu

da iyileştirebilir. Ancak diyabet tedavisine SGLT-2 inhibitörünün eklenmesinin FIB-4 skorları üzerinde olumlu bir etkisi olmadı. Bu sonuç, çoğu hastada başlangıç FIB-4 düzeylerinin normal düzeylerde veya karaciğer fibrozisinin göstergesi olarak belirsiz grupta yer almasına bağlanabilir. Bazı çalışmalar olumlu bir etkiyi öne sürse de, bu ilaçların potansiyel faydalarını ve sınırlamalarını tam olarak anlamak için daha fazla araştırmaya ihtiyaç vardır. Karaciğer hastalığı olan hastaların mevcut en etkili ve güvenli tedavileri almasını sağlamak için bu alanı araştırmaya devam etmek önemlidir.

Anahtar Kelimeler: SGLT-2 inhibitörü, karaciğer fibrozisi, FIB-4 skoru

FEASIBILITY STUDY ANALYSIS OF PURING FABRIC IN PAKISPUTIH VILLAGE KEDUNGWUNI SUBDISTRICT

Laila AMELIYA

Faculty of Economics and Islamic Business, State Islamic University KH. Abdurrahmad Wahid
Pekalongan Indonesia

ORCID ID: 0009-0003-3646-0615

Muhammad Taufiq ABADI

Faculty of Economics and Islamic Business, State Islamic University KH. Abdurrahmad Wahid
Pekalongan Indonesia

ORCID ID: 0000-0001-9705-7756

Muhammad Sultan MUBAROK

Faculty of Economics and Islamic Business, State Islamic University K.H. Abdurrahman Wahid
Pekalongan Indonesia

ORCID ID: 0000-0002-6168-0439

ABSTRACT

This study aims to find out whether the puring cloth business is feasible or not and about the market and production aspects of the business. In this study, the researcher used a qualitative type of research with interview methods conducted on the croton cloth entrepreneurs by observing the conditions of the croton cloth business starting from the production and marketing of the croton cloth, as well as interviewing consumers who came to find out more information about the business. The results showed that the analysis of the feasibility study of the croton cloth business can be said to be feasible. This can be seen from the production aspect where the location, production process, and production technology can be said to be feasible and market aspects when viewed from competitors, product, price, place and promotion. it can also be said that it is feasible to run and where the business has experienced an increase in income from the start of opening a business until now.

Keywords: Business Feasibility Study, Production Aspect, Marketing Aspect

1. INTRODUCTION

A business feasibility study is a study used to check whether a project or business can be successfully implemented or not. Projects under investigation can be direct or involve construction (Aneli et al., 2016). Currently, the business world is experiencing very rapid progress (Rofa et al., 2021). Anyone who intends to engage in business activities can take advantage of the opportunity to improve their life. Even in this day and age, people can achieve success through their business if they are able to spot opportunities. Indonesia's economy is highly unstable, which has contributed to skyrocketing poverty rates of the laid off and educated unemployed who have never found a job. In this case, the government is asked to take smart steps and quick and effective solutions to overcome the large number of educated unemployed

and reduce poverty. To reduce poverty and unemployment in Indonesia, young, small and medium enterprises or MSMEs are currently needed (Study et al., 2022).

Marketing is a set of business practices designed to design, decide on costs, promote and select products that will satisfy customer needs and achieve the goals of target markets and partners. (Sunyoto, 2014: 32).

According to Jumingan (2011), the production aspect is an aspect that looks at business aspects, such as how warehouses, machinery and equipment are arranged and rooms for business expansion.

Pakisputih is a village that can be said to be a warehouse for the jeans manufacturing industry where in every hamlet there are several jeans manufacturers, so this business opportunity is suitable, especially in Pakisputih Village. The croton cloth business in Pakisputih Village itself is one of the businesses in the village so that this business is the main center if there is anything related to croton cloth used for lining jeans pockets. This business is called Tuman's Puring, which is located in his own house in Pakisputih Village, Dukuh plutungan Rt 001 Rw 002. This business has been established for 6 years, this business was founded by a businessman named Mr. Tusmono, he has a Puring Cloth business where the puring cloth is already cut and then sold which is used to make jenas bags.

Based on the explanation above, the puring cloth business needs business analysis because this analysis activity is important and must be carried out in running a business. The importance of doing business analysis is to find out whether the business is profitable or not and to find out whether the business being run is feasible or not to be cultivated and developed, therefore the author is interested in raising the title "Analysis of the Feasibility Study of the Puring Cloth Business in Pakisputih Village" Kedungwuni District.

2. RESEARCH METHODS

This research was conducted in Pakisputih Village, Dukuh Plutungan, Kedungwuni District, Pekalongan Regency. The type of research conducted is qualitative research with the interview method which aims to obtain data that is as accurate as possible in accordance with its authenticity. The data source used in this study is based on primary data obtained from interviews with business owners and consumers.

3. RESULTS AND DISCUSSION

3.1. Research result

Overview of Puring Cloth

The Puring Cloth business is a business that has been managed since 2017 until now, located in Pakisputih Village, Dukuh Plutungan, Kedungwuni District, Pekalongan Regency.

Puring cloth is a fabric that is usually sewn on the outside of jackets, shirts, pants, or other clothing to coat the inside or to be used as clothing, as a lining for jeans pockets. As for the use or function of puring cloth as following :Repairing Stitches

1. Minimizes discomfort caused by hard materials

2. Pocket lining

Based on the explanation above, this Croton fabric business is used to line jeans bags. In this business, there are 2 types of croton fabrics, namely Asahi type croton fabrics and TR type croton fabrics.

The results of research conducted on the puring cloth business in terms of the marketing aspect use the WOMM (Word of Mouth Marketing) technique where the promotion is carried out directly interacting with consumers with the aim that the person can immediately recognize the business being run and with interaction the greater the opportunities the name of the business will spread. The capital expended in this kai puring business is quite productive. Viewed from the production aspect, this business uses production tools that are easily available and affordable. Even though there are many business competitors engaged in this field, this puring cloth business still makes its business in great demand by consumers show to maintain the quality of the puring cloth.

3.2. Discussion

1. Production Aspect

a. Business Location

The location of this business is located in Pakisputih Village, Dukuh Plutungan, Kedungwuni District, Pekalongan Regency. The production location for this business is very strategic because the location of the production site is not separate from the home of the business owner and many people produce jeans in the surrounding area, thereby opening up great opportunities for puring cloth business. Apart from being close to consumers, it is also close to suppliers of raw materials and other convection equipment. So, based on the location of this business, it is feasible to operate because of the strategic location and easy access by consumers.

b. Production Technology

The technology used in this business is a small cloth cutting machine with the Octa brand.

c. Production process

The production process of this business is carried out every day, because the production process takes a long time, so it must have stock in advance so that consumers who buy do not wait long.

Puring cloth is in the form of meter sheets which are then cut according to the size the consumer wants, one bunch of puring cloth contains 100 pieces of cloth.

2. Market Aspect

a. Marketing Area

The puring cloth industry belongs to or belongs to the type of regional market because the marketing process is through an area where sellers and buyers of this puring cloth are still in the same area as the products produced or it can also be said that the regional market is where supply and demand are still in one area.

b. Market Competition Analysis

Competitors in business are really an obstacle, this is because the production of croton cloth business in Pakisputih Village, Dukuh Plutungan, has many competitors. The marketing strategy carried out by the owner of this business is as follows:

▪ Product

The strategy used in the puring cloth business is to maintain the quality of the goods so that consumers are not disappointed. Thorough in cutting the material to match the size of consumer demand.

▪ Price

The price determined by the owner of this business is for puring asahi cloth with a standard size of 1 bunch of 100 pieces for Rp. 725,- . As for the standard size TR croton cloth, 1 bunch of 100 pieces costs Rp. 800,-. The owner's price determination has taken into account the financing of raw materials and anticipated profits when determining the selling price. You could say this company can sell at low prices and affordable by everyone. So, this puring cloth can be said to be worth running based on price.

Marketing of puring fabric production is carried out directly from the production house, the owner will send goods if there are consumers who buy the puring cloth. Within a week the production of croton fabrics is capable of selling approximately 60 bundles or 6,000 pieces of puring cloth, both Asahi and TR.

▪ Place

The location of this business is located in Pakisputih Village, Dukuh Plutungan, Kedungwuni District, Pekalongan Regency. The production location for this business is very strategic because the location of the production site is not separate from the home of the business owner and many people produce jeans in the surrounding area, thereby opening up great opportunities

for puring cloth business. So, based on the location of this business, it is feasible to operate because of the strategic location and easy access by consumers.

▪ **Promotion**

At first, no one knew about this puring cloth business and it took a long time to sell the cloth. Over time, the business owner intended to further develop his business. In terms of business promotion, it uses the WOMM (Word of Mouth Marketing) technique where the promotion is carried out directly by interacting with consumers with the aim that that person can immediately recognize the business being run and with interaction the greater the opportunities the name of the business will spread. As said by the source, for customer or consumer income, he has to visit every jeans production place and then promote his business, but as the business grows, there are some consumers who already recognize this business and no longer need to carry out this promotion.

4. CONCLUSION

The puring cloth business in terms of the marketing aspect uses the WOMM (Word of Mouth Marketing) technique where the promotion is carried out directly interacting with consumers with the aim that the person can immediately recognize the business being run and with interaction the greater the chance that the business name will spread . If viewed from the production aspect, this business uses production equipment that is easily available and affordable.

Analysis of the feasibility study of the puring cloth business can be said to be feasible, this can be seen from the production and marketing aspects, as well as where the business has experienced an increase in income from the start of opening the business to the present.

5. THANKYOU NOTE

Praise be to Allah SWT because of his blessings and mercy the writer can finish this research. The author would like to thank Mr. Taufiq Abadi MM as a lecturer in the Business Feasibility Study course and the parties involved in compiling this research paper, especially Mr. Tusmono as the owner of the puring cloth business who has taken his time, as well as other parties that the author cannot mention.

6. REFERENCE

- Aneli, D., Yusuf, M., Administration, J., Polytechnic, B., & Sriwijaya, N. (2016). Business Feasibility Assessment for Convection Umkm Blessing as Foster Partner of Upt Textile Division of Apparel Products Industry and Trade Office of South Sumatra Province Based on Financial Aspects to Develop. *Business Oration: Scientific Journal of Business Administration*, 16(3), 99–113. <https://jurnal.polsri.ac.id/index.php/admniaga/article/view/678%0Ahttps://jurnal.polsri.ac.id/index.php/admniaga/article/view/678/511>
- Rofa, IT, Meilani, AR, Hasibu, Nman, Nasution, AK, & Suhairi, S. (2021). Analysis of Marketing Aspects in Business Feasibility Studies. *VISA: Journal of Vision and Ideas*, 1(2), 222–235. <https://doi.org/10.47467/visa.v1i2.945>
- Studies, A., Business, K., Sari, K., Deli, D., Reviewed, S., Aspects, D., & Marketing, A. (2022). 2022 Business Feasibility Study Analysis of Kerupuk Sari Business. 2(2), 160–171.

ECONOMIC THOUGHT OF CONTEMPORARY MUSLIM SCIENTISTS

Hilmi DZAKI

Faculty of Economics and Islamic Business, State Islamic University K.H. Abdurrahman
Wahid Pekalongan Indonesia
ORCID ID: 0009-0005-5251-792X

Uswatun KHASANAH

Faculty of Economics and Islamic Business, State Islamic University K.H. Abdurrahman
Wahid Pekalongan Indonesia
ORCID ID: 0009-0009-1640-9111

Hilda SAFITRI

Faculty of Economics and Islamic Business, State Islamic University K.H. Abdurrahman
Wahid Pekalongan Indonesia
ORCID ID: 0009-0004-0545-1562

M Farhan AHNAF

Faculty of Economics and Islamic Business, State Islamic University K.H. Abdurrahman
Wahid Pekalongan Indonesia
ORCID ID: 0009-0008-8569-3489

Muhammad Aris Syafi'i M. E. I

Faculty of Economics and Islamic Business, State Islamic University K.H. Abdurrahman
Wahid Pekalongan Indonesia

ABSTRACT

Muslim scholars today have been instrumental in developing a framework of economic thought that reflects Islamic values and is relevant to the global context. They emphasise the importance of ethics, justice and social welfare in economics, in line with Islamic principles. Contemporary Islamic scholars' economic thinking covers various aspects, such as Islamic financial systems, zakat, waqf, and trade based on Islamic principles. They also explore concepts such as distributional justice, poverty alleviation, and corporate social responsibility within the framework of Islamic economics. The purpose of writing this article is to describe the Economic Thought of Contemporary Muslim Scientists from the Figures Ahmad Adzhar Basyir, K.H. Sahal Mahfud, K.H. Abdullah bin Nuh, Muhammad Amin Azis. This writing method uses a literature review approach sourced from various articles, journals and books relevant to the research topic.

This research brings together the contributions of several prominent Muslim scientists in the development of Islamic economic thought, such as Ahmad Adzhar Basyir, K.H. Sahal Mahfud, K.H. Abdullah bin Nuh, Muhammad Amin Azis. In addition, this article also discusses the challenges and opportunities faced by contemporary Muslim economic thought in disseminating their ideas in a diverse global society. Based on the description that has been presented, it can be concluded that the economic thought of contemporary Islamic science has an important value in creating a more just and sustainable economic system based on Islamic

principles. Their efforts in combining religious values with economic science can provide valuable insights for the development of an inclusive and sustainable global economy.

INTRODUCTION

The nature of Islamic economics has various points of view on Islamic economics. Despite the differences of opinion, all Muslim scientists have agreed that Islamic economics always puts forward the benefit in all units of activity. The presence of schools or schools in the history of economic thought generally aims to criticise, evaluate, and correct previous economic schools that are considered less able to solve economic problems. Islamic economics is also not spared from the schools of Muslim scientists.

Indonesia's presence of Islamic economics as a daily practice is assumed to coincide with the arrival of Islam through Arab, Persian and Indian traders. The science of Islamic Economics itself has a different perspective from various Muslim scientists in Indonesia such as the thoughts of Ahmad Adzhar Basyir, K.H. Sahal Mahfud, K.H. Abdullah bin Nuh, Muhammad Amin Azis.

MATERIALS AND METHODS

The method used in this research is the literature review method. The literature review method or literature study is carried out by searching for research data or information through reading scientific journals, reference books and publication materials available in libraries and the internet. The nature of this research is descriptive analysis, namely the regular description of the data that has been obtained, then given an understanding and explanation so that it can be understood properly by the reader. To obtain data or issues the author processes data from a variety of internet issue sources. The various variations and reference sources available create the writing of this scientific article goes well.

RESULTS AND DISCUSSION

A. K. H. Ahmad Azhar Basyir

1. Biography of K. H. Ahmad Azhar Basyir

Azhar Basyir, as Kyai Haji Ahmad Azhar Basyir, MA is often called. This intellectual scholar was born in Yogyakarta, 21 November 1928. His childhood grew and was raised in a society that strongly adheres to religious values. That is, in Kauman village. For 34 years, Azhar Basyir pursued his formal studies in the country and abroad. The son of Haji Muhammad Basyir and Siti Djilalah, he began his education at Muhammadiyah Suronatan Lower School, Yogyakarta. After graduating, Azhar Basyir then enrolled in Madrasah Salafiyah, Salafiyah Tremas Islamic Boarding School, Pacitan, East Java. A year later, Azhar Basyir moved to Madrasah Al-Fallah Kauman and completed his junior high school education in 1944. He then continued his

education at Madrasah Mubalighin III (Tabligh School) Muhammadiyah Yogyakarta and completed it in two years¹.

In addition to traditional Islamic education, Azhar Basyir also studied at several modern schools owned by Muhammadiyah. Before achieving his position as a philosopher and expert on Islamic law, Azhar Basyir studied at Baghdad University in Iraq and Cairo University in Egypt. Having joined the combat troops of Battalion 36 Laskar Hizbullah and the Sabil War Force during the Dutch military aggression, Azhar Basyir's journey in Muhammadiyah was inseparable from the invitation of his father, Muhammad Basyir, when he served as Chairman of the Tarjih Assembly in 1949 so that his 19-year-old self joined the Assembly. "My father did not go to school, but was good at reciting the Koran. Latin writing is self-taught, but my father's Arabic writing is better than mine," said Azhar Basyir, recorded in the interview section of Muhammadiyah and the Journey of the Nation Volume IV by the Tempo Data and Analysis Centre (2019)².

2. Economic Thought of K. H. Ahmad Azhar Basyir

According to Ahmad Azhar Basyir, Indonesia is currently entering the beginning phase, the phase of the emergence of Muslim awareness of Islamic principles, one of which is in the Islamic economic sector. This can be observed by the proliferation of Islamic banking services and various financial products labelled as sharia. The understanding and application of Islamic principles in Indonesia is still not evenly distributed, only in one group or one place. Even so, there is still hope for the future that the values of Islamic economics can be applied as a whole for Muslims in Indonesia. Ahmad Azhar Basyir often raises two concepts of thought in reviewing science in the field of fiqh, namely the importance of *tajdid* in various contemporary issues and the idea of firm rules in Islamic economics that are in harmony with time and place. Ahmad Azhar Basyir's framework in Islamic economic fiqh in Indonesia mentioned above has been widely used and used as a guide in various Islamic economic practices. Furthermore, it is our duty as Muslims to perpetuate the principles of sharia that have been broadcast by scholars and make it a guide to life.³

B. K.H. Sahal Mahfud

1. Biography K.H. Sahal Mahfud

Muhammad Ahmad Sahal Mahfud, his full name, was born in Kajen, Margoyoso District, Pati Regency, Central Java on 17 December 1937. Sahal grew up in a strong pesantren tradition. His father was the leader of the Maslakul Huda Islamic Boarding School which was founded by his

¹ Redaksi Muhammadiyah, "Kyai Haji Ahmad Azhar Basyir, MA (Ketua 1990 – 1995)," 2020.

² Afandi, "Kiai Ahmad Azhar Basyir: Sosok Di Balik *Tajdid* Organisasi Persyarikatan Muhammadiyah," 2021.

³ Januariansyah Arfaizar, "Pemikiran Fikih Ekonomi Syariah Ahmad Azhar Basyir," 2022.

grandfather K.H.Abd.Salam in 1910 and his mother, Mrs Hj. Badriyah. The doctoral degree (doctor honoris causa he got from UIN Syarif Hidayatullah) is an honorary degree for his work in developing pesantren and society, especially in the field of fiqh through his phenomenal ideas, social fiqh. Furthermore, Kiai Sahal devoted himself as a teacher. He became a teacher at the Sarang Rembang Islamic boarding school (1958-1961), lecturer in specialised fiqh lectures in Kajen (1966-1970), lecturer at the Faculty of Tarbiyah Uncok Pati (1974-1976), lecturer at the Sharia faculty of IAIN Walisongo Semarang (1982-1985)⁴.

When he was 29 years old, he was trusted to lead the Maslakul Huda Islamic Boarding School in North Polgarut. At the same time, he was appointed Director of the Matha'liul Huda Islamic College replacing K.H. Abdullah Salam. Through this pesantren institution, Sahal articulated his social ideas. Through pesantren, Sahal believes that the problems of the people can be resolved. Therefore, since he received the relay of pesantren leadership, he began to make structural and discourse improvements.

This is intended to make the structure and discourse of pesantren, which has been monotonous, become constructive so that later it can accommodate and absorb new things in society with all the solutions. As a Muslim intellectual, Sahal has a high concern for the problems that arise in society. His expertise in the fields of fiqh, language and society is socialised through various opportunities including seminars, halaqah, bahtsul masâil, or presented in the form of writings published in the mass media. In NU organisational institutions, Sahal is noted as a very calculated cadre so that he is often given strategic positions. For example, Sahal has served as Khatib PC NU Pati, Ra'is Syuriah NU Central Java Region, Deputy Ra'is Am PBNU and was elected as Ra'is Am PBNU at the 30th Congress in Kediri⁵.

2. Economic Thought of K.H. Sahal Mahfud

In his view regarding zakat and its management mechanism, zakat is an institution to achieve justice in the sense that it is a mechanism to suppress capital accumulation in a small group of people. He said that zakat is one way to narrow the social gap that has the potential to cause chaos and disrupt the harmony of society. His opinion was not only rhetorical. Through the Pesantren and Community Development Agency (BPPM), Kyai Sahal has done many things about alleviating the problem of poverty, one of which is done through a programme to use zakat funds for productive activities. In this regard, it is interesting to pay attention to zakat

⁴ "Pemikiran Ekonomi Ilmuwan Muslim Indonesia," studocu.com, 2020, <https://www.studocu.com/id/document/institut-agama-islam-negeri-pekalongan/sejarah-pemikiran-ekonomi-islam/pemikiran-ekonomi-ilmuwan-muslim-indonesiakelompok-12/44331468>.

⁵ Muhammad Sultan Mubarak, *BUKU AJAR SEJARAH PEMIKIRAN EKONOMI ISLAM*, ed. Muhammad Taufiq Abadi (EUREKA MEDIA AKSARA, 2021).

funds for productive activities. The way he manages zakat (including infaq and sadaqah). First, Kyai Sahal inventoried or recorded the economic potential of Muslims to identify aghniya' and dhuafa groups. In its operation, Kyai Sahal involved experts in the field of research. After the mustahik and muzakki data is obtained, a committee is formed from people who are professionals in the field of economic development.

This committee is in charge of managing zakat from the muzakki. The funds are then given to the poor through the basic needs approach. This method is intended to find out the basic needs of the poor as well as trace the background of their poverty. So the committee's task is not only to provide capital to the poor, but also to equip them with skills and motivation. Apart from the basic need approach capital, Kyai Sahal also institutionalised daa zakat through cooperatives⁶.

C. K.H. Abdullah bin Nuh

1. Biography K.H. Abdullah bin Nuh

K.H. Raden Abdullah bin Nuh was a figure of ulama, warrior, reporter, and educator who totally devoted himself to the interests of the people. Mama Abdullah, his nickname, was born in Bojong Meron Village, Cianjur City, on 30 June 1905 AD. Her father was Raden K.H. Mohammad Nuh bin Idris and her mother Nyi Raden Aisyah bin Raden Sumintapura. It is from this lineage that he belongs to the blue blood of the palace family.

In 1926, at the age of 22, his intelligence and ability to speak Arabic led him to study at Al-Azhar University in Cairo in the field of Jurisprudence, Faculty of Shari'ah and Madrasah Darul Ulum Al Ulya (Al-Adaab)⁷.

While studying in Egypt, K.H. Abdullah Bin Nuh was a very intelligent person in managing his study time and independent. K.H. Abdullah Bin Nuh also studied the rules in the Shafi'i Mazhab because of his ability to speak Arabic. Day and night K.H. Abdullah bin Nuh almost no stop to learn, after learning from Jami'atul Azhar, back home only change clothes, then out again wearing pantolan, tie and wear torbus to follow the recitations outside Al Azhar⁸.

He passed away at the age of 84. There was practically no time wasted in his life. Everything was spent for the benefit of the people, nation and state. This charismatic Kiai passed away on 26 October 1987. His body was buried in the Al-Ghazali Bogor Islamic Boarding School complex⁹.

⁶ "Pemikiran Ekonomi Ilmuwan Muslim Indonesia."

⁷ Budi, "Biografi KH. Raden Abdullah Bin Nuh (Mama Abdullah)," laduni.id, 2022, <https://www.laduni.id/post/read/74169/biografi-kh-raden-abdullah-bin-nuh-mama-abdullah#>.

⁸ Mubarak, *BUKU AJAR SEJARAH PEMIKIRAN EKONOMI ISLAM*.

⁹ Budi, "Biografi KH. Raden Abdullah Bin Nuh (Mama Abdullah)."

2. K.H. Abdullah bin Nuh

As an economic thinker as well as a scholar, he wrote a journal entitled "Zakat and the Modern World", where through his journal "Mama" as he is often called, he provides solutions to the problems of the third world, namely poverty through zakat. Where the zakat system based on the principles of the Koran is the way to achieve a prosperous society without poverty, and also the best way compared to capitalism and socialism. This zakat has been recognised by H.G. Weels-a British novelist, journalist, historian, and teacher through his words, "Islam has created a society more free from widespread cruelty and social oppression than any society had ever been in the world before" ("Islam has created a society free from widespread cruelty and social oppression, more free than any society had ever been in the world before") H.G. Weels. London, 1890 in this case, he mentions the moral spirit of zakat, as written in the biography of Mama Abdullah Bin Nuh by Syafii Antonio¹⁰.

D. Muhammad Amin Aziz

1. Biography Muhammad Amin Aziz

Muhammad Amin Aziz was born in Lhokseumawe Aceh on 117 December 1936 and passed away on Wednesday, 23 July 2014 at 03.00 WIB at the age of 78 at his residence in Jakarta. He was educated at the University of the Philippines Los Banos, Philippines and held a PhD in agricultural economics at IOWA State University, USA in 1978. He is known as one of the founders of Bank Muamalat Indonesia as the first Islamic bank in the country. At that time he was the Chairman of the Fundraising Team for the establishment of Bank Muamalat Indonesia. Bank Muamalat Indonesia (BMI) was established on 24 Rabi'us Tsani 1412 H or 1 November 1991, initiated by the Indonesian Ulema Council (MUI) and the Government of Indonesia. BMI began its operations on 27 Syawal 1412 H or 1 May 1992 AD. The presence of Bank Muamalat paved the way for the growth of the Islamic financial industry in the country.

Apart from being the founder of Bank Muamalat, Amin Aziz is also listed as the founder of the Indonesian Ulema Council's Institute for Food, Drug and Cosmetics Assessment (LPPOM MUI). In addition, he also co-founded the Indonesian Muslim Intellectuals Association (ICMI) and established the Small Business Incubation Centre (PINBUK), which was involved in the establishment of thousands of Baitul Mal wa Tamwil (BMT) in various regions across the country. It was in this latter organisation that he spent much of his contribution in advancing the Islamic microfinance industry in the country. He also wrote the book "The Power of Al-Fatihah" (2012), on the grounds that he was concerned about the condition of the social life of

¹⁰ Mubarak, *BUKU AJAR SEJARAH PEMIKIRAN EKONOMI ISLAM*.

Muslims, especially the quality of their faith and worship, which is lacking so that they are unable to achieve noble believers. According to him, most Muslims do not understand the verses in the Quran¹¹.

2. Economic Thought Muhammad Amin Aziz

Prof Amin Aziz is one of the figures who played a major role in the history of the development of Islamic economics in Indonesia. He was among the scholars who helped fight for the establishment of the first Islamic bank in the 1990s. This includes being the initiator of the Bank Interest and Banking Workshop in Cisarua, Bogor, which managed to raise funds of Rp 125.5 million as capital to hold the workshop at that time.

Amin Aziz has developed an Islamic economic theory that attempts to integrate Islamic economic principles with modern economic concepts. He focuses on the importance of social justice, sustainable development, and poverty alleviation in the Indonesian economic context. Amin Aziz has advocated for the development of the Islamic financial system in Indonesia, including Islamic banking, Islamic insurance, and Islamic capital markets. He is of the view that the Islamic financial system can support equitable and sustainable economic development.¹²

Based on M. Amin Aziz's ideas and thoughts above, he has smart strategies and thoughts on how to pioneer sharia banking as well as raise it to what it is today. When compared to other Islamic economic thinkers, M. Amin Aziz believes that in forming an Islamic economy, in this case Islamic banking, it must be formed from the grassroots, through the BMT movement. This became one of the references for Islamic banking to be formed in Indonesia, especially in the formation of Bank Muamalat Indonesia as the first Islamic bank. This is what interests the author to conduct more in-depth research on the thinking of M. Amin Aziz in the development strategy of Islamic Banks in Indonesia which is researched and studied into a thesis entitled "Analysis of M. Amin Aziz's Thoughts and Strategies in the Development of Islamic Banks in Indonesia" (Study of the Founding Figures of Bank Muamalat Indonesia)¹³.

CONCLUSION

According to the intellectual pioneers of Islamic economics in Indonesia, there are at least three foundations of Islamic economics, namely the aqidah foundation, moral foundation, and juridical foundation. The principle of Islamic economics according to KH Ahmad Adzar Basyir is that God is the absolute owner of everything, there is a difference between halal and haram

¹¹ "Mengenang Prof. Dr. M Amin Aziz, Pelopor Ekonomi Syariah Di Indonesia," mysharing.co, 2014, <https://mysaring.co/amin-aziz/>.

¹² "Mengenang Prof. Dr. M Amin Aziz, Pelopor Ekonomi Syariah Di Indonesia."

¹³ Mubarak, *BUKU AJAR SEJARAH PEMIKIRAN EKONOMI ISLAM*.

in seeking and utilising wealth and natural resources, the prohibition of accumulating wealth and not spending it or neglecting it, social security, zakat, the prohibition of usury, the principle of balance, the principle of equalising the role of government and regulating the economy in an effort to achieve social justice. K.H. Sahal Mahfud's view regarding zakat and its management mechanism is that zakat is an institution to achieve justice in the sense that it is a mechanism to suppress capital accumulation in a small group of people. He said that zakat is one way to narrow the social gap that has the potential to cause chaos and disrupt the harmony of society. As an economic thinker and scholar, K.H. Abdullah bin Nuh wrote a journal entitled "Zakat and the Modern World", which through his journal provides solutions to the problems of the third world, namely poverty through zakat. Where the zakat system based on the principles of the Quran is the way to achieve a prosperous society without poverty, and also the best way compared to capitalism and socialism. Muhammad Amin Aziz believes that in forming an Islamic economy, in this case Islamic banking, it must be formed from the grassroots of the economy, through the BMT movement. This became one of the references for Islamic banking to be formed in Indonesia, especially in the formation of Bank Muamalat Indonesia as the first Islamic bank.

BIBLIOGRAPHY

- Afandi. "Kiai Ahmad Azhar Basyir: Sosok Di Balik Tajdid Organisasi Persyarikatan Muhammadiyah," 2021.
- Arfaizar, Januariansyah. "Pemikiran Fikih Ekonomi Syariah Ahmad Azhar Basyir," 2022.
- Budi. "Biografi KH. Raden Abdullah Bin Nuh (Mama Abdullah)." *laduni.id*, 2022.
<https://www.laduni.id/post/read/74169/biografi-kh-raden-abdullah-bin-nuh-mama-abdullah#>.
- Mubarok, Muhammad Sultan. *BUKU AJAR SEJARAH PEMIKIRAN EKONOMI ISLAM*. Edited by Muhammad Taufiq Abadi. EUREKA MEDIA AKSARA, 2021.
- Muhammadiyah, Redaksi. "Kyai Haji Ahmad Azhar Basyir, MA (Ketua 1990 – 1995)," 2020.
- mysharing.co. "Mengenang Prof. Dr. M Amin Aziz, Pelopor Ekonomi Syariah Di Indonesia," 2014.
<https://mysharing.co/amin-aziz/>.
- studocu.com. "Pemikiran Ekonomi Ilmuwan Muslim Indonesia," 2020.
<https://www.studocu.com/id/document/institut-agama-islam-negeri-pekalongan/sejarah-pemikiran-ekonomi-islam/pemikiran-ekonomi-ilmuwan-muslim-indonesiakelompok-12/44331468>.

ANALYSIS OF BUSINESS FEASIBILITY STUDY ON “DASUKI” PATTERN CUTTING SERVICES

Erika Dwi SEPTIANI

Faculty of Islamic Economics and Business, UIN KH Abdurrahman Wahid Pekalongan

ORCID ID: 0009-0003-7822-8195

Muhammad Taufiq ABADI

ORCID ID: 0000-0001-9705-7756

ABSTRACT

In the business world, quality can be said to be a very powerful tool in an effort to maintain a company's business. (Machfudi, Wahyudiet al. 2019) To be able to win the competition, companies need to pay close attention to aspects of customer satisfaction. Therefore the purpose of this study is to analyze the business feasibility test on the "Dasuki" pattern cutting service. The research approach used is qualitative in the form of field observations by conducting direct interviews with informants as well as information from the internet as a reference so that data can be easily processed and presented systematically. Sampling used the Purpose Sampling Technique where the researcher took the customer criteria from the "Dasuki" pattern cutting service. The results of this discussion are that the "Dasuki" material cutting service business is feasible because apart from the aspect of exploiting business opportunities that exist in Karangasari village also from market aspects, business partners or competitors, promotions,

Keywords: Business Feasibility Study, Market and Marketing Aspects

1. INTRODUCTION

In mass-producing clothing or textile products, it is necessary to support qualified human resources and technology. There are various mass cutting technologies, namely straight knife, round knife, band knife, laser cutting and so on. This machine has been widely applied in garment and professional garment companies. because the price is very expensive, so not all convection have it. For those who are starting a business, especially in textile products, but do not have enough capital to buy a sophisticated cloth cutting machine, cloth pattern cutting services are very useful. (Kezka nd)

The aspects of the business feasibility study that the researchers examined focused on market and marketing aspects where the things discussed were demand in the form of types of consumers, business partners and demand projections. Another aspect of market and marketing is the offer which discusses business development from the start of the pilot to future estimates as well as the factors that influence the offer. Then there is a price comparison with other similar

competitors, their marketing strategy as well as sales and market share estimates that can be mastered by business people, especially in the "Dasuki" pattern cutting service.

Pekalongan is a city that is a center for convection and garments whose products have been distributed to many cities in Indonesia. One area that has a large number of convection production is in Karang Sari Village, Bojong District, where there are more than 30 convection entrepreneurs, starting from the production of hijab, clothes and pants. The large number of convection businesses has created other business opportunities such as cloth pattern cutting services. It is not certain that there is a fabric cutting facility at each convection making cloth cutting services much sought after by these convection owners, because this service provides cutting of materials according to patterns that have been made by previous clients.

In the "Dasuki" cloth pattern cutting service, he began to work on it since 2018, seeing a possible business opportunity to open this service, Mr. Dasuki as the business owner dared to start this business. Supported by a relationship of friends who also have a confectionery, they offered Mr. Dasuki to open a cloth pattern cutting service so that they could work together later. With a loan capital of IDR 15,000,000 from a bank, the "Dasuki" pattern cutting service business still exists today, and even more convection manufacturers are using this service.

The purpose of this study is to analyze how feasible or not the business is in accordance with the criteria for the due diligence aspect. In this case the researcher focuses on market and marketing aspects which include demand, supply, price, marketing program as well as forecast sales and market share that can be mastered. By using a qualitative approach in the form of direct interviews and data collection methods in the form of primary data from informants and secondary data from internet information in the form of literature, as well as purposive sampling, researchers can conclude whether the opportunity for cloth pattern cutting services "Dasuki" is a promising business and worth it or not.

2. RESEARCH METHODS

a. Types and Research Methods

This research is included in field research because primary data will later be explored and obtained from sources in the field. The method used in this research is descriptive qualitative. Qualitative methods are used to gain a broader and deeper understanding of the problems studied, especially regarding business feasibility in the "Dasuki" pattern cutting service.

b. Research sites

This research took place in Karang Sari Village, especially the owner of the "Dasuki" pattern cutting service business. Karang Sari Village was chosen because this area has a lot of people

who have convection businesses, so it opens up new business opportunities, one of which is cloth pattern cutting services. Then the "Dasuki" pattern cutting service business was chosen because this business has been running for quite a long time, namely about 5 years and already has quite a number of business partners and is steady. In addition, it is strategic because it is close to where the researcher lives so that it can facilitate access to research later.

c. Research Subjects and Sampling

The subjects of this study were Mr. Dasuki as the owner of a cloth pattern cutting service business and customers of Mr. Dasuki's services. The sampling using purposive sampling technique.

d. Research Data Sources

The data used are primary data and secondary data. The primary data here is obtained by means of direct interviews with informants as well as passive observation of matters related to the object under study. While secondary data obtained from literature sourced from the internet.

e. Data collection technique

Data analysis techniques were carried out through stages. The first stage is data collection followed by data presentation then data verification and the last is drawing conclusions. By using qualitative research methods, it will be easier to find existing problem points and the results will be described in accordance with the problems found. Researchers used many methods to collect data, including interviews, documentation, recording, and observation. However, dominantly the researchers used an interview strategy from the four data collection methods.

3. RESULTS AND DISCUSSION

Research result

The results of research conducted on the "Dasuki" pattern cutting service business use a simple marketing method that utilizes relationships, honesty, service and customer satisfaction. The capital used in the "Dasuki" pattern cutting service business is classified as not too large. With a capital of approximately Rp. 15,000,000, if you look at the results of the provision of these services, Mr. Dasuki's business is sufficient to generate income from the income received each month. Even though there are many competitors from businesses engaged in this field, the owner of a cloth pattern cutting service business can make the services of choice for convection business owners, especially around Karangasari Village by prioritizing honesty, service and customer satisfaction.

Discussion

Feasibility Analysis of Market and Marketing Aspects

A. Market Demand

The demand for "Dasuki" fabric pattern cutting services from the beginning of its establishment until now has increased. Judging from the narrative of the business owner, at the start of the service business only had one work partner, but after running until now Mr. Dasuki as the business owner already has 4 permanent work partners. This is influenced by the factor of people's tastes who choose the services of Mr. Dasuki over the others. Business owners who prioritize honesty in the form of leftovers from scraps of cloth will later be returned to customers where this is not always applied to other cloth pattern service providers with the aim of fostering trust in customers and for service satisfaction.

B. Market Offers

The offer of "Dasuki" pattern cutting services has increased. Where at the beginning of the pioneering service for cutting cloth, Mr. Dasuki was only able to accept one customer, with a "wholesale" system. This is because it is still in the beginner stage and the technology is not yet sufficient. But now Mr. Dasuki's cloth pattern cutting service already has 4 regular customers with a wholesale system, due to the additional cutting tools used. Later, the "Dasuki" pattern cutting service is likely to experience a more significant increase due to the addition of workers who were previously only done by Mr. Dasuki himself and the improvement of increasingly sophisticated technology, of course accompanied by relations with convection entrepreneurs both from Karangsari village itself and from other areas.

C. Competitor analysis

The "Dasuki" pattern cutting service has three business competitors in the closest area and also nine other competitors in Karangsari village who have similar businesses. However, in all competitors, there are five that are still small businesses and the rest already have a broad reach, including the business of Mr. Dasuki.

D. Market share

The market share of the "Dasuki" pattern cutting service business targets convection entrepreneurs, especially in Karang Sari village and then expands its market segmentation to the sub-districts in Pekalongan district itself.

E. Marketing Mix

c. Product

Fabric pattern cutting service "Dasuki" provides cloth pattern cutting services where the pattern of the cloth adapts to customer requests. The work, armed with prioritizing customer satisfaction, brought the services of Mr. Dasuki to the demand of local convection entrepreneurs so that the position of opportunity for Mr. Dasuki's cloth cutting services still stands in the midst of competition for similar services, especially in his environment.

d. Price

The price for the "Dasuki" cloth pattern cutting service fixes the tariff from IDR 1,000,000-1,500,000 per roll of cloth. This service business implements a "Wholesale" system in running its business because its target consumers are convection entrepreneurs who need these services a lot.

e. Distribution (Places)

The distribution of the "Dasuki" pattern cutting services is to convection entrepreneurs who need these services through Word Of Mouth (WOM) and other social media.

f. Promotion

The "Dasuki" pattern cutting service business carries out promotions through Word Of Mouth or through direct speech. Armed with the relationship from the owner of this service business to the surrounding convection entrepreneurs, it has led to Mr. Dasuki's business becoming known among the convection entrepreneurs. Apart from WOM, the owner of the "Dasuki" cloth pattern cutting service also promotes through social media such as Facebook and the WhatsApp snap. Even though in terms of social media it is still lacking, the WOM method is still quite effective until now as evidenced by the increasing number of partners since the beginning of the pilot. Market and marketing analysis shows that the business prospects for cloth cutting services, namely the "Dasuki" pattern cutting service, are quite good. This can be seen from the

demand for services which is always there every year without experiencing a very significant decrease. With affordable prices and a pretty good marketing mix strategy.

4. CONCLUSION

It was concluded that the "Dasuki" pattern cutting service business is feasible to market, judging from the demand for services, which is always there every year or even month, as well as the utilization of business opportunities in the surrounding environment that has been practiced. The results of the analysis show that the "Dasuki" pattern cutting service business targets consumer satisfaction and trust by prioritizing honesty as well as promotions that adapt to the conditions of the customers being sought. It can be concluded that this business is feasible.

5. THANK-YOU NOTE

The researcher would like to thank Mr. Dasuki as the owner of the cloth pattern cutting service business who has helped in contributing to the completion of this research paper. As well as the customer from the business of Mr. Dasuki who is willing to assist researchers in obtaining empirical, objective and valid data so that it makes it easier to process in this writing and can be presented systematically

6. REFERENCE

Kezka. nd "The Fastest And Cheapest Experienced Fabric Pattern Cutting Service." Retrieved March 4, 2023 (<https://www.kezkaprinting.com/jasa-gulung-pola-kain/>).

Cases, Studies, Independent Business, Hijab Products,) Machfudi, Wahyudi Lecturer, Permanent Program, Science Studies, Business Administration, High School, and Student Administration. 2019. "PRODUCT SERVICE SUPERVISION FUNCTION IN BUSINESS IMPROVING THE QUALITY OF SERVICE IN THE CITY OF BOGOR." JISIA (SCIENTIFIC JOURNAL OF ADMINISTRATIVE SCIENCE SYNTHESIS) 4(1).

BUSINESS FEASIBILITY STUDY ANALYSIS ON TOFU MSMES IN BONDANSARI VILLAGE (CASE STUDY OF PAK NUR'S TOFU BUSINESS)

Septiana MUFIDAH

1Faculty of Islamic Economics and Business, State Islamic University KH. Abdurrahman Wahid

ORCID ID: 0009-0007-7283-8442

Muhammad Taufiq ABADI

ORCID ID: 0000-0001-9705-7756

Faculty of Islamic Economics and Business, UIN KH Abdurrahman Wahid, Pekalongan, Indonesia

Muhammad Sultan MUBAROK

Faculty of Economics and Islamic Business, State Islamic University K.H. Abdurrahman Wahid

Pekalongan Indonesia

ORCID ID: 0000-0002-6168-0439

SYAMSUDDIN

Faculty of Economics and Islamic Business, State Islamic University K.H Abdurrahman Wahid

Pekalongan, Indonesia

ORCID ID: 0009-0006-4915-1151

ABSTRACT

The purpose of this research is to analyze the feasibility of the tofu micro business in Bondansari Village in terms of marketing, technical, social and environmental aspects. This study uses a descriptive method with a qualitative approach, the data collection technique is through field study activities such as observation, interviews and document review. The results showed that the level of business feasibility of micro, small and medium enterprises in terms of business production aspects was stated to be feasible, because the business location was strategic and easily accessible to consumers, the technology used was modern, the production process was easy. Proper marketing aspects, with high quality products, affordable prices, so that all people can buy them and wide enough distribution. The social aspect shows that this business opens opportunities for residents around the place of business in terms of work. Analysis of industrial environmental aspects shows that there are few competitors so that this business still has wide opportunities to develop its business. Analysis of environmental aspects shows that the waste generated from this business has been managed properly so that it does not pollute the surrounding environment.

Keywords: Business Feasibility Study, Feasibility Study Aspects, Tofu Enterprises

1. INTRODUCTION

The business world is currently growing very rapidly. Throughout daily life, various types of businesses can be found. Everyone who has the desire to do so can afford to get involved in commercial operations, which can be an opportunity for a better life. In the modern world, if a person is able to recognize business opportunities, his business will be successful.

Rising unemployment and poverty rates in Indonesia—among those who have lost their jobs and the educated unemployed who are unable to find work—are a result of the country's

currently faltering economy. In this situation, it is imperative for the government to take swift and effective action to combat high rates of educated unemployment and poverty reduction. In order to eradicate poverty and unemployment as little as possible, Indonesia currently needs young entrepreneurs and growing small and medium enterprises, or MSMEs.

Micro, Small and Medium Enterprises are one of the most important components of the Indonesian national economy. The backbone of the Indonesian economic system is MSMEs. MSMEs were able to overcome the financial crisis because they operate in the real economy, which is less vulnerable than the financial sector. Due to the development of MSMEs, many new work units are generated which support household income while reducing poverty. MSMEs also assist government programs in terms of job creation while minimizing reaction rates.

A tofu business in Bondansari Village produces and processes soybeans into consumer goods as one of the SMEs there. Currently, it is not only selling in the market but direct marketing to customers in production facilities which are the distribution channels for Pak Nur's tofu. Craftsmen are aware that they are not involved in promotional initiatives to increase their sales. This situation is caused by a lack of marketing expertise and the provision of tofu only lasts a short time (maximum 3 days), so that the craftsmen cannot produce significant quantities of tofu.

The absence of Good Manufacturing Practices (GMP) in the production process is a challenge for Pak Nur's tofu craftsmen. This situation can be seen from the lack of space for storing raw materials, the floor of the production room which is not tiled, and the unfinished processing procedures resulting in contamination from each production procedure. Because Pak Nur's tofu production still uses traditional equipment, they cannot yet produce tofu in large quantities or on a large scale. Until now, the tools for making Pak Nur's tofu have not been upgraded, and until now, tofu cutting is still classified as traditional.

From the production and marketing problems, the authors chose to examine the business feasibility study on tofu production in Bondansari Village, Wiradesa District with the title "Feasibility Study of Micro, Small and Medium Enterprises (UMKM) Tofu Enterprises in Bondansari Village".

2. RESEARCH METHODS

This research was conducted in Bondansari Village, Wiradesa District. This study uses a qualitative technique, which is a method of collecting descriptive data from written or spoken words of people and observable behavior. This type of research is descriptive in nature, describing many states and objects in their current state. Primary data and secondary data are

the two types of data used. Three data collection methods are observation, interviews, and document analysis.

3. RESULTS AND DISCUSSION

3.1 Overview of Mr. Nur's Tofu Business

Pak Nur's tofu business is a household business managed in 2008 until now, which is located in Bondansari Village, Wiradesa District, Pekalongan Regency. At the beginning of the establishment of this business only employed 2 workers and a factory with a size of 5 x 14 m² with a daily production scale of 50 kg of soybeans. This business continues to experience development, and until now the business has employed 6 workers with a production capacity of 2.5 quintals per day.

3.2 Marketing Aspect

a. Market Form

The form of the producer market for Tofu Enterprises is a perfectly competitive market. The selected consumers are the sales market through distributors and direct sales, because the business knows that it has a fixed production site for marketing its products.

b. Competition Analysis

It is understood that the competitiveness of business owners has not become a hindrance. This is because Wiradesa Subdistrict only produces tofu in small quantities, so the market opportunity for this business is still quite large. Business owners in Bondansari Village use the following marketing tactics to promote their wares:

1) Product

This business produces soybeans as a consumption material, namely tofu. Soybean is the main raw material in this product. Pak Nur's tofu product strategy is to use high-quality raw materials, so as not to sacrifice the taste created, as well as the method of processing in production and the right dosage, so that the resulting taste will not disappoint.

2) Price

Production costs, in particular the cost of obtaining high-quality imported raw materials, are undoubtedly taken into account by the owners when setting prices. The owner sets a price of IDR 30,000 per board, IDR 150 to IDR 500 per piece, and IDR 20,000 per sack for tofu dregs. Of course, the owner has included the cost of acquiring raw materials into the buy and sell prices. What will be obtained are profits and labor wages. This business is considered feasible because the price is cheap.

3) Distribution

The tofu distribution channel is carried out directly in the production house and sold in the market. Currently, Mr. Nur's tofu business has been distributed in many places, namely Pernalang Market, Petarukan Market, Comal Market, Pekalongan Market, Kajen Market, Wiradesa Market, and Kesesi Market.

4) Promotion

One technique for disseminating information about goods being sold to the general public and potential customers is through promotion (Kalimah, Nadhiroh, and Malifah 2019). Pak Nur's tofu business uses word of mouth advertising. The owner then makes additional efforts to sell his product by doing so in the market. As time went by, more and more people became aware of Pak Nur's tofu products, and demand from customers increased.

5) Place

Based on interviews with business owners, the place needed for the business is the production section. Pak Nur's Tahu Production is located behind the house, although it is not wide enough to be used for tofu production.

3.3 Technical and Production Aspects

Aspects that must be examined are the location of the business, the determination of the layout of the warehouse, machinery and equipment as well as the layout of the room for the expansion business (Florentina Br Bangun, Yuniar, and Wulandari Bugis 2022). Market location, availability of raw materials, transportation, availability of labor, and other supports such as water and electricity, all have an impact on where tofu production businesses will be established.

Bondansari Village, Wiradesa District, Pekalongan Regency is the location of Tofu and Tempe Businesses. The owner's home and the business production facility are one and the same. The business location is convenient for customers, so this business is considered feasible to run.

Soybean is the main raw material needed to make tofu. The tofu factory in Pak Nur uses imported soybeans because the quality is higher, the price is lower, and the milk content is higher than local soybeans. The need for raw materials is obtained from supply suppliers. Purchases of soybeans are made every day, for each purchase of soybeans, which is equal to 2.5 quintals of soybeans.

A 5 x 14 m² piece of land of his own is where the tofu factory is located. This production company is manageable when viewed from the perspective of a very large production. Pak Nur's tofu business unit can also be managed in terms of the production area because the current

factory architecture has been able to guarantee the safety of the workers there. The technology and equipment used in Pak Nur's tofu production business unit is able to support the production business, so that Pak Nur's tofu production business unit can operate with the existing equipment. It can be concluded that Pak Nur's tofu production business unit is feasible to run in terms of technology as a whole.

3.4 Social and Environmental Aspects

To assess the existence of Pak Nur's tofu production business unit from an environmental perspective, a socio-economic analysis of relevant factors was carried out. The existence of Pak Nur's tofu production business unit has a positive impact on the surrounding environment, according to observations and interviews with residents.

Pak Nur's tofu factory has an impact on the environment in the form of air pollution from the liquid waste produced during tofu production, which can cause an unpleasant odor throughout the factory. The waste is immediately disposed of by throwing it into the river. Pak Nur's Tofu Factory has managed the impact of water pollution caused by manufacturing activities by educating the public that liquid waste pollution is not dangerous and does not have a significant impact on the environment.

Based on the findings of environmental analysis observations, Pak Nur's tofu factory unit is feasible to operate because it has managed the environmental impact caused to businesses in the surrounding environment by handling waste pollution due to the tofu business.

4. CONCLUSION

Many conclusions about the continuity of the business at Pak Nur's tofu business can be formed based on the results of the analysis seen from the marketing, technical, social and environmental aspects, namely:

- a. The marketing component shows that Pak Nur's Tofu Business operations are highly developed when looking at sales growth from small to large.
- b. Development of technical features is possible after considering location variables, availability of raw materials, technological advances, and production methods.
- c. By looking at the community's supportive response and effective waste management, social and environmental elements show that Pak Nur's tofu business is feasible to develop.

5. ACKNOWLEDGMENTS

Praise the author goes to Allah SWT because of His grace to complete this research. The author would like to thank Mr. Taufiq Abadi, M.M as a lecturer in the business feasibility study course

and the owner of the Tahu Pak Nur business who has given his time and other parties that the author did not mention.

6. REFERENCE

- Florentina Br Bangun, Cantika, Vira Yuniar, and Sri Wulandari Bugis. 2022. "Transformasi Manageria Journal of Islamic Education Management Analisis Studi Kelayakan Bisnis Pada Pengembangan UMKM Usaha Tahu Dan Tempe Di Desa Pondok Jeruk Ditinjau Dari Aspek Produksi, Aspek Pemasaran Dan Aspek Keuangan." *Islamic Education Management* 2 (2): 142–51. <https://doi.org/10.47476/manageria.v2i2.929>.
- Kalimah, Sri, Umi Nadhiroh, and Rosyidatul Malikhah. 2019. "Analisis Studi Kelayakan Usaha Home Industry Pengolahan Dan Pengemasan Tahu Pada UD Djawa Mandiri." *STATERA: Jurnal Akuntansi Dan Keuangan* 1 (2): 54–64. <https://doi.org/10.33510/statera.2019.1.2.54-64>.
- Kurniawan, A. 2018. "Analisis Kelayakan Usaha Tahu Gemilang Di Karawang." *Jurnal Valtech* 1 (1): 193–99.
- Sa'id, Nur Ali, Amar Ma'ruf, and Delfitriani Delfitriani. 2020. "Analisis Kelayakan Usaha Produksi Tahu Sumedang (Studi Kasus Di Pabrik Tahu XY Kecamatan Conggeang)." *Jurnal Agroindustri Halal* 6 (1): 105–13. <https://doi.org/10.30997/jah.v6i1.2681>.
- Sari, Intan Permata. 2019. *Studi Kelayakan Bisnis Usaha Mikro Kecil Menengah (Ukm) Pembuatan Tahu Di Desa Lubuk Sahung Kecamatan Sukaraja Kabupaten Seluma Ditinjau Dari Perspektif Ekonomi Islam*.
- Rostwentiwaivi, Vela, and Atia Fizriani. 2019. "Kelayakan Bisnis Dan Pemasaran Tahu Jojoh Di Kecamatan Karangpawitan Kabupaten Garut." *Jurnal Dedikasi Masyarakat* 3 (1): 59–67.
- Yuniar, Vira, Cantika Florentina Br Bangun, Sri Wulandari Bugis, and Suhairi Suhartini. 2022. "Analisis Studi Kelayakan Bisnis Pada Pengembangan UMKM Usaha Tahu Dan Tempe Di Desa Pondok Jeruk Ditinjau Dari Aspek Produksi, Aspek Pemasaran Dan Aspek Keuangan." *Transformasi Manageria: Journal of Islamic Education Management* 2 (2): 142–51. <https://doi.org/10.47467/manageria.v2i2.929>.

GHARAR AND ITS IMPACT ON THE ECONOMY

Erika SUGIARTI

Faculty of Economics and Islamic Business, State Islamic University K.H Abdurrahman Wahid
Pekalongan, Indonesia

ORCID ID: 0000-0003-3080-4061

Santi Nailul IZATY

Faculty of Economics and Islamic Business, State Islamic University K.H Abdurrahman Wahid
Pekalongan, Indonesia

ORCID ID: 0000-0002-0879-338

Ieda Riski RACHMAWATI

Faculty of Economics and Islamic Business, State Islamic University K.H. Abdurrahman Wahid
Pekalongan Indonesia

ORCID ID: 0000-0001-6395-8580

NADIA

Faculty of Economics and Islamic Business, State Islamic University K.H. Abdurrahman Wahid
Pekalongan Indonesia

ORCID ID: 0009-0007-6887-108X

Muhammad Sultan MUBAROK

Faculty of Economics and Islamic Business, State Islamic University K.H. Abdurrahman Wahid
Pekalongan Indonesia

ORCID ID: 0000-0002-6168-0439

ABSTRACT

This paper aims to explain by gharar and its impact on the economy. This paper uses a qualitative approach, because the data sources and research results are in library research, inductive data analysis, grounded theory (towards the direction of constructing a theory based on data). Gharar is defined as things that involve ambiguity about what will happen in a transaction involving trade or buying and selling, or things that involve ignorance of the implications of an event. According to Ibnu Taimiyah, the ban on gharar transactions stems from Allah SWT's prohibition against taking other people's assets or rights without permission (batil). Uncertainty in transactions is one of these effects, and it can put economic participants at risk. Prices for goods and services are impacted by this risk, which may have an effect on market availability and demand.

Keywords: gharar, gharar law, the impact of gharar.

CASE STUDY ANALYSIS ON THE OMAH SANTRI ONLINE SHOP

Dina LUTFIYANA

¹ Faculty of Islamic Economics and Business, State Islamic University K.H. Abdurrahman Wahid
Pekalongans

ORCID ID: 0009-0007-7338-5545

Muhammad Taufiq ABADI

² Faculty of Islamic Economics and Business, State Islamic University K.H. Abdurrahman Wahid
Pekalongan

ORCID ID: 0000-0001-9705-7756

Muhammad Sultan MUBAROK

³ Faculty of Economics and Islamic Business, State Islamic University K.H. Abdurrahman Wahid
Pekalongan Indonesia

ORCID ID: 0000-0002-6168-0439

SYAMSUDDIN

⁴ Faculty of Economics and Islamic Business, State Islamic University K.H. Abdurrahman Wahid
Pekalongan, Indonesia

ORCID ID: 0009-0006-4915-1151

ABSTRACT

This study aims to determine whether the online business of Omah Santri as an online business for men's and women's fashion is feasible or not. The approach used in this study uses a qualitative method approach, namely by conducting interviews with the owner of this online store. The analytical method used in this business feasibility study includes market and marketing aspects. The results of this study indicate that the Omah Santri online business is very good to run.

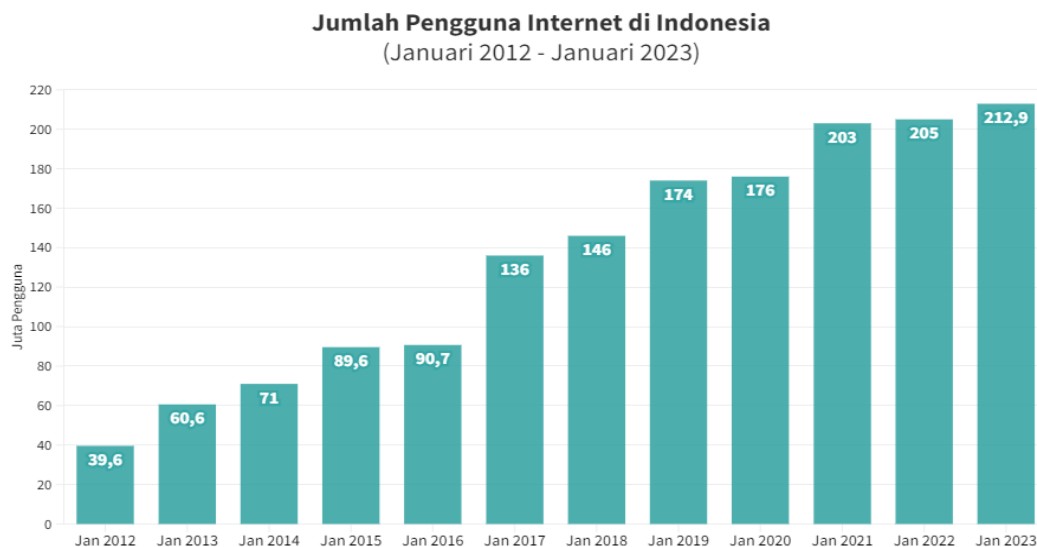
Keywords: business feasibility, market aspect, marketing aspect

1. INTRODUCTION

Trade or what is now commonly referred to as business has developed in a very diverse way, enabling sellers and buyers to conduct transactions through various channels (multichannel), such as the internet, catalog networks, mobile applications, and so on. These innovations are used to improve business operations to meet customer expectations. To complete that process, businesses must greatly increase their speed and flexibility to process transactions and promote goods or clothing.

Although conventional shopping has not been completely abandoned, the current global trend in purchasing channels is moving towards online buying systems and away from them. Conventional shopping, which requires buyers and sellers to meet at a shopping mall (store), is now considered more efficient because it offers the convenience of online shopping. This convenience, among others, includes the absence of the need for buyers to visit stores to obtain the desired goods or services; conversely, when connected to the internet, buyers can obtain the goods or services they want whenever and wherever they want.

The phenomenon of online shopping is not only growing rapidly in the world, but also among local Indonesian businesses. This is due to the development of internet infrastructure and technology in Indonesia (Noor, Chumaidiyah, and Aryani 2016).



According to the We Are Social report, Indonesia has 212.9 million internet users as of January 2023. This means that the level of internet usage in Indonesia is around 77% (dataindoensias.id). This situation shows that there are broad prospects for online business; taking advantage of this opportunity will increase the volume of online buying and selling transactions as well as the variety of products and services available. The spending habits of the general public, especially internet users who are shifting from offline to online transactions for traditional buying and selling, will change as a result (Noor et al. 2016). Through online shopping, customers can find the items they want easily, thereby saving time. In addition, the reason "no need to carry/transport goods" is one of the most common reasons for using the internet for online shopping, and other factors are reasons for using the internet for online shopping. The product that consumers buy the most when shopping online is fashion, both women's, men's, youth and children's fashion.

Business Feasibility Study according to Suliyanto (2010:3), "Business feasibility study is research that aims to determine whether a business idea is feasible or not. A business proposal is considered realistic if it has the potential to do more for all parties than for them (Kristian and Indrawan 2019)

Sunyoto (2014: 32) defines marketing as a collection of business strategies aimed at creating, determining costs, advancing, and selecting suitable goods that can satisfy customer needs and achieve target market and friend goals. The fact that no company can proceed without customer interest in its services or products, market perspective analysis is essential. The market viewpoint includes, but is not limited to, determining the market size, demand trends, and

overall industry share of the item in question. Researching the competitive state of the manufacturer and the product life cycle is also important. Demand can be defined as the amount of goods needed by consumers with varying purchasing power. The quantity of goods offered at various price points in the market is referred to as supply (Rofa et al. 2021)

According to Suliyanto (2010: 83), the marketing mix is a combination of four variables which are the core of the marketing system that can be controlled by the company. These variables can be grouped into four main groups known as 4P, namely product, price, promotion, place (Kristian and Indrawan 2019).

Therefore, in this study, researchers are interested in conducting research on marketing aspects and market aspects carried out by Omah Santri in maintaining their business whether the results of the business are feasible or not.

2. RESEARCH METHOD

The type of data in this study uses primary data, which is obtained by interviewing the owner of this online business. The approach used is a qualitative approach, which is used to analyze market and marketing aspects in order to find out whether this business is feasible or not.

3. RESULTS AND DISCUSSION

3.1 An overview of the Omah Santri online shop business

The Omah Santri online shop is a business engaged in Muslim fashion for both Muslim men and children, which provides koko clothes of various sizes, batik sarongs. The owner of Omah Santri started this business since the beginning of 2021 with a capital of IDR 10,000,000 and to date has 23 thousand followers on the Tiktok marketplace with the number of products sold reaching 13 thousand and a sales rating of 4.6 stars.

3.2 Feasibility analysis of market aspects and marketing mix

a. Market demand

Demand for goods/products at Omah Santri will always be there especially when the month of Ramadhan approaches, usually from 5 to 3 months before Ramadhan it starts to get crowded, reaching 100-200 pcs per day. Meanwhile, a month before Ramadan can reach 300 pcs per day.

b. Competitor

Online business competitors such as Omah Santri are numerous, the variety of products sold also varies from various brands, motifs, materials and sizes both from koko and sarongs.

c. Market share

The market share of Omah Santri's online business is very broad because e-commerce reaches all parts of Indonesia, especially for Muslims.

d. Marketing mix

1) Product

Omah Santri has koko clothing products with long and short sleeves and sarongs from the El Rumi brand. The koko shirt itself is available from size M with a ld 100 and pb 70 to 3XL size with a ld 124 and pb 76. It uses Toyobo grade A cotton which has smooth characteristics, is breathable when worn and doesn't wrinkle easily. As well as the latest models or motifs available.

2) Price

Prices posted for koko products range from 70,000 to 120,000, as well as for sarong products ranging from 70,000 to 80,000. for determining the price, the owner has considered all aspects and followed the market price for cocoa with the El-Rumi brand.

3) Distribution

The location of this business is in Griya Andalan Housing Block D2, Pekalongan Regency. As for the online store, it uses the Tiktok and Lazada marketplaces.

4) Promotion

With the advancement of technology as it is today, it will facilitate the promotion of products so that they are known to the wider community. Social media can be a place to market various products, for example in the Omah Santri online shop business, they carry out promotions when there are promo dates and twin months, free shipping when there are certain events, as well as for new users on the Tiktok and Lazada applications. Apart from that, there are attractive promos and bonuses when joining live streaming on Tiktok every day. We can also get price discounts when live is taking place.

4. CONCLUSION

From the results of a review of the market and marketing aspects of the Omah Santri business, it shows that the prospects for this business are very good to run, this can be seen from the demand for products, which is always there every day, especially before the month of Ramadan. The Omah Santri business has a very broad marketing scope because it relies on e-commerce which has recently been viral among the public. And in carrying out promotions, Omah Santri provides many promos and discounts to its customers, especially when live is in progress.

5. ACKNOWLEDGMENTS

Praise the author goes to Allah SWT because of His blessings and grace to complete this research. The author would like to thank Mr. Taufiq Abadi M.M as a lecturer for the course studying business feasibility and interested parties in the preparation of this research

manuscript, especially the owner of Omah Santri who has taken the time and other parties that the author did not mention.

6. BIBLIOGRAPHY

- “Pengguna anaInternet Di Indonesia Sentuh 212 Juta Pada 2023.” Retrieved March 1, 2023 (<https://dataindonesia.id/Digital/detail/pengguna-internet-di-indonesia-sentuh-212-juta-pada-2023>).
- Kristian, Widra, and Felix Indrawan. 2019. “Studi Kelayakan Bisnis Dalam Rangka Pendirian XX Cafe.” *Jurnal Akuntansi Maranatha* 11(2):379–400. doi: 10.28932/jam.v11i2.1932.
- Noor, Luthfi Muhammad, Endang Chumaidiyah, and Sinta Aryani. 2016. “Analisis Kelayakan Pembukaan Toko Online Kaos Karoseri.” *E-Proceeding of Engineering* 3(2):2314–21.
- Rofa, Iir Tsamrotur, Ade Rizki Meilani, Nur Mija an Hasibu, Ahmad Kurnia Nasution, and Suhairi Suhairi. 2021. “Analisis Aspek Pemasaran Dalam Studi Kelayakan Bisnis.” *VISA: Journal of Vision and Ideas* 1(2):222–35. doi: 10.47467/visa.v1i2.945.

EXAMINING THE RELATIONSHIP BETWEEN TEACHERS CLASSROOM PRACTICE AND MOTIVATION ON THE ACADEMIC PERFORMANCE OF PUPILS WITH HEARING IMPAIRMENT IN BASIC SCIENCE IN OSUN STATE

YEKINNI, L. O., ASIYANBI, M. S., SHITTU, S. A., & AFONJA, O. A. & ADERINTO, E. A.
Department of Educational Psychology, School of Education, Federal College of Education (Special)
ORCID ID: 0009-0005-6702-8459

ABSTRACT

Students with hearing impairment face countless challenges especially academic related matters. These challenges range from their inability to adequately understand concepts based in their hearing level, to the poor performances as a result of shortfall in production of competent personnel that will interpret and serve as guide to the education of the pupils with hearing impairment. The hearing students' performance is found to be solemnly above the academic performance of person with hearing impairment. Nevertheless, academic performance of both the hearing impaired students and the hearing students can be traced to the educational background of motivations and incentives that could arouse their interest towards performing excellently. This study examined the relationship that exists between teachers' classroom practice and motivation on the academic performance of pupils with hearing impairment in Basic science in Osun State, Nigeria. The sample for this study will comprise one hundred (100) pupils with hearing impairment randomly selected from Basic One to Basic Five. Two primary schools were purposefully selected from the study. Fifty pupils with hearing impairment were randomly selected from each of the two schools. Hence, the sampling technique adopted for this study is of purposeful sampling technique. It was found out that there was significant difference between motivated and unmotivated pupils with hearing impairment. That is, motivation correlates with rate of academic performance of pupils with hearing impairment in basic science subject ($r=0.922$, $P<0.05$). Therefore, it can be concluded that there were significant difference between academic performance of motivated and unmotivated pupils with hearing impairment. Recommendations were drawn from the findings from the study.

Keywords: Classroom practice, Motivation, Academic performance, Pupils with hearing impairment, Basic science

Introduction

Education is essential to the mankind; it is the pillar of development and meaningful to human existence. Academic performance of students varied in the educational sector in both the developing and developed countries. It is believed that institutions of learning have greater impact that determines level of intake of knowledge. While many believed it is a composite

determinant of academic summary, others believed it is not. Considering so many variables that could limit academic performance of students in terminal examinations, however, academic performance remain the best criteria to measure the academic progress of students. Understanding the factors influencing academic performance of students in terminal examination, it has always been a great concern for different stakeholders in the educational sector.

Students with hearing impairment face countless challenges especially academic related matters. These challenges range from their inability to adequately understand concepts based in their hearing level, to the poor performances as a result of shortfall in production of competent personnel that will interpret and serve as guide to the education of the pupils with hearing impairment. The hearing students' performance is found to be solemnly above the academic performance of person with hearing impairment. Nevertheless, academic performance of both the hearing impaired students and the hearing students can be traced to the educational background of motivations and incentives that could arouse their interest towards performing excellently.

Academic performance is a major issue among students, teachers, parents, schools, students and the community at large. Hence, a lot of efforts are put in place to understand the reasons for disparities in the level of academic performances of students in terminal examinations. A lot of attention had therefore been paid to external factors such as school type, school location, teaching methods, instructional equipments, teachers' experiences and qualification notwithstanding. Despite the fact that most parents spend heavily on the education of their wards, sadly it is to note that most students fail on the long run. At terminal examinations, the problem is so much that it has led to the widely acclaimed fallen standard of education in Nigeria. The quality of education depends on the teachers as reflected in the performance of their duties. Overtime, pupils/students' academic performance in both internal and external terminal examinations had been used to determine excellence in teachers and quality of teaching. This therefore, shows the reasons for the need for competent, capable and consistent professionals that would drive the best from students towards higher academic prowess.

One of the strong variables that affect the academic performance of pupils is teacher's classroom practice. Teacher ability to manage classroom and behaviors affect student achievement and behaviors. Student achievement can be regarded as the most important output of education. Expectations and pursuit of different groups such as students, families and educators in terms of achievement have resulted in various studies by researchers focus on factors that explain student achievement. Several studies that focus on student achievement

address topics such as the effects of teacher or family expectations on student achievement (Phillipson & Phillipson, 2012), relationship between achievement and the period allocated to learning (Savaş & Gurel, 2014) and effects of feelings such as belonging to school and being accepted at school on achievement. However, when it comes to student achievement, the emphasis is on teachers since the teacher is a major important factor compared to other school factors in boosting student achievement (Akiba, Le Tendre & Scribner, 2017) and since the proof has been presented about the strong relationship between teacher generated classroom climate and teaching methods, which may be classified as classroom methods, and student achievement by various researchers. The fact that teachers are prominent factor in ensuring student achievement has led many researchers to study the relationship between teachers and student achievement. Studies in the field emphasize issues such as increased achievement in disciplined classrooms, influence of teachers to ensure academic focus by decreasing undesired behaviors and increasing desired behaviors, existence of the relationship between achievement and teacher qualifications and the need for teachers to adapt and regulate the environmental variables in order to increase student achievement is evidence (Kunter, Baumert and Koller, 2017). From the foregoing, it is believed that various factors are responsible for students' academic performance especially in terminal examinations.

Teacher behaviors affect student interest towards the lessons and their study habits and therefore their achievement. Student interest and participation can be increased through the use of effective classroom management techniques. It is emphasized by different researchers that the students of teachers who effectively manage their classrooms participate in classes more, student achievement increases via more participation in class work and problem behaviors decrease. Teachers, who effectively manage their classroom such as teaching effectively, reward appropriate behaviors, impose sanctions on inappropriate student behaviors, adapt lessons based on student characteristics and effectively use the lesson period tend to increase students' achievement and desired behaviors. A study that examined evidence-based practices in classroom management (Simonsen, Fairbanks, Briesch, Myers & Sugai, 2018) emphasized that teachers can increase students' on task study behaviors by using strategies such as identifying and teaching classroom rules, monitoring student behaviors, rewarding appropriate student behaviors, displaying consistent responses to inappropriate student behaviors and ensuring student participation via different teaching methods. Teachers who use classroom management techniques that have been proven to be effective manage their classroom better and positively affect student achievement and behaviors.

There is therefore the need for Teachers to be aware of student characteristics and needs for a good classroom management which increases student participation and achievement. Since students' individual characteristics and needs are different from one another, teachers should be flexible to adapt their teaching based on student abilities, previous information, knowledge levels and learning paces. Although teachers sometimes undertake educational adaptations to meet the different needs of typically developing students in their classrooms, they may tend to behave differently when it comes to students diagnosed as special needs students.

A basic component of being an effective teacher is having depth and breadth of knowledge in one's content area(s). However, that alone is not enough adequate preparation for teaching. Good classroom management may as well be the most fundamental factor in student learning. A classroom that can be characterized by disruptive behavior, disrespectful actions, and/or other evidence of an out-of-control learning environment will undermine the effectiveness of the teacher. All classroom management actions and procedures used by teachers must be executed within a school's parameters for appropriate action. Therefore, it is important that teachers must be thoroughly familiar with their schools' policies, rules, and procedures.

Classroom management is seen as the process by which teachers create, important and maintain an environment in the classroom that allows students the best opportunity to learn. Teachers are faced with classroom issues such as excessive talking during instruction, getting out of seat without permission, throwing objects across the room, sleeping during classroom instruction and disrespect to the teacher. It is important that teachers find creative ways to deal with the issues as well as provide quality instruction in the classroom. Classroom management and classroom instruction are connected.

The ability of teachers to organize classrooms and manage the behavior of their students is critical to achieving positive educational outcomes. Although sound behavior management does not guarantee effective instruction, it establishes the environmental context that makes good instruction possible. Reciprocally, highly effective instruction reduces, but does not eliminate, classroom behavior problems. Disruptive behavior is a particular problem in classrooms of economically disadvantaged students. Thus, the ability of teachers to prevent or address disruptive behavior becomes especially important in the context of the No Child Left Behind (NCLB) Act of 2001 and the Individuals with Disabilities Education Improvement Act (IDEA) of 2004. These federal laws place a high priority on improving results for students with historically low achievement (e.g., economically disadvantaged students) and students with disabilities. In addition, these laws embrace teacher quality as a critical factor affecting student achievement.

Improving the ability of teachers to effectively manage classroom behavior requires a systematic approach to teacher preparation and ongoing professional development. There is no evidence to support the assumption that new teachers will just “pick up” classroom management skills given the experience and time. Although surveys indicate that experienced teachers have fewer concerns regarding classroom management, such surveys may be less an indication that teachers learn over time how to manage classrooms effectively and more a result of the fact that many teachers who did not learn classroom management skills simply have left the profession. Thus, improved teacher preparation and professional development in classroom management are critical parts of the solution.

Another variable of interest in the study is pupils’ motivation. Achievement motivation energizes and directs behavior toward achievement and therefore is known to be an important determinant of academic success. For psychologists and teachers alike ‘motivation’ has been one of the key concepts used to explain different levels of performance. It purports to explain differences in the amount of effort applied to learning tasks and is thus expected to be strongly related to differences in levels of performance. At its simplest, motivation has been related to the amount of intellectual energy typically used in learning activities, and this led to a belief that motivation could be seen as a stable characteristic of the individual, on a par with personality.

The early behaviourists saw motivation in terms of the motive power which could explain the effort applied to learning tasks. They used an analogy from mechanics to suggest that actions were dependent on the combined effects of various forces acting on the individual. These forces could be external or internal. Externally, behaviour could be manipulated by rewarding or reinforcing the desired behaviours, while the reduction in the level of internal drive states could also be used for reinforcement. In animals, hunger and fear were used as internal drives towards required behaviour. It was seen that such drives might also explain human behaviour. The amount of effort put into a task depended on the level of drive, and what was learned could be explained in terms of the combined effects of external rewards or correctives and internal drives rooted ultimately in physiological needs.

Academic motivation is an important concept in education because it produces motivational outputs. According to researchers, the concept of motivation has a larger degree of multi-faceted, non-cognitive psychosocial structure, whereas academic motivation is a more specific concept, which is creative thinking skills and learning skills, students’ satisfaction from school and reasons for school attendance and doing homework. Their performance is related to cognitive, behavioral, and affective training factors.

The position of Basic Science as the bedrock for all science subjects in the senior secondary school has led to its inclusion in the school curriculum. Basic science formerly known as Integrated Science is the first form of science a child comes across at the secondary school level. Basic science is a core subject in the National curriculum at the upper basic level. All students from upper basic I-III classes must offer and study the subject. Basic science is considered the bedrock of all science subjects at the senior secondary school (SSS) level. The subject prepares students at the upper basic level for the study of core science subjects (biology, chemistry and physics) at the senior secondary school level. That is why Oludipe (2012) further emphasized that for a student to be able to study single science subjects at the senior secondary level successfully; such a student has to be well grounded in Basic Science at the upper basic level.

According to Trustees of Princeton University (2013), Basic Science is a revolutionary new introductory science curriculum developed at Princeton intended for students considering a career in science. Basic science emphasizes scientific literacy and research oriented learning (Eyles, 2019). The subject encourages exploration of student's immediate environment. As a result, basic science teachers continue to learn along with their students. The teaching of basic science is therefore, based on the philosophy of active learner-participation in the process whereby, students are encouraged to learn by constructing their own knowledge based on what they already understand as they make connections between new information and old information, guided or facilitated by the teacher. Hence, there is need for teacher and pupils participation in order to achieve goals of teaching basic science. It is on this note that this research will dwell on the influence of teachers' classroom practice/management and pupils' motivation as it affect teaching and learning of basic science of pupils.

Statement of the Problem

Classroom practice otherwise referred to as classroom management and control contribute to the building of discipline and behavior of students; it promotes the way pupils perceive teachings of their teachers. Furthermore, pupils' motivation is an integral part of learning process. However, currently, the poor academic performance of pupils with hearing impairment in Basic Science in almost every examination in Nigeria is alarming which needs to be looked into.

Much research on classroom management has focused on student participation in establishing codes of conduct (Marzano, Marzano & Pickering, 2003). It suggests that students should actively participate in the creation of guidelines governing classroom behavior. This belief suggests that students will support rules they establish. Best practices recommend minimizing

the number of rules. Children have a tendency to recommend a laundry list of rules. Teachers, however, should provide limited structural input so that rules are direct, clear, and consistent, and encourage positive behavior.

Ever before, some factors were considered cogent to the performance of pupils especially pupils with hearing impairment in schools. However, it is important to note that classroom practice and pupils' motivation take a huge part in the success of pupils with hearing impairment in their levels of education which therefore must be encouraged and looked into. Hence, this study is carried out to fill the gap between teachers' classroom practice, motivation and pupils with hearing impairment' academic performance in Basic Science in Ife Central Local Government Area of Osun State, Nigeria.

Purpose of the Study

The general purpose of the study is to examine the influence of teacher classroom practice and motivation on primary school pupils with hearing impairment academic performance in Basic Science in Ife Central Local Government.

Specifically, other purposes of this research work are to:

- i. examine pupils' low and high academic performances in Basic Science
- ii. examine the adverse effect of poor classroom practice on pupils with hearing impairment academic performance
- iii. examine the implication of motivation on primary school pupils with hearing impairment performance in Basic science subject

Research Questions

The following research questions guides the operation of this study and were adequately answered.

- i. In what way does motivation affect pupils with hearing impairment low or high performance in Basic Science?
- ii. How do pupils with hearing impairment academic performance in basic science significantly change according to teachers' classroom practice?

Significance of the Study

Basically, any research work is meant to benefit all and sundry. However, this work will be beneficial to teachers, policy makers, school managers, pupils with hearing impairment and parents alike.

Teachers will come to the understanding the reasons while most of their pupils with hearing impairment fail in basic science subject. Furthermore, it will expose ways by which failure in basic science among pupils can be adequately controlled.

Policy makers will come to understand the need to make policies that will facilitate teaching effectiveness in schools and promote activities that will motivate pupils towards performing greatly in their academics. Curriculum planners will see the urgent need to readjust the present curriculum to encapsulate normalcy in the teaching-learning process.

School management shall benefit from this study, it will expose the rudiments for which they should follow in order to adequately control and direct aright, teachers towards proper classroom practice. Furthermore, it shall justify the need for school managers to frequently organize seminars, conferences and workshops that will promote effective classroom practice among teachers.

Finally, the study will add to current literatures in education and shall serve the purpose of widening knowledge gap of researchers.

Research Hypotheses

The following research hypotheses were tested at 0.05 level of significance

1. There is no significant relationship between classroom practice and pupils with hearing impairment low and high academic performance in basic science
2. There is no significant difference in the academic performance of motivated pupils with hearing impairment and the unmotivated pupils

Research Methodology

Research Design

The correlation type of survey research design will be used in carrying out the study. This design will be used in order to find contribution of the variables of interest to the dependent variable in this study.

Population

The population for this study comprised all pupils with hearing impairment in primary schools in Osun State, Nigeria.

Sample and Sampling Technique

The sample for this study will comprise one hundred (100) pupils with hearing impairment randomly selected from Basic One to Basic Five. Two primary schools were purposefully selected from the study. Fifty pupils with hearing impairment were randomly selected from each of the two schools. Hence, the sampling technique adopted for this study is of purposeful sampling technique.

Research Instrument

The research instrument adopted for this study was a self designed instrument titled Self-Designed Questionnaire. The questionnaire consisted of two sections; A and B. Section A

consist of the bio-data of the respondents and section B consist of fifteen items drawn on the two research questions.

Procedure for Data Collection

The researcher personally visited the schools for the study. The researcher, with prior permission from Headmasters/Mistress in all the schools approached class teachers for assistance. The researcher was available to assess teaching and learning process in the classrooms and as such, Flanders Interaction Analysis Categories was used.

However, immediately after the assessment, the researcher distributed the Academic Performance Test to the participants and as such, explained the reason for the test. Subsequently, the researcher, through the supports of respective class teachers administered the test on the respondents. At the conclusion of the exercise, the test was retrieved from the respondents for analysis.

Method of Data Analysis

The data collected were analyzed using both descriptive statistics such as Frequency Count and Simple Percentage. Also, inferential statistics of T-test, ANOVA, Pearson Product Moment Correlation were used to analyzed the research questions.

Results

Research Hypothesis One: There is no significant relationship between classroom practice and pupils with hearing impairment low and high academic performance in Basic Science

Variables	Mean	SD	N	df	r	P	Remark
Classroom Practice	9.77	1.998	100	12	0.896	-	-
Academic Performance	10.51	2.225			.430**	0.000	Sig

*Correlation Significant at 0.05 level

The table above revealed that there were significant relationship between classroom practice and rate of academic performance of pupils with hearing impairment in basic science. That is, classroom practice correlates with rate of academic performance of pupils ($r=0.896$, $P<0.05$). It can be concluded that there were significant relationships between independent variable and dependent variables.

Research Hypothesis Two: There is no significant difference in the academic performance of motivated pupils with hearing impairment and the unmotivated pupils

Variables	Mean	SD	N	df	r	P	Remark
Motivated Pupils	11.17	1.012	100	12	0.922	-	-
Unmotivated Pupils	14.11	3.213			.430**	0.000	Sig

The table revealed that there was significant difference between motivated and unmotivated pupils with hearing impairment. That is, motivation correlates with rate of academic performance of pupils with hearing impairment in basic science subject ($r=0.922$, $P<0.05$). Therefore, it can be concluded that there were significant difference between academic performance of motivated and unmotivated pupils with hearing impairment.

Discussion of Findings

The results in the study show that classroom practice is an integral part in forming academic performance of pupils with hearing impairment in basic science. That is, the level of classroom interaction and function ability of pupils with hearing impairment and teachers determine the level at which pupils perform academically. The result of the hypothesis one shows that there is significant relationship between classroom practice and pupils with hearing impairment low and high academic performance in basic science. This result however support the outcome of the research carried out by Akyuz (2016) who found that the academic performance of students can be traced to the level of competencies and classroom relationships of teachers and pupils with hearing impairment. He however went further to stressed that academic performance of students can be determined by factors related to teachers as the most contact of students. There is no gainsaying therefore that, academic performance of pupils with hearing impairment is determined by classroom practice of pupils.

It was hypothesized that there is no significant difference in the academic performance of motivated pupils with hearing impairment and the unmotivated pupils. However, the result in the study shows that there is significant different in the academic performance of motivated pupils with hearing impairment and the unmotivated pupils. This present study support the result of Aikomo (2010) who found that there is correlation between motivation and the academic performance of high ability students. However, this study partially negate the outcome of research carried out by Guyana Chronicle Online (2009) that motivation is just a part of contributory factors of the academic performance of students.

Conclusion

Low academic performance is on its verge in the primary education too. Considering numbers of pupils' dropout and wastage rate, it is pertinent to determine basic factors causing this among primary school pupils with hearing impairment. There is no gainsaying therefore, from the

outcome of the study that classroom practice and motivation contribute to the low academic performance of pupils with hearing impairment in basic science subject.

From the foregoing, it can be concluded therefore that proper classroom practice adequate motivations will go a long way to remediate low academic performance of pupils with hearing impairment in basic science.

Recommendations

From the outcome of the study, the following recommendations is necessary

- i. Routine classroom supervision by Head Teachers should be encouraged in order to improve the type of classroom practice of teachers such that the academic performance of pupils with hearing impairment will be improved.
- ii. Frequent in-service training should be organized by Ministry of Education in order to improve the services of teachers in their call to duty
- iii. Motivation should be encouraged by teachers, parents and the society through which the academic performance of pupils with hearing impairment will be improved.
- iv. There should be classroom interactions between pupils with hearing impairment and teachers during lessons.

References

- Aikomo, D. O. (2010). Motivation and teaching experience as correlates of academic performance of high ability students. A Master Project submitted to the department of Special Education, University of Ibadan
- Akiba, M., Le Tendre, K.L. & Scribner, J.P. (2017). Teacher quality, opportunity gap, and national achievement in 46 countries. *Educational Researcher*, 36(7), 369-387.
- Akyuz, G. (2016). Investigation of the effect of teacher and class characteristics on Mathematics achievement in Turkey and European Union countries). *İlköğretim Online*, 5(2), 61-74
- Eyles, C. (2019). Honours integrated science program. Retrieved 2013 September from en.wikipedia.org
- Kunter, M., Baumert, J., & Köller, O. (2017). Effective classroom management and the development of subject-related interest. *Learning and Instruction*, 17(5), 494-509.
- Marzano, R. J., Marzano, J. S., & Pickering, D. J. (2003). Classroom management that works: research-based strategies for every teacher. Virginia: ASCD
- Oludipe, D. I. (2012). Gender difference in Nigerian Junior Secondary Students' academic achievement in Basic science. *Journal of Educational and Social Research*, 2 (1), 93-99.
- Phillipson, S. & Phillipson, S.N. (2012). Children's cognitive ability and their academic achievement: the mediation effects of parental expectations. *Asia Pacific Education Review*, 13(3), 495-508.
- Savaş, B. & Gurel, R. (2014). The variables affecting the success of students. *Educational Research and Reviews*, 9(1), 41-50.
- Simonsen, B., Fairbanks, S., Briesch, A., Myers, D. & Sugai, G. (2018). Evidence-based practices in classroom management: considerations for research to practice. *Education and Treatment of Children*, 31(3), 351-380.
- Trustees Princeton University (2013). Overview-Princeton University integrated science, Retrieved 2013 September 11, from www.princeton.edu/integratedscience

**INVESTIGATING THE CHALLENGES CONFRONTING REGULAR TEACHERS
IN TEACHING MATHEMATICS TO CHILDREN WITH LEARNING DISABILITIES
IN ONDO EAST LOCAL GOVERNMENT AREA OF ONDO STATE, NIGERIA**

**MOLOKWU, A. N. (PhD)., YEKINNI, L. O., OKUNLADE, K. A.,
OLALEYE, D. O., KAZEEM, R. A.**

Department of Educational Psychology, School of Education, Federal College of Education (Special)
ORCID ID: 0009-0005-6702-8459

ABSTRACT

Education has been considered necessary for all and sundry regardless of abilities and disabilities. This is to say that regardless of the status of individual, education is paramount. Children with learning disabilities deserve the best education just like other individuals, they require appropriate support, techniques, special personnel, and appropriate curriculum to make a good feet in their academics. Despite low performance experiences among some children with mathematics learning disabilities, it is pertinent to note that the low feet experienced are based on minimal challenges faced by their teachers in order to fully access, propose and maintain their abilities towards high achievement in this subject. A survey design research was used in the study, fifty participants were chosen for the study. However, the study uses a self-design questionnaire to elicit information from participant. The questionnaire was divided into two sections, Section A and B. The results in the study showed that challenges faced by regular classroom teachers in teaching mathematics to children with learning disabilities is not limited to the curriculum, school environment or classroom management, but, are borne out of the parental involvement, income and background. However, little knowledge about who learners with learning disabilities really are, contributed to the challenges faced by these teachers. It was however, recommended that special education support which is a vital ingredient for successful inclusion, hence, employers of teachers in all nurseries, primary and secondary schools should ensure that fifty percent of school teachers have special education background.

Key Words: Regular Teachers, Teaching, Mathematics, Children, Learning Disabilities

Introduction

Mathematics has a peculiarly special position in the social and political discourse across the world to use a now dangerous word it holds global significance. The benefits of mathematics cannot be underestimated: it is the subject that enables scientists and technologists to develop relationships among biological, chemical, geophysical and physical qualities; understand and explain natural phenomena. Mathematics education is a key to increasing post-school and citizenship of young people. The knowledge of mathematics is an essential tool in the society

today. Mathematics has been described as a precision tool used by all scientists in their search for a clear understanding of the physical world. Mathematics as a school subject is recognized as the foundation of science and technology without which a nation can never become prosperous and economically independent.

Science has been defined by several authors in several ways. According to Hornby (2000), science is the study of knowledge which can be made in a system and which usually depends on seeing and testing facts and stating general natural laws. Merriam-Webster (2004) define science as knowledge of facts, phenomena, laws and proximate causes gained and verified by exact observation, organized experiment and correct thinking. Uza (2014) define science as “cumulative verifiable and communicative knowledge”. According to writer, pure science is the investigation of nature to satisfy the need to know, while applied science is the application of pure science to solve practical human needs. Aniodoh (2012) defined science as the systematic study of man and his environment based on the deductions and inferences which can be made, and the general laws which can be formulated from reproducible observation and measurements of events within the universe. The above authors’ submissions shows how important mathematics as a science subject serves more purposes in fulfilling the human survival.

The National Policy on Education (2004) recommends the teaching of mathematics at all levels of education. In a similar vein, the National Policy on Science and Technology envisages an education system that shall emphasize all levels and reorient the entire society towards scientific thinking in order to develop new technologies and adapt existing ones to improve societal wellbeing and security. Mathematics permeates the whole of society, and its role would appear to be one of ever-increasing importance as its help is sought in handling situations and problems, which arise outside the field of mathematics itself.

Like other children, learners with learning disabilities deserve the best; they deserve to explore mathematics. Sadly, its quit obvious that most learners with learning disabilities have difficulties when it comes to mathematics – Dyscalculia. Children with learning disabilities are a heterogeneous group. These children are a diverse group of individuals, exhibiting potential difficulties in many different areas. For example, one child with a learning disability may experience significant reading problems, while another may experience no reading problems whatsoever, but has significant difficulties with written expression.

Children with learning disabilities often struggle with various areas of academic performance. During the elementary school years, a discrepancy between ability and achievement begins to emerge in students with learning disabilities. Often puzzling to teachers, these students seem to

have strengths similar to their peers in several areas, but their rate of learning is unexpectedly slower (Smith & Wood, 2014). According to Lerner (2003), each student with mathematical difficulties is unique; not all children exhibit the same deficiency or impairment.

Children with learning disabilities may have problems in both math calculations and math reasoning. These children often have a number of problems in mathematical thinking (Hunt & Marshall, 2015). Mathematical thinking is a process that begins early in most children. Even before formal education begins, children are exposed to various situations that involve the application of mathematical concepts. As they enter formal schooling, they take the knowledge of what they had previously learned and begin to apply it in a more formal manner.

Despite the fact that mathematics is a compulsory subject to be passed in every stage of education, it saddens to note that learners with learning disabilities in area of mathematics failed woefully. Hence, the need to devise methods, ways and means of educating these children to overcome problems in mathematics calculation is eminent. However, in regular schools, learners with learning disabilities are broadly taught by regular teachers who might not have understanding or right knowledge about the problems of these learners (learners with learning disabilities), hence, to trace the areas needed for overcoming mathematical problems may be difficult.

Different errors can occur in the mathematics process by learners with learning disabilities. For example, a child may make a mistake or error in applying the appropriate arithmetical operations such as $50 - 12 = 62$. Here, the child used the operation of addition rather than subtraction. The child may understand how to do both operations, but consistently gets these types of questions wrong on tests due to the improper use of the sign involved. It is however left for a special teacher who had substantial education in the area of education of learners with learning disabilities to direct, explain, and prepare these children for better performance in mathematics.

Dyscalculia is a selective impairment in mathematical thinking or in calculation skills. Various types of mathematical disorders have been cited by the American Academy of Special Education Professionals' Educator's Diagnostic Manual of Disabilities and Disorders (2007). Below are mathematical disorders frequently seen in children with dyscalculia: basic number fact disorder, calculation disorder and mathematical abstraction limitation disorder among others. Whether because of the reading requirement or the ability to understand the mathematical concepts captured in a problem, children with learning disabilities may be unable to sort critical extraneous information, to recognize the correct computational procedure, or to determine whether the answer they obtain is reasonable (Jordan & Hanich, 2013). This can only

be achievable when special education teacher is available is available in a regular classroom to identify and propose necessary and required ways of teaching these learners.

According to Geary (2004), about 5% to 8% of students are identified as having mathematical disabilities. Children with learning disabilities are plagued with numerous problems. Not surprisingly, they are often lagging behind their non-challenged peers. Whereas, the importance of proficiency in mathematics, especially for students with disabilities, cannot be overstated, hence, the need to look inward to the problems of dyscalculia in children with learning disabilities should not be taken with levity hands.

The distinction between the characteristics of a 'good' teacher (Chisholm & Wilton, 2018) which include both a deep understanding of mathematics and an ability to engage with the learners' interests, and a 'really good' teacher, who looks for opportunities to 'seize the teachable moment' (Benson 2012), is most important of consideration in the teaching of learners with learning disabilities.

Statement of the Problem

Children with learning disabilities who wish to achieve financial and personal independence need to be able to access postsecondary education and overcome numerous academic barriers. However, one of the prerequisite to proceed to secondary education and high education is a mandatory subjects that must be passed; mathematics is therefore one of the mandated subjects that must be passed. It is therefore necessary and compulsory for all regardless of abilities or disabilities to pass mathematics as a subject.

Most times, children build on the premises of what their elders says; the common among these, is that mathematics is very difficult to pass. Nevertheless, it is evident that mathematics is a subject like every other subject offered in primary, secondary and tertiary institutions.

Regular classroom teachers lack the basis to teach or even to understand the needs of children with learning disabilities; coupled with the rigorous traits that must be possessed to teach mathematics correctly to students. It will be therefore a double challenge to teachers in primary schools who lack education on the education of learners with learning disabilities couple with the fact that they are not an expert in mathematics education. The resultant of these deficiencies would be poor performance among children with learning disabilities.

Purpose of the Study

Basically, the study tends to examine the challenges faced by regular teachers in teaching mathematics to children with learning disabilities in Ondo East Local Government Area of Ondo State, Nigeria.

Specifically, the study will:

- i. Identify the performance of the pupils in mathematics as a subject.
- ii. Examine possible influence of family background on children with learning disabilities in mathematics performance
- iii. Justify the relationship between teachers' competences/understanding in the education of children with learning disabilities and parental income

Significance of the Study

Basically, any research work is tailored to render benefits to individuals, cooperate bodies, non-governmental organizations, government, school, administrators, and parents among others. The study will benefit administrators and educators in coping with the needs and requirements of children with learning disabilities, the research work will provide basic concept that could guide a layman in the education of children with learning disabilities. This research work will be of benefit to the regular school classroom teachers. It will be of great help in assisting them to understand what is meant to be done in order to adequately cater for the needs of children with learning disabilities in their classrooms. Furthermore, the expression in this research work will allow regular classroom teachers to understand that where their understanding is limited in the teaching of mathematics to children with learning disabilities, the services of competent or experts in the field of education for learners with learning disabilities should be implored. Government at all levels will benefit from the findings of this research. It will guide all Ministry of Education to provided needed supports for regular classroom teachers in order to curb the incidence of poor mathematics performance in children with learning disabilities.

Research Questions

The following research questions will guide the course of this study and definitely be answered in due course.

- i. Do teachers' perceptions towards children with learning disabilities determine their mathematics performance?
- ii. Do the pupils' family backgrounds determine the competence of these children with learning disabilities in mathematics?
- iii. Does economic status of the parents of children with learning disabilities a challenge to teaching of mathematics to these children?
- iv. Does the school location a prerequisite to the mathematics performance of children with learning disabilities in mathematics?

Methodology

Research Design

The research design adopted for this study was the survey design using questionnaire to elicit information on the challenges faced by regular teachers in teaching mathematics to children with learning disabilities in Ondo East Local Government Area of Ondo State, Nigeria.

Population

The population of this study consisted all mathematics teachers in Primary Schools in Ondo East Local Government Area of Ondo State, Nigeria.

Sample and Sampling Techniques

Fifty (50) participants were randomly from the selected primary schools in Ondo East Local Government Area of Ondo State, Nigeria.

Research Instrument

The research instrument for this study was a structured questionnaire which consisted of (20) items structure Questions to elicit information on the variables under study. Likert scale of response was used, that is: Strongly Agree, Agree, Strongly Disagree, and Disagree respectively.

Procedure for Administration

The researchers sought the permission of the selected school Head-Teachers and the sample for the study. Furthermore, the researcher sought the assistance of the teachers that attempted the structure questions. The researchers gave enough time for the participants to complete the questionnaire. At the completion of the exercise, the researcher ensured that all the questionnaires were retrieved without giving room for any damage or lost.

Method of Data Analysis

For the purpose of this study, the responses obtained from the respondents by the researchers were analyzed using Frequency Count and Simple Percentage method of data analysis.

RESULTS

Presentation of Results

Table 1: Sex of the Respondents

Sex	Frequency	Percentage (%)
Male	11	22
Female	39	78

The above result shows that 22% of the respondents are male while 78% of the respondents are female. By implication, female respondents in the study are more than the male respondents.

Table 2: Teaching Experience of the Respondents

Teaching Experience	Frequency	Percentage (%)
1-5 years	14	28
6-10 years	16	32
11 year and above	20	40

From the above result, it is evident that 28% of the respondents has 1-5 years working experience, 32% of the respondents has 6-10 years working experience and 40% of the respondents has 11 and above years working experience. It is therefore obvious that most of the respondents used for this study have 11 years and above working experience. Hence, they are competent enough to teach.

Testing of Research Question

Table 3: Research Question One: Do teachers' perceptions towards children with learning disabilities determine their mathematics performance?

Items	SA	%	A	%	D	%	SD	%
There are children who find it difficult to cope with others in the teaching and learning of mathematics	24	48	23	46	1	2	2	4
These children cannot be handled by regular classroom teachers	8	16	13	26	14	28	15	30
There are special trained teachers that manage the individual needs of those children in class	21	42	19	38	6	12	4	8
These children perform well in other subject area aside mathematics	18	36	30	60	2	4	-	-
Pupils' sectional results shows the unrelenting efforts the teacher put in ensuring that they are well taught	13	26	32	64	3	6	2	4
The pupils represent the school regularly in the inter-school mathematics competitions	6	12	36	72	7	14	1	2
Parents usually show satisfaction on the academic results of the pupils	11	22	29	58	8	16	2	4
The pupils' performance is the same with other pupils from conventional schools in mathematics	10	20	27	54	9	18	4	8

The results above show that teachers' perception towards children with learning disabilities determines their mathematics performance. Most regular classroom did not know much about the needs of children with learning disabilities that was the reason for the poor performance usually experienced by these children especially when it comes to calculations.

Table 4: Research Question Two: Do the pupils' family backgrounds determine the competence of these children with learning disabilities in mathematics?

Items	SA	%	A	%	D	%	SD	%
The pupils' attitude in class show that they have a supportive family background	9	18	32	64	8	16	1	2
The pupils' parents usually show up for Parent-Teacher Association (PTA) meetings	14	28	31	62	5	10	-	
The countenance of the pupils sometimes reveal the type of family they come from	24	48	21	42	3	6	2	4
Parental support received by the pupils always enhance better assimilation of mathematics concepts	24	48	20	40	5	10	1	2

From the above results, it is evident that the pupils' family background determines the competence children with learning disabilities in mathematics. It is therefore a clear indication that one of the challenges faced by regular classroom teachers when teaching mathematics to children with learning disabilities is the poor family background.

Table 5: Research Question Three: Does economic status of the parents of children with learning disabilities a challenge to teaching of mathematics to these children?

Items	SA	%	A	%	D	%	SD	%
Most of the pupils do not have problem paying their school fees	11	22	14	28	18	32	7	14
The pupils find it very easy to buy necessary textbooks irrespective of the price of the textbook	7	14	12	24	23	46	8	16
Pupils with well-to-do parents tend to be more equipped for mathematical concept and tasks	10	20	27	54	12	24	1	2
Pupils with low level of parental income tend to be easily discouraged when learning mathematical concepts	11	22	18	36	17	34	4	8

The result above shows that majority of children with learning disabilities that have problems in mathematics is based on the income of their parents.

Table 6: Research Question Four: Does the school location a prerequisite to the mathematics performance of children with learning disabilities in mathematics?

Items	SA	%	A	%	D	%	SD	%
The school environment is very conducive for learning mathematics	13	26	28	54	8	16	1	2
The class size supports the easy acquisition of knowledge during mathematics class	13	26	24	48	13	26	-	-
The school timetable is in favour of the teaching and learning of mathematics	17	34	26	52	6	12	1	2
Pupils have access to teaching aids and books in the school library	16	32	20	40	12	24	2	4

The results above shows that the school environment/location does not significantly have impact on the challenges faced by regular classroom teachers in teaching mathematics to children with learning disabilities.

Discussion of Results

The results in this study shows that three out of the four research questions significantly add to the challenges faced by regular classroom teachers in teaching mathematics to learners with learning disabilities.

Pupils' performance in mathematics was found to be as a result of the perception of the regular classroom teachers. The first research question shows that regular classroom teachers have negative perception about learners with learning disabilities. This findings support the result of Sheldon and Epstein (2005). They found out that the perception of teachers is a paramount determinant of students' success in mathematics class.

The findings in this research support the findings by Holzinger et al (2011). The authors believed and find out that parental background determine how well a student tends to perform academically. It is on this ground that the findings in this study have a clear justification on the reason why most children with learning disabilities failed in mathematics. The educational background of parents, couple with the literacy of the parents will affect the rate at which children perform at schools.

The third research question tries to find out the relationship between parental income and achievement of children with learning disabilities in mathematics. This work found out that the income of a family will affect the academic excellence of students. For instance, in a low socio-economic status family, they might be unable to provide necessary materials needed by children with learning disabilities in school; hence, it results in low performance. This finding support s the findings by Robinson (2013).

School environment/location was not significantly a contributory factor to the challenges faced by regular classroom teachers when teaching children with learning disabilities. The findings in this study therefore negate the result of Wilson et al (2002).

Conclusion

It is evidence that children with learning disabilities can perform excellently in mathematics provided special education teachers are provided in regular classroom as support for the regular classroom teachers. Information gathered shows that it is not only teachers' perception that resulted in mathematics deficiency in children, but the combination of parental involvement, income and background, coupled with the way by which regular classroom teachers view these children because of their limited knowledge about who children with learning disabilities really are.

Children with learning disabilities, who have problem with mathematic (dyscalculia), can overcome these problems if only appropriate supports are provided by all and sundry. They should be considered as part of the society; hence, their needs must be meticulously met.

Recommendations

From the foregoing, the following recommendations are necessary for remediating dyscalculia among children with learning disabilities.

- i. Special education support is a vital ingredient for successful inclusion, hence, employers of teachers in all nurseries, primary and secondary schools should ensure that fifty percent of school teachers have special education background.
- ii. Regular Parent-Teachers Association meeting should be organized in every school such that parents will be fully involved in their wards education. Furthermore, school authorities should endeavor to invite when appropriate, parents of learners that might show signs of distress.
- iii. School counselor should be regularly involved in the process of education of all children so as to identify the problem of any students towards remediation of such. Moreover, counselors should be passionate enough so as to tutor aright any child that shows sign of home problem that might affect his or her academics.
- iv. Mathematics textbooks should be provided in every school so as to curb the incidence of mathematics phobia.

References

- Aniodoh, K. O. (2012). Teachers' and Pupils' Experiences of Integrated Education in Uganda'. *International Journal of Disability, Development and Education*, 49(1): 61-78.
- Benson, A. O. (2002). On the knowledge of mathematics teachers. In R. B. Davis, C. A. Maher & N. Noddings (Eds.), *Constructivist views on the teaching and learning of mathematics. Journal for Research in Mathematics Education, Monograph number 4* (167-186). Reston: National Council of Teachers of Mathematics.
- Chisholm, G. and Wilton, R. (2018). *Constructivism in education*. Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates Inc.
- Federal Republic of Nigeria (2004). *Nigerian National Policy on Education*. Abuja: Federal Ministry of Education.
- Geary, D. C. (2004). Mathematics and learning disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 37, 4-15.
- Hornby, G. (2000). Exploration of students' mathematical beliefs and behavior. *Journal for Research in Mathematics Education*, 20 (4), 338-355.
- Hunt, P and Marshall, G. 2015. *Stigma: The experience of disability*. London: Geoffrey Chapman.
- Jordan, K. and Hnich, H. (2013). *Practical Approaches to Childhood Disability in Developing Countries Spanish Town Jamaica*, 3D Projects.
- Learner, K. (2003). *Education Care and Protection of Children in Emergencies: A field guide*. Geneva: International Save the Children Alliance (ISCA).
http://www.ecdgroup.com/docs/lib_005215425.pdf

- Merriam-Webster, F. (2004). *Constructivism in education*. Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates Inc.
- Smith, G. H. & Wood, L. N. (2014). Assessment of learning in university mathematics. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 31 (1), 125–132.
- Uza, P. (2014). *Educational psychology: the psychology of learning*. New York: Teachers' College Press.

THE THREAT OF THE DEMOGRAPHIC BONUS TO COMMUNITY WELFARE: CASE STUDY IN INDONESIA

ARDIANSYAH

Faculty of Islamic economics and business, UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia

ORCID ID: 0009-0001-5176-396X

ABSTRACT

Currently, Indonesia is still experiencing a period of demographic bonuses. At least until 2036 is a crucial time for Indonesia. The reason is that this time period is the only opportunity for Indonesia to get out of the middle-income trap. This is because in this time period, Indonesia will get a demographic bonus. This research aims to explain the threat of the demographic bonus to increasing the ratio of people vulnerable to poverty. The research method uses qualitative research with a library research approach. The data analysis method used is content analysis from the literature sources used in the research. This research concludes that, currently, in Indonesia, there are new challenges in demographic management. The number of workers has increased, but this has not been accompanied by adequate employment opportunities. Based on research by CNBC Indonesia and BPS, young people in Indonesia appear to be experiencing economic difficulties. Of the 7.99 million people in poverty this year, 46% are young people aged 15–24 years. The majority of youth who work are in the formal sector (56.76%, while the remaining 43.24% are informal. Judging from the composition of the main employment status, Indonesian youth can also be divided into entrepreneurs and non-entrepreneurs. Of the 100 young people who work, 19 of them have entrepreneurial status, of which 69.30% are self-employed. This means that their business is classified as small-scale and still relies on their own labor or unpaid workers. So the majority of young people who are already working in Indonesia are vulnerable to being trapped in poverty. This can be seen in two main indicators, namely the non-permanent employment rate (PER), which reaches 54.31% of the total working youth. Meanwhile, the low pay rate (LPR) in 2022 shows that 33.05% of working youth are paid low wages.

Keywords: Middle-Income Trap, Demographic Bonuses, Poverty

THE ROLE OF ZAKAT IN ISLAMIC ECONOMIC AXIOLOGY

Intan Athiyatul MAULA

ORCID ID: 0000-0001-6625-7026

Fakultas Ekonomi Bisnis dan Islam Uin K.H Abdurrahman Wahid

Dian NOFITASARI

ORCID ID: 0000-0003-3727-4251

Fakultas Ekonomi Bisnis dan Islam Uin K.H Abdurrahman Wahid

Karina Atha NABILA

ORCID ID: 0000-0009-1195-2289

Fakultas Ekonomi Bisnis dan Islam Uin K.H Abdurrahman Wahid

Muhammad Sultan MUBAROK, M.E

Fakultas Ekonomi Bisnis dan Islam UIN K.H ABDURRAHMAN WAHID

ORCID ID: 0000-0002-6168-0439

ABSTRACT

Zakat has a very important role in the axiology of Islamic economics in the branch of philosophy that considers values and ethics, and zakat is one of the main principles of Islamic economics which deals with the provision of mandatory donations to help those in need. Therefore zakat is important in reflecting Islamic economic values and ethics such as social justice, community empowerment, poverty alleviation, social solidarity, and improving the quality of life. This research aims to explore, analyze, and examine the role and impact of zakat in the context of Islamic economics. This research is a literature study with a qualitative approach. The data sources in this research are obtained through the study of various references such as books, journal articles, the internet, and other sources relevant to the research topic. The data analysis in this research uses content analysis techniques from existing reference sources. The results of this study show that zakat not only has religious value, but zakat also has significant economic value.

Keywords: Zakat, Axiology, Economy, Islam

ABDURRAHMAN WAHID (GUSDUR) THOUGHTS: ISLAMIC STUDIES AND PEOPLE'S ECONOMICS

Adhi Riza AULIA

Faculty of Economics and Islamic Business, State Islamic University K.H Abdurrahman Wahid
Pekalongan, Indonesia

ORCID ID: 0009-0003-6154-3279

Shafa Nissa AUDIA

Faculty of Economics and Islamic Business, State Islamic University K.H Abdurrahman Wahid

ORCID ID: 0000-0002-3297-4825

Asmitiya MEILINDA

Faculty of Economics and Islamic Business, State Islamic University K.H. Abdurrahman Wahid

ORCID ID: 0000-0003-0405-9256

Karomatul IZZAH

Faculty of Economics and Islamic Business, State Islamic University K.H. Abdurrahman Wahid

ORCID ID: 0009-0002-7395-3788

Muhammad Sultan MUBAROK

Faculty of Economics and Islamic Business, State Islamic University K.H. Abdurrahman Wahid

ORCID ID: 0000-0002-6168-0439

Ade GUNAWAN

Faculty of Economics and Islamic Business, State Islamic University K.H. Abdurrahman Wahid

ORCID ID: 0000-0001-8479-0641

ABSTRACT

This research aims to determine Abdurrahman Wahid's basic thought concepts regarding Islam and people's economics. Community economy is an economic system carried out by local communities. The implementation of people's economics also aims to realize social justice in society through controlling economic activities. This research is a literature study with a qualitative approach. The data sources in this research were obtained through studying various references such as books, journal articles, the internet, and other sources relevant to the research topic. The data analysis in this research uses content analysis techniques from existing reference sources. The research results show that Abdurrahman Wahid's thoughts on economics are established into five pillars and also become an implementation. The five pillars are, namely, the people's economy which is an economic movement controlled and implemented by the (small) people. Then, the economy must be based on local resources and establish consistent food prices to support increased purchasing power. Furthermore, economic growth and equality must also go hand in hand and maintain relations between countries to be able to develop together. Apart from that, Gus Dur also had ideas about social Islam in the form of Islamic economics, namely the values of justice, equality, liberation, simplicity, humanity, brotherhood and local wisdom.

Keywords: Economics, Populist, Islam, Gus Dur.

THE ROLE OF THE KORAN AND HADITH IN GUIDING BUSINESS ETHICS

Givan Mauzarima FORTUNA

Faculty of Islamic economics and business, UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia

ORCID ID: 0009-0004-1834-6170

Hendri Hermawan ADINUGRAHA

Faculty of Islamic economics and business, UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia

ORCID ID: 0000-0001-6765-1324

ABSTRACT

Islamic business ethics plays an important role in business as a skill and has a positive impact on the unemployed. Al-Quran and Hadith are the main sources that guide business people to follow moral and ethical values according to Islamic teachings. Therefore, Islam also emphasizes that human business activities do not only prioritize personal interests, but it is better to lead a balanced life with a positive attitude than a destructive one. Adopting Islamic business ethics can be very difficult at first, but with time, patience and not being ashamed of being an entrepreneur, can become easier. In this journal, the authors discuss the role of the Qur'an and hadith in guiding business ethics and examples of how these moral values can be applied in modern business.

Keywords: Islamic business ethics, Al-Quran, Hadith, morality, values

**EXPLORING THE LANDSCAPE OF ACADEMIC INTERNSHIP PROGRAMMES
FOR PROSPECTIVE EDUCATORS: A CASE STUDY OF THIRD-YEAR TRAINEES
AT THE TAHOUA FACULTY OF EDUCATION**

**Dèkandé Sylvestre TCHAGNONHOU, Coffi Martinien ZOUNHIN TOBOULA,
Jérémiè DOVONOU**

Linguistique et Didactique des Langues Djibo Hamani University of Tahoua, Niger
University of Abomey-Calavi (UAC), Benin

ABSTRACT

This case study explores academic internship programs tailored to prospective educators, focusing on third-year trainees at the Tahoua Faculty of Education. The rationale for this research lies in the critical role academic internships play in shaping future educators and the need to better understand their structure and effectiveness. The research employs a mixed-method approach to achieve its objectives. Through surveys, quantitative data are gathered from third-year trainees, while in-depth interviews provide qualitative insights. Thematic analysis is applied to the collected data. The primary objectives are to analyze the structure and challenges of academic internships and to assess their impact on trainees. Survey instruments include questionnaires assessing trainees' experiences, while interviews reveal in-depth perspectives. The study's findings highlight the importance of academic internships in bridging the gap between theoretical knowledge and practical experience. It uncovers challenges such as the need for improved mentorship and better alignment with curriculum objectives. The results also emphasize the opportunities these internships provide for trainees to apply pedagogical theory. Recommendations include enhancing mentorship programs, integrating more practical elements into academic internship curricula, and promoting collaboration between educational institutions and mentor organizations. These suggestions aim to create more effective educator preparation programs.

Keywords: Academic Internship, Educator Preparation, Teacher Training, Case Study, Tahoua Faculty of Education.

EFFECTS OF FIELDWORK STRATEGY ON SENIOR SECONDARY SCHOOL STUDENTS ACADEMIC PERFORMANCE AND INTEREST IN GEOGRAPHY, KATSINA, NIGERIA

AHMED Tukur, SALISU Aminu, NDATSU, Abdulkadir, ABDULLAHI Umar Bala

Department of Science and Technology Education, Federal University of Technology, Minna, Nigeria

Department of Science and Vocational Education, Umaru Musa Yar'adua University Katsina, Nigeria

ABSTRACT

This study investigated the Effects of Fieldwork Strategy on Senior Secondary School Students Academic Performance and Interest in Geography, Katsina State, Nigeria. Three research objectives, three research question were raised and three null hypotheses were formulated and tested at 0.05 significant level. The study used quasi experimental and control group design involving pre and posttests. The target population for the study covered 2,251 senior secondary school year II students in the study area. A total number of 106 students from two intact classes of SS II were purposively selected and used as sample of the study. One school were selected as the experimental group, while the other one served as the control group. The instruments were validated by experts in science education and psychology. The instruments with reliability coefficients of 0.6 and 0.8, namely Geography Achievement Test and Geography Interest Questionnaire were used for data collection. Research questions were answered descriptively using mean and standard deviation while null hypotheses were tested inferentially using t-test, Mann Whitney U-Test and Kruskal Wallis H-Test were used. Findings of the study revealed that there was significant difference in the academic performance of students exposed to the Fieldwork strategy and lecture method in favour of experimental group. There was also significant difference in the interest of students exposed to the same strategy and those taught using lecture method. Gender difference exist in the performance and interest of students exposed to Fieldwork strategy. On the bases of the findings, the study recommended that the use of Fieldwork Strategy in teaching geography in school should be encouraged by State Ministries of Education through training of teachers in form of seminars and workshops on how to use Fieldwork in teaching periodically. Similarly, Katsina State Ministry of education should ensure adequate monitoring of teachers when using Fieldwork Strategy for improving achievement and interest towards school subjects with immediate effect.

Keywords: Fieldwork Strategy, Academic Performance, Interest

STUDY OF LIVE ENERGY, METABOLISM AND EATING BEHAVIOR IN DIFFERENT AGE GROUPS OF POPULATION

Professor Shalva ZARNADZE, MD, MPH, PhD

TSMU, Tbilisi State Medical University, Department of Nutrition, Aging Medicine, environmental and occupational health; Tbilisi Georgia

ORCID ID: 0000-0002-6895-9205

Professor Irine ZARNADZE, MD, MPH, PhD

TSMU, Tbilisi State Medical University, Department of Public Health, Health care Management, Policy and Economics; Tbilisi, Georgia

ORCID ID: 0000-0001-5511-437X

Introduction: Metabolism is the set of life-sustaining chemical reactions in the body. The three main goals of metabolism are: Converting food into energy for cellular processes to function. Converting food into the building blocks of proteins, lipids, nucleic acids and carbohydrates. Elimination of metabolic waste. A person needs energy even when sitting and being inactive. The thousands of chemical reactions that are constantly taking place in our body require some energy, which we get from food. However, food does not directly mean energy, but micro and macro nutrients obtained as a result of metabolism (the same metabolism), which are cellular fuel.

Aim of research: To study of live energy, metabolism and eating behavior in different age groups of population.

Research Methods: Quantitative and qualitative research, descriptive research, sociological research, multifactor variance method, ANOVA; Parametric and non-parametric criteria, T test, the study was performed with a probability of 95%.

Results: Metabolism reaches its maximum speed during development, in children. After 20 years, the rate of food processing is decreasing by an average of 10 percent every decade. This process can also cause weight gain when people don't eat much. That is why obesity is often found in older people. Our food diet can have a strong influence on the metabolism process. For example, eating protein-rich foods, drinking water, green tea and coffee, and consuming healthy fats can speed up our metabolism and make the fat burning process more efficient.

Conclusion: Metabolism is a vital process in the human body. It ensures that food supplied from the outside is broken down, transformed and turned into cellular fuel. We can say that the more orderly and balanced our metabolism is, the healthier and longer we will live.

Keywords: Live Energy, Metabolism

THE CONTRIBUTION OF REMOTE SENSING TO MONITOR AND CHARACTERIZE DROUGHT CONDITIONS IN AN ARID CONTEXT, THE CASE OF THE UPPER DRAA BASIN IN SOUTHEASTERN MOROCCO

Imane NAFOURI, Ahmed ALGOUTI, Abdellah ALGOUTI, Said MOUJANE, Hanane TOUDAMRINI, Saber SOUDDI, Hayat El KHOUNAJRI

ABSTRACT

The present study focuses on the spatiotemporal evolution of drought in Upper draa basin, the southern front of the Central High Atlas, Morocco. This basin covers an area of around 5450 Km², which is generally influenced by an arid to semi-arid climate. Overexploitation of groundwater makes the study area suffer from water scarcity, with negative consequences for the environmental and socio-economic context. For these reasons, in this study, on the basis of satellite images (Landsat 8 Oli), we started the calculation of several indices such as, NDVI, VCI and NDWI in order to estimate the degree of drought in the Upper draa basin and also to know the adaptation strategies.

The results obtained during the period 2013 to 2023 show that drought was installed during 2013, 2016, 2020, 2021, 2022 and 2023 in the south-western part of the Upper draa basin, whereas during the years 2014, 2015, 2017, 2018 and 2019, we noticed a development of vegetation in the south-east and north-west of the watershed which is linked in particular to a outstanding concentration of water in these areas and an increase in wetlands. On the basis of these results, the Upper draa basin can be considered to be in a relatively average drought stage. However, the rate of change of this phenomenon is very serious.

The correlation of these results with field work shows that the diachronic evolution of drought in the Upper draa basin can be linked, in the first instance, to the poor management of water resources. In addition, anthropic interventions promote overexploitation of the water table and also to the low rainfall that characterizes this area.

Keywords : Upper draa basin, Arid climate, Remote sensing, Landsat 8 Oli, NDVI, VCI, NDWI, Drought, Morocco

COOPERATIVE DIGITALIZATION ON IMPROVING SERVICE QUALITY AND ENVIRONMENTALLY FRIENDLY FINANCIAL PERFORMANCE AT KSPPS BMT ALHIKMAH SEMESTA

Khoirum RODHIATUL IFA

Faculty of Islamic economics and business, UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia

ORCID ID: 0009-0000-2005-061X

ABSTRACT

This research provides clarity on cooperative digitalization, namely the development of cooperatives that utilize technological media to facilitate cooperative business operations through digitalization-based applications at KSPPS BMT Al Hikmah Semesta, Jepara Regency. Cooperative digitalization is a general effort to transform cooperative management into digital cooperative management. KSPPS BMT Al Hikmah Semesta is one of the financial institutions that is guided by sharia and brings up digital service innovations, namely through a digital application called the Alhikmah Mobile Application used by members to check savings, check financing, check deposits more easily. Can pay electricity bills, BPJS, Top Up E-Money, Electricity Credit, PDAM Credit, data packages, internet bills, transfers between BMT accounts, and Banks and can also be downloaded on the play store. After the digitization of transactions carried out at KSPPS BMT Al Hikmah Semesta Jepara Regency, members are increasingly comfortable because transactions can be made anytime and anywhere, thus facilitating cooperative business operations..

Keywords: Digitalization, Cooperatives and BMTs..

MONETARY AND FISCAL POLICY

- Bela FITRIANI
Faculty of Economics and Islamic Business, State Islamic University K.H. Abdurrahman
Wahid Pekalongan Indonesia
ORCID ID: 0000-0001-6894-0101
- Ni'mah MU'ALIYAH
Faculty of Economics and Islamic Business, State Islamic University K.H. Abdurrahman
Wahid Pekalongan Indonesia
ORCID ID: 0000-0002-3150-1786
- Muhammad Azhar HUSNI
Faculty of Economics and Islamic Business, State Islamic University K.H. Abdurrahman
Wahid Pekalongan Indonesia
ORCID ID:0000-0001-9936-1751
- M. Aris SAFII
Faculty of Economics and Islamic Business, State Islamic University K.H. Abdurrahman
Wahid Pekalongan Indonesia
ORCID ID: 0000-0002-4882-5218
- Muhammad Taufiq ABADI
Faculty of Economics and Islamic Business, State Islamic University K.H. Abdurrahman
Wahid Pekalongan Indonesia
ORCID ID: 0000-0001-9705-7756

ABSTRACT

This research intends to describe monetary and fiscal policy. This research uses the library research review method. The data sources for this research come from books, journals and other literature related to monetary and fiscal policy. The findings of this literature review study conclude that monetary policy is an effort carried out with the aim of controlling the economic situation so that it runs smoothly through regulations, one of which is regulation of money in circulation. Monetary policy in the Islamic sphere basically has basic principles in Islamic economics which must be applied in Islamic economics. Meanwhile, fiscal policy is a policy related to the provision, maintenance and payment of sources needed to fulfill public or government functions. The aim is to increase prosperity while maintaining faith, life, intellect, wealth and ownership.

Keywords: Monetary policy, fiscal policy, and economic

1. INTRODUCTION

Islam has a unique paradigm regarding property ownership. Property essentially belongs to God. The wealth that humans have is actually a gift from God. Assets owned as a trust from Allah are assets that are obtained, distributed and utilized for purposes justified by the sharia. To guarantee this noble goal, Allah and His Messenger, provided principles that must be used as a guide for mankind so that they do not fall into things that are contrary to the objectives of Sharia' which in turn will cause harm to humans in this world and in the afterlife.

Therefore, at a macro level, sharia rules in the economic sector aim to realize the greatest possible welfare of humans as humans, and as humans living in society. Islam does not separate what is obligatory for society and efforts to realize human welfare, but makes the two things related. Islam pays attention to the interests of individuals and society simultaneously. When Islam regulates societal issues, it pays attention to individual interests, and vice versa, when it regulates individual interests, the interests of society are not ignored.

Islam's emphasis on the interests of individuals, society, and the dynamic relationship between the two is very paradoxical with the current world economic system which places more emphasis on individualist dogma, which gave birth to a capitalist economic system or a socialist paradigm which gave birth to a capitalist economic system. In the case of Islamic economic rules in a macro context, Islamic law experts (ulama) have explained the principles of communal economic regulation, both in the form of community groups, countries, and even the world.

2. RESEARCH METHOD

Researchers use qualitative methods when conducting research, to find information about Monetary and Fiscal Policy. Secondary data sources, data collection methods and data analysis are part of the qualitative descriptive research method that researchers used for this research. Analysis obtained based on journals, articles, books and the internet in the form of government and company documentation, government publications.

3. RESULTS AND DISCUSSION

A. Scope of Monetary and Fiscal Policy in Macroeconomics

In macroeconomics, to anticipate excessive fluctuations in the business cycle, there are two government policies, namely fiscal policy and monetary policy. In simple terms, fiscal policy is a policy carried out by the government to control the economy by varying the government's revenue and expenditure budget (Pratama & Mandala, 2001). Monetary policy is one of the main instruments in macroeconomics used by a country's central bank to regulate the money supply and interest rates in an effort to achieve certain economic goals. The scope of monetary policy in macroeconomics includes several important aspects as follows:

a. Inflation Control. One of the main objectives of monetary policy is to control the inflation rate. Central banks use instruments such as interest rates and open market operations to influence aggregate demand and prevent excessive inflation. Banks will increase interest rates thereby reducing spending and limiting credit growth.

b. Currency Stability. Monetary policy also aims to maintain the stability of the value of the

national currency. This is important to prevent sudden and damaging fluctuations in currency exchange rates. Banks can influence liquidity in the market by buying or selling government securities or foreign currency. By increasing or decreasing bank reserves, they can control the money supply in the economy.

c. Economic Growth. The central bank also tries to optimize economic growth by maintaining reasonable interest rates. Interest rates that are too high can discourage investment and consumption, while interest rates that are too low can lead to the risk of excess debt.

d. Unemployment. Central banks also consider the unemployment rate in their monetary policy. Strict policies such as raising interest rates can affect the unemployment rate by reducing corporate investment and economic growth.

e. Financial System Stability. The central bank is also responsible for maintaining financial system stability. Banks can set mandatory reserve ratios that commercial banks must comply with. By changing the percentage of reserves that must be held, the central bank can also influence the amount of money available to be lent by commercial banks.

f. Banking Supervision. Central banks also engage in banking supervision to ensure that financial institutions operate safely and meet regulatory requirements.

It is important to note that the scope of monetary policy can differ from country to country, depending on economic conditions and government policy priorities. Central banks usually have the authority to change their monetary policies to achieve these goals according to the existing economic situation. Fiscal policy refers to government actions related to expenditure and income in an effort to regulate a country's economic activities. The scope of fiscal policy in macroeconomics includes several main aspects:

a. Public Expenditures. One of the main components of fiscal policy is public expenditure which involves government spending on various programs and projects, including infrastructure, education, health, and others. This spending can affect the overall level of economic activity.

b. Government Revenue. Fiscal policy also includes government revenues, such as income taxes, sales taxes, and various other types of taxes. The government can adjust tax rates to encourage consumption and investment, or increase taxes to reduce the budget deficit and control inflation. The government can use taxes to regulate public income and expenditure.

c. Impact on the Budget. Decisions regarding how large a budget deficit or surplus is permitted in a certain period also fall within the scope of fiscal policy. A budget deficit occurs when government spending exceeds revenue, while a budget surplus occurs the opposite.

d. Impact on Aggregate Demand. Fiscal policy can influence aggregate demand in an economy, which includes consumer spending, investment, government spending, and net exports. Governments can use fiscal policy to encourage economic growth by increasing spending or reducing taxes.

e. Income Distribution. Decisions related to taxes and spending can also influence the distribution of income in society. Some fiscal policies aim to reduce income inequality by imposing higher taxes on high-income groups and providing assistance to low-income groups.

f. Influence on Inflation. Expansionary fiscal policies, such as large increases in government spending, can trigger inflation if the supply of goods and services cannot keep up with higher demand.

g. Macroeconomic stability. Fiscal policy can also be used to overcome macroeconomic instability, such as a recession or excessive inflationary pressures. The government can take economic stimulus steps or budget savings according to the current economic situation.

The scope of fiscal policy varies from country to country, depending on economic objectives and prevailing government policies. Fiscal policy often works in tandem with monetary policy to achieve desired economic stability and growth (Puspita, 2023).

It can be concluded that monetary policy and fiscal policy are the two main tools used by governments and central banks to manage a country's macroeconomy. Monetary policy in macroeconomics aims to control the money supply and interest rates to achieve price stability, balanced economic growth, and low unemployment, by using instruments such as interest rates, open market operations, and bank reserve requirements to influence the amount of money in circulation and interest rates. Tight monetary policy by raising interest rates can reduce inflation but can slow down economic growth. Loose monetary policy leads to lower interest rates, which can stimulate growth but can increase inflation (Muana, 2001).

A. Monetary Policy

Understanding Monetary Policy

Monetary Policy is a government policy to improve the economic situation by regulating the money supply. To overcome the economic crisis which is still ongoing, apart from having to organize the real sector, what is no less important is to straighten out a number of misconceptions surrounding money issues. If you look closely, the economic crisis that hit Indonesia, as well as other parts of the world, was actually triggered by two main reasons, all of which were related to money problems.

Firstly, there is the issue of currency, where the current value of a country's currency is definitely tied to another country's currency (for example, the rupiah against the US dollar), not to itself in such a way that its value is never stable because if the value of a particular currency fluctuates, it will definitely affect the stability of the currency.

Second, the fact that money is no longer used only as a medium of exchange, but also as a commodity that is traded (on the foreign exchange exchange) and profits (interest) aka interest or usury are withdrawn from every transaction of borrowing or saving money.

Monetary Policy Objectives

Bank Indonesia has the aim of achieving and maintaining stability in the value of the rupiah. This goal is as stated in Law no. 3 of 2004 article 7 concerning Bank Indonesia. What is meant by the stability of the value of the rupiah, among other things, is the stability of the prices of goods and services reflected in inflation. To achieve this goal, since 2005 Bank Indonesia has implemented a monetary policy framework with inflation as the main target of monetary policy (Inflation Targeting Framework) by adopting a free floating exchange rate system. The role of exchange rate stability is very important in achieving price and financial system stability. Therefore, Bank Indonesia also carries out exchange rate policy to reduce excessive exchange rate volatility, not to direct the exchange rate to a certain level. In its implementation, Bank Indonesia has the authority to carry out monetary policy through setting monetary targets (such as money supply or interest rates) with the main aim of maintaining the inflation rate target set by the Government. Operationally, controlling these monetary targets uses instruments, including open market operations in the money market in both rupiah and foreign currency, setting discount rates, setting minimum mandatory reserves, and credit or financing arrangements. Bank Indonesia can also implement monetary control methods based on Sharia Principles(Purwanto, 2017).

B. Fiscal Policy

Fiscal is a word referred to from Latin, *fiscus*, which means the holder of the first financial authority in ancient Roman times. Meanwhile, the KBBI defines fiscal as all matters related to state revenue or taxes. Fiscal policy was first coined by John Maynard Keynes from England in 1883. Based on John Maynard Keynes' opinion, fiscal policy can help countries achieve economic and business stability. This is because this policy is able to adjust state expenditure to the income received from taxes. According to Keynes, fiscal policy carried out in the long term is able to overcome economic problems that occur in a country. Also, it is considered to be able to solve other internal macro problems, such as inflation, weak currency exchange

rates, and the lack of available jobs. Fiscal policy is one of the economic policies launched by a country to manage and direct the economy to more conducive conditions. The method highlighted by this economic policy is by changing or updating the management of state revenues and expenditures. The essence of fiscal policy is an effort to manage funds received from taxes to meet community needs on a wider scale. That way, the objectives of this strategy can be achieved according to expectations. Such as the availability of public facilities and qualified health services(Syadullah & Nizar, 2013).

Fiscal policy instruments

To achieve its objectives, fiscal policy is carried out using various instruments, including(Ibnu, 2018):

- a. Balanced budget.** Balanced budget refers to a budget that is adjusted to the circumstances or conditions of the economy. This aims to ensure that in the long term, the budget can be balanced. If economic instability occurs, a deficit budget will be used, while a surplus budget will be used during periods of inflation.
- b. Automatic budget stability.** Automatic budget stability, namely the emphasis on government spending which must be beneficial and have relative costs for various activity programs
- c. Budget management means** that the relationship between government spending and tax revenues is directly used to minimize economic instability by adjusting the budget
- d. Functional financing:** This financing refers to government expenditure that is regulated to avoid a direct impact on national income. The main aim is to increase employment opportunities.

Fiscal Policy Function

Fiscal Fiscal Policy Functions are Regulated in Law no. 17 of 2003 Article 3 Paragraph 4 Concerning State Finances, namely the Functions of Authority, Planning, Supervision, Allocation, Stabilization and Distribution(Fahm, 2011):

- a.** The function of the authority is when the state budget becomes a guide for finding income and expenditure for the relevant year.
- b.** Planning Function Refers to when the State Budget becomes the basis for management in planning the budget for the relevant year.

- c. The supervisory function is when the state budget becomes a guide for assessing whether state government activities are in accordance with the provisions that have been determined.
- d. Allocation Function, Namely When the State Budget is Allocated for the Purpose of Reducing the Level of Unemployment and Waste of Resources, as well as Increasing the Efficiency and Effectiveness of the State Economy.
- e. Stabilization Function, Namely When the Government Budget Becomes a Tool to Maintain and Strive for Fundamental Economic Balance.
- f. Distribution Function, Namely When State Policy Makes Budget Policy Fairly and with a Sense of Appropriateness.

D. Islamic Economic Perspective on Monetary and Fiscal Policy

a. Monetary Policy from an Islamic Economic Perspective

Monetary policy is an effort carried out with the aim of controlling economic conditions at a macro level, so it is hoped that the economic process will run smoothly or as desired through several regulations, one of which is the regulation of the amount of money in circulation.

Monetary policy in the Islamic sphere basically has basic principles in Islamic economics that must be applied in Islamic economics. Islamic monetary policy must definitely avoid elements of usury, where usury is almost the same as the conventional term interest. So that the existence of usury in Islam will make Islamic economic management better. The principles of Islamic economics are:

- The highest power belongs only to the ruler, namely Allah SWT.
- Humans are only leaders, not owners.
- Everything that humans obtain is because of Allah SWT.
- Assets owned must not be hoarded.
- Assets must be invested.
- Have one definite end goal.
- Monetary policy is forward looking.

In the Islamic economic system there will be no interest term in the process so that in some places such as banks cannot apply the term Discount Rate policy. In general, there are 6 forms of instruments in Islamic monetary policy, namely:

- Reserve Ratio, is a percentage determined from the amount of bank deposits that must be held by the central bank.
- Moral Suassion, is an effort made by the central bank to increase demand for credit.
- Operational Open Market, is the government's effort to control the amount of money in circulation.
- Lending Ratio, is a good loan (Qardhul Hasan)
- Profit Sharing Ratio, is a profit sharing ratio that must be determined before undertaking a business venture.
- Islamic Sukuk, are bonds owned by the government which will be issued if inflation occurs in the country.

The goal to be achieved in Islamic monetary policy is a good goal, namely in order to improve the country's economic system. The sector in monetary policy is a network that is quite important and can have a good influence on the real sector. Islamic monetary policy aims to:

- Economic Prosperity With Full Employment Opportunities. This issue will be closely related to the discussion of maqashid sharia. Because maqashid sharia contains the meaning of bringing benefit to humans. And in realizing human prosperity, if all the main human needs have been fulfilled, the discussion regarding welfare will be related to maqashid sharia. Human welfare is not about increasing wealth and consuming it personally and without caring about other people, but the assets owned must also be distributed according to the rules in Islam through zakat.
- Socio-Economic Justice and Distribution of Income and Wealth. Justice is putting things in their place. The values of justice will always be based on the principles of equality and brotherhood. Justice always makes us think that material rewards must be given fairly for someone's work and contribution to a business.
- Stability of Money Value. The stability of the value of money is a rule that has a big influence on human economic life, both ideologically and practically, because money will determine the value and price of a product, both goods and services (Sugiatni, 2008).

b. Fiscal Policy in Islamic Economics Perspective

Fiscal is an instrument or part of the public economy. Fiscal policy is a policy related to the provision, maintenance and payment of resources needed to fulfill public or government functions. Islamic economics has all the models of fiscal tools as applied in contemporary economics, only in their application there are some differences. The fiscal instruments of

Islamic economics are taxes, government expenditure and revenues and zakat. (Dinda et al., 2023)

Fiscal policy instruments in Islam can be described as follows.

The fiscal policy tools included in the national income budget policy include:

No	Element	Information
1.	ZISWAF	Zakat talks about wealth according to Islamic religious terms. Certain gifts are given to those who are entitled. There are several conditions. Zakat is a Muslim who has collected and already has the Amir Zakat determined by the government. Zakat as income Regardless of the results, ISIS is still used as an equalizer. Compared to taxes, zakat is small, but the zakat is enough to help the economy because it will help improve welfare. Infaq is an even distribution of national income as an income distribution, but infaq is not an obligation, but just a suggestion, as well as alms is an important component in the method of people's welfare. Gratitude is all the gifts that are with us. Hope to get the return of Allah SWT. Means gift Broadly speaking, it can be interpreted as a gift in the form of assets or giving in the form of charity or gesture. Waqf distributes wealth to agents or for common purposes rather than privately owned institutions. Apart from distribution purposes, it is also an analysis of fiscal policy. How it performs in a market economic system. The influence of Zakat on economic resource allocation activities. The stability of economic activities.
2.	Ghannimah	Ghannimah is wealth from the results of battles against infidels or people who are hostile to Islam. In the context of the modern economy, Ghannimah can also find illegal goods and mining goods among the goods confiscated by the government. In other words, Ghannimah is known as khums.
3.	Jizyah	Jizyah is the target of Muslim countries. Non-Muslim citizens who can afford it. Protection Refers to the intervention of internal and external parties. This is quite consistent with the Muslim population itself, namely that it has already borne several costs that must be borne by the State, such as zakat. In addition, the government must comply with the educational and health needs of non-Muslims.
4.	Kharaj	Kharaj is a state of productive land owned by the people. In the early days of Islam, land taxes were imposed on non-Muslims during the period when Kaba was conquered. This land was taken over by Muslims and the owner provided agricultural land in exchange for land rent and was willing to give part of the production to the state. The amount of kharaj is fixed, it is half of the output it produces. Kharraj was the first policy issued by the Prophet Muhammad. In Indonesia, Kharraj is the same as the United Nations. The most basic difference between the kharraj system and the United Nations Kharraj is determined according to the level of productivity From the land, not the partition. This means soil conflicts between different types of crops or productivity. There are also differences in tax amounts. Pay to Haraj All members of the community, including Muslims and non-Muslims.
5.	'Ushur	'Ushur is a special tax imposed on trade goods entering Islamic countries (imports). According to Umar Bin Khattab, during ISIS this tax also had to be paid in the same country. In Indonesia, this word is called consumption tax.
6.	Other income	Other income can be in the form of kafarat (fines) or the person dies without heirs.

Furthermore, in the allocation of state income, Islam highly values property (al-māl) which is used for the benefit and benefit of the ummah. The beneficial and useful aspects of a property cannot of course be separated from the parameters approved by the Sharia. One of the strengths

of a country can be seen from the structure of its APBN. In Islam, the structure of foreign exchange inflows and outflows has been known since the time of the Prophet and was maintained by Umar with improvements. This refinement occurred due to the very complex development of Islamic society. The structure of government revenues and expenditures at that time included:

Reception	Expenditure
Zakat	Spread of Islam
Kharaj (Land Tax)	Education and culture
Jizyah (Life Tax)	Development of science
Khums (1/5 Ghanimah)	Infrastructure development
*Usyur (Customs)	War and security fleet development
Fay (Mastery without resistance)	Monetary Costs (Money Printing)
Ghanimah/Anfal (Spoils)	Salaries of officials and employees
Temporary Loan (Debt)	<ul style="list-style-type: none"> • Development of Qadhi (Judicial) • Development of state administration • Social Services, Gifts and Bonuses

Fiscal policy in Islamic economics is a state obligation which is the right of the people, so that fiscal policy is not solely for improving the economy or increasing people's welfare, but rather for creating a fair economic distribution mechanism. So a leader must be able to direct public money to those in need, such as ordinary people and the poor, so that their welfare can be guaranteed (Adinugraha et al., 2021). Fiscal policy has sharia objectives. The goal is to increase prosperity while maintaining faith, life, intellect, wealth and ownership. Islamic principles regarding fiscal policy and budgeting aim to develop a society with a balanced distribution of wealth with the placement of material and spiritual values at an equal level.

4. CONCLUSIONS

There are several points that can be taken based on the results of research on monetary and fiscal policy that has been carried out by the author, namely: Monetary policy is an effort carried out with the aim of controlling the economic situation so that it runs smoothly through regulations, one of which is the regulation of money in circulation. Monetary policy in the Islamic sphere basically has basic principles in Islamic economics which must be applied in

Islamic economics. Meanwhile, fiscal policy is a policy related to the provision, maintenance and payment of sources needed to fulfill public or government functions. The aim is to increase prosperity while maintaining faith, life, intellect, wealth and ownership.

5.ACKNOWLEDGMENTS

Based on the conclusions above, the author suggests that there are many other factors that can be used to increase stability in economic development. Therefore, it is hoped that research conducted by other researchers in the future can continue this research regarding fiscal and monetary policy by using other contexts or analyzing other factors.

6.REFERENCES

- Adinugraha, H. H., Effendi, B., Rohmawati, I., & Khazani, A. N. (2021). *Ekonomi Makro Islam* (M. Nasrudin (ed.); I). PT. Nasya Expending Management.
- Dinda, M., Alrasyid, F., & Gunawan, S. (2023). Kebijakan Fiskal dalam Perspektif Ekonomi Islam. *Ahkam*, 2(2), 327–334. <https://doi.org/10.58578/ahkam.v2i2.1145>
- Fahm, S. (2011). Konsep dan Aplikasi sukuk negara dalam Kebijakan Fiskal di Indonesia. *Jurnal Ekonomi*.
- Ibnu, M. (2018). Kebijakan Fiskal Untuk Stabilitas Perekonomian Indonesia. *Jurnal Ilmu Tarbiyah Dan Ekonomi Syariah*, 5.
- Muana, N. (2001). Makro Ekonomi Teori, Masalah dan Kebijakan. *Jurnal Ekonomi*, 1.
- Pratama, R., & Mandala, M. (2001). *Teori Ekonomi Makro*.
- Purwanto, H. (2017). Kebijakan Pengendalian Moneter di Indonesia dalam Perspektif Perbankan Syari'ah. *Syariati : Jurnal Studi Al-Qur'an Dan Hukum*, 3(01), 103–118. <https://doi.org/10.32699/syariati.v3i01.1146>
- Puspita, I. (2023). *Kebijakan moneter Dan Kebijakan Fiskal*.
- Sugiatni, E. (2008). *Kebijakan moneter dalam perspektif islam*. 282.
- Syadullah, M., & Nizar, M. A. (2013). Kebijakan fiskal Teori dan Praktiknya. *Jurnal Ekonomi*.

VEHICLE TO VEHICLE COMMUNICATION USING LI-FI TECHNOLOGY

Siddha Reddy RUSHITHA

Reddy JASWITHA

Yellasiri Sai Keerthika REDDY

R.M.K ENGINEERING COLLEGE, Thiruvallur District, Tamil Nadu

ABSTRACT

This paper presents the latest technology called LI-FI which has been developing a lot in the last few years. Using the concept of LI-FI two vehicles communicate with the help of LEDs bulbs with the help of transmitter and receiver circuits. With the help of this technology the road accidents can be controlled and many human lives can be saved. A very chip device called an ultrasonic sensor which is used to measure the distance is used here just to communicate the two vehicles when they come in contact in some range which is preferred for the ultrasonic sensor. Using this LI-FI the data is transmitted from one vehicle to another.

The data that is transmitted through LIFI can be any data like audio, video or text. This technology was introduced few years back, which needs more systematic enquiry on its sustainability for traffic control purpose. This concept can be implemented at very low cost and with higher efficiency. At present, the day to day activities use lot of LEDs based lights for illumination, which can also be used for communication because of the advantages like fast switching, high power efficiency and safe to human vision. Hence, this project presents eco-friendly data communication between vehicle to vehicle through visible light which consists of the white LEDs that transmit audio signals to the receiver.

The receiver circuit consists of a solar panel connected with the amplifier and speakers to recover back the amplified version of the original input signal. VLC has a bright future and it acts as a complement to the present RF communication by achieving higher efficiency

**BASIC BAKING CLASS FOR RURAL VILLAGERS IN RANAU, SABAH,
MALAYSIA**

Marc Isaac Robin JOSUE

Esra Ervina FREDOLIN

Siti AISA, Binti BASUNI

Keningau Vocational College, Bakery & Pastry Department, Keningau, Sabah

ABSTRACT

The purpose of this project is to conduct a series of baking classes on several types of bread for the residents of a village situated in Ranau, a valley located in the Malaysian state of Sabah. It was discovered that the residents of this village expressed interest in learning on how to bake which they can turn into a productive pastime or to generate income. Hence, this project was developed to assist them in acquiring the basic skills in making several types of bread that only require the most affordable ingredients and basic baking equipment.

Keywords: baking, bread, entrepreneurship

**MANAGING OCCUPATIONAL HEALTH ISSUES THROUGH COACHING,
EMERGING PERSPECTIVES FROM EMERGENCY AND INTENSIVE CARE
NURSES: A MIXED-METHOD STUDY**

**Rabia CHAHBOUNIA
Abdellah GANTARE**

Hassan First University of Settat, Higher Institute of Health Sciences, Laboratory of Health Sciences
and Technologies, 26000, Settat, Morocco

ABSTRACT

(1) Background: Emergency and intensive care nurses are among the health professionals most exposed to occupational health issues such as stress and burnout, etc. Coaching has been considered a useful preventative strategy to provide better support for professionals. This study has two objectives: the first objective is to identify the coaching needs of emergency and intensive care nurses, and the second is to propose a coaching model that addresses the needs and helps manage occupational health issues. (2) Methods: this study followed a mixed-method design, and it included thirty nurses working in the emergency and intensive care unit from two public hospitals in Morocco. The study entailed semi-structured interviews transcribed verbatim until data saturation, guided by the grounded theory approach in order to explore the coaching requirements of emergency and intensive care nurses, and the measurement of the three dimensions of burnout with the Maslach Burnout Inventory (MBI). (3) Results: the results reveal three main conceptualizing explanatory categories of the nurses' coaching requirements: Steps of a coaching action; topics for a coaching action related to occupational health issues such as stress and burnout (it is shown that the prevalence of burnout in our sample is 66.7%); barriers to a coaching action. (4) Conclusions: by investigating the coaching requirements of the nursing staff, a transtheoretical coaching model with a theoretical and ethical basis was suggested in this regard for their occupational health issues management.

Keywords: burnout; coaching needs; grounded theory approach; nursing staff; occupational health issues; stress.

**EFFECT OF LIPID-BASED MULTIPLE MICRONUTRIENTS
SUPPLEMENTATION IN UNDERWEIGHT PRIMIGRAVIDA PRE-ECLAMPTIC
WOMEN ON MATERNAL AND PREGNANCY OUTCOMES: RANDOMIZED
CLINICAL TRIAL**

Lect. Dr. Saima SHAHEEN

Biochemistry Department, Khyber Girls Medical College, Peshawar 25000, Pakistan

Assoc. Prof. Dr. Nabila SHER

Biochemistry Department, Khyber Girls Medical College, Peshawar 25000, Pakistan

Hafsa ZAFAR

Khyber Medical University Peshawar Pakistan

Assist. Prof. Dr. Kalsoom TARIQ

Biochemistry Department, Khyber Girls Medical College, Peshawar 25000, Pakistan

Lect. Dr. Sosan RAUF

Biochemistry Department, Khyber Girls Medical College, Peshawar 25000, Pakistan

ABSTRACT

Background and Objectives: In pre-eclampsia, restricted blood supply due to the lack of trophoblastic cell invasion and spiral artery remodeling is responsible for adverse pregnancies and maternal outcomes, which is added to by maternal under nutrition. This study was designed to investigate the effects of lipid-based supplements (LNS-PLW) on pregnancy and maternal outcomes in underweight primigravida pre-eclamptic women.

Materials and Methods: A total of 60 pre-eclamptic, underweight primigravida women from the antenatal units of tertiary care hospitals in the Khyber Pakhtunkhwa Province, Pakistan, were randomly divided into two groups (Group 1 and Group 2). The participants of both groups were receiving routine treatment for pre-eclampsia: iron (60 mgs) and folic acid (400 ug) IFA daily. Group 2 was given an additional sachet of 75 gm LNS-PLW daily till delivery. The pregnancy outcomes of both groups were recorded. The clinical parameters, hemoglobin, platelet count, and proteinuria were measured at recruitment.

Results: The percentage of live births in Group 2 was 93% compared to 92% in Group 1. There were more normal vaginal deliveries (NVDs) in Group 2 compared to Group 1 (Group 2, 78% NVD; group 1, 69% NVD). In Group 1, 4% of the participants developed eclampsia. The frequency of cesarean sections was 8/26 (31%) in Group 1 and 6/28 (22%) in Group 2. The number of intrauterine deaths (IUDs) was only 1/28 (4%) in Group 2, while it was 2/26 (8%) in Group 1. The gestational age at delivery significantly improved with LNS-PLW supplementation (Group 2, 38.64 ± 0.78 weeks; Group 1, 36.88 ± 1.55 weeks, p-value 0.006). The Apgar score (Group 2, 9.3; Group 1, 8.4) and the birth weight of the babies improved with maternal supplementation with LNS-PLW (Group 2, 38.64 ± 0.78 weeks: Group 1, 36.88 ± 1.55 ; p-value 0.003). There was no significant difference in systolic blood pressure, while diastolic blood pressure (Group 2, 89.57 ± 2.08 mmHg; Group 1, 92.17 ± 5.18 mmHg, p-value

0.025) showed significant improvement with LNS-PLW supplementation. The hemoglobin concentration increased with the LNS-PLW supplement consumed in Group 2 (Group 2, 12.15 ± 0.78 g/dL; Group 1, 11.39 ± 0.48 g/dL, p-value < 0.001). However, no significant difference among the platelet counts of the two groups was observed.

Conclusions: The pregnancy and maternal outcomes of underweight pre-eclamptic women can be improved by the prenatal daily supplementation of LNS-PLW during pregnancy, along with IFA and regular antenatal care and follow-up.

Keywords: pre-eclampsia; lipid-based nutritional supplements; pregnancy outcome; maternal outcome; Khyber Pakhtunkhwa Province of Pakistan

Registration: ISRCTN15485068, April 2018:<https://doi.org/10.1186/ISRCTN15485068>.

ANTI-REGENERATIVE POTENTIAL OF AQUEOUS EXTRACT OF JUSTICIA ADHATODA AGAINST ARSENIC-INDUCED ACUTE LIVER INJURY IN RAT MODEL

Mariam Tahir BUTT, Muhammad MUNEEB, Usman HAIDER, Wania NASIR, Najeeb Ullah KHAN, Jawad ASLAM, Wafa MAJEED, Shamshad UL HASSAN, Bilal ASLAM, Muhammad Naeem FAISAL

Institute of Physiology and Pharmacology University of Agriculture Faisalabad, Pakistan
Institute of Pharmacy University of Agriculture Faisalabad, Pakistan

ABSTRACT

The liver performs several crucial biological functions such as detoxification, albumin protein synthesis, growth, and digestion. The vital function of the liver is its highest regenerative ability after tissue damage. Herbal remedies, because of their high therapeutic efficacy and least side effects, are receiving a lot of attention in modern research in addition to conventional practices. *Justicia adhatoda* has been studied for its numerous therapeutic applications such as anti-inflammatory, antioxidant, and anti-proliferative potential. The current study is designed to analyze the anti-regenerative potential of *Justicia adhatoda* against arsenic-induced acute liver injury in Wistar rats. For the experimental trial, a total of twenty-four albino Wistar rats were divided into four groups having six rats in each. The trial was 14 days in total. Group G1 was the control negative group. G2 was the control positive group, G3 was the standard treatment group (methotrexate 7.5mg/kg body weight) and G4 was the treatment group (*Justicia adhatoda* extract 200mg/kg body weight). Arsenic was used to induce liver injury at a dose rate of 5mg/kg body weight intraperitoneal in G2, G3, and G4 groups. At the end of the experimental trial, blood was collected for complete blood count and serum for liver enzymes such as alanine aminotransferase, aspartate aminotransferase, and alkaline phosphatase as well as oxidative stress markers like total oxidative stress and total anti-oxidative capacity respectively. The liver tissue samples were preserved in a 10% formalin-neutral buffer for histopathology. Analysis of variance (ANOVA) and Tukey's post hoc test was used to analyze the experimental data statistically. The statistical inference drawn after the test analyses showed a significant ($P < 0.0001$) decrease in the body weight gain, hematological parameters, and serum biochemical markers during the disease induction phase and a significant ($P < 0.0001$) remedial bounce was seen after the herbal treatment and standard treatment applications. In contrast to that, the gene expression analysis was done for IGF-1, MKi67, Bcl-2, BAD, BAX, IL-6, and Duox1 showed a significant ($P < 0.0001$) upregulation in the disease induction phase, whereas a downregulated genetic activity was observed in standard and herbal treatment groups, indicating the efficacy of treatment.

Keywords: *Justicia adhatoda*, arsenic, gene analysis

GLOBAL PREVALENCE AND SOME OTHER IMPORTANT ASPECTS OF *ARGAS PERSICUS* (IXODIDA-ARGASIDAE) IN COMMERCIAL POULTRY FARMS

Sahar MUSTAFA

Department of Clinical Medicine and Surgery, Faculty of Veterinary Sciences, University of Agriculture, Faisalabad

Rao Zahid ABBAS

Department of Parasitology, Faculty of Veterinary Sciences, University of Agriculture, Faisalabad

Warda QAMAR

Department of Parasitology, Faculty of Veterinary Sciences, University of Agriculture, Faisalabad

Zohaib SAEED

Department of Parasitology, Faculty of Veterinary Sciences, University of Agriculture, Faisalabad

Shahid AHMAD

Faculty of Veterinary Sciences, University of Agriculture, Faisalabad

ABSTRACT

Tick infestations can have negative impacts on the poultry industry, especially on broiler and egg-laying hens. Controlling ectoparasites is critical to maintaining farm biosafety, and a lack of control increases the risk of poultry-related health problems and economic losses. There are two types of ticks: hard ticks and soft ticks. Among soft ticks, *Argas* ticks are very important because they are found all over the world and help in the transmission of many diseases. *Argas* (*A.*) *persicus* is of zoonotic importance and acts as a reservoir and vector for many diseases. It affects poultry and humans and causes major economic losses. It has four life cycle stages: egg, larvae, nymph (5 stages), and adults. The present review aims to outline the global distribution of *A. persicus* as well as major issues, related symptoms, and control methods in poultry production. Therefore, there is a need to disclose and approach the impacts of the species and the ways used to control it worldwide as a way of taking information to the places that are affected by or will suffer from this tick.

PHYTOCHEMICALS-AN ALTERNATIVE STRATEGY TO CONTROL POULTRY PARASITE

Shahid AHMAD

Faculty of Veterinary Science, University of Agriculture, Faisalabad, Pakistan

Warda QAMAR

Department of Parasitology, University of Agriculture, Faisalabad, Pakistan

Rao Zahid ABBAS

Department of Parasitology, University of Agriculture, Faisalabad, Pakistan

Sahar MUSTAFA

Department of Clinical Medicine and Surgery, University of Agriculture, Faisalabad, Pakistan

ABSTRACT

Parasitic diseases causing considerable losses are one of the most common infections in humans, animals, and birds. This review emphasizes the devastation of the poultry industry by parasites and the use of bioactive components of plants as an alternative to control the damage. Synthetic medicines that are used in poultry as anthelmintic lead to the emergence of resistance in helminths as well as adversely affect birds and reduce their production. Different compounds are extracted from plants that show effective anthelmintic activity. Steroidal saponin alters the membrane permeability and inhibits mitochondrial activity resulting in worm death. Condensed tannins cause the death or paralysis of helminths. Flavonoids' mode of action involves the inhibition of several enzymes like phosphodiesterase and Ca-ATPase. Both flavonoids and tannins act synergistically and have the same function as praziquantel. Isoflavones inhibit energy generation and calcium utilization causing the death of worms. Isoquinoline alkaloids are neurotoxic to the different helminths. Phytochemicals have an important role in improving growth, enhancing immunity, increasing nutrient absorption, and maintaining gut integrity. Phytochemicals are added to poultry feed as an additive, antibiotic, growth promoter, and anthelmintic. Plant products are cheap, easily available, and have the least tendency for resistance to be developed. Therefore, they could be proved beneficial against helminths. However there are some limitations such as the lack of proper research on phytochemicals, their efficacy, toxicity, dosage, and mechanism of action of phytochemicals. As an alternative strategy, phytochemicals have shown good results against the resistant species of helminths, but the reason behind the effectiveness of phytochemicals against anthelmintic-resistant parasites needs further studies. In developing countries, the use of plant-based anthelmintics is limited. So, there is a need for proper studies and research on different plant sources having anthelmintic activity. This could save the poultry industry from huge economic losses due to parasitic infections.

CORPORATE SOCIAL RESPONSIBILITY AND INFLUENCING FACTORS

Zaky MACHMUDDAH

Accounting Department, Faculty of Economics and Business, Universitas Dian Nuswantoro, Indonesia

Anna SUMARYATI

Accounting Department, Faculty of Economics and Business, Universitas Dian Nuswantoro, Indonesia

WINARSIH

Accounting Department, Faculty of Economics and Business, Universitas Islam Sultan Agung,
Indonesia

ABSTRACT

This research is an empirical study of corporate social responsibility and the factors that influence it in banking companies listed on the Indonesia Stock Exchange in 2017-2021. These factors include the company's age, size, profitability and leverage. The sample in this study consisted of 75 observation data from banking companies selected using purposive sampling techniques and the sample years of these companies were not consecutive. The analysis technique in this research is WarpPLS version 7.0. The results of this research show that company age, size and profitability have an influence on corporate social responsibility. Meanwhile, company leverage has no influence on corporate social responsibility. This is because large or small asset value and leverage do not affect the extent of corporate social responsibility. The implementation of this research is the importance of corporate social responsibility to maintain company sustainability.

Keywords: company age, company size, profitability, leverage, corporate social responsibility.

1. Introduction

Corporate Social Responsibility (CSR) is not just a business necessity, but a growing movement among organizations of all sizes. This is in line with Aslaksen, et al. (2021) who state that CSR has become a more comprehensive term, changing from a term primarily related to internal business affairs to becoming part of a broader social discussion about sustainability.

Financial institutions are also one of the industries that must fulfill their responsibilities to society by implementing CSR. The banking industry contributes to significant CSR disclosures because the traditional model of management accountability has shifted from shareholders to the wider community. Banking plays an important role in the Indonesian economy by helping to move money to various businesses that are directly related to society and to maintain a good name in society. The right companies now not only want to make a profit or economic gain (profit), but also have a sense of concern for the survival of the community and the preservation of nature.

A company's CSR activities are influenced by several factors, in this research we use several factors, including the company's age, size and financial performance. Businesses can use consideration of these factors to inform their annual reporting decisions about CSR initiatives. The age of the company is the first factor influencing CSR, where the age of the company is a reflection of its survival in the market, which means that CSR reporting may have a correlation with the maturity of a company. The age of a company is determined by how long ago the company was founded. Companies that have been around for a long time have good management of information in the field of accounting in general compared to new companies and this is a factor related to the impact of CSR.

Companies that have been around for a long time have more experience running their businesses and are therefore expected to provide more information than new companies. In addition, a company's effectiveness in reporting CSR is influenced by the length of time the company has been established. Mature companies will have more experience with CSR and will thus be able to provide more data on the topic.

According to Mubina, et al. (2020), CSR is not influenced by company age. This is in accordance with the findings of the study by Badulescu, et al. (2018), who argue that company age does not affect CSR. This is due to the fact that unlike other types of corporate information, disclosure regarding a company's CSR does not depend on how long the company has been in existence but rather on how aware the company is of its own CSR obligations. Companies with the foresight and principles to improve their position in society will detail their CSR initiatives in their annual reports. Waluyo (2017) found that older businesses are more responsible for CSR, and they argue that age has a positive effect on CSR both partially and simultaneously.

Furthermore, after company age, company size is the second factor in CSR disclosure. The size of a company is measured by its total assets. The total assets used by a company to show its ability to finance its operations, where the greater the company's assets, the bigger the industry. A company's total assets serve as a determinant of size, so the bigger the company, the more widely known it is. Companies with a large enough total asset value are likely to have reached a point of maturity, where they must generate positive cash flows and look to a bright future. The size of the company means that there are more and more activities that have a significant social impact, in which there are shareholders who play a role in the company's social activities.

According to Waluyo (2017), larger companies tend to prioritize CSR. The burden of CSR will fall more on large organizations than on smaller organizations because they have the means to do so. Many businesses see it as their responsibility to cover the dissemination of CSR

information as part of their company's CSR. Waluyo (2017) and Mubina, et al. (2020) also argue that company size has an impact on CSR as well as Adhani & Sitorus (2022), Rusmanto & Hikmah (2021), Safrianti (2020), Prakoso & Fidiana (2020), Bidaro & Djajadikerta (2020), Sulthony & Adi (2020). 2019), and Ruroh & Latifah (2018) support that size influences CSR, while Yanti, et al (2021) and Sugeng (2020) claim that a company's CSR is not influenced by company size, evidence supporting this claim shows that large companies do not always behave more responsible than those who are smaller in their social obligations.

The third factor that influences CSR disclosure is the company's financial performance. Financial performance is a key driver of a company's CSR efforts. By analyzing its financial performance, a company can determine whether it has achieved its profit goals or not. A high level of financial performance is an indication of a successful business, and the more profitable the company, the better. In addition, a company's financial performance can indicate its readiness to compete in its industry by revealing whether its operations are in line with strategic objectives.

Financial performance refers to the evaluation of how well the business operates and performs in accordance with accepted financial execution standards. Business success is often measured by how well a company is able to generate profits, and this is why financial performance is often closely monitored (Nensi, et al, 2022). Financial performance in a certain time period is an achievement and reflection of the company's current financial health. Profitability and leverage are several indicators that show the health of a company that can be used to assess its financial position (Jessica & Bulan, 2018). Financial performance in terms of CSR is influenced by profitability as measured by Return on Assets (ROA) and leverage as assessed by Debt to Assets Ratio (DAR) Yovana & Kadir, 2020).

According to research by Mubina, et al. (2020), profitability is an influence on CSR disclosure, therefore the more value generated, the more CSR disclosure will be made. According to Yanti, et al (2021), Sugeng (2020) Bidaro & Djajadikerta (2020), the level of company profitability is correlated with the extent to which it discloses its CSR initiatives. Contrary to Putri & Loi (2022), Safar & Widyaningsih (2021), Effendi (2021), Vivian, et al (2020), Sulthony and Adi (2019), Ruroh & Latifa (2018), and Tovani (2015) argue that CSR is not depending on profitability. Leverage research conducted by Della & Laily (2021), Effendi (2021), Safar & Widyaningsih (2021), Yanti, et al (2021), Ginting (2020), Vivian et al (2020), Sulthony & Adi (2019), Ruroh & Latifah (2018), Effendi (2021), and Tovani (2015) show that leverage has an effect on CSR, contrary to research conducted by Sugeng (2020), Vivian, et al (2020), and Koloay, et al (2018), The research results do not support the view that CSR is not

influenced by leverage. Based on the phenomena and differences in previous research results, the research question is how the factors of age, size and company financial performance influence CSR disclosure.

2. Theoretical Framework

Legitimacy theory, according to Dowling and Pfeffer (1975), emphasizes the interaction between corporations and society and the environment. From this theoretical point of view, an organization will provide voluntary reporting of its activities if management knows what the community wants. Social and environmental transparency is based on legitimacy theory, in this theory argues that companies should strive to advance the welfare of the communities in which they operate.

Freeman (1984) emphasized that stakeholders or people who have ties to a corporation can have an impact on the organization's survival ability. This theory states that the support a company receives from stakeholders has a significant impact on the business itself. Business according to stakeholder theory, should not only pay attention to its own interests but must also consider the needs of parties outside the company and try to fulfill them too because stakeholders according to stakeholder theory will be bound and interdependent. Stakeholder support is very important for the continuity of the company, which means that corporate responsibility, which was previously only measured by economic indicators, is now expanded to include social factors, both internal and external.

2.1. Hypotheses development

Company age is the length of time a company has operated and its capacity to resolve problems that arise during the company's existence. Companies that operate or have been operating for a long time will provide a lot of information to the public. The longer a company releases social information to the public, it becomes a form of responsibility (Ernesto, et al 2021). According to Safar & Widyaningsih (2021) The age of a company has an impact on how well it performs in terms of corporate social responsibility.

This is related to stakeholder theory, where the longer a company has been around, the more experience it will have in providing what its stakeholders want. Fulfilling the wishes of these stakeholders is the added value in CSR disclosure, meaning that the company is supported and accepted by the stakeholders (Oviliana, et al, 2021). If company age is linked to legitimacy theory, the longer the company's age, the more information on CSR disclosure activities will be received by the community and the surrounding environment. This increases the company's good name so that the company gains legitimacy from the public (Maulidya, 2018). Research findings by Adhani & Sitorus (2022), Mangulahi & Suzan (2022), Ida & Erika (2022),

Rusmanto & Hikmah (2021), Effendi (2021), Bidaro & Djajadikerta (2020), and Vivian, et al (2020) shows how corporate social responsibility is influenced by the age of the company. So the hypothesis is as follows.

H₁: Company age influences CSR.

Company size can be used to divide businesses into large and small businesses based on various characteristics. The total amount of assets a company owns reveals whether it is a large or small organization. Large companies and a good business environment attract the attention of investors and encourage them to invest in the company. The more information about CSR that is disclosed by the company, the better the company's image will be shown to the public and power holders (Imelda & Laily, 2021).

Stakeholder theory usually links company size to the number of stakeholders involved, because the more stakeholders a company has, the more CSR information it must disclose. To fulfill its obligations in maintaining positive relationships with stakeholders, companies must disclose their CSR activities. The relationship between company size and CSR is explained by legitimacy theory. Due to their greater ability to harm the environment, large corporations often engage in substantial social activities. This is why it encourages large companies to use legitimacy in CSR disclosures to be more complex than small companies (Oviliana, et al, 2021). This hypothesis is the result of a decision from looking at previous research conducted by Adhani & Sitorus (2022), Safar & Widyaningsih (2021), Della & Laily (2021), Safrianti (2020), Vivian et al (2020), Prakoso & Fidiana (2020) , Bidaro & Djajadikerta (2020), Sulthony, & Adi (2019), Ruroh & Latifah (2018), and Tovani (2015) claim that CSR is positively influenced by organizational size. So the hypothesis can be explained as follows.

H₂: Company size influences CSR.

Profitability is the amount of profit a business makes based on how well it performs and how much at a certain point in time. Profitability is understood as the ability of a business to generate profits to increase share value. Companies that have high profitability indicate that the company has increasing prospects. Companies that have good performance can be seen from the amount of profit they generate, so investors have confidence in the company (Safar & Widyaningsih, 2021).

According to legitimacy and stakeholder theory, businesses must consider social and environmental factors in addition to economic factors to ensure that stakeholders support CSR initiatives. Profitability is a factor that allows management to express CSR freely and creatively, as well as revealing how well the company is managed. The legitimacy argument, which argues that the public will put pressure on businesses to consider the environment, supports this from

a high level of profitability so that management will be increasingly encouraged to provide detailed information and be free and flexible in showing and taking responsibility for its social programs (Lutfiana, 2017). The research results of Della & Laily (2021), Vivian et al (2020), Ginting (2020), Sugeng (2020), Bidaro & Djajadikerta (2020), Ruroh & Latifah (2018) show that CSR is influenced by profitability. The following hypothesis is prepared based on the explanation above, namely:

H₃: Profitability influences CSR.

Leverage is the level at which a company's ability can fulfill its obligations to other parties. When a company has high leverage, it means creditors are funding its capital and when it has low leverage, it uses its own funds. (Safar & Widyaningsih, 2021). Companies that want to get high profits, managers must reduce other costs and also costs for disclosing social and environmental reports. Safar & Widyaningsih (2021) say that a company's CSR efforts can be reduced if it has a significant level of influence to avoid investor attention.

According to stakeholder theory, when a company's leverage is high, the company's CSR disclosure will also be high. So when a company has high leverage, the company is funded by investors so that it has funds to carry out social activities and has the aim of convincing investors in the company (Wilangga, I. D., Saebani, A., & Wijayanti, A., 2020). Research results from Safar & Widyaningsih (2021), Della & Laily (2021), Ginting (2020), Vivian et al (2020), Sulthony & Adi (2019), Ruroh & Latifah (2018), Effendi (2021) and Tovani (2015) shows that CSR disclosure is influenced by leverage. The following hypothesis is prepared on the basis of the description above, namely:

H₄: Leverage has an effect on CSR.

3. Research Method

Banking companies listed on the Indonesian Stock Exchange are the population selected for this research. Purposive sampling was used in the sampling process of this research, namely selecting samples based on predetermined characteristics and conditions. The following characteristics and requirements for sampling are: banking companies listed on the Indonesia Stock Exchange during 2017-2021; banking companies that have positive profits in the 2017-2021 period; banking companies that include CSR disclosures with GRI Standards in their 2017-2021 sustainability reports; and have complete data on the variables required in this research during the research period. Secondary data used in this research includes financial information from sustainability reports and financial information relevant to the research period. The data that has been collected will be tested using a tool in the form of WarpPLS.

The CSR variable is measured based on disclosures based on the GRI Standard, namely specific standard disclosures. A total of 76 indicators from the disclosure of special standards consisting of 13 economic indicators, 33 social indicators, and 30 environmental indicators (Mulyani, 2022). The method used is documentation and content analysis which can be carried out by carrying out a checklist according to the items contained in the mandatory CSR disclosure indicators. If disclosure is made, each CSR index in the CSR research tool is assigned a value of 1, and if not, it is assigned a value of 0. CSRI is determined in this way. The scores for each component are then added up to determine an overall score for each business. Based on research conducted by Noveliza, D., Rina, R., & Dhamayanti (2022), the CSRI calculation formula is as follows:

$$CSRI_i = \frac{\sum X_{yi}}{n_i}$$

Information:

$CSRI_i$ = Company CSR index i

$\sum X_{yi}$ = Sum of item scores, value 1 if disclosed and 0 if not disclosed

n_j = Number of indicators

Company age is the ability of how long the company lasts. The more profits a company makes and the experience it has, the longer it will survive. Companies that have been established for a long time will have achievement values and strive to maintain and have the ability to minimize costs and increase total profits. Company age is measured from the time the company is registered at an IPO or goes public on the IDX until it becomes the sample in this research (Safar & Widyaningsih, 2021). To determine the age of this business, research was conducted by Ida & Erika (2019) who used the following formula:

Company Age = Year of Observation – Year the Company was Registered on the IDX

Company size is measured by total assets, stock market value, and other factors used in this research as a scale because the sample company's total asset data is transformed using the natural logarithm of total assets. According to research by Ginting (2020) company size is shown by the natural log of total assets (Ln). The formula for calculating company size is as follows:

$$\text{Company size} = \text{Ln} (\text{Total Assets})$$

Profitability shows the company's ability to make money in an effort to increase share value. ROA is used in this profitability analysis (Safar & Widyaningsih, 2021). Based on research conducted by Natalia, Johny, & Joanne (2018), calculating ROA is net profit after tax

has been deducted and then divided by total assets. The formula used in this research is as follows.

$$\text{Profitability} = \frac{\text{Net Profit After Tax}}{\text{total assets}}$$

Leverage is a measure of a company's ability to fulfill its obligations to other parties. DAR was used in research by Yovana & Kadir (2020), the formula is as follows.

$$\text{Leverage} = \frac{\text{Total Debt}}{\text{Total Assets}}$$

4. Results and discussion

The population used in this research is banking companies listed on the Indonesia Stock Exchange in 2017-2021. The sample in this study was a total of 21 companies with the assumption that it met the requirements for sampling and purposive sampling was used in the sampling process for this research. So the total research data obtained was 74 data. The following are the research results:

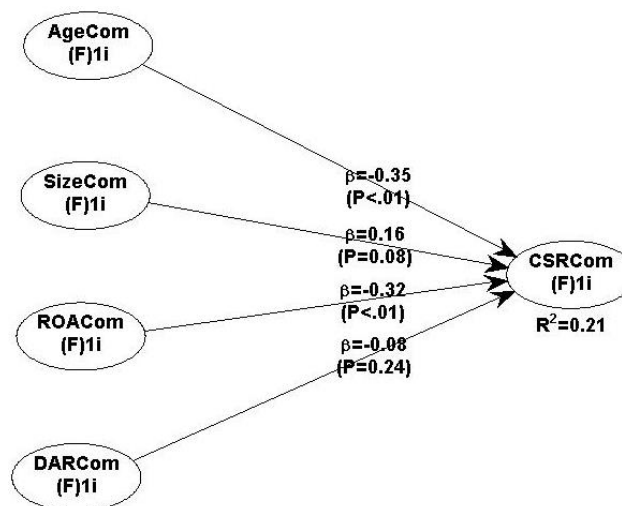


Figure 1. Research results

According to this research, company age has a significant effect on CSR disclosure, this shows that CSR depends on company age. Banks that have been public for a long time will provide more CSR disclosure items compared to younger companies because banks that have been around for a long time have more experience in managing social, environmental and economic activities aimed at maintaining the company's image, and there is encouragement from the public to make more disclosures. For companies that have been around for a long time, they will be more or maintain their disclosures in order to maintain the continuity of the company and the popularity of the company and younger companies. CSR disclosures are very important because they build the company's legitimacy in society, so it is more important to disclose more. According to Fahad and Nidheesh (2018), companies that have been established

for a long time have standards in experience, understanding, strong internal controls and expectations from society to provide more in their disclosures.

The results of this research are in line with stakeholder theory, where the older the company, the more social, environmental and economic activities, this is because the company fulfills what stakeholders want. In line with legitimacy theory, the longer a company has been around, the more CSR-related activities it will provide to the community. This aims to ensure that the company has an image in society. The results of this research are in line with research conducted by Mangulahi & Suzan (2022), Ida & Erika (2022), Saputra & Hikmah (2021), Effendi (2021), Vivian, et al (2020), and Fahad and Nidheesh (2018) showing that company age has an influence on CSR. However, Safar & Widyaningsih (2021), Safrianti (2020), Prakoso & Fidiana (2020) state that CSR is not influenced by company age.

This research shows that the large total assets make companies increasingly disclose CSR. This means that the bigger the company, the more CSR aware the company will be. Stakeholder theory usually links company size to the number of stakeholders involved, because the more stakeholders a company has, the more CSR information it must disclose. To fulfill its obligations in maintaining positive relationships with stakeholders, companies must disclose their CSR activities. The relationship between company size and CSR is explained by legitimacy theory. Due to their greater ability to harm the environment, large corporations often engage in substantial social activities.

The findings of this research are consistent with research conducted by Adhani & Sitorus (2022), Safar & Widyaningsih (2021), Della & Laily (2021), Safrianti (2020), Vivian et al (2020), Prakoso & Fidiana (2020), Bidaro & Djajadikerta (2020), Sulthony, & Adi (2019), Ruroh & Latifah (2018), and Tovani (2015) state that company size has an influence on CSR. However, this is not the same as Yanti, et al (2021) and Sugeng (2020) who did not find a relationship between company size and CSR.

The large profitability ratio of a company shows that the company's profits are high, thus influencing CSR disclosure because the high profits obtained by the company will provide encouragement and convenience for management in carrying out the company's social and environmental activities. If the company's profitability increases, the company will expand CSR disclosure information, where the higher the management's efforts to work to fulfill its obligations as an agent to the principal, namely by generating profits, the more flexible management will be in making disclosures, which is considered a strategic step so that it can benefit the business and build relationships. healthy relationship with other stakeholders. According to Della & Laily (2021), in contrast to businesses with low income, businesses that

are able to generate large profits will certainly not have difficulty allocating a special budget for corporate CSR disclosure.

This research is in line with legitimacy theory, the higher the profitability, the higher the profit, the higher the CSR. A high level of profitability means that management will be increasingly encouraged to provide detailed information and be free and flexible in showing responsibility for its social programs. This research is in line with Della & Laily (2021), Yanti, et al (2021), Sugeng (2020) Bidaro & Djajadikerta (2020), the level of company profitability is correlated with the extent to which it discloses its CSR initiatives. However, research conducted by Putri & Loi (2022), Safar & Widyaningsih (2021), Effendi (2021), Vivian, et al (2020), Sulthony and Adi (2019), Ruroh & Latifa (2018), and Tovani (2015) argue that CSR does not depend on profitability.

In this study, the level of leverage has no effect on CSR. It can be seen from the results of this research that banks that have high or low levels of leverage will not necessarily have an effect on disclosure. The reason it has no effect is because there are additional company obligations, so the company's focus is to prioritize making profits only and use profits and wealth to fulfill the company's responsibilities to creditors which makes the company's social activities not optimal in carrying out them. A high level of leverage makes it difficult for companies to carry out social activities because they still have responsibilities to creditors, while companies with low levels of leverage will carry out social activities in order to attract the attention and trust of investors so that the company gets a supply of funds for their assets. . According to Nayahita (2018), businesses with high leverage will tend to prioritize economic growth.

The results of this research are in line with Sugeng (2020), Vivian, et al (2020), and Koloay, et al (2018), the research results do not support the view that CSR is not influenced by leverage. Different results from research by Safar & Widyaningsih (2021), Della & Laily (2021), Ginting (2020), Vivian et al (2020), Sulthony & Adi (2019), Ruroh & Latifah (2018), Effendi (2021) and Tovani (2021). 2015) shows that CSR disclosure is influenced by leverage.

5. Conclusion

The conclusion is that there are several factors that influence CSR. In this study, company age, company size and company profitability were able to influence CSR, however leverage was not able to have an influence on CSR. The limitation of this research is the low R2 value, namely 21%. For further research, it is possible to use broader variables such as liquidity variables, institutional ownership, managerial ownership, etc. to get input regarding CSR disclosure. Using more diverse research models such as moderating variables, intervening

variables, and other research models and it is recommended to use other proxies, not just one proxy in measuring variables in this research so that the research results are better than this research.

Reference

- Anwar, S. M., & Rajab, N. A. (2019). Analysis of Sharia Banking Social Responsibility Disclosure from the Sharia Enterprise Theory Perspective (Case Study at Bank Bri Syariah Palopo). *Stie Muhammadiyah Palopo Management Journal*, 4(2).
- Audika, B., Damayanti, F., & Suhartini, D. (2022). Analysis of Company Size, Performance and Age on Corporate Social Responsibility Disclosure. In *National Seminar on Accounting and Call For Paper (Senapan)*, 2, No. 1, 96–104.
- Bidari & Djajadikerta. (2020). Factors influencing corporate social responsibility disclosures in Nepalese banks. <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/AJAR-03-2020-0013/full/html>
- Dachi, C. S., & Djakman, C. D. (2020). Application of Stakeholder Engagement in Corporate Social Responsibility: Case Study at Eye Hospital X. *Journal of Accounting and Finance Research*, 8(2).
- Della, I. H. P., & Laily, N. (2021). The Influence of Company Size, Profitability and Leverage on Corporate Social Responsibility Disclosure. *Journal of Management Science and Research (Jirm)*, 10(8).
- Ernesto, N., & Pangaribuan, H. (2021). The Influence of Profitability on Corporate Social Responsibility Disclosure. *Economic Journal*, 14(2b).
- Fahad, P., & Nidheesh, K. B. (2018). Determinants of CSR disclosure: an evidence from India. *Journal of Indian Business Research*. <https://doi.org/10.1108/JIBR-06-20180171>
- GRI. (2018). *Global Reporting Initiative*. Global Reporting Initiative.
- Hamrouni, et al. (2019). *Corporate social responsibility disclosure and debt financing*. <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/JAAR-01-2018-0020/full/html>
- Koloay, N., Montolalu, J., & Mangindaan, J. V. (2018). The Influence of Financial Performance on Corporate Social Responsibility in Mining Companies Listed on the Indonesian Stock Exchange for the 2015-2016 Period. *Journal of Business Administration (Jab)*, 6(002).
- Kustina, T. (2020). The Influence of Environmental Performance, Industry Sensitivity, and Company Size on Corporate Social Responsibility Disclosure in Manufacturing Companies Listed on the Indonesian Stock Exchange. *Krisna: collection of accounting research*, 12(1), 113-125.
- Mangulahi, R. A., & Suzan, L. (2022). The Influence of Ownership Structure, Profitability, and Company Age on Corporate Social Responsibility Disclosure (Empirical Study of Mining Companies Listed on the Indonesian Stock Exchange 2015-2020) *Eproceedings of Management*, 9(2).
- Melania, S., & Tjahjono, A. (2022). The Influence of Corporate Social Responsibility, Company Size, Company Age and Board Size on Financial Performance. *Indonesian Journal of Accounting and Business Research*, 2(1), 199–219.
- Mulyani, A. (2022). Analysis of Global Reporting Initiative Standard (Gri Standard) Disclosures in Sustainability Reports of Banking Companies Registered on BEI for 2019-2020. *Journal of Economics and Accounting Publications (Jupea)*, 2(3), 274–284.
- Noveliza, D., Rina, R., & Dhamayanti, S. K. (2022). The Influence of Company Age and Size on Corporate Social Responsibility with Profitability as an Intervening Variable. *Journal of Business, Logistics and Supply Chain (Blogchain)*, 2(1), 1–8.
- Paramita, A. I., & Syahzuni, B. A. (2022). Analysis of the Influence of Profitability, Leverage, and Company Size on Corporate Social Responsibility Disclosure. *Prosiding Industrial Research Workshop And National Seminar (Vol. 13, No. 01, Pp. 1220-1227)*, 13, No. 01, 1220–1227.
- Oviliana, R. D., Wijaya, S. Y., & Subur, S. (2021). The Influence of Company Size, Industry Type, and Company Age on CSR Disclosure. *National Research Conference on Management Economics and Accounting*, 2(1), 1187-1198.
- Prakoso, W. Y., & Fidiana, F. (2020). The Influence of Company Age, Company Size, Environmental Certification on Corporate Social Responsibility Disclosure. *Journal of Accounting Science and Research (Jira)*, 9(11).

- Purbawangsa, et al. (2019). Corporate governance, corporate profitability toward corporate social responsibility disclosure and corporate value (comparative study in Indonesia, China and India stock exchange in 2013-2016).
- Putri, A. K. (2022). The Influence of Financial Performance on Corporate Social Responsibility (Csr) at Bank Mandiri on the Indonesian Stock Exchange. *Journal of Accounting and Management Economic Vision*, 4(1), 1–13.
- Ruroh, I. N., & Latifah, S. W. (2018). The Influence of Profitability, Leverage, Company Size and Risk Minimization on Corporate Social Responsibility (Csr) Disclosure. *Journal of the Academy of Accountancy*, 1(1).
- Safar, R., & Widyaningsih, Y. E. (2021). The Influence of Company Age, Company Size and Financial Performance on Disclosure of Corporate Social Responsibility (Empirical Study of Basic Industrial and Chemical Companies Listed on the Indonesian Stock Exchange). *Accounting and Banking Research*, 15(1), 417–426.
- Safrianti, S. (2020). Analysis of the Influence of Company Size and Company Age on Corporate Social Responsibility Disclosure in Basic Industry and Chemical Sector Companies on the Indonesian Stock Exchange in 2013-2019. *Creative Research Management Journal*, 3(1), 51–60.
- Saputra, I., & Hikmah, I. (2021). The Influence of Company Age and Company Size on Corporate Social Responsibility (Csr) Disclosure in Sub-Food and Beverage Manufacturing Companies on the Indonesia Stock Exchange (BEI) for the 2016–2019 Period. *Economic Dynamics-Journal of Economics and Business*, 14(1), 132–144.
- Serlina, S., & Kusumawardani, A. (2022). The Influence of Profitability, Company Size and Public Share Ownership on Corporate Social Responsibility Disclosure in Mining Companies Listed on the Indonesian Stock Exchange (Period 2016-2020). *Journal of Accounting Science Mulawarman (Jiam)*, 7(1), 12–22.
- Sugeng, A. (2020). The Influence of Company Size, Leverage, Board of Commissioners Size and Profitability on Corporate Social Responsibility Disclosure (Empirical Study of Mining Companies that Go Public in 2016-2018 on the Indonesian Stock Exchange). *Going Concern: Journal of Accounting Research*, 15(3), 405–416.
- Sulbahri, R. A. (2021). The Influence of Corporate Social Responsibility on Company Value. *Accounting And Management*, 16(2), 215–226.
- Tovani, A. (2015). The Influence of Financial Performance on Corporate Social Responsibility in Conventional Banking Companies in Indonesia for the 2009–2013 Period. *Journal of Accounting*, 1(1).
- Vionita, V., Kurnia, K., & Pratama, F. (2021). The Influence of Company Size, Company Age, and Investment Account Holder on Disclosure of Islamic Corporate Social Responsibility (Case study of Sharia Commercial Banks registered with the Financial Services Authority (OJK) 2016-2019). *Ad-Deenar: Journal of Islamic Economics and Business*, 5(02), 193-212.
- Vivian, V., Wijaya, Y., Charlie, F., Winnie, W., Devi, D., & Rahmi, N. U. (2020). The Influence of Profitability, Leverage, Company Size, Company Age, and Independent Board of Commissioners on Corporate Social Responsibility in Mining Companies Listed on the Indonesian Stock Exchange in the 2014-2018 Period. *MEA Scientific Journal (Management, Economics & Accounting)*, 4(3), 257–274.
- Wilangga, I. D., Saebani, A., & Wijayanti, A. (2020, January). The Influence of Profitability, Company Size, and Leverage on Corporate Social Responsibility Disclosure. *In National Research Conference on Economics, Management and Accounting I*.
- Wulandari, O. Y. A., & Triyono, T. (2022). Analysis of the Influence of Good Corporate Governance Characteristics and Disclosure of Social Responsibility on Company Financial Performance (Study of Infrastructure Companies Listed on the Indonesian Stock Exchange). *Eqien-Journal of Economics and Business*, 9(1), 136–145.
- Zs, N. Y., Nurangraini, I., Astuti, B., Ranidiah, F., & Pertiwi, D. E. (2022a). The Influence of Financial Performance on Company Value with Corporate Social Responsibility as a Moderating Variable (Empirical Study of Banking Companies Listed on the Indonesian Stock Exchange for the 2018-2020 Period). *Ekombis Review: Scientific Journal of Economics and Business*, 10(S1), 281–298.

"NAVIGATING THE GRIDLOCK: A COMPREHENSIVE STUDY ON TRAFFIC MANAGEMENT IN DELHI"

Assoc. Prof. Dr. Sapna Dhaliwal
Assoc. Prof. Dr. Harleen KAUR
Mata Sundri College for Women

ABSTRACT

This research paper delves into the critical issue of traffic congestion in Delhi, a city that ranks among the top 10 globally for its severe traffic jams. The study highlights the multifaceted impact of this problem, including increased fuel consumption, time wastage, and heightened traffic congestion, leading to significant economic and social costs. The alarming rise in road traffic fatalities is underscored, emphasizing the urgent need for safer travel and driving conditions in the capital. To address these challenges, the study sets forth several objectives: First of all, evaluating the public's adaptation to online/electronic traffic management solutions; Secondly, assessing citizens' perspectives on compliance with traffic regulations for efficient traffic control; Thirdly, investigating the effectiveness of intelligent traffic management systems in densely populated areas like Delhi; Lastly, analyzing the real-world applicability and response to advanced traffic management strategies. Through these objectives, the research aims to explore the feasibility and impact of smarter traffic management approaches in alleviating Delhi's congestion woes. The study employs a variety of statistical tools to analyze data collected via Google Forms, offering a comprehensive overview of current practices and public attitudes towards traffic management solutions in Delhi. The ultimate goal is to foster a more efficient, safe, and sustainable traffic environment in the city by evaluating the effectiveness of innovative traffic management techniques and promoting widespread awareness and adoption among the populace.

Keywords: Environmental Impact; Public health ; Traffic; Economic Costs of Congestion; Air pollution

PROBLEM STATEMENT NO. 4 SHIELDING SOCIETY FROM ARTIFICIAL INTELLIGENCE ABUSE: WHEN ARE LIMITATIONS ON CAPACITIES JUSTIFIED?

Dr. Muhammad FAISAL
University of Malaysia, Sarawak
ORCID ID: 0000-0002-5797-766X

ABSTRACT

Shielding society from the possible abuse of man-made brainpower (simulated intelligence) is a complicated and complex test. The moral and administrative contemplations encompassing man-made intelligence abilities require cautious assessment. Here are a few central issues to consider in regards to when limitations on artificial intelligence capacities may be justified. One of the most basic worries is the turn of events and arrangement of independent weapons controlled by simulated intelligence. Limitations ought to be forced on computer-based intelligence frameworks that can possibly inflict any kind of damage or pursue life-and-demise choices without human mediation. The worldwide local area might have to lay out clear rules to forestall the turn of events and utilization of deadly independent weapons. Artificial intelligence applications frequently include the handling of immense measures of individual information. Limitations on computer-based intelligence capacities might be important to defend people's security privileges. Stricter guidelines and principles ought to be set up to guarantee that man-made intelligence frameworks handle individual information dependably and straightforwardly. Simulated intelligence frameworks can accidentally propagate and try and compound predispositions present in preparing information. Limitations might be justified to guarantee that simulated intelligence advancements are created and sent in a way that advances reasonableness, value, and evades separation. States and associations ought to lay out rules for tending to predisposition in artificial intelligence calculations. Man-made intelligence frameworks can be helpless against assaults, and their abuse for noxious purposes could present huge security dangers. Limitations on specific simulated intelligence capacities might be expected to moderate these dangers and guarantee the improvement of secure artificial intelligence frameworks. This incorporates carrying out strong online protection gauges and laying out guidelines for secure man-made intelligence sending. Man-made intelligence can be utilized to create reasonable phony substance, for example, deep fakes, that can be abused for spreading disinformation or controlling general assessment. Limitations on the creation and spread of such happy might be important to forestall vindictive use and safeguard the respectability of data. The far-reaching organization of man-made intelligence can possibly affect work and financial solidness. Guidelines and limitations might be expected to deal with

the cultural ramifications of artificial intelligence, like work uprooting, and to guarantee that the advantages of man-made intelligence are dispersed fairly. Limitations might be justified with regards to the straightforwardness and responsibility of artificial intelligence frameworks. Guaranteeing that computer-based intelligence calculations are logical and that there is responsibility for their choices is significant for building trust in artificial intelligence innovation. Deciding when limitations on man-made intelligence capacities are justified includes a sensitive harmony between cultivating development and shielding cultural qualities. A cooperative exertion including states, industry, scientists, and ethicists is important to lay out dependable rules and guidelines that can really shield society from the possible adverse consequences of simulated intelligence abuse.

Keywords: Shielding, complicated, privileges, assaults, straightforwardness.

NEW CONCEPT OF FRONTAL TEETH RESTAURATION FOR EXCELLENT FUNCTION, AESTHETIC AND HEALTHY SMILE

S. JOVANOVSKI

Department of Prosthodontics, Faculty of Dental Medicine, University Ss. Cyril and Methodius
Department of Prosthodontics, Faculty of Medicine, University Ljubljana, Slovenia

ABSTRACT

The Purpose of this study was to investigate esthetic restoration in the frontal region and the contribution of new internal preparation around the root canal for modern new mouth rehabilitation.

Material and methods. This clinical research included patients with endodontically treated teeth. We used two different diameters (1.2 mm and 1.4mm) of zirconia posts with three retentive coronal rings in the coronary part. Groups A1/B1 represented teeth without (0mm) inner ferrule. Groups A2/B2 with 1 mm, and Groups A3/B3 with 2 mm inner ferrule preparation. The zirconia posts were cemented (Multilink Automix, Ivoclar). Fractures and modes (repairable or catastrophic) were recorded and analyzed.

Results. Our clinical research was providing knowledge about the possibility of additional improvement of fracture strength and aesthetic restoration of frontal teeth prepared with a new ferrule and restored with new zirconia post-core design.

Conclusion. The retentive coronal part of the zirconia posts contributes to increasing the fracture resistance for new modern excellent mouth rehabilitation in all groups and significantly reducing the severity of root fractures.

Keywords:

endodontically treated teeth, zirconia post, composite core, press core, ferrule

**FEASIBILITY STUDY ANALYSIS OF BUSINESS
UIN GUSDUR STUDENT COOPERATIVE EVENT BUSINESS EVENT**

**BURHANUDIN, Galya ADISTI, Ismahtul HANIFAH, Riesqa RAMADHANI,
Yulihanna MAULIDYA**
UIN KH Abdurrahman Wahid Pekalongan

ABSTRACT

The broad and potential market in the campus environment makes it considered an attractive market to develop. Students as the main consumers on campus have various needs, ranging from academic needs to social needs. These many needs provide promising business opportunities, especially in the form of Student Cooperative event businesses. Based on this explanation, the authors are interested in conducting research related to the business feasibility analysis of the UIN Gusdur student cooperative event business. The method used in this research, namely case study research methods and interviews. In addition, it also uses qualitative research methods, namely technical aspects, market and marketing aspects, organizational and management aspects, and economic aspects.

Keywords: business feasibility, cooperatives, students

THE SILK ROAD: A HISTORICAL ANALYSIS OF THE TRADE ROUTES LINKING EAST AND WEST

Farhana NAZ

Assistant Professor Lahore College for Women University, Faculty of Arts and Social Sciences,
Interior Design Department, Lahore, Pakistan.
ORCID ID: 0009-0000-9495-5489

ABSTRACT

The Silk Road, an intricate web of trade routes connecting the East and West, stands as an enduring testament to the remarkable interactions and exchanges that have shaped human history. This paper undertakes a comprehensive exploration of the Silk Road, unraveling its historical significance and lasting legacy. The Silk Road's inception during the Han Dynasty of China, its predecessors, such as the Persian Royal Road, and its subsequent development over the course of 1,500 years serve as the backdrop for a compelling narrative.

At the heart of the Silk Road were the diverse goods that traversed its routes, challenging the narrow perception implied by its name. From silk, tea, and spices flowing from the East to horses, textiles, and glassware journeying from the West, this network facilitated an unparalleled exchange of commodities that transformed societies along its path. Beyond material wealth, the Silk Road was a corridor for the transfer of culture, art, religion, philosophy, science, and architecture, rendering it a crucible of human civilization. In considering the Silk Road's legacy, we delve into its profound impact on the development of cities, religious centers, and the transmission of technologies, languages, and beliefs. The enduring influence of the Silk Road on the modern world is evident in the global trade, cultural interactions, and rich tapestry of heritage that define our interconnected globe.

This paper seeks to rekindle the timeless allure of the Silk Road, reaffirming its status as a testament to the interwoven history of the East and the West.

Keywords: Silk, Spice trade, Cultural diffusion, technology, discovery, civilizations, societies.

AI REVOLUTIONIZES CANCER PREVENTION IN YOUNG ADULTS: A NEW HOPE

Lect. Javeria SHEIKH
Prof. Dr. Amber NAWAB
Undergraduate students Ayesha FAROOQUI
Undergraduate students Urooba KHAN
Undergraduate students Arooba KHAN
Undergraduate students Baria KHAN

Department of Pharmaceutics, Faculty of Pharmacy, Jinnah University for Women, Karachi, Pakistan

ABSTRACT

Introduction: Cancer, a common and deadly disease, is a major challenge for doctors. It affects millions of young adults around the world. In addition to genetics, lifestyle choices also play a big role in cancer development.

Aims and Objectives: To investigate the current state of knowledge of young generation regarding cancer. This research article explores the potential role of artificial intelligence (AI) i.e. Next Generation Sequencing in improving patient care, diagnosis, and treatment outcomes in the field of oncology.

Methodology: We have studied literature from past 5 years and concluded our results by employing a survey-based approach; the article presents insights into the life style patterns, perceptions, and awareness levels of young adults regarding AI's use in cancer diagnosis and treatment. It analyzes demographic factors, lifestyle choices, confidence, and willingness to adopt AI-based tools. This study would be done by collecting quantitative data through survey form to obtain quantitative data about the perceptions and level of awareness of young people. Inclusion criteria were people aged between 15-25 years old to get 200 responses. Data analysis was conducted using suitable statistical tools to compute the outcomes of the study.

Results: The results reveal an optimistic outlook, with respondents expressing knowledge (45.4%), belief in the potential benefits of AI in cancer prediction (33.33%), early identification and treatment (60.22%).

Conclusion: This research article shows how AI can be used to improve cancer risk assessment and underscores the potential of AI to transform healthcare by providing accurate diagnosis and treatment recommendations for lifestyle-related cancers in young people. The survey results highlight the importance of integrating AI into cancer care, but more research is needed in this area.

Keywords: Cancer, Artificial intelligence, Young adults, early detection and research

EMPOWERED HRT: MAKING INFORMED DECISIONS FOR A BETTER QUALITY OF LIFE

Lect. Javeria SHEIKH

Lect. Sobia KAMRAN

Co-operative Lect. Sidra SOHAIL

Student Sana KHALID

Student Zoya Fahim DAR

Student Syeda Maham ALI

Faculty of Pharmacy, Jinnah University for Women, Karachi. Pakistan

ABSTRACT

Background: Hormone Replacement Therapy (HRT) is a critical medical intervention for individuals experiencing hormonal imbalances, such as menopause or andropause. It introduces external hormones to restore balance and well-being, primarily for menopausal and postmenopausal women. HRT aims to alleviate symptoms resulting from declining estrogen and progesterone levels, but it carries potential risks such as breast cancer, blood clots, fluid retention, cardiovascular problems, and vaginal bleeding.

Objective: This abstract examines the connection between patient education, informed decision-making, and HRT's influence on quality of life. Educating patients about HRT's purpose and risks allows them to align their healthcare goals and explore alternatives. Consistent monitoring and adherence empower informed patients to enhance their overall well-being by taking HRT.

Methodology: This study was conducted in two phases in Karachi, Pakistan. Phase I targeted women aged 45 and above experiencing menopausal symptoms, with a sample size of 280 determined through a Z-test. Phase II included younger women who were receiving HRT for reasons other than menopause. Both phases utilized questionnaires comprising closed-ended and open-ended questions, focusing on participants who were taking HRT and their associated co-morbidities.

Results: The results revealed that the majority of women in our society are completely unaware of the HRT treatment protocol, with healthcare facilities not adequately informing them. In Phase I, participants shared menopausal symptoms such as mood swings, irritability, weight changes, and sleep disruptions. While in Phase II, reportedly taking HRT for other purposes mentioned conditions like hypertension and diabetes were rare, among the 76% who were young adults, however 21% reported some form of illness related to HRT.

Conclusion: Hormone Replacement Therapy (HRT) has diverse effects, but many are unfamiliar with it. Women need to understand HRT, and gynecologists should guide its proper

use, encouraging open dialogue and removing stigmas to improve women's well-being across age groups and backgrounds.

Keywords: Hormone replacement therapy. Menopause, menstrual cycle.

UNLOCKING FULL POTENTIAL: THE PARTICIPATORY DYNAMICS OF LESOTHO'S HEALTH AND NUTRITION INITIATIVE

Sonia MAIROS FERREIRA
UNICEF Lesotho Country office, Lesotho
Lineo MATHULE
Kimanzi MUTHENGI
Nonkosi KHUMALO
Ameerah HASNAIN
QVIA Consulting, Middle East and Africa

ABSTRACT

From 2019 to 2023, UNICEF and the Government of Lesotho initiated the Integrated Nutrition and HIV/AIDS programme, spanning all ten districts of Lesotho. Its overarching aim was to enhance health and nutrition for women and children affected by HIV/AIDS. This initiative was in line with the Sustainable Development Goals 2, 3, and 5, Africa's Agenda 2063, and Lesotho's national health strategies. The programme's evaluation was rooted in a theory-driven methodology, leveraging both the Theory of Change and Logical Framework. This approach amalgamated qualitative and quantitative analysis, drawing from diverse data sources, ranging from secondary documents to primary data collection at varying administrative echelons. Exploring the participatory dimensions, several opportunities for enhancement became evident. While the programme showed immense potential in addressing community needs, a more inclusive stakeholder involvement from the outset could further harness this potential and ensure better alignment with nuanced community requirements. The coherence of the programme, although aligned with strategic objectives, could be further enriched by strengthening grassroots engagement to avoid potential overlaps and to fill any existing gaps. In terms of effectiveness, the visible progress in community health highlights the programme's promise, but a broader stakeholder engagement can magnify its holistic impact. On the efficiency front, while commendable strides were made, there's potential to further optimize resource allocations and adhere to timelines with more participatory planning. Lastly, while inter-agency collaborations were commendable, deepening community partnerships, especially with the male demographic, could bolster outcomes. In essence, the programme has made remarkable advances in elevating health and nutrition standards across Lesotho. However, the recurring theme is the untapped potential of robust participatory methodologies. Emphasizing

deeper community involvement in future initiatives can ensure greater efficacy and wider-reaching impacts in diverse community settings.

Keywords: Participatory, Nutrition, HIV/AIDS, Lesotho, Stakeholder Engagement

INNOVATIONS FOR ENTREPRENEURIAL KNOWLEDGE AND DEVELOPMENT

Ananda MAJUMDAR

University of Alberta - Academia.edu

ORCID ID: 0000-0003-3045-0056

ABSTRACT

Entrepreneurial activities require innovation when entrepreneurs move from the environment of initial uncertainty to certainty. It is an essential decision for entrepreneurial ventures and the innovators for their development and success through necessary changes. Changes are crucial for growth, called 'innovation' (Kraus et al., 2021). Innovation and entrepreneurship must be supported by public administration and government policies due to their innovative program designs and development policies for growth and sustainability. Local, regional, national, and international development depends on continuous innovations in many areas through the activities of many talents and their good ideas. Entrepreneurship and social innovations create many opportunities, such as a knowledge-based economy, talent-based skills among individuals, growth, and sustainability. In developed countries, entrepreneurship and innovations have been recognized for economic and social development through which they have been generated from their base, which is their superstructure. Organizations tend to access skills and knowledge from research sources to develop social networks and collective actions. The overall picture, therefore, depends on an entrepreneurial concept that comes from innovative processes. The objective and the article aim to discuss innovation, innovative access, and the importance of innovation for entrepreneurship, entrepreneurial growth, and development in a society for overall societal development. The methodology has been conducted through documentary analysis. The feature question is how innovation works to create an entrepreneurial environment in all communities, whether it is a capitalist or a socialist. The economy is vital for every nation; therefore, innovation and entrepreneurship are essential for creating a solid economy. Accordingly, how does it act?

Keywords: Innovation, Knowledge, Entrepreneurship, Open Economy, Growth, Sustainability.

CASE REPORT OF SETARIA DIGITATA IN DAIRY COWS

Ivan PAVLOVIC

Scientific Institute of Veterinary Medicine of Serbia, Belgrade, Serbia

ORCID ID: 0000-0003-4751-6760

ABSTRACT

Setaria digitata is a parasitic nematode found in the peritoneal cavity of cattle. Sometimes *S. digitata* may be found in abnormal locations, such as the heart, lungs, and mesenteric lymph nodes where they induced eosinophilic granulomas. Microfilariae are found in the blood and mosquitoes are intermediate hosts. Details of development in the normal host are unknown. In cattle, clinical signs do not appear to occur. Although nonpathogenic to their natural hosts, there have been instances where the larvae were observed in the cerebrospinal cavity. In horses, goats, and sheep, the developing worms invade the CNS and cause motor weakness, ataxia, lameness, drooping eyelids or ears, and lumbar paralysis. On one farm of high-milk cows, 3 animals died between the ages of 3 and 4 years old, which died in the early puerperium. The necropsy found that the cows died from different pathological conditions such as puerperal endometritis and right abomasal displacement. During necropsy, four thread-like worms were recovered from the peritoneal cavity on the ventral surface of omentum majus. Parasites didn't cause any pathological changes on the omentum. The collected worms were milky white, more tapered towards posterior end with an average length of 60.8 ± 9.49 mm (ranging from 38 to 79 mm). On the basis of morphological features the worms were identified as female *S. digitata*. In Serbia has been only one occurrence of this parasite several years ago and this is the second finding which indicates the possibility of the persistence of *S. digitata* due to global microclimatic changes in the Western Balkans area.

Key words; cow, *Setaria digitata*, Serbia

INTELLECTUAL PROPERTY (IP) PROTECTION AND ITS TYPES

Arunkumar R.

Research Scholar, Department of Agricultural Extension and Rural Sociology, Tamil Nadu Agricultural University, Tamil Nadu, India

ABSTRACT

Intellectual Property Protection is protection for inventions, literary and artistic works, symbols, names, and images created by the mind. Inventors, designers, developers and authors can protect the ideas they have developed, for instance by means of copyright or patents. There are four types of IP Protection such as patents, trademarks, trade secrets and copyright. A patent is an exclusive right granted for an invention allowing the patent holder to exclude others from making, selling, or using the invention. There are three types of patents namely Utility, Design and Plant. A utility patent is the most common type, covering any process, machine, devices and may be electrical, mechanical, or chemical. A design patent covers any new, original, and ornamental design for an article of manufacture. A plant patent covers any new variety of asexually produced plant. A trademark is a sign capable of distinguishing the goods or services of one enterprise from those of other enterprises. The TM symbol doesn't hold any legal weight, but it can indicate to other businesses or people in your industry that you intend to claim the mark. Trademarks expire after 10 years, and renewal terms are 10 years. Trade secrets are IP rights on confidential information which may be sold or licensed. The unauthorized acquisition, use or disclosure of such secret information in a manner contrary to honest commercial practices by others is regarded as an unfair practice and a violation of the trade secret protection. Copyright is a legal term used to describe the rights that creators have over their literary and artistic works. Works covered by copyright range from books, music, paintings, sculpture and films, to computer programs, databases, advertisements, maps and technical drawings. With copyright protection, the holder has the exclusive rights to modify, distribute, perform, create, display, and copy the work.

Keywords: Intellectual Property Protection, Patent, Trademark, Copyright and Trade Secret.

**PEACE EDUCATION PROMOTES A PATH WAY TO SUSTAINABLE
DEVELOPMENT IN THE 21st CENTURY INCLUSIVE SOCIETY**

Research Scholar Fr. Baiju THOMAS

Ramakrishna Mission Vivekananda Educational and Research Institute

ABSTRACT

The future study explains that peace education promotes sustainable development in the 21st-century inclusive society. A formal education is the only way to realize one's full potential. It is helping people connect and making the globe feel smaller. The time has come for educational programs to take up peace as a common theme. In contrast to peace education, education for peace recognizes the pursuit of peace as the driving force behind the educational effort. Education for peace can make learning a thrilling experience if implemented with excitement and forethought. After briefly introducing the concepts of peace and education for peace, we look at the international and national contexts in which these ideas have become urgent educational goals. Even though we live in a justly technologically advanced era, our society is still recovering from the effects of war and other forms of violence. Everyone should be happy about education's impact on fostering peaceful neighbourhoods. Human rights today depend on a culture of peace and nonviolence. Peace can seem like an elusive ideal amidst the bustle of daily life. Almost everyone will respond with some version of as an earn a living, we have everything, yet we are still unable to do so if you ask them why they can't relax and take it easy. The world is in chaos, as seen by the evening news and your daily commute. The goal of education for peace can be expanded by easing the academic burdens on students. True learning can only occur in an environment of peace within and beyond the classroom. Peace and justice are proven to be complementary goals. When we do not want peace to give way to a rule of law and backward ideology, we must prioritize the claims of justice over the forces of peace when competing interests emerge. Nonviolence can be an effective tool for resolving the frequent conflicts that arise on campus. You can increase your knowledge of the world and improve your ability to function in it. Community tolerance can be increased through the use of education for peace. Since of its transforming capacity, education is a potent force for fostering peace. Teachers may help create a world without conflict and suffering by instilling a commitment to nonviolence in their students. The study sought to investigate how modern-day students studying education saw the connection between peace education and sustainable development in the 21st-century inclusive society.

Keywords: Peace Education, Promotion, Path way, Sustainable Development, 21st Century, and Inclusive Society

FOKUS FILSAFAT EKONOMI ISLAM: TRILOGI EKONOMI ISLAM

Rinda Laila NURFATIHA

Faculty of Economics and Islamic Business, State Islamic University K.H Abdurrahman Wahid
Pekalongan, Indonesia

ORCID ID: 0000-0003-3155-3663

Husni FADHILAH

Faculty of Economics and Islamic Business, State Islamic University K.H Abdurrahman Wahid

ORCID ID: 0009-0000-9563-6420

Sani MAHESWARI

Faculty of Economics and Islamic Business, State Islamic University K.H Abdurrahman Wahid

ORCID ID: 0009-0000-1471-3739

Muhammad Sultan MUBAROK

Faculty of Economics and Islamic Business, State Islamic University K.H. Abdurrahman Wahid

ORCID ID: 0000-0002-6168-0439

ABSTRACT

This paper aims to explain the Focus of Islamic Economic Philosophy: Trilogy of Islamic Economics by formulating the following questions: first, what is the concept of Islamic Economic Theology? Second, what is meant by Islamic Economic Cosmology? Third, what is meant by Islamic Economic Anthropology?. This paper uses a qualitative approach, because the data sources and research results are in library research, inductive data analysis, grounded theory (towards the direction of constructing a theory based on data). First, Islamic economic theology is the divine values that are the basis of a Muslim's economic activities. The concept of Islamic Economic Theological Thought is a concept that was formed in order to realize the aspirations of Muslims regarding economic issues. For example, discussing Islamic legal politics, Islamic economic politics, development strategies in halal tourism and others. Second, Cosmology is a science that discusses the reality of the universe, namely the entire system of the universe. Islamic cosmology means providing knowledge about the cosmos in order to understand the opaque reality of the cosmos to become transparent. This aims to enable humans to understand the prison of existence and reveal the Divine unity (al-Tauhid) which is reflected in the diversity of nature. creating something new based on what already exists in the universe and everything in it. As creatures in cosmic space, humans must have two basic principles in living life, namely the prohibition of doing damage and the reality of the state for mutual prosperity. Third, Islamic economic anthropology is the principle of monodualism and monopluralism in economic activities because economics is part of human activity. Economic and business activities will be determined by the quality of human resources.

Islamic economic anthropology is divided into four, including the vision of human monotheism, monodualism of the elements of teos and cosmo, monodualism of the functions of 'abd and caliph, monopluralism of teos, cosmos, and culture.

Keywords: Trilogi, Teologi, Kosmologi, Antropologi, Ekonomi Islam

ISLAMIC ECONOMICS

Selfi NIRMALASARI

Faculty of Economics and Islamic Business, State Islamic University K.H Abdurrahman Wahid
Pekalongan, Indonesia

ORCID ID: 0009-0009-5049-636X

Dyah Ayu Nawang WULAN

Faculty of Economics and Islamic Business, State Islamic University K.H Abdurrahman Wahid

ORCID ID: 0009-0008-3475-9230

Putri Anindi NURUL AINI

Faculty of Economics and Islamic Business, State Islamic University K.H. Abdurrahman Wahid

ORCID ID: 0009-0000-6284-7088

Muhammad Sultan MUBAROK

Faculty of Economics and Islamic Business, State Islamic University K.H. Abdurrahman Wahid

ORCID ID: 0000-0002-6168-0439

ABSTRACT

Islamic Economics as a science was born through a long process of scientific study, where initially there was a pessimistic attitude regarding the existence of Islamic Economics in today's society. This happens because in society an idea has been formed that there must be a dichotomy between religion and science. Islamic economics can be an alternative economic system that is able to ensure the welfare of the people, in addition to the capitalist economic system and Islamic economics built on the basis of the Islamic religion, therefore it is an inseparable (integral) part of the Islamic religion. Every human being aims to achieve prosperity in his life, but humans have different understandings of welfare. This research approach is descriptive qualitative data collected in the form of words and not numbers. So the results of this research are descriptive. In building a scientific discipline, it is necessary to establish object criteria as a basic reference in building concepts which include definitions, background, discussion, basic principles, and comparisons with other identical objects. The urgency of Islamic economics is that there are also differences in the concept of rationality contained in science. conventional economics. The concept of rationality refers to an attitude of self-interest, namely an attitude in which humans only prioritize their own personal interests to gain profit. If this attitude continues to be perpetuated, it will cause conflict with social interests. Meanwhile, in the Islamic worldview, it is not only concerned with personal existence, but also universal or also called the concept of huquq. Thus, all decisions in allocating limited resources will create mashlahah and eliminate mafsadah

Keywords: Islamic economics, welfare of the people, rationality

**ISLAMIC ECONOMY WITH ITS GOAL AS A BENEFIT OF MANKIND IN
INDONESIA**

Zulfatus SAROYA
Anisa KAMILA
Tri Ayu WIDYASTUTI
Achmad Tubagus SURUR
Muhammad Sultan MUBAROK
UIN. KH. Abdurrahman Wahid Pekalongan

ABSTRACT

Islamic economics was formed with the aim of providing welfare for Muslims. This can be proven by the Islamic economic process that not only focuses on profit, but also thinks in improving the welfare of all parties involved in the economic process. So it can be ascertained that if Islamic Economy is applied in all aspects of the national economy, it will provide progress for all economic actors. Even so, in fact Islamic economics has not been able to be applied thoroughly for various reasons, such as the name which is synonymous with religion, causing conflicts because it is seen as siding with one religion only. This study aims to find out the reasons why Islamic economics has not been fully implemented in Indonesia after knowing that the purpose of Islamic economics is as a problem. The research method used is qualitative analysis with a literature study approach, the sources listed in this study are the results of previous researchers with the addition of the latest analysis that is still related to the research theme. The results of the study were obtained if Indonesia still has not implemented Islamic economics because Indonesia is known for diversity, so that if fully implementing Islamic economics will be considered inclined to one religion, so to avoid conflict, Indonesia applies conventional economics that is accepted by all Indonesian people, but disarming, Islamic economics still continues to be applied although not completely.

Keywords : Islamic Economics, Maslahah, Ummah

THE INTERACTION OF ETHICS AND AESTHETICS IN HUMAN DECISION- MAKING

Fenti FEBRIANI

Faculty of Islamic economics and business, UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia

ORCID ID: 0009-0009-3114-0202

Khorisatul AMANAH

Faculty of Islamic economics and business, UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia

ORCHID ID: 0009-0004-2353-6454

Sulis SAPUTRA

Faculty of Islamic economics and business, UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan,

Indonesia

ORCHID ID: 0009-0009-2871-9520

ABSTRACT

This research aims to explore the interaction of ethics and aesthetics in human decision-making, with a focus on the importance of values and perceptions. This research uses a literature study approach sourced from books and journals related to the journal title. This research shows that ethics and aesthetics are two important aspects of human decision-making. Ethics relates to the concept of good and bad, while aesthetics relates to the concept of beauty and ugliness. Both ethics and aesthetics are subjective and depend on individual perception. In various areas of life, such as business, politics, and the arts, ethics, and aesthetics play an important role in shaping human behavior and decision-making. The principles of autonomy, responsibility, and honesty are important in ethical decision-making, while the perception of beauty and artistic creation are important in aesthetic decision-making. This research will provide insight into how ethics and aesthetics influence human decision-making, and how values and perceptions play a role in this process. This study will contribute to the understanding of the complex relationship between ethics and aesthetics, as well as provide practical implications for decision-making in various areas of life.

Keywords: ethics, aesthetics, human decision-making, values, and perception.

MAQASHID SYARIAH AS THE GOAL OF ISLAMIC ECONOMICS

Julia Dwi ARSITA

Faculty of Economics and Islamic Business, State Islamic University K.H Abdurrahman Wahid
Pekalongan, Indonesia

ORCID ID:0009-0008-7015-5194

Pradiva Dwi MAHARANI

Faculty of Economics and Islamic Business, State Islamic University K.H Abdurrahman Wahid
Pekalongan, Indonesia

ORCID ID:0009-0007-4698-4956

KHANIYATUNNAFIYAH

Faculty of Economics and Islamic Business, State Islamic University K.H. Abdurrahman Wahid
Pekalongan Indonesia

ORCID ID:0009-0005-3516-4405

Muhammad Sultan MUBAROK

Faculty of Economics and Islamic Business, State Islamic University K.H. Abdurrahman Wahid
Pekalongan Indonesia

ORCID ID:0000-0002-6168-0439

ABSTRACT

This research aims to investigate the implementation of maqashid syari'ah as the main guide in achieving Islamic economic goals. By analyzing concepts such as maslahah (benefit), adl (justice), and israf (prevention of waste), this research demonstrates how the application of maqashid sharia can provide a strong foundation for creating an inclusive and sustainable economic system. Through an interdisciplinary approach, this research also explores the positive impact of maqashid shari'ah on wealth distribution, economic growth and overall societal welfare. It is hoped that the results of this research can provide a significant contribution in designing economic policies that are in accordance with Islamic values. The scope of Maqashid Syariah is detailed to provide a comprehensive picture of the various aspects of life that it covers. From moral to economic issues, as well as their implications for public policy, all are explained as an integral part of a holistic Islamic legal system. The application of Maqashid Syariah is the next focus, where emphasis is placed on how these values can be integrated into daily life practices. Through case studies and in-depth analysis, the author explores various implementation models that can ensure the sustainability and relevance of Maqashid Syariah in the dynamics of the times. The category of Maqashid Sharia law is the next discussion, classifying Islamic laws into Maqashid dimensions. This helps understand how each law has a specific purpose that contributes to achieving the overall Maqashid of Sharia. The challenges faced in maintaining the integrity and applicability of Maqashid Syariah are also explained comprehensively.

From social change to diverse interpretations, this article discusses ways to overcome obstacles and ensure the sustainability of Maqashid Sharia principles in an ever-changing society.

Keywords: Maqashid Syariah, Islamic economic goals, category of Maqashid Syariah Law, Application of Maqashid Syariah, Challenges maqashid syariah

PLANT EXTRACT AS ECO-FRIENDLY INHIBITOR FOR LOWERING THE CORROSION RATE OF ZINC IN 1M HCl SOLUTION

Gharbi AMIRA

Mohamed Cherif Messaadia university, Faculty of Science and Technology, Physics of Matter and Radiation Laboratory LPMR, Souk Ahras 41000, Algeria

ORCID ID: 0000-0003-2307-8399

Hamlaoui YOUCEF

Mohamed Cherif Messaadia university, Faculty of Science and Technology, Physics of Matter and Radiation Laboratory LPMR, Souk Ahras 41000, Algeria

ORCID ID: 0000-0003-0737-7401

ABSTRACT

This work focused on the inhibition of corrosion of zinc in 1 M HCl acid medium by Citrus sinensis extract added at different concentrations as alternative ecofriendly inhibitor to various harmful synthetic compounds facing the chemical industry today. For this purpose, the electrochemical efficiency was evaluated using d.c polarization and electrochemical impedance spectroscopy. The characterization of the deposited films was performed by optical microscopy. In addition a qualitative characterization of Citrus sinensis extract was carried out by Fourier transformed infrared spectroscopy. The influence of concentration, bath temperature and synergistic effect on the inhibitory efficiency was studied. The obtained results showed that the addition of Citrus sinensis extract gives an excellent inhibition efficiency equal to 99.51% at a concentration of 400 ppm which was confirmed by the different electrochemical methods. We noted that the addition of the extract in acid medium makes appear on the EIS diagrams two distinct capacitive loops where the one observed at low frequency is attributed to the response of the formed layer. Thus, the calculation of the recovery rate and the thermodynamic parameters allowed us to conclude that the adsorption of the inhibitor on the metal surface obeys to Langmuir isotherm where the molecules are physically adsorbed. On the other hand, it has been shown that the inhibition efficiency is considerably reduced with increasing the bath temperature.

Keywords: Zinc - Corrosion Inhibitors - EIS - Plant extracts - Citrus sinensis - HCl.

THE EFFECT OF SODIUM DODECYL SULFATE SURFACTANT ON THE ELECTRODEPOSITION OF NICKEL

Gharbi AMIRA

Mohamed Cherif Messaadia university, Faculty of Science and Technology, Physics of Matter and Radiation Laboratory LPMR, Souk Ahras 41000, Algeria

ORCID ID: 0000-0003-2307-8399

Hamlaoui YOUCEF

Mohamed Cherif Messaadia university, Faculty of Science and Technology, Physics of Matter and Radiation Laboratory LPMR, Souk Ahras 41000, Algeria

ORCID ID: 0000-0003-0737-7401

ABSTRACT

surfactants are used in electroplating nickel baths in order to ensure a complete wetting of parts surfaces and to avoid the development of pores due to adherent hydrogen bubbles. In this study, the effect of surfactant sodium dodecyl sulfate (SDS) in the Watts plating bath on the surface roughness and surface morphology of electroless nickel coating obtained, and their performance in 0.5 NaCl were studied. The electrochemical behavior and the corrosion properties of the deposited layers were evaluated by cyclic voltammetry to provide a better understanding of nickel deposition, open circuit potential (OCP), potentiodynamic techniques, complemented by electrochemical impedance spectroscopy. While the surface morphology analysis techniques of nickel coating at different temperatures were by optic microscopy and white light interferometer (WLI). The results obtained show that in the presence of SDS, fine nickel particles have dispersed uniformly on the substrate surface resulting in smoother surface finish of the deposited layers. It was found from the fitting results of the Nyquist plots that the charge transfer resistance “ R_{ct} ” increased to $75609.80 \Omega/\text{cm}^2$ with the addition of 0.1 g/l sodium dodecyl sulfate.

Keywords: SDS ; Corrosion ; EIS ; WLI ; Cyclic voltammetry ; Nickel coatings.

**MODELING OF SURFACE ACOUSTIC WAVE FILTERS " DISCRETE SOURCE
METHOD "**

**Dr. ADDA NEGGAZ Radia
Mr. MEZIANE Mohammed**

ABSTRACT

Conceptually, SAW filters are transverse filters in which the signal is repeatedly delayed and added to it self.

Even in the simplest case: transversely isotopic material; weak piezoelectric coupling; fingers of constant length and regularly spaced, the analysis of the operation of the nested comb transducer is arduous; however the shape of the frequency response is independent of the material. It is therefore useful to have a general method for calculating the frequency response of a transducer having fingers of different lengths and variable spacing.

IDENTIFICATION OF MOTIVATION FOR PRACTICING RECREATIONAL SPORTS OF THE STUDENTS IN THE FACULTY OF PHYSICAL ACTIVITY AND RECREATION IN ALBANIA

MSc. Student XHOVANA LOZI

Sports University of Tirana, Albania Faculty of Physical Activity and Recreation

ABSTRACT

The motivation for performing recreational sports in young people is very important. Sport can be approached at any time with needs that change in relation to the age range, therefore it is very important that the sports environment in which young people are inserted, respects the needs of motivation. Methodology: The sample is made up of 180 students. The purpose of the research is to identify the motivational impulses in the practice of recreational sports for the students in Sports University of Tirana, in the Faculty of Physical Activity and Recreation 18-19 years old. The instrument used is a standardized questionnaire for measuring motivation regarding recreational sports: ATPA-D, Steffgen, et.al 2000. This model is based on 6 dimensions, which also represent the social dimensions included in sports practice: social experience, health/fitness, risk/emotions, aesthetics/movement, physical-mental/relaxation and performance/competitiveness. The results of this research are important in two relevant problems related to young people, such as sedentary and abandonment of sport at a young age. Conclusion: The data collection showed that the students of the Faculty of Physical Activity and Recreation are more motivated by social experience and health.

Keywords: students, sport motives, recreational, motivational factors.

1. Introduction

The motivation for performing recreational sports in young people is very important. Sport can be approached at any time with needs that change in relation to the age range, therefore it is very important that the sports environment in which young people are inserted, respects the needs of motivation. Motivation refers to a psychological construct through which an individual is oriented to implement and reinforce behaviors that allow the achievement of objectives (Bice et al., 2016); a driving and determining force of human behavior (Kurniawan, 2022); the cause of verification for every human activity (Antonelli, 1978). According to the research of Cei (2005), there are several motivational factors that stand out and that also coincide with the international literature regarding this topic. Among them are mentioned: health, physical form, competitiveness, social experiences, relaxation and fun. The analysis of motivational factors is multi-dimensional and includes biological, psychological, socio-cultural and psychopathological factors. Other aspects not as defining as those mentioned above, but with a more

moderate impact on involvement in sports activities are: aggressiveness as a natural human need to be competitive and challenge others, power and sense of autonomy (Sapp & Haubenstricker, 1978), regardless of age, type of sport, gender or cultural background (Alderman & Wood, 1976). Opaschowski (2008) defines primary motives for sports activity such as health, fun, fitness, compensation for lack of movement and degradation of stress. According to him, secondary motives are subdivided into psychological motivation (feeling good, experiences of success and asceticism, strengthening of self-confidence, pastime), physical motivation (conditioning, aesthetics, physical challenge, body-experiences) and social motivation (gregariousness, group experiences, meeting friends).

Sports psychology is a sub-branch of the science of psychology still developing in the Republic of Albania; consequently, studies related to sports and psychological aspects are not at the forefront of local scientific research. From the research of the literature, there are no studies at the student level on the motivation and practice of recreational sports by young people. Thus, a research is needed to answer the question: What motivates female students in the Faculty of Physical Activity and Recreation in Sports University of Tirana to practice sports?

2. Materials and Methods

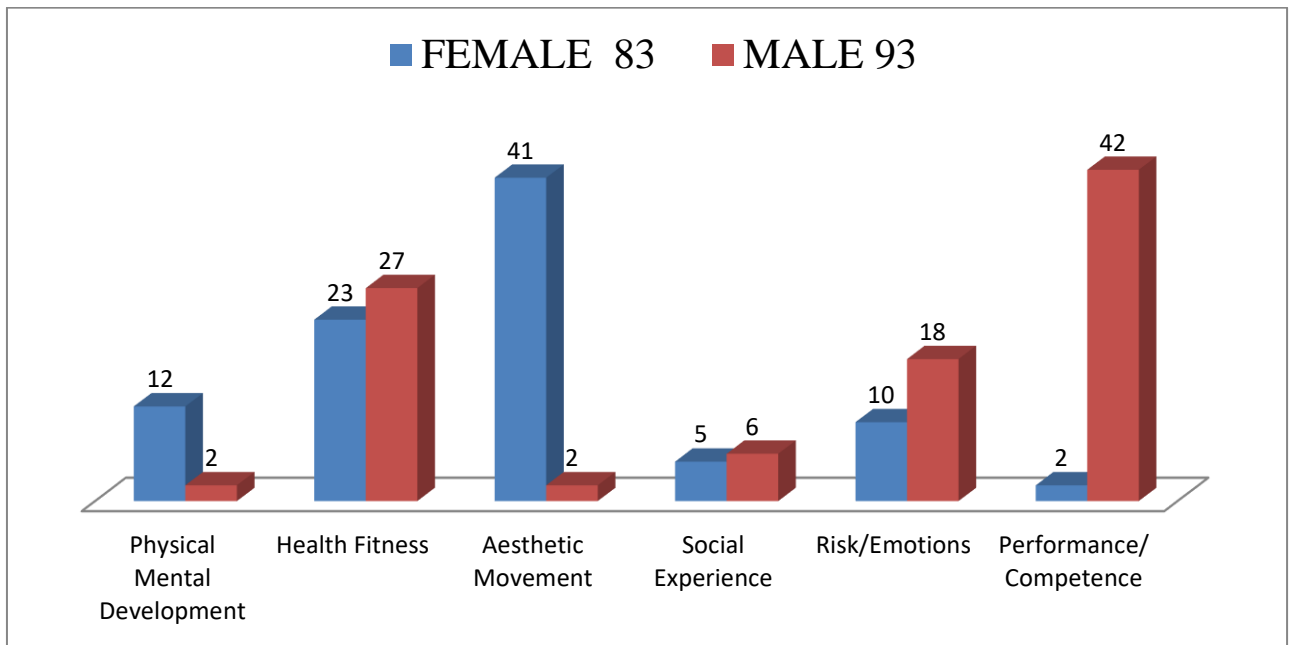
The sample is made up of 180 male and female students. The purpose of the research is to identify the motivational impulses in the practice of recreational sports for the students in Sports University of Tirana, in the Faculty of Physical Activity and Recreation, 18-19 years old. The instrument used is a standardized questionnaire for measuring motivation regarding recreational sports: ATPA-D, Steffgen, et.al 2000. This model is based on 6 dimensions, which also represent the social dimensions included in sports practice:

social experience, health/fitness, risk/emotions, aesthetics/movement, physical-mental/relaxation and performance/competitiveness.

3. Results

The motives that push women to practice recreational sports are aesthetics / enjoying beautiful and elegant movements, health / fitness and relaxation. The motives that push men to practice recreational sports are performance / competitiveness, health / fitness and risk /emotions. For both genders, the most important motives for performing recreational sports are health and fitness.

Table.1. Evaluation results from students Male & Female.



Looking at the young people's residence situations significant differences regarding the motives for sports performance were determined on male. While the female students have evaluated the motivation in sports aesthetic movement.

4. Conclusion

The data collection showed that the students of the Faculty of Physical Activity and Recreation are more motivated by social experience and health. The most important motive for performing recreational sports activities for students is health. Risk and ascetic motives are the most typical for boys, and for girls, aesthetic and health motives.

REFERENCE

- Opaschowski, H.W. (2008). Deutschland 2030. Wie wir in Zukunft leben. Gütersloh: Gütersloher Verlagsgruppe.
- Steffgen, G., Fröhling, R. & Schwenkmezger, P. (2000). Motivet e veprihtarise sportive. Studime psikometrike te nje forme te shkurter te ATPA-D-Skalen. Shkenca sportive, 30, 408-421.
- Goleman, D. (1996), Intelligenza Emotiva. Che cos'è e perchè può renderci felici. Milano: Rizzoli
- Ames, C. (1992). Achievement goals, motivational climate and motivational processes. In G. Roberts (Ed). Motivation in sport and exercise (pp. 161-176). Champaign, IL: Human Kinetics.
- Ntoumanis, N., & Biddle, S.J.H. (1999). A review of motivational climate in physical activity. Journal of Sport Sciences, 18, 275-290.
- Pelletier, L.G., Fortier, M.S., Vallerand, R.J. Tuson, K.M., Brière, N.M., & Blais, M.R. (1995). Toward a new measure of intrinsic motivation, extrinsic motivation and amotivation in sports. Journal of Sport and Exercise Psychology, 17, 35-53.
- Beoi, E.L. & Ryan, R.M. (1985). Intrinsic motivation and self-determination in human behavior. New York: Plenum
- Ryan, R.M. (1995). Psychological needs and the facilitation of integrative processes. Journal of Personality, 63, 397-427.

- Ryan, R., Deci, E. (2000), Self-determination Theory and the Facilitation of Intrinsic Motivation, Social development and well-being. *American Psychologist*, 55, 68-78.
- Cei.A. (1998) , *Psicologia dello sport*, Bologna: Il Mulino
- Calvo, T.G. Cervelló, E., Jimènez, R., Iglesias, D., Murcia, J., Antonio, M. (2010). Using self-determination theory to explain sports persistence and dropout in adolescent athletes. *The spanish journal of psychology*. 13 (2), 677-684.

**CULTIVATING HEALTH AND HARVEST: UNLEASHING THE PROBIOTIC
POTENTIAL OF LACTOBACILLI IN AGRO-INDUSTRIES"**

Ibtissem DERRICHE
Clara G de los REYES-GAVILA 'N
Oviedo University Spain

ABSTRACT

Food fermentation is a process that has been used for centuries to preserve food and enhance its flavor and nutritional value. Bacteria of the genus *Lactobacillus* play a crucial role in spontaneous food fermentation, and some of their species, such as *Lactobacillus paracasei/casei* and *Lactobacillus brevis*, have been recognized as safe by the European Food Safety Authority. In recent years, researchers have isolated new microbial strains from different sources, and evaluated their potential for use in traditional food production. This evaluation involves testing their ability to survive in gastrointestinal conditions and produce organic acids and volatile compounds when incubated with different prebiotics. The results of these studies can provide valuable information for the development of safe and effective probiotic strains for use in food production. However, further research is needed to evaluate the effects of different probiotic strains and prebiotics on the production of organic acids and volatile compounds in the gut and in food products. After identification of bacterial strains by sequencing the 16S rRNA gene, it was confirmed that the strains consisted of *Lb.paracasei/casei* and two *Lb.brevis*. These strains showed variable capacity to survive under gastrointestinal conditions and adhere to intestinal cells. The data suggest that these strains could be good probiotic candidates to help regulate the intestinal microbiota, especially after antibiotic therapy. Additionally, the strains exhibited different profiles of organic acids and volatile compounds depending on the species and prebiotic used. The interaction between the combined use of these strains and different prebiotics could play an important role in the longevity of food preservation.

Keywords: Lactobacilli, 16S rDNA, HPLC, Probiotic, Prebiotic

DENOISING NOISY SPEECH SIGNALS USING THE WALSH-HADAMARD APPROACH

Dr. Mohamed REZKI

Department of Electrical Engineering, Faculty of Sciences and Applied Sciences, Bouira University,
Bouira, Algeria

ABSTRACT

The process of reducing undesirable background noise from an audio recording of human speech involves denoising speech in a loud environment. This is crucial for a number of uses, including voice recognition software, hearing aids, and telecommunications. Speech denoising techniques include spectral subtraction, Wiener filtering, and classical filters. The target is to produce a clearer voice signal. However, there are other, generally digital signal processing techniques that can be employed for speech denoising and that have proven successful in other applications like encryption and video compression. One of these techniques is the Walsh-Hadamard method. It performed well when we applied it. The principle of this method is based on the application of Walsh-Hadamard transform by the algorithm to blocks of the voice signal. The altered coefficients are then subjected to a thresholding procedure, where coefficients below the threshold are set to zero. Finally, the denoised speech signal is obtained by applying the inverse Walsh-Hadamard transform. The level of denoising can be controlled by adjusting the threshold for setting coefficients to zero.

It is an advantageous approach because it enables us to manage the denoising process and prevents us from truncating a portion of a signal that is useful (in our example, a speech signal). Finally, we can state that the Walsh-Hadamard method still has many applications and that not all of its secrets have been discovered.

Keywords: Denoising, speech, , Walsh-Hadamard, noise.

**THE RECONSTRUCTION OF AFRICAN AMERICANS' STRUGGLE FOR THE
CIVIL RIGHTS: AN EXPLORATION OF ERNEST JAMES GAINES'S *THE
AUTOBIOGRAPHY OF MISS JANE PITTMAN* AND ALEX HALEY'S *MAMA
FLORA'S FAMILY***

N'ZAMBI-MIKOULOU Donald
Université Marien Ngouabi, Congo

ABSTRACT

The exploration of Ernest James Gaines's *The Autobiography of Miss Jane Pittman* and Alex Haley's *Mama Flora's Family* makes the reader understand that white Americans' injustice and brutality over Blacks and the latter's non-consideration as full American citizens in the United States, urge some characters like Ned, Jimmy, Jane, Ruthana, and Reverend Hawkins, to quote only a few, to partake in the Civil Rights Movement so as to fight for their freedom. The signing of some Acts such as the Civil Rights Act of 1964 and the Voting Rights Act of 1965 by American authorities are referred to as the positive results of their struggle in this movement grounded in the American history. The contextualization of these achievements by the authors attests of the historical dimension of their works of fiction. It is indeed thanks to these achievements that the today's black American generations are enjoying the full fruition of the American democracy.

Key words: The United States, Whites, Blacks, Injustice, The Civil Rights Movement, Achievements.

DEVELOPMENT OF ADVANCED MATERIALS FOR POTENTIAL APPLICATIONS

Syed Salman SHAFQAT

Department of Chemistry, Division of Science and Technology, University of Education, Lahore

ABSTRACT

The study investigated the development of inexpensive advanced nanoparticles obtained from natural sources as well as prepared in lab. Silica nanoparticles were prepared by tetraethoxyorthosilicate (TEOS) and aminopropyltriethoxysilane. The modified nanoparticles were characterized by Fourier transform infrared (FTIR) spectroscopy. The synthesized AFS-NPs were of narrow particle size within the range of 500–600 nm and having high specific surface area ($148 \text{ m}^2\text{g}^{-1}$). The NPs were then utilized to investigate the adsorptive removal of COD from palm oil mill effluent (POME). The maximum removal efficiency ($>90\%$) of AFS-NPs was found at pH7, adsorbent dose 0.25 g and temperature 30°C . At equilibrium the maximum adsorption capacity was found to be 271.11 mg g^{-1} . Further, salicylic acid (SA) and ketoconazole (KCZ) loaded silica nanoparticles (Si-NPs) were encapsulated in biopolymer-alginate (ALG) based scaffold through freeze gelation method for enhanced fungal therapeutics. After statistical optimization by central composite rotatable design (CCRD), the optimized scaffold was subjected to comparative *in vitro-in vivo* antifungal, skin irritation, wound healing, cytotoxicity and histopathological evaluations. The entrapment efficiency and drugs release exhibited visible quadratic influence of formulation variables on scaffold. The optimized ALG-scaffold demonstrated comparatively an enhanced *in vitro*, *in vivo* antifungal activity, least cytotoxicity and rapid wound healing efficacy in histopathological evaluation by sustaining drugs release up to 14-days without any skin irritation effect. The study suggested the potential of alginate scaffold for not only the endurance of drugs loaded Si-MSNs but also for the simultaneous co-delivery of medicaments fulfilling the need of consistent prolonged availability of drugs for better fungal therapeutics.

Keywords: Alginate; POME; antifungal; Ketoconazole; Salicylic Acid; Silica Nanoparticles

**ASSESSING THE UNDERLYING LABOUR MANAGEMENT PRACTICES
COMMONLY USED FOR PROJECT DELIVERY IN NIGERIA CONSTRUCTION
INDUSTRY**

Godwin GOD'SLOVE

Department of Building, School of Environmental Technology, Federal University of Technology,
Minna, Niger State. Nigeria

Adefemi AKA

Department of Building, School of Environmental Technology, Federal University of Technology,
Minna, Niger State. Nigeria

ABSTRACT

Globally, the construction industry is one of the major sources of employment generation to the populace of any nation. The industry provides infrastructural facilities such as roads, railways, airports, health care centres, schools, housing and other buildings for developed and developing nations across the globe. As far as development is concerned, the Nigerian construction industry is not left out as it occupies approximately 1.4% of the nation gross domestic products (GDP). This confers that the Nigerian construction industry holds great potentials for improving the national economy through its networks activities. Despite the aforementioned benefits of the construction sector to any nation's economy, the industry has frequently encountered poor project delivery. Hence this research study aimed to examine the influence of labour management practices on project delivery in the construction industry in Abuja, Nigeria. The study used self-administered questionnaires as the primary instrument for data collection from 58 registered construction industries with the Federal Capital Development Authority in Abuja. The method adopted was descriptive survey research design, and data was analysed using SPSS version 21. The targeted population size of the research was the 58 registered construction industries with the Federal Capital Development Authority in Abuja, comprising professional skilled workers. The study found that workforce planning significantly predicts project delivery in the construction industry. The study provides useful techniques and methods to improve labour management practices and project delivery in the construction industry in Abuja which include the use of Building Information Modelling (BIM), lean construction techniques, training and development of workers, and effective collaboration and communication between stakeholders in the construction process for construction industry practitioners, policymakers, and other stakeholders to improve project delivery in the construction industry in Abuja.

Keywords: Labour management practices, Project delivery, Construction industry, Abuja Nigeria

**ASPECT OF TOTALITARIANISM: AN INTRA-TEXTUAL ANALYSIS OF LOIS
LOWRY'S *THE GIVER***

Dr. NDAMBI Stancivique (chargé de cours)

Dr. MASSALA Hubert Franck Lyliau (Maitre Assistant, CAMES)

Universite Marien Ngouabi, Faculte Des Lettres, Arts Et Science Humaines.Congo-Brazzaville

ABSTRACT

This study is concerned with an intra-textual analysis of Lois Lowry's *The Giver*. It sheds light on aspects of totalitarianism. This issue stands among the most prominent ingredients which have strongly influenced the author's creativeness. In fact, totalitarianism which constitutes the trademark issue throughout this paper is discussed with an eye to Jonas, the hero she engages as a literary interlocutor in order to challenge dictatorship gangrening the American institutions. There are two outlets.

The first is entitled Aspects of the totalitarianism. It discusses the significance of true social harmony between the ruling class and the governed. Here, the description of the characters' lifestyle in a world ruled by such an evil power is put paramount.

The last point is called the spitting image of the characters' defiant attitude. It aims at showing the author interest to pledge for the untold millions of Americans who give their all to defend democracy and integrity regardless of the consequences.

These two points discussed here really show that Lois Lowry could not only be seen as an expert for kids and young adults' literature, but also as a humanist involved in the struggle for social redress.

Keywords: totalitarianism-defend-democracy-integrity-humanist.

SEXTING AND PSYCHOSOCIAL FUNCTIONING IN ADOLESCENTS: A LONGITUDINAL STUDY

Arta DODAJ

University of Zadar, Department of Psychology, Zadar, Croatia.

**Kristina SESAR, Martina REZIĆ, Helena SOLDO, Romana BOŠKOVIĆ, Ivana TADIĆ
Dario OSTOJIĆ, Petra MIHAVLJEVIĆ, Vlado ĆUBELA, Jelena PERIĆ, Frane BULJUBAŠIĆ**

University of Mostar, Faculty of Philosophy, Department of Psychology, Mostar, Bosnia and
Herzegovina.

ABSTRACT

Although research has examined the potential consequences of sexting, little is known about the consequences that may affect adolescents' psychosocial functioning over time. The purpose of this longitudinal study was to examine the relationship between adolescents' sexting behavior and their psychosocial functioning. Over a one-year period, 108 adolescents completed the online Sexting Behavior and Motives Questionnaire (SBM-Q, del Rey et al., 2021) twice and the Adolescents' Psychosocial Functioning Inventory (Akpa et al., 2015) at the second time point. Results indicated that adolescents who forwarded sexts at Time 1 were more likely to report general psychosocial dysfunction, whereas those who sent sexts at Time 2 reported higher levels of optimism and coping strategies and higher levels of general psychosocial dysfunction. These findings underscore the importance of considering the potential risks and benefits of sexting behavior to adolescent well-being and the need for further research to understand the underlying mechanisms of these associations.

Keywords: sexting, psychosocial functioning, longitudinal study, adolescents.

HR ANALYTICS – A BOON OR A BANE? A DISPUTABLE PERSPECTIVE

Aditi GUPTA

Vellore Institute of Technology Chennai, India,

Assist. Prof. Dr. Praveen KAKADA

Vellore Institute of Technology Chennai, India,

ABSTRACT

The term HR Analytics and the process itself has been around for decades. Nonetheless, HR analytics has thoroughly evolved through the decades and has carved its way to the 21st century, and we sure seem to have different perspectives toward it. Firms have always pioneered to implement HR analytics, as it undeniably enables firms to stand them in good state. There are countless journals and articles digging deeper into HR analytics, but seldom were the heeds paid, to the ones who actually are a substantial part of the vision of HR Analytics. Through this paper, we intend to bring out various outlooks to shed light on what impression HR analytics has on the employees and whether HR Analytics could be made better. While answering the question; whether HR analytics is a Boon or a Bane. Numerous papers about HR Analytics and about its thunderous successes have been published, but there's very little being said about the stumbling blocks and the shortcomings of it. We intend to highlight the cons as well as the pros of HR Analytics, and find out which one outweighs the other. This paper will walk you through; to find the answer to that.

**YOUTH-DRIVEN SUSTAINABLE TOURISM IN THE MEKONG DELTA,
VIETNAM: EXPLORING SUCCESSFUL INITIATIVES, CHALLENGES, AND
SCALABILITY**

Lecturer - Researcher, Thi-Hoang-Anh TRAN

Can-Tho University, School of Social Sciences and Humanities, Department of History - Geography -
Tourism, Can-Tho City, Vietnam
ORCID ID: 0000-0002-8264-8585

ABSTRACT

Sustainable tourism has emerged as a critical strategy for fostering economic growth, preserving cultural and natural resources, and promoting environmental stewardship. In the Mekong Delta region of Vietnam, where tourism potential remains largely untapped, youth-led sustainable tourism initiatives have offered a unique opportunity to empower local communities and contribute to regional development. This study investigated the best practices, success factors, and scalability of youth-driven sustainable tourism projects in the Mekong Delta, aiming to provide actionable insights for policymakers, practitioners, and young entrepreneurs. The research employed a mixed-methods approach, combining a comprehensive literature review, case studies of local youth-led initiatives, and in-depth interviews with project leaders, community members, and tourism experts. This methodology allowed for a holistic understanding of the Mekong Delta's unique context, as well as the challenges and opportunities associated with youth-driven sustainable tourism.

The results revealed that innovative and well-executed youth-led initiatives have contributed positively to local economies, environmental conservation, and cultural preservation in the Mekong Delta. Key success factors included strong local engagement, effective training and capacity building, targeted marketing efforts, and collaborative networks among stakeholders. However, challenges such as limited financial resources, regulatory barriers, and lack of awareness persisted, hindering the scalability and wider adoption of successful projects.

In conclusion, this study underscored the importance of empowering youth as agents of change in the sustainable tourism sector. By overcoming challenges and leveraging the identified success factors, youth-led initiatives in the Mekong Delta have the potential to drive a significant positive impact on regional development and environmental conservation. Policymakers and practitioners are encouraged to support these endeavors through targeted investments, capacity building, and policy reforms.

Keywords: sustainable tourism, youth-led initiatives, Mekong Delta, best practices, scalability, capacity building

DEMOGRAPHIC DIVIDEND & INDIA'S NATIONAL YOUTH POLICY: AN OVERVIEW

Palak DEVNATH

Hindustan Institute of Technology and Science (Deemed to be University), Bachelor of Commerce (B.Com) Student, Department of Commerce, Chennai, India.

Assist. Prof. Mr. Jayashankar. J

Hindustan Institute of Technology and Science (Deemed to be University), Department of Commerce, Chennai, India.

ORCID ID: 0000-0001-6274-9672

ABSTRACT

Many young adults will be added to the working-age population in developing economies. However, the size and circumstances of the potential gains remain underexplored. With this study, we make progress by focusing on India, one of the biggest contributors to global demographic transition. A demographic dividend is identified by exploiting state-level differences in the age structure of the population. Levels and growth rates of the working age ratio have a large and significant growth impact. In addition to a correction for interstate migration, this result is robust to several empirical approaches. India's growth acceleration since the 1980s is largely attributable to changes in the age structure rather than economic reforms. Also, India's per capita GDP growth could be boosted by 2 percentage points by the demographic dividend. In some of India's poorest states, the working age ratio may increase, accelerating income convergence, a trend likely to repeat globally. In response to the 2014 draft national youth policy, the government has prepared a new draft. India seeks to achieve a ten-year vision for youth development by 2030 with the draft NYP. With the draft NYP, five priority areas are addressed, including education, employment and entrepreneurship, youth leadership & development, health, fitness & sports, and social justice. It aligns with Sustainable Development Goals (SDGs). This paper will give an overall idea of India's National Youth Policy as well as demographic dividend.

Keywords: Demographic dividend, Population, Working Age, Indian states, age-structure, migration, convergence, National Youth Policy, Employment, Education, Entrepreneurship.

**DEMOGRAPHIC DIVIDEND AND INDIA - OPPORTUNITIES AND
CHALLENGES – A STUDY**

NIRMAKUMARI

Hindustan Institute of Technology and Science (Deemed to be University),
Bachelor of Commerce(B.Com) Student, Department of Commerce, Chennai, India.

Assist. Prof. Mr. Jayashankar. J

Hindustan Institute of Technology and Science (Deemed to be University),
Department of Commerce, Chennai, India.

ORCID ID: 0000-0001-6274-9672

ABSTRACT

Demographic Dividend is the potential for economic gains when the share of the working-age population (15 years – 64 years) is higher than the non-working age group. Demographic dividend occurs when the proportion of working people in the total population is high because this indicates that more people have the potential to be productive and contribute to growth of the economy. Due to the dividend between young and old, many argue that there is great potential for economic gains, which has been termed the “demographic gift”. In order for economic growth to occur the younger population must have access to quality education, adequate nutrition and health including access to sexual and reproductive health. Demographic dividend takes place when a country undergoes a demographic transition from a rural agrarian economy with high fertility rates to an urban industrialized economy with low fertility and mortality rates. This paper studies about the opportunities deriving from the demographic dividend in which India can utilize for its development. Also, this paper will check the challenges of having a potential demographic dividend in the country and various ways of overcoming those challenges.

Keywords: Demographic Dividend, Working Age Population, Birth Rate, Death Rate,
Gender Equality

EXISTENCE OF FARMING PROFESSION

Muhammad RIZQIYANTO

UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia

ORCID ID: 0009-0005-9010-5600

Hendri Hermawan ADINUGRAHA

Faculty of Islamic economics and business, UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia

ORCID ID: 0000-0002-8394-5776

ABSTRACT

The sustainability of the agricultural sector is being faced with various challenges, one of which is farmer regeneration. Farmer regeneration is the process of transferring farming activities from old farmers to the next generation or young farmers. The purpose of this research is to find out how far the existence of the farming profession among the younger generation. This study uses a type of qualitative research with a literature review approach sourced from journals and books that are relevant to the discussion to be discussed. The results of this study indicate that there are several reasons why the younger generation is not interested in working in the agricultural sector, including income outside the agricultural sector is greater than in the agricultural sector, ownership of agricultural land is narrow, ease of access to non-agriculture which makes it easier for the younger generation obtain information about the non-agricultural and agricultural sectors described as dirty work due to the mud of the fields, heavy hoeing work, low product or harvest prices, low wages, crops sold to generate money which is considered relatively small and the type of work chosen as last alternative and the solution to this problem is to carry out introductions for early childhood, development of agriculture-based curricula and extracurriculars in public schools and improve the quality of agricultural actors through educational training and mentoring.

Keywords: Existence, farmer profession, and farmer regeneration

CONTINUOUS AND BOUNDED LINEAR OPERATORS IN NEUTROSOPHIC NORMED SPACES

Vakeel A. KHAN
Mohammad Daud KHAN

Department of Mathematics, Aligarh Muslim University, Aligarh -202002, Uttar Pradesh, INDIA

ABSTRACT

In this paper, we have shown that the addition and scalar multiplication present in neutrosophic normed spaces are continuous. Some interesting relationships which are known in between statistical convergence and neutrosophic norms are also discussed. Also in addition the neutrosophic boundedness and continuity of linear operators between neutrosophic normed spaces were investigated. Moreover, we have also analyzed the set of all neutrosophic continuous linear operators.

Keywords: Neutrosophic Normed Space, t-norm, t-conorm, Continuity, Continuous linear operators, Statistical Convergence, Bounded Linear Operator, Neutrosophic Set.

INVESTIGATION OF THE EFFECT OF POST HEAT TREATMENT CYCLE ON MICROSTRUCTURE AND MECHANICAL PROPERTIES OF AUSTENITIC STAINLESS-STEEL WELDING

I. EBRAHIMI

Department of Materials Science, Faculty of Engineering, Shahrekord University, Shahrekord, Iran

M. R. SAERI

Department of Science, Shahrekord Branch, Azad University, Shahrekord, Iran

H. TABIBYAN

Department of Engineering, Najaf Abad Branch, Azad University, Esfahan, Iran

ABSTRACT

Because stainless steels are widely used in industry, as a result, a lot of research has been done on the similar and dissimilar weld joint between various types of stainless steels. Due to the defects and problems that occur during welding on the welding area, the area affected by welding and the base metal, heat treatment is usually used to eliminate or improve the welding properties. The present study aimed to study the effects of post-weld heat treatment (PWHT) on microstructure and mechanical properties of the dissimilar weld between AISI 304L and AISI 316L stainless steels. The single V groove butt joints samples were welded by GTAW method using ER 308L filler metal with a diameter of 2.4 mm. The weldments were then subject to the heat treatments including heating at 960°C for 4 minutes. The hardness test results showed a decrease in the strength of welded metal with post heating operation compared to welded sample without post heating that is due to the reduction of ferrite in the boiling zone. In the microstructural investigation some delta ferrite in the weld metal was detected. In addition, both of the elongated ferrite delta islands in the weld metal and the small ferritic islands the HAZ region were decreased after PWHT. This is due to higher inlet heat which causes them to dissolve more rapidly in the austenitic matrix.

Keywords: Welding, Dissimilar, Stainless steel, Post heat treatment, GTAW.

بررسی اثر سیکل عملیات حرارتی پس گرم بر ریزساختار و خواص مکانیکی جوش فولاد زنگ نزن آستنیتی

ایمان ابراهیمی¹، محمدرضا سانری²، حسنعلی طبیبیان

1 - گروه مهندسی مواد، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه شهرکرد، شهرکرد، ایران.

2 - استادیار دانشکده پلیمر، دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهرکرد، شهرکرد، ایران.

3 - مربی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد نجف آباد، اصفهان، ایران.

چکیده

از آنجا که فولادهای زنگ نزن در صنعت مورد استفاده‌های زیادی قرار می‌گیرند در نتیجه تحقیقات زیادی درباره اتصال فولادهای مشابه و غیر مشابه انجام شده است. با توجه به عیوب و مشکلات که در هنگام جوشکاری بر روی منطقه جوش،

منطقه متأثر از جوش و فلز پایه رخ می‌دهد معمولاً برای رفع یا بهبود بخشیدن به خواص جوش از عملیات‌های حرارتی استفاده می‌شود. در این پژوهش به بررسی اثر پس‌گرم بر جوشکاری غیرمشابه فولادهای زنگ نزن AISI 304L و AISI 316L با استفاده از فلز پرکننده ER 308L به قطر 2/4 mm پرداخت شد. جوشکاری به روش آرگون (GTAW) و با محافظت گاز آرگون انجام گرفت. نوع جوشکاری سر به سر و به صورت تخت انجام شد. پس از جوشکاری نمونه‌ها به وسیله کوره به مدت 4 دقیقه دما منطقه جوش بالاتر از 960 درجه نگهداشته شد و پس از آن در دمای اتاق فرایند انجماد صورت گرفت. نتایج آزمون سختی سنجی نمونه پس‌گرم شده و بدون پس‌گرم نشان داد که نشان دهنده کاهش استحکام فلز جوشکاری شده با عملیات پس‌گرم نسبت به نمونه جوشکاری شده بدون پس‌گرم بوده است که دلیل آن کاهش میزان فریت در منطقه جوش است. نتایج بدست آمده از بررسی‌های میکروسکوپی در نمونه‌های پس از جوش، ساختار فلز پایه در منطقه HAZ متشکل از یک زمینه آستنیتی به همراه رشته‌های دلتای فریت است که در ناحیه خط جوش این ساختار آستنیتی به همراه جزایر دلتای فریت در ناحیه خط جوش وجود دارد. پس از انجام عملیات پس‌گرم نیز بنحوی مشابه در منطقه HAZ فلز پایه زمینه آستنیتی به همراه جزایر کشیده مانند از فریت دلتا وجود داشته و در قسمت خط جوش ساختار آستنیتی به همراه جزایری بسیار کوچکتری از فریت وجود دارد. با توجه به این یافته‌ها می‌توان نتیجه گرفت که با ادامه پیدا کردن حرارت ورودی بعد از جوشکاری در اثر انجام عملیات حرارتی پس‌گرم، باعث حل شدن مقداری از فاز فریت در آستنیت شده است.

کلمات کلیدی: جوشکاری، ناهمجنس، فولاد زنگ نزن، عملیات حرارتی، جوشکاری قوس تنگستن
مقدمه

یکی از روش‌های اتصال فلزات، روش جوشکاری می‌باشد که به دلیل برآورده کردن نیاز بشر برای ایجاد اتصالی با سرعت کاری بالا و خواص مناسب رایج است [1]. با توجه به پیشرفت صنایع، استفاده از متریکال-های¹⁴ مختلف با کیفیت مطلوب از اهمیت بالایی برخوردار است. فولادهای زنگ نزن آستنیتی با توجه به خواص مکانیکی مناسب در دمای بالا و مقاومت عالی در برابر خوردگی در صنایع مختلفی از جمله نیروگاه‌ها، پتروشیمی و صنایع هسته‌ای مورد استفاده قرار می‌گیرد. به عنوان مثال AISI304 و AISI316 در راکتورهای هسته‌ای کاربرد زیادی دارد [2]. جوشکاری در تاسیسات به دلایل مختلفی از قبیل تفاوت خواص مکانیکی در مقطع جوش، عیوب ساختاری، ناپیوستگی‌های هندسی، چقرمگی شکست و احتمال کاهش داکتیلیتی مورد بررسی جدی قرار می‌گیرند [3-4]. رمضان ایلماز و همکارانش طی تحقیقات خود بر روی خواص مکانیکی فولادهای آستنیتی به این نتیجه رسیدند که نرخ انجماد سریع باعث کاهش آستنیت و در نتیجه افزایش فریت در فلز جوش می‌شود، که تاثیر منفی بر نرمی، چقرمگی و مقاومت به خوردگی داشته است، همچنین نرخ‌های انجماد کندتر که به واسطه‌ی سرعت‌های جوشکاری پایین و حرارت ورودی بالا ایجاد می‌شوند، بازیابی آستنیت را بهبود داده است [5]. فولس و بلیک در پژوهش که انجام دادند به این نتیجه رسیدند که در صورتی تغییرات حرارت ورودی تاثیر چندانی بر میزان فریت ندارد که از تاثیر درجه رقت و اختلاط جلوگیری شود [6]. پایین بودن رسانایی حرارتی و بالا بودن ضریب انبساط حرارتی باعث ایجاد تنش‌های پسماند قابل توجهی در طی جوشکاری شده و گاهی اوقات تنش پسماند از استحکام تسلیم نیز بالاتر رفته است، این مورد بیشتر در فولادهای زنگ نزن آستنیتی اتفاق می‌افتد که برای کاهش میزان تنش پسماند از تنش‌زدایی در محدوده 700 تا 850 درجه توصیه می‌گردد [7]. منطقه HAZ¹⁵ در هنگام جوشکاری به سرعت به نزدیکی دمای جوش رسیده و در هنگامی که حوضچه جوش در حال سرد شدن می‌باشد منقبض می‌گردد و در همین هنگام شروع به ایجاد تنش بین منطقه جوش و منطقه HAZ می‌شود این تنش تا سرد شدن منطقه جوش تا دمای محیط ادامه پیدا می‌کند [8].

به دلیل وجود کروم و نیکل در فولادهای آستنیتی، در حین جوشکاری حساس به رسوب کاربید در دماهای 400 تا 500 می‌باشد، برای کاهش این اثرات مخرب، بعد از جوشکاری نیاز به عملیات آنیل در دمای مناسب

¹⁴ Materials

¹⁵ Heat affected zone

جهت دسترسی به ریزساختار مطلوب است [9]. یکی از مشکلات عمده این فولادها پس از جوشکاری فولاد-های زنگ نزن، ایجاد ترک انجمادی در منطقه‌های HAZ است. حرارت حاصل از جوش باعث افزایش رشد دانه در منطقه خط جوش می‌باشد که این اثر موجب تاثیر بر استحکام، چقرمگی، انعطاف پذیری و مقاومت به خوردگی در محل جوش و منطقه HAZ می‌باشد [10].

بررسی‌های انجام شده در این زمینه بیشتر برای بهبود خواص درز جوش با فلز پرکننده مختلف صورت گرفته و کمتر به بررسی عملیات حرارتی بعد از جوشکاری پرداخته شده است.

3-1 مواد اولیه و روش انجام آزمایشات

در این پژوهش نمونه‌های از جنس فولاد زنگ نزن AISI 304L و AISI 316L با ضخامت 3 mm استفاده شد و جهت جوشکاری به ابعاد 50×250 mm برشکاری شد و از فلز پرکننده ER308L با قطر 2/4 mm ساخت شرکت آما (AMA) مورد استفاده قرار گرفت.

جهت بررسی عناصر آنالیز شیمیایی، از تست کوانتومتری استفاده شد. فلزهای پایه با توجه به استاندارد مرجع ASTM E29 تهیه گزارش شده و روش آماده سازی آن به صورت سنبله زنی با استاندارد ASTM E1086 (CI. 9.2) و دستگاه تست کننده OXFORD انجام شده است و نمونه فلز پرکننده پس از ذوب مجدد و سنبله زنی توسط دستگاه HITACHI PRO 2 آنالیز شیمیایی شده که تمامی مشخصات داخل جدول (1) آورده شده است.

جدول 1: ترکیب شیمیایی فلز پایه و فیلر متال.

Wt%										
Fe	Cu	S	P	Si	Mn	Mo	Cr	Ni	C	
Base	0.07	0.009	0.012	0.34	1.91	0.07	19.61	9.76	0.025	ER 308L
Base	0.04	<0.005	0.026	0.38	1.43	0.03	18.63	8.36	0.019	AISI 304L
Base	0.28	<0.005	0.025	0.57	0.57	2.12	16.53	10.64	0.014	AISI 316L

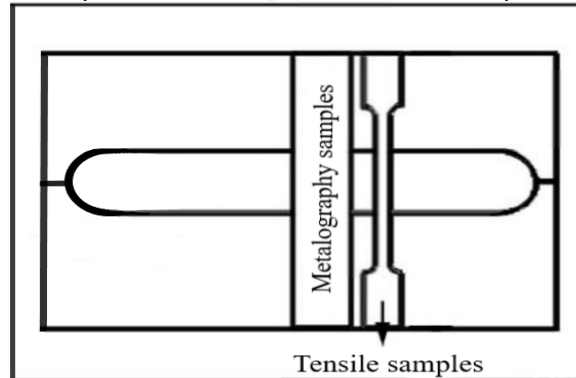
پس از آماده سازی برای بهبود انجام جوشکاری سطح فلز پایه و فلز پرکننده با استون تمیزکاری شد و از جوشکاری تنگستن-گاز با محافظت 100% آرگون و با پارامترهای جوشکاری در جدول (2) استفاده شد.

جدول 2: پارامترهای جوشکاری.

نوع گاز	100% آرگون
نوع اتصال	لب به لب
دبی گاز خروجی	3 lit/min
آمپر	85
ولتاژ	15

به منظور مقایسه بین جوش بدون پس‌گرم و جوش پس‌گرم شده، از هر نمونه چند عدد تهیه شد. روش اول بدون پس‌گرم بدین شکل انجام شده که دو فلز پایه به صورت لب به لب و با فلز پرکننده ER308L جوشکاری شده و پس از جوشکاری در دمای اتاق سرد شده است. روش دوم روند جوشکاری به شکل نمونه قبلی انجام شده و با این تفاوت که پس از جوشکاری قبل از سرد شدن قطعه به وسیله کوره از پایین آمدن دما جلوگیری شد. برای انجام عملیات حرارتی از کوره مافل (Muffle Furnace) مدل KSL-1500X-LD ساخت شرکت MTI است. این کوره یکی از کوره‌های آزمایشگاهی است که دقت دمایی بالایی دارد و می‌تواند تا دمای 1500 درجه را ایجاد کند. لازم به ذکر است بیان شود، بدلیل اینکه فولاد زنگ نزن نرخ سرد شدن بالایی دارد، در نتیجه پاس جوش به اندازه 50mm زده شده و پس از برداشته شدن ترچ، نمونه داخل کوره قرار گرفته تا دما از 960 درجه پایین‌تر نیاید، زمان نگهداری داخل کوره 4 دقیقه محاسبه شد. با توجه به اینکه پس از برداشتن ترچ از روی نمونه دمای آن به سرعت پایین می‌آید در نتیجه، دمای نمونه توسط دستگاه ترمومتر کنترل شد. این ترمومتر از برند BENETECH ساخت کشور چین و مدل GM550E می‌باشد.

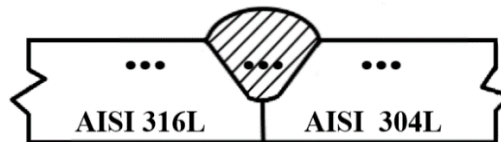
پس از جوشکاری و سرد شدن کامل، برشکاری نمونه‌های برای متالوگرافی و کشش عرضی به وسیله وایرکات¹⁶ انجام شد. با توجه به توضیحات داده شده در نمونه پس‌گرم شده به دلیل انجام جوش با طول 50 میلیمتر در نتیجه برای تهیه از نمونه برای تست کشش از چند نمونه استفاده شد. در شکل (1) تصویر برش نمونه‌ها از ورق جوشکاری شده را نشان می‌دهد. برای تست کشش، سختی و متالوگرافی و همچنین بررسی با میکروسکوپ الکترونی جاروبی (دستگاه SEM FEL Quanta 200) از هر جوش یک نمونه آماده شد.



شکل 1: شماتیک برش نمونه‌های متالوگرافی و کشش.

برای بررسی و مطالعه ریزساختار فلز جوش، منطقه HAZ و فلز پایه از متالوگرافی و میکروسکوپیهای نوری و الکترونی استفاده شد. برای تست متالوگرافی اول سطح نمونه های برش خورده را تمیز کرده و با سنباده صاف و سیقلی شدند، با توجه به همسان بودن تقریبی فلزهای پایه در نتیجه از یک محلول اچ گلیسرژیا جهت آشکار شدن ریزساختار به مدت 15 ثانیه استفاده شد.

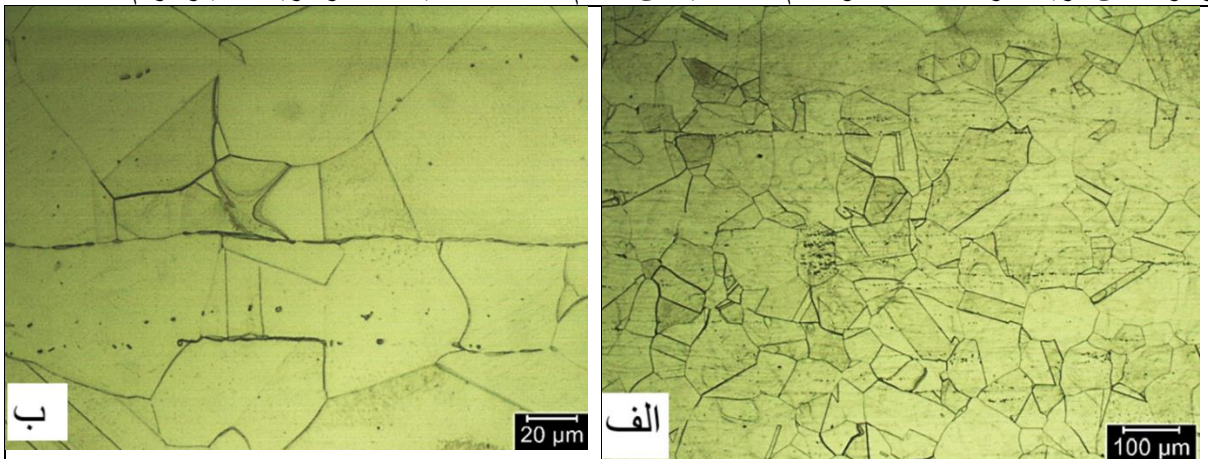
بعلاوه برای انجام آزمون سختی، نمونه‌ها طبق استاندارد مرجع ASTM E384/ ASTM E92/ IOS 6507-1 تهیه شد و برای تهیه گزارش از استاندارد ASTM E92/ ASTM E29 استفاده شد. در شکل (2) زیر شماتیک نقاط تست سختی سنجی ویکرز نشان داده شده است.



شکل 2: شماتیک نقاط سختی سنجی.

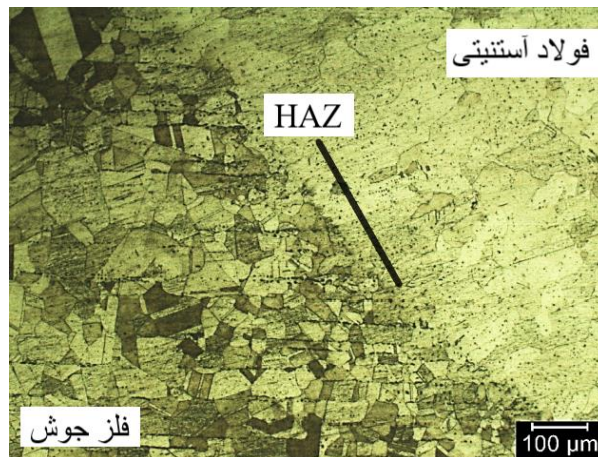
نتایج و بحث:

در شکل 3، ریزساختار فولاد زنگ نزن آستنیت 304L نشان داده شده. ریز ساختار فولاد زنگ نزن آستنیتی با ریز ساختار معمولی دیگر فولادهای آستنیتی حدوداً یکسان است، در شکل 4 می‌بینید که ریز ساختار به دانه‌های هم محور آستنیتی نشان داده شده است. بعلاوه فصل مشترک پیوسته در مرز جوش همراه با رشد صفحه‌ای وجود داشته و هم فریت و هم آستنیت به صورت رونشستی به سمت فلز جوش رشد کرده‌اند. به وجود آمدن فریت در HAZ معمولاً کم است دلیل آن انجام استحاله آستنیت به فاز فریت بسیار آرام است.



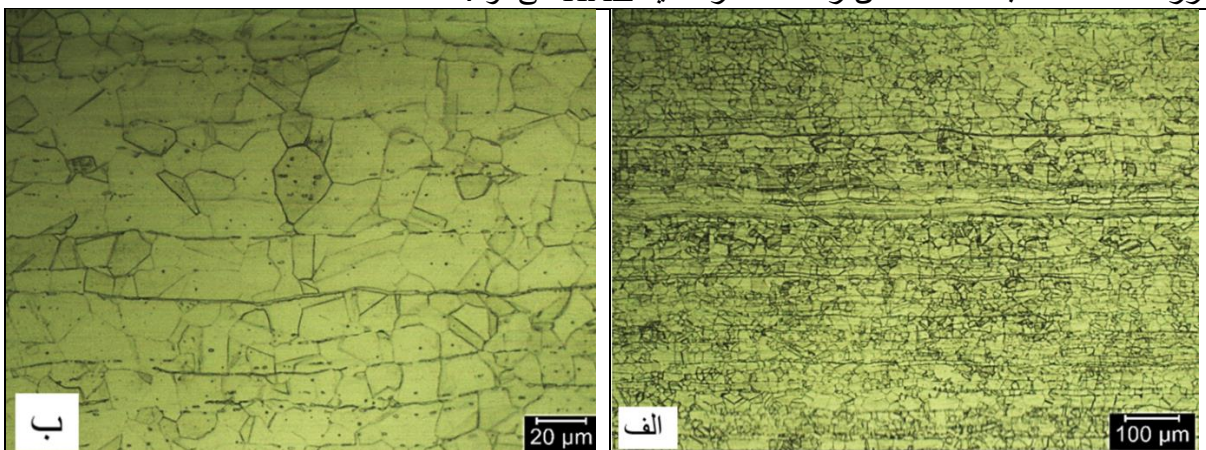
¹⁶ Wire cut intensive

شکل 3: مشاهده ساختار آستنیتی به همراه نواحی دوقلویی و رشته‌های دلتا فریت در فلز پایه با بزرگنمایی X100، (ب) همان ساختار با بزرگنمایی بیشتر X500.

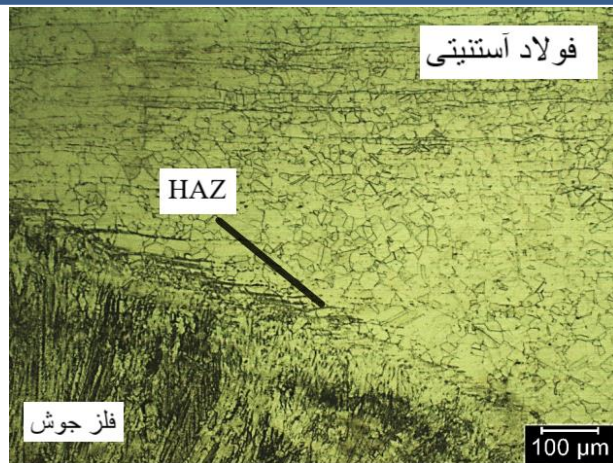


شکل 4: ریز ساختار فولاد AISI 304L در ناحیه HAZ.

از طرف دیگر در ریزساختار فولاد زنگ نزن 316L، آستنیت به صورت دانه‌های هم محور بوده با مقدار کمی فریت در جهت نورد نشان داده شده است (شکل 5). دلیل اینکه در منطقه HAZ فولاد زنگ نزن 316L رشد دانه مشاهده نمی‌شود، صورت نگرفتن استحاله است (شکل 6). به علت بالا بودن ظرفیت گرمایی و پایین بودن ضریب انتقال حرارت در منطقه HAZ، با نزدیک شدن دانه‌ها به منطقه جوش باید سریع رشد کنند ولی همان طور که می‌بینید اندازه دانه تغییر چندانی نمی‌کند و علت آن به وجود آمدن فاز فریت در مرزدانه‌هاست که باعث کند شدن رشد دانه در ناحیه HAZ می‌شود.

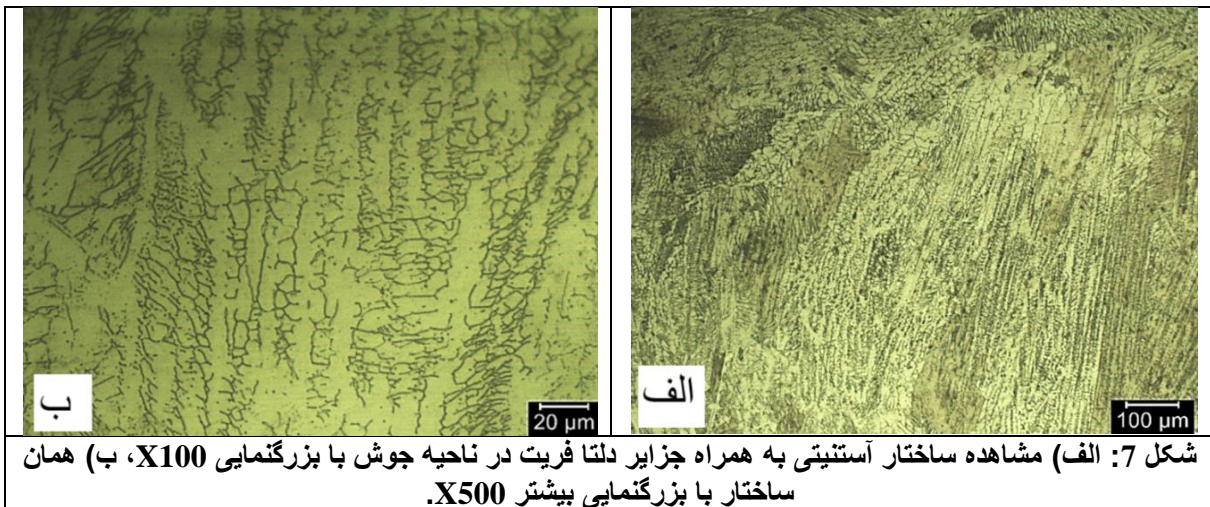


شکل 5: (الف) مشاهده ساختار آستنیتی به همراه نواحی دوقلویی و رشته‌های دلتا فریت در فلز پایه، (ب) همان ساختار در بزرگنمایی بالاتر X500.



شکل 6: ریز ساختار فولاد AISI 316L و ناحیه HAZ.

همان طور که در شکل (7) مشاهده می‌کنید، ریزساختار ناحیه جوش پس از سرد شدن در دمای اتاق شامل فریت دلتا یا مورفولوژی اسکلتی است که در آستنیت به صورت پراکنده مشاهده می‌شود. با توجه به اسکلتی شدن فریت در زمینه آستنیت نوع انجماد از نوع (FA) در دیاگرام می‌باشد. انجماد (FA) زمانی است که انجماد از فریت آغاز و مقداری آستنیت در انتهای انجماد تشکیل شود.



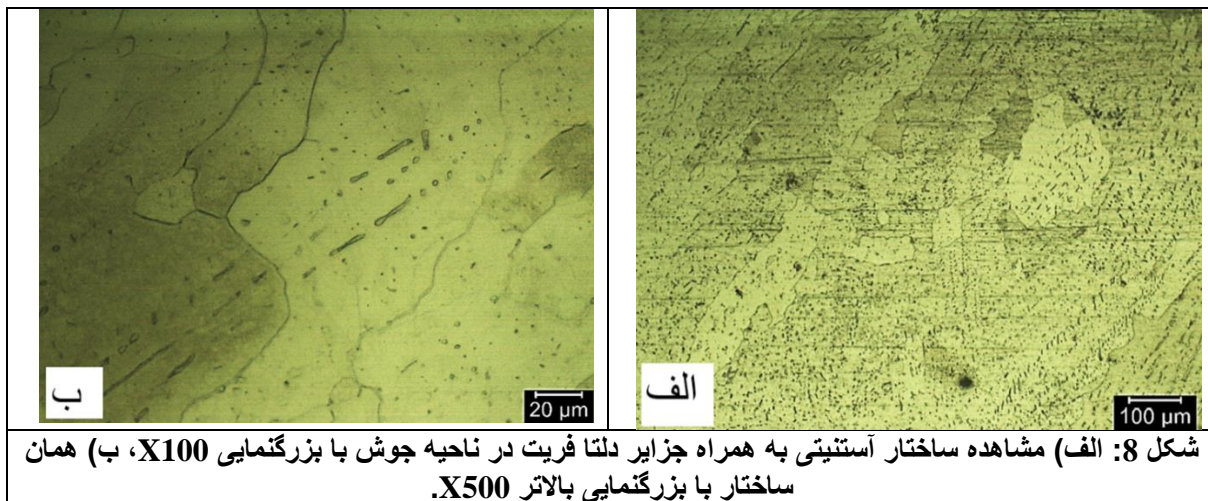
شکل 7: الف) مشاهده ساختار آستنیتی به همراه جزایر دلتا فریت در ناحیه جوش با بزرگنمایی X100، ب) همان ساختار با بزرگنمایی بیشتر X500.

چنانچه سرعت سرد کردن متوسط باشد و در محدوده (FA) باشد در نتیجه فریت اسکلتی ایجاد می‌شود، تبدیل فریت به آستنیت تا وقتی ادامه پیدا می‌کند که فریت غنی از کروم و مولیبدن شود. کروم و مولیبدن باعث پایداری فریت می‌شوند [11]. به غیر از پایداری فریت با کروم و مولیبدن باید از عناصر پایدار کننده آستنیت مانند نیکل و کربن خالی شود [12]. زمانی فریت به صورت بیشتر جامد می‌شود که نسبت Cr/Ni حدود $1/5$ باشد، این اتفاق بیشتر در سری 300 فولادهای زنگ نزن اتفاق می‌افتد. برای کاهش حجم فریت می‌توان سرعت انجماد را کاهش داد [13].

پس از انجام جوشکاری و عملیات حرارتی بدست آمده نشان داده شد که هرچه نگهداری نمونه در دمای بالاتر از 960 درجه انجام شود در نتیجه باعث کاهش فریت دلتا در زمینه آستنیت شده و آستنیت به صورت یکپارچه می‌شود (شکل 8). با کاهش میزان فریت در منطقه جوش احتمال ترک انجمادی نیز کاهش می‌یابد. همانطور که در پژوهش حاضر نشان داده شد پس از عملیات پس‌گرم اندازه دانه در قسمت منطقه مجاور جوش تغییر چندانی نکرد اما در پژوهش که سالک رستم و همکارانش [14] بر روی فولاد 316L به وسیله فرآیند اصطکاک اغتشاشی انجام دادند به این نتیجه رسیدند که با بالا رفتن دما باعث ایجاد پدیده دانه‌بندی مجدد و ریزدانه شدن ساختار می‌شود که این عامل دچار سخت شدن و تشکیل کامپوزیت می‌شود که سختی نمونه را تا حد زیادی بالا می‌برد.

با توجه به مطالعات گذشته نشان داده شد که رسوب کاربید در دمای 400 تا 500 درجه سانتیگراد رسوب می‌کند، چنانچه دمای پس‌گرم بالاتر از این دما قرار بگیرد رسوب کاربید نیز حل شده و ساختار به صورت

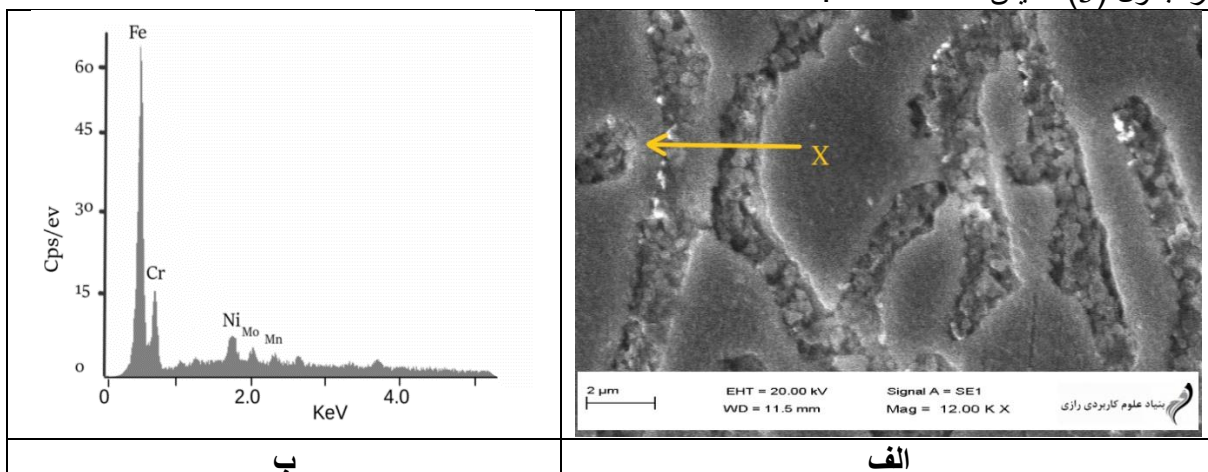
آستنیتی رخ می‌دهد، در نتایج نمونه‌های ما این مورد تایید می‌شود. چنانچه رسوب کاربید اتفاق بیوفتد سختی نمونه از سختی نمونه بدون پس‌گرم نیز افزایش یافته و خواص بهتری را ایجاد می‌کند.



پژوهش انجام شده توسط Wu و همکاران [15]، که درباره اثر مهاجرت کربن بر خواص مکانیکی غیر مشابه اتصال جوشکاری انجام شد نشان داد که بین منطقه جوش و منطقه HAZ منطقه‌ای به نام FZ به وجود آمده که منطقه نیم نوب شناخته می‌شود. منطقه نوب (Fusion zone) منطقه‌ای است که در آن نمودار صعودی کربن از منطقه HAZ و منطقه فلز پایه را نشان می‌دهند. عرض منطقه FZ یکنواخت نیست به دلیل تفاوت در محتوای عناصر تشکیل دهنده (Cr) و غیره (در بین فلز پایه و فلز جوش است). حرکت کربن از منطقه HAZ به سمت فلز جوش باعث ایجاد یک منطقه درشت دانه شده است. مهاجرت کربن باعث کاهش سختی شده و منطقه Fz ضعیف‌ترین منطقه می‌باشد. شکست زودرس نتیجه‌ای مهاجرت کربن است. با توجه به این نتایج بدست آمده مشخص شده که مقدار کربن در مناطق مختلف اتصال جوش داده شده پایدار است که نشان می‌دهد پس از جوشکاری میزان جذب کربن قابل توجهی رخ نمی‌دهد.

در پژوهش که Ma و همکاران [16]، بر روی ریزساختار و رفتار خوردگی منطقه متأثر از جوش فولاد زنگ نزن 316L و فولاد زنگ نزن 308 به این نتیجه رسیدند که در فلز پایه ریزساختار به صورت دانه‌های آستنیتی بوده و دانه‌های درشت آستنیتی مانند دندریت تشکیل شده است. ساختار با فریت بین دندریتی توسط مینگ و همکاران [17]، نیز تایید شده است. با توجه به تجزیه و تحلیل‌های صورت گرفته نشان می‌دهد عملیات حرارتی بر مورفولوژی دانه‌ها تاثیر می‌گذارد.

در شکل‌های 9-الف و 9-ب، بترتیب تصویر SEM ناحیه جوش شده قبل از عملیات حرارتی و نتایج EDS نقطه‌ای نشان داده شده اند. آنالیز نقطه‌ای از این رسوبات در هر دو نمونه حاکی از مقادیر مختلفی از عناصر مانند نیکل، منگنز، کروم، نیکل و مولیبدن می‌باشد. با توجه به دارا بودن عناصری مانند آهن و کروم در فلز پایه و وجود مقادیری کربن، احتمال حضور فاز کاربیدی در ناحیه جوش تقویت می‌شود. درصدوزنی عناصر در جدول (3) نمایش داده شده است.

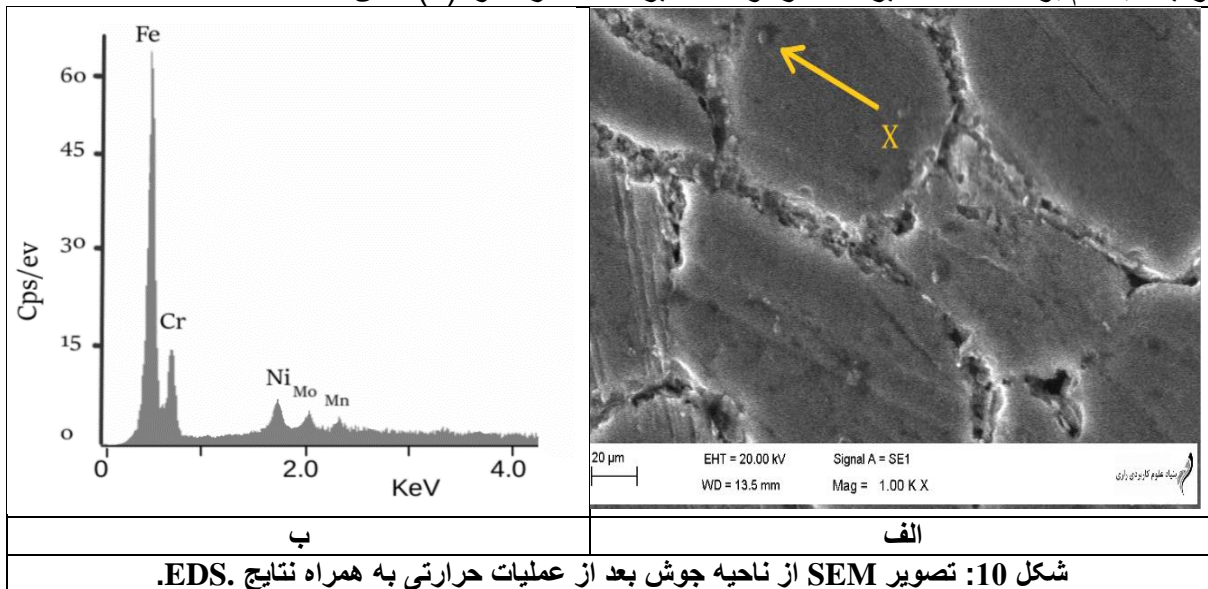


شکل 9: تصویر SEM از ناحیه جوش قبل از عملیات حرارتی به همراه نتایج EDS.

جدول 3: درصد وزنی عناصر قبل از عملیات حرارتی ناحیه جوش.

عنصر آلیاژی	Fe	Cr	Ni	Mn	Mo
Wt%	70/1	14/30	7/53	1/01	1/7

تصاویر SEM از ناحیه جوش بعد از عملیات حرارتی نشان می‌دهد که فاز فریت در حال حل شدن می‌باشد. کم شدن قطر مرزدانه و یک دست شدن آن در شکل (10-الف) به خوبی مشاهده می‌شود. همانطوریکه در شکل 10-ب دیده می‌شود، نتیجه آنالیز EDS تغییر نامحسوسی داشته و درصد وزنی عناصر تقریباً نزدیک به هم بوده است. مقادیر عناصر توسط آنالیز EDS در جدول (4) نشان داده شده است.



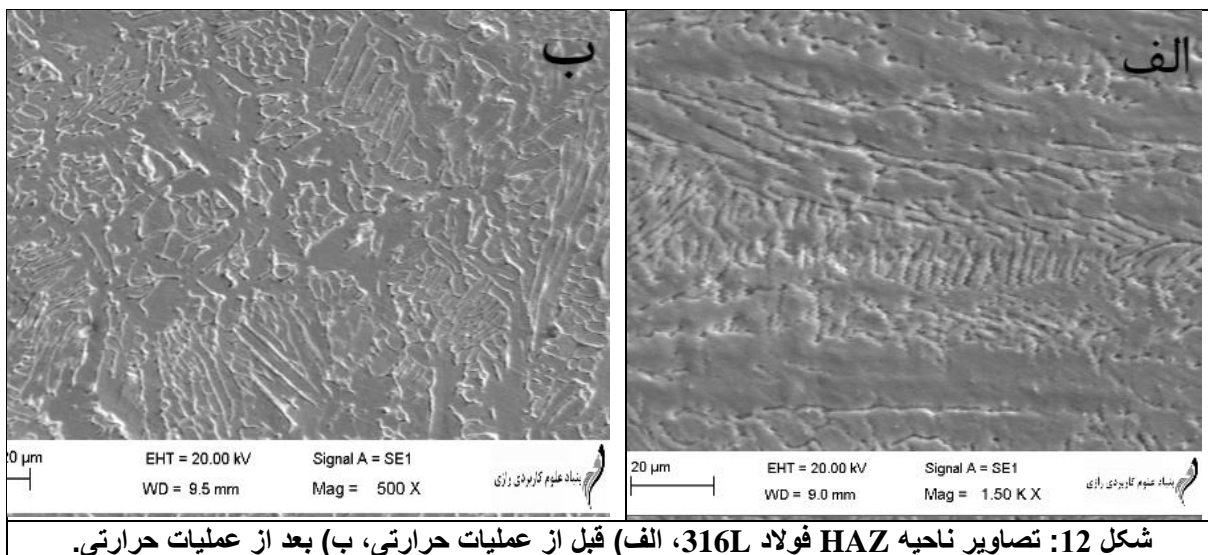
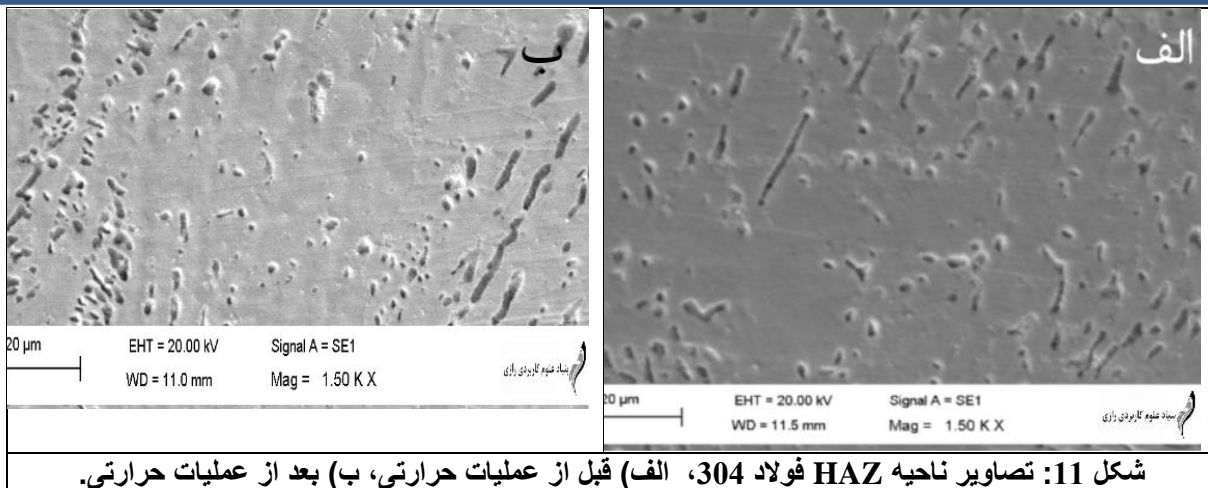
شکل 10: تصویر SEM از ناحیه جوش بعد از عملیات حرارتی به همراه نتایج EDS.

جدول 4: درصد وزنی عناصر بعد از عملیات حرارتی ناحیه جوش.

عناصر آلیاژی	Fe	Cr	Ni	Mn	Mo
Wt%	70/0	14/13	7/01	0/97	1/53

در منطقه HAZ نیز با کاهش فریت نسبت به قبل از عملیات حرارتی روبرو شدیم. در تصویر شکل های (11-الف و 12-الف) و همچنین (11-ب و 12-ب) میتوان میزان فریت داخل منطقه HAZ بترتیب قبل و بعد از انجام عملیات حرارتی برای دو نوع فولاد نشان داده شده اند. مقایسه این شکل ها با یکدیگر نشان می‌دهد که نسبت فریت در منطقه HAZ قبل از عملیات حرارتی برای هر دو نوع فولاد زنگ نزن، بسیار بیشتر از فریت در این منطقه بعد از عملیات حرارتی است و به این نتیجه میرسیم که با نگهداری نمونه در دمای بالاتر از 900 درجه باعث حل شدن فاز فریت شده و افزایش فاز آستنیت می‌شود و به یک فریت اسکلتی شکل مشاهده می‌شود.

دلیل حذف کاربید کروم در پژوهش حاضر بالا بودن دمای پس‌گرم‌گزارش شد که می‌توان این مورد را در پژوهشی که مهندسین متالورژی ایران [18] درباره بررسی خواص مکانیکی جوش اصطحاکای اغتشاشی غیر مشابه بین فولاد ساده کربنی ST37 و فولاد زنگ نزن 304 انجام شده نشان می‌دهد که در جوشکاری اغتشاشی با توجه به سرعت حرکتی که دارد پس از ذوب دو فلز مدت گرم بودن حوضچه طولانی‌تر بوده در نتیجه مانند عملیات پس‌گرم موقت حوضچه ذوب را گرم نگه داشته است که این عامل باعث حذف کاربید کروم درون منطقه شده است. در این پژوهش نیز نشان داده شد که به دلیل گرم بودن منطقه HAZ جوش در فولاد زنگ نزن 304، دانه‌های آستنیت رشد کرده و کشیده شده‌اند. تفاوتی که بین ساختار فولاد زنگ نزن در این پژوهش و فولاد زنگ نزن 304L در پژوهش حاضر مشاهده می‌شود این است که به دلیل وقوع تبلور مجدد دینامیکی، در این ناحیه ریزدانگی قابل توجهی است در فولاد زنگ نزن 304 رخ داده است.



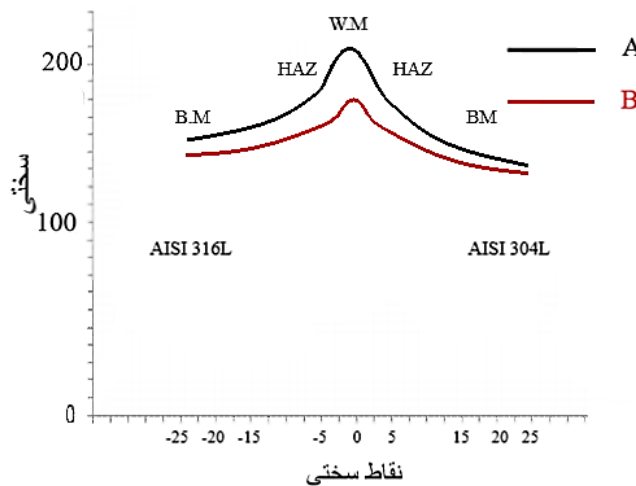
بعلاوه نتایج نمونه کششی بدون عملیات پس گرم نشان می دهد که نمونه پس از ازدیاد طول زیاد از ناحیه فلز پایه فولاد AISI 304L شکسته شد که خود نشان دهنده صحت و سلامت جوشکاری است. در مطالعات انجام شده نشان می دهند فولادها در نورد گرم، کار سرد و آنیل شده جوشکاری شده اند، در نتیجه نرم شدگی در HAZ به وجود می آید که نتیجه رشد دانه در نورد گرم است و وقتی آزمایش کشش انجام می شود شکست در منطقه HAZ رخ می دهد. نتیجه ازدیاد طول در نمونه ها کشش با مطالعات انجام شده مطابقت دارد. علت دیگر شکست در نمونه با عملیات حرارت پس گرم، رشد دانه های استنیت می باشد. با توجه بررسی تحقیق بر روی فلز پایه نشان داده شده است که نمونه جوشکاری شده از نمونه فلز پایه دارای استحکام بالاتری بوده است. با توجه به مشخصات کششی فلزهای پایه نتایج بدست آمده از آزمون کشش در جدول (5) آورده شده است.

جدول 5: نتایج تست کشش نمونه ها.

محل شکست	درصد افزایش طول (%)	استحکام کشش (Mpa)	استحکام تسلیم (Mpa)	نوع
فلز پایه	40	485	170	304L
فلز پایه	40	485	170	316L
فلز جوش بدون عملیات حرارتی	18	835±10	740±10	
فلز جوش با عملیات حرارتی	15	710±10	620±10	HAZ 304L

در فولادها با کاهش اندازه دانه باعث افزایش ازدیاد طول نیز می‌شود. که در فولادها 304 نیز گزارش شده است، کم شدن اندازه دانه نیز باعث کاهش حرکت نابجایی‌ها شده و در نتیجه تجمع نابجایی‌ها در ناحیه مرز دانه آغاز می‌شود.

تست سختی در این تحقیق به صورت تست ریزسختی سنجی ویکرز انجام شد و نتایج نشان داد که سختی نمونه بدون عملیات حرارتی با میانگین 207 HV و نمونه با عملیات حرارتی با میانگین 165 HV اندازه گیری شد. با توجه به کم شدن فریت دلتا از زمینه آستنیت در نمونه عملیات حرارتی شده، با کاهش سختی فولاد در نمونه مواجه شده‌ایم که دلیل کم شدن فریت است که دلیل آن نگهداشتن دمای حوضچه جوش بالای 960 درجه سانتیگراد است که زمان تبدیل شدن فریت به آستنیت را فراهم نموده است. با توجه نتایج سختی سنجی نمودار سختی به شکل (13) نشان داده می‌شود.



شکل 13: نمودار سختی سنجی.

یکی از دلایل استفاده از روش جوشکاری TIG کم بودن تنش پسماند نسبت به جوشکاری SAW است. در پژوهشی که پرورش و همکاران [19]، انجام دادن به این نتیجه رسیدن که چنانچه نمونه‌های جوشکاری شده در دمای 400 درجه بماند باعث کاهش شدید تنش نیز می‌شوند، علاوه بر این با توجه به کوچک بودن حوضچه مذاب روش TIG نسبت به روش SAW در نتیجه تنش پسماند کمتری به وجود آمده است و دلیل استفاده ما از روش همین موارد بوده است. اما از نظر کششی، با بالا بردن حرارت ورودی نیز تنش کششی بیشتر در خط مرکزی جوش به وجود می‌آید که در شکل (2-22) نشان می‌دهد که تغییرات کشش و سختی رابطه مستقیمی با هم دارند.

از نظر ریزساختار نیز در نمونه‌ها ساختارهای از جمله فریت دلتا، کاربید و مارتنزیت لایه ای تمپر شده مشاهده شد. محققان دیگری [20 و 21]، نیز بر روی تاثیر عملیات حرارتی آستنیت‌زد کردن و به این نتیجه رسیدند که با افزایش دمای آستنیت‌زد باعث حل شدن کاربید شده و ایجاد یک ساختار هموزن است و تمپر کردند دمای پایین تر از دمای آستنیت‌زد باعث ایجاد کاربید های حل نشده است که باعث بهینه استحکام ضربه است. اما تاثیر دمایت‌مپر در این پژوهش نشان داد که تا دما 350 درجه نرم شدن به دلیل کاهش تترآگونالیت مارتنزیت اما از 350 تا 420 سختی افزایش پیدامیکند که دلیل آن این یک سختی ثانویه اس که به موجب رسوب کاربید اتفاق می افتد. همچنین با افزایش دمای تمپر باعث کاهش استحکام کششی میشود.

نتیجه گیری

در این پژوهش اتصالی بین فولاد زنگ نزن 304L و فولاد زنگ نزن 316L توسط جوشکاری GTAW و با سیم جوش ER308L صورت گرفت که نتایج بدست آمده:

1- از نظر ریز ساختار، با توجه به شکل (3-4) نشان می‌دهد فصل مشترک پیوسته در مرز جوش و همراه با رشد صفحه‌ای که نشان دهنده رونشستی فریت و آستنیت است که به سمت فلز جوش رشد کرده است. با توجه به کند بودن انجام استحاله آستنیت به فریت، منطقه HAZ دارای فریت کمتری است. بر خلاف 304L،

316L آستنیت به صورت هم محور بوده و دارای مقدار کمی فریت است، دلیل اینکه رشد دانه را مشاهده نمی‌شود این است که استحاله اتفاق نیوفتاده است. علت اصلی این امر به وجود آمدن فریت در مرز دانه-هاست. اما در منطقه جوش نوع انجماد FA بوده که نشان می‌دهد انجماد فریت و مقداری آستنیت در انتهای انجماد می‌شود، تبدیل فریت به آستنیت تا جای ادامه دارد که فریت غنی از کروم و مولیبدن شود و از عناصری مانند کربن و نیکل خالی شود.

در منطقه جوش بعد از عملیات حرارتی به این نتیجه رسیدیم که هرچه دما بالاتر و زمان نگهداری بیشتر باشد در نتیجه آستنیت یکپارچه تر و فریت کاهش پیدا میکند. با کاهش فریت احتمال به ترک انجمادی نیز کاهش می‌یابد.

2- طبق تصاویر SEM قبل از عملیات حرارتی رسوب نامنظم را نشان می‌دهد که نشان دهنده فاز کاربیدی در ناحیه جوش است، اما در نمونه بعد از عملیات حرارتی فاز فریت در حال کم شدن است و اثری از رسوب کاربیدی مشاهده نمی‌شود. در منطقه HAZ نیز با انجام عملیات حرارتی باعث ایجاد فریت اسکلتی می‌شود

3- از نظر تست کشش، در نمونه‌های قبل از عملیات حرارتی نشان می‌دهد که ازدیاد طول بیشتر و شکستی نرم تر اتفاق می‌افتد، اما با عملیات حرارتی نمونه دارای ازدیاد طول کمتر و یک شکست ترد مشاهده می‌شود. کاهش استحکام کششی در جدول (4-4) به خوبی نشان داده شده است، علت کاهش ازدیاد طول کاهش اندازه دانه است که با کاهش اندازه دانه حرکت نابجایی ها کم شده است.

4- از نظر شکست نگاری، طبق (4-13) هرچه شکست تردتر باشد باعث زبری بیشتر در سطح شکست می‌شود و هرچه شکست نرم‌تر باشد سطح شکست زبری کمتری دارد.

5- از نظر سختی سنجی، طی انجام این تست به این نتیجه رسیدیم که سختی نمونه بدون عملیات حرارتی 207 HV و نمونه عملیات حرارتی شده 165 HV می‌باشد، نتیجه بدست آمده نشان می‌دهد با کاهش فریت دلتا در آستنیت با کاهش سختی فولاد مواجه می‌شویم و چنانچه نمونه بیشتر در دمای 960 درجه نگهداری شود فریت بیشتری به آستنیت تبدیل شده و سختی نمونه کاهش پیدا می‌کند.

منابع:

- [1] Wise. R, "New technique for joining dissimilar materials". Welding Rev, Int, 1993.R. B. Heimann.
- [2] Shankar, V. "Effect of nitrogen addition on microstructure and fusion zone cracking in type 316l stainless steel welds metal". Materials Science and Engineering A, 2003.
- [3] Tseng, K. H. and Chou, C. P. "The study of nitrogen in argon gas on the angular distortion of Austenitic stainless-steel weldments" J.M.P.T, 2003.
- [4] Shaikh, H. and Vinoy, T. V. "Correlation of microstructure and tensile properties of 316 stainless steel weld metal solution annealed at high temperatures." Materials science and technology, 1988.
- [5] Yilmaz R., Usun H., Mechanical properties of Austenitic stainless Welded by GMAW and GTAW, Journal of Marmara of Applied, Sciences, 2002.
- [6] Fowls R. J., Blake S. E., Influence of heat input on austenitic stainless steel weld metal properties, 2008.
- [7] Elhiari. A, "Effect of isothermal aging on microstructure the mechanical properties and impact fracture behavior of 316l austenitic stainless steel weld metal", Journal of engineering university of Tehran, 2008.
- [8] Withers. P. J, Bhadeshia. H. K. D. H, "Residual stress Part 1- Measurement techniques", Materials Science and Technology, 1982.
- [9] Fargas, G. and Anglada. "Effect of the annealing temperature on the mechanical properties, formability and corrosion resistance of hot-rolled duplex stainless steel". Journal of materials processing technology, 2003.
- [10] Porter, D. A. and Easterling K.A. "Phase transformation in metals and alloys", 2001.
- [11] Guan. k, and Xu. X, Xu. H, and Wang. Z. "Effect of aging at 700c on precipitation and toughness of AISI321 and AISI 347 austenitic stainless steel welds." Nuclear Engineering and Design, 2005.
- [12] Lippold. J.C, and Koteki. D, "Welding Metallurgy and Weldability of Stainless steels", John Wiley and Sons, New Jersey, 2005.
- [13] ASM Specialty Hand Book, J. R. Davis, M. Moienian, Welding Key, 2003.

- [14] Salekrostam. R, Beshatrati. M. K, Asadi. P, “Improvement of microstructure and mechanical properties of Stainless steel 316L via Friction Stir Processing” Tehran, Iran, 2008.
- [15] Wu. Q, Xu. Q, Jiang. Y, Gong. J, “Effect of carbon migration on mechanical properties of dissimilar weld joint “, China, 2020.
- [16] Cheng Ma, Peng. Q, Mei. J, Han. E-M, Ke. W, “Microstructure and corrosion behavior of the heat affected zone of a stainless steel 308L-316L weld joint “, China. 2018.
- [17] Ming. H.L, Zhang. Z.M, Wang. J.Q, Han. E.-H, Ke W, Mater. Charact.
- [18] Iranian Metallurgical Engineering Society,” Microstructure and Mechanical Properties of Friction Stir Spot Welding between st37 steel and 304 stainless steel”, Iran, 2014.
- [19] Parvaresh. A, Sabet. H, Rohnia. M, “Residual stress measurement in TIG welding of AISI 304 stainless steel “, karaj, 2018.
- [20] Reisi S, M. "The Effect of Pulse TAG Process Parameters on Microstructure and Welding Properties Resulting from Dissimilar Bonding of 2205 two-Phase stainless steels to low-strength alloy steels API 5L X80, 2013.
- [21] Barbucci. A, Delucchi. M, Panizza. M, Sacco. M and Cerisola. G,: “Electrochemical and corrosion behavior of cold rolled AISI 301 in 1 M H₂SO₄”, J. Alloys Compd.

**COMPUTATIONAL INSIGHT INTO SHIKIMATE PATHWAY-DERIVED
PHENOLICS AS THERAPEUTIC LEADS AGAINST BACTERIAL PENICILLIN
BINDING PROTEIN 3**

**Aribisala Jamiu OLASENI
Dweba YAMKELA
Sabiou SAHEED**

Department of Biotechnology and Food Technology, Faculty of Applied Sciences, Durban University
of Technology, Durban, South Africa

ABSTRACT

The emergence of antibiotic resistance in pathogenic bacteria has become a significant public health threat culminating in high mortality and morbidity annually. Consequent upon this, immediate dedicated action is required in the development of novel therapeutic agents including sourcing from plant secondary metabolites. In this regard, phenolics have attracted considerable interest and in this study, the shikimate pathway-derived phenolics were computationally evaluated against penicillin binding protein 3 (PBP3) using Cefotaxime as control. Of the compounds evaluated through molecular docking, chlorogenic acid and ellagic acid had the highest and best binding affinity (-8.4 kcal/mol) relative to the control (-7.5 kcal/mol). A further probe into the molecular dynamics simulation of these promising compounds revealed chlorogenic acid as having the strongest and most stable interactions with PBP3 with binding free energy score and average root means square values of -39.14 kcal/mol and 4.2Å, respectively, compared to -30.52 kcal/mol and 5.8 Å for the control. However, while the two compounds had root mean square fluctuation values within the acceptable limit of < 3.5 Å, ellagic acid (1.83 Å) had the lowest fluctuation, indicative of structural stability of the complexes formed in each case. These observations were further corroborated by the ADME results, where both chlorogenic acid and ellagic acid elicited drug likeliness properties as natural lead antibacterials against PBP3 and could be further explored as novel antibacterial drug candidates.

THE EFFECT OF COVID 19 ON UNEMPLOYMENT IN THE MANUFACTURING SECTOR IN KENYA

Fatoki Olanrewaju ISOLA
KCA University Nairobi
Rispah Khamonyi OMUCHEYI
KCA University Nairobi

ABSTRACT

The objective of this study was to look at the effect of Covid 19 on unemployment in the manufacturing sector in Kenya. Covid led to most sectors and economies rethinking how they conduct their activities, which resulted in most individuals working from home while most individuals were rendered redundant due to most companies switching to remote working. The pandemic also affected the returns of most companies who had no choice but to lay off some employees. Specifically, this study looks at the effect of remote working, reduced company income, and closure of open markets on unemployment in Kenya. Data used were secondary which was collected from the Kenya Bureau of Standards, Kenya Manufacturers' association, and Federation of Kenyan Employers' report. Data were analyzed using SPSS. The findings of the study suggest that there exists a positive and significant relationship between remote working, reduced company returns, and closure of open markets on unemployment in Kenya.

Keywords: COVID-19, unemployment, remote-working, reduced company Income; manufacturing sector

INTRODUCTION OF MEDICINAL PLANTS AND ASSESSMENT OF THEIR RESISTANCE IN ASTANA BOTANICAL GARDEN

PhD Dr. Kubentayev S.A.
PhD student Zhumagul M.Zh.
PhD Dr. Izbastina K.S.

Astana Botanical Garden, A branch of the «Institute of Botany and Phytointroduction» Republic of Kazakhstan

ABSTRACT

The Covid-19 pandemic has shown the importance of drug development and the effectiveness of medicinal plants in enhancing human immunity. Introduction of medicinal plants is a relatively young branch of plant breeding. In this regard, the direction related to the development of their cultivation technology is very promising. Recently, there is a growing interest in such research, which is associated with the rapid development of the pharmaceutical industry. Meanwhile, the prospects of using many wild economically valuable and rare species of MP are rather limited for environmental and economic reasons. Only industrial cultivation of promising MP can solve this problem. Initial introductory trials of medicinal plants, the study of their morphometry, phenology and ontogenesis are carried out on the basis of the institute. The aim of the work is to attract promising species of medicinal plants in the introduction experiment and to develop effective methods of their reproduction in the Astana Botanical Garden for plantation cultivation.

The results of introductory tests will reveal the prospects of introducing MP into culture, to recommend them for industrial cultivation, taking into account the agro-technical measures and the peculiarities of reproduction. The collection of medicinal plants is replenished by attracting wild species as a result of expedition trips across Kazakhstan, as well as through exchange with other botanical gardens. The route-reconnaissance was chosen as a methodological basis for selection of MP from natural populations. Observations of experimental plants were carried out according to the methodology of phenological observations in botanical gardens.

Currently, the collection of the Astana Botanical Garden (Nur) has more than 53 species of medicinal plants. The prospects for the study, directions and regimes of protection of rare and endangered species growing in the mountains of the Kazakhstan Altai and other regions of Kazakhstan are determined.

DE-CONVOLUTION OF CAMERA BLUR FROM A SINGLE IMAGE USING FOURIER AND WAVELET TRANSFORM A REVIEW

Research Scholar, S. SANJAYPRABU

Assist. Prof. Dr. R. Sathish KUMAR

Department of Mathematics, Sri Ramakrishna Mission Vidyalaya College of Arts and Science,
Coimbatore-641020.

Guest Lect., K. SOMASUNDARAM

Department of Mathematics, Government Arts and Science College, Komarapalayam-638183.

ABSTRACT

This paper presents an effective technique to image de-noising using wavelet transform and analysis of image using wavelet transform. Image denoising is a required pre-processing step in several applications in image processing and pattern recognition. Fourier series over the image has been solved using deconvolution algorithm. Wavelet has been considered in order to computation with less frequency which produces better results. In this paper, we compare the Fourier and Wavelet transformation by using the blur image. The proposed work is based on a technique that uses an original image with known PSF value. In the first level of decomposition, the image is split into 4 sub bands, namely the HH, HL, LH and LL sub bands. These sub bands with an assumption that each sub bands is uniformly blurred which is decided by calculating PSNR value. These models are then deconvolved with blurry sub bands. The resultant of this algorithm is a reconstructed, original, blur free image. The proposed technique is an effective solution to the most common challenge of blurry images and serves the important requirement of clear images of various crucial fields. In future many images like blurring, reconstruction and deconvolution can be applied and solved. Future works may include the use and investigation of more wavelet decomposition levels, other kinds of wavelet transforms, as well as the filtering of other kinds of noise.

Keywords:Wavelet, Deconvolution, Image compression, Image de-noising, Image block formation, frequency.

USE OF AGROINDUSTRY BY-PRODUCTS IN POULTRY MEAT PRODUCTION IN ARGENTINE

Hebe Tania FERNÁNDEZ

Universidad Nacional del Sur, Departamento de Agronomía, Bahía Blanca, Buenos Aires, Argentina

Gonzalo ECHEVARRÍA

Universidad Nacional del Sur, Departamento de Agronomía, Bahía Blanca, Buenos Aires, Argentina

Carmen Matilde SALERNO

Universidad Nacional del Sur, Departamento de Agronomía, Bahía Blanca, Buenos Aires, Argentina

ABSTRACT

In poultry production, the use of additives in the diet directly influences nutritional meat quality and lipid oxidation. Chia meal is a by-product that enriches meat with polyunsaturated fatty acids (PUFA), however, increases susceptibility to lipid peroxidation. In broiler meat, lipid oxidation is one of the primary causes of limiting its quality and leads to a decrease in nutritional values of meat. Hydroxytyrosol (HT), a novel olive antioxidant byproduct is proposed to protect meat against oxidative processes. A research was carried out to study the effect of the addition in the diet of chia meal (DESUS S.A, Argentina) and/or hydroxytyrosol (GENOSA I+D, Spain), on nutritional content and oxidative stability of the breast muscle. Ninety-six, 1-d-old, Cobb-500 broiler were randomly divided into 16 groups of 6 animals, which were distributed in 4 blocks. In each block treatments were randomly allocated 1) C: control; 2) CM: diet with 10% chia meal; 3) CM+HT: diet with 10% chia meal + hydroxytyrosol (7 mg/kg BW/day) and 4) HT: diet with hydroxytyrosol. The experimental period lasted from day 22 to day 46, next the slaughter was carried out and breast samples were obtained from two males/block/treatment. No differences were observed on dry matter and protein content between diets. Even, the level of polyunsaturation in the dietary fat does not influence the intramuscular lipid content of the breast but produces a higher oxidation value, denoting less oxidative ($P<0.05$) stability in CM diet related the other treatments. However, the addition of hydroxytyrosol and its combination with chia meal lowered ($P<0.05$) oxidation values suggesting that the dietary incorporation of this antioxidant could be an effective way to increase the stability of PUFA enriched broilers meat through oxidative damage.

Keywords: avian, mono-phenolic, omega n-3, enriched product.

GLOBAL TRENDS PUBLICATION IN THE STUDY OF OLIVE INDUSTRY IN BROILER DIET

Rocio TORRACA ARGÜELLES

Universidad Nacional del Sur, Departamento de Agronomía, Bahía Blanca, Buenos Aires, Argentina

Hebe Tania FERNÁNDEZ

Universidad Nacional del Sur, Departamento de Agronomía, Bahía Blanca, Buenos Aires, Argentina

Verónica Ana PIÑEIRO

Universidad Nacional del Sur, Departamento de Agronomía, Bahía Blanca, Buenos Aires, Argentina

ABSTRACT

The use of products derived from plant species has become increasingly important in recent years around the world. The main objectives of using these products are the improvement on a lower environmental impact and the removal of synthetic additives from the food chain. Furthermore, in the poultry diet, the use of additives and ingredients of natural origin affects the productive performance and animal health, obtaining final products with higher quality and hygienically safe for the consumers. Products and by-products from the olive industry as a source of nutrients in the broiler diet are a viable alternative. The present work aims to identify the leading institutions and organizations that investigate the use of these products in broiler diets and to observe the trend presented by publications referring to this research topic. Through a search in the Core Collection database of Web of Science (WoS), articles related to the desired topic were selected. Then, using the VOSviewer version 1.6.15 network analysis software, the main organizations and institutions that make publications of scientific interest on this topic were detected. The results indicate that scientific publications referring to products and by-products of the olive industry in poultry feed have increased significantly in the last five years, and 61 institutions have published at least one article. The organization with the highest number of citations and, in turn, with the highest number of published documents is the IRTA - Institute for Agrifood Research and Technologies in Cataluña, Spain. The results reflect a growing interest in the chosen topic of study and advise that it is a subject on the rise, so it is necessary to continue with this line of research analysis.

Keywords: olive industry, broiler, entities, publication tendency.

GLOWWORM SWARM OPTIMIZATION FOR MOBILE WIRELESS SENSOR NETWORKS

Aparajita CHOWDHURY

Department of Information Technology, Techno Main Salt Lake, Kolkata-700091, West Bengal, India
Centre of Mobile cloud computing, Department of Computer Science and Engineering, Maulana Abul Kalam Azad University of Technology, Kolkata -700064, West Bengal, India

Debashis DE

Centre of Mobile cloud computing, Department of Computer Science and Engineering, Maulana Abul Kalam Azad University of Technology, Kolkata -700064, West Bengal, India
University of Western Australia, Australia, Crawley, Perth, WA 6009, Australia

ABSTRACT

Mobile Wireless Sensor Networks consist of several mobile sensor nodes having the ability to move, sense, communicating and processing of information among each other. Sensor nodes are often distributed in non-rechargeable surroundings and are also equipped with limited batteries. So balancing the energy consumption among all sensor nodes in the region of interest is very significant to increase the network's lifetime. Efficient energy utilization is a burning issue to maximize throughput of the network because energy depletion occurs in any device due to moving, sensing, processing, and communicating. Sensors can be deployed randomly in the sensing region since it is quite easy and less expensive also, but this approach may cause coverage holes in the sensing field. After initial deployment, rearrangement of the mobile sensors in 2D as well as 3D terrain can increase the mobile sensor networks coverage and eradicate coverage holes issue.

In the last few years, many researchers have been working with several swarm intelligence algorithms in various spaces in wireless sensor networks. Among them, Glowworm Swarm Optimization [1] is one of the latest bio-inspired meta-heuristic approaches for optimization. Analyzing the behavior of glowworm with mobile sensor nodes, a Glowworm Swarm Optimization and Reverse Glowworm Swarm Optimization technique [2, 3] will be adopted in this research for energy consumption, area coverage as well as mobility optimization.

Keywords: Mobile Wireless Sensor Networks, Glowworm Swarm Optimization, Energy optimization, Coverage Maximization

References

- [1] K. N. Kaipa and D. Ghose, (2017) 'Glowworm Swarm Optimization: Algorithm Development', in Studies in Computational Intelligence 698, *Glowworm Swarm Optimization*, Springer International Publishing, pp. 21-56.
- [2] A. Chowdhury, D. De, MSLG-RGSO: Movement score based limited grid-mobility approach using reverse Glowworm Swarm Optimization algorithm for mobile wireless sensor networks, *Ad Hoc Networks*, 106 (2020), pp. 102191.
- [3] A. Chowdhury, D. De, FIS-RGSO: Dynamic Fuzzy Inference System Based Reverse Glowworm Swarm Optimization of energy and coverage in green mobile wireless sensor networks, *Computer Communications*, 163 (2020), pp. 12-34.

CRITICAL APPRAISAL ON THE ADMISSIBILITY OF DECEPTION DETECTIVE TECHNIQUES IN INDIA IN REFERENCE TO RIGHTS OF THE ACCUSED IN A FAIR TRIAL

Assist. Prof. Dr. Sneha DHILLON

School of Law, Galgotias University, Greater Noida(Uttar Pradesh), India

ABSTRACT

The scientific orientation of everyday life has made criminals a step ahead of the enforcement agencies

because the later still use traditional methods of investigation to grab the offenders. In a criminal investigation in India when the enforcement agencies decide to use the lie-detection method it could be presumed that the the police investigation has reached or is about to reach a dead end and the tradition methods are no longer sufficient to gather evidence which could be used at the courtroom to establish the guilt of the accused. The utility of Deception Detective Techniques(DDTs) by the police as investigation aids can speed up the investigation process and help in justice delivery because an efficient investigation decides if the trial will be fair or not. These techniques can also help the accused to prove his innocence. However the Indian Apex Court in 2010 provided with the only guidelines on the usage of DDTs but ultimately held involuntary scientific methods of detecting deception as unconstitutional on grounds against fair trial and rights of the accused(self-incrimination, testimonial compulsion). Hence, in all lie detector tests, the results pertains only to those aspects which are already known to the investigating officers except in Narco-analysis which may reveal some vital evidence and its purpose is only in helping to give a proper direction to investigating officer. The results of these don't incriminate the subject themselves and if the results are inculpatory or not will be found after the test has taken place.

In this manner, after poring over the points of reference as for directly against self-incrimination, it is suggested that no testamentary compulsion is associated with involuntary Forensic Psychological Tests and subsequently the conclusion in Selvi's must be re-looked.

Keywords: Deception Detective Techniques; Fair Trial; Expert Evidence; Self Incrimination; Testimonial Compulsion; Cruel & Degrading Treatment; Right against Torture.

CAUSE AND EFFECT APPROACH OF AGING SKIN

Inga IŽDONAITĖ-MEDŽIŪNIENĖ
University of Applied Social Sciences (SMK)

ABSTRACT

The conducted analysis of the scientific research gives an opportunity to highlight the main aspects of skin aging that is one of the most important areas of wellness and cosmetic business. Farage, et. al. (2013) states that the internal and external effects of skin aging have the potential to produce significant morbidity and most people over 65 have at least one skin disorder, which is often psychologically distressing. Dermatological disorders can contribute significantly to a loss of quality of life in an individual's latter years; therefore, understanding the basic physiological processes of aging as well as its effects on the skin will facilitate the efficacy of future treatments (Farage, et. al., 2013). The authors determine that aged skin undergoes progressive structural and functional degeneration that leaves it prone to a wide variety of various conditions and diseases, including eczema, contact and dermatitis, autoimmune diseases with cutaneous manifestations, seborrheic keratoses, and various forms of neoplasms, such as basal and squamous cell carcinoma and malignant melanoma. The literature focuses on the importance of biochemical, structural, and functional assessment of a skin condition. The research also highlights the effects of chronic sun exposure and lifestyle habits, lack of water (Ramos-e-Silva, M., da Silva Carneiro, S. C., 2007) and various of trace elements, vitamin, and protein deficiency (Cao, Ch., et.al., 2020), and environmental conditions (Schikowski, T., Hüls, A., 2020) on human skin aging. The conducted analysis pointed out the relation between skin aging causes-effects and poor human psychological state of being and lower quality of life.

Keywords: skin aging, causes of skin aging, effects of skin aging

EFFECT OF FACILITIES MANAGEMENT SERVICE PROVISION AND PERFORMANCE ON OUTPATIENTS SATISFACTION IN SPECIALIST HOSPITAL BAUCHI

**Akaehomhen Okoeguale NATTY
Sani Inusa MILALA**

Abubakar Tafawa Balewa University Bauchi, Bauchi State Nigeria, Faculty of Environmental Technology, Department of Estate Management and Valuation

ABSTRACT

Countries like UK, India, Ghana and even Nigeria have conducted studies in this field but in relation to facilities management practice, but none has explore the concept of FM service provision on outpatients satisfaction and FM service performance in hospital. The study holistically investigates the effect of FM service provision and performance on outpatients satisfaction in the study area. A Survey Research design was adopted for this study through the use of questionnaire instrument. A total of four hundred (400) Questionnaires were administered to Outpatients, out of which three hundred and seventy-eight (378) were retrieved. The simple Random sampling technique was adopted for the study; while Data obtained from the field were processed using Statistical Packages for Social Sciences (SPSS). The study found out Fourteen (14) FM services being provided in the surveyed hospital, these includes structure and fabric, office furniture, healthcare services, air conditioning, general cleaning service, telecommunication management, electricity, waste disposal service, medical electronics and maintenance, security services, pottering, toilet maintenance, landscaping and catering service. Regression analysis on the effect of FM service provision and performance on outpatient's satisfaction revealed that facilities management service performance and facilities management service provision has positive and significant effect on outpatients 'satisfaction. Further findings revealed that the study has found out a strong positive effect of FM service provision and performance on the overall out-patients satisfaction indicating that FM service provision and performance influences out-patients satisfaction in the study area.

Keywords: Facilities Management, Provision, Performance, Outpatients Satisfaction

1.0 Introduction

Over the years, facilities management (FM) has grown from what was traditionally perceived to be mere managing of buildings or maintenance unit of an organisation to be holistic reality of being integrated into the core and support services of organisations (Price, Pitt & Tucker, 2011). In other words, the more developed view of facilities management is an integrated approach to management of building/infrastructure (product) and services of an organisation in order to create an environment that supports the primary objectives of that organisation (Nutt, 2004). In their contributions, Pitt and Tucker (2008) define facilities management as the

integration and alignment of the non-core services, including those relating to premises, required to operate and maintain a business to fully support the core objectives of the organisation. Facilities management came up in the late 70s and since then, it was seen as one of the fastest growing professions in the United Kingdom (UK). FM now represents big service market in the UK, with service providers looking for privilege to diversify somewhere internationally (Moore & Finch, 2004). The growth change of FM confirms findings by a recent research by Service Future (2017) in which the FM global market is expected to increase from ₦3.451 trillion in 2012 to ₦4.7634 trillion in 2018. However, Organisations, industries, and companies perceptions of FM have drastically changed from a mere cleaning and maintenance of a building to providing a service that make a significant impacts to the core business process by controlling all efforts that are related to the workplace as well as enhancing an organisation's ability to thrive and succeed in a competitive world (Kulatunga, Liyanage & Amaratunga, 2010).

The provision of health care facilities is needed to sustain life on earth. Unfortunately, in Nigeria today, the provision of health care facilities seems to be low, as many Nigerians are vulnerably exposed to the danger of death (Abel, 2014). Oladejo (2014) in a study of tertiary health care institutions in South East Nigeria takes a closer look at the management units of university of Nigeria Teaching Hospital Enugu, Ebonyi State University Teaching Hospital, Federal Medical Centre Owerri, Imo State and Nnamdi Azikwe University Teaching Hospital Awkar, Anambra State and observes that the management units lack competent staff considering the nature of the facility they are to maintain. This is linked to failures and delays in rectifying breakdown of crucial medical equipment. In attempting to change the focus of an organisation, Goyal (2007) suggests that performance measurement is a key agent of change. The four potential benefits that can arise as a result of having an appropriate performance measurement system are: satisfying customers, monitoring progress, bench marking processes and driving change (Chotpanich, 2014). Performance measures are used to ensure that an organisation is achieving its aims and objectives (Jensen, 2008). The measures are used to evaluate, control and improve production processes (Mathew & Michael, 2010). Mudrak, Wagenberg and Wubben (2014) discussed how performance measurement can be built and used as a motivational tool. Inappropriate performance measurement is a barrier to organisation development since measurement provides the link between strategies and actions according to Santos (2009).

Satisfaction “providing information about the patient's values and expectations are met and at what level of authority and the principles of the patient is the basic measure of the quality of care” (Celikkalp, Temel, Saraçoglu & Demir 2011). Patient satisfaction is a complex concept

influenced by several factors and one of the most important indication of the quality of patient care. On the basis of the quality of the service to determine the satisfaction level of the patient and the patient's application in this process, diagnosis, treatment and care outcomes of all the activity plays an important role (Duggirala, Rajendran & Anantharaman, 2008). Amin and Nasharuddin (2013) assumed an imperative part in molding persistent fulfillment; affirmation, therapeutic administration, comprehensive administration, release and social weight. Likewise, Peprah (2014) proposed other basic components influencing as; the states of mind of medical caretakers toward patients, adequacy in conveying administration and the capacity to impart what patients need to know and also the accessibility of avant grade innovation. The relation between patient satisfaction and service delivery. Many hospital organisations are transforming their culture as a means by which they may improve performance. FM has a positive role to play in enabling the transformation either by supporting the hospital organisation as part of the holistic drive for change or by acting as a catalyst, leading the way for others to emulate (Becker, 1990). The hospitals in Nigeria have poor maintenance culture and are faced with many other challenges. However, the lack of proper performance FM system in public hospitals in Nigeria is caused by problems of various natures (Orubuloye, 2008; Abukhder and Munas, 2013). However, studies concentrated on facilities management in hospital are scanty as many studies have been focusing on user's satisfaction and service quality. Therefore, FM service performance is essential to enhance overall user satisfaction, most especially to enhance patient's satisfaction.

2.0 Literature Review

Concept of Facilities Management

The practice of FM was alien to Nigeria until 1993 when FM was made the focal topic of discourses at the yearly meeting of the Nigerian Institution of Estate Surveyors and Valuers. The meeting excited cognizance in the brains of the real home professionals who had up to this point been alluded to as specialists in property management. This awareness anyway prodded fomentations among individuals with respect to whether FM was the select protect of the bequest Surveyors and Valuers who are prepared to oversee real property and its facilities. Explaining the issue among the men of the respectable profession, Umezuruike (1998) contended that FM is expansive and requires both specialized and management skills and is accordingly a multidisciplinary profession. With scarcely any individuals, in any case, the Nigeria section of International Facilities Management Association (IFMA) was fused in 1997. The association has as of now developed into participation solidarity to 700 with individuals having diverse professional foundations. The order of facilities management (FM) is as yet

viewed as advancing (Mudrak, Wagenberg and Wubben, 2004; Goyal and Pitt, 2007). In this way, the practice of FM is as yet another idea to numerous African nations like Nigeria. A large number of these creating nations have not yet been profiting by the favorable circumstances logical from the practice of FM. A related action, which has heretofore been known and normally grasped, is the craft of property management. This demonstration includes the use of information to think about the building and its parts with the point of verifying the best comes back from it (Scarrett, 1995). The accentuation was the requirement for appropriate upkeep of the building segments with the goal that its greatest advantage/return can be delighted in.

Overtime anyway organisations have gotten aware of the need to focus on their centre business exercises and the convenience of decreasing the increasing expense of involving buildings, giving administrations to help business tasks and improving working conditions in order to continue efficiency in their exercises, which has prompted the improvement FM (Alexander, 2003). FM includes the improvement, coordination, and management of all the concentre pro administrations of an association together with the building and their frameworks, plant, IT hardware, and fittings with the general point of helping any giving association in accomplishing its vital targets (Moore & Finch, 2004). It is about taking control, adding value, supporting the business and ensuring that the space and working environment enhance and not impede productivity of the staff and the core activity (Wiggins, 2010). The significance of FM has as of late been perceived everywhere throughout the world (Mudrak, Wagenberg & Wubben, 2004). The outcome is that it is a typical practice in business associations in cutting edge nations like the UK and USA. The spread of FM is owing to the worldwide embracement of the practice of redistributing administrations in the public and private sectors (Mudrak, 2003). The practice was grasped in the UK during the 1970s when re-appropriating was accepted to be a principle cost-cutting activity (Nazali, Noor & Pitt, 2009). The practice depicted by Pitt and Hinks (2001) as the management of cost proficiency got well known among associations who want profitable utilization of building resources as work place (Varcoe, 2000). It is presently one of the quickest developing callings in the UK (Nazali, Noor & Pitt, 2009) and is even steadily being advanced in Nigeria and other African nations.

Perceptions on Facilities Management

FM has been obviously observed as the poor connection inside the real estate, architecture, engineering and construction disciplines. This is on the grounds that it was viewed as a common negligible cleaning, fixes and upkeep (Akin & Brooks 2009). IFMA (2003) has depicted crafted by an office supervisor as possibly covering the accompanying obligations and capacities: office key and strategic arranging; office gauging and planning; land acquirement; renting and

transfer; acquisition of goods; hardware and outside office administrations; office development; redesign and movement; wellbeing security and security; ecological issues; advancement of corporate office arrangements and techniques; quality management including seat checking and best practices; design and building arranging and configuration; space arranging and management; building tasks; support and building; supervision of business administrations, for example, reprographics; transportation and providing food; media transmission; and code consistence. It is a widely inclusive, semi business technique to accomplishing superior.

The scope of FM administrations is generally acknowledged as being expansive and profoundly comprehensive of various capacities and jobs happened by specialists (Chotipanich, 2004). Not just has it been hard for specialists to delineate the limit of FM, however the multi-disciplinary nature of FM has been basic in writing (Tay and Ooi, 2001, referred to in Best, Langston and Valence, 2003). This isn't astonishing given the quantity of components that impact FM practice, for example, authoritative attributes, business sector, culture, and office highlights (Chotipanich, 2004).

The British Institute of FM takes note of that FM is the reconciliation of multi-disciplinary exercises inside the manufactured condition and the management of their effect upon individuals and the work environment. The regular scope of FM administrations is portrayed in Figure 1. The conveyance of administrations in the territory of benefit management, conduct management, space management, activities management, and management of administrations require foundation information and preparing in those regions for effective conveyance of administrations. Writing exists in cutting edge nations like UK, USA, and Asia pacific locale in regard of the practice of FM. A considerable number of studies have examined the size and piece of FM and built up its significance far beyond conventional property management (Nelson and Alexander, 2002). Different examinations in the USA and UK have focused on deciding the vital job of FM in a business association. Models incorporate crafted by Masha (2006). These investigations anyway have not tended to the practice of FM in a creating nation like Nigeria. Campbell (2003) has distinguished the difficulties of FM as the requirement for ability, cost control administrations and performance measurement.

Facilities Management Definitions

Alexander (2016) defines facilities management as the process by which an organisation delivers and sustains support services in a quality environment to meet strategic needs. Facilities management as an emerging profession has been described by Yiu (2008) as one faced with a serious identity crisis. This is because there seem to be no consensus yet on what could be regarded as a clear and acceptable definition of facilities management. Instead, many of the

definitions provided by authors shows widespread variance on the understanding of what facilities management is, how it operates and to what extent it offers sustainable opportunities for businesses (Noor & Pitt, 2009). A few of the definitions commonly cited in the FM literature is as follows:

The definition by Nutt (2010) provides that the primary function of FM is resource management, at strategic and operational levels of support. Generic types of resource management central to the FM function are the management of financial resources, physical resources, human resources and the management of resources of information and knowledge. The Facility Management Association of Australia (FMA) (2009) defined facility management as buildings, properties and major infrastructure with the primary function to maintain the efficient operation of this built environment. In contrast to some of the other definitions discussed here, this definition does not link the provision of FM to the needs of the organisation's core business. The emphasis of this definition is more on the physical and hard fabric maintenance of the built facilities within the built environment.

Conception of Facilities Management Services

Services are increasingly taking up a larger part of any organization's purchasing expenditures and one part of the business sector services is FM services (Lehtonen & Salonen, 2005). Therefore, FM services are the most important service category in terms of volume (Fearon & Bales, 1995). Price (2003) the facility management (FM) industry can be broadly divided into three categories: facility managers, specialist consultants and service providers. Facility managers are responsible for particular facilities either for one organisation or on behalf of a number of organisations and function largely at a strategic level. Specialist consultants provide targeted expertise in areas as diverse as architectural, structural, fit-out, services and landscape design, cost management, project management, environmental assessment, due diligence, energy planning and dispute resolution, and function largely at a tactical level. Service providers include cleaning contractors, insurers, furniture suppliers, security, construction, catering, fleet management and a range of other support services, and function largely at an operational level.

Chitopanich (2004) argues that the primary function of FM is to handle and manage support services to meet the needs of the organisation, its core operations and employees. In other words, it is a support function coordinating physical resources and workplace, and support services to user and process of works to support the core business of the organisation. In an effort to develop a synchronised list of FM services, Chitopanich (2004) after reviewing a list of support services within the FM remit from previous authors, evolved a cluster of support

services that can give a generic scope of FM services. It is made up of five main components namely real estate and property management, maintenance and repairs, office services, space planning and management as well as employee supports and services. However, there is overlap of some services under real estate and property management and maintenance and repairs which the author terms facility project management. This replicated some services under maintenance and repairs to form building services and operations. An analysis of the framework shows that the constituents are consistent with the competencies developed by the International Facilities Management Association, IFMA (2007). The only major distinction is that IT is clearly defined as a major function of FM under the competencies of FM while it is not given any specific detail under the cluster of services by Chitopanich (2004).

Hospital Facilities Management Services

FM in health facility can't be differentiated from FM in different enterprise (National Health Service, 2003). REES (1998) stated that a secure environment, smooth environment and the suitable diet or a hotel services (hotel services) are quintessential elements in the diagnosis, treatment and recuperation of those who are ill. While FM in other enterprise seeks to offer a support function, FM in medical institution allows inside the provision of a higher environment for workforce and patients. Ikediashi (2014) developed and tests a framework for outsourcing facilities management services using data from Nigeria's public hospitals. Data for this study were collected using a cross sectional 2-strand questionnaire survey and case study. During the first strand of questionnaire survey, a total of 85 responses were received from the six states comprising the study area while 11 of them were discarded due to missing data resulting in 74 usable responses. Findings revealed that 25 of the 31 factors were significant in explaining the decision to outsource FM service in Nigeria's public hospitals; while 15 of them grouped into 5 broad categories were recommended for framework construction based on their factor loadings during analysis. Findings additionally revealed that service quality in relation to catering, plant maintenance, waste management, security, landscape maintenance, and cleaning services received very high satisfaction ratings from respondents. Findings also established 24 out of the 35 risk factors as critical, 4 factors as somehow critical, and 5 factors as not critical. From the National Healthcare Services Trust (NHS) (2002) factor of view, the core business of any hospital is the delivery of patient care even as the FM in which the non-scientific affected person care (i.e. FM services) is supplied, is an essential a part of the patients' journey. Therefore, FM services need to don't have any defects to make sure the whole operation of the medical institution. In addition, 1st Earl Baldwin of Bewdley and Shaw (2005) stated that with regards to patients' choice of hospitals, technical health related problems may additionally have

an effect on the hospital reputation, however sufferers generally tend to base their preference on subjection assessments of FM services, inclusive of the sanatorium environment, ease of parking, facilities for visitors and perceived cleanliness. Healthcare facility management can be considered one of the key elements for the successful delivery of healthcare services (Lavy & Fernández-Solis 2010).

Categories of Facilities Management Services in Hospital

Micheal (2015), assessed quality of services provided by private health facilities in the Kinondoni district. Data were collected through interviews with Outpatients who had have received services. Questionnaire was also administered to 10 patients to test the questions wording and flow. Data were analysed using SPSS. Result shows that, Items such as records keeping and ability of staff to make patients confident and safe were ranked the highest. Waiting areas, number of staff and appearance of service delivery rooms scored fewer points. Patient's satisfaction was also relatively high. About 48% and 14% of the respondents reported being satisfied and very satisfies with the services respectively. In conclusion, service quality at Mwenga is high and patients satisfaction as well.

According to Barret and Baldry (2009) FM services in Hospital includes; pottering, medical electronics and maintenance, operational estates, printing services, safety, catering services, vehicle parking, patient services (hairdressing, chaplaincy), reprographic services and receipt and distribution. Okoroh, Gombera and Ilozor (2002) observed that soft FM services which might be normally provided in hospitals as proven in the below figure.

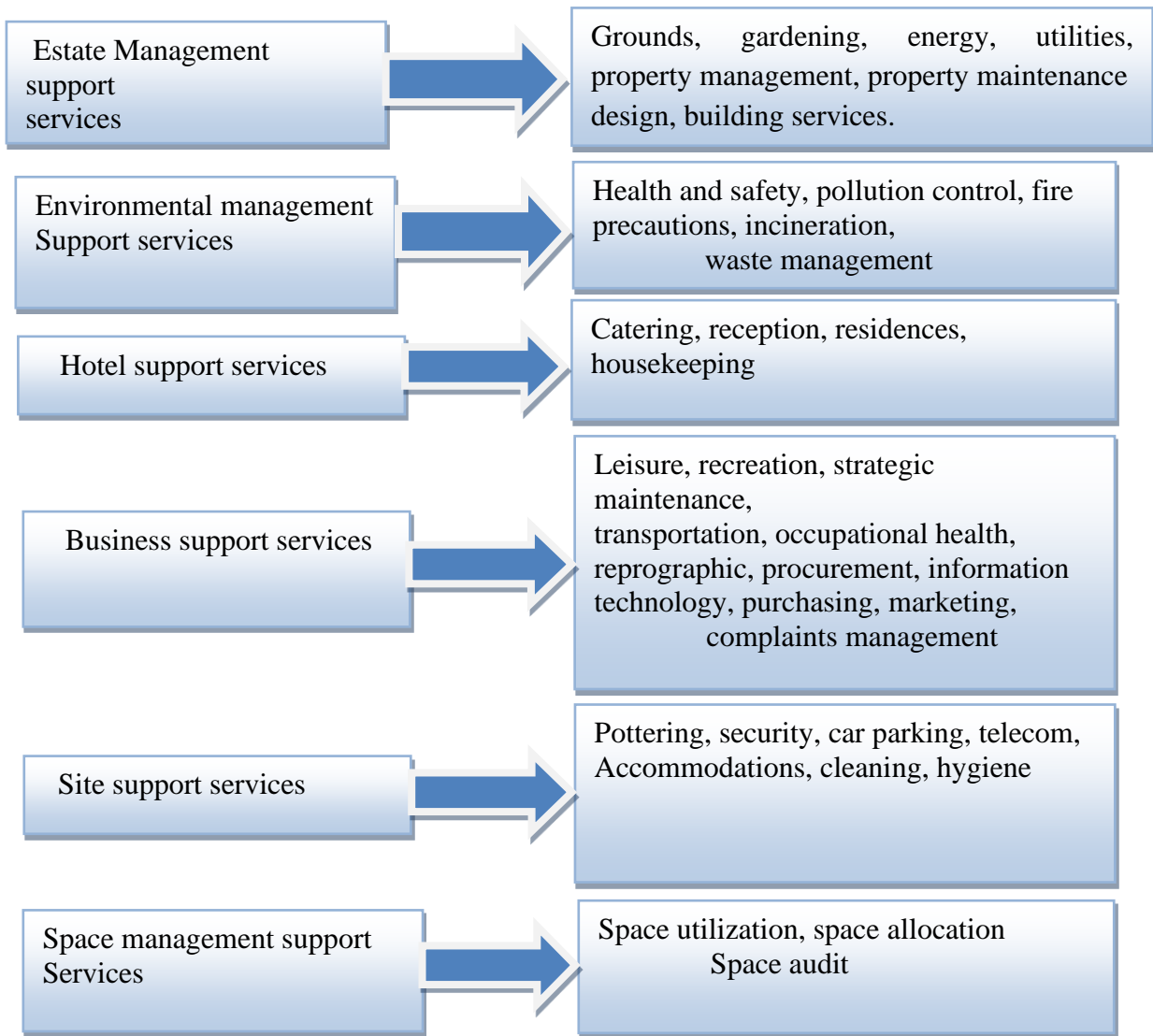


Figure 1: Categories of Hospital FM services
Source Okoroh, Gombera and Ilozor (2002)

Although Hospital FM services coverage is complex and varies from hospital to hospital, four common and vital services can be identified: catering, estate, domestic and portering (Sarshar, 2006). On the other hand, Cole (2004) identified FM services for hospitals to include; cleanliness, hospital food and a safe and comfortable environment. In the same vein, Miller & May (2006) suggested that the most vital FM factors to people were cleanliness, hospital food, comfortable environment and privacy and dignity.

Factors Affecting Choice of Hospital Services

Kashinath, Bharateesh, Agali, Mythri, Bennadi and Kumar (2010) in their article studied the attitudes of patients attending out patients department of Sree Siddhartha Dental College, Tumkur. A cross-sectional study was conducted among 300 hundred patients of two recognised dental schools of Udaipur, Rajasthan. Questionnaire was used to measure the criteria affecting

patient's satisfaction according to Patient's knowledge, Patient dentist interaction, Technical competency (TC), Administrative efficiency (AE), dental school set-up environment (DS). Percentages, means and standard deviation were calculated for qualitative and quantitative data. Chi-square test (X²) was performed to statistically analyse qualitative data. The study found that the patients were dissatisfied when their needs were not fulfilled. 66% of the respondents were dissatisfied regarding parking facility and 60% regarding the waiting periods in various treatments.

Singh and Shah (2011) in their study at Manipur find out customers priority in selection of private Hospitals for treatment. They found availability of specialist's doctors, surgeons and infrastructure consideration of the hospitals are the key reason for the choice of the hospitals by the patients. Santolino (2011) in his study in Spain identified dimensions like age, gender and type of victim, as well as the location and nature of injuries, were the factors that influence the likelihood of being admitted to hospital or the length of hospital stay required to recover from injuries sustained in a motor collision. Musunuru (2011) in his study on 93 respondents in Hyderabad examined Most of the patients tend to switch hospitals when they are not satisfied in terms of non-clinical aspects. Awoyemi, Obayelu and Opaluwa (2011) in their study in rural areas of Kogi state in Nigeria observed that there is unequal distribution of health facilities and low level of accessibility of patient to medical facilities. Kumar and Chowhan (2013) in their research paper studied different Hospitals of Jaipur, to get an insight into the working system of the various Out-Patient Department and indicated that most of the patients interviewed were satisfied with the services they received at OPD, attitude of front Office Staff including Health Care Providers was found to be Satisfactory.

Patient Factors

This section analyses factors that enhance patients' satisfaction (in other words, quality of care) with their relationship with health care providers. It is suggested that providers should understand the patient's perspectives and should appreciate their relationship orientation (Palmatier, Dant & Grewal, 2007). Palmatier, Dant and Grewal (2007) explain that patients' needs and desire for relationship could help them to enjoy significant benefits from the services being rendered to them. For instance, if the patient/customer has a low need, any investments in long-term relationship will not only generate poor output, but can actually damage the exchange by increasing customer perception of exchange inefficiencies (Palmatier, Dant & Grewal, 2007). Some elements are used to explain how patients measure their satisfaction (in other words, quality of care) with the health care they receive based on their relationship with

health providers. These include: reception of staff, staff attitude, waiting time, competence and expertise of staff, hospital's environment and overall hospital's services as explained below.

Reception of Staff

Adomah-Afari, ManteyamdAwuah-Werekoh (2019) determine the factors that influence patients' long-term relationship with healthcare providers in healthcare delivery at hospitals. Data were gathered using 170 patients in a cross-sectional survey with quantitative research methods at a public regional hospital. Results were obtained using descriptive analysis and regression analysis. Their studies revealed that the health-related factors (the reception of staff, providers' attitude, waiting time, competence and expertise and the hospital environment) that influence patients' long-term relationship with the healthcare providers/hospital were statistically significant ($p < 0.001$). Findings also showed that overall 90.0 per cent of the patients were very satisfied with the overall healthcare services at the hospital.

A cordial reception accorded patients when they visit the health facility helps to improve their relationship and satisfaction with the health care they receive: this could happen if there was effective communication and information sharing (Woods, Klein, Wingood, Rose, Wypij, Harris, & Diclemente, 2006). Nwabueze, Adogu, Llika and Asuzu (2010) found that 8.7% of the patients said that providers were non-discriminatory, friendly and helpful. Another study found that 35.1% of the respondents said that the nurses were always available at the OPD, while 50.2% also said the nurses were sometimes available (Aboagye, 2013). A report in health care disparities (NHCD, 2012) shows that providers are bias when it comes to the individuality of the patient and their expectation. Another study by Nguyen (2014) indicated that the providers actually listened to the patients' problems and effectively discussed a care plan for future follow-up visits and the providers were still passionate and dedicated in providing the best care possible which was greatly received by their patients. Some analysts propose that in any inter-cultural organizational environments like health care facilities, one of the most critical issues that require attention is communication among employees of different linguistic and cultural backgrounds (Cho, 2014).

Staff Attitudes

It is anticipated that patients are aware of what to expect at any point in time. Therefore, a positive attitude from health providers would help influence the patient to create a long-term relationship with the health provider (Albers, Francke, Veer, Bilsen, & Onwuteaka-philipsen, 2014). Albers, Francke, Veer, De Bilsen and Onwuteaka-philipsen (2014) reveal that patients described their physicians' reactions as nearly uniformly positive when they asked about a prescription drug. In addition, the study found that over 90% of respondents indicated that their

doctor welcomed their questions, and 83% noted that the doctor responded as if their questions were a normal part of the visit (Albers, Francke, Veer, De Bilsen & Onwuteaka-philipsen, 2014). It would be remembered that most often, it is the nurses who are closer to the patients. This is why the findings of a study conducted in Flanders, suggest that nurses have an important role to play when it comes to the care of the patients (Albers, Francke, Veer, De Bilsen & Onwuteaka-philipsen, 2014). However, nurses' work setting seems to be related to their attitudes as most of them do not want to involve themselves when the patients have to make a decision during the last days of their life. On the other hand, it was found that Dutch nursing staff displayed a good attitude and relationship towards their patients during the last days irrespective of their socioeconomic background (Albers, Francke, Veer, De Bilsen & Onwuteaka-philipsen, 2014).

Waiting Time

A study conducted in Nigeria, revealed that waiting time in the developing countries, has been demonstrated to be long and constitutes a major dissatisfaction with medical care delivery and a barrier to further use of health care facility by affected patients (Ajayi, 2002). Ajayi (2002) notes that long wait was prevalent in health care system where patients were not given a specific time. This researcher mentions some of the contributing factors to such long waiting time as: heavy workload in the hospital sectors, where a doctor has to see about 40-60 patients a day as compared to 16 patients a day by a doctor in developed countries. A related study carried out at a Saudi Arabian hospital's outpatient department revealed that patients preferred the provision of health education programmes during the waiting period (Ajayi, 2002). It was revealed however, that individual uniqueness had to come into play as some of the patients preferred other things due to their cultural values, socioeconomic status, literacy levels and religious background: these may differ from country to country (Ajayi, 2002).

Competence and Expertise of Staff

Although it is difficult for patients to effectively rate the competencies and expertise of health providers due to lack of technical knowhow, their satisfaction with the relationship and services accessed could still be measured based on perception of the professional competence and expertise of the providers (American Nurses Association, 1995). A study by Nwabueze, Adogu, Llika and Asuzu (2010) revealed that only 12.7% of patients received effective treatments. Researchers Aari, Tarja and Helena (2008) explain that clinical and professional competence in intensive and critical care nursing can be defined as a specific knowledge base, skill base, attitude and value base and experience base of intensive and critical care nursing. Clinical competence can be divided into three and professional competence into four constituent

domains. In clinical competence, these are the principles of nursing care; clinical guidelines; and nursing interventions. In professional competence, the domains are ethical activity; decision-making; development work; and collaboration (Aari, Tarja, & Helena, 2008).

Hospital's Environment

The environment within which health care is delivered must seek to contribute to patients' satisfaction since patients use the health care environment to assess quality of care (Hughes, 2014). For example, the work environment in which nurses provide care to patients can determine the quality and safety of patient care (Hughes, 2014). Bogaert, Timmermans, Mace, Heusden, Wouters, and Franck (2014) suggest that for providers to achieve superior quality of care, the environmental factors like workload, burnout, respect of individual opinion and social factors, should be considered during the care of patients because they could affect the quality of care. The study by Nwabueze, Adogu, Llika and Asuzu (2010) at Onitsha (Nigeria) found that 18.7% of respondents mentioned neatness of hospital, which increased their satisfaction level. Ofosu-Kwarteng (2012) reports that whilst 67% of the participants described the environment as clean and very clean, 64.6% described the washroom as dirty and very dirty, but 61% was willing to repeat visit to the same facility when they are sick.

Maintenance Management Strategy

A building and its maintenance have a very close relationship from the main entrance to everything consists else inside. BS 3811, 1964 define maintenance as "a combination of any actions carried out to retain an item in, or restore it to, an acceptable condition or standard". In 1987, BS3811 upgraded the definition to a "combination of all technical and administrative actions, including supervision actions, intended to retain an item in, or restore it to, a state in which it can perform a required function." The definition of maintenance keeps on changing according to needs and circumstances. In fact, the main purpose of maintenance is to improve and sustain facility function, services and surrounding area using a systematic system and standard regulations which are to be followed and accepted in the current facility by a competent person in-charge. (Shohet, 2002; Lavy and Shohet, 2009; Cholasuke, Bhardwa and Antony, 2004; Mattew, 2004). According to (Ahmad, 2006) building size and users' standards are the main factors in maintaining buildings in Malaysia. A proper maintenance management strategy helps to minimize the problem of a major breakdown. The Malaysian government has already provided US\$330m for maintenance especially for upgrading, renovating and maintaining various facilities as stated in the Ninth Malaysia Plan (2006-2010).

Types of maintenance strategy

Strategic plans have a long-term focus and address issues related to the organisation business objectives. A maintenance strategy is an integrated system that is needed by corporate management to highlight the significance of a particular piece of equipment that impacts particular types of maintenance work (Lahiri, Sinha, Chowdhury, Chowdhury & Crossley, 2008). A maintenance strategy is developed based on corporate business objectives and a clear understanding of the role of maintenance in line with corporate strategy (Al-Turki, 2011; Muchiri, Pintelon, Gelders & Martin, 2011; Alsyouf, 2009; Lahiri, Sinha, Chowdhury, Chowdhury & Crossley, 2008). It requires the definition of maintenance objectives as an input which will derive directly from the business (Márquez, León, Fernández, Márquez & Campos, 2009). A developed maintenance strategy will not be effective if the foundation not planned properly for each equipment (Onawoga & Akinyemi, 2010).

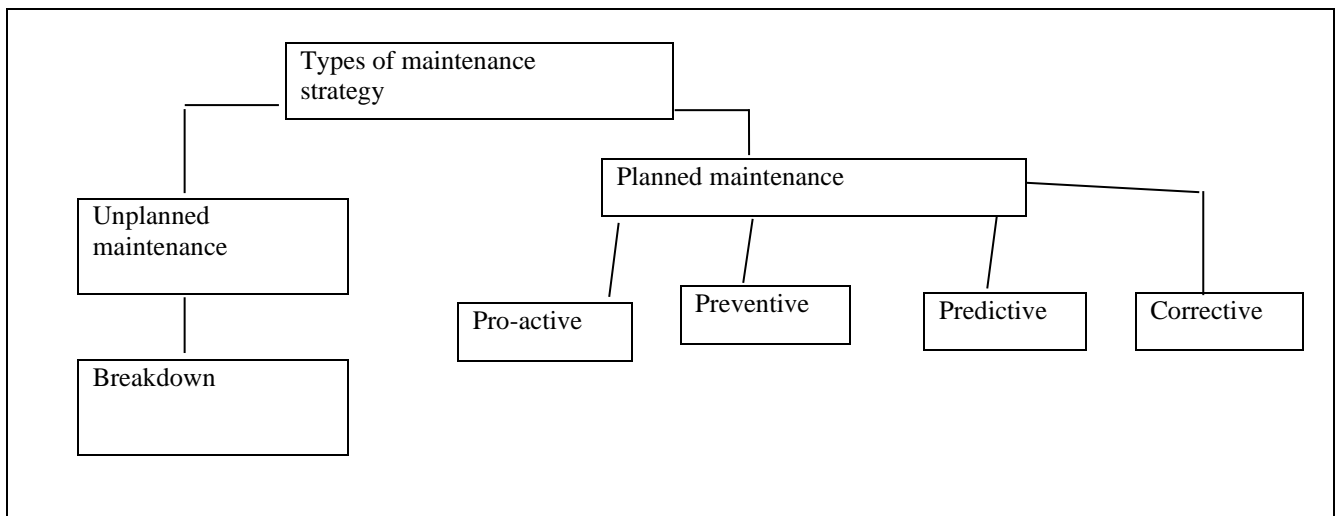


Figure 2: Types of maintenance strategy

Sources: Adapted from BS 3811 (1987 as cited Hisham (2003); NikElyna (2010); Yaakob (2005) and Swanson (2001)

Unplanned maintenance strategy

It is also called reactive maintenance or emergency maintenance. It is maintenance with respect to unexpected cases and leads to high maintenance cost.

Planned maintenance strategy

Widely used in maintenance management. The basis of planned maintenance is reliable and accurate data. Management normally plans its maintenance work properly especially the person in charge of monitoring the maintenance work.

Pro-active maintenance

As mentioned by Hisham (2003) proactive maintenance is one type of maintenance that detect the failure from the source of the failure. It can lead to extending the life of equipment and enhancing production capacity. Proactive maintenance is not similar to preventive or predictive

maintenance. Hisham (2003) stated that proactive maintenance is designed to extend the useful age of the equipment to wear-out stage by adopting a high level of mastery with respect to operating precision.

Preventive maintenance

With this type of strategy, the efficiency of the equipment is assessed at regular time intervals, which can extend the life of the equipment. It is designed to overcome the disadvantages of corrective maintenance by reducing the probability of the occurrence of failure and avoiding sudden failure (Horner, El-Haram, & Munns, 1997). This strategy helps to minimize the cost of building operations besides protecting assets and prolonging the useful life of production equipment while at the same time can improve system reliability. This strategy can prevent premature failure and reduce the frequency of the failures. It can also reduce the severity of failure and mitigate its consequences besides providing warning of an impending or incipient failure thus allowing planned repair. The management department will also be happy because the overall cost of asset management is being decreasing.

Corrective maintenance or condition based maintenance

Corrective maintenance tasks often take place in response to breakdown or user request. It is completely different from preventive maintenance because it based on the condition of the equipment. As mentioned by (Horner, El-Haram, & Munns, 1997), corrective maintenance is the simplest maintenance strategy, which involves just the repair or replacement of an element that has failed in its function. Nik-Elyna (2010) mentions that the corrective maintenance is the most maintenance managers depend on to perform daily maintenance tasks. Corrective maintenance can be extremely expensive because the failure of an item can cause a large amount of consequential damage to other elements in the building and failure of an item can occur at a time that is inconvenient to both the user and the maintaining authority (Horner, El-Haram & Munns, 1997).

Predictive maintenance

This type of maintenance is more like the condition-based or condition monitoring approach to maintenance. This approach helps by measuring the condition of the equipment using tools such as vibration analysis, infrared thermographs, ultrasonic detection (Hisham, 2003) and it involves inspections at equipment running conditions and during stoppage periods (Onawoga, Sc, Akinyemi & Sc, 2010). A balanced approach is needed for each maintenance strategy because these strategies have different function.

Performance

Moullin (2007) defines performance the evaluation of how good organizations being manage and the value they deliver for customers and other stakeholders. Satisfying the end user such as the patient, medical or administrative staff and visitor can lead to sustainable value creation (Kaplan & Norton, 2004). Saving lives and providing patients with good services are the main business function for healthcare. It is important for healthcare to provide an adequate and appropriate medical support to satisfy patients' during treatment. At the same time healthcare personnel can use the medical support for research purposes. As describe by (Parida & Kumar, 2006) Maintenance Performance Measurement (MPM) is defines as "the multidisciplinary process of measuring and justifying the value created by maintenance investment, and taking care of the organization's stockholder requirements viewed strategically from the overall business perspective." MPM is an important process used to evaluate current and previous jobs done in order to satisfy end user needs. Healthcare need to provide continues training for health-care personnel to improve the physical environment. It is also important for healthcare personnel to provide health care to the local and wider community by giving great clinical service (Loosemore & Hsin, 2001). The implementation of maintenance strategies will benefit to the management but for end user satisfaction, it will be based on quality performance of the service provided. Hisham, 2003 mentions that having proper maintenance strategy for plant equipment can significantly reduce the overall operating costs, boost the productivity of the plant and lastly satisfy the end user.

Performance evaluation

Matthew (2009) studied the level of performance measurement sophistication by developing the strategic application to measure customer satisfaction in FM. Through an extensive literature review, the paper researches the application of customer performance evaluation in FM through a strategic management context. Findings revealed that the development of a customer performance measurement system (CPMS) for FM is introduced. The CPMS consists of four stages, combining quantitative benchmarking techniques with qualitative analysis in order to produce strategic objectives for business process improvement. Amaratunga and Baldry (2000) studied applicability of the Balanced Scorecard into facilities management as a performance assessment tool. The adoption of this process would be a major change initiative in most organisations. The findings of this study raise a series of key issues that need to be addressed; organisations do not identify or learn from their past performances; organisations fail to collect the right information to monitor progress towards achieving the strategic goals; strategic vision requires communicating to the entire organisation and needs to make sure that

it is properly understood; operating goals of departments and individuals should have a direct relationship/impact on the strategic vision; and all day-to-day decisions must also be based on the strategic plan. The study reported in the paper provides the basis for the construction of a set of propositions for a “Facilities Management Balanced Scorecard”, which forms the framework for further study at the next phase.

Evaluation models

Burgelman, Maidique and Wheelwright (2004) point out that the conventional view of performance evaluation in the strategy literature is in terms of the outcomes. This approach, unfortunately, provides little insight in how exactly the outcomes came about. The performance evaluation of a swimmer is used as an example. To simply measure the time needed to swim a certain distance and to communicate that outcome to the swimmer, will not help the swimmer reach his/her highest possible performance. A detailed analysis of the swimmer’s every movement is needed. A key performance area is a managerial activity that is essential to the performance of the organisation. Schutte differentiates between “common” performance areas and “unique” performance areas. “Common” performance areas relate to a manager’s accountability and thus reflect his responsibility to see that subordinates are performing satisfactorily. “Unique” key performance areas are those for which the manager and he alone is responsible.

Hellriegel, Jackson and Slocum (2002) argue that a performance appraisal, which necessarily reflects the past, is not an end to be achieved. It is rather a means for moving into a more productive future. Regular assessment of progress towards attaining goals keeps employees motivated. Regular feedback also encourages periodic re-examination of goals to determine whether they should be adjusted. Performance appraisal therefore refers to the following: Clear definition of envisaged outcome. Clear definition of specific outputs that will ensure such outcome. Clear definition of key performance areas (linked to outputs) for all staff. Evaluating the performance of staff in terms of their key performance areas. Agree on changes in behaviour of staff, where required. Agree on changes in goals, where required.

Performance measures

Managers are on the whole slaves of the systems within which they function. Schutte (1993) argues that it is therefore vitally important that the structure of systems, and more importantly, control systems, direct attention to those issues which are important from the organisation’s point of view. Schutte differentiates between control systems for strategic planning and control systems for operational control. Nooh, Babburi and Howell (2007) assessed the performance of the colposcopy service of the teaching hospitals of Cardiff. They analysed the case note of 426

women who attended the colposcopy clinic. This study shows that five of the national standards have been achieved.

Key Performance Indicator

Hospital performance may be defined according to the achievement of specified targets, either clinical or administrative (*WHO, 1994*). Ultimately, the goal of health care is better health, but there are many intermediate measures of both process and outcome. Targets may relate to traditional hospital functions, such as diagnosis, treatment, care and rehabilitation as well as to teaching and research. However, both the definition and the functions of hospitals are changing, as emphasis shifts from inpatient care to ambulatory care, community outreach programmes and health care networks (*Healy & Mckee, 2003*). Hospital performance may thus be expected to include elements of community care and public health, as well as social and employment functions. These dimensions of hospital performance have been analysed in the European context (*Onyrbuchi, Arah & Klazinga, 2003*).

Measurement is central to the concept of quality improvement; it provides a means to define what hospitals actually do, and to compare that with the original targets or expectations in order to identify opportunities for improvement. Hospitals have many targets and many stakeholders; these may be seen as clusters of values and aims behind performance measurement (*Ovretveit, 2001*), in such areas as: **Research** - Data about structure, activities and effectiveness can be used to study the link between organization and performance, and to inform planning and system development. **Service improvement** - Purchasers and providers can compare performance within and among hospitals to stimulate and measure change. **Referrer and patient choice** - Patients and their referrers can use information such as waiting times, outcomes and patient experiences in choosing a provider. **Resource management** - Purchasers and provider managers need data on performance, costs and volume of activity in order to decide on the best use of resources. **Accountability** - Politicians and the public increasingly demand transparency, protection and accountability for performance. Hospitals need positive incentives to provide timely, accurate and complete data to external assessment programmes. If such programmes are perceived to have intrinsic value to the organization (for example, in staff motivation, team building; clinical and professional development or risk management), hospitals have less need for financial or market incentives to participate.

Current thinking of Performance measurement in FM

It is worth noting that there is no universal agreement on the definition of “performance” (*Avkiran, 1997*). However, *Hronec (1993)* defines performance measurement as: “a quantification of how well the activities within a process or the outputs of a process achieve a

specified goal”. In simple terms, performance is achievement against intention (Gagendran, 2000). Hronec (1993) lists four potential benefits that can arise as a result of having an appropriate performance measurement system: satisfying customers; monitoring progress; benchmarking processes and activities; and driving change. The emphasis on promoting customer satisfaction and driving change in accordance with the response to external pressures from an increasingly global competitive marketplace, while the emphasis on monitoring progress and benchmarking is a clear reflection of the culture promoting continuous improvement, driven from both within and outside the organisation (Then, 1996). The development of performance measurement within the context of business management is important in that it sets the background against which senior management within organisations will evaluate the current performance and contribution of their facilities services in fulfilling corporate objectives.

Even in FM environments, where performance measurement was not adequately addressed, the acceptance of performance measurement is growing. As Grimshaw and Keeffe (1992) stated: “A link exists between the physical environment and the operational efficiency of the organisation”. The need for FM performance measurement systems has already been emphasised by identifying FM as a business resource (Amaratunga & Baldry, 2000). Today’s organisations constantly review the composition of their core business and the way it operates (Royal Institution of Chartered Surveyors, 1993). Therefore, clear attention must be paid both to the effective maintenance of support systems and the culture of the organisation. Tranfield and Akhlaghi, (1995) emphasised that FM is an important emerging business sector with an annual size well into tens of billions of pounds in the UK. The FM budget of an organisation can often require thirty to forty per cent of total organisational expenditure, second only in cost to payroll (Williams, 1994). Therefore, good performance in FM is essential. In the research described in the paper, it was found out that FM managers no longer reject FM performance measurement and further acknowledge the benefits of their various measurement procedures.

Concept of Patient Satisfaction

Patient satisfaction concept covers whether the patients are satisfied from health services and if necessary ask for their rights (Heidegger, Saal & Nuebling, 2006). Patient satisfaction is the percent that the expectation of the patient is covered by the health service (Naidu, 2009).

Patient’s Satisfaction in Hospital

Williams, Coyle and Healy (1998) identify whether and how service users evaluate services. Data were collected through unstructured in-depth interviews with users of mental health services and through more structured discussion around their responses on a patient satisfaction

questionnaire (CSQ 18B) whose psychometric properties has been well documented. The data revealed that service users frequently described their experiences in positive or negative terms. However, the process by which these experiences were transformed into "evaluations" of the service was complex. Medicinal services Market develop on patient's deliberate conduct in future, fulfilled patients will return and to prescribe the doctor's facility to their families and companions, regarding the critical significance of patient fulfilment on the budgetary position of the social insurance establishments (Karmakar & Sippy, 2018). As of late, social insurance supervisor in creating nations acknowledged how the understanding view of value infers their decisions among doctor's facilities. Karmakar and Sippy (2018) clarified a few purposes behind enhancing quality in medicinal services benefits in created nations; beginning with recording the abnormal state of patient fulfilment related with high costs, understanding quality techniques causes troughs to take care of issues, improve relations between wellbeing suppliers and to distinguish strategies in helping decreasing waste and sparing. In addition, Patients' fulfillment is developed from viable reactions to patient's needs, and on-going change of the human services administrations, alongside top to bottom connection amongst specialists and patients (Karmakar & Sippy, 2018).

Then again, Amin and Nasharuddin (2013) closed five measurements assume an imperative part in molding persistent fulfillment; affirmation, therapeutic administration, comprehensive administration, release and social weight. Likewise, Peprah (2014) proposed other basic components influencing as; the states of mind of medical caretakers toward patients, adequacy in conveying administration, and the capacity to impart what patients need to know and also the accessibility of avant-garde innovation.

Patient Satisfaction Of The Quality Of Health Care Provided By Outpatient Services In Hospital

The expectations and demands of the citizens during crises periods from the health system are increased (Gurgel, Sousa, Oliveira, Santos & Diderichsen, 2017). The need for quality not only in the medical-clinical work of oncology patients but all the departments providing administrative or financial services is high and there are many factors that affect patients. One of the most modern ways of investigating the quality of health care is the measurement of the patients' opinion as users of services. The assessment of patient satisfaction as 'evaluation index' is important because it helps in understanding their expectations as 'client' and to identify the needs and expectations of the health system. Also, a comparison of expectations with the perceived performance of services helps to identify the critical dimensions that need improvement and to find the necessary solutions. In recent years, the interest of specialists in

the health sector is increasingly turning to projects and studies relating to the satisfaction of users of the care provided. It is characteristic that in the literature appear more than 1000 manuscripts each year related to patient satisfaction (Toundas, Lopatzidis & Chouliara, 2003). It should be noted that in recent years the assessment of patient satisfaction has gained increasing importance as to clearly identify the overall level of performance of a health unit and defines the possible superiority compared to other equivalent (Tso & Chan, 2006). Sekandi, Makumbi, Kasangaki, Kizza, Tugumisirize, Nshimye, Mbabali and Peters (2011) studied factors associated with general satisfaction among clients attending outpatient clinics in a referral hospital in Uganda. This study highlights the important findings about outpatient services at Mulago hospital. The sub-optimal satisfaction scores for outpatient care strongly suggest that more could be done to assure that services provided are more patient centered. Significant factors including category of clinic visited, waiting time, costs incurred, accessibility of services and perceived providers' technical competence at this hospital should be explored by the Makerere University College of Health Sciences and Mulago hospital for potential improvements in quality of the health service delivered. Result shows that the overall the clients' general satisfaction was suboptimal. Average satisfaction was higher among clients with a primary or secondary education compared with none, those attending HIV treatment and research clinic compared with general outpatient clients, and returning relative to new clients. Conversely, satisfaction was lower among clients incurring costs of at least \$1.5 during the visit, and those reporting longer waiting time (>2 h). Client's perceived technical competence of provider, accessibility, convenience and availability of services especially prescribed drugs were the strongest predictor of general satisfaction.

Various Actor Roles and Links That Shape Patient Satisfaction and Healthcare Quality

Naidu (2009) studied factors affecting patient satisfaction and healthcare quality. In his study, a total of 24 articles from international journals were systematically reviewed for factors determining patient satisfaction and healthcare quality. Findings indicate that Patient satisfaction is a multi-dimensional healthcare construct affected by many variables. Healthcare quality affects patient satisfaction, which in turn influences positive patient behaviours such as loyalty. Patient satisfaction and healthcare service quality, though difficult to measure, can be operationalised using a multi-disciplinary approach that combines patient inputs as well as expert judgement.

According to Pitta and Laric (2004), healthcare delivery value can be described using elements that precede service delivery. The value chain includes five groups: Payers – government, employer and individuals; Fiscal intermediaries – insurers; Providers – hospitals, hospital

systems and alternate site facilities; Purchasers; and Producers. Their study elaborates how links are created from the simplest, direct physician-patient to more complex and elaborate networks, which include other players such as employers, insurers, retailers, diagnosis systems and alternate medical service providers. Healthcare value chains also carry a large amount of patient information, which patients may feel a perceived risk in disclosing. The study shows how each of these links and players create positive or negative patient experiences. All value chain entities are important for service success and any one can harm image. As in all services, the customer tends to blame the contact organization when there is a problem (the hospital, in this case). Authors suggest that hospital managers can increase perceived value for the customer by handling the bulk of behind-the-scenes detail, providing clear and appropriate patient information and showing care and concern (Pitta & Laric, 2004).

Factors Influencing Patients' Satisfaction with Hospital Service in Public Hospitals

Chen, Li, Wang, Xue, Ding, Nong, and Zhang, (2016) observed the current status of inpatient satisfaction and analyze the possible factors influencing patient satisfaction during hospitalization. A cross-sectional investigation was conducted to obtain basic information about inpatient satisfaction, and statistical methods were used to describe and analyze the data. A total of 878 questionnaires were included in this study. A 5-point Likert scale rating was employed to assess items related to hospitalization care. Nonparametric tests and ordinal logistic analysis were used to explore the relationship between predictors and the patients' overall satisfaction. Result shows that among the respondents, 89.75% were satisfied overall with the service they received during hospitalization, while 0.57% reported dissatisfaction. Inpatient demographic characteristics such as sex of the patients, occupation, age, and residence had significant associations with satisfaction, while monthly income and marital status did not.

Patient satisfaction has been used as a tool for measuring whether the available health care supply meets patients' health needs and expectations. This tool is widely used in the health care field around the globe. Patient satisfaction is a valuable indicator of health service quality and effectiveness, and it also has an impact on patient recovery (Zendjidjian, Baumstarck, Auquier, Loundou, Lançon & Boyer, 2014). In recent decades, patients have become increasingly knowledgeable about health care. As a result, they have begun to require higher standards of medical effectiveness, health-staff services, expenditure, and so on (Sahin, Yilmaz & Lee, 2007). By using information gleaned from patient satisfaction studies, health care providers and regulatory institutions can better observe overall patient satisfaction, meet patient expectations, and discover deficits in medical service conditions, all of which would be beneficial for improving health care provision. Higher satisfaction ratings indicate fewer complaints and

medical disputes, better patient recovery, and increased hospital assessment, so it is essential to conduct studies related to patient satisfaction (Mittal, Huppertz & Khare, 2008). Because there is wide diversity in patient satisfaction among inpatients, outpatients, and emergency patients, this study focuses solely on inpatient satisfaction.

Existing studies of satisfaction have generally investigated patients' evaluations of services, they received in order to uncover patient demands and preferences for medical projects and hospitals; they also provided information to health institutions about the areas that needed the most improvement. Previous analyses have observed that inpatient satisfaction was influenced by multiple factors, including patient factors (demographic characteristics, physical and psychological status, and expectations), health institution factors (health-staff characteristics, staff-patient interactions, health quality, treatment process, finances, medical facilities, and health organization environment including physical environment and food service), and governmental factors (social environment, health policy, medical insurance, and welfare conditions) (Kuosmanen, Hätönen, Jyrkinen, Katajisto & Välimäki, 2006).

Healthcare quality and satisfaction

Patient determined quality literature inconclusively predicts the direction of satisfaction and quality from the patient's perspective (Tucker & Adams, 2001). Quality is positively correlated with satisfaction; however, the direction and strength of the predictive relationship between quality and satisfaction remains unclear. Some authors believe that complex healthcare services and the patient's lack of technical knowledge to assess them should incorporate broader healthcare quality measures, including financial performance, logistics, professional and technical competence (Eiriz & Figueiredo, 2005). Quality is a judgmental concept (Chen, Li, Wang, Xue, Ding, Nong & Zhang, 2016) and operational quality definitions, as we have seen, are based on values, perceptions and attitudes (Taylor & Cronin, 1994). The implication thus is to develop quality measures based on expert judgement, specifically insightful customers and respected practitioners (Chen, Li, Wang, Xue, Ding, Nong & Zhang, 2016).

3.0 Methodology

The study was carried out in Specialist hospital, Bauchi. The hospital was initially established by the colonial masters as a Leprosarium in 1917. After independence, the government converted it to General hospital in the early 1960s. It was upgraded to a Specialist hospital in 1979 and was made an autonomous entity (Specialist hospital board) in 1996. Survey research design was adopted for this study. The data was collected using descriptive survey. This study adopted the quantitative method aimed at achieving the overall strength of study. Non-experimental (Survey) strategy will be used since the researcher has to carryout field survey.

The target respondents are Outpatients in Bauchi state Specialist hospital as at the time of the survey. This study adopted the simple random sampling technique in selecting sample, so that each element or member of the population will have equal chance or probability of being selected. For the purpose of this study, questionnaire was used as the major instrument for collecting data from the respondents in the study area. This study used structured questionnaires to generate the quantitative data from the respondents. Statistical package for Social Sciences (SPSS) was used for statistical analysis of the data that was generated from the questionnaire survey.

4.0 Result and Discussion

4.1 Multiple Regression Analysis of Respondents' Opinion

Table 1: Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.808 ^a	.652	.650	.29975

a. Predictors: (Constant), FM Performance, FM Provision

Table 1 presents the model summary of the multiple regression analysis. The R-square value of 0.652 indicates that facility management performance and provision accounted for 65.2% of the variation in the dependent variables- outpatient's satisfaction.

Table 2: ANOVA

Model		Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	62.522	2	31.261	347.921	.000 ^b
	Residual	33.335	371	.090		
	Total	95.857	373			

a. Dependent Variable: SFMSP
b. Predictors: (Constant), FMS Perf., FMS Provision

The ANOVA Table as presented in Table 2 revealed a $F(2, 373) = 347, p < 0.05$. This indicates that at least one of the independent variables has effect on outpatient's satisfaction.

Table 3: Multiple Regression Result

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	T	Sig.	Collinearity Statistics	
		B	Std. Error	Beta			Tolerance	VIF
1	(Constant)	.764	.140		5.441	.000		
	FMS Provision	.391	.044	.370	8.807	.000	.532	1.879
	FMS Perf.	.451	.037	.508	12.113	.000	.532	1.879

a. Dependent Variable: SFMSP

The dataset was examined to know whether or not multicollinearity is prevalent in it using the tolerance value. An examination of the tolerance values FM service provision (.532) and FM service performance (.532) indicate the value exceeds the 0.1 minimum (Hair, Black, Babin, Anderson, & Tatham, 2006) or the stringent acceptable tolerance value 0.2 (Coakes, 2005). Hence, it indicates absent of multicollinearity. Table 3 also presents the results of regression coefficient. It was found that facility management provision has positive and significant effect on outpatients' satisfaction ($B = 0.391, p < 0.05$). This implies that one-unit change facility management provision may tend to increased outpatient's satisfaction by 0.391. Also, it was found that facility management performance has positive and significant effect on outpatient's satisfaction ($B = 0.451, P < 0.05$). This implies that one unit change in facility management performance tend to increase outpatient' satisfaction by 0.51 units.

5.0 Conclusion

The study holistically investigates the effect of FM service provision and performance on outpatients' satisfaction in the study area. The result from the multiple regression indicates that facility service performance and provision has positive and significance effect on outpatient's satisfaction in specialist hospital in Bauchi. Furthermore, the respondents indicate that they are highly satisfied with structure and fabric followed by office furniture, medical electronics and maintenance waste disposals services, landscaping and electricity. Also, the respondents indicated that there is high level of performance of structure and fabric which was followed by electricity, office furniture were the services, security services, healthcare services and air conditioning. Findings confirm the existence of positive effect between FM service provision and performance on overall outpatient's satisfaction. Besides, while the importance of medical and diagnostic services offered in hospitals cannot be questioned, it is equally more important to stress the role FM services play in making resource management sustainable in hospitals. In that regards, this is the only study that investigated the effect of FM service provision and performance on overall outpatient's satisfaction using multiple regression analysis thereby contributing to Hospital FM service provision literature.

References

- Aari, R. L., Tarja, S., & Helena, L. K. (2008). Competence in intensive and critical care nursing: A literature review. *Intensive and Critical Care Nursing*, 24 (2), 78-89.
- Abel, MH (2014) Competencies management and learning organizational memory. *Journal of facilities management*, 25(1/2), 68-80
- Aboagye, A., G. (2013). Nurse - patient relationship in healthcare delivery in Koforidua Regional Hospital. *Journal of Biology, Agriculture and Healthcare*, 3(3),
- Abukhder, J and Munns, A K (2013) Attributing management problems on Construction projects to project information. In: Greenwood, D J (Ed.), Proceedings 19th Annual ARCOM

- Conference, 3-5 September 2003, Brighton, UK. *Association of Researchers in Construction Management*, 2, 543–552
- Adomah-Afari, A., Mantey, D. D. D., & Awuah-Werekoh, K. (2019). Factors influencing a long-term relationship between healthcare providers and patients—perspectives of patients at a public regional hospital, Ghana. *International Journal of Pharmaceutical and Healthcare Marketing*.
- Ahmad Riza, H. (2006). Maintenance management and services (case study: PERKESO building's in peninsular of Malaysia). Universiti Teknologi Malaysia.
- Ajayi, I. O. (2002). Patients' waiting time at an outpatient clinic in Nigeria: Can it be put to better use?, *Patient Education and Counseling*, 47(2), 121-126.
- Albers, G., Francke, A.L., Veer, A. J. E., De Bilsen, J., & Onwuteaka-philipsen, B.D. (2014). Patient education and counseling attitudes of nursing staff towards involvement in medical end-of-life decisions : A national survey study. *Patient Education and Counseling*, 94 (1), 4-9. doi:10.1016/j.pec.2013.09.018.
- Alexander, K. (2003) A Strategy for Facilities Management, *Facilities*, 21(11/12), 269-274
- Alexander, K. (2016), "Extending facilities management leverage", *Journal of Facilities Management in press*.
- Alsyouf, I. (2009). Maintenance practices in Swedish industries: Survey results. *International Journal of Production Economics*, 121(1), 212–223. doi:10.1016/j.ijpe.2009.05.005
- Al-Turki, U. (2011). A framework for strategic planning in maintenance. *Journal of Quality in Maintenance Engineering*, 17(2), 150–162. doi:10.1108/13552511111134583
- Amaratunga, D. & Baldry, D. (2000b), "Theory building in facilities management research; case study methodology", Proceedings of Bizarre Fruit Conference, pp.107-123, University of Salford, UK.
- Amin, M., & Nasharuddin, S.Z. (2013). Hospital service quality and its effects on patient satisfaction and behavioural intention. *Clinical Governance*, 18(13), 238-254. <https://doi.org/10.1108/CGIJ-05-2012-0016>
- Atkin, B and Brooks, A. (2009). *Total Facilities Management*. London: Wiley-Blackwell
- Avkiran, N.K. (1997). Models for Retail Performance for Bank Branches.: Predicting the Level of Key Business Drivers. *International Journal of Bank Marketing*. Vol.15
- Awoyemi T. T. , Obayelu O. A. and Opaluwa H. I. (2011), "Effect of Distance on Utilization of Health Care Services in Rural Kogi State", *Nigeria J Hum Ecol*, 35(1), 1-9
- Barret P. and Baldry D. (2009), *Facilities Management: Towards Best Practice*, 2nd ed., Blackwell Publishing.
- Becker, F D (1990) *The total workplace: Facilities management and the elastic organisation*. New Work: Van Nostrand Reinhold.
- Best, R., Langston, C. A., & De Valence, G. (Eds.). (2003). *Workplace strategies and facilities management*. Routledge.
- Bogaert, P., V., Timmermans, O., Mace, S., Heusden, D. V., Wouters, K., & Franck, E. (2014). Impact of unit-level nurse practice environment, nurse work characteristics and burnout on nurse reported job outcomes, and quality of care, and patient adverse events: A cross-sectional survey, *International Journal of Nursing Studies*, 51(8), 1123–1134. doi:10.1016/j.ijnurstu.2013.12.009
- Campbell, J. (2003) Putting the Customer Back in the Driving Seat: New Rule for the Benchmarking Garage, Paper Presented at the European Facility Management conference, 14-17 May, Rotterdam - Netherlands.
- Celikkalp U, Temel M, Saracoglu GV, Demir M. Service satisfaction of patient in one of the public hospital. *FiratSaglikHizmetleriDergisi*. 2011; 6(17)
- Chen, H., Li, M., Wang, J., Xue, C., Ding, T., Nong, X., ...& Zhang, L. (2016). Factors influencing inpatients' satisfaction with hospitalization service in public hospitals in Shanghai, People's Republic of China. *Patient preference and adherence*, 10, 469.
- Cho, J. (2014). Impacts of information-providers' perceived cultural backgrounds on information-seeking behaviors : Investigation of American employees' informationseekingbehaviors in a Korean multinational corporation in the US, *International Journal of Intercultural Relations*, 41:66–79. doi:10.1016/j.ijintrel.2014.05.003.

- Cholasuke, C., Bhardwa, R., & Antony, J. (2004). The status of maintenance management in UK manufacturing organisations: results from a pilot survey. *Journal of Quality in Maintenance Engineering*, 10(1), 5–15. doi:10.1108/13552510410526820
- Chotipanich, S. (2014) Positioning Facility Management, *Facilities*, 22 (13/14), 364-372
- Cole, A. (2004), "Better late than never", *FM World*, 18-9.
- Duggirala, M., Rajendran, C., & Anantharaman, R. N. (2008). Patients perceived dimensions of total quality service in healthcare benchmarking, *An International Journal*, 15(5), 560-583
- Eiriz, V. and Figueiredo, J.A. (2005), "Quality evaluation in health care services based customer provider relationships", *International Journal of Health Care*, 18(6), 404-12
- Fearon, H.E., & Bales, W.A. (1995). Purchasing of non-traditional goods and services, CAPS Report, Tempe, CAPS/NAPM.
- Gagendran, T (2000). An Integrated Approach to Assess Facilities Performance. Unpublished Masterthesis. National University of Singapore.
- Goyal, S. and Pitt, M. (2007) Determining the Role of Innovation Management in Facilities Management, *Journal of Facilities Management*, 25 (1/2), 48-60
- Grimshaw, R. & Keeffe, G. (1992). Facilities Management: The Potential for Research. In Barrett, P. (Ed). *Facilities Management: Research Directions*. London: RICS Books.
- Gurgel Jr, G. D., de Sousa, I. M. C., de Araujo Oliveira, S. R., de Assis da Silva Santos, F., & Diderichsen, F. (2017). The National Health Services of Brazil and Northern Europe: Universality, Equity, and Integrality—Time Has Come for the Latter. *International Journal of Health Services*, 47(4), 690-702.
- Healy, J. and McKee, M. (2003), The role and function of hospitals. In: McKee M, Healy J, eds. *Hospitals in a Changing Europe*. Buckingham, Open University Press.
- Heidegger, T., Saal, D., & Nuebling, M. (2006). Patient satisfaction with anaesthesia care: what is patient satisfaction, how should it be measured, and what is the evidence for assuring high patient satisfaction?. *Best Practice & Research Clinical Anaesthesiology*, 20(2), 331-346.
- Hisham, J. (2003). Plant Maintenance Strategy: For enhancing profitability.
- Horner, R. M. W., El-Haram, M. A., & Munns, A. K. (1997). Building maintenance strategy: a new management approach. *Journal of Quality in Maintenance*, 3(4), 273–280
- Hronec, S.M. (1993). Vital Signs, Using Quality, Time and Cost Performance Measurement to Chart you Company's Future. New York: Amacom.
- Hughes, R. G. (2014). Patient safety and quality: An evidence-based handbook for nurses: Tools and strategies for quality improvement and patient safety. Accessed 8 December, 2014, from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK2682/pdf/ch44.pdf>
- Ikediashi, D. I. (2014). *A framework for outsourcing facilities management services in Nigeria's public hospitals* (Doctoral dissertation).
- Jensen, P A (2008) The origin and constitution of facilities management as an Integrated corporate function. *Facilities*, 26(13/14), 490-500
- Kashinath KR, Bharateesh JV, Agali C, Mythri H, Bennadi D, Mohan Kumar CT. Factors affecting patient satisfaction among those attending an outpatient department of a Dental College in Tumkur City – a survey. *J Dent Sci Res* 2010 Sep; 1(2), 1-10.
- Kulatunga, U., Liyanage, C., & Amaratunga, D. (2010). Performance measurement and management in facilities management. *Facilities*, 28(5/6).
- Kuosmanen L, Hätönen H, Jyrkinen AR, Katajisto J, Välimäki M. Patient satisfaction with psychiatric inpatient care. *J Adv Nurs*. 2006;55(6):655–663. [PubMed] [Google Scholar]
- Lahiri, R. N., Sinha, A., Chowdhury, S., Chowdhury, S. P., & Crossley, P. a. (2008). Importance of strategic maintenance management for Indian utility industry. 2008 IEEE Power and Energy Society General Meeting - Conversion and Delivery of Electrical Energy in the 21st Century, 1–5. doi:10.1109/PES.2008.4596368
- Lavy, S. and Fernández-Solis, J. (2010). Complex healthcare facility management and lean construction. *Health Environments Research & Design Journal*, 3(2), 3–6.
- Lavy, S., & Shohet, I. M. (2009). Integrated healthcare facilities maintenance management model: case studies. *Facilities*, 27(3/4), 107–119. doi:10.1108/02632770910933134
- Lehtonen, T., & Salonen, A. (2005, September). Procurement and relationship management trends in FM services. In *21st industrial marketing and purchasing conference* (p. 13).

- Loosemore, M., & Hsin, Y. Y. (2001). Customer-focused benchmarking for facilities management. *Facilities*, 19(13/14), 464–475
- Márquez, a. C., León, P. M. De, Fernández, J. F. G., Márquez, C. P., & Campos, M. L. (2009). The maintenance management framework: A practical view to maintenance management. *Journal of Quality in Maintenance Engineering*, 15(2), 167–178. doi:10.1108/13552510910961110
- Masha, R. (2006) Real Estate Management in Swedish Public Sector – Focused Healthcare Real Estate in Stockholm County Council, Unpublished MSc Thesis, Department of Real Estate and Construction Management Division of Building and Real Estate Economics, Royal Institute of Technology, Stockholm, Sweden.
- Matthew L Hicks. (2004). Hospital Maintenance Strategic Plan at the University of Michigan Hospital and Health Centers Hospital Maintenance Strategic Plan at UMHHC. Report.
- Matthew, T and Michael, P (2010) Improving service provision through better management and measurement of customer satisfaction in facilities management. *Journal of Corporate Real Estate*, 12(4), 220–33
- Matthew, T. (2009). Customer performance measurement in facilities management: A strategic approach. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 58(5), 407–422. <https://doi.org/10.1108/17410400910965698>
- Michael, F. (2015). Assessment of Service Quality in Private Health Facilities from Patients’ Perspectives in Kinondoni District.
- Miller, L., & May, D. (2006). Patient choice in the NHS: how critical are facilities services in influencing patient choice?. *Facilities*, 24(9/10), 354-364.
- Mittal V, Huppertz JW, Khare A. Customer complaining: the role of tie strength and information control. *J Retailing*. 2008;84(2):195–204. [Google Scholar]
- Moore, M. and Finch, E. (2004) Facilities Management in South East Asia, *Facilities*, 22(9/10), 259-270
- Mudrak, T, Wagenberg, A V and Wubben, E (2014), Assessing the innovative ability of FM teams: a review. *Facilities*, 22(11), 290-295
- Mudrak, T. (2003) Innovation Process and Innovativeness in Facility Management Organizations: A Comparative Case Study, Management Studies Group, Social Sciences, Wageningen University, Wageningen.
- Mudrak, T., van Wagenberg, A. and Wubben, E. (2004) Assessing the Innovative Ability of FM Teams: A Review, *Facilities*, 22(11/12), 290-295
- Musunuru K., (2011) Patients Choice or Switching attitude towards Health Care Services in Private Hospitals, *International Journal of Engineering and Management Science*, 2(4), 172-178
- Naidu, A. (2009). Factors affecting patient satisfaction and healthcare quality. *International journal of health care quality assurance*, 22(4), 366-381.
- Nazali, M. Noor, M. and Pitt, M. (2009) A Critical Review on Innovation in Facilities Management Service Delivery, *Facilities*, 27(5/6), 211-228
- Nelson, M. L. and Alexander, K. (2002) The Emergence of Supply Chain Management as a Strategic Facilities Management Tool, in: Alexander, K. (Ed) *Proceedings of the Euro FM Research Symposium in Facilities Management*, University of Salford, Salford - UK.
- Nguyen, C. (2014). Measuring patient satisfaction and experience at a community health center. Accessed 11 December, 2014, from: <http://www.nmfonline.org/file/2014-pclp-projects-for-resource-library/Nguyen-Cristina-Paper.pdf>.
- NikElyna, M. N. M. (2010). Performance measurement of office buildings maintenance management. University Malaya.
- Nooh, A., Babburi, P., & Howell, R. (2007). Achieving quality assurance standards in colposcopy practice: a teaching hospital experience. *Australian and New Zealand journal of obstetrics and gynaecology*, 47(1), 61-64.
- Nutt, B (2010) Four competing futures for facility management. *Facilities*, 18(3), 124-132
- Nwabueze, S. A., Adogu, P., Llika, A. L., & Asuzu, M. C. (2010). Comparative analysis of patient satisfaction level in HIV/AIDS care in secondary and tertiary healthcare facilities in Nigeria. *Afrimedical Journal*, 1(2), 1-9.
- Ofose-Kwarteng, J. (2012). Healthcare delivery and customer satisfaction in Ghana. A case study of the Koforidua Regional Hospital. Doctoral Dissertation, Institute of Distance Learning, Kumasi, Ghana: Kwame Nkrumah University of Science and Technology

- Okoroh, M.I., Gombera, P.P. and Ilozor, B.D. (2002), “Managing FM (support services): business risks in the healthcare sector”, *Facilities*, 20(1/2), 41-51
- Oladejo, E.I. (2014). *Evaluation of challenges of facilities management in tertiary healthcare institutions in south-east Nigeria*. Unpublished Ph.D dissertation, NnamdiAzikiwe University Awka.
- Onawoga, D. T., Sc, B., Akinyemi, O. O., & Sc, M. (2010). Development of Equipment Maintenance Strategy for Critical Equipment. *The Pacific Journal of Science and Technology*, 11(1), 328–342.
- Onyebuchi, A., Arah, T.C., and Klazinga, N.S. (2003) Updating the Key Dimensions of Hospital Performance: The Move Towards a Theoretical Framework. Third Workshop on Hospital Performance Measurement.
- Orubuloye, O (2008) Hospital Management in Nigeria. Nigerian Institute of Social and Economic Research Journal, The 2008 National Conference, 12-17 March 2008, Ibadan, Nigeria.
- Øvretveit, J. (2001), Quality Evaluation and Indicator Comparison in Health Care. *International journal of health planning and management*, 16(3), 229-241.
- Palmatier, R.W., Dant, R.P. and Grewal, D. (2007), “A comparative longitudinal analysis of theoretical perspectives of interorganizational relationship performance”, *Journal of Marketing*, 71, October, 172-94.
- Peprah, A. A. (2014), “Determinant of Patients’ Satisfaction at Sunyani regional Hospital, Ghana”. *International Journal Business and Social Research (IJBR)*, 4(1), 96-108.
- Pitt, M. and Hinks, J. (2001) Barriers to the Operations of the Facilities Management, *Facilities*, 19(7/8), 304-307
- Pitt, M. and Tucker, M. (2008), “Performance measurement in facilities management: driving innovation?”, *Property Management*, 26(4), 241-254
- Pitta, D.A. and Laric, M. (2004), “Value chains in health care”, *Journal of Consumer Marketing*, 21(7), 451-64
- Price, I. (2003). Facility management as an emerging discipline. In Best, R., Langston, C. and De Valence, G. (ed). *Workplace strategies and facilities management building in value.*, Oxford: Butherworth-Heinemann.
- Royal Institution of Chartered Surveyors (RICS) (1993). *Facilities Management: Fitting All the Pieces in a Changing World*. London: RICS.
- Sahin B, Yilmaz F, Lee K-H. Factors affecting inpatient satisfaction: structural equation modeling. *J Med Syst*. 2007;31(1):9–16. [PubMed] [Google Scholar] sample size or non-normal data?. *Mis Quarterly*, 36(3), 891-1001.
- Santolino, M., 2011. Determinants of the decision to appeal against motor bodily injury judgements made by Spanish trial courts. *International Review of Law & Economics*, 30, 37-45.
- Santos, A. (2009) *Application of Production Management Flow Principles in Construction Sites*. Unpublished PhD Thesis. University of Salford.
- Sarshar, M. (2006). Improving service delivery in FM: case study of a UK hospital facilities directorate. *Journal of Facilities Management*, 4(4), 271-285.
- Scarret, D. (1995) *Property Asset Management*, London: E and FN SPON.
- Schutte, F.G. 1993. *Integrated Management Systems*. Isando. Heineman Publishers (Pty) Ltd.
- Shohet, I. (2002). *Integrated maintenance management of hospital buildings in Israel*. Federation of Hospital . Retrieved from http://cibworld.xs4all.nl/pebbu_dl/resources/pebbupublications/downloads/internationalsota/oldversion/BestPractice.pdf
- Singh R.G. and Shah MD.K. (2011), “Customers preference for selecting private Hospital: A study in Manipur”, *Management Convergence*, 2(2), 41-50
- Tay, L. and Ooi, J. T. (2001) Facilities management: a „Jack of all trades“? *Facilities*, 19(10), 357-363
- Taylor, S.A. and Cronin, J.J. (1994), “Modeling patient satisfaction and service quality”, *Journal of Health Care Marketing*, 14(1), 34-44
- Then, D.S.S. (1996). *A Study of Organisational Response to the Management of Operational Property Assets and Facilities Support Services as a Business Resource – Real Estate Asset Management*. Unpublished PhD thesis. Harriot-Watt University.
- Toundas Y., Lopatzidis A., Chouliara L. Degree of satisfaction among IKA beneficiaries concerning primary health care services offered. *Arch Hellen Med*. 2003;205:497–503. [Google Scholar]

- Tranfield, D. & Akhlaghi, F. (1995). Performance Measures: Relating Facilities to Business Indicators. *Facilities*, 3(3), 6-1
- Tso I. F., Ng S. M., Chan C. L. W. The development and validation of the Concise Outpatient Department User Satisfaction Scale. *Int J Qual Health Care*. 2006;18(4):275–280. <http://dx.doi.org/10.1093/intqhc/mzl022> . [PubMed] [Google Scholar]
- Tucker, J. III and Adams, S.R. (2001), “Incorporating patients’ assessments of satisfaction and quality: an integrative model of patients’ evaluations of their care”, *Managing Service Quality*, 11(4), 272-86
- Umezuruike, N. O. (1998) The estate surveyor and valuer and facility management, Paper Presented at the 28th NIESV Annual Conference Proceedings, pp 1-8, Kano - Nigeria.
- Varcoe, B. (2000) Implications for Facilities Management of the Changing Business Climate, *Facilities*, 18(10/11/12), 383-391
- Wiggins, J. M. (2010). *Facilities Managers Desk Reference*. UK: Willey Blackwell.
- Williams, B. (1994). *Facilities Economics – “Incorporating Premises Audits”*. London: Building Economics Bureau Limited.
- Williams, B., Coyle, J., & Healy, D. (1998). The meaning of patient satisfaction: an explanation of high reported levels. *Social science & medicine*, 47(9), 1351-1359.
- Woods, E. R., Klein, J. D., Wingood, G. M., Rose, E. S., Wypij, D., Harris, S. K., & Diclemente, R. J. (2006). Development of a new Adolescent Patient-Provider Interaction Scale (APPIS) for youth at risk for STDs/HIV, *Journal of Adolescent Health*, 38(6), 753-e1.
- World Health Organization Hospital Advisory Group. *A review of the determinants of hospital performance*. Geneva, 1994.
- Yaakob, S. (2005). *Maintenance Management System through Strategic Planning For Public School in Malaysia*. Universiti Teknologi Malaysia.
- Zendjidjian, X. Y., Auquier, P., Lancon, C., Loundou, A., Parola, N., Faugere, M., & Boyer, L. (2014). Determinants of patient satisfaction with hospital health care in psychiatry: results based on the SATISPSY-22 questionnaire. *Patient preference and adherence*, 8, 1457.

THE STRATEGIC OVERVIEW OF PROVISION AND PERFORMANCE OF FACILITIES MANAGEMENT SERVICES IN SPECIALIST HOSPITAL BAUCHI

Mohammad Umar BELLO

Abubakar Tafawa Balewa University Bauchi, Bauchi State Nigeria, Faculty of Environmental Technology, Department of Estate Management and Valuation

Kalu Joseph UFERE

Abubakar Tafawa Balewa University Bauchi, Bauchi State Nigeria, Faculty of Environmental Technology, Department of Estate Management and Valuation

Akaehomhen Okoeguale NATTY

Abubakar Tafawa Balewa University Bauchi, Bauchi State Nigeria, Faculty of Environmental Technology, Department of Estate Management and Valuation

Ojeniyi Sulaiman ADEKUNLE

Ecole Superieure Sainte Felicite University, Cotonou, Republic of Benin

ABSTRACT

The study aimed at evaluating the level FM service provision and performance in Specialist hospital, Bauchi with a view to examining the effect of FM service performance on out-patients satisfaction in the study area. A Survey Research design was adopted for this study through the use of questionnaire instrument. A total of four hundred (400) Questionnaires were administered to Outpatients, out of which three hundred and seventy-eight (378) were retrieved. The simple Random sampling technique was adopted for the study; while Data obtained from the field were processed using Statistical Packages for Social Sciences (SPSS). The study found out Fourteen (14) FM services being provided in the surveyed hospital, these includes structure and fabric, office furniture, healthcare services, air conditioning, general cleaning service, telecommunication management, electricity, waste disposal service, medical electronics and maintenance, security services, pottering, toilet maintenance, landscaping and catering service. Result on mean ranking of the level of facility management service provision and maintenance shows that electricity with mean 4.48 and SD 0.666 was ranked 1st, structure and fabric with mean 4.48 and SD 0.738 was rank 2nd, while waste disposal services, telecommunication management and catering services ranked 12th, 13th and 14th respectively. Mean ranking on the level of facility management services performance revealed that structure and fabric with mean 4.44 and SD 0.764 was ranked 1st, Electricity with mean 4.31 and SD was ranked 2nd, while catering with mean 3.89 with SD 0.808 was ranked 14th which is least. The study revealed that there is high level of provision of electricity which was followed by structure and fabric, security services, general cleaning services, toilet maintenance, healthcare services. findings indicated that there is high level of performance of structure and fabric which was followed by electricity, office furniture, security services, healthcare services and air conditioning.

Further findings revealed that the study has found out a strong positive effect of FM service provision and performance on the overall out-patients satisfaction indicating that FM service provision and performance influences out-patients satisfaction in the study area.

Keywords: Facilities, Management, Provision, Performance and Satisfaction.

THE USER-CENTERED DESIGN: A COMPREHENSIVE ANALYSIS

Folahan JIBOKU
Victor SODEINDE

The Federal Polytechnic Ilaro, School of Applied Science, Department of Computer Science

ABSTRACT

In recent times, User-Centered Design which refers to a set of techniques that place consumers at the center of product development and design has been the go-to model of design for project teams. With the growth and ubiquity of digital devices, it is becoming increasingly challenging to design technologies, understand how they are utilized in real-world situations, assessing new systems to understand their true consequences without interaction with the users. It is imperative to understand our users, their routines, and their requirements to continuously design with these elements in mind. In this article, we explore some of the importance of user-centered design methods in the design process, some of the challenges faced while using this technique and output of design team projects, and some of the conceptions and notions. The purpose of this article is to inspire user centred designers to attain the goals of User-centered designs without blindly following its present techniques, believing that the means justify the objectives. Also, to respect users and their requirement, discover ways to make it a practical option during the design process, resulting in advantages for everyone. This article has been divided into sections for easy navigation.

Keyword: Users, Requirements, Design

HISTORICAL EVOLUTION OF TRADE MARKS

LLM Research Scholar, Nikita DOBHAL

Assist. Prof., Bhumika SHARMA

Jagran School of Law, Dehradun, India

Assoc. Prof. Dr. Ruchi RAMESH

RKMV, Shimla, India

ABSTRACT

The evolution of trademarks can be compared with the evolution of humans. It started with the movement and exchange of goods. The blacksmiths working in Rome are said to be the initial handlers of identification marks on their weapons. From the earliest times, it has been customary for the producer or trader to place on the goods sold by him in a mark of some kind, by which they may be distinguished by the purchaser from goods of the same class manufactured or produced by others, and it has also been customary from the earliest times to protect the person who has adopted and used a distinctive mark on his goods against any use of his mark by others. Marks as in effect a guarantee to the purchaser against deception or adulteration in the quality of the goods. Different countries witnessed varying degrees of developments with regard to the protection of trademarks. The early laws of both France and Russia on the subject required manufacturers to adopt and use distinctive marks. A trademark indicated either the source as well as title of the goods to which it was attached four hundred years ago. This paper traces in brief the protection enjoyed by trademarks over the past centuries and is confined to the historical framework of trademark law in India.

Key Words: Trademarks, India, manufacturer, consumer.

GOVERNMENT POLICY

Muhammad Haikal MUQOWWI

Faculty of Economics and Islamic Business UIN KH. Abdurrahman Wahid Pekalongan,
Indonesia

Muhammad.haikal.muqowwi@mhs.uingusdur.ac.id

ORCID: 0000-0003-0855-6268

Zakhi MUBAROK

Faculty of Economics and Islamic Business UIN KH. Abdurrahman Wahid Pekalongan,
Indonesia

zakimubarok3421@gmail.com

ORCID: 0000 0002 2428 6977

Rizqi Putri SOLINA

Faculty of Economics and Islamic Business UIN KH. Abdurrahman Wahid Pekalongan,
Indonesia

putrisolinaa@gmail.com

ORCID: 0000- 0003-0174-8689

Muhammad Aris SAFII

Faculty of Economics and Islamic Business UIN KH. Abdurrahman Wahid Pekalongan,
Indonesia

ORCID: 0000-0002-4882-5218

Muhammad Taufiq ABADI

Faculty of Economics and Islamic Business UIN KH. Abdurrahman Wahid Pekalongan,
Indonesia

ORCID: 0000-0001-9705-7756

Abstract

Monetary and fiscal policies are the two main tools used by governments and central banks in managing a country's economy. These two policies have different roles in achieving different economic objectives. The main objective of monetary policy is to achieve price stability, keeping inflation within acceptable limits. The central bank can use various policy instruments, such as

raising or lowering interest rates, regulating bank reserves, or conducting open market operations, to achieve this goal. Then the Islamic perspective has a different view of monetary and fiscal policy due to the prohibition of usury. This research method uses qualitative research methods where we focus on literature review. This study found that the implementation of monetary and fiscal policy is based on the principles of social justice, equitable distribution of wealth, and avoidance of all forms of economic exploitation. Islam emphasizes the importance of social justice in every aspect of monetary and fiscal policy. Tax revenue and government spending should be done fairly, not burdening the poor, and supporting the welfare of all members of society, more equitable wealth in society.

Keywords: Islam, Monetary and Fiscal.

Introduction

Monetary and fiscal policies are the two main tools used by governments and central banks in managing a country's economy. These two policies have different roles in achieving different economic goals. Monetary policy includes the steps taken by a country's central bank to control the money supply, interest rates, and credit in the economy. The main goal of monetary policy is to achieve price stability, that is, to maintain inflation within acceptable limits. Central banks can use various policy instruments, such as raising or lowering interest rates, regulating bank reserves, or conducting open market operations, to achieve this goal. Fiscal policy includes decisions taken by the government related to state expenditure and revenues. This includes setting the government budget, taxes, and spending on public programs. The main goal of fiscal policy is to achieve stable and sustainable economic growth, as well as distribute income fairly.

The Islamic perspective has a unique view regarding monetary and fiscal policy. The principles of Islamic economics are rooted in the teachings of the Islamic religion and sharia law. The following are several important aspects from an Islamic perspective related to these two policies. Islam encourages price stability and maintains the value of money. High inflation and fluctuations in the value of money are prohibited in Islam. Charging *riba* (interest) is prohibited in Islam. Therefore, the central bank in an Islamic economic system must operate without an interest system. Tax revenues must be carried out fairly and not burden the poor. Government spending must comply with the principles of Islamic social justice. The government is expected to provide basic services such as education, health, and social security. Islam also encourages *infaq* and *alms* as a way to distribute wealth in society.

Research methods

This research uses a qualitative research method where the author uses a literature review to find out various kinds of government policies, the definition of monetary policy, fiscal policy and the instruments contained therein. Then the writer looks at how Islam views the policies that the government can determine to control economic stability.

Results and Discussion

1. Scope of Monetary Policy

The scope of monetary and fiscal policy in macroeconomics includes the roles and responsibilities of each policy in controlling a country's economy. These two types of policies play an important role in achieving macroeconomic goals, such as stable economic growth,

controlled inflation, low unemployment and financial stability. Fiscal policy is a series of government actions to regulate state expenditure and income. Just like you don't want to run out at the end of every month, so do countries. The goal of fiscal policy is to achieve stability/balance of income vs expenditure, stimulate economic growth, and address problems such as income inequality and unemployment. Although there are several fiscal policy options, such as balanced, surplus, deficit, dynamic, the fiscal policy instruments commonly used include increasing or decreasing interest rates to encourage economic growth, while banks reduce interest rates, to encourage investment & consumption. If they want to control inflation, banks will raise interest rates, thereby reducing spending and limiting credit growth. Then you can also increase/decrease bank reserves (for example selling/buying SBN) because by increasing or decreasing bank reserves, they can control the supply of money in the economy. Then determine the commercial bank's Mandatory Reserve Ratio (GWM: Mandatory Reserves that commercial banks must comply with. By changing the percentage of reserves that must be kept, the central bank can influence the amount of money available to be lent by commercial banks. Inflation is a monetary phenomenon. High inflation prolonged periods are usually associated with high monetary growth. Although other factors (such as variations in aggregate demand, technological changes, or commodity price shocks) can influence price developments over shorter periods of time, over time, their impact can be offset by changes in monetary policy.

The goal of fiscal policy is to achieve stability/balance of income vs expenditure, stimulate economic growth, and address problems such as income inequality and unemployment. Although there are several fiscal policy options, such as balanced, surplus, deficit, dynamic, the fiscal policy instruments commonly used include regulating public spending/project spending to stimulate economic growth. Then by providing subsidies for certain industries such as energy, agriculture or housing to encourage economic activity in those sectors. Then, by implementing tax policy because taxes are one of the sources of state income, the government can reduce taxes to encourage consumption and investment, or increase taxes to reduce the budget deficit or control inflation. Then by implementing a debt policy to regulate public financing, they can borrow from financial markets or launch government bonds to finance projects or pay the budget deficit (Ika Puspita Kristianti, M.Acc., Ak., 2023).

2. Monetary policy

Monetary economics is a branch of economics that discusses its role in influencing price levels and economic levels in a country. In short, monetary economics talks about "money". Such as the money market, money creation mechanisms, the role of money, interest rates, inflation, monetary policy and financial crisis issues (Mitra & Yurna, 2023). Monetary policy is an effort to control macroeconomic conditions so that they can run as desired by regulating the amount of money circulating in the economy. This effort is carried out to ensure price stability and inflation as well as an increase in balanced output and community prosperity. Regulation of the amount of money circulating in society is regulated by increasing or decreasing the amount of money in circulation. Monetary policy is an integral part of macroeconomic policy, so that monetary policy is aimed at supporting the achievement of macroeconomic targets, namely high economic growth, price stability, equitable development and balanced balance of payments. Of course, these targets need to be achieved simultaneously and optimally. Or in other words, through monetary policy it is

hoped that high economic growth, low levels of unemployment and inflation and the development of a stable balance of payments can be achieved.

Many consider price stability to be the most important goal in developing countries because many developing countries experience inflation and it is also felt that monetary policy is more effective in dealing with inflation than fiscal policy. The level of money in circulation must be able to keep up with economic growth, to avoid deflation, it can be hoped that monetary policy can facilitate economic growth in reaching a higher level.

In determining monetary policy, there are several principles that are taken into consideration by the state in determining monetary policy, one of which is determining achievement priorities and references in determining monetary policy. Then by considering the consequences that will arise in the future from the monetary policy that has been determined. Then by being flexible with the monetary policy that has been set. Then the government needs to be transparent regarding the monetary policy that needs to be set.

3. Fiscal policy

“Fiscal policy is an adjustment policy in the field of government expenditure and revenues to improve economic conditions. Or it can also be said that fiscal policy is an economic policy in order to direct economic conditions to become better by changing government revenues and expenditures. According to Zaini Ibrahim. "Fiscal policy is government policy related to regulating economic performance through government revenue and expenditure mechanisms." Fiscal policy concerns the regulation of government spending and taxation which can directly affect total demand and thus affect prices. Inflation can be prevented by reducing total demand. Fiscal policy in the form of reducing government spending and increasing taxes will be able to reduce total demand, so that inflation can be suppressed. According to Rozalinda, "Fiscal policy is government policy in regulating all state revenues and expenditures which are used to maintain economic stability in order to encourage economic growth." From the definitions above, it can be concluded that fiscal policy is a government policy in which there are regulations relating to government revenues and expenditures in maintaining desired economic activities or better conditions. The instruments in fiscal policy are government revenues and expenditures which are closely related to taxes, namely state spending and taxation. Fiscal policy can also be said to be one of the most important macroeconomic policies in order to help minimize fluctuations in the business cycle, then maintain sustainable economic growth with high employment opportunities, and then free from high or volatile inflation. Basically, the government must be a role model for society. The government must spend according to income. This situation is called a balanced budget. If government spending exceeds revenue, this requires the government to borrow from the public or print new money. Of course, this action is very unwise. Nowadays, governments in most countries always try to keep their spending in balance. Government spending budgets are always adjusted to the economic conditions at a certain time. If the level of economic activity is low and there is a lot of unemployment, poverty, disasters, etc., the government will spend more than its income. This situation gives rise to a budget deficit. However, if the economy is good, full employment opportunities are achieved, price increases are balanced, regional spending can be saved, so that the government can save its income. This situation is called a budget surplus. Economic development in Banten experiences an increase in

income every year. However, if we look at the expenditure in 2006, for example, government expenditure exceeded the income received, which resulted in a budget deficit. This occurred due to deviations in budget use in several agencies, for example the education agency used funds amounting to Rp. 7.3 billion was used for eating and drinking and Rp. 571 million is used for clothing costs, while the cost of maintaining buildings used for community purposes is only Rp. 43 million. It is clear that policy makers have a big influence on the growth of the APBD in Banten (Fathurrahman, 2012).

The aim of fiscal policy is to influence the total amount of public expenditure, economic growth and total public production, the number of job opportunities and unemployment, general price levels and inflation, as well as stabilizing the economy by controlling interest rates and the amount of money in circulation. If general prices continue to increase at a certain time and at a certain level it will only benefit business people. So, if general prices continue to show sharp increases (causing inflation) it will only benefit a handful of business people and will make things difficult for society, especially for people on fixed incomes. Uncontrolled inflation will ultimately boomerang on the business world because productive investment will decrease. This reduction in productive investment occurred as a result of investment shifting towards goods that are resistant to inflation (against inflation goods) such as land, land and buildings, and precious metals.

4. Islamic Economic Perspective on Monetary and Fiscal Policy

Islam has a unique paradigm regarding property ownership. Property essentially belongs to God. The wealth that humans have is actually a gift from God which is authorized to them. Assets owned as a trust from Allah are assets that are obtained, distributed and utilized for purposes justified by the sharia. To guarantee this noble goal, Allah and His Messenger, provided principles that must be used as a guide for mankind so that they do not fall into things that are contrary to the objectives of Sharia' which in turn will cause harm to humans in this world and in the afterlife. Therefore, at a macro level, sharia rules in the economic sector aim to realize the greatest possible welfare of humans as humans, and as humans living in society. Islam does not separate what is obligatory for society and efforts to realize human welfare, but makes the two things related. Islam pays attention to the interests of individuals and society simultaneously. When Islam regulates societal issues, it pays attention to individual interests, and vice versa, when it regulates individual interests, the interests of society are not ignored. A monetary policy mechanism that is in accordance with Islamic sharia must include several aspects such as requiring commercial banks to have mandatory reserves of a certain amount at the central bank to help provide guarantees for deposits and at the same time help provide adequate liquidity for banks. Instead, the central bank must reimburse the costs incurred to mobilize funds issued by these commercial banks. Then, with credit restrictions that can be implemented by commercial banks to provide guarantees that credit creation is in line with monetary targets and create healthy competition between commercial banks. Then Government Deposits is a policy of diverting government demand deposits to or from commercial banks which will directly affect their reserves. Then the Common Pool or better known as the one door policy which allows commercial banks to overcome liquidity problems at the central bank. Then determine the

growth target for money circulation (M) which must be in accordance with national economic targets. The growth of M is closely related to the growth of Mo (high powered money: money in circulation and deposits at the central bank). The central bank must closely monitor the growth of Mo allocated to the government, commercial banks and financial institutions according to the proportion determined based on economic conditions and targets in the Islamic economy. MO provided to commercial banks, especially in the form of mudharabah, must be used by the central bank as a qualitative and quantitative instrument to control credit. Then Public Share of Demand Deposit or demand deposit which must be handed over in a certain amount to finance social projects, demand deposits from commercial banks (maximum 25%). Then the allocation of credit is based on value, the realization of credit must improve the welfare of the community and lead to optimization of production and distribution of goods and services needed by the majority of the community, then the profits obtained from providing credit are also intended for the benefit of the community. For this reason, there is a need for credit guarantees agreed upon by the government and commercial banks to reduce the risks and costs that must be borne by banks.

Fiscal policy or public finance, is a policy related to the provision, maintenance and payment of resources needed to fulfill public or government functions. Islamic economics has all the models of fiscal tools as applied in contemporary economics, only in their application there are some differences. The fiscal instruments of Islamic economics are taxes, government expenditure and revenues and zakat. At the beginning of Raasulullah's reign, he himself led not many areas of state affairs and was still very simple. In the second year after the hijrah, almsgiving began to be required every month of Ramadan. Alms, which is called zakat, began to be obliged to pay zakat, so the management staff started to think about it. The fiscal instruments used in Islamic economics are:

- a. Zakat. In terms of language, zakat has several meanings, namely: al-barakatu (blessing), alnamaa' (growth and development), at-haharu (purity), and ash-shalahu (orderliness). Zakat is an obligatory act of worship, which is one of the five pillars of Islam. Those who accumulate wealth such as gold, silver, etc. and do not pay zakat, their wealth in the last day will turn into a punishment for them. Zakat will encourage economic development because it carries out assets that are left, income distribution for the rich and poor and will increase aggregate demand on a macroeconomic scale. Because the public's knowledge of assets for which zakat must be paid is still limited to conventional sources which are clearly stated in the Al-Qur'an and Hadith with certain requirements for assets that must be given zakat based on the textual content of the Al-Qur'an and Hadith such as gold, silver, produce, plants and fruit, merchandise, livestock, namely camels, cattle and goats, and livestock. In the current conditions, many people have wealth that is not mentioned in the texts of the Qur'an and Hadith, such as owning thousands of chicken farms, transportation entrepreneurs with large fleets and even conglomerates who own many companies with assets of billions of rupiah..
- b. Taxes During Rasulullah's time, taxes were the main source of state income. The various types of taxes levied include:

- a) Jizyah is a tax paid by non-Muslims, especially people of the book, guaranteeing the protection of life, property or circumstances, worship, free of value and compulsory military service. Jizyah is a tax that is only intended for non-Muslim citizens who can afford it, such as those who are elderly, disabled and those who have economic constraints, will be limited from this obligation. In fact, in certain cases the State must meet the needs of the non-Muslim population due to their inability to meet their minimum needs, as long as the population is willing to accept Islamic government. This is closely related to the first function of the State which was explained previously, namely meeting the minimum needs of its people. So meeting needs is not limited to the Muslim population only.
- b) Kharaj is a land tax on non-Muslims. Kharaj is a special tax imposed by the State on productive land owned by the people. In fact, in certain cases the State has the right to confiscate land that has potential but is abandoned by the owner for reasons of benefit. The amount of this type of tax is the State's right to determine it. The state should determine the amount of this tax based on existing economic conditions. The ushr tax was imposed on land in the Arabian peninsula, whether acquired through generations or by conquest. Meanwhile, the kharaj tax is imposed on land outside the Arabian peninsula, while Abu Yusuf is of the opinion that every land whose owner converts to Islam is ushr land, and outside of that, such as the land of foreigners whose inhabitants have annexed it and become the responsibility of Muslims, then that land is kharaj. Judging from the type of land contribution in the State, Abu Ubayd classifies land into three types. First, the land whose owner converted to Islam, namely ushr land. The second land was controlled by peace or a predetermined tax agreement (kharaj), namely kharaj land. The third land was taken by force, namely that which was seized by the Muslims.
- c. Ushr is an import duty on goods imposed on all traders. Ushr is a special tax imposed on commercial goods entering Islamic countries (imports). According to Ummar Bin Khattab, this provision applies as long as Islamic State exports to the same country are also subject to this tax. According to Hasanuzzaman ushur (the plural form of ushr) comes from the ten percent tax on the value of goods (some say one dirham per transaction that occurs) which was imposed on traders in pre-Islamic times, and these ushur officers were known as ashir. Several hadiths say that Rasullullah prohibited the practice of ashir. The principles and form are not the same as the practice of ashir before pre-Islamic times. According to Hasanuzzaman, Abu Ubayd revealed that the practice of ashir had

been replaced by Rasullullah with zakat, so that ushur was essentially imposed only on infidel harbi traders; infidels who opposed and fought against Islam and dhimmi; infidels who are not hostile to and fight against Islam. The amount of ushur charged is ten percent for harbi traders, five percent for dhimmi traders and two and a half percent for Muslim traders (zakat).

- d. Infaq-shadaqah-wakaf. Infaq-shadaqah-waqf is a voluntary gift from the people for the benefit of the ummah to hope for the pleasure of Allah SWT alone. However, the state can use it to launch state development projects. In such good conditions of people's faith, it is possible that State revenues originating from this voluntary variable will be greater than the mandatory variable, as long as the factors of production are used at the maximum level. Specifically for waqf, the larger the waqf, with the characteristics of public ownership of waqf objects, the larger the waqf, the smaller the social costs borne by the people in their economy. Because waqf is tied to the public function required by the Shari'a. According to Ahmed Faridi, acceptance from this voluntary post has a positive correlation with the condition of the citizen's faith, the more faithful the citizen, the greater the State's income through this post in financing the country's development.
- e. Ghanimah. Ghanimah is the state income obtained from war victories. There are provisions for the use of money originating from ghanimah in the Al-Qur'an. Four-fifths of the ghanimah distribution was given to the soldiers who fought, while one-fifth was khums. Hasanuzzaman defines ghanimah as all movable goods captured by Muslim soldiers in a battle. In ghanimah there are several types of division that must be taken into account. Nafal is an award given to a soldier in the form of sharing ghanimah assets, which is more than the average, from his leaders, both state leaders and field leaders. Nafaal distribution can be carried out even though there is no initial promise by the state. Salab, a personal item captured by a soldier from an enemy he killed. And shafi' is the leader's chosen item taken from the ghanimah for himself.
- f. Khums, is one-fifth of the income (ghannimah) resulting from military expeditions justified by the sharia and then the state revenue post from this khums post.
- g. Fay According to Muhammad Nejatullah Siddiqi, fay' property is state income other than that originating from zakat. So this includes; kharaj, jizyah, ghanimaah, ushr and income from government commercial businesses (for example income from government-owned companies). This condition takes into account the current contemporary economic conditions, the structure of which is quite different from the situation during Rasullullah's time. Abidin Ahmad Salama said that some state revenues come from al-mustaglat (government investment). This source of income is new for the State and was introduced by Walid bin Abdul Malik. Walid established a new department in his government responsible for investments made by the State. Meanwhile, Hanuzzaman defines

fay' assets based on the interpretation of Rasullullah's time, namely the assets of enemy countries that have been defeated (obtained not through war or on the battlefield), which are then owned and managed by the Islamic state. Thus, in fay there are elements of ghanimah and non-ghanimah, while in ghanimah there are khums (1/5 part) and there are those which are the rights of the mujahideen (4/5 part).

- h. Special Tax. This tax is determined to be collected depending on the country's economic conditions in deciding the amount of tax to be collected. For example, in carrying out the first function of the state, namely meeting the minimum needs of the population, when zakat and fay' assets are not enough to realize this function, then the next policy is that the state can impose special taxes imposed on a group of rich people among society. It should be remembered that this policy is conditional or incidental in nature, it is in accordance with tax being a complementary instrument to the instruments that are already common in the economy of Islamic countries. State revenues can also come from variables such as inheritances that have heirs, confiscated proceeds, fines, grants or gifts from fellow Islamic countries, hima and other non-binding assistance from both foreign countries and world financial institutions.

Each Islamic fiscal instrument has its own characteristics (revenue for the State) and its use (expenditure for the State). Judging from the collection rules, there are fiscal instruments which are regulated, meaning that these instruments are imposed on certain paying objects with certain sanctions from the State for those who do not pay their obligations, for example zakat, kharaj, jizyah and ushur instruments. For zakat, the collection is carried out only from people whose zakat-obligatory assets exceed the nisab limit (the minimum limit for assets subject to zakat). There are also voluntary instruments such as infaq, sadaqah and waqf. Meanwhile, conditional instruments can be in the form of khums, taxes, fay', and others. This last instrument is largely determined by the economic conditions that exist in a country. For example, because economic conditions are experiencing a crisis for a long time so that the majority of people are threatened with not being able to fulfill their basic needs, the state is permitted by law to levy taxes. And this tax should only be imposed on the richest groups of society. Likewise with the mechanism for using these funds. There are instruments for which the use of funds is tied and untied or free. Boundary use means use that must refer to the guidelines established by the postulates of the Shari'a, for example the zakat instrument, where the use of funds is only limited to eight groups of society (mustahik). Meanwhile, the use of non-binding fiscal instruments means that the accumulated funds sourced from these instruments can be used for any matter in the development of the country, depending on existing development priorities. For example, funds sourced from fay', infaq, shadaqah and waqf (which are absolute or unbound)(Dinda et al., 2023). For developing countries, cooperation is needed with each Commercial Bank to be able to become a Bank that can provide loans in line with government policy to assist capital for MSMEs. However, the principle of using capital given to MSMEs requires selective attention so

that it can be a way to increase economic growth. With foreign institutions, care is also needed in selecting, so that there is professionalism in monetary policy actions (Relit & Edi, 2014).

Acknowledgments

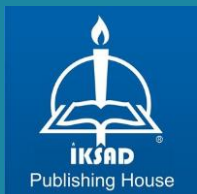
Thank you to UIN K.H Abdurahman Wahid Pekalongan and the sharia economics department of UIN K.H Abdurahman Wahid Pekalongan.

Conclusion

Islam encourages the implementation of monetary and fiscal policies that are based on the principles of social justice, equitable distribution of wealth, and avoidance of all forms of economic exploitation. Islam emphasizes the importance of social justice in every aspect of monetary and fiscal policy. Tax revenues and government expenditure must be carried out fairly, not burden the poor, and support the welfare of all members of society, wealth is more evenly distributed in society. The government and central bank in an Islamic economic system must play a role in ensuring that wealth is not only concentrated in the hands of a few people.

Reference

- Dinda, M., Alrasyid, F., & Gunawan, S. (2023). Kebijakan Fiskal dalam Perspektif Ekonomi Islam. *Ahkam*, 2(2), 327–334. <https://doi.org/10.58578/ahkam.v2i2.1145>
- Fathurrahman, A. (2012). *KEBIJAKAN FISKAL INDONESIA DALAM PERSPEKTIF EKONOMI ISLAM : STUDI KASUS DALAM MENGENTASKAN KEMISKINAN*. 13(April), 72–82.
- Ika Puspita Kristianti, M.Acc., Ak., C. (2023). *Kebijakan Moneter dan Kebijakan Fiskal*. stie ykpn.ac.id. <https://www.stieykpn.ac.id/read/444/kebijakan-moneter-dan-kebijakan-fiskal.html>
- Mitra, S. N., & Yurna, Y. (2023). Menatap Fiqh Kedepan Dalam Merealisasikan Perbedaan Mazhab Menjadi Rahmat. *Al Yazidiy: Jurnal Sosial Humaniora dan Pendidikan*, 5(2), 35–46.
- Relit, O., & Edi, N. (2014). (*Suatu Kajian Aliran Ingkar Sunnah*). 6(2), 65–67.



isarc
INTERNATIONAL SCIENCE AND ART RESEARCH CENTER



<https://www.isarconference.org/>

ISBN: ' 978-625-367-492-2 '