

Optimum

Ekonomi ve Yönetim Bilimleri Dergisi
Journal of Economics and Management Sciences



YAZ / SUMMER

2024

CİLT / VOLUME

11

SAYI / ISSUE

2

e-ISSN:

2148-4228

UŞAK ÜNİVERSİTESİ İKTİSADİ VE İDARİ BİLİMLER FAKÜLTESİ

Optimum Ekonomi ve Yönetim Bilimleri Dergisi

Yaz / Summer 2024

Cilt / Volume: 11

Sayı / Issue: 2

e-ISSN: 2148-4228

<http://dergipark.org.tr/optimum>

Adres: Optimum Ekonomi ve Yönetim Bilimleri Dergisi Yayın Kurulu, Uşak Üniversitesi, 1 Eylül
Kampüsü, İİBF A – Blok Kat. 4
64200 Uşak / Türkiye

E-posta: optimumdergi@usak.edu.tr

Tel: +90 (276) 221 21 32

Fax: +90 (276) 221 21 33

USAK UNIVERSITY FACULTY OF ECONOMIC AND ADMINISTRATIVE SCIENCES

Optimum Journal of Economics and Management Sciences

Optimum Ekonomi ve Yönetim Bilimleri Dergisi yayın hayatına 2014 yılında başlamış olup elektronik ortamda yılda iki kez (Ocak ve Temmuz) yayımlanan, çift taraflı, kör hakemlik sistemi uygulayan, aşağıdaki indeks ve veri tabanları tarafından taranan akademik bir dergidir.

Optimum Journal of Economics and Management Sciences began publishing in 2014 which is published online two times in a year (January and July) and a double-blind peer-reviewed academic journal and indexed/abstracted in the databases given below.

İndeksler/ Abstracting and Indexing

-
- | | |
|--------------------------------|--------------------------------|
| - ULAKBİM-TR Dizin | - EBSCO |
| - Scientific Indexing Services | - Open Academic Journals Index |
| - Index Copernicus | - Akademik Dizin |
| - Acar Index | - ROAD |
| - Cite Factor | - SOBİAD |
| - Research Bible | - ASOS Index |
| - Arastirmax | - J-Gate |
-

UŞAK ÜNİVERSİTESİ İKTİSADİ VE İDARİ BİLİMLER FAKÜLTESİ
Optimum Ekonomi ve Yönetim Bilimleri Dergisi
Optimum Journal of Economics and Management Sciences

Yaz / Summer 2024

Cilt / Volume: 11

Sayı / Issue: 2

e-ISSN: 2148-4228

EDİTÖRDEN

Değerli okuyucular,

Optimum Ekonomi ve Yönetim Bilimleri Dergisinin on birinci cildinin ikinci sayısını, yer verdiğimiz on makale ile sizlerle paylaşıyoruz.

Dergimizin bu seviyeye gelmesinde, hiç kuşkusuz, çalışmalarının değerlendirilmesi için bizi tercih eden yazarların, yayınlarımızın bilimsel çizgisine yön veren hakemlerimizin ve Bilimsel Danışma Kurulu üyelerinin büyük rolünün olduğunun bilincindeyiz. Dergimize emek verenlerin yanı sıra, bizi her geçen gün daha da şevkle çalışmaya teşvik eden değerli okurlarımıza ve bilim insanlarına teşekkür ediyoruz.

Saygılarımızla...

Yayın Kurulu

Optimum Ekonomi ve Yönetim Bilimleri
Dergisi

Optimum Journal of Economics and
Management Sciences

e-ISSN: 2148-4228

Baş Editör / Editor in Chief

Dr. Fulya AKYILDIZ

Sorumlu Müdür / Managing Director

Yılmaz UZUN

Yayın Kurulu / Editorial Board

Dr. Nesrin ADA, Uşak Üni.
Dr. Fulya AKYILDIZ, Uşak Üni.
Dr. Mustafa TAYTAK, Uşak Üni.
Dr. Işıl EREM CEYLAN, Uşak Üni.
Dr. Olcay ÇOLAK, Uşak Üni.
Dr. Merve KARACAER, Ankara Yıl. Bey. Üni.
Dr. Mine ÖMÜRGÖNÜLŞEN, Hacettepe Üni.
Dr. Mehmet SOYSAL, Hacettepe Üni.

Sahibi / Owner

Dr. Ayşegül TAŞ

Dergi Sekreteryası / Journal Secretariat

Gülfiz Ergin DEMİRDAĞ

<http://dergipark.org.tr/optimum>

Adres: Optimum Ekonomi ve Yönetim Bilimleri
Dergisi, Uşak Üniversitesi, Bir Eylül Kampüsü,
İİBF A-Blok Kat: 4, 64200 Uşak-Türkiye

E-posta: optimumdergi@usak.edu.tr

Tel: +90 (276) 221 21 32

Fax: +90 (276) 221 21 33

OPTİMUM EKONOMİ VE YÖNETİM BİLİMLERİ DERGİSİ HAKKINDA

Optimum Ekonomi ve Yönetim Bilimleri Dergisi **Ocak** ve **Temmuz** aylarında olmak üzere yılda iki kez yayımlanır. Derginin yayın dili **Türkçe** olup, aynı zamanda **İngilizce** yazılmış “*araştırma makalesi*”, “*derleme*”, “*editöre mektup*” ve “*kitap yorumları*” türünden metinleri, yazım kurallarına uygun hazırlanmış olması koşuluyla değerlendirmeye kabul eder.

Dergimize gönderilen metinlerin, daha önce yayınlanmamış, yayınlanmak üzere kabul edilmemiş ve yayınlanmak için değerlendirilme sürecinde olmaması gerekir. Yazarların etik kurallara uygunluk konusunda ICMJE (International Committee of Medical Journal Editors) tavsiyeleri ile COPE'un (Committee on Publication Ethics) Uluslararası Standartlarını dikkate alması beklenir. Değerlendirme sürecinde olan ve yayınlanan eserlerin sorumluluğu tümüyle yazar(lar)a aittir.

Optimum Ekonomi ve Yönetim Bilimleri Dergisi elektronik olarak yayımlanır ve değerlendirme süreci elektronik ortamda yürütülür. Dergimiz **iktisat, işletme, maliye, ekonometri, siyaset bilimi ve uluslararası ilişkiler** alanlarındaki bilimsel eserleri yayımlar. Yayımlanan eserlerin telif hakları **Optimum Ekonomi ve Yönetim Bilimleri Dergisi**'ne aittir.

Dergimizde yayımlanmasını istediğiniz çalışmalarını, <http://dergipark.org.tr/optimum> adresinde yer alan yazım kurallarına ve yayın ilkeleri için belirtilen koşullara uygun şekilde hazırlayıp site aracılığıyla bize ulaştırabilirsiniz.

Optimum Ekonomi ve Yönetim Bilimleri Dergisi'ne sunulan makaleler öncelikle şekil ve içerik yönünden ön incelemeye tabi tutulur ve uygun bulunan makaleler hakem tayin edilmek üzere yayın kuruluna iletilir.

Dergiye sunulan makaleler için hakemlik sürecine alınacağı garantisizdir. Buna ek olarak, makalelerin değerlendirme süresi için de belirli bir tarih verilmeyebilir. Yayın Kurulu tarafından incelenerek uygun bulunan makaleler için hakem(ler) tayin edilir. Hakem(ler)den gelen raporlar doğrultusunda, makalenin yayımlanmasına, rapor çerçevesinde yazar(lar)dan düzeltme, ek bilgi ve kısaltma istenmesine veya yayımlanmamasına karar verilir ve bu karar yazar(lar)a bildirilir. Makale sunum ve değerlendirme süreçlerine ilişkin tüm iletişim, **DergiPark** sistemi üzerinden gerçekleştirilir.

Bilimsel Danışma Kurulu / Advisory Board

Dr. Muhittin ACAR	Hacettepe Üniversitesi
Dr. Ozan Nadir ALAKAVUKLAR	Utrecht University
Dr. David CROWTHER	De Montfort University
Dr. Ulaş ÇAKAR	Dokuz Eylül Üniversitesi
Dr. Nelson DUARTE	Polytechnic Institute of Porto
Dr. Metin Kamil ERCAN	Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi
Dr. Patrizia GAZZOLA	Insubria Üniversitesi
Dr. Merve KARACAER	Yıldırım Beyazıt Üniversitesi
Dr. Ruşen KELEŞ	Kapadokya Üniversitesi
Dr. E. Fuat KEYMAN	Sabancı Üniversitesi
Dr. Turhan KORKMAZ	Mersin Üniversitesi
Dr. Katarzyna PIWOWAR SULEJ	Wroclaw Ekonomi Üniversitesi
Dr. Romana PROVAZNIKOVÁ	Pardubice Üniversitesi
Dr. Diana SAPARNIENE	Šiauliai Üniversitesi
Dr. Mehmet SOYSAL	Hacettepe Üniversitesi
Dr. Michaela STRĪTESKÁ	Pardubice Üniversitesi
Dr. Ramazan ŞENGÜL	Kocaeli Üniversitesi
Dr. İlter TURAN	İstanbul Bilgi Üniversitesi
Dr. Kamil TÜĞEN	Dokuz Eylül Üniversitesi
Dr. Öcal USTA	İstanbul Kent Üniversitesi

UŞAK ÜNİVERSİTESİ İKTİSADİ VE İDARİ BİLİMLER FAKÜLTESİ
Optimum Ekonomi ve Yönetim Bilimleri Dergisi
Optimum Journal of Economics and Management Sciences

Yaz / Summer 2024

Cilt / Volume: 11

Sayı / Issue: 2

e-ISSN: 2148-4228

İÇİNDEKİLER / CONTENTS

ARAŞTIRMA MAKALELERİ / RESEARCH ARTICLES

- Tıbbi Sekreterlerin Öfkeli Hasta ve Hasta Yakınlarıyla İletişim Becerisi: Bir Ölçek Geliştirme Çalışması** 169-188
Communication Skills of Medical Secretaries with Angry Patients and Patient Relatives: A Scale Development Study
Gamze GÜNER KİBAROĞLU, Simge SAMANCI, H. Nejat BASIM
- Türkiye'deki Büyükşehirlerin Konut Su Tarife Yapısının Farklı Ülkeler ile Karşılaştırılmalı Olarak İncelenmesi** 189-214
Examining the Residential Water Tariff Structure of Metropolitan Cities in Türkiye Comparatively with Different Countries
Ezgi POLAT, Vedat EKERGİL, Sedi KAVAK
- Application of a Performance Evaluation Model to the Paper and Paper Products Printing Sector: The DEA-AHP Hybrid Algorithm** 215-238
Bir Performans Değerlendirme Modelinin Kağıt ve Kağıt Ürünleri Basım Sektörüne Uygulanması: VZA-AHP Hibrit Algoritması
Hilal SİNGER
- Dijitalleşen Dünyada Yaşlılık-Teknoloji İlişkisi Üzerine Bir Araştırma** 239-264
A Research on the Relationship between Old Age and Technology in a Digitalising World
Muhammet Ali KÖROĞLU
- Türkiye Cumhuriyeti'nin 100 Yılı'nın Ekonomik Değerlendirmesi ve Çok Kriterli Karar Verme ile Ekonomik Performans Analizi** 265-286
Economic Evaluation of 100 Years of the Republic of Türkiye and Economic Performance Analysis with Multi-criteria Decision Making
Pınar KAYA SAMUT
- İyi Yönetişim ve Avrupa Birliği Vergi Politikası Kapsamında Yerel Vergi Gelirlerinin Analizi** 287-308
Analysis of Local Tax Revenues within Good Governance and Tax Policy of the European Union
Neslihan YILMAZ
- E7 Ülkelerinde Karbondioksit Emisyonu ile Yenilenebilir Enerji Tüketimi ve İktisadi Büyüme Arasındaki İlişkinin İncelenmesi** 309-324
Examining the Relationship between Carbon Dioxide Emissions, Renewable Energy Consumption and Economic Growth in E7 Countries

Halime ARSLAN GÜRDAL

Climate Change-Trade Openness- Financial Depth Index-Economic Growth Nexus: A Study of G-20 325-348

İklim Değişikliği-Ticari Açıklık-Finansal Derinlik-Ekonomik Büyüme İlişkisi: G-20 Üzerine Bir Çalışma

Burçin ÇAKIR GÜNDOĞDU, Hakan KAHYAOĞLU

Türkiye'nin Seçilmiş Makro Finans Değişkenleri Üzerine Nedensellik Analizi: Yapay Sinir Ağları ve Doğrusal Nedensellik Yöntemleri 349-365

Causality Analysis on Selected Macro Financial Variables of Türkiye: Artificial Neural Networks and Linear Causality Methods

Orhan ÖZAYDIN

Avrupa Birliği Ülkelerinin İklim Değişikliğine Uyum Performanslarının Bütünleşik MEREC-MOORA Yaklaşımıyla Değerlendirilmesi 366-393

Assessment of Climate Change Adaptation Performance of European Union Countries With Integrated Merez-Moora Approach

Hasan Emin GÜRLER



Tıbbi Sekreterlerin Öfkeli Hasta ve Hasta Yakınlarıyla İletişim Becerisi: Bir Ölçek Geliştirme Çalışması

Gamze GÜNER KİBAROĞLU*, Simge SAMANCI**, H.Nejat BASIM***

ÖZ

Bu çalışmanın amacı, tıbbi sekreterlerin öfkeli hasta ve hasta yakınlarıyla kurdukları iletişimdeki becerilerini belirleyebilmeye yönelik bir ölçüm aracı geliştirmektir. Çalışma devlet ve özel sağlık kuruluşlarının poliklinik, klinik, acil servis, ameliyathane, danışma ve hasta kabul birimlerinde çalışan 624 tıbbi sekreterden anket yöntemiyle elde edilen verilerin analiziyle gerçekleştirilmiştir. Yapılan keşfedici faktör analizi sonucunda ölçeğin (1) Olumlu Yaklaşım, (2) Etkili Mesaj Oluşturma, (3) Öfkeyi Öngörme ve Farkındalık ve (4) Öfkeyi Yönetme olarak isimlendirilen 4 faktör altında yer alan 19 maddeden oluştuğu tespit edilmiştir. Daha sonra ölçeğin varyans yapısı ve kovaryans ilişkileri dikkate alınarak yapı geçerliliği, ölçüt bağımlı geçerlilik ve iç tutarlılık analizleri yapılmıştır. Yapılan tüm bu analizler sonucunda, geliştirilmiş olan ölçeğin, geçerli ve güvenilir bir ölçüm aracı olduğuna ilişkin yeterli kanıtlara ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Öfkeli Hasta, Hasta Yakını, İletişim Becerileri, Tıbbi Sekreter, Ölçek Geliştirme ve Doğrulama

JEL Sınıflandırması: M10, M12 ve L20

Communication Skills of Medical Secretaries with Angry Patients and Patient Relatives: A Scale Development Study

ABSTRACT

The aim of this study is to develop a measurement tool suitable for the national cultural context to determine the skills of medical secretaries in communicating with angry patients and their relatives. The study was conducted by analyzing the data obtained from 624 medical secretaries working in outpatient clinics, clinics, emergency services, operating theatres, consultation, and patient reception units of public and private health institutions. As a result of the exploratory factor analysis, it was determined that the scale consisted of 19 items under 4 factors named (1) Positive Approach, (2) Creating Effective Messages, (3) Anticipating and Awareness of Anger, and (4) Managing Anger. Then, construct validity, criterion-dependent validity, and internal consistency analyses were performed by considering the variance structure and covariance relations of the scale. As a result of all these analyses, sufficient evidence was obtained that the developed scale is a valid and reliable measurement.

Keywords: Angry Patient, Patient Relatives, Conflict Management, Communication Skills, Medical Secretary, Scale Development and Validation

JEL Classification: M10, M12 and L20

Geliş Tarihi / Received: 17.07.2023 Kabul Tarihi / Accepted: 25.12.2023

* Başkent Üniversitesi, İİBF, İşletme Bölümü, gamzegunerbaroglu@gmail.com, ORCID:0000-0001-6187-4607

** Dr. Öğr. Üyesi, Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Hizmetleri MYO, simge_atakli@hacettepe.edu.tr, ORCID:0000-0002-1284-381X

*** Prof. Dr., Başkent Üniversitesi, İİBF, İşletme Bölümü, nbasim@baskent.edu.tr, ORCID:0000-0002-2605-9962

Bu eser Creative Commons Atıf-Gayriticari 4.0 Uluslararası Lisansı ile lisanslanmıştır.



1. GİRİŞ

İletişim, bir beceri işidir (Ranjan vd., 2015) ve herkes etkili iletişim becerisine kendiliğinden sahip olamayabilir. Etkili iletişim becerisine sahip olan bireyler, sosyal ve örgütsel etkileşimlerinde gerek anlama gerekse kendilerini doğru ifade etme becerileriyle, genellikle talep ve ihtiyaçların tam olarak karşılanmasında aktif rol oynamaktadırlar. Diğer taraftan, örgütlerin başarısı da örgüt çalışanlarının etkili iletişim becerisine sahip olmalarıyla yakından ilişkilidir (Casoria vd., 2020). Bu kapsamda örgütsel yaşamdaki yanlış ya da eksik iç ve dış iletişim hem çalışanlar açısından hem de örgüt açısından farklı olumsuz sonuçlara neden olabilmektedir (Moreo vd., 2020; Sias, 2005). Bu sonuçlardan biri taraflar arasında yaşanan kişilerarası çatışmalar olmaktadır (Verrall vd., 2015; Pan ve Lin, 2022). Özellikle sözel iletişim, anlık olarak gerçekleştiği için genellikle standart bir yapıya sahip değildir (Hynes, 2012) ve çatışmaların ortaya çıkmasının temelinde çoğunlukla taraflar arasında yanlış anlaşılmalara neden olan ve onlara güven vermeyen bu iletişim türü yer almaktadır (Barnhill vd., 2021).

İletişim olgusu bir hizmet sektörü alanı olan sağlık hizmetlerinde de önemli olmakta ve hizmetlerde çalışan sağlık personelinin hasta ve hasta yakınıyla empati kurarak, onların duygularını anlamaları ve ihtiyaçlarını karşılamaları sağlık kurumlarının çalışanlarından beklediği temel beceri olmaktadır (Beckman ve Frankel, 2003). Çünkü sağlık personeli, hasta veya hasta yakınıyla kurduğu iletişim aracılığı ile onların duygularını ve davranışlarını şekillendirecek güce sahiptir (Stewart, 1995). Bu çerçevede sağlık personelinin, hasta ve hasta yakınıyla olan görüş ayrılıkları sebebiyle ortaya çıkan çatışmaları önceden fark edememesi ve uygun çatışma yönetim stratejilerini kullanamaması, hasta ve hasta yakınında öfke duygusunun oluşmasını tetiklerken; etkili çatışma yönetim stratejilerinin kullanılması ise hasta ve hasta yakını ile daha verimli ve sakin bir iletişim kurulmasını sağlamaktadır (Chipidza vd., 2016; Solmaz ve Duğan, 2018).

İletişim becerisi, sağlık personelinin geneli için büyük bir öneme sahip olmakla birlikte (Tengilimoğlu vd., 2021) tıbbi sekreterler için ayrı bir öneme sahiptir. Çünkü hasta ve hasta yakınları sağlık hizmeti almak için başvurdukları sağlık kuruluşlarında işlemleri başlatıp sonuçlandırabilmek için önce tıbbi sekreterlerle iletişim kurmaktadırlar. Yoğun ve karmaşık iş yükleri arasında farklı kişilik ve kültürel yapıya sahip hasta ve hasta yakını ile etkili iletişim kuramayan tıbbi sekreterler, görüş ayrılıklarının etkisiyle çatışma yaşayabilmektedirler ve bu çatışmalar bazı hasta ve hasta yakınlarında duygusal tepkilere neden olabilmektedir (Başoğlu ve Özgür, 2016). Bu duygusal tepkilerin başında ise genellikle öfke duygusu gibi olumsuz duygular gelmektedir. Hasta ve hasta yakınının öfke duygusunu etkili çatışma yönetiminde kontrol altına alamayan tıbbi sekreterlerin kendilerine, hasta yakınına ya da çalıştıkları kuruma zarar veren ilk süreci başlatabilecekleri düşünülebilir. Bu sebeple bir tıbbi sekreterin, görevini yerine getirirken hasta ve hasta yakınıyla çatışmanın merkezinde konumlanan doğru iletişimi kurma becerisine sahip olması beklenmektedir (Kaya vd., 2017).

Diğer taraftan alan yazında yapılan çalışmalar, genellikle kurum içinde çalışan bireyler arasındaki çatışma, öfke ve saldırganlık türü davranışlara odaklanmakla birlikte (Blackstock vd., 2015; Trudel ve Reio Jr, 2011) hasta ve hasta yakınlarının bu tür davranışları çalışanlara gösterdiklerinde, çalışanların davranışlarını irdeleyen yeterli çalışma bulunmamaktadır (Grandey vd., 2004). Temel görevleri, sağlık kurumlarına gelen hasta ve hasta yakınlarına, prosedürel işlemlerinde kılavuzluk ederek, onların işlemlerini kolaylıkla gerçekleştirmelerine ve zamandan tasarruf etmelerine yardımcı olmak olan tıbbi sekreterlerin, öfkeli hasta ve hasta yakınlarıyla kurmaları beklenen iletişim becerisine sahip olup olmadıkları da çoğunlukla bilinmemektedir.

Bunun altında yatan en önemli sebebin bahse konu alana ve konuya özel bir ölçüm aracının geliştirilmemiş olmasıdır. Bu noktadan hareketle bu çalışmada ülkemizdeki toplum yapısı dikkate alınarak, devlet ve özel sektör sağlık kuruluşlarında görev yapan tıbbi sekreterlerin öfkeli hasta ve hasta yakınlarıyla çatışma süreçlerinde, iletişim becerilerini değerlendirebilen geçerli ve güvenilir bir ölçek geliştirilmesi hedeflenmiştir.

2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE

İletişim, hayatın her evresinde en az iki taraf arasında mesaj paylaşımı yoluyla gerçekleştirilen her türlü bilgi transferi işlemi olarak tanımlanabilmektedir (Hitt vd., 2017). Diğer bir ifadeyle iletişim sosyal hayatın gerekliliği olarak duygu ve düşünce paylaşımıdır (Kalogiannidis ve Papaevangelou, 2020). Sahip olunan duygu ve düşünceleri karşı tarafa aktarabilmek ise bir beceri işidir ve herkes bu beceriye aynı düzeyde sahip olamayabilir. Bireylerin etkili iletişim becerisine sahip olmaları genellikle, göndericilerin alıcılara göndermek istedikleri mesajı tam, doğru ve zamanında aktarması ile mümkün olabilmektedir.

Sosyal hayatta kurulan ilişkilerin başarısında büyük role sahip olan iletişim becerisi, iş ilişkilerinin de temelini oluşturmaktadır (Casoria vd., 2020, Ranjan vd., 2015). Özellikle hizmet sektöründeki işletmelerin müşterileriyle kurdukları iletişim, işletmelerin ekonomik gücüne olan doğrudan katkısı sebebiyle, çalışanlar arasındaki iletişime göre daha öncelikli ve etkili bir role sahiptir (Horton, 1995; Oltarzhevskiyi, 2019). Örgüt çalışanlarının, müşterileriyle kurdukları doğru iletişim, müşteri memnuniyetini artırarak örgütün geleceğine ve var olan müşteri grubunu büyümeye katkı sağlayan önemli bir stratejik unsur niteliği taşımaktadır (Hynes, 2012; Kalogiannidis ve Papaevangelou, 2020).

Diğer taraftan etkili iletişim becerisi, alınan kurumsal eğitimlerle (Ranjan vd., 2015), performans tekrarlarıyla ya da yaşanan olayların oluşturduğu tecrübeyle geliştirilebilse de (Beckman ve Frankel, 2003) çalışanlar her zaman örgütsel hayatta doğru ve etkili iletişim kuramayabilirler (Michelson ve Mouly, 2002). Etkili ve doğru bir iletişimin örgütsel hayatta oldukça önemli etkileri olmakla beraber, yanlış kurulan iletişimin de ortaya çıkaracağı sorunlar bir o kadar büyüktür. Çalışanların iş hayatlarında gerçekleştirdikleri standart faaliyetler sırasında kurdukları yanlış iletişim, genellikle örgütsel ortamlarda çatışma şeklinde kendini göstermektedir (Friedman ve Berthoin, 2005; Gadlin, 1994). Bu noktadan hareketle iletişimin, örgütsel hayatta çatışmalara neden olabileceği gibi bu çatışmaların da ancak etkili bir iletişimle çözülebileceği söylenebilir. Diğer bir deyişle iletişim ve çatışma adeta iç içe geçmiş olgulardır.

Çatışma, en az iki kişi arasında farklı norm ve değer algıları sebebiyle gerçekleşen karmaşık ve çok yönlü bir etkileşim sürecidir (Almost, 2006). Emek yoğun hizmet sunan sağlık kuruluşları, yüksek bakım maliyetleri ve hizmet sunulan kitlenin çeşitliliği sebebiyle çatışmaların sıkça yaşandığı ortamlardır (Vespero vd., 2021). Sağlık kuruluşlarında yaşanan çatışmalar farklı taraflar (sağlık personeli-yönetici, sağlık personeli-sağlık personeli, sağlık personeli- hasta/hasta yakını vb.) arasında gerçekleşse de bu konuda mağdurlar genellikle hastalara sağlık hizmeti sunan sağlık personeli olurken, çatışma tepkisini gerçekleştirenler ise hasta ve hasta yakınları olmaktadır (Schablon vd., 2012). Hasta ve hasta yakınlarının yaşadığı çaresizlik, korku, gerginlik, stres gibi olumsuz duygular, çatışmaları tetikleyen unsurların başında gelmektedir (Spector vd., 2014). Diğer taraftan hastaya uygulanacak tedavi ve bakım hizmetleri ile ilgili olarak taraflar arasında kurulan sözlü ve sözlü olmayan iletişimde yaşanan uyumsuzluklar da çatışmaların yaşanmasına neden olabilmektedir (Breen vd., 2001; Iwamitsu vd., 2001; Studdert vd., 2003). Ayrıca tarafların farklı kültür, ırk ve din anlayışına sahip olmaları da sağlık kurumlarında çatışmaların yaşanmasının başlıca nedenleri arasında sayılabilmektedir (Verhagen vd., 2009). Bunların dışında ağır iş yükü, stres, örgütsel kurallar ve politikalar gibi

örgütsel faktörler ile bireyin sahip olduğu yetenek ve beceri gibi kişisel faktörler de çatışmalara neden olabilmektedir (Mosadeghrad, 2014; Zakari vd., 2010).

Çatışma, örgütsel iletişim sürecinde olası bir durum olmakla beraber, asıl odaklanması gereken temel nokta, çatışmaların olumlu sonuçlar ortaya çıkarabilecek şekilde yönetilmesidir (Piryani ve Piryani, 2018). Yaşanan çatışmaların temelinde iletişim vardır (Wilmot ve Hocker, 2007). Özellikle sağlık sektörü çalışanları için etkili çatışma yönetme yeteneğine sahip olmak, önemli bir beceri olarak kabul edilmektedir (Hillhouse ve Adler, 1997). İletişim sürecinde, iyi yönetilen çatışmalar farklı düşüncelerin ortaya çıkmasına, taraflar arasındaki ilişkilerin güçlenmesine, hedeflerin daha iyi tanımlanmasına ve örgütsel verimliliğe katkıda bulunarak (Wilmot ve Hocker, 2007), sağlık personelinin performansını, kendine güvenini ve motivasyonunu artırmakta, kaliteli hizmet sunumuna olanak sağlamaktadır. Diğer taraftan yapılan çalışmalar, çatışmaların etkili şekilde yönetilemediğinde çözüme ulaşılamadığını da göstermiştir (Piryani ve Piryani, 2018). İyi yönetilemeyen bir çatışma, çalışan performansını düşürerek (Forbat vd., 2016), işten ayrılma niyetini (Brinkert, 2010), onların stres ve tükenmişlik (Embriaco vd., 2007) düzeylerini artırarak, farklı örgütsel sorunları beraberinde getirebilmektedir.

Etkili bir kişilerarası çatışma yönetimi için, öncelikle çatışma ortaya çıkmadan önce tetikleyicilerin fark edilmesiyle çatışmanın önlenmesi, önlenemediği durumlarda ise taraflara kabul edilebilir çözüm önerilerinin sunulması beklenmektedir (Kayser, 2022). Diğer taraftan sözlü iletişimde olduğu kadar beden dilinin ipuçlarından yararlanarak karşıdaki kişinin düşüncelerini, duygularını doğru ve hızlı bir şekilde analiz edebilme becerisine sahip olmak, çatışma yönetiminde oldukça etkilidir (Koc ve Boz, 2019; Koc ve Boz, 2020; Yurur vd., 2021). Özellikle sağlık hizmetlerinde, bunlara ek olarak, empati kurmak (Başoğlu ve Özgür, 2016), hastaya zamanında bilgi vermek, ona yeterli zamanı ayırmak, hasta ile ilgili kritik karar alma süreçlerinde hasta ve hasta yakınının düşüncelerine önem vermek, hastayı dikkatle dinlemek, konuşma sırasında belirsiz ifadeler kullanmamak da sağlık personelinin etkili çatışma yönetimi için dikkat etmesi gereken unsurlardandır (Shin, 2009).

Öfkeli hastalar, etkili çatışma yönetimi için sağlık personelinin dikkate alması gereken bir diğer önemli unsurdur. Kişilerarası iletişimde gerçekleşen görüş ayrılıkları, duygusal tepkilere neden olabildiği için çatışmalarda duygular genellikle ön planda olmaktadır (Başoğlu ve Özgür, 2016). Özellikle öfke duygusunun kontrolü, taraflar için çatışma yönetiminde oldukça etkilidir (Jehn, 1997). Alan yazında öfkenin tanımına ilişkin bir fikir birliği olmamasına rağmen, genel bir ifadeyle öfke, bireyin herhangi bir sebeple ortaya çıkan dış uyaranlara verdiği olumsuz doğal bir tepki olarak tanımlanabilmektedir (Jehn, 1997; Tavis, 1989; Watson, vd., 1999). Öfkenin, olumsuz bir duygu olarak algılanmasının sebebi, bireyin kendini tedirgin hissetmeye başladığı anda (Petitta vd., 2019) ya da olumsuz olaylar sonucunda ortaya çıkmasıdır (Carver ve Harmon-Jones, 2009). Kültürden kültüre farklılık gösteren öfke duygusu, karşı karşıya kalınan olay aynı olsa da bireyler arasında farklı düzeylerde kendini gösterebilmektedir (Averill, 1993; Howells ve Day, 2003). Özellikle gelişmekte olan ülkelerde yaşam standartları daha düşük olduğu için bireyler arasında gerçekleşen kişilerarası iletişimde öfke duygusu kendini daha sık gösterebilmektedir (Jatobá vd., 2020).

Sağlık kurumlarında hasta ve hasta yakınlarıyla ilk iletişimi kuran sağlık personeli, genellikle tıbbi sekreterlerdir. Sağlık kurumlarının farklı birimlerinde görev yapan tıbbi sekreterler, hastalara bakım hizmeti sunmaksızın, daha çok idari işlerle ilgilenen sağlık teknikerleridir. Özellikle hasta ve hasta yakınlarının temasa geçmeleri gereken noktalarla düzenli, uyumlu ve sistematik bağlantıları sağlamaları (Tengilimoğlu ve Körpe, 2002) nedeniyle kilit bir göreve sahiptirler. Yaptıkları işin çeşitliliği ve çalışana yüklediği karmaşık sorumluluklar, genellikle hasta ve hasta yakınlarıyla çatışma yaşamalarına neden olmaktadır (Kaya vd., 2017).

Diğer taraftan tıbbi sekreterler, psikososyal alanda ihmal edilmiş önemli bir grubu da oluşturmaktadır (Hertting vd., 2003). Tıbbi sekreterlere yönelik yapılan kısıtlı çalışmalarda, Türkiye’de tıbbi sekreterlerin çalışma hayatlarında en çok karşı karşıya kaldığı sorunların, hasta ve hasta yakınıyla yaşadıkları iletişim bozuklukları, çatışma, şiddet ve öfke patlamaları olduğu ifade edilmiştir (Erdoğan, 2018; İştah Işıklı ve Suysal, 2019).

Buraya kadar yapılan açıklamalardan da anlaşılacağı üzere, tıbbi sekreterlerin öfkeli hasta ve hasta yakınlarıyla iletişimi, görev alanlarında birçok farklı örgütsel davranış değişkeniyle etkileşim gösterebilmektedir. Bahse konu değişkenler arasındaki ilişkilerin ortaya konulmasının, sağlık kurumlarının etkili ve verimli biçimde çalışmasına yönelik ipuçları sunabileceği değerlendirilmektedir. Hal böyle olmasına karşın, söz konusu ilişki ve etkileşimleri veriye dayalı olarak araştırmaya yönelik kapsamlı bir ölçek, ne yazık ki mevcut değildir. Yapılan alan yazın taramasında tıbbi sekreterlerin iletişim becerilerini nitel olarak ortaya koyan (Kaya vd., 2017) ve tıbbi sekreterlerin öfkeli hastalardan farklı olarak, zor hasta ile iletişim becerisini değerlendiren bir başka araştırma (Bilişli vd., 2017) gibi sınırlı bazı çalışmaların yapıldığı görülmüştür. Yapılan bu çalışma ile tıbbi sekreterlerin öfkeli hastalarla iletişimlerini ölçebilen, ulusal kültür bağlamına uygun, geçerli ve güvenilir bir ölçek geliştirilerek alan yazındaki bu önemli açığın kapatılması hedeflenmiştir.

3. YÖNTEM

3.1. Madde Havuzunun Oluşturulması

“Tıbbi Sekreterlerin Öfkeli Hasta ve Hasta Yakınlarıyla İletişim Becerisi Ölçeği” geliştirilmesi sürecinde, öncelikle öfkeli hastalarla kurulacak iletişimde yapılması ve yapılmaması gerekenlere ilişkin kuramsal/kavramsal arka plan ayrıntılı olarak araştırılmıştır. Ayrıca tıbbi sekreterlerin görev yaptığı birimlerin yöneticileriyle görüşmeler yapılmış ve bazı sağlık kuruluşlarında daha önceden yapılmış olan hasta/hasta yakınları memnuniyet anket sonuçları da incelenmiştir. Bu aşamalardan sonra başlangıçta her biri, tıbbi sekreterlerin öfkeli hasta ve hasta yakınlarıyla iletişim becerilerini ölçmeye yönelik olan 49 madde oluşturulmuştur. Daha sonra bu maddelerin ölçme amacına uygunluğu, anlaşılabilirliği, etik yönden uygunluğu konularında 7’si tıp etiği ve iletişim alanlarında çalışan öğretim elemanı, 4’ü tıbbi sekreter olmak üzere toplam 11 alan uzmanından görüş alınmıştır. Bu görüşler ve geribildirimler doğrultusunda, madde havuzunda yer alan cümleler bir kez daha tek tek ele alınarak incelenmiş, benzer maddeler birleştirilmiş ve ilgisiz olduğu düşünülen maddeler çıkartılarak taslak ölçek oluşturulmuştur. Ardından taslak ölçekteki her bir madde anlam ve dil bilgisi açısından incelenmiş ve gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Bu aşamalardan sonra taslak ölçekte 33 madde yer almıştır. Bu süreç, soruların daha fazla odaklı ve ölçümlemeyi daha güçlü hale getirecek şekilde revize edilmesini sağlamıştır. Maddelerin ölçülmesinde “hiç katılmıyorum” ile “tamamen katılıyorum” aralığında 5’li Likert tipi ölçek yapısı benimsenmiştir.

3.2. Örneklem

Araştırma kapsamında doğru katılımcılara, daha az maliyetle, en hızlı şekilde ulaşabilmek için çalışmada kolayda örnekleme ve kartopu örnekleme yöntemleri (Atkinson ve Flint, 2001; Johnson, 2014) kullanılmıştır. Bu çerçevede araştırma 624 tıbbi sekreterden elde edilen verilerle gerçekleştirilmiştir. Araştırma örnekleminin demografik özelliklerine bakacak olursak, katılımcıların, %80,3’ü kadın, %19,7’si erkek, %29,7’si bekâr, %70,3’ü evli, %5,9’u lise, %64,1’i ön lisans, %27,3’ü lisans ve %2,5’i lisansüstü mezundur. Yine katılımcıların %65,1’i 1-5 yıl arası, %17’si 6-10 yıl arası ve %17,9’u da 11 yıl ve üzeri mesleki tecrübeye sahiptir. Bu katılımcıların %54,3’ü özel sektör çalışanı ve %45,7’si de kamu çalışanıdır. Söz

konusu çalışanların %28,9'u poliklinik, %19,9'u klinik, %5,8'i acil servis, %2,4'ü ameliyathane, %14,6'sı hasta kabul, %6,1'i danışma ve %22,2'si de diğer görev yerlerinde çalışmaktadır.

3.3. İşlem

Araştırma, Mart 2023 ile Mayıs 2023 tarihleri arasında gerçekleştirilmiştir. Google Forms aracılığı ile çevrim içi olarak hazırlanan anketin başına, çalışmanın amacı ve katılımcıların anketi nasıl dolduracaklarına ilişkin bilgilerin yer aldığı bir açıklama metni eklenmiştir. Çevrimiçi anketin bağlantısı, LinkedIn, Instagram ve Facebook'da kendisini tıbbi sekreter olarak tanımlayan tüm potansiyel katılımcılara gönderilmiştir. Çevrimiçi ağ bağlantılarının farklı sosyal ağ platformlarında paylaşılması pek çok araştırmacı tarafından uygulanan başarılı bir yöntemdir (Atkinson ve Flint, 2001; Sharma ve Singh, 2022). Ayrıca araştırmaya katılan kişilerden çevrimiçi anket bağlantısını sosyal medya hesaplarında paylaşmaları da istenmiştir.

Katılımcılara, iki bölümden oluşan bir anket uygulanmıştır. Anketin ilk bölümünde katılımcıların demografik bilgilerine ilişkin 16 soru yer alırken, anketin ikinci bölümünde, katılımcıların öfkeli hasta ve hasta yakınları ile kurdukları iletişim becerilerini ölçen ve yukarıda "Madde havuzunun oluşturulması" başlığı altında bahsedilen, 5'li likert tipinde 33 maddeli ölçek yer almıştır. Ölçek değerlendirilirken maddelere ilişkin yükselen puanlar yani yanıtların 5'e doğru yaklaşması, katılımcıların öfkeli hasta ve hasta yakınlarıyla kurdukları iletişimde yüksek beceriye sahip olduklarını göstermektedir.

Söz konusu 33 ölçek maddesinin yanı sıra ölçüt bağımlı geçerlilik analizi için Chen ve arkadaşlarının (2001) tek boyutlu ve 8 maddelik öz yeterlilik ölçeği de anketin ikinci bölümüne, eklenmiştir. Anket formu 1412 kişiye gönderilmiş olup, 624 katılımcıdan cevap alınmıştır. Geri dönüş oranı %44,1'dir. Çalışma, bahse konu 624 katılımcıdan elde edilen verilerin analiziyle yürütülmüştür. Katılımcı sayısının, madde sayısının on katının üzerinde (Nunnally, 1978) olması sebebiyle yeterli düzeyde olduğu değerlendirilmektedir. Söz konusu araştırma verilerinin analizinde IBM SPSS 26.0, AMOS 29.0 ve Smart PLS 4 paket programlarından yararlanılmıştır.

4. BULGULAR

4.1 Açıklayıcı İstatistikler Analizi Bulguları

Ölçeğin maddelerinin normal dağılıp dağılmadığını analiz etmek için ortalamaları, standart sapmaları, normallik varsayımına ilişkin çarpıklık ve basıklık katsayıları test edilmiştir (Tablo 1). Bu çerçevede çalışmaya katılanların ölçekteki her bir maddeyle verilen yanıtlara ilişkin puanın 5'li likert yapısında, ortalamanın üzerinde değerler aldığı ve standart sapma değerlerinin normal seviyede olduğu gözlemlenmiştir. Bu durum, katılımcıların öfkeli hasta ve hasta yakınlarıyla iletişim becerilerinin ortalamanın üzerinde olduğunu vurgulamaktır. Ayrıca çarpıklık ve basıklık değerlerine bakıldığında ise ölçek maddelerinin çarpıklık ve basıklık değerlerinin kabul edilebilir sınırlar olan $\pm 2,0$ değerinin (George ve Mallery, 2010) altında olduğu görülmektedir.

Tablo 1: Ölçeğin Madde İstatistikleri

Maddeler	N= 624			
	Ortalama	Standart Sapma	Çarpıklık Değeri	Basıklık Değeri
M1	4,41	0,884	-1,534	1,984
M2	4,30	0,907	-1,261	1,317
M3	3,90	1,019	-0,625	-0,239
M4	4,38	0,795	-1,185	1,059
M6	4,10	0,903	-0,597	-0,611
M8	3,67	1,136	-0,647	-0,256
M9	4,36	0,824	-1,259	1,462
M10	4,16	0,884	-0,786	0,000
M13	4,14	0,900	-0,910	0,499
M14	4,99	0,735	-1,066	0,185
M19	4,10	0,994	-1,005	-0,552
M20	3,87	1,113	-0,744	-0,226
M22	4,42	0,901	-1,698	1,989
M23	3,95	1,132	1,132	-0,869
M25	4,59	0,709	-1,792	1,915
M30	4,21	0,913	-0,947	0,353
M31	4,26	0,845	-1,043	1,028
M32	4,38	0,839	-1,386	1,839
M33	4,44	0,755	-1,362	1,912

4.2 Ölçeğin Keşfedici Faktör Analizi Bulguları

Tıbbi sekreterlerin öfkeli hasta ve hasta yakınlarıyla iletişim becerisini ölçmek için toplanan verilere öncelikle madde analizi yapılmıştır. Bu analiz aşamasında verilerin faktör analizine uygun olup olmadığına bakılmıştır. Bu analizde örneklem büyüklüğünün yeterliliği için KMO ($0 \leq x \leq 1$) değeri ve faktör yükleri, küreselliği için ise Barlett's değeri ($p < 0,05$) dikkate alınmıştır. Yapılan bu analiz sonrasında ölçeğin örneklem büyüklüğünün faktör analizi için yeterli olduğu (KMO=0,952) ve ölçeğin faktör yapısının küresellik değerinin uygun olduğu (Bartlett's; $p=0,000$) görülmüştür (Hinkin, 2005). Bu sonuçlar kapsamında ölçeğin faktör analizine uygun olduğu ortaya çıkarılmıştır (Tablo 2).

Tablo 2: KMO ve Bartlett's Test Analiz Sonuçları

Kaiser-Meyer-Olkin Örnekleme Yeterliliği Ölçümü (KMO)		0,952
Bartlett'in Küresellik Testi	Yaklaşık Ki-Kare	12.145,030
	df	0,528
	Sig.	0,000

Daha sonra, ölçeğin ilk geçerlilik değerlerine bakılması için temel bileşenler analizi yöntemi ile keşfedici faktör analizi yapılmıştır. Bu kapsamda faktörlerin toplam varyans açıklama yüzdelerine bakılmıştır. Bu kapsamda birinci faktör toplam varyansın %22'sini; ikinci faktör toplam varyansın %19'unu; üçüncü faktör toplam varyansın %12'sini ve dördüncü faktör toplam varyansın %7'sini açıklamaktadır. Bu dört faktörün toplam varyansa katkısı %.61 olarak bulunmuştur (Tablo 3).

Tablo 3: Açıklanan Toplam Varyans Sonuçları

Faktör	Başlangıç Özdeğerleri			Karesel Yüklere		Ekstraksiyon	Rotasyon		Karesel	Yüklerin
	Toplam	Varyansın %'si	Kümülatif %	Toplam	Varyansın %'si		Toplam	Varyansın %'si		
1	7,956	41,873	41,873	7,956	41,873	41,873	4,182	22,010	22,010	
2	1,658	8,728	50,601	1,658	8,728	50,601	3,759	19,783	41,793	
3	1,152	6,066	56,666	1,152	6,066	56,666	2,319	12,207	54,001	
4	0,904	4,757	61,423	0,904	4,757	61,423	1,410	7,422	61,423	

Çıkarma Yöntemi: Temel Bileşen Analizi.

Bunlara ilave olarak, faktörlerin toplam varyans açıklama yüzdeleri dikkate alınarak hangi soruların hangi faktör grubunda oluşacağı ve/veya hangi soruların ölçekten çıkarılacağına ilişkin değerlendirme ise faktör yük ağırlığı dikkate alınarak ($x \geq 0.40$; Fornell ve Larcker, 1981) değerlendirilmiştir. Bu kapsamda ortak varyans yaklaşımı benimsenmiştir. Diğer bir deyişle, faktör yük dağılımlarının eşit dağılıma sahip olması ve 0,40 değerinin üzerinde olması beklenmektedir. Bu noktada faktör yükü 0,40'ın altında değer alan 14 madde ölçekten çıkarılmıştır. Çıkarılmış olan maddeler dikkate alınarak yapılan analizler sonucunda ölçek 4 faktör yapısında ve 19 maddeli olarak keşfedilmiştir (Tablo 4). Faktörler altında yer alan sorular dikkate alınarak alt boyut isimlendirmesi yapılmıştır. Bu çerçevede alt boyutlar (1) olumlu yaklaşım, (2) etkili mesaj oluşturma, (3) öfkeyi öngörme ve farkındalık ve (4) öfkeyi yönetme olarak adlandırılmıştır.

Tablo 4: Faktör Yük Dağılımları

Bileşenler	1	2	3	4
M10	0,762			
M4	0,629	0,519		
M9	0,769	0,415		
M13	0,700			
M20	0,691			
M14		0,666		
M30		0,735		
M31		0,749	0,423	
M33		0,757		
M32		0,710		
M3			0,737	
M1			0,543	
M22			0,612	0,512
M23			0,483	
M2				0,523
M6				0,681
M8				0,674
M19				0,729
M25				0,641

4.3. Ölçeğin Doğrulayıcı Faktör Analizi Bulguları

Ölçeğin yapı geçerliliği kovaryans ve varyans yapısı ile test edilmiştir. Bu aşamada ölçeğin dört boyutlu yapısı ayrı ayrı test edilmiş ve dört boyutlu yapılandırmanın en uygun psikometrik katsayılarla sahip olduğu ortaya çıkarılmıştır.

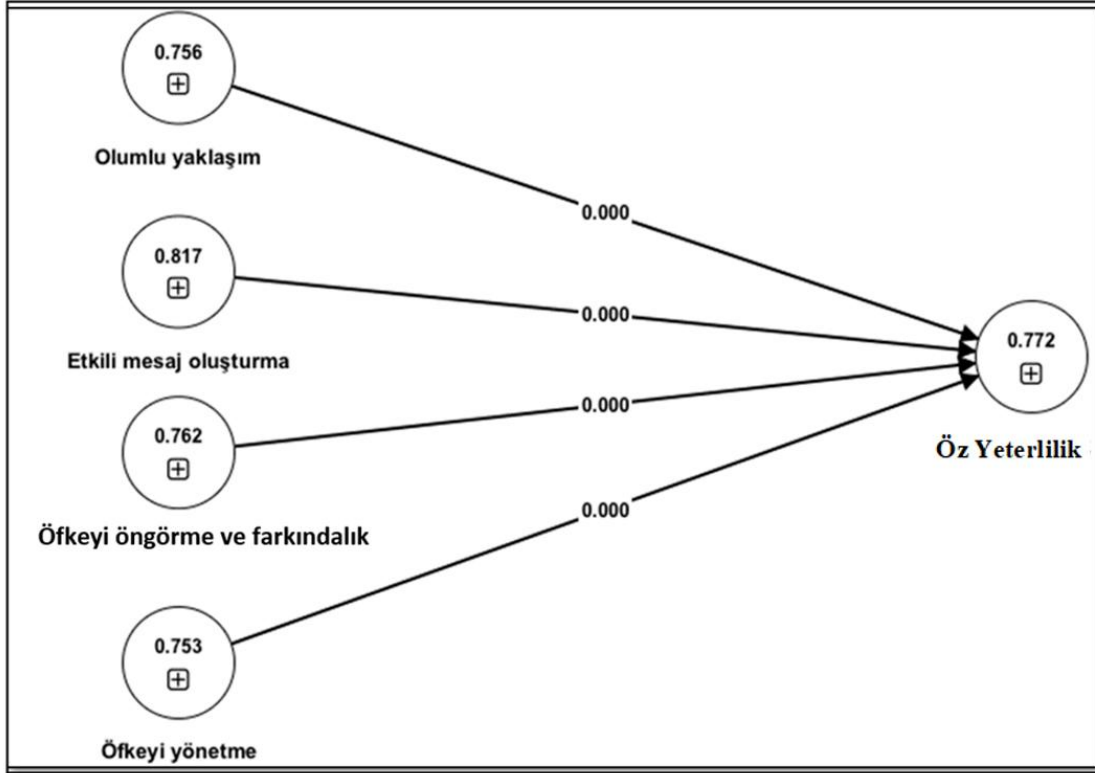
Ölçeğin Varyans Yapısı Bulguları: Ölçeğin varyans yapı geçerliliğinde Smart PLS 4 programı kullanılarak ölçeğin dört boyutlu modeli test edilmiştir. Yapılan bu testte Fornell ve Larcker (1981) ile Hair ve arkadaşlarının (2017) önerisi ile ölçekteki maddelerin faktör yükleri ($\geq 0,40$), çoklu bağlantı katsayısı ($VIF < 5$), veri tutarlılığı kat sayısı ($\rho_A \geq 0,70$), iyi uyum değeri ($SRMR < 0,08$), model iyi uyum değerleri (d-ULS ve d-G; $p > 0,05$) ve normlu uyum indeksi ($NF \geq 0,90$) değerlerine bakılmıştır (Tablo 5). Söz konusu dört boyutlu model sonuçlarına bakıldığında, değerlerin kabul edilebilir düzeyde oldukları görülmüştür.

Tablo 5: Ölçüm Modeli Sonuçları

Alt Boyut	Faktör Yüğü Aralığı	VIF	rho_A	SRMR	d-ULS	d_G	NFI
Olumlu Yaklaşım	0,629- 0,769	1,211-2,113	0,888				
Etkili Mesaj Oluşturma	0,666- 0,757	0,998-1,212	0,875	0,012	3,213 (p > 0,05)	2,413 (p > 0,05)	0,921
Öfkeyi Öngörme ve Farkındalık	0,483- 0,737	1,358-4,919	0,854				
Öfkeyi Yönetme	0,523- 0,729	1,119-3,678	0,812				

Öz Yeterlilik

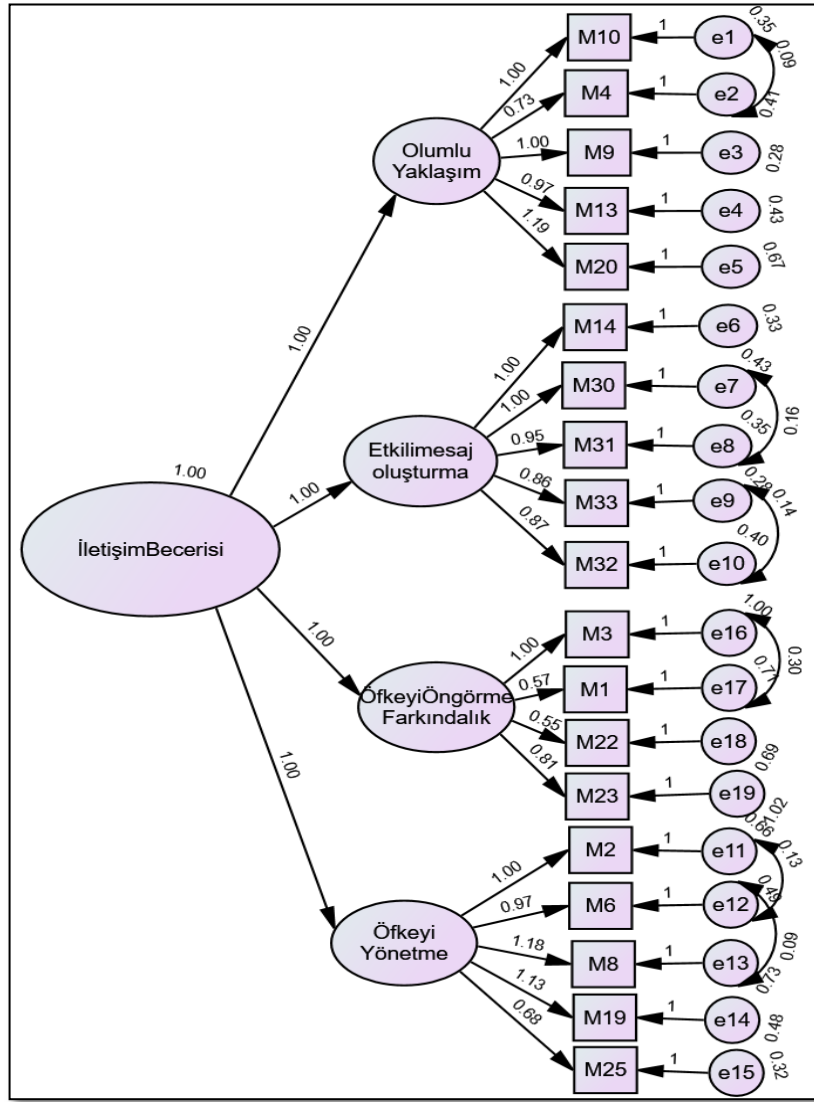
Varyans yapısı kapsamında elde edilen tüm sonuçlar, dört alt boyutlu iletişim beceri ölçeğini kapsayan Şekil 1’de görülmektedir.



Şekil 1: İletişim Beceri Ölçeğinin 4 Faktörlü Yapısı (Smart PLS)

Kovaryans Yapısı Bulguları: İletişim beceri ölçeğinin gözlemlenen yapı geçerliliğini test etmek için IBM AMOS programı kullanılarak analiz yapılmıştır. Yapılan analiz sonucunda dört alt boyutlu modelin uyum iyiliği değerleri için ki-kare katsayısı ($\chi^2/df < 3$), karşılaştırmalı uyum indeksi (CFI > 0,90), mutlak uyum indeksi (GFI \geq 0,89), ortalama karekökü (RMSEA < 0,08) ve Tucker Lewis indeksi (TLI < 0,90) değerlerine bakılmıştır. Söz konusu analiz sonucunda dört

boyutlu iletişim beceri ölçeği için elde edilen ilk sonuçların ($\chi^2=998,451$; $p < 0,000$, $df=173$; $\chi^2/df = 5,902$; $CFI=0,798$; $GFI=0,819$; $RMSEA=0,092$; $TLI=0,798$) kabul edilebilir sonuçların dışında olduğu görülmüştür. Bu nedenle programın önerdiği tavsiyelere göre model iyilik değerlerini bozan maddelerin hata varyansları arasında toplam 6 kovaryans modele eklenerek kabul edilebilir uyum değerlerine ulaşılmıştır ($\chi^2=312,451$; $p < 0,000$; $df=112$; $\chi^2/df=3,812$; $CFI=0,956$; $GFI=0,987$; $RMSEA=0,041$; $TLI=0,966$). Yapılan kovaryans yapısı bulguları sonucunda iletişim becerisi ölçeğinin dört faktörlü yapısına ilişkin sonuçlar Şekil 2’de gösterilmektedir.



Şekil 2: İletişim Beceri Ölçeğinin 4 Faktörlü Yapısı (IBM AMOS)

4.4. Ölçüt Bağımlı Geçerlilik Bulguları

Ölçüt bağımlı geçerlilik, ölçekten elde edilen puan ile başka bir dış ölçüt arasındaki (aynı zamandaki veya gelecekteki) ilişkiyi incelemektedir. Bu çerçevede elde edilen bulguların hem geçerliliğe hem de güvenilirliğe katkısı olmaktadır. Ölçeğin daha önceden belirlenmiş olan yapılarla kuramsal/kavramsal gerekçelerle birlikte hareket etmesi beklendiğinden, iletişim becerisi ölçeğinin ölçüt bağımlı geçerliliğine bakılmıştır. Söz konusu ölçüt bağımlı geçerlilik için ölçeğin faktör yapısı ve bu faktörler arasındaki ilişki analiz edilmiştir (Tablo 6). Yapılan analiz sonucunda iletişim becerisi ölçeğinin ölçüt bağımlı geçerliliğini analiz etmek için öz yeterlilik değişkeni ile aralarındaki ilişkiye bakılmıştır. Yapılan korelasyon analizi sonucunda ölçeğin olumlu yaklaşım, etkili mesaj oluşturma, öfkeyi öngörme ve farkındalık ve öfkeyi yönetme boyutlarının tümünün öz yeterlilik ile aynı yönlü ve anlamlı olduğu görülmüştür. Ayrıca aynı tabloda araştırma değişkenlerini ölçen ifadelerin birbirleri ile iyi ayrıştığı ve söz konusu faktörler arasında istatistiksel açıdan ilişki olduğu görülmüştür (Cohen, 1988; Fornell ve Larcker, 1981; Henseler vd., 2015). Diğer bir deyişle, iletişim beceri ölçeğinin tüm alt boyutlarının birbirleriyle ve diğer faktör (öz yeterlilik) ile ilişkisine bakıldığında AVE karekökünün korelasyon kat sayısından yüksek olduğu ve birbiri arasında iyi ayrıştığı görülmüştür.

Tablo 6: Faktörler Arası Korelasyonlar, Ayrışma ile Ölçüt Bağımlı Geçerliliği

Değişkenler	Ortalama	Standart Sapma	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Olumlu Yaklaşım	4,1830	0,69912	(0,760)				
Etkili Mesaj Oluşturma	4,3446	0,64904	0,652**	(0,734)			
Öfkeyi Öngörme ve Farkındalık	4,1703	0,59741	0,531**	0,432**	(0,729)		
Öfkeyi Yönetme	4,1519	0,66588	0,598**	0,652**	0,583**	(0,716)	
Öz Yeterlilik	4,3413	0,64346	0,505**	0,618**	0,508**	0,596**	(0,712)

**p<0,01, Parantez içinde yazılmış olan değerler AVE'nin karekök değerleridir. AVE karekök değerleri iç tutarlılık bölümünde sunulan Tablo 7'de bulunan AVE değerleri dikkate alınarak hesaplanmıştır.

4.5. Ölçeğin İç Tutarlılık Bulguları

Geliştirilmiş olan iletişim beceri ölçeğinin iç tutarlılık analiz sonuçları ölçeğin güvenilir olup olmadığını göstermektedir. Bu kapsamda elde edilen sonuçlara göre ölçeğin toplam güvenilirlik değerinin (Cronbach Alfa) 0,887 olduğu görülmüştür (Tablo 7). Ayrıca söz konusu ölçeğin alt boyutları bağlamında yapılan güvenilirlik analizi sonuçlarına göre (Olumlu Yaklaşım/ Etkili Mesaj Oluşturma/ Öfkeyi Öngörme ve Farkındalık/ Öfkeyi Yönetme) Cronbach Alfa değerlerinin (CA≥%70) sırasıyla 0,874; 0,817; 0,762 ve 0,753 olduğu görülmüştür (Tablo 6). Bunlara ilave olarak ölçeğin açıklanan ortalama varyans değerlerinin (AVE≥%50) sırasıyla 0,579; 0,540; 0,532 ve 0,514 olduğu belirlenmiştir. Son olarak birleşik güvenilirlik (CR≥%70) katsayılarının ise sırasıyla 0,895; 0,871; 0,812 ve 0,810 olduğu görülmüştür. Söz konusu bu

değerlerin alanyazın tarafından kabul edilebilir seviyelerde olduğu gözlemlenmektedir (Fraenkel vd., 2012; Henseler vd., 2015).

Tablo 7: İletişim Becerisi Ölçeğinin Güvenilirliğine İlişkin Bulgular

Alt Boyut	Ölçek Maddesi	CA	CR	AVE	Düzeltilmiş Madde Toplam Korelasyonu	Madde Silinirse Cronbach Alfa Değeri
Olumlu Yaklaşım	M10				0,708	75,92
	M4				0,576	75,69
	M9	0,874	0,895	0,579	0,717	75,72
	M13				0,650	75,93
	M20				0,634	76,21
Etkili Mesaj Oluşturma	M14				0,610	75,63
	M30				0,670	75,87
	M31	0,817	0,871	0,540	0,690	75,82
	M33				0,700	75,64
	M32				0,649	75,70
Öfkeyi Öngörme ve Farkındalık	M3				0,342	76,18
	M1	0,762	0,812	0,532	0,330	75,67
	M22				0,357	75,66
	M23				0,419	76,13
Öfkeyi Yönetme	M2				0,488	75,77
	M6				0,646	75,98
	M8	0,753	0,810	0,514	0,617	76,41
	M19				0,667	75,98
	M25				0,586	75,49
Toplam Cronbach Alfa		0,887				

5. SONUÇ

Bu çalışmanın amacı, tıbbi sekreterlerin öfkeli hasta ve hasta yakınlarıyla iletişim becerilerini ölçmek üzere uygun bir ölçüm aracı geliştirmektir. Zira tıbbi sekreterler, sağlık kurumlarına gelen hasta ve hasta yakınlarına prosedürel işlemlerinde, kılavuzluk etmekte, dolayısıyla onların bu işlemler esnasında sergileyecekleri etkili iletişim becerisi, sunulan hizmet etkililiğinin ve hizmet kalitesinin temel biçimleyicisi olmaktadır. Ayrıca bu noktadaki becerinin, özellikle sağlık hizmeti sunulan ortamlarda birçok örgütsel sonuç değişkeniyle ilişkili olduğu da bilinmektedir.

Bu amaca yönelik olarak devlet ve özel sağlık kuruluşlarında çalışan 624 tıbbi sekreterden anket yöntemiyle elde edilen veriler aracılığıyla "Olumlu Yaklaşım", "Etkili Mesaj

Oluşturma", "Öfkeyi Öngörme ve Farkındalık" ile "Öfkeyi Yönetme" boyutlarından oluşan 4 boyutlu ve 19 maddeli bir ölçek geliştirilmiş (Tablo 8) ve bu ölçeğin geçerli ve güvenilir olduğuna dair yeterli kanıtlara ulaşılmıştır.

Bu çalışmanın, sağlık sektöründe çalışan tıbbi sekreterlerin öfkeli hasta ve hasta yakınlarıyla iletişim becerilerini değerlendirmede önemli bir adım olduğu düşünülmektedir. Ölçek, bahse konu ilişkileri ortaya koymak üzere yapılacak nicel araştırmalarda kullanılabilir. Bunların yanı sıra, geliştirilen ölçeğin, tıbbi sekreterlerin iletişim becerilerini belirlemek, eksiklikleri tespit etmek ve onları bu konuda geliştirmek için de bir araç olabileceği, tıbbi sekreterlerin hasta ve hasta yakınlarıyla yaşadıkları çatışma ve öfke durumlarını daha iyi yönetmelerine yardımcı olabileceği ve böylelikle sağlık kurumlarında daha etkili bir iletişim ortamının oluşturulmasına katkıda bulunabileceği değerlendirilmektedir. Bunların yanı sıra, örneklem ve sosyal beğenirlik sınırlılıkları, sonuçların genellenmesine yönelik yapılacak değerlendirmelerde göz önünde bulundurulmalıdır.

Tablo 8: Tıbbi Sekreterlerin Öfkeli Hasta ve Hasta Yakınlarıyla İletişim Becerisi Ölçeği Maddeleri

Olumlu Yaklaşım	Öfkeli hastaya/hasta yakınına karşı sabrımı korurum.
	Öfkeli hastayla/hasta yakınıyla karşılaştığımda, ona sakin ve anlayışlı bir şekilde yaklaşırım.
	Öfkeli hastalara/hasta yakınlarına, onları anladığımı ve onların endişelerine saygı duyduğumu gösteririm.
	Öfkeli hastaya/hasta yakınına karşı savunmacı davranarak, onun öfkesini yükseltmem.
Etkili Mesaj Oluşturma	Hastanın/hasta yakınının, öfkeyle kurduğu olumsuz cümleleri/kelimeleri kişiselleştirmem.
	Öfkeli hasta/hasta yakını ile açık ve net bir iletişim kurarım.
	Öfkeli hastayla/hasta yakınıyla konuşurken, ekstra yumuşak bir dil kullanmaya özen gösteririm.
	Öfkeli hastayla/hasta yakınıyla konuşurken, ses tonumun yükselmemesine özen gösteririm.
Öfkeyi Öngörme ve Farkındalık	Öfkeli hastayla/hasta yakınıyla iletişim kurarken, kelimelerimi seçerek kullanırım.
	Öfkeli hastayla/hasta yakınıyla konuşurken, gözlerimi kaçırmamaya özen gösteririm.
	Hastanın/hasta yakınının öfkesinin şiddetinin ne zaman yükseleceğini öngörebilirim.
	Hastanın/hasta yakınının öfkeli olduğunu henüz konuşmaya başlamadan, beden dilinden (yürüyüşünden, bakışlarından, el kol hareketlerinden vb.) anlayabilirim.
Öfkeyi Yönetme	Hastanın/hasta yakınının öfkesinin, şiddete (argo söz, tehdit, hakaret, fiziksel şiddet vb.) dönüşeceğini fark ettiğim anda yardım isterim.
	Öfkeli hastaya/hasta yakınına karşı soğukkanlılığımı yitireceğimi fark ettiğim anda susmayı tercih ederim.
	Öfkeli hastanın/hasta yakınının, öfkesinin nedenini öğrenmeye çalışırım.
	Hastadan/hasta yakınından gelen öfkeli talepleri veya istekleri yönetebilirim.
Öfkeyi Yönetme	Öfkeli hasta/hasta yakını beni suçlamaya veya aşağılamaya başlarsa, kendimi kontrol ederim.
	Hasta/hasta yakını ne kadar öfkelenirse öfkelenir, ona karşı saygımı kaybetmem.
	Hasta/hasta yakını öfkeli de olsa işimin gerektirdiği tüm yönlendirmeleri yaparım.

5'li Likert= 1: kesinlikle katılmıyorum, 5: tamamen katılıyorum.

Araştırma ve Yayın Etiği Beyanı

Bu çalışma Hacettepe Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulunun 07.03.2023 tarih ve 2023/04-30 karar sayılı Etik Kurul Onay Belgesi ile bilimsel araştırma ve yayın etiği kurallarına uygun olarak hazırlanmıştır.

Yazarların Makaleye Katkı Oranları

Yazarların makaleye katkısı eşit düzeydedir.

Çıkar Beyanı

Yazarlar açısından ya da üçüncü taraflar açısından çalışmadan kaynaklı çıkar çatışması bulunmamaktadır.

KAYNAKÇA

- Almost, J. (2006). Conflict within nursing work environments: Concept analysis. *Journal of Advanced Nursing*, 53(4), 444–453.
- Atkinson, R., & Flint, J. (2001). Accessing hidden and hard-to-reach populations: Snowball research strategies. *Social research update*, 33(1), 1-4.
- Averill, J. R. (1993). Putting the social in social cognition, with special reference to emotion. *Advances in Social Cognition*, 6, 47-55.
- Barnhill, C. R., Smith, N. L., & Oja, B. D. (2021). *Communication in Organizations. In Organizational Behavior in Sport Management* (pp. 49-58). Palgrave Macmillan: Cham.
- Başıoğlu, C., & Özgür, G. (2016). Role of emotional intelligence in conflict management strategies of nurses. *Asian Nursing Research*, 10(3), 228-233.
- Beckman, H. B., & Frankel, R. M. (2003). Training practitioners to communicate effectively in cancer care: it is the relationship that counts. *Patient Education And Counseling*, 50(1), 85-89.
- Breen, C. M., Abernethy, A. P., Abbott, K. H., & Tulksy, J. A. (2001). Conflict associated with decisions to limit life-sustaining treatment in intensive care units. *Journal of General Internal Medicine*, 16(5), 283–289.
- Brinkert, R. (2010). A literature review of conflict communication causes, costs, benefits and interventions in nursing. *Journal of Nursing Management*, 18(2), 145–156.
- Bilişli, Y., Altaş, B., & Zetter, S. A. (2017). Nitelikli sağlık iletişimini engelleyen bir unsur olarak “Zor Hasta”. *Sağlık Akademisyenleri Dergisi*, 4(4), 289-300.
- Blackstock, S., Harlos, K., Macleod, M. L., & Hardy, C. L. (2015). The impact of organisational factors on horizontal bullying and turnover intentions in the nursing workplace. *Journal of Nursing Management*, 23(8), 1106-1114.
- Carver, C. S., & Harmon-Jones, E. (2009). Anger is an approach-related affect: Evidence and implications. *Psychological Bulletin*, 135(2), 183–204.
- Casoria, F., Riedl, A., & Werner, P. (2020). *Behavioral aspects of communication in organizations* (pp. 1-31): Springer International Publishing.
- Chen, G., Gully, S. M., & Eden, D. (2001). Validation of a new general self-efficacy scale. *Organizational Research Methods*, 4(2), 62-83.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Chipidza, F., Wallwork, R. S., Adams, T. N., & Stern, T. A. (2016). Evaluation and treatment of the angry patient. *The Primary Care Companion For CNS Disorders*, 18(3), 26339.
- Embriaco, N., Papazian, L., Kentish-Barnes, N., Pochard, F., & Azoulay, E. (2007). Burnout syndrome among critical care healthcare workers. *Current Opinion in Critical Care*, 13(5), 482–488.
- Erdoğan, A. (2018). Tibbi Sekreterlik Mesleği ile İlgili Nitel Bir Araştırma. *Akademia Sosyal Bilimler Dergisi*, 134-148.
- Forbat, L., Sayer, C., McNamee, P., Menson, E., & Barclay, S. (2016). Conflict in a paediatric hospital: A prospective mixed-method study. *Archives of Disease in Childhood*, 101(1), 23–27.
- Fornell, C., & Larcker, D. F. (1981). Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error. *Journal of Marketing Research*, 18(1), 39-50.
- Fraenkel, J. R., Wallen, N. E. & Hyun, H. H. (2012). *How to design and evaluate research in education*. New York: McGraw-Hill.
- Friedman, V., & Berthoin A., A. (2005). Negotiating reality: A theory of action approach to intercultural competence. *Management Learning*, 36(1), 69– 86.
- Gadlin, H. (1994). Conflict resolution, cultural differences, and the culture of racism. *Negotiation Journal*, 10(1), 33–47.
- George, D., & Mallery, M. (2010). *SPSS for Windows Step by Step: A Simple Guide and Reference, 17.0 update (10a ed.)*. Boston: Pearson.
- Grandey, A. A., Dickter, D. N., & Sin, H. P. (2004). The customer is not always right: Customer aggression and emotion regulation of service employees. *Journal of Organizational Behavior: The International Journal of Industrial, Occupational and Organizational Psychology and Behavior*, 25(3), 397-418.

- Hair, J. F., Hult, G. T. M., Ringle, C. M., & Sarstedt, M. (2017). *Primer on partial least square structural equations modeling (PLS-SEM)*, (2nd Ed.), Sage: Thousand Oaks.
- Henseler, J., Ringle, C. M. & Sarstedt, M. (2015), A new criterion for assessing discriminant validity in variance-based structural equation modelling. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 43, 115-135.
- Hertting, A., Nilsson, K., Theorell, T., & Larsson, U. S. (2003). Personnel reductions and structural changes in health care: work-life experiences of medical secretaries. *Journal Of Psychosomatic Research*, 54(2), 161-170.
- Hillhouse, J. J. & Adler, C. M. (1997). Investigating stress effectpatterns in hospital staff nurses: results of a cluster analysis. *Social Science and Medicine*, 45(12), 1781–1788.
- Hinkin, T. R. (2005). Scale development principles and practices. In R.A. Swanson ve E.W. Holton (Ed), *Research in Organizations: Foundations and Methods in Inquiry*. Berrett- Koehler: San Francisco.
- Hitt, M. A., Miller, C., Colella, A., & Triana, M. (2017). *Organizational Behavior (5th ed.)*. Wiley.
- Horton, J.L. (1995). *Integrating corporate communications: The cost-effective use of message and medium*. Westport: Greenwood.
- Howells, K., & Day, A. (2003). Readiness for anger management: Clinical and theoretical issues. *Clinical Psychology Review*, 23(2), 319-337.
- Hynes, G. E. (2012). Improving employees' interpersonal communication competencies: A qualitative study. *Business Communication Quarterly*, 75(4), 466-475.
- Iwamitsu, Y., Ando, M., Honda, I., Hashi, A., Tsutsui, S., & Yamada, N. (2001). Nurses comprehension and recall process ofa patients message with double-bind information. *Psychological Reports*, 88(3, Pt2), 1135–1141.
- İştar Işıklı, E., & Suysal, M. (2019). Tıbbi sekreterlerin yaşadığı sorunların incelenmesi: Düzce ilinde bir alan araştırması. *Asya Studies*, 2(8), 41-52.
- Jatobá, A., Bellas, H. C., Bulhões, B., Koster, I., Arcuri, R., & de Carvalho, P. V. R. (2020). Assessing community health workers' conditions for delivering care to patients in low-income communities. *Applied Ergonomics*, 82, 102944.
- Jehn, K. A. (1997). A qualitative analysis of conflict types and dimensions in organizational groups. *Administrative Science Quarterly*, 42(3), 530-557.
- Johnson, T. P. (2014). *Snowball sampling: Introduction Wiley StatsRef: Statistics Reference Online*, John Wiley & Sons, Ltd, Chichester: UK.
- Kalogiannidis, S., & Papaevangelou, O. (2020). Impact of business communication on the performance of adult trainees. *International Journal of Academic Research in Progressive Education and Development*, 9(3), 213-222.
- Kaya, Ş. D., Yücel, A., Uludağ, A., & Karadağ, Ş. (2017). Hasta ilişkilerinde tıbbi sekreterlerin duygusal emek ve iletişim becerilerinin nitel olarak değerlendirilmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Vizyoner Dergisi*, 8(19), 62-76.
- Kaysner, J. B. (2022). *Managing Conflict in the Surgical Intensive Care Unit. In Management of Chest Trauma: A Practical Guide* (pp. 311-320). Cham: Springer International Publishing.
- Koc, E., & Boz, H. (2020). Development of hospitality and tourism employees' emotional intelligence through developing their emotion recognition abilities. *Journal of Hospitality Marketing & Management*, 29(2), 121-138.
- Koc, E., & Boz, H. (2019). Emotions and developing emotional intelligence in tourism and hospitality businesses. In E. Koc (Ed.), *Emotional intelligence in tourism and hospitality*. Wallingford, Oxford: CABI.
- Michelson, G., & Mouly, V. S. (2002). 'You didn't hear it from us but...': Towards an understanding of rumour and gossip in organisations. *Australian Journal of Management*, 27(1_suppl), 57-65.
- Moreo, A., Cain, L., & Chang, W. (2020). Antecedents and consequences of anger among restaurant employees. *Journal of Hospitality and Tourism Management*, 45, 37-47.
- Mosadeghrad, A. M. (2014), Why TQM does not work in Iranian healthcare organisations. *International Journal of Health Care Quality Assurance*, 27(4), 320-335.
- Nunnally, J. C. (1978). *Psychometric theory*. NewYork: McGraw-Hill Companies.⁴⁷
- Oltarzhvskiy, D. O. (2019). Typology of contemporary corporate communication channels. *Corporate Communications: An International Journal*, 24(4), 608-622.
- Pan, S. P., & Lin, C. F. (2022). The relationship between organizational communication and missed nursing care in oncology wards in Taiwan. *Nursing Open*, 9(6), 2750-2760.

- Petitta, L., Probst, T. M., Ghezzi, V., & Barbaranelli, C. (2019). Cognitive failures in response to emotional contagion: their effects on workplace accidents. *Accident Analysis & Prevention, 125*, 165-173.
- Piryani, R. M., & Piryani, S. (2018). Conflict management in healthcare. *Journal of Nepal Health Research Council, 16*(41), 481-482.
- Ranjan, P., Kumari, A., & Chakrawarty, A. (2015). How can doctors improve their communication skills?. *Journal Of Clinical And Diagnostic Research: JCDR, 9*(3), JE01.
- Schablon, A., Zeh, A., Wendeler, D., Peters, C., Wohler, C., Melanie, H., & Nienhaus, A. (2012). Frequency and consequences of violence and aggression towards employees in the German healthcare and welfare system: A cross-sectional study. *British Medical Journal Open, 2*(5), 1-10.
- Sharma, S., & Singh, G. (2022). Virtual Fitness: investigating team commitment and post-pandemic virtual workout perceptions. *Telematics and Informatics, 71*, 101840.
- Shin, J. H. (2009). Developing constructive and proactive conflict management strategies in healthcare. *Journal of Communication in Healthcare, 2*(1), 78-94.
- Sias, P. M. (2005). Workplace relationship quality and employee information experiences. *Communication Studies, 56*(4), 375-395.
- Solmaz, B., & Duğan, Ö. (2018). Sağlık Çalışanı ile Hasta ve Yakınları Arasında Yaşanan Şiddetin Nedenlerinden İletişim Üzerine Bir İnceleme. *Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 18*(2), 185-206.
- Spector, P. E., Zhou, Z. E., & Che, X. X. (2014). Nurse exposure to physical and nonphysical violence, bullying, and sexual harassment: A quantitative review. *International Journal of Nursing Studies, 51*(1), 72-84.
- Stewart, M. A. (1995). Effective physician-patient communication and health outcomes: A review. *CMAJ, 152*(9), 1423-1433.
- Studdert, D. M., Mello, M. M., Burns, J. P., Puopolo, A. L., Galper, B. Z., Truog, R. D., & Brennan, T. A. (2003). Conflict in the care of patients with prolonged stay in the ICU: Types, sources, and predictors. *Intensive Care Medicine, 29*(9), 1489-1497.
- Tavris, C. (1989). *Anger: The misunderstood emotion*. Simon & Schuster: New York.
- Tengilimoğlu, D., & Körpe, İ. (2002). Hastanelerde Sekreterlik Hizmetlerinde, İletişim Sorunlarını Belirlemeye Yönelik Bir Alan Çalışması. *İletişim Dergisi, 13*, 53-79.
- Tengilimoğlu, D., Zekioğlu, A., Tosun, N., Işık, O., & Tengilimoğlu, O. (2021). Impacts of COVID-19 pandemic period on depression, anxiety and stress levels of the healthcare employees in Turkey. *Legal Medicine, 48*, 101811.
- Trudel, J., & Reio Jr, T. G. (2011). Managing workplace incivility: The role of conflict management styles—antecedent or antidote?. *Human Resource Development Quarterly, 22*(4), 395-423.
- Verrall, C., Abery, E., Harvey, C., Henderson, J., Willis, E., Hamilton, P., Toffoli, L., & Blackman, I. (2015). Nurses and midwives perceptions of missed nursing care—A South Australian study. *Collegian, 22*, 413-420.
- Verhagen, A. A., de Vos, M., Dorscheidt, J. H., Engels, B., Hubben, J. H., & Sauer, P. J. (2009). Conflicts about end-of-life decisions in NICUs in the Netherlands. *Pediatrics, 124*(1), e112-119.
- Vesperi, W., Ventura, M., & Cristofaro, C. L. (2021). Conflict management as an organizational capacity: survey of hospital managers in healthcare organizations. *Measuring Business Excellence, 25*(4), 390-406.
- Watson, D., Wiese, D., Vaidya, J., & Tellegen, A. (1999). The two general activation systems of affect: Structural findings, evolutionary considerations, and psychobiological evidence. *Journal Of Personality And Social Psychology, 76*(5), 820.
- Wilmot, W.W. & Hocker, J.L. (2007). *Interpersonal Conflict, 7*. baskı. McGraw Hill: Boston, MA.
- Yurur, S., Koc, E., Taskin, C., & Boz, H. (2021). Factors influencing intercultural sensitivity of hospitality employees. *International Journal of Hospitality & Tourism Administration, 22*(1), 26-44.
- Zakari, N. M., Al Khamis, N. I., & Hamadi, H. Y. (2010). Conflict and professionalism: perceptions among nurses in Saudi Arabia. *International Nursing Review, 57*(3), 297-304.

Extended Summary

Communication Skills of Medical Secretaries with Angry Patients and Patient Relatives: A Scale Development Study

This study aims to develop a measurement tool that aims to evaluate the communication skills of medical secretaries with angry patients and their relatives. The research aims to help medical secretaries working in the health sector identify and improve their communication skills by objectively evaluating their communication skills. The scale was designed to identify the difficulties and challenges of medical secretaries in communicating with angry patients and their relatives. Medical secretaries communicate with patients and patient relatives with different personalities and cultural structures in busy working environments. In this process, conflicts may occur in cases where communication skills are lacking and some patients' feelings of anger may be triggered. In this context, although the studies in the literature generally focus on conflict, anger and aggression type behaviors between individuals working in the institution (Blackstock et al., 2015; Trudel & Reio Jr, 2011), there are not enough studies examining the behaviors of employees when patients and patient relatives show such behaviors to employees (Grandey et al., 2004). It is mostly unknown whether medical secretaries, whose main task is to guide patients and patient relatives who come to health institutions in their procedural procedures and help them to perform their procedures easily and save time, have the expected communication skills with angry patients and patient relatives. The most important reason underlying this is that a measurement tool specific to this field and subject has not been developed. From this point of view, this study aims to develop a valid and reliable scale that can evaluate the communication skills of medical secretaries working in public and private sector health institutions in conflict processes with angry patients and patient relatives, taking into account the social structure in our country.

The study consists of medical secretaries working in outpatient clinics, clinics, emergency services, operating theatres, counseling and patient reception units of public and private institutions providing health services in Turkey. Medical secretaries working in outpatient clinics, clinics, emergency services, operating theatres, counselling and patient reception units were selected as the population of the study because they have to communicate with all kinds of patients and patient relatives as a requirement of their work. The sample of the study is health personnel with different duties and responsibilities who contribute to the patient's treatment process in different ways in institutions providing health services to patients. In this context, the study was conducted between March 2023 and May 2023. The sample included people who have been working as medical secretaries for at least 1 year or more in outpatient clinics, clinics, emergency services, operating theatres, counselling and patient reception units of public and private health institutions and who voluntarily agreed to participate. The scale was developed with 624 participants. The development process of the scale consists of the process of developing the scale communication skills of medical secretaries with angry patients and their relatives. This process consists of three stages: the creation of the item pool, scale development steps, and scale structuring. In this context, a committee consisting of experts in the fields of Health Management, Business Management, Educational Science, and Law was formed in the process of developing the "Scale of Medical Secretaries' Communication Skills with Angry Patients and Patient Relatives". This committee worked together in the process of creating the scale items, applying the draft scale, analyzing and interpreting the data obtained. In the scale development process; the steps of determining the qualities to be measured, writing the items, creating the item pool, reviewing the items, creating the trial form, conducting the pilot application and analyzing the data obtained were followed. Before starting to write the items of the scale, the researchers reviewed the literature and examined other satisfaction scales. Then, it

was decided to prepare a new satisfaction scale based on the quality indicators in the university's quality assurance regulation. In the scale development process, the purpose and scope of the scale were decided by the researchers, and then the dimensions that should be included in the scale were discussed. As a result of the discussions, a consensus was reached that the scale should include the dimensions of (1) positive approach, (2) creating an effective message, (3) anticipating and awareness of anger, and (4) managing anger. After the dimensions to be included in the scale were determined, items were proposed by the researchers for these dimensions and an item pool was formed by writing under the relevant dimension. The sentences in the item pool were then analyzed one by one, similar items were merged and the items that were thought to be irrelevant were removed and a draft scale was created. Then, each item in the draft scale was analyzed in terms of meaning and grammar, and necessary corrections were made. Within the scope of the items obtained, a questionnaire consisting of two parts was applied to the participants. In the first part of the questionnaire, there were 16 questions about the demographic information of the participants, while in the second part, 33 questions were asked in the 5-point Likert structure type ("I completely agree=5" to "I strongly disagree=1") regarding the evaluation of the participants' communication skills with angry patients and their relatives. In this context, the data obtained from 624 participants were analyzed in IBM SPSS 26.0, AMOS 29.0 and Smart PLS 4 package programs. In the analysis phase of the scale, Exploratory Factor Analysis and then Confirmatory Factor Analysis variance and covariance structure were analyzed to investigate the validity of the emerging structure. In the third stage, in order to determine the reliability of the scale, the coefficient values measuring internal consistency and the dependent validity test of the scale were analyzed. As a result of all the analyses, it was determined that the scale consists of 19 items under 4 factors named (1) Positive Approach, (2) Creating Effective Messages, (3) Anger Anticipation and Awareness, and (4) Managing Anger.

The use of a communication skills scale can enable medical secretaries to evaluate and improve their communication skills. In addition, health institutions and managers understand the importance of medical secretaries' communication skills and can help them provide the necessary resources to support these skills. In addition, this study aims to develop a measurement tool to evaluate the communication skills of medical secretaries with angry patients and their relatives. The developed scale helps medical secretaries to identify difficulties in communication and to improve in this regard. The results of the study emphasized the importance of communication skills in the health sector and contributed to the provision of a better communication environment.



Türkiye’deki Büyükşehirlerin Konut Su Tarife Yapısının Farklı Ülkeler ile Karşılaştırılmalı Olarak İncelenmesi

Ezgi POLAT*, Vedat EKERGİL**, Sedi KAVAK***

ÖZ

Su tarifeleri, geniş su yönetimi çerçevesinin bir parçasını oluşturmaktadır. Su tarifeleri, kullanıcılar için ödenabilirliği, kamu hizmetleri için finansal sürdürülebilirliği etkilemekte ve kullanıcıların tüketim davranışlarını belirlemektedir. Bu çalışmada, öncelikle Türkiye’deki 30 büyükşehir belediyesinin su tarifeleri kapsamlı bir şekilde incelenmiştir. Söz konusu tarifeler ile su hizmetleri arasındaki tüketim-gelir ilişkisi karşılaştırılarak büyükşehirler arasındaki farklılıklar ortaya konulmuştur. Daha sonra, Türkiye gibi hızla büyüyen şehir merkezlerine sahip olan Güney Afrika, Vietnam, Singapur, Avustralya, Danimarka, Fransa’nın su tarifelerinin; hangi ekonomik, politik ve sosyal faktörlere göre düzenlendiği belirlenmiş ve bu faktörlerin su hizmetlerine etkisi incelenmiştir. Çalışmada elde edilen bulgular, büyükşehirlerin su tarifelerine dayanarak oluşturulan hipotezler çerçevesinde ele alınmıştır. Ek olarak büyükşehirlerin konut su tarifeleri hem kendi aralarında hem de bazı ülke büyükşehirleri ile karşılaştırmalı olarak detaylı bir şekilde analiz edilmiştir. Sonuç olarak Türkiye’deki büyükşehirlerin atık su bedelini dünyadaki büyükşehir örneklerine göre doğru bir şekilde yansıtamadığı belirlenmiştir. Ayrıca Türkiye’deki büyükşehirlerin tarife yaklaşımının Asya, Afrika ve Kuzey Amerika kıtasındaki büyükşehirler ile benzerlik gösterdiği tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Büyükşehir Belediyesine Bağlı Su ve Kanalizasyon İdareleri, Su, Konut Su Tarifeleri, Su Tarife Gelirleri, Sürdürülebilir Su

JEL Sınıflandırması: S25, L95

Examining the Residential Water Tariff Structure of Metropolitan Cities in Türkiye Comparatively with Different Countries

ABSTRACT

Water tariffs form part of the broader water management framework. Water tariffs affect affordability for users and financial sustainability for public services and influence users' consumption behaviour. In this study, the water tariffs of 30 metropolitan cities in Türkiye were examined comprehensively. The differences between metropolitan cities have been revealed by comparing the cost-income relationship between the tariffs in question and water services. Then, the water tariffs of South Africa, Vietnam, Singapore, Australia, Denmark, and France, which have rapidly growing city centres like Türkiye, determined which economic, political, and social factors are regulated and the effects of these factors on water services were examined. The findings obtained in the study were discussed within the framework of hypotheses created based on the water tariffs of metropolitan cities. Residential water tariffs of metropolitan cities were analysed in detail, both among themselves and in comparison, with some country metropolitan cities. As a result, it has been determined that metropolitan cities in Türkiye cannot accurately reflect the wastewater cost in their water tariffs, compared to metropolitan examples in the world. It has been determined that the tariff approach of metropolitan cities in Türkiye is similar to metropolitan cities in Asia, Africa and North America.

Keywords: Water And Sewerage Administration Affiliated to the Metropolitan Municipality, Water, Residential Water Tariffs, Water Tariff Revenues, Sustainable Water

JEL Classification: S25, L95

Geliş Tarihi / Received: 18.01.2024 Kabul Tarihi / Accepted: 08.02.2024

Bu eser Creative Commons Atf-Gayriticari 4.0 Uluslararası Lisansı ile lisanslanmıştır.



* Anadolu Üniversitesi, İİBF, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, ezgipolat@anadolu.edu.tr, ORCID:0000-0003-0847-2427

** Prof. Dr., Anadolu Üniversitesi, Açıköğretim Fakültesi, vekergil@anadolu.edu.tr, ORCID:0000-0002-6790-8529

*** sedikavak@anadolu.edu.tr, ORCID:0000-0002-1009-3680

1. GİRİŞ

Su tarifeleri, potansiyel olarak su hizmet maliyetlerini yansıtan ekonomik, finansal, sosyal ve çevresel politika hedefleri için kullanılan önemli araçlardır. Su tarifesi, su tüketicisinin su hizmetini kullanması için ödemesi gereken tutarı belirleyen kurallar bütünü olarak ifade edilmektedir. Birbirinden farklı ve bazen de birbiriyle çelişen amaçları teşvik etmenin kavramsal basit bir yolu olarak da tanımlanmaktadır (Pinto & Marques, 2015:1108).

Su tarifesi özellikle talebi düzenlemek ve kentsel alanlarda su kaynaklarının sürdürülebilir kullanımını teşvik etmek için etkili bir araçtır. Bu bağlamda çalışmanın temel problemi, dünya ve Türkiye’deki bazı büyükşehirlerde yaygın olarak kullanılan su tarife türlerinin incelenmesi ve su tüketim miktarının aynı olduğu durumda mevcut su tarifelerinde belediyeler arasında fark olup olmadığının belirlenmesidir. Bu çalışmada, nüfus artışı ve göçe bağlı olarak hızla büyüyen şehirlere sahip Güney Afrika, Vietnam, Singapur, Avustralya, Danimarka, Fransa ve Türkiye’deki su tarifelerinin su hizmetlerine nasıl etki ettiğini ortaya konulması amaçlanmaktadır.

Türkiye’deki Büyükşehir Belediyelerine bağlı Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlükleri¹ ne ait 2022 yılı Faaliyet Raporları incelenerek abone sayısı, nüfus, sisteme giren su miktarı (m³), abone türü bazında abone sayısı ve abone türü bazında su sarfiyatı (m³) veri seti oluşturulmuştur. Ayrıca büyükşehirlerin Eylül 2023 dönemine ait Birinci Bölge bazında konut (mesken) su tarife veri seti tarafımızca hazırlanmıştır. Farklı kıtalardan 48 şehrin 2022 yılı su ve atık su tarifeleri tarafımızca derlenmiştir.

2. SU TARİFESİNE YÖNELİK HUKUKİ DÜZENLEMELER

Su ve atık su hizmetleri ile ilgili tarifeleri belirlemek Büyükşehir Belediyelerine bağlı Su ve Kanalizasyon İdareleri Genel Müdürlüğü ile belediyelerin en temel sorumluluklarından biridir. Türkiye’de mevcut durumda 30 büyükşehirde 30 su ve kanalizasyon idaresi bulunmaktadır (Özgün, Çiçekalan ve Öztürk,2018:806).

Türkiye’de suyun korunması ve yönetimine ilişkin ulusal bir su yasası bulunmamaktadır. Ancak mevcut durumda su mevzuatına yönelik birçok düzenleme bulunmaktadır. Aşağıda Tablo 1’de su hizmetlerine yönelik Türkiye’deki yasal düzenlemeler gösterilmektedir.

Tablo 1. Türkiye’de Su Hizmetlerine Yönelik Bazı Yasal Düzenlemeler

Anayasa (56. Madde)	
	“Herkes, sağlıklı ve dengeli bir çevrede yaşama hakkına sahiptir. Çevreyi geliştirmek, çevre sağlığını korumak ve çevre kirlenmesini önlemek Devletin ve vatandaşların ödevidir.” (https://www.anayasa.gov.tr/tr/mevzuat/anayasa/)
831 Sayılı Sular Hakkında Kanun	
	Teamül tesbit olunarak katıleştirildikten sonra su başından belediye sınırına kadar olan müşterek su yollarının bakımı, onarılması, temizlenmesi ve suyun sıhhat şartlarına uygun bir halde bulundurulması için gerekli olan masraflar belediye ile hisselilere payları nispetinde tevzi ve tahsil olunarak sarfedilir. (https://www.mevzuat.gov.tr/MevzuatMetin/1.3.831.pdf)
2560 Sayılı İSKİ Genel Müdürlüğü Kuruluş ve Görevleri Hakkında Kanun	
	Bu tarifelerin tespitinde, yönetim ve işletme giderleri ile, amortismanları doğrudan gider yazılan (aktifleştirilmeyen) yenileme, ıslah ve tevsi masrafları ve (...) bir kâr oranı esas alınır. (https://www.mevzuat.gov.tr/MevzuatMetin/1.5.2560.pdf)
2872 Sayılı Çevre Kanunu (11. fıkra)	
	Atık su altyapı sistemlerini kullanan ve/veya kullanacaklar, bağlantı sistemlerinin olup olmadığına bakılmaksızın, artıma sistemlerinden sorumlu yönetimlerin yapacağı her türlü yatırım, işletme, bakım, onarım, ıslah ve temizleme harcamalarının tamamına kirlilik yükü ve atık su miktarı oranında katılmak zorundadırlar. Bu hizmetlerden

¹ Çalışmanın bundan sonraki kısımlarında “Büyükşehir Belediyelerine bağlı Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlükleri” ifadesi “Büyükşehir Belediyelerine bağlı SUKİ” kısaltması kullanılacaktır.

yararlanarlardan, belediye meclisince ve bu maddede sorumluluk verilen diğer idarelerce belirlenecek tarife göre atık su toplama, arıtma ve bertaraf ücreti alınır. Bu fıkra uyarınca tahsil edilen ücretler, atık su ile ilgili hizmetler dışında kullanılamaz. Atık su toplama havzasının birden fazla belediye veya kurumun yetki sahasında olması halinde; atık su arıtma tesisini işleten kurum, atık su ile ilgili yatırım ve harcama giderlerini kirletenlerden kirlilik yükü ve atık su miktarı nispetinde tahsil eder. (https://www.tarimorman.gov.tr/Belgeler/Mevzuat/Kanunlar/%E2%82%ACEVRE%20KANUNU.pdf)
2464 Sayılı Belediye Gelirleri Kanunu
Su kullanım miktarını esas alarak hesaplanan çevre temizlik vergisi, su faturasına çevre temizlik vergisi olarak belirtilerek yansıtılmaktadır. Bu suretle vergi, belediyeler tarafından su tüketim bedel ile tahsil edilmektedir.(https://www.mevzuat.gov.tr/mevzuat?MevzuatNo=4675&MevzuatTur=7&MevzuatTertip=5)
5216 Büyükşehir Belediyesi Kanunu (7. Madde)
Madde 4- (Değişik: 12/11/2012-6360/5 md.): Toplam nüfusu 750.000’den fazla olan illerin il belediyeleri kanunla büyükşehir belediyesine dönüştürülebilir. Ek Madde 3- (Ek:RG-16/10/2020-7254/10 md.) Köy veya belde belediyesi iken mahalleye dönüşen ve büyükşehir belediyesi sınırları içinde bulunup ... Madde 7- Su ve kanalizasyon hizmetlerini yapmak buna yönelik olarak baraj ve tesis kurmak, işletmek; dere ıslahı yapmakla görevlendirilmiştir. (https://www.mevzuat.gov.tr/mevzuat?MevzuatNo=5216&MevzuatTur=1&MevzuatTertip=5)
5393 sayılı Belediye Kanunu
Madde 4- göre içme ve kullanma suyu havzaları ile sit ve diğer koruma alanlarında ve meskûn sahası kurulu bir belediyenin sınırlarına 5.000 metreden daha yakın olan yerleşim yerlerinde belediye kurulamaz. 14 üncü ve 15 inci maddelerinde belediyelerin su ve kanalizasyona ilişkin görevleri, su karşılığı alınacak tahsilatlara ilişkin hükümler bulunmaktadır. (https://www.mevzuat.gov.tr/mevzuatmetin/1.5.5393.pdf)
6745 On Dört İlde Büyükşehir Belediyesi ve Yirmi Yedi İlçe Kurulması İle Bazı Kanun Ve Kanun Hükmünde Kararnemelerde Değişiklik Yapılmasına Dair Kanun (6360 sayılı kanunun ek fıkrası)
Madde 73- (12/11/2012 tarihli ve 6360 sayılı On Dört İlde Büyükşehir Belediyesi ve Yirmi Yedi İlçe Kurulması ile Bazı Kanun ve Kanun Hükmünde Kararnemelerde Değişiklik Yapılmasına Dair Kanun ile ilgili olup yerine işlenmiştir.) Bu Kanuna göre tüzel kişiliği kaldırılan köylerde, içme ve kullanma suları için alınacak ücret 31/12/2025 tarihine kadar (bu tarih dâhil) en düşük tarifenin %25’ini geçmeyecek şekilde belirlenir. Bu Kanuna göre tüzel kişiliği kaldırılarak tek mahalleye dönüştürülen beldelerde içme ve kullanma suları için alınacak ücret 31/12/2025 tarihine kadar (bu tarih dâhil) en düşük tarifenin %50’sini geçmeyecek şekilde belirlenir. (https://www.mevzuat.gov.tr/mevzuatmetin/1.5.6360.pdf)
6360 Sayılı Kanun
Geçici madde 1/15. Bu Kanuna göre tüzel kişiliği kaldırılan köylerde, ... Bu yerlerde içme ve kullanma suları için alınacak ücret beş yıl süreyle en düşük tarifenin %25’ini geçmeyecek şekilde belirlenir. Bu Kanuna göre tüzel kişiliği kaldırılarak tek mahalleye dönüştürülen beldelerde içme ve kullanma suları için alınacak ücret 31/12/2025 tarihine kadar (bu tarih dâhil) en düşük tarifenin %50’sini geçmeyecek şekilde belirlenir. (https://www.mevzuat.gov.tr/mevzuat?MevzuatNo=6360&MevzuatTur=1&MevzuatTertip=5)
Su tarifeleri, Çevre Kanunu’nun 11. maddesine ve 1 sayılı Cumhurbaşkanlığı Kararnamesi 97. ve 103. maddelerine dayanılarak hazırlanmakta ve 5216 sayılı Büyükşehir Belediyesi Kanunu, 5393 sayılı Belediye Kanunu, 2464 sayılı Belediye Gelirleri Kanunu ve 2560 sayılı İSKİ Kanunu ile ilişkili olarak uygulanması istenmektedir.
İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkında Yönetmelik
İnsani tüketim amaçlı suların teknik ve hijyenik şartlara uygunluğu ile suların kalite standartlarının sağlanması, kaynak suları ve içme sularının istihsalı, ambalajlanması, etiketlenmesi, satışı, denetlenmesi ile ilgili usul ve esasları düzenlemektedir. (https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2005/02/20050217-3.htm)
Su Tahsisleri Hakkında Yönetmelik
İlgili kanunların verdiği yetkiye istinaden su kaynaklarının diğer kamu kurum ve kuruluşlarınca tahsisi, kiralanması, ruhsatlandırılması gibi işlemlerde Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğünün görüşünün alınmasına ilişkin usul ve esaslar ile münhasıran Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü tarafından yapılacak su tahsislerine ilişkin usul ve esasları düzenlemektedir. (https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2019/12/20191210-1.htm)
Su Kanun Taslağı
Tarım ve Orman Bakanlığı tarafından “Su Kanunu Taslağı” olarak düzenleme çalışmaları sürmektedir. Su Kanunu tasarısında içme ve kullanım suyu tarifesinin belirlenmesi süreci şu şekilde planlanmaktadır: Su hizmetlerini sağlayanlar tarafından “tam maliyet esası” üzerinden belirlenen yatırım ve yönetim hizmetleri bedeline dayalı tarife teklifleri her yılın ekim ayı içinde ilgili bakanlığa sunulması ve tarife tekliflerinin oluşturulacak bir kurul (Su Yönetimi Yüksek Kurulu) tarafından değerlendirilmesi ve Cumhurbaşkanına onayına sunulmasıdır. (https://www.birgun.net/haber/su-kanunu-taslagi-ve-gercekler-368518#google_vignette).

İstanbul Su ve Kanalizasyon İdaresi, İstanbul Büyükşehir Belediyesine bağlı özel bütçeli bir kamu bir kuruluştur. 1981 yılında 2560 sayılı İstanbul Su ve Kanalizasyon İdaresi (İSKİ) Genel Müdürlüğü Kuruluş ve Görevleri Hakkında Kanun ile Büyükşehir Belediyelerinin Su ve Kanalizasyon Genel Müdürlükleri kurulmuştur. Türkiye’de büyükşehir belediyelerinin artmasına bağlı olarak da 2560 sayılı Kanunun İstanbul dışındaki diğer büyükşehir belediyelerinde de uygulanması için düzenleme yapılmıştır. Buna göre 1986 yılında 2560 Sayılı İSKİ Kanununa eklenen “Ek Madde 5” ile 2560 Sayılı Kanun’un tüm büyükşehirlerde de uygulanması sağlanmıştır (Alıcı, 2017:904).

2560 Sayılı Kanun’un 23. maddesinde su satışı, kanalizasyon arıtma tesisi bulunan yerleşim yerlerinde kullanılan suyun uzaklaştırılması ve septiklerin boşaltılmasına ilişkin giderler için ayrı tarifeler hazırlanması hükmü yer almaktadır. Bu tarifelerin belirlenmesinde, yönetim ve işletme giderleri ile amortismanları doğrudan gider yenileme, ıslah ve tevsi masrafları (...) kâr marjı esas alınmaktadır. 23. maddede (...) olarak belirtilen yerde daha önce kâr elde edilmesi öngörülmüş devamında ise kâr oranı “...%10’dan az olmayacak şekilde belirlenmiştir.” Anayasa Mahkemesi (AYM), Büyükşehir belediyelerine bağlı su ve kanalizasyon idarelerinin kâr marjına gereksinimi olduğunu fakat alt ve üst sınırını takdir yetkisinin adil biçimde kullanılması gerektiğini belirtmiş ve Anayasanın 2. maddesine dayanarak bu ibareyi iptal etmiştir². AYM, kâr oranının alt sınırı %10 olarak belirlenmesini Anayasa’nın 2. maddesine aykırı bulmazken üst sınırının belirlenmemesini hukuk devleti ilkesine aykırı bulmuştur (Semiz, 2014:23).

Su Tarifeleri Büyükşehir Belediyelerine bağlı Su ve Kanalizasyon İdareleri Genel Müdürlüklerinin çıkaracağı yönetmelikle tespit edileceği 2560 Sayılı Kanun’un 23. maddesinde hüküm altına alınmıştır. Tarife yönetmelikleri 2560 sayılı Kanun’un 23. Maddesi haricinde, 2012 yılında çıkarılan “Belediye Su ve Kanalizasyon Hizmetlerinde Uyulacak Usul ve Esaslara İlişkin Yönetmelik” ile 2015 yılında yayımlanan “Abonelik Sözleşmeleri Yönetmeliği”ne göre hazırlanmaktadır. İlgili mevzuatta ücret belirleme ve abone gruplarına yönelik hükümler bulunmamaktadır. Mevzuat yalnızca genel bir işleyişe yönelik hükümleri içermektedir. Türkiye’de otuz Büyükşehir Belediyelerine bağlı otuz su ve kanalizasyon idareleri için emredici yasal bir düzenleme bulunmadığından su tarifeleri belirlenirken her idarenin birbirinden bağımsız ve farklı hükümlerini uyguladığı yönetmelikler bulunmaktadır (Saygı ve Alıcı, 2022:232).

2.1. Su Tarifesi Uygulamaları

Dünya çapında su tarifeleri farklı mekanizmalar altında tasarlanmaktadır. Su tarifeleri çevresel endişeler, su güvenliği, su kıtlığı, gelirler-yatırımlar-harcamalar dengesi, sosyal ekonomik özellikler dikkate alınarak düzenlenmektedir. Ayrıca bu tercihlerde siyasi hedefler ve ekonomik çıkarımlar arasındaki dengeleme çabası özellikle gelişmekte olan ülkeleri zorlamaktadır. Farklı kıtalardan farklı koşullara sahip bazı ülkelerin, su tarife örneklerine yer verilmektedir. Bu örneklerin verilmesinin temel amacı, her ülkenin ayrı bir su politikasının olması ve yönetilmesi gerekliliğini ortaya koymaktır.

2.1.1. Güney Afrika Cumhuriyeti

İklim krizi nedeniyle yağış miktarlarındaki düşüş 2015 ve 2018 yılları arasında Cape Town şehrini, 400 yılda bir yaşanabilecek bir kuraklığa maruz bırakmış ve Cape Town’u 13 Mayıs 2018’te sıfır günün eşiğine getirmiştir. Su krizinin ilk döneminde hane başı 87 litre olan günlük su tüketimi 1 Şubat 2018 tarihinden itibaren hane başına günlük 50 litre olarak belirlenmiş ve 25 litre seviyesine düşürülmesi hedeflenmiştir (Ayrancım Gazetesi, 2023). Güney Afrika su tarifelerinin, su temininin tüm maliyetlerini karşılayacak ve yüksek gelirli hanelerin düşük gelirli hanelere göre bedava suyu sübvanses etmesini sağlayacak şekilde yapılandırılması gerektiği belirtilmektedir (Moolman & Capes, 2021).

² Anayasa Mahkemesi’nin 26/1/2012 tarihli ve E.: 2011/6, K.: 2012/16 sayılı Kararı ile iptal edilmiştir.

2.1.2. Avustralya

Avustralya’da su kullanımı her 1.000 litre başına fiyatlandırılmaktadır. Daha verimli su kullanımını teşvik etmek amacıyla, bazı eyaletler su kullanımı için "kademeli tarifelendirme" kullanmaktadır. Avustralya, yaşanan en kurak kıta olmasına rağmen dünyada kişi başına en yüksek su kullanımına sahiptir. Ortalama günlük kullanım kişi başı 340 litre veya hane başı 900 litre olarak belirlenmiştir. Ancak bazı kıyı bölgelerinde kişi başı ortalama 100 litre, bazı bölgelerde ise kişi başı 800 litreye kadar çıkmaktadır. Litre başına su fiyatı farklı eyaletler arasında değişiklik gösterir ve dolayısıyla ortalama su faturası da değişmektedir.

2.1.3. Vietnam

Vietnam'daki su tarife gelirleri mevcut altyapıyı sürdürmek ve yeni altyapı yatırımlarını yapabilmek için yetersizdir. Vietnam’da su tarifeleri temel işletme maliyetlerini karşılarsa da su hizmetlerine yapılan yatırımı desteklemek için çok düşüktür (Trujillo, Hong & Whitley, 2015:12). Su tarifesinin düşük olması Vietnam su sektöründe finansal sürdürülebilirlik soruna yol açmaktadır.

2.1.4. Singapur

Singapur’da su tarifesi, yağmur suyunun toplanması, ham suyun arıtılması ve arıtılmış içme suyunun ada çapında geniş bir boru hattı aracılığıyla müşterilere dağıtılması gibi su üretim sürecinin çeşitli aşamalarında ortaya çıkan maliyetleri kapsamaktadır. Su tarifesi, tüketilen su miktarına göre fiyatlandırılmaktadır. Su fiyatını tam maliyetle geri kazanmayı hedefleyen Singapur, 1997 yılında artan bloklu tarifeye geçmiştir. Bu sebeple evsel şebeke suyu %120’lik bir fiyat artışı yaşanmıştır. Bu artış sebebiyle şebeke suyu kullanımı da azalmıştır. Dağıtım etkilerini aşırı tüketimden ayırmak için düşük gelirli haneleri hedefleyen kamu hizmetleri ve sübvansiyonlar üzerinde ayrı bir vergi indirimi getirilmiştir.

2.1.5. Avrupa Birliği (AB)

Geçen 30 yıl boyunca, Su Çerçeve Direktifi, Kentsel Atık Su Direktifi ve İçme Suyu Direktifi gibi AB kuralları sayesinde, AB Üye Devletleri tatlı su kaynaklarının kalitesini artırmaya dönük ciddi bir ilerleme kaydetmiştir (Grantham Research Institute, 2022). Avrupa Birliği’nin çevre ve iklim değişikliği kapsamında su kanunu birçok direktifle desteklenmektedir (Su Çerçeve Direktifi (2000/60 /AT), İçme Suyu Direktifi (98/83/EC), Kentsel Atık su Arıtımı Direktifi (91/271/AET), Yeraltı Suları Direktifi (2006/118/EC), Su Politikası Alanında Çevresel Kalite Standartları Direktifi (2008/105/EC). Avrupa Birliği, tam maliyet geri kazanımı sağlamak amacıyla kirleten öder prensibi ile tüm üye ülkelerin benimsediği bir su yönergesi oluşturmuştur (AB-ŞÇD, Md.9).

2.1.6. Fransa

Fransa’da tarife tasarımı *kirleten öder prensibine* dayanmaktadır. Fransa’da su tarifesi tüketime dayalı değişken bir bileşen ve su hizmetlerine erişim için aboneliğe dayalı sabit bir bileşenden oluşmaktadır. Bileşenin sabit ve değişken her iki kısmına da vergiler eklenmektedir (Mayol, 2017:1162). Şehir tarifelerinde sabit ücret tarifenin %30’unu oluştururken, kırsal alanlarda bu oran %40’a kadar çıkmaktadır. Bu sabit ücret, yetkililerin su hizmeti sağlamak için asgari bir gelir düzeyine sahip olmalarını sağlamak içindir (Grantham Research Institute, 2022). Fransa’da su ve atık su hizmetlerinin işletimi için gereken finansmanın ve bunların işletilmesi için gereken yatırımların neredeyse tamamı su faturasından gelmektedir.

2.1.7. Danimarka

Danimarka’da su tarifesi ulusal düzenleyici tarafından belirlenmektedir. Tarife, tam maliyet geri kazanımı ilkesine dayalı olarak ve tavan fiyat üzerinden düzenlenmektedir. Danimarka’daki su tarifesinden sağlanan gelir günlük operasyonlar, yatırımlar, kamu hizmetlerinin ve su sektörünün genel gelişimi ve iyileştirilmesine yönelik katkılar dışındaki hiçbir amaç için

kullanılmamaktadır. Böylece su hizmeti için katlanılan tüm maliyetler, su ve atık su tüketicilerinden sağlanan gelirler ile karşılanmaktadır (IWA, 2023).

2.1.8. Türkiye

Türkiye’de su tarife yapısı belediyeler tarafından belirlenmektedir. İlgili kanun ve yönetmelikler doğrultusunda su tarifesine bağlı vergi ve ücretler alınmaktadır. Belediye meclisleri, su ve kanalizasyon idarelerinin genel meclisleri ve birlik meclisleri tarafından belirlenen su tarifeleri doğrultusunda alınacak hizmet karşılığı ücret, ceza ve faizler gelir olarak; altyapı yapım, bakım, onarım ve hizmet karşılığı alınacak ücretler, bunların takibi ve tahsili için yapılacak harcamalar gider olarak içme suyu ve atık su ile ilişkilendirilebilmektedir (Bulut ve Birben, 2019:222).

3. YÖNTEM

Bu çalışma bir tanımlayıcı araştırmadır. Tanımlayıcı araştırmalar, araştırma probleminin özelliklerini ve oluş sıklığını tespit etmek, problem üzerinde etkili olan değişkenleri ve bu değişkenlerin önem derecelerini belirlemek, problemin ortaya çıkış biçimini tahmin etmek ve değişkenler arasındaki ilişkiyi belirleyerek genellemelere varmak için yapılmaktadır. Bu araştırmaların amacı, nedensellik ilişkisi kurarak genellemelere varmak, sistemleştirip sınıflandırmak ve tahminlerde bulunmaktır (İslamoğlu, 2009:34). Türkiye’de şebeke suyu belediyeler tarafından sağlanmaktadır. Büyükşehirlere bağlı SUKİ’ler vasıtasıyla ve belediye meclisinin kabulüyle su tarifeleri oluşturulmakta veya güncellenmektedir. Su tarifeleri düzenlenirken; sosyal, ekonomik, siyasi, çevre gibi birçok faktör göz önünde bulundurulmaktadır. Bu nedenle su tarifeleri 30 Büyükşehir Belediyesine bağlı SUKİ’lerinde farklı amaçların ön plana çıktığı faktöre göre (hatta 2023 yılından itibaren aylık enflasyon oranında değişen su tarifesi) hazırlanmaktadır. Fakat hangi tarife tipinin daha üstün sonuçlar verdiğine dair ilgili alan yazında kesin bir sonuç bulunmamaktadır. Bu çalışmada araştırma probleminin tespitinde bu başlangıç noktasından hareket edilmiştir.

Çalışmanın problemi, dünya ve Türkiye’de yaygın kabul görmüş su tarife türlerinin incelenmesi ve aynı su kullanımı durumunda güncel su tarifelerinde su ve kanalizasyon idarelerinin genel müdürlüğü arasında fark olup olmadığının belirlenmesidir. Çalışmanın problemine bağlı olarak belirlenen farkın ortaya konulması çalışmanın amacını oluşturmaktadır. Çalışma, örnek idarelerin resmi internet sitelerinden alınan tüm verilerin gerçek ve doğru olduğu varsayımına dayanmaktadır.

3.1. Çalışmanın Evreni ve Veri Toplam Aracı

Bu çalışmada, farklı çevresel, siyasi ve gelişmişlik düzeyine sahip olan, su sorununa su tarifesi aracılığıyla müdahale eden ve bu konuda önemli adımlar atan ülkeler (Güney Afrika Cumhuriyeti, Vietnam, Singapur, Avustralya, Avrupa Birliği, Danimarka, Fransa ve Türkiye) incelenmiştir. Çalışmanın evreni Türkiye’deki su ve kanalizasyon idareleridir. Türkiye’de içme ve kullanma suyu şebekesi ile hizmet veren Büyükşehir Belediyelerine bağlı 30 SUKİ çalışmanın örneklemini olarak kabul edilmiştir. TÜİK’in 2022 yılı verilerine göre; toplam nüfusun %78,7’si 30 büyükşehirde yaşamakta olup sistemden çekilen toplam suyun %78,1’i yine 30 Büyükşehir’e aittir (TÜİK, 2023). Türkiye’deki büyükşehirlerde uygulanan su tarife yapısının tüm Türkiye belediyeleri için genellenebileceği varsayılmıştır.

Türkiye’deki Büyükşehir Belediyelerine bağlı 30 SUKİ’nin 2022 yılı Faaliyet Raporları incelenerek abone sayısı, nüfus, sisteme giren su miktarı (m^3), abone türü bazında abone sayısı ve abone türü bazında su sarfiyatı (m^3) veri seti oluşturulmuştur. Ayrıca büyükşehirlerin Eylül 2023 dönemine ait Birinci Bölge bazında konut (mesken) su tarife veri seti tarafımızca hazırlanmıştır.

3.2. Araştırma Soruları

Büyükşehir Belediyelerine bağlı SUKİ’lerin su tarifelerine bağlı olarak ortaya çıkan farklılıkları tespit etmeyi amaçlayan çalışmada cevap aranacak hipotezler (H) şunlardır:

H.1 Büyükşehir Belediyelerine bağlı SUKİ konut abonesinin tahmini aylık ortalama su sarfiyatı düzeyinde (Tablo 2 [9]) elde ettikleri su geliri birbirinden farklı olmalıdır.

H.2 Büyükşehir Belediyelerine bağlı SUKİ, konut abonesinin su sarfiyatı ile tahsil ettikleri gelirler karşılaştırıldığında tüketim-gelir ilişkisi doğrusaldır.

H.3 Büyükşehirlerdeki konut aboneleri ortalama su sarfiyatı değeri olan 8,52 m³ düzeyinde su tüketseler bile su idarelerinin elde ettikleri su satış geliri farklı olmalıdır.

H.4 Büyükşehirlerdeki konut tarifesinde farklı bölge kullanımının temel amacı daha fazla su satış geliri elde etmektir.

H.5 Büyükşehir konut su tarifesinde kullanılan farklı kademe kullanımının temel amacı daha fazla su satış geliri elde etmektir.

H.6 Büyükşehirler; tarifelerini maliyet artı kâr yaklaşımına göre belirlediklerinden, su satış maliyetlerini karşılayacak satış geliri elde etmek için tarifede bölge ve kademe kullanmaktadır.

H.7 Bazı ülkelerin konut tarife yapısı ile Türkiye’deki büyükşehirlerin konut tarife yapısı arasında farklılık yoktur.

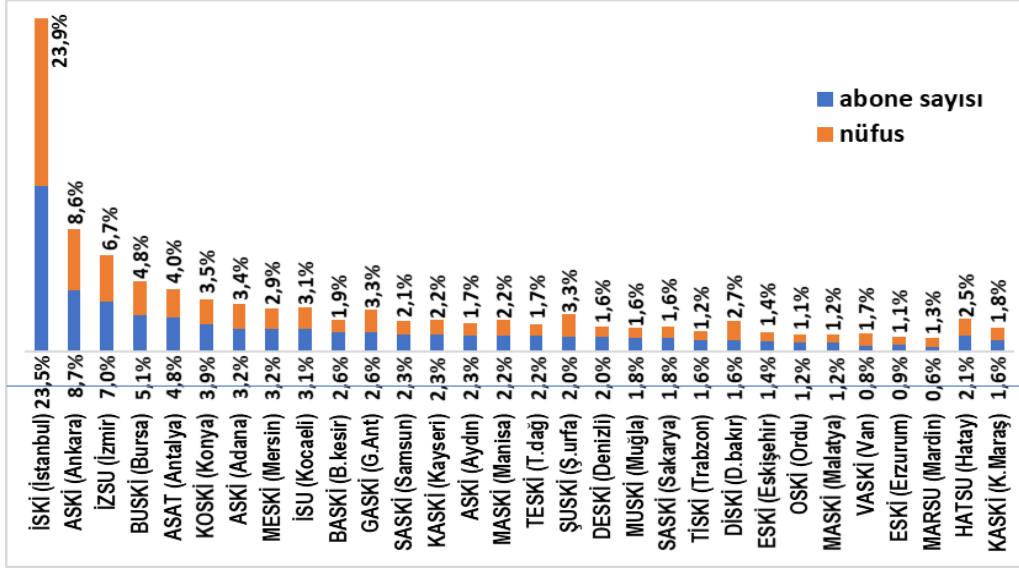
3.3. Verilerin Analizi

Çalışmanın temelini oluşturan verilerin hangi kaynaklardan elde edileceğinin tespitinden sonra verilerin ilgili kaynaklardan toplanması, verilerin birleştirilmesi ve analize uygun olacak şekilde dönüştürülmesi aşamaları veri hazırlama aşamasını oluşturmaktadır. Bu sebeple büyükşehir belediyelerine bağlı SUKİ’lerin 2022 yılına ait faaliyet raporlarına (deprem nedeniyle HATSU-Hatay’ın 2022 yılı faaliyet raporuna ve güncel tarifesine) ulaşamamıştır. Ayrıca ASKİ-Aydın, DESKİ-Denizli, DİSKİ-Diyarbakır ve KASKİ-Kayseri’nin Eylül 2023 dönemine ilişkin su tarifelerine resmi internet sayfasından ulaşamamıştır.

Su idarelerinin tarifeleri incelendiğinde, Türkiye’de son yıllarda yaşanan yüksek enflasyon nedeniyle, tarifelerin aylık olarak TÜFE, TÜFE+ÜFE/2 gibi uygulamalar ile standart hale getirildiği görülmektedir. Bu nedenle, Eylül 2023 su tarifesi verisine ulaşamayan büyükşehirlerin geçmiş yıl verileri “TCMB enflasyon hesaplayıcı” üzerinden araştırma tarihine göre güncellenmiştir (TCMB, 2023). Enflasyon oranı ile yapılan güncelleme çok büyük sapmalara neden olmayacağından bu yöntemin uygulanmasına karar verilmiştir. Tarife yönetmelikleri incelenerek, konut abonesine yönelik bir veri seti hazırlanmıştır. Ardından bu veri seti çapraz karşılaştırmalar ile kontrol edilerek, geçerlilik ve güvenilirlik sağlanmıştır. Veri seti Excel programı kullanılarak büyükşehir su tarife yapısı oluşturulan hipotezlere dayalı olarak karşılaştırmalı şekilde analiz edilmiştir.

4. BULGULAR

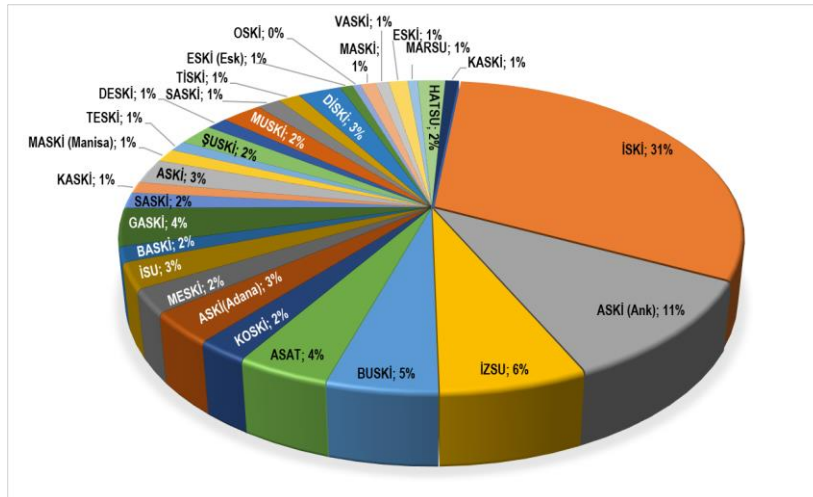
Bu bölümde çalışmada elde edilen bulgulara yer verilmiş, araştırma kapsamında belirlenen hipotezler ile büyükşehirlerin tarife yapısı ve farklılıkları ortaya konulmuştur. Türkiye’de 5216 sayılı Büyükşehir Belediyesi Kanunu’nun 6360 sayılı Kanunla değişik 4. maddesine göre, toplam nüfusu 750.000’den fazla olan illerin il belediyeleri kanunla büyükşehir belediyesine dönüştürülebilir. Türkiye’de 81 ilin 30’u Büyükşehir Belediyesi statüsündedir. Aşağıda Şekil 1’de Türkiye’nin 30 büyükşehirinin toplam nüfusu ve su abone sayıları karşılaştırılmaktadır.



Şekil 1: Büyükşehirlerin Nüfus ve Su Abone Sayısı Karşılaştırması (2022)

Kaynak: (Büyükşehirlerin 2022 yılı faaliyet raporları)

30 büyükşehrin toplam nüfusu 66.539.374 kişi ve toplam su abonesi 28.892.049'dur. Eylül 2023 itibariyle İstanbul'un nüfusu Türkiye nüfusunun %23,9'u (15.907.951) iken, abone sayısı Türkiye abone sayısının %23,5'dir (6.818.930). İstanbul, Ankara, İzmir, Bursa, Antalya ve Konya büyükşehirlerin toplam nüfus içindeki payı %51,5 iken, bu büyükşehirlerin abone sayıları içindeki toplam payı %53,1'dir. Yani altı büyükşehrin toplamı, 30 büyükşehrin yarısından daha fazla abone sayısına sahiptir. Şekil 1 incelendiğinde, birçok büyükşehrin nüfus oranı ile abone sayısının uyumlu bir seyir izlediği görülmektedir. Ancak büyükşehirlerin nüfus oranı ile abone oranı arasındaki farkın büyük olduğu tespit edilmiştir. Bunun nedeni, Erzurum (2,91 kişi), Gaziantep (2,84 kişi), Şanlıurfa (3,76 kişi), Diyarbakır (3,88 kişi), Van (4,86 kişi) ve Mardin (4,76 kişi) gibi bazı büyükşehirlerde abone başına düşen kişi sayısının ortalamanın üzerinde olmasındandır.



Şekil 2: Türkiye'deki Büyükşehirlerde Sisteme Giren Su Miktarları Oranı (2022)

Kaynak: (Büyükşehir Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlükleri Faaliyet Raporları:2022)

Şekil 2 büyükşehirlerin 2022’de kaynaktan çektikleri toplam su miktarlarının (m^3) 30 büyükşehirin kaynaktan çekilen toplam su miktarına bölünmesi ile sisteme giren su miktar oranlarını göstermektedir. 30 büyükşehirin kaynaktan çektikleri su miktarı 4.812.137.768 m^3 ’tür. Türkiye’nin su gereksiniminin %41’i büyükşehirler tarafından karşılanmaktadır. İstanbul, Ankara, İzmir, Bursa, Antalya, Konya ve Gaziantep büyükşehirlerin sisteme giren toplam su miktarının %63’ünü oluşturmaktadır. Bu nedenle büyükşehirlerin su tarife yapısı Türkiye geneli için önemli bir kılavuzdur.

4.1. Tarifenin Hazırlanması, Tespit Edilme Esasları

Türkiye’deki 30 büyükşehirin su tarifeleri incelendiğinde, hacimsel tarifelerden azalan blok oranı yaklaşımı tercih edilmemektedir. Ancak bu yaklaşımı tam anlamıyla kapsamasa da bazı küçük örnekler, bu yaklaşımın ortaya çıkış amacına uygundur. Örneğin, Adana ASKİ Madde 45 (4)’te “su kullanımında tasarruf sağlamak amacıyla 5 m^3 altı su tüketenlere her 1 m^3 az tüketim için %20 indirim yapılır” ifadesi yer almaktadır. Buna göre mevcut tarifede azalan yönlü bir tarife oluşturulmaktadır.

Türkiye’deki büyükşehirlerin içme (şebeke) suyu tarifeleri birbirinden oldukça farklı özelliklere sahiptir. Belediyelerin Tarifeler ve Abone Hizmetleri Yönetmelikleri incelendiğinde; su tarifesini tespit esaslarının iki aşamadan oluştuğu görülmektedir. Bunlardan ilki üretilen *su miktarının* belirlenmesine ilişkindir. Tarifede su miktarı, üretilen su miktarından fiziki su kayıpları çıkarıldıktan sonraki su satış miktarını ifade etmektedir. İkinci aşama ise, tarifeyi oluşturan *parasal* unsurlardır. Tarife yönetmeliklerinde tarifenin parasal değerinin tespiti için “*toplam sistem maliyetleri tarifeyle yansıtılır*” şeklinde geniş bir tanım yapılmaktadır. T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı’nın “Evsel Katı Atık Tarifelerinin Belirlenmesine Yönelik Kılavuz” da *toplam sistem maliyeti = evsel katı atık hizmetleri maliyeti + özkaynak getirisi* olarak tanımlanmaktadır. Bir hizmetin maliyetini hesaplama da *tam maliyet* yaklaşımı izlenmektedir. Kılavuzda özkaynak getirisi, sürdürülebilir bir işletme için gelecekteki yatırımları, nakit akışını ve fırsat maliyetlerini içermesi gerektiğini belirtilmektedir. Su idarelerinin Tarife Yönetmeliklerinde ise özkaynak getirisi “kâr” olarak ifade edilmekte ve kâr oranı %1 ile %10 arasında değişkenlik göstermektedir (Evsel Katı Atık Tarifesi, 2020:5).

Atık su tarifesini ise; atıkların oluşturduğu veya oluşturması muhtemel çevresel kirlenme ve bozulmayı önlemek, sınırlandırmak, gidermek için yapılan veya yapılacak tüm yatırımların ve harcamaların kirletenler tarafından karşılanacağı şeklinde tanımlanan "kirleten öder" prensibine göre belirlenir. Kirleten öder prensibi, çevre problemlerinin ilk kez uluslararası gündeme getirildiği bir dönemde, Ekonomik İş Birliği ve Kalkınma Örgütü (OECD) tarafından sorunlara bir çözüm olarak önerilmiştir. Türkiye’de kirleten öder prensibine ilişkin düzenleme Çevre Kanunu ile yapılmıştır. Kirliliğe sebep olan gerçek ve tüzel kişilere kirlilik bedelinin ödettirilmesi, “kirletenin kirlilik maliyetini karşılaması” veya “kirlilik önleme payı (KÖP)” olarak açıklanmaktadır.

4.2. Su Tarifesinde Abone Türleri ve Konut Abonesi

Abone türleri; su abonesi, atık su abonesi, su ve atık su abonesi olmak üzere üç başlık altında toplanmaktadır. Abone grupları ise, 30 büyükşehirin su tarifeleri incelendiğinde konut (mesken) abonesi, işyeri abonesi, resmi kurum abonesi ve diğer aboneler olmak üzere dört ana gruba ayrılabilir. Ancak su tarifeleri her büyükşehirde farklı bakış açısıyla çeşitlendirilebilmektedir. Örneğin, konutların bahçe sulaması bazı büyükşehirlerde konut tarifesini kabul edilirken, bazı büyükşehirler bir ana grup olarak değerlendirmekte veya konut tarifesinden daha düşük ya da daha yüksek bir değer belirlemeyi tercih etmektedir. İşyeri tarifesinin; ticarethane, serbest bölge, sanayi,

organize sanayi bölgesi, besi organize sanayi, liman, toptan su satışı, ilçe/köy işyeri, turizm belgeli işletmeler, inşaat işyeri gibi ayrı başlıklar halinde veya birkaç grup haline getirilerek tarifelendirilmektedir. 30 büyükşehirin tarifeleri incelendiğinde 57 farklı abone türü belirlenmiştir.

Aboneler suyun kullanıldığı ve kirletildiği yerlere göre, niteliklerine göre, yasal koşullara göre su ve atık su tarifelerini farklı bölge, grup ve kademelere göre sınıflanabilmektedir. Su tasarrufunu teşvik etmek, israfi önlemek, az su tüketene sosyal destek sağlamak ve gelirlerini artırmak amacıyla kademeli tarife uygulaması yapılabilir. Gerekli kademe aralıklarını, uygulama zamanını ve tarifelerini tespitte Genel Kurul yetkilidir. Abone gruplarına veya aynı abone grubu içerisinde yer alan abone tiplerine birlikte veya ayrı ayrı suyu kullanma ve kirletme durumlarına göre kademeli tarife uygulaması yapılabilir. Tablo 2’de büyükşehirlerin su ve arıtma tarifelerindeki bölge ve kademe sayıları verilmektedir.

Tablo 2: Su ve Arıtma Tarifesinde Bölge ve Kademe

SUKİ'ler	MESKİ -Mersin	ISKI -İstanbul	ASKI -Ankara	IZSU -İzmir	ASAT -Antalya	TESKI - Tekirdağ	ŞUSKI - Ş.Urfa	ISU -Kocaeli	GASKI -G.ante	KASKI - Kayseri	BUSKI -Bursa	DESKI - Denizli	MUSKI - Muğla	HATSU - Hatay	TISKI - Trabzon	ASKI - Aydın	DİSKİ - D.bakır	SASKI - Samsun	OSKI - Ordu	MARS - Mardin	ESKİ - Eskişehir	VASKI - Van	MASKI - Malatya	KOSKI -Konya	MASKI - Manisa	ESKİ - Erzurum	SASKI - Sakarya	BASKI -Balıkesir	KARSI - K.maraş	ASKI -Adana	
Bölge sayısı	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	3	3	3	3	3	4	4	5	5	5	5	5	5	8
Kademe sayısı	4	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	1	1	2	3	1	1	1	1	1+	1	2	2	3	1	2	3	3	1

SUKİ'ler	HATS - Hatay	TISKI - Trabzon	SASKI - Samsun	OSKI - Ordu	MARS - Mardin	VASKI - Van	ESKİ -	ASKI -Adana	ESKİ -	Elazığ	BUSKI -Bursa	ISU -Kocaeli	GASKI -G.ante	KASKI - Kayseri	DESKI - Denizli	MUSK - Muğla	ASKI - Aydın	KOSK -Konya	MASK - Malatya	SASKI - Sakarya	ISKI -İstanbul	ASKI -Ankara	IZSU -İzmir	ASAT -Antalya	TESKI -	ŞUSKI - Ş.Urfa	DİSKİ - D.bakır	MASK - Manisa	BASKI -Balıkesir	KARSI -	MESK -Mersin
Bölge sayısı	0	0	3	3	3	4	5	8	3	0	0	0	0	0	0	0	3	5	4	5	0	0	0	0	0	0	3	3	5	5	0
Kademe sayısı	1	1	1	1	1	1	1	1	1+	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4

(Kaynak: Büyükşehirlerin su tarifeleri: Eylül 2023)

Büyükşehirlerin konut tarifeleri incelendiğinde 15 büyükşehirde bölge ve grup olmadığı görülmektedir. Diğer büyükşehirler için ise su idareleri bölge sınıflamasına iki temel nedenden dolayı başvurulduğu düşünülmektedir. Bu nedenlerden ilki 6360, 6745 gibi yasal düzenlemeler nedeniyle köy veya beldeden mahalleye dönüşüp büyükşehirler bağlanan yerlerin ortaya çıkması birlikte, mevcut tarife bu yerlerin eklenmesi sırasında bölge sınıfının oluştuğu tespit edilmiştir. Tarifesinde bölge bulunduran büyükşehirlerin bir veya iki bölgesinin bu amaç ile yaratıldığı Tablo 2’de görülebilir. İkinci neden, bölgelerin genellikle büyükşehirin merkezi ve alt belediyeleri şeklinde coğrafik bölgelere ayrılmasıdır. Örneğin; Eskişehir ESKİ’de Merkez, Tepebaşı, Odunpazarı Belediyesi şeklinde bölge ayırımı söz konusudur. Bu bölge sınıflamasının nedenleri; birden fazla arıtma tesisine bölgenin yakınlığına göre dağıtım yapma, benzer coğrafik koşullara göre kümeleme, su kaynaklarına yakınlık gibi nedenlerden kaynaklanabilmektedir.

Konut tarifesinde yer alan kademeler incelendiğinde; sadece MESKİ (Mersin)’nin dört kademeli bir yapıya sahip olduğu, ESKİ (Eskişehir)’in merkez bölgede tek kademe ve merkez

ilçeleri ve kırsal bölgeleri için ise iki kademe yaratıldığı, diğer büyükşehirlerin ise bir, iki veya üç kademeli bir yapı kullandığı görülmektedir. Hizmet alanını bölgelere ayırmayan büyükşehirlerde tarifelerini kademe ayırımı yapıldığı düşünülmektedir.

4.3. Büyükşehir Belediyelerine bağlı SUKİ’lerin Konut Tarifelerinde Su Satış Gelir Farklılıkları

Büyükşehir Belediyelerine bağlı SUKİ’lerin su kaynağı ile arıtma tesisi arasındaki mesafe, dağıtım kanalının uzunluğu, kayıp-kaçak oranı, abone sayısı, yatırım gereklilikleri, bütçe büyüklükleri gibi birçok faktöre bağlı olarak su satış maliyetleri farklılık gösterebilmektedir. Bu nedenle oluşturulan su ve atık su tarifeleri her SUKİ’de farklılık göstermektedir. Ayrıca yerine Büyükşehir Belediyelerine bağlı SUKİ’lerin hazırlayıp kamuoyuna sundukları su ve atık su tarifesine bağlı satış gelirleri; bölgeye, su sarfiyatı miktarına ve ortaya çıkan kademeye göre farklılık gösterebilmektedir. Bu çalışma kapsamında bu farklılıklar araştırma soruları ile test edilmeye çalışılmıştır.

Abonelerin tüketim alışkanlıkları, su üretim koşulları, iletim koşulları, tarife yapısı gibi etkenlere bağlı olarak konut abonesinin su çekim miktarı ve elde edilen gelir arasında farklılıklar oluşmaktadır. Büyükşehirlerin konut abonesi başına aylık ortalama su tüketim miktarları ile büyükşehir tarifelerinin uygulanması sonucunda ortaya çıkan gelirler karşılaştırılarak *Hipotez 1* ve *Hipotez 2* aşağıda test edilecektir.

2022 yılında Türkiye’deki 30 Büyükşehir Belediyelerine bağlı SUKİ’lerin tamamında sisteme giren su miktarı 4.875.106.827 m³’tür. Ancak su idareleri sisteme giren suyu abonelerine ulaştırırken, fiziki ve idari su kayıpları ile karşılaşmaktadır. Türkiye’deki 30 Büyükşehir Belediyelerine bağlı SUKİ’lerin tamamında su idarelerinin su kayıp-kaçak oranı ortalamasının %33,54 olduğu belirtilmektedir. Tablo 3 [2]’de Standart Su Denge Raporlarından, Faaliyet Raporlarından ve Performans Raporlarından elde edilen bilgilere göre büyükşehirlerin 2022 yılı su kayıp oranları ve bu oranların ortalaması %33,41’dir (Hatay’daki deprem nedeniyle 2022 yılı tarifesi yayımlanmamıştır. Bu nedenle hesaplamalarda 2021 yılı tarifesi esas alınmıştır). Sisteme giren su abonelere ulaşınca kadar su kayıpları oluşmaktadır. Bu nedenle abonelere satılan su miktarı Tablo 3 [3]’te verildiği gibi 3.439.253.086 m³’tür. Çalışmanın konut aboneleri ile sınırlandırılması nedeniyle konut abonesinin su sarfiyatının belirlenmesi gerekmektedir. Bunun için, su idarelerinin faaliyet raporlarından sadece yedi büyükşehirle ilgili su ve kanalizasyon idaresi genel müdürlüklerinin [%86,6 MAKSİ (Manisa), %68,9 ISU (Kocaeli), %83,9 TESKİ (Tekirdağ), %87,7 SASKİ (Samsun), %89,5 ESKİ (Eskişehir), %87,0 MASKİ (Malatya) ve %81,5 OSKİ (Ordu)] konut su sarfiyatı veya oranı veri elde edilmiş, büyükşehirler konut abonesinin su sarfiyatı (m³) değerleri Tablo 3[4]-[5]’te verilmiştir. Konut su sarfiyatı tespit edilmeyen büyükşehir için bu yedi büyükşehirin ortalama değeri olan %83,46 kullanılmıştır. 30 büyükşehirin konut abonesinin su sarfiyatı toplamı 2.943.151.200 m³ (Tablo 3[5]) olarak hesaplanmıştır.

Büyükşehir belediyelerine bağlı SUKİ’lerin toplam abone sayısı 28.892.049’dır. Tablo 3[7]’de toplam abone sayısı içinde konut abonesi sayısı büyükşehirlerin faaliyet raporlarından elde edilmiştir. Buna göre 21 büyükşehirin konut abone sayısı veya oranı verisine ulaşılmış, dokuz büyükşehirin verisine ulaşamadığı için ortalama değer kullanılarak hesaplama yapılmıştır. Bu varsayımlar altında tahmini konut abone sayısının 24.615.629 olarak belirlenmiş ve bu değer Tablo 3[8] verilmiştir.

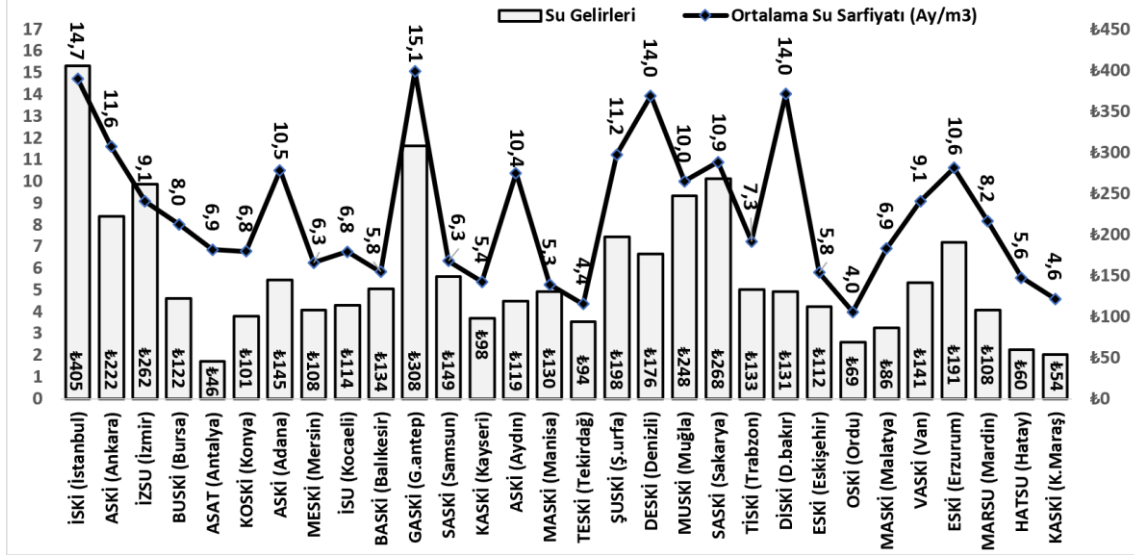
Tablo 3[9]’da bir konut abonesinin aylık ortalama su sarfiyatı tahmini olarak verilmiş ve bu değerlerin her bir büyükşehir için ayrı ayrı hesaplandığı Tablo 3[9]’da gösterilmiştir. 30 büyükşehirin konut abonesinin ortalama aylık su sarfiyatı 8,52 m³ olarak hesaplanmıştır.

Tablo 3: 2022 Yılı Tahmini Bir Konut Abonesinin Aylık Ortalama Su Sarfiyatı (m³)

	[1]	[2]	[3]=[1]×(1-[2])	[4]	[5] = [3] × [4]	[6]	[7]	[8] = [6] × [7]	[9] = ([5] × [8])÷12
Büyükşehir Su İdareleri	Sisteme Giren Su Miktarı m ³ /yıl	2022 yılı su kayıp-kaçak oranı	2022 yılı Su Satış Miktarı (m3)	Toplam Su Sarfiyatı (m3) İçinde Konut Abonesinin Payı	Tahmini Konut Abonesinin Toplam Su Sarfiyatı (m ³ /yıl)	Abone Sayısı	Konut abonesi / Toplam abone oranı	Tahmini Konut Abonesi Sayısı	Tahmini Bir Konut Abonesinin Aylık Ortalama Su Sarfiyatı
İSKİ-İstanbul	1.484.481.847	%19,45	1.195.750.128	%85,46	1.028.703.835	6.818.930	%85,3	5.816.547	14,74m ³
ASKİ-Ankara	514.134.255	%32,00	349.611.293	%85,46	300.770.596	2.530.992	%85,3	2.158.936	11,61m ³
İZSU-İzmir	312.359.700	%29,48	220.276.060	%85,46	189.503.495	2.036.252	%85,3	1.736.923	9,09m ³
BUSKİ-Bursa	236.302.703	%37,78	147.027.542	%85,46	126.487.794	1.483.702	%88,4	1.311.593	8,04m ³
ASAT-Antalya	198.784.774	%42,98	113.347.078	%85,46	97.512.491	1.403.589	%84,3	1.183.226	6,87m ³
KOSKİ-Konya	111.187.622	%25,80	82.501.216	%85,46	70.975.796	1.046.299	%83,2	870.521	6,79m ³
ASKİ-Adana	156.649.180	%31,61	107.132.374	%85,46	92.165.982	941.044	%77,6	730.250	10,52m ³
MESKİ-Mersin	116.836.850	%40,64	69.358.249	%85,46	59.668.901	929.601	%85,3	792.950	6,27m ³
İSU-Kocaeli	129.065.065	%25,50	96.153.473	%68,89	66.240.128	901.940	%90,3	814.452	6,78m ³
BASKİ-Bkesir	75.852.075	%30,00	53.096.453	%85,46	45.678.878	763.113	%85,3	650.935	5,85m ³
GASKİ-G.Antep	189.965.106	%27,93	136.907.852	%85,46	117.781.825	762.767	%85,3	650.640	15,09m ³
SASKİ-Samsun	79.038.164	%35,28	51.153.500	%87,70	44.861.619	675.969	%87,2	589.445	6,34m ³
KASKİ-Kayseri	55.900.360	%21,36	43.960.043	%85,46	37.818.825	675.573	%86,7	585.722	5,38m ³
ASKİ-Aydın	125.029.655	%35,00	81.269.276	%85,46	69.915.958	657.423	%85,3	560.979	10,39m ³
MASKİ-Manisa	66.205.831	%34,52	43.351.578	%86,60	37.542.467	644.060	%92,4	595.111	5,26m ³
TESKİ-T.dağ	51.876.332	%33,67	34.409.571	%83,90	28.869.630	630.625	%87,5	551.797	4,36m ³
ŞUSKİ-Ş.urfa	108.977.816	%29,06	77.308.863	%85,46	66.508.815	577.627	%85,3	492.716	11,25m ³
DESKİ-Denizli	124.275.648	%36,00	79.536.415	%85,46	68.425.178	575.658	%71,0	408.717	13,95m ³
MUSKİ-Muğla	119.250.482	%43,50	67.376.522	%85,46	57.964.022	526.829	%91,6	482.575	10,01m ³
SASKİ-Sakarya	70.615.870	%35,00	45.900.316	%85,46	39.488.041	526.793	%57,3	301.852	10,90m ³
TİSKİ-Trabzon	64.175.009	%35,00	41.713.756	%85,46	35.886.344	468.125	%88,1	412.418	7,25m ³
DİSKİ-D.bakır	129.306.496	%36,50	82.109.625	%85,46	70.638.910	465.205	%90,2	419.615	14,03m ³
ESKİ-Eskişehir	37.595.234	%24,10	28.534.782	%89,50	25.538.630	408.684	%89,5	365.772	5,82m ³
OSKİ-Ordu	23.724.446	%25,00	17.793.335	%81,50	14.501.568	360.775	%83,7	301.969	4,00m ³
MASKİ-Malatya	45.981.447	%35,00	29.887.941	%87,00	26.002.508	339.280	%92,2	312.816	6,93m ³
VASKİ-Van	38.622.108	%40,00	23.173.265	%85,46	19.935.960	232.299	%78,6	182.587	9,10m ³
ESKİ-Erzurum	57.048.602	%40,00	34.229.161	%85,46	29.447.347	257.620	%89,6	230.828	10,63m ³
MARSU-Mardin	29.502.702	%35,00	19.176.756	%85,46	16.497.763	182.954	%91,7	167.769	8,19m ³
HATSU-Hatay	82.188.510	%50,00	41.094.255	%85,46	35.353.388	619.408	%85,3	528.355	5,58m ³
KASKİ-K.Maraş	40.172.939	%35,00	26.112.410	%85,46	22.464.507	448.913	%90,8	407.613	4,59m ³
Toplam	4.875.106.827	%33,41	3.439.253.086	%85,46	2.943.151.200	28.892.049	%85,3	24.615.629	8,52 m³

Kaynak: (30 Büyükşehir Belediyelerine bağlı Su ve Kanalizasyon İdaresi'nin Faaliyet ve Performans Raporları:2022)

Tablo 3 [9]’da konut abonelerinin aylık ortalama su sarfiyat miktarları verilmiştir. 30 büyükşehirin su idaresinin Eylül 2023 su tarifelerinin 1. bölgedeki değerleri ile konut abonelerinin su sarfiyatları çarpılarak, su idarelerinin ortalama su satış gelirleri tahmini olarak hesaplanarak, Şekil 3’te gösterilmiştir.

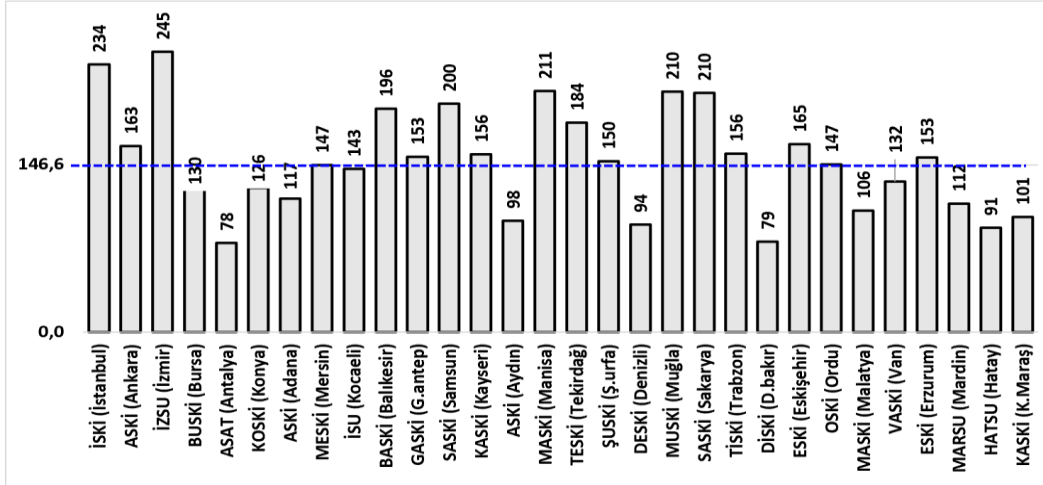


Şekil 3. Türkiye’deki Büyükşehirlerin konut abonesinin aylık tahmini su sarfiyatından elde edilen su satış geliri

Kaynak: (Büyükşehir Belediyelerine bağlı Su ve Kanalizasyon İdareleri su ve atık su tarifeleri: Eylül 2023)

Şekil 3’te su gelirleri sütun Şekil olarak gösterilirken, konut abonelerinin ortalama su sarfiyat miktarları çizgi Şekil olarak gösterilmiştir. Örneğin Büyükşehir belediyesine bağlı İSKİ (İstanbul)’de bir konut abonesi ortalama 14,7 m³ su kullanımı için 405 TL su faturası öderken, DİSKİ (Diyarbakır)’de bir konut abonesi ortalama 14,0 m³ su kullanımı karşılığında 131 TL ve DESKİ (Denizli)’de bir konut abonesi ortalama 14,0 m³ su kullanımı karşılığında 176 TL ödemektedir. Benzer durum; ASKİ (Adana) [10,5 m³ – 145 TL], ASKİ (Aydın) [10,4 m³ – 119 TL], MUSKİ (Muğla) [10,0 m³ – 248 TL], SASKİ (Sakarya) [10,9 m³ – 268 TL] ve ESKİ (Erzurum) [10,5 m³ – 191 TL] için de geçerlidir. Bu durum *Hipotez 1*’i doğrulamaktadır.

İSKİ (İstanbul), İZSU (İzmir), MASKİ (Manisa) ve MUSKİ (Muğla) dışında, diğer büyükşehir belediyelerine bağlı su ve kanalizasyon idarelerindeki konut abonesinden ortalama su sarfiyatına göre çok daha az gelir elde edildiği belirlenmiştir. Bu durumda *Hipotez 2*’nin doğru olmadığı ortaya çıkmıştır. *Hipotez 3*’ü test etmek amacıyla, 30 büyükşehirdeki konut abonelerinin 8,52 m³ (Tablo 3 [9]) su kullanmaları durumunda su idarelerindeki su satış gelirlerinin farklı olup olmadığı incelenmektedir. Büyükşehir su idarelerinin Eylül 2023 su tarifesinde birinci bölge esas alınmış ve sonuçlar Şekil 4’te verilmiştir.



Şekil 4: Türkiye’deki Büyükşehirlerde Bir Konut Abonesinin Ortalama 8,52 m³ Su Tüketimindeki Su Satış Gelirleri

Kaynak: (Büyükşehir Su ve Kanalizasyon İdareleri Su ve Atık su Tarifeleri: Eylül 2023)

Şekil 4’te konut abonesinin 8,52 m³ su sarfiyatından 146,91 TL’lik ortalama su geliri elde edilirken; bu değer 16 büyükşehirde ortalamanın üzerinde iken geriye kalan 14 büyükşehir ise ortalamanın altındadır. Bu 146,16 TL’lik satış gelirinin oldukça üzerinde olan büyükşehirler sırasıyla; İZSU (İzmir) 245 TL, İSKİ (İstanbul) 234TL, MASKİ (Manisa) 211 TL, MUSKİ (Muğla) 210 TL, SASKİ (Sakarya) 210 TL, SASKİ (Samsun) 200 TL, BASKİ (Balıkesir) 196 TL, TESKİ (Tekirdağ) 185 TL, ESKİ (Eskişehir) 165 TL ve ASKİ (Ankara) 163 TL şeklinde sıralanabilir. Büyükşehirden ortalama su satış gelirleri değerine yakın olanlar; İSU (Kocaeli) 143 TL, MESKİ (Mersin) 147 TL, OSKİ (Ordu) 147 TL, ŞUSKİ (Şanlıurfa) 150 TL, ESKİ (Erzurum) 153 TL, GASKİ (Gaziantep) 153 TL, KASKİ (Kayseri) 156 TL ve TİSKİ (Trabzon) 156 TL’dir. Büyükşehirlerin konut su tarifeleri incelendiğinde 8,52 m³ su sarfiyatı ASAT (Antalya) dışındaki tüm büyükşehirlerin su tarifesinin 1. Kademesine denk gelmektedir. Bu durum ortalamaya yakın ve altındaki 22 büyükşehirin “insani su kullanım hakkı” politikasına uygun davrandıklarını göstermektedir. Ortalama su satış geliri 146,16 TL’nin oldukça altında olan büyükşehir belediyelerine bağlı sırasıyla; ASAT (Antalya) 78 TL, DİSKİ (Diyarbakır) 79 TL, HATSU (Hatay) 91 TL, DESKİ (Denizli) 94 TL, ASKİ (Aydın) 98 TL ve KASKİ (Kahramanmaraş) 101 TL şeklinde sayılabilir. Şekil 4, *Hipotez 3* doğrulamaktadır. Ancak su idarelerinin aynı su sarfiyatı için talep ettikleri su satış geliri arasında bu kadar büyük farkların olmaması gerektiği kanısındayız.

15 büyükşehirin konut abonesi tarifesi “bölge” temelli olarak kurgulanmaktadır. Bölgelerin genellikle ilçe bazında sınıflandırıldığı görülmektedir. Tablo 4’te yer alan (*) işareti olan bölgeler 5216 ve 6360 Sayılı Kanun ile tüzel kişiliğini kaybetmiş köy ve beldelerin mahalleye dönüştürülmesi sonucu ortaya çıkmıştır. Tablo 3 ile *Hipotez 4*’teki konut abonesi tarifesindeki bölgelerin daha fazla su satış geliri elde amacı test edilmektedir. Konut tarifesindeki birinci bölge büyükşehirin merkezini ifade etmektedir. Diğer bölgeler ise büyükşehirdeki ilçelerin yer aldığı bir sınıflamayı içermektedir. Bu nedenle tüm büyükşehirlerin birinci bölgesi Tablo 3’te temel alınan tüm su sarfiyatlarında en yüksek su satış gelirine sahiptir. Tarifesinde bölge kullanan tüm büyükşehirler alt belediyelerindeki su gelirinin daha az olmasını tercih etmektedir. Büyükşehirlerin bu şekilde sosyal adaleti sağladığı kanısındayız. Ayrıca tarifesinde bölge tercih eden büyükşehirlerin m³ başına satış değeri merkeze (1.grup) göre daha düşük şekilde belirlenmiştir. Örneğin OSKİ (Ordu)’nin birinci bölge birinci kademe su sarfiyatı 17,21 TL/m³ iken, ikinci bölge birinci kademe su sarfiyatı ise 12,92 TL/m³’tür. Ancak büyükşehirlerden sadece ESKİ (Eskişehir)’de bölgeler arasındaki fark su sarfiyatı miktarına göre oluşturulduğu görülmektedir. ESKİ (Eskişehir)’nin birinci bölgesinde kademe uygulaması yokken, ikinci ve

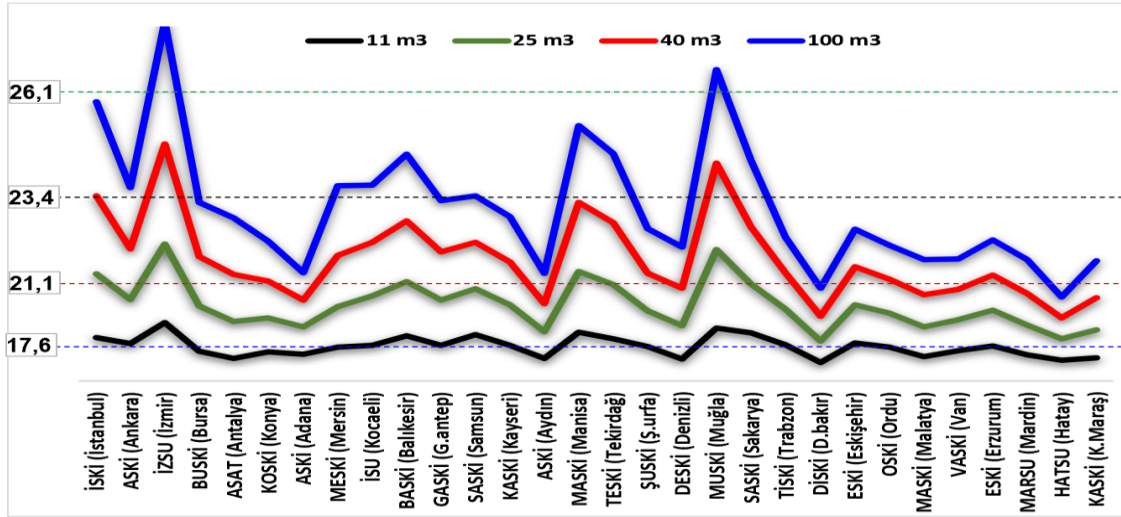
üçüncü bölgelerde iki kademe söz konusudur. Bu durum, ikinci ve üçüncü bölgede ilk 20 m³ su sarfiyatını indirimli hale getirmektedir. Bu nedenle *Hipotez 4*’ün doğru olmadığı belirlenmiştir. Ayrıca Tablo 4’te SASKİ (Samsun), OSKİ (Ordu), ESKİ 1 (Eskişehir), VASKİ (Van), ESKİ (Erzurum) ve ASKİ (Adana)’de birden fazla bölge olmasına rağmen, tarifede kademe olmaması nedeniyle farklı m³ sarfiyatlarındaki birim maliyet aynı gözükmemektedir.

Tablo 4: Birden Fazla Bölgeye Sahip Bölgelerin 11 m³, 25 m³, 40 m³ ve 100 m³ Düzeylerindeki Satış Geliri

Büyükşehirler	11 m ³	25 m ³	40 m ³	100 m ³	Büyükşehirler	11 m ³	25 m ³	40 m ³	100 m ³
(Samsun) SASKİ 1	23,47	23,47	23,47	23,47	(Eskişehir) ESKİ 1	19,31	19,31	19,31	19,31
SASKİ 2	20,13	20,13	20,13	20,13	ESKİ 2	13,52	14,68	16,42	18,16
SASKİ 3	16,57	16,57	16,57	16,57	ESKİ 3*	4,84	7,73	12,08	16,42
(Ordu) OSKİ 1	17,21	17,21	17,21	17,21	(Mardin) MARSU	13,20	15,12	16,20	17,28
OSKİ 2	12,92	12,92	12,92	12,92	MARSU 2*	6,60	7,56	8,10	8,64
OSKİ 3*	6,48	6,48	6,48	6,48	MARSU 3*	3,30	3,78	4,05	4,32
(Aydın) ASKİ 1	16,10	19,01	20,20	21,38	(Diyarbakır)	8,41	9,90	11,42	12,94
ASKİ 2	17,40	20,66	21,99	23,32	DİSKİ 2	7,86	9,01	10,20	11,39
ASKİ 3	15,86	18,71	19,87	21,03	DİSKİ 3	5,87	6,91	8,06	9,20
(Malatya) MASKİ 1	12,46	14,96	16,36	17,76	(Van) VASKİ 1	15,51	15,51	15,51	15,51
MASKİ 2	7,85	9,42	10,30	11,18	VASKİ 2	11,30	11,30	11,30	11,30
MASKİ 3*	4,62	5,54	6,06	6,58	VASKİ 3*	3,89	3,89	3,89	3,89
MASKİ 4*	8,77	10,52	11,51	12,49	VASKİ 4*	2,74	2,74	2,74	2,74
(Manisa) MASKİ 1	24,81	30,92	35,00	39,09	(Sakarya) SASKİ 1	24,60	24,60	29,21	33,83
MASKİ 2	24,42	30,54	34,62	38,70	SASKİ 2	19,67	19,67	23,36	27,05
MASKİ 3	23,29	29,65	33,89	38,12	SASKİ 3	13,80	13,80	16,39	18,98
MASKİ 4*	7,51	10,69	12,81	14,93	SASKİ 4*	3,84	3,84	4,56	5,28
MASKİ 5*	3,76	5,35	6,41	7,46	SASKİ 5	7,67	7,67	9,11	10,55
(Erzurum) ESKİ 1	17,94	17,94	17,94	17,94	(Konya) KOSKİ 1	11,86	17,30	18,70	20,10
ESKİ 2	9,00	9,00	9,00	9,00	KOSKİ 2	8,82	11,28	12,66	14,05
ESKİ 3	17,94	17,94	17,94	17,94	KOSKİ 3	10,80	13,28	14,68	16,07
ESKİ 4	3,60	3,60	3,60	3,60	KOSKİ 4*	7,41	9,02	9,92	10,83
ESKİ 5*	2,70	2,70	2,70	2,70	KOSKİ 5*	3,71	5,37	6,30	7,24
(KMaras) KARSİ 1	11,83	14,19	15,52	16,85	(Balıkesir) BASKİ 1	22,98	27,58	30,65	34,12
KARSİ 2	10,64	12,77	13,96	15,16	BASKİ 2	19,40	23,27	25,94	29,01
KARSİ 3	9,46	11,36	12,42	13,49	BASKİ 3	11,49	20,68	26,34	32,40
KARSİ 4*	7,74	8,90	10,64	12,38	BASKİ 4*	9,69	13,57	16,25	19,31
KARSİ 5*	4,10	4,10	5,64	7,18	BASKİ 5*	5,75	5,75	10,05	18,40
(Adana) ASKİ 1	13,75	13,75	13,75	13,75	(Adana) ASKİ 5	7,81	7,81	7,81	7,81
ASKİ 2	10,70	10,70	10,70	10,70	ASKİ 6	7,47	7,47	7,47	7,47
ASKİ 3	12,57	12,57	12,57	12,57	ASKİ 7*	4,42	4,42	4,42	4,42
ASKİ 4	9,68	9,68	9,68	9,68	ASKİ 8*	4,42	4,42	4,42	4,42

Kaynak: (Büyükşehir Su ve Kanalizasyon İdareleri Su ve Atık su Tarifeleri: Eylül 2023)

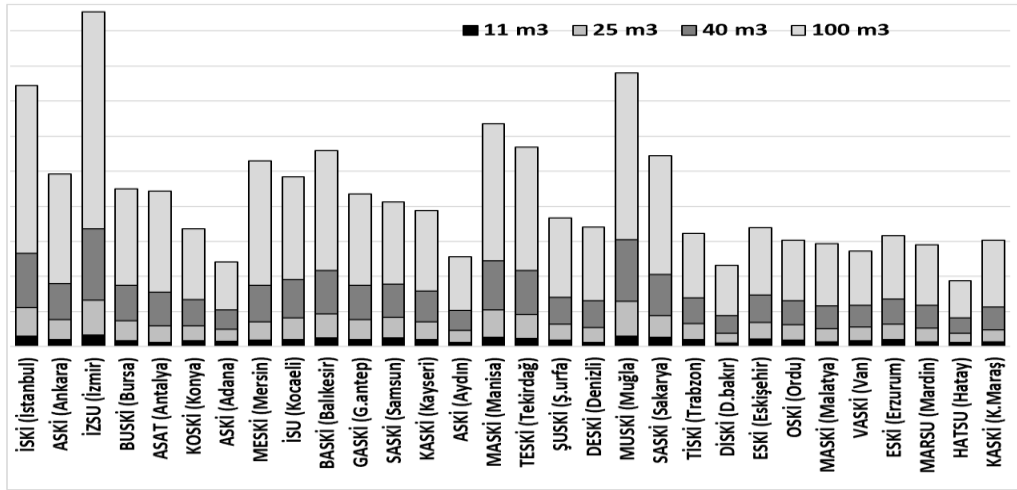
Hipotez 5'i test etmek amacıyla 11 m³, 25 m³, 40 m³ veya 100 m³ su sarfiyatı temel alınarak tarifelere göre birim ve toplam su satış geliri araştırılmıştır. ASAT 5 m³'e kadar m³ başına 1,76 TL talep etmektedir. Ayrıca İSKİ 15 m³'e kadar her 2,5 m³'ün 0,5 m³'ünden ücret almamaktadır. Adana ASKİ ise 5 m³'e kadar tüketilmeyen her 1 m³ için %20 indirim yapmaktadır, ancak bu durum Şekil 5'e dahil edilmemiştir. İZSU (İzmir), sosyal nakdi yardım yapılan abonelerine özel 2 m³'e kadar su ve atık su bedeli almamaktadır, ancak bu durum Şekil 4'e dahil edilememiştir. 30 büyükşehirdeki bir abone için 11, 25, 40 ve 100 m³ su sarfiyatına göre toplam su satış geliri hesaplanmış ve bir m³'e karşılık gelen ortalama parasal değeri Şekil 5'te gösterilmiştir.



Şekil 5: Büyükşehirlerde Bir Konut Abonesinin 11 m³, 25 m³, 40 m³ veya 100 m³ Su Tüketmesi Durumunda 1 m³ Sudan Elde Edilecek Gelirler (KDV Hariç)

Kaynak: (Büyükşehir Su ve Kanalizasyon İdareleri Su ve Atık su Tarifeleri: Eylül 2023)

30 büyükşehirde bir abonenin aylık ortalama su sarfiyatı 8,52 m³ olarak hesaplanmıştır. Tarifelerde birinci kademe 0 ile 25 m³ aralığında değişim göstermesine rağmen, tarifenin ilk kademesi genellikle 11 m³ veya 15 m³ şeklinde sonlandırılmaktadır. Birinci kademedeki değişimin etkisini ölçebilmek amacıyla, araştırmada tüm büyükşehirlerde konut abonesinin 11 m³ kullanması durumu test edilmiştir. Tarifelerin ikinci kademesi genellikle 10-15 m³ aralığında başlatılıp 20- 30 m³ aralığında sonlandırılmaktadır (sadece ŞUSKİ ikinci kademeyi 50 m³'te sonlandırmaktadır). Bu nedenle ikinci kademenin etkisini görebilmek için 25 m³ tercih edilmiştir. Dördüncü kademe sadece MESKİ (Mersin)'de bulunmaktadır ve MESKİ'nin dördüncü kademe başlangıç noktası 76 m³'tür. Tarifede üçüncü kademe genellikle son kademe niteliğindedir. Bazı tarifeler iki bazılarını ise tek kademedir oluşmaktadır. Hem üçüncü kademenin hem de tüm kademelerin etkisini görebilmek için 40 m³ ve tarifelerin genel etkisini karşılaştırabilmek için 100 m³ gibi büyük bir su sarfiyat miktarı temel alınmıştır. Büyükşehirlerdeki konut abonelerinin temel alınan su sarfiyatlarını kullanmaları durumunda ortaya çıkan toplam su satış gelirinin ortalamasından birim satış geliri hesaplanmış ve sonuçlar Şekil 5'te verilmiştir. Şekil 6'da ise temel alınan su sarfiyatlarındaki toplam su satış gelirlerini göstermektedir.



Şekil 6: Büyükşehirlerde Bir Konut Abonesinin 11 m³, 25 m³, 40 m³, 100 m³ Su Tüketmesi Durumunda Toplam Su Satış Gelirleri (KDV Hariç)

Kaynak: (Büyükşehir Su ve Kanalizasyon İdareleri Su ve Atıksu Tarifeleri: Eylül 2023)

Büyükşehirlerde 5 m³ su sarfiyatı “suya insani erişim hakkı ve toplumsal adalet” olarak kabul edildiği şekilde değerlendirilmiştir. Büyükşehirlerin ortalama su sarfiyatı 11 m³ düzeyinde olup ortalama su satış geliri 196 TL’dir. Ortalamayı yukarıya taşıyan büyükşehirler; İZSU (İzmir), İSKİ (İstanbul), MUSKİ (Muğla) ve MASKİ (Manisa)’dir. Ortalamayı aşağıya çeken büyükşehirler ise sırasıyla; DİSKİ (Diyarbakır), HATSU (Hatay), DESKİ (Denizli), ASKİ (Aydın), ASAT (Antalya) ve KASKİ (Kahramanmaraş)’dir. ASAT (Antalya) ilk beş m³ için 1,76 TL/m³ gibi çok düşük bir fiyatlama yapmış olsa da ikinci kademe m³ fiyatının yüksek olması nedeniyle 11 m³ için beşinci en düşük tarifeye sahip olmaktadır.

Büyükşehirlerdeki abonelerin 25 m³ düzeyindeki su tüketiminde, bir m³’ün ortalama birim su satış geliri 21,1 TL/m³ olup 25 m³ su tüketimi için ortalama toplam su satış geliri 528 TL’dir. Ortalamayı yukarıya taşıyan büyükşehirler sırasıyla; İZSU (İzmir), MUSKİ (Muğla), İSKİ (İstanbul) ve MASKİ (Manisa)’dir. Ortalamayı aşağıya çeken büyükşehirler ise sırasıyla; DİSKİ (Diyarbakır), HATSU (Hatay), ASKİ (Aydın), ASKİ (Adana) ve KASKİ (Kahramanmaraş)’dir.

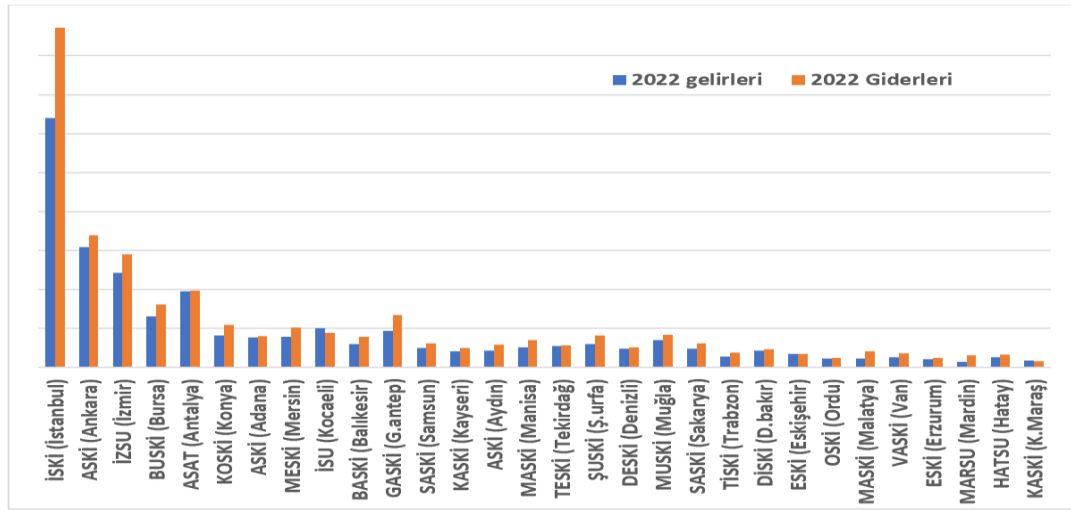
Büyükşehirlerdeki abonelerin 40 m³ düzeyindeki su tüketiminde, bir m³’ün ortalama birim su satış geliri 23,4 TL/m³ olup 40 m³ su tüketimi için ortalama toplam su satış geliri 936 TL’dir. Ortalamayı yukarıya taşıyan büyükşehirler sırasıyla; İZSU (İzmir), MUSKİ (Muğla), İSKİ (İstanbul) ve MASKİ (Manisa)’dir. Ortalamayı aşağıya çeken büyükşehirler ise sırasıyla; HATSU (Hatay), DİSKİ (Diyarbakır), ASKİ (Adana), ASKİ (Aydın), VASKİ (Van), MARSU (Mardin), KASKİ (Kahramanmaraş) ve MASKİ (Malatya)’dir.

Büyükşehirlerdeki abonelerin 100 m³ düzeyindeki su tüketiminde, bir m³’ün ortalama birim su satış geliri 26,1 TL/m³ olup 100 m³ su tüketiminin ortalama toplam su satış geliri 2.610 TL’dir. Ortalamayı yukarıya taşıyan büyükşehirler sırasıyla; İZSU (İzmir), İSKİ (İstanbul), MUSKİ (Muğla), ve MASKİ (Manisa)’dir. Ortalamayı aşağıya çeken büyükşehirler ise sırasıyla; HATSU (Hatay), ASKİ (Adana), DİSKİ (Diyarbakır), VASKİ (Van) ve ASKİ (Aydın)’dir.

Şekil 6’da bir m³ su sarfiyatının ortalama birim satış gelirleri verilmiştir. Sonuçlar incelendiğinde; su idarelerinin kademeli tarife kullanarak, artan blok oranlı bir tarife uyguladıkları ve çok su tüketenden daha fazla gelir elde etmeyi hedefledikleri sonucuna ulaşılmıştır. Bu durumda Hipotez 5’te ifade edilen su tarifesinde farklı kademelerin kullanılmasının su satış gelirini artırması amacı bir yönüyle doğru kabul edilmiştir.

Şekil 5 ve 6 birlikte değerlendirildiğinde, Türkiye’deki büyükşehirler arasında içme suyunu en pahalı kullananlar İZSU (İzmir), MUSKİ (Muğla), İSKİ (İstanbul) ve MASKİ (Manisa) olarak belirlenmiştir. Türkiye’nin batısındaki büyükşehirlerde (bu büyükşehirler SASKİ (Sakarya), BASKİ (Balıkesir), MESKİ (Mersin), TESKİ (Tekirdağ) eklenebilir) su tarifesinin yüksek olduğu sonucuna varılabilir. Bunun yanında özellikle Doğu ve Güneydoğu bölgelerindeki büyükşehirlerin su tarifesinin ortalamanın oldukça altında olduğu belirlenmiştir. En ucuz büyükşehirler ise HATSU (Hatay), DİSKİ (Diyarbakır) ve ASKİ (Adana)’dır. Büyükşehirlerin tarifeleri arasında ASAT (Antalya) birinci kademede en düşük tarife sahipken, 8,60 m³’ten itibaren büyükşehirler arasında en düşük tarife DİSKİ (Diyarbakır) sahiptir.

Büyükşehirlerin faaliyet raporları ve büyükşehirler bağlı SUKİ’lerin tarife yönetmelikleri incelendiğinde, SUKİ’lerin toplam sistem maliyetlerini tarifelerine yansıttığı sonucuna varılmaktadır. Faaliyet raporlarından alınan bilgilere göre maliyete eklenen kâr ise %1 ile %10 arasında değişmektedir. Bu kapsamda *Hipotez 5*’te ortaya konulan tarifedeki kademeler ile su satış gelirini artırma çabasının nedeni, büyükşehirin maliyetinden kaynaklanıp kaynaklanmadığı *Hipotez 6* göz önünde bulundurularak değerlendirilecektir. Şekil 7 büyükşehirlerin su satış gelirleri ve maliyetlerini göstermektedir.



Şekil 7: Türkiye’deki Büyükşehir Su ve Kanalizasyon İdarelerinin 2022 Yılı Gelir ve Maliyetleri
(Kaynak: Türkiye’deki Büyükşehirlerin Su ve Kanalizasyon Genel Müdürlerinin 2022 yılı Faaliyet Raporları)

Şekil 7 incelendiğinde; ASAT (Antalya), ASKİ (Adana), TESKİ (Tekirdağ), DESKİ (Denizli) ve DİSKİ (Diyarbakır) büyükşehirlerinin gelirleri ile giderleri arasında önemli bir fark bulunmamaktadır. ESKİ (Eskişehir), KASKİ (Kahramanmaraş) ve İSU (Kocaeli) büyükşehirlerinin gelirleri ise giderlerinin üzerinde gerçekleşmektedir. Diğer büyükşehirlerin ise gelirleri ile giderleri arasındaki fark oldukça fazladır. Gelir-gider fark oranı; MARSU (Mardin) için %123’tür (279.383.045 TL – 623.167.332) / 279.383.045 TL). Bu oran; MASKİ (Malatya)’de %75, VASKİ (Van)’de %43 GASKİ (Gaziantep)’de %42, İSKİ (İstanbul)’de %36, MASKİ (Manisa)’de %36’dır.

6360 sayılı “On dört İilde Büyükşehir Belediyesi ve Yirmi Yedi İlçe Kurulması İle Bazı Kanun ve Kanun Hükmünde Kararnemelerde Değişiklik Yapılmasına Dair Kanun” büyükşehir belediyelerinin hizmet alanında önemli değişiklikler yaratmıştır. Kanun ile yeni kurulan ve mevcut büyükşehir belediyelerinin sınırları il mülki sınırı olarak genişletilmiştir. 6360 Sayılı Kanun ile büyükşehir statüsü alan şehirlerin genişleyen sınırları su ve atık su hizmeti verilecek nüfusu da artırmıştır. Tüzel kişiliği kaldırılan köylerin şehir merkezine uzaklığı ve merkeze uzak ilçelerde belde belediyeleri büyükşehir belediyelerinin hizmet sınırlarının mekânsal olarak genişlemesine sebep olmuştur. Bu kapsamda il mülki sınır şartları birbirinden farklı olan büyükşehir

belediyelerine bağlı SUKİ’lerin giderleri artmıştır. Aynı zamanda tarifelerin yüksek olmasının bu durumdan kaynaklandığı düşünülmektedir. Şekil 6 ve 7’den en yüksek tarifeyle sahip büyükşehirler; İZSU (İzmir), İSKİ (İstanbul), MUSKİ (Muğla), ve MASKİ (Manisa) belirlenmiştir.

Şekil 7’deki gelir gider ilişkisi incelendiğinde İZSU, MUSKİ ve MASKİ’nin tarife aracılığıyla giderlerini önemli ölçüde karşıladığı görülmektedir. Ancak İSKİ (İstanbul)’nin tarifesi yüksek olmasına rağmen, giderlerini karşılayamadığı görülmektedir. Bu durumda gelir-gider fark oranı yüksek olan büyükşehirlerin, giderlerini ve tarife yapısını yeniden gözden geçirmesi gerekmektedir. Büyükşehirlerin konut tarifelerini bölge olarak sınıflaması su satış gelirini olumsuz yönde etkilerken, kademe kullanımını olumlu yönde etkilemektedir. Ancak büyükşehirlerin giderleri göz önünde bulundurulduğunda, gelirlerini artırmaya yönelik yeni yöntemler geliştirmek zorunda kalacağı aşikârdır. Bu kapsamda büyükşehirler Türkiye’de yaşanan yüksek enflasyonu fırsat olarak değerlendirerek, aylık tarife değişikliğini TÜFE veya (TÜFE+ÜFE) /2 oranında gerçekleştirmeye başlamışlardır. Bu nedenle *Hipotez 6*’nın sunduğu tezin doğru olduğu kanısındayız.

Hipotez 7’yi test etmek amacıyla bazı ülkelerin su tarifesi yapısı ile Türkiye’deki büyükşehirlerin konut su tarifesi arasında farklılıklar Şekil 8 ve Şekil 9 yardımıyla tartışılmaktadır. Aylık konut su tüketimi; su fiyatı, hanedeki kişi sayısı, konut türü ve büyüklüğü, hava koşulları, hane geliri, su armatür teknolojisi ve dış mekân düzenlemesinin kapsamı gibi birçok faktör tarafından belirlenmektedir.

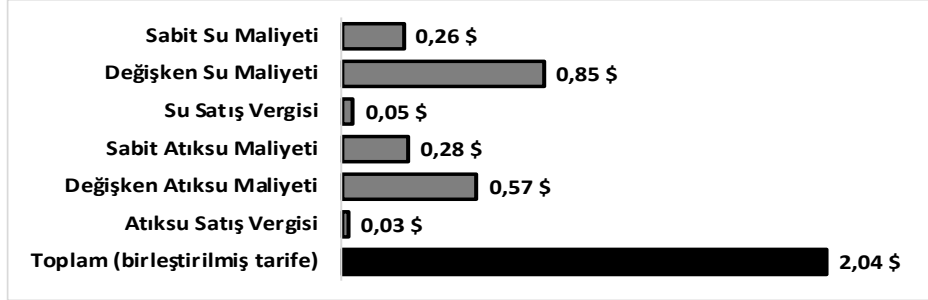
TARİFE (KONUT)	İSKİ -İstanbul	ASKİ -Ankara	İZSU -İzmir	BUSKİ -Bursa	ASAT -Antalya	MESKİ -Mersin	İSU -Kocaeli	GASKİ -Gaziantep	KASKİ -Kayseri	ASKİ -Aydın	TESKİ -Tekirdağ	ŞUSKİ -Şanlıurfa	DESKİ -Denizli	MUSKİ -Muğla	DİSKİ -Diyarbakır	HATSU -Hatay	TİSKİ -Trabzon	SASKİ -Samsun	OSKİ -Ordu	MARSU -Mardin	ESKİ -Eskişehir	KOSKİ -Konya	MASKİ -Manisa	VASKİ -Van	ESKİ -Erzurum	MASKİ -Malatya	SASKİ -Sakarya	BASKİ -Balıkesir	KARSI -K.maraş	ASKİ -Adana			
SU TARİFESİ																																	
Sabit Tarife																																	
Sabit Hacimsel Tarife																																	
Artan Blok Tarife																																	
Azalan Blok Tarife																																	
Cevre Vergisi (sabit)																																	
ATIK SU TARİFESİ																																	
Sabit Tarife																																	
Sabit Hacimsel Tarife	%60	%60	%60	%25	%40	%45	%60	%16	%60				3	%60	%60	%20	%60	%40	%60	%60	%40	%60			%60		6	%25	%25	%60	%25	%25	
[Su tarifesinin %si]																																	
Artan Blok Tarife																																	
Azalan Blok Tarife										1	2							4						5									

Şekil 8. Türkiye’deki 30 Büyükşehirin Konut Su Tarifesi Yapısı: Eylül 2023

Kaynak: (Büyükşehirlerin su ve atık su tarifeleri:2023; Büyükşehir Su ve Kanalizasyon İdareleri Su Tarife Yönetmelikleri)

- ASKİ (Aydın)** Konut tarifesi iki kademedden oluşmaktadır. Birinci kademe m^3 başına 7,87 TL, ikinci kademe ise 12,19 TL’dir. Atık su bedeli ise her iki kademe için 3,59 TL’dir. Bu durumda atık su oranı; birinci kademe %45,6 iken, ikinci kademe %29,5’tir.
- ŞUSKİ (Ş.urfa)** Konut tarifesi üç kademedden oluşmaktadır. Atık suyun su bedeli içindeki oranları sırasıyla; %49,8 ($6,08 \text{ TL} \div 12,21 \text{ TL}$), %42,8 ($6,39 \text{ TL} \div 14,93 \text{ TL}$) ve %37,7 ($7,40 \text{ TL} \div 19,65 \text{ TL}$)’dir.
- DESKİ (Denizli)** Tüketilen her bir m^3 su üzerinden alınan atık su bedeli, abonenin ait olduğu tarifenin su bedelini aşmayacak şekilde Yönetim Kurulu tarafından belirlenir. Bu durumda konut tarifesinde su tüketimine göre sabit bir yüzde ile atık su bedeli hesaplanmaktadır.
- TİSKİ (Trabzon)** Konut tarifesi üç kademedden oluşmaktadır. Birinci kademe merkez atık su, su bedelinin %50’si iken, ikinci ve üçüncü kademe bu oran %34’tür.

Şekil 9’da seçilen büyükşehirler için konut su tarifesi ve atık su tarifeleri gösterilmektedir. Konut atık su tarifesi kapsamında Şekil 9’da seçilen büyükşehirler arasında genellikle sabit tarife ve/veya sabit hacimsel tarife uygulanmaktadır. Bilinen tarifelerin dışında, sosyal adaleti sağlamak için “emlak değeri ile orantılı” bir atık su tarifesinin de kullanıldığı belirlenmiştir. Dünya’da kullanılan su ve atık su tarifelerinin incelenmesi sonucunda, bir m³ tüketim için birleştirilmiş ortalama tarifenin dağılımı Şekil 10’da ortaya konulmaktadır. Şekil 9 ve Şekil 10 birbirini desteklemektedir.



Şekil 10. Global Ortalama Tarifesi \$/m³
Kaynak: (The Water Security Solutions Centre:2019)

Şekil 10’da toplam birleştirilmiş tarife içinde; su tarifesinde değişken su maliyetleri ve atık su tarifesinde değişken atık su maliyetleri öne çıkmaktadır. Suyun üretilmesi, taşınması, yerel havzalardan veya ithal suyun yerine dönüştürülmüş ve tuzdan arındırılmış suyun oluşturulması değişken maliyetlerin artmasına neden olmaktadır. Sürdürülebilirliğin sağlanması, yatırımların devamlılığı ve mevcut varlıkların bakımı ve işletilmesi için katlanılan maliyetler ise sabit maliyetleri artırmaktadır. Toplam maliyet içinde vergilerin payının küçük olması geleceğe yapılacak yatırımları destekler niteliktedir. Asya, Kuzey Amerika ve Afrika kıtasındaki büyükşehirlerin tarife yaklaşımlarında benzerlikler bulunmaktadır. Türkiye’deki büyükşehirlerin su tarifelerinin de birbirinden etkiledikleri ve tekdüze yaklaşımları izlediği ancak kendi içindeki farklılıkları ise bölge, kademe gibi parametrelerle çözümledikleri belirlenmiştir. Türkiye’de “sabit tarife” kullanılmamakta ve “artan blok tarifesi” ile “sabit hacimsel tarife” tercih edilmektedir. Şekil 8 ve 9 karşılaştırıldığında, sonuçlar arasında farklılıklar bulunmuş ve bu yönüyle Hipotez 7’nin doğru olmadığı ortaya konulmaktadır.

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Su kıt bir kaynak olduğundan rasyonel olarak tarifelendirilmeli ancak ticari bir meta olarak da görülmemelidir. Suya erişimin insani bir hak olduğu unutulmamalıdır. Suya erişim hakkı toplumsal adaletin ön koşullarındandır. En doğru tarifelendirme su kaynaklarını koruyacak ve suya erişimde sosyal adaleti sağlayacak tarife yapısının oluşturulmasıdır.

Bu çalışmada, Türkiye’deki 30 büyükşehirde konut abonesi başına aylık ortalama su tüketim miktarları ile su tarifelerinin uygulanması sonucu elde edilen gelirler karşılaştırılmıştır. Bu kapsamda, Büyükşehir Belediyelerine bağlı SUKİ’lerin konut abonelerinden elde ettikleri gelirlerin birbirinden farklı olduğu tespit edilmiştir. Büyükşehir belediyesine bağlı İSKİ (İstanbul), İZSU (İzmir), MASKİ (Manisa) ve MUSKİ (Muğla) dışında, kalan 26 su idaresinin ortalama su kullanımına göre daha az gelir elde ettikleri belirlenmiştir. 30 Büyükşehirdeki konut abonelerinden tüketim sonucu tahsil edilen gelirler karşılaştırıldığında, tüketim-gelir ilişkisinin doğrusal yönde olmadığı tespit edilmiştir. Türkiye’deki 15 büyükşehir il, ilçe ve kırsalda yaşayan abonelerine sosyal adalet çerçevesinde su satış geliri elde etmeyi amaçladığı için su tarifesini “bölge” temelinde düzenlediği ortaya çıkmıştır. Su idarelerinin kademeli tarife kullanarak, artan

blok oranlı bir tarife uyguladıkları ve çok su tüketenden daha fazla gelir elde etmeyi hedeflerken, su tasarrufunu da teşvik etmeyi amaçladıkları sonucuna ulaşmışlardır.

Türkiye’deki büyükşehirler arasında içme suyunu en pahalı kullanan aboneler; İZSU (İzmir), MUSKİ (Muğla), İSKİ (İstanbul) ve MASKİ (Manisa) olarak belirlenmiştir. Türkiye’nin batısındaki büyükşehirlerde [SASKİ (Sakarya), BASKİ (Balıkesir), MESKİ (Mersin), TESKİ (Tekirdağ) de İZSU, MUSKİ, İSKİ ve MASKİ’ye ilave edilebilir] su tarifesi yüksek olduğu tespit edilmiştir. ASAT (Antalya), ASKİ (Adana), DESKİ (Denizli), DİSKİ (Diyarbakır) ve TESKİ (Tekirdağ) büyükşehirlerinin giderleri ile gelirleri arasında büyük bir fark bulunmamıştır. ESKİ (Eskişehir), KASKİ (Kahramanmaraş) ve İSU (Kocaeli) büyükşehirlerinin gelirleri ise giderlerinin üzerinde gerçekleştiği belirlenmiştir.

Diğer büyükşehirlerin ise gelirleri ile giderleri arasındaki fark oldukça fazladır. Büyükşehirlerin konut tarifesi bölge olarak sınıflaması su satış gelirini olumsuz yönde etkilerken, kademe kullanımı geliri olumlu yönde etkilemiştir. Türkiye’deki büyükşehirlerin konut atık su tarifesi 27.10.2010 tarih ve 27742 sayılı Resmî Gazetede yayımlanan Yönetmelik gereği, atık su ücreti, metreküp ücreti su ücretinin %50’sini aşmayacak şekilde düzenlenmektedir. Ancak su tarifesinde bölge ve kademenin uygulanması durumunda, aslında su tarifesi atık su boyutunda gizli bir “azalan blok tarife” yaklaşımının uygulandığı belirlenmiştir. Bu durumda Türkiye’deki büyükşehirlerin dünya uygulamalarından farklı olarak atık su tarifesi “azalan blok tarife” yaklaşımını daha yaygın kullandıkları ortaya çıkmaktadır. Kanun koyucunun atık su hükümleri ile hem su idarelerinin sürdürülebilirliğini koruma hem de aboneler arasında sosyal adaleti ve insani hak ilkelerini koruma çabasını bir potada eritme amacıyla başarısız olduğu kanısına varılmıştır. Bu durum su idarelerinin mevcut ve geleceğe yönelik yatırımlarını sınırlandırmaktadır. Ayrıca atık su tarifesi, su tarifesi birinci kademesinden belirlenmek zorunda olması nedeniyle, sonraki kademedeki abonelerin atık su maliyetine daha az katkıda bulunduğu belirlenmiştir. Örneğin, Avustralya Perth’de olduğu gibi, konut atık su tarifesi “emlak değeri ile orantılı” olarak oluşturmak, hem kullanıcılar arasında sosyal adaleti daha iyi yansıtılabilecek hem de su tarifelerinden bölge unsuru kaldırılabilir.

Dünyadaki büyükşehirlerde, toplam su bedelinin üçte ikisinin atık su tarifesiyle bağlandığı görülmüştür. Türkiye’de de toplam su bedeli içindeki atık su maliyetlerinin gelecekte göz önünde bulundurularak ivedilikle gözden geçirilmesi önerilmektedir. Asya, Afrika ve Kuzey Amerika kıtasındaki büyükşehirlerin tarife yaklaşımlarında benzerlikler bulunduğu tespit edilmiştir. Türkiye’deki büyükşehirlerin de atık su tarifesi “artan blok tarife” ve “sabit hacimsel tarife” yaklaşımları ile “sabit tarife” yaklaşımını da ilave ederek kullanmaları gerektirmektedir. Tarife oluşturma amaçları zamanla unutulmakta ve amacından uzak ve değişimlere kapalı bir tarife yapısı ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle tarifelerin oluşturulma sürecinde “tarife kılavuzunun” detaylı bir şekilde hazırlanması önerilmektedir. Paha biçilemez bir varlık için tarife oluşturmak zor bir iş. Su tarifeleri hazırlanırken suyun maliyetini karşılama çabasının yanı sıra, gelecek nesillerinde içme suyu bulabilmelerine olanak sağlayacak bir su tarifesi oluşturulması gerekmektedir. Bu kapsamda, Tarım ve Orman Bakanlığı tarafından hazırlanan Su Kanunu ile bu sürecin daha etkin bir şekilde yönetilmesi önemli bir aşama olacaktır. Ancak tarife belirleme sürecinin merkezleştirilmesi farklı sorunları ortaya çıkarabilir.

Araştırma ve Yayın Etiği Beyanı

Bu çalışma bilimsel araştırma ve yayın etiği kurallarına uygun olarak hazırlanmıştır.

Yazarların Makaleye Katkı Oranları

Yazar 1’in makaleye katkısı %40, Yazar 2’nin makaleye katkısı %30, Yazar 3’ün makaleye katkısı %30’dur.

Çıkar Beyanı

Yazarlar açısından ya da üçüncü taraflar açısından çalışmadan kaynaklı çıkar çatışması bulunmamaktadır.

KAYNAKÇA

- Alıcı, O. V. (2017). Su Ve Kanalizasyon İdarelerinin Bütçe Gerçekleşmeleri Üzerinden İl Mülki Sınırı Kapsamında Hizmet Sunumunun Değerlendirilmesi: MESKİ Örneği. *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*.10(52) 904-914.
- Ayrancım Derneği ve Gazetesi (2023). Sıfır Gün. [Çevrim-içi: <https://ayrancim.org.tr/?tag=sifir-gunu>], Erişim tarihi: 10.09.2023.
- Banerjee, S. G., Foster, V., Ying, Y., Skilling, H. & Wodon, Q. T. (2010). *Cost recovery, equity, and efficiency in water tariffs: evidence from African utilities*. The World Bank, Policy Research Working Paper Series: 1-369.
- Belediye Gelirleri Kanunu (2464 Sayılı). [<https://www.mevzuat.gov.tr/mevzuat?MevzuatNo=2464&MevzuatTur=1&MevzuatTertip=5>], Erişim tarihi: 20.12.2023).
- Belediye Kanunu (5393 Sayılı). [<https://www.mevzuat.gov.tr/mevzuat?MevzuatNo=5393&MevzuatTur=1&MevzuatTertip=5>], Erişim Tarihi: 20.12.2023
- Bulut, M. ve Birben, Ü. (2019). *AB su çerçeve direktifinin Türkiye’de su kaynakları yönetimine etkisi*. Türkiye Ormancılık Dergisi, 221-233.
- Büyükşehir Belediyesi Kanunu (5216 Sayılı) [<https://www.mevzuat.gov.tr/MevzuatMetin/1.5.5216-20080702.pdf>], Erişim Tarihi: 23/7/2004.
- Çevre Kanunu (2872 Sayılı) [<https://www.mevzuat.gov.tr/mevzuat?MevzuatNo=2872&MevzuatTur=1&MevzuatTertip=5>] Erişim Tarihi:11/8/1983
- Türkiye’deki Büyükşehir Belediyelerine bağlı Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlükleri Faaliyet Raporları (2022).
- Su ve Kanalizasyon İdareleri (2023). Büyükşehirler Su ve Kanalizasyon Genel Müdürlükleri Su ve Atıksu Tarifesi
- Boland, J. J. V & Whittington, D. (2000). Water tariff design in developing countries: disadvantages of increasing block tariffs (IBTS) and advantages of uniform price with rebate (UPR) designs, 3, 1-37.
- Department of Water and Sanitation (2018). *Water outlook report*. (HS Report No: 24). Cape Town, South Africa.
- Hoque, S.F. ve Wichelns, D. (2013) State-of-the-art review: Designing urban water tariffs to recover costs and promote wise use. *International Journal of Water Resources Development*, 29(3), 472-491.
- İstanbul Su Ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü Kuruluş Ve Görevleri Hakkında Kanun (2560 Sayılı). [<https://www.mevzuat.gov.tr/MevzuatMetin/1.5.2560.pdf>], Erişim Tarihi:201.12.2023.
- Lee C. (2005). Water Tariff and Development: *The Case of Malaysia*. University of Malaya, Kuala Lumpur. 1-24.
- Macchiaroli M, Dolores L., & De Mare G. (2023). Design the water tariff structure: application and assessment of a model to balance sustainability, cost recovery and wise use. *Water*, 15(7), 1309.
- Mayol, A. (2017). Social and Nonlinear Tariffs on Drinking Water: cui bono? Empirical Evidence from a Natural Experiment in France. *Revue d'économie politique*, 127(6), 1161-1185.
- Moolman, S. & Capes, M. (2021). *The price of water and electricity in South Africa: A tale of two tragedies*, . [Available online at: <https://www.iol.co.za/news/opinion/the-price-of-water-and-electricity-in-south-africa-a-tale-of-two-tragedies-6f98fc9a-7c67-4aeb-936c-1d9947428aa0>], Retrieved on January 22, 2021.
- Mustafa M., Begham F. & Wan-Sobri W. (2011). Water Governance in Peninsular Malaysia: Strategies for Reform. University of Malaya, Kuala Lumpur.
- On Dört İlde Büyükşehir Belediyesi Ve Yirmi Yedi İlçe Kurulması İle Bazı Kanun Ve Kanun Hükmünde Kararnamelerde Değişiklik Yapılmasına Dair Kanun (6360 sayılı). [<https://www.mevzuat.gov.tr/mevzuatmetin/1.5.6360.pdf>], Erişim Tarihi:201.12.2023.
- Ouweneel, B. Winter, K. & Carden, K. (2020). How different Cape Town residential suburbs helped avert Day Zero. *H2Open Journal*, 3(1), 118–134.
- Özgün, H.,Çiçekalan, B. ve Öztürk,Z. (2018). Türkiye’de mevcut su ve atıksu yönetim sektörü için tarife ödeme gücü oranlarının karşılaştırılması değerlendirilmesi. *Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 22 (2), 806-815.
- Pinto F. & Marques R. (2017). New era/new solutions: the role of alternative tariff structures in water supply projects. *Water Research*, (126), 216–231.
- Pinto F. & Marques R. (2015). Tariff recommendations: a panacea for the Portuguese water sector? *Utilities Policy*, (34), 36-44.

- Pinto, F. S., Tchadie, A. M., Neto, S & Khan, S. (2018). Contributing to water security through water tariffs: some guidelines for implementation mechanisms. *Journal of Water, Sanitation And Hygiene For Development*, 8(4), 730–739.
- Saygı, M. ve Alıcı, O., V. (2022). Su ve Kanalizasyon İdarelerinin Ücret Tarifeleri Hakkında Değerlendirme. *Türk İdare Dergisi*, (495) 227-254.
- Semiz, Y. (2014). Anayasa Mahkemesi'nin Çevre Hakkı Perspektifi Hacettepe *HFD*, 4(2) 9–46.
- Su Tahsisleri Hakkında Yönetmelik (2019). [<https://www.mevzuat.gov.tr/mevzuat?MevzuatNo=34021&MevzuatTur=7&MevzuatTertip=5>], Erişim Tarihi: 10.12.2019.
- T.C. Anayasası (1982). [<https://www.anayasa.gov.tr/tr/mevzuat/anayasa/>]. Erişim Tarihi: 21.12.2023.
- T.C. Çevre Ve Şehircilik Bakanlığı (2020). Evsel katı atık tarifelerinin belirlenmesine yönelik kılavuz, *Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü*, 1-71.
- TCMB, (2023). Enflasyon Hesaplayıcı. [Çevrim-içi: <https://herkesicin.tcmb.gov.tr/wps/wcm/connect/ekonomi/hic/icerik/enflasyon+hesaplayici>], Erişim tarihi: 10.08.2023.
- T.C. Sağlık Bakanlığı İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkında Yönetmelik (2012). [<https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2013/03/20130307-7.htm>], Erişim Tarihi: 07.03.2013.
- The International Water Association, (IWA) (2023). *International Statistics for Water Services* [Çevrim-içi: <https://iwa-network.org/statistics-about-us/>], Erişim tarihi: 15.08.2023.
- The Water Security Solutions Centre, (2019). *What does the world pay for water?* [Çevrim-içi: <https://globalwatersecurity.org/content-hub/2019-02-11/what-does-the-world-pay-for-water/>], Erişim tarihi: 14.10.2023.
- Tuna, M., Armut S. ve Tanrıvermiş, H. (2022). Türkiye'de içme-kullanma ve sulama suyunun fiyatlandırılması ve tarifeye esas fiyatlandırma çalışmalarının geliştirilmesi gerekliliği. *Akdeniz İİBF Dergisi*, 22 (2), 58-73.
- TÜİK, (2020). Su ve Atık Su İstatistikleri. [Çevrim-içi: <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Su-ve-Atiksu-Istatistikleri-2020-37197>], Erişim tarihi: 16.12.2021.
- TÜİK, (2023). Adrese Dayalı Kayıt Sistemi. [Çevrim-içi: <https://data.tuik.gov.tr/Adrese-Dayali-Nufus-Kayit-Sistemi-Sonuclari-2022-49685>], Erişim tarihi: 06.02.2023.
- Trujillo, N., V. Hong, & S. Whitley (2015). Mapping current incentives and investment in Vietnam's water and sanitation sector: informing private climate finance. *Working Paper*, Overseas Development Institute, London.
- Uğurlu, A. (08.12.2021) "Su kanunu taslağı ve gerçekler" Birgün Gazetesi: Yeşil Birgün Köşe Yazısı. [<https://www.birgun.net/haber/su-kanunu-taslagi-ve-gercekler-368518>], Erişim tarihi: 04.02.2024.
- Uslu, A. (2015). *Dünyada ve Türkiye'de su fiyatlandırması*. Uzmanlık Tezi. T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı.
- WAREG (2023). Tariffs in the water and wastewater sector. [Çevrim-içi: <https://www.wareg.org/articles/tariffs-in-the-water-and-wastewater-sector/>], Erişim tarihi: 04.09.2023
- <https://www.mevzuat.gov.tr/mevzuat?MevzuatNo=831&MevzuatTur=1&MevzuatTertip=3> , Erişim tarihi: 04.09.2023.

Extended Summary

Examining the Residential Water Tariff Structure of Metropolitan Cities in Türkiye Comparatively with Different Countries

Water tariffs effectively regulate demand and promote sustainable use of water resources, especially in urban areas. The problem of the study is to examine the types of water tariffs commonly used in some cities in the world and in Türkiye, and to determine through calculations whether there are differences in the current water tariffs in case of the same water usage between municipalities. For this purpose, in this study, the water tariffs of 30 metropolitan cities in Türkiye were examined comprehensively. In the study, countries with different environmental, social, economic, political, and development levels that intervene in the water problem through water tariffs and take important steps in this regard (Republic of South Africa, Vietnam, Singapore, Australia, European Union, Denmark, France and Türkiye) has been examined.

By examining the 2022 Activity Reports of 30 metropolitan cities in Türkiye, a data set of subscribers, population, amount of water entering the system (m³), number of subscribers based on subscriber type, and water consumption based on subscriber type (m³) was created. Tariffs and wastewater tariffs of some countries used in the study were compiled by examining the 2022 tariff structures published by the countries. In addition, the residential water tariff data set for the metropolitan cities for September 2023 based on the First Region was prepared by us. After determining from which sources, the data that forms the basis of the study will be obtained, the stages of collecting the data from relevant sources, combining the data and transforming them to be suitable for analysis constitute the data preparation stage.

Water tariffs were not accessed on the official website. When the tariffs of water administrations are examined, it is seen that due to the high inflation experienced in Türkiye in recent years, the tariffs are standardized with applications such as CPI, CPI + PPI/2 every month. For this reason, the previous year's data of metropolitan cities where September 2023 water tariff data could not be accessed were updated according to the research data through the "CBRT inflation calculator". A data set for residential subscribers was prepared by examining the tariff regulations. Then, this data set was checked with cross-comparisons to ensure validity and reliability. The Excel program analyzed the data set based on the hypotheses created on the metropolitan water tariff structure.

Accordingly, the amount of water drawn from sources by 30 metropolitan cities in 2022 has been determined as 41% of Türkiye. For this reason, the water tariff structure of metropolitan cities is an essential guide for Türkiye in general. The September 2023 water tariffs of 30 metropolitan water administrations were calculated as an estimate of the average water sales revenues in the first region. According to these calculations, for example, a residential subscriber in İSKİ pays a water bill of 405 TL for an average water consumption of 14.7 m³. In comparison, a residential subscriber in DİSKİ pays 131 TL. It has been determined that a residential subscriber pays 176 TL for a certain amount of water consumption. It has been revealed that the water income obtained by Water Administrations at the estimated monthly average water consumption level of residential subscribers is different from each other.

Except for İSKİ, İZSU, MASKİ and MUSKİ, it has been determined that much less income is obtained from residential subscribers in other metropolitan water administrations compared to the average water consumption. In this case, when the Metropolitan Water Administrations compared the water consumption of the residential subscriber and the revenues they collected, it was determined that the consumption-income relationship was not linear. Water obtained at an

average water consumption level of 8.52 m³ of a residential subscriber in metropolitan cities in Türkiye.

Sales revenues were calculated and while this value was above the average in 16 metropolitan cities, it was below the average in the remaining 14 metropolitan cities. In this case, it has been proven that even if residential subscribers in metropolitan cities consume the same level of water, the water sales revenue obtained by water administrations is different.

The main purpose of using different regions in the residential tariff in metropolitan cities is to examine the fact that more water sales revenue is obtained. The first region (centre) of the metropolitan city, where the highest water sales revenue in the residential tariff is obtained, was examined. It has been determined that the water revenue in the first level of all metropolitan cities that include a region in their tariff is high. To determine that the main purpose of the different level differences used in residential water tariffs is to obtain high sales income, unit and total water sales revenues were investigated according to the tariffs, based on the water consumption of different amount of 30 metropolitan cities. It has been concluded that water administrations use gradual tariffs, apply a tariff with increasing block rates, and aim to obtain more income from those who consume a lot of water. It has been proven that the main purpose of tier differences is to obtain high sales revenue.

Metropolitan cities; Since they determine their tariffs according to the cost-plus profit approach, the 2022 water sales revenues and finances of Metropolitan Cities were calculated to determine that they use regions and levels in the tariff to obtain sales revenue to cover water sales costs. Accordingly, when the income and expenses are examined, it is seen that İZSU, MUSKİ and MASKİ cover their expenses to a significant extent through the tariff. However, although İSKİ's tariff is high, it is seen that it cannot cover its expenses. It has been determined that metropolitan cities' classification of housing tariffs as regions negatively affects water sales revenue, while it positively affects the use of tiers.

Water and wastewater tariffs were compared to determine whether there was a difference between the tariffs of 48 cities selected from different continents and the tariffs of metropolitan cities. Accordingly, monthly water consumption; has been determined that the price is determined by many factors such as the number of people in the household, housing type and size, weather conditions, household income, water fixture technology, and tariffs that vary between cities.

When the revenues collected due to consumption from residential subscribers in 30 metropolitan cities were compared, it was determined that the consumption-income relationship was not linear. It has been revealed that it regulates the water tariff based on "region" because it aims to generate water sales income for its subscribers living in 15 metropolitan provinces, districts, and rural areas in Türkiye within the social justice framework. It has been concluded that water administrations use gradual tariffs, apply a tariff with increasing block rates, and aim to generate more income from those who consume much water while encouraging water saving. When metropolitan cities are examined, it is seen that two-thirds of the total water cost is tied to wastewater tariffs. It is recommended that wastewater costs within the total water price in Türkiye be reconsidered immediately, considering them in the future.



Application of a Performance Evaluation Model to the Paper and Paper Products Printing Sector: The DEA-AHP Hybrid Algorithm

Hilal SİNGER*

ABSTRACT

The paper and paper products printing sector plays a crucial role in generating income, creating employment opportunities, and supporting exports and various industries. Measuring the efficiency of companies operating in this sector is important in identifying areas for improvement and enhancing overall performance. In this study, a two-stage DEA (data envelopment analysis)-AHP (analytic hierarchy process) approach is proposed to analyze the efficiency of twelve paper and paper products printing companies traded on Borsa Istanbul. The modified DEA method is employed to make pairwise comparisons of the companies. Total assets, total equity, and the number of employees are selected as inputs, while revenue and net profit are considered as outputs. The AHP method prioritizes the companies by considering the outputs of the mathematical models constructed via DEA. The proposed framework presents a different view because it contributes to identifying the most efficient company, benchmarking company performance, and determining areas for improvement.

Anahtar Kelimeler: Analytic Hierarchy Process, Data Envelopment Analysis, Efficiency Measurement, Forest Products Industry

JEL Classification: C61, L73

Bir Performans Değerlendirme Modelinin Kâğıt ve Kâğıt Ürünleri Basım Sektörüne Uygulanması: VZA-AHP Hibrit Algoritması

ÖZ

Kâğıt ve kâğıt ürünleri basım sektörü, gelir elde etmede, istihdam oluşturmada ve ihracatın ve çeşitli endüstrilerin desteklenmesinde önemli bir rol oynamaktadır. Bu sektörde faaliyet gösteren şirketlerin etkinliğinin ölçülmesi iyileştirme için alanların belirlenmesinde ve genel performansın artırılmasında önemlidir. Bu çalışmada, Borsa İstanbul'da işlem gören on iki kâğıt ve kâğıt ürünleri basım şirketinin etkinliğini analiz etmek için iki aşamalı bir VZA (veri zarflama analizi)-AHP (analitik hiyerarşi prosesi) yaklaşımı önerilmektedir. Şirketlerin ikili karşılaştırmasını yapmak için modifiye VZA yöntemi kullanılmıştır. Girdi olarak toplam varlıklar, toplam özkaynaklar ve personel sayısı, çıktı olarak ise hasılat ve net dönem kârı seçilmiştir. AHP yöntemi, VZA aracılığıyla oluşturulan matematiksel modellerin çıktılarını dikkate alarak şirketleri önceliklendirmektedir. Önerilen çerçeve en etkin şirketin belirlenmesine, şirket performansının karşılaştırılmasına ve iyileştirilecek alanların belirlenmesine katkıda bulunarak farklı bir bakış açısı sunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Analitik Hiyerarşi Prosesi, Veri Zarflama Analizi, Etkinlik Ölçümü, Orman Ürünleri Endüstrisi

JEL Sınıflandırması: C61, L73

Geliş Tarihi / Received: 09.01.2024 Kabul Tarihi / Accepted: 15.02.2024

Bu eser Creative Commons Atıf-Gayriticari 4.0 Uluslararası Lisansı ile lisanslanmıştır.



* Arş. Gör. Dr., Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü, hilal.singer@hotmail.com, ORCID:0000-0003-0884-2555

1. INTRODUCTION

The forest products industry sector processes primary and secondary products obtained from forests into semi-finished or final products. One industry type that directly uses wood as a raw material within the primary manufacturing industry group of this sector is the paper and paper products industry sector. This sector is crucial for the Turkish economy owing to its relationship with other sectors, its contribution to employment, and its impact on exports. According to a report published by the Istanbul Chamber of Industry on the paper and paper products manufacturing industry, the sector has experienced significant growth. The report reveals that the export value experienced a significant increase from \$1.22 billion in 2010 to \$1.98 billion in 2017. Similarly, the import value rose from \$2.82 billion in 2010 to \$2.91 billion in 2017. The report also highlights that the sector plays a crucial role in establishing macroeconomic stability by employing approximately 70,000 people (Demirtaş & Orçun, 2022).

The increasing competition and the race to have the largest share of global markets have imposed the necessity for companies to renew themselves, effectively utilize their resources, and produce high-quality products. While companies strive to elevate their performance in this competitive race, they must also adapt to changing trends and maintain their effectiveness even during market fluctuations (Akyüz et al., 2015). The efficient utilization of production resources is important to remain competitive, retain current market share, and succeed in new markets. Performance evaluation enables companies to assess the effectiveness of their resource utilization and determine the extent to which they are accomplishing their objectives. Throughout the performance evaluation process, decision-makers generally measure and interpret the efficiency of companies. Efficiency measurements help to identify inefficiencies, optimize resources, increase competitiveness, improve customer satisfaction, and monitor progress (Gunasekaran et al., 2005). Companies that measure their efficiency regularly and take corrective actions can improve their operations and achieve their goals more effectively. To identify effective strategies for improving efficiency, it is essential to assess the current situation of each company and rank decision-making units from best to worst. This can be accomplished through the utilization of a decision support tool (Fukuyama et al., 2023).

Various problems related to performance evaluation in the paper and paper-related industries have been addressed in the literature. Hailu (2003) examined the pollution abatement and productivity performance of the Canadian pulp and paper industry using distance functions. Hseu and Shang (2005) focused on the productivity change of the pulp and paper industry in OECD countries through a non-parametric Malmquist approach. Khanduja et al. (2009) utilized the genetic algorithm to analyze the performance of the screening unit of a paper plant. Ray (2011) emphasized that companies should aim to increase their assets and reduce their liabilities to strengthen their financial status. İslamoğlu and Çelik (2015) pointed out that the capital-to-asset ratio and net profit margin strongly and positively influence performance indicators. Yu et al. (2016) evaluated the eco-efficiency of the Chinese pulp and paper industry through data envelopment analysis (DEA) models. Toppinen et al. (2017) conducted a Delphi study to examine the current situation of the European pulp and paper industry in terms of its potential for future value creation. Hussain and Bernard (2017) analyzed whether there was productivity convergence among eight regional pulp and paper industries in the United States and Canada. Üçüncü et al. (2018) evaluated the financial performance of seven Turkish paper companies via the TOPSIS method. Tsai and Lai (2018) proposed a mathematical programming model that integrates the theory of constraints, activity-based costing methods, and green manufacturing technologies to enhance the competitiveness of the paper industry. Senthilkannan and Parameshwaran (2019) prioritized various product defects in the paper industry and suggested appropriate lean tools for process improvement. Haider et al. (2019) assessed the energy efficiency of the Indian paper industry through radial and non-radial variants of the DEA. Mourtzis et al. (2019) developed an augmented reality-based application to evaluate the performance of potential warehouse layouts

in the papermaking industry. Singh et al. (2020) determined suitable fibrous raw materials via different TOPSIS approaches. Shahi and Dia (2020) utilized the bootstrap DEA method for the performance evaluation of pulp and paper mills in Ontario.

There are several parametric and non-parametric methods available for efficiency measurements. Non-parametric methods do not require making assumptions about the behavior or structure of decision-making units. Hence, these methods offer more flexibility and are better suited for production environments with multiple inputs and outputs (W. Yang & Li, 2018). The DEA method is the most commonly used non-parametric efficiency measurement tool. It is rooted in the research studies conducted by Debreu (1951) and Farrell (1957). The method was consolidated by Charnes et al. (1978). The DEA method allows for the simultaneous evaluation of multiple inputs and outputs without the need for an analytical functional structure. This modeling capability is one of the most important features of the method. In the DEA method, there is no requirement for inputs and outputs to be expressed in the same unit. Through DEA analysis, efficient and inefficient decision-making units are distinguished, and reference points are established for inefficient units. DEA outputs provide a roadmap to decision-makers for achieving efficient production and developing forward-looking strategic policies (Zemtsov & Kotsemir, 2019).

DEA models attribute a value of 1 to efficient decision-making units. Hence, efficient units are not prioritized over one another. This disadvantage of the DEA method can be overcome by employing multicriteria decision-making methods. The analytic hierarchy process (AHP) is one such method that can be utilized for this purpose (Rouyendegh et al., 2019). The AHP method was created by Saaty (1980). In this method, criteria and alternatives are evaluated based on the experiences, thoughts, and intuitions of decision-makers. The AHP employs a hierarchical structure to organize decision problems and determine the most suitable solution through pairwise comparisons. This hierarchical approach simplifies complex decision-making situations and aids in their resolution. Both qualitative and quantitative factors can be considered in decision-making. These features and benefits of the AHP position it favorably compared to many other multicriteria decision-making methods (Singer & Özşahin, 2023).

To observe deviations between a company's plans and goals and assess its position compared to competing companies, performance evaluations should be made at the end of a specific period of activity. Conducting such evaluations provides information about the financial status of companies and serves as a guiding tool for future strategic decisions. Determining priority coefficients for decision-making units and understanding their positions are crucial for making accurate decisions. In this study, an integrated DEA and AHP methodology is suggested to evaluate the efficiency of twelve companies operating in the paper and paper products printing sector in Borsa Istanbul. The DEA method is modified to obtain a precise efficiency ranking index for each company. The pairwise comparisons of the companies are performed using the modified DEA method. The resulting matrix is analyzed according to the calculation procedure of the AHP method to obtain a ranking order. To the best of the author's knowledge, this study is the first endeavor that calculates precise efficiency ranking indexes for paper and paper products printing companies via the DEA and AHP methods.

2. MATERIALS AND METHODS

2.1. Data Envelopment Analysis

The DEA is a non-parametric decision support tool used to estimate the relative efficiency of a series of decision-making units. This method examines complex and/or unknown relationships between inputs and outputs based on the principles of linear programming. It performs performance evaluations by measuring the distance of each decision-making unit from an efficiency frontier. The fundamental principle in the DEA is that all decision-making units have similar objectives and produce identical outputs using identical inputs. The DEA method consists of four main stages: first, collecting data for inputs and outputs, which are used to evaluate decision-making units; second, formulating a DEA model for data analysis; third, measuring the efficiency of decision-making units; fourth, interpreting model results to reach a final decision (Rostamzadeh et al., 2021). DEA-based procedures can be summarized as shown in Figure 1. Table 1 presents some remarkable studies that have utilized the DEA method.

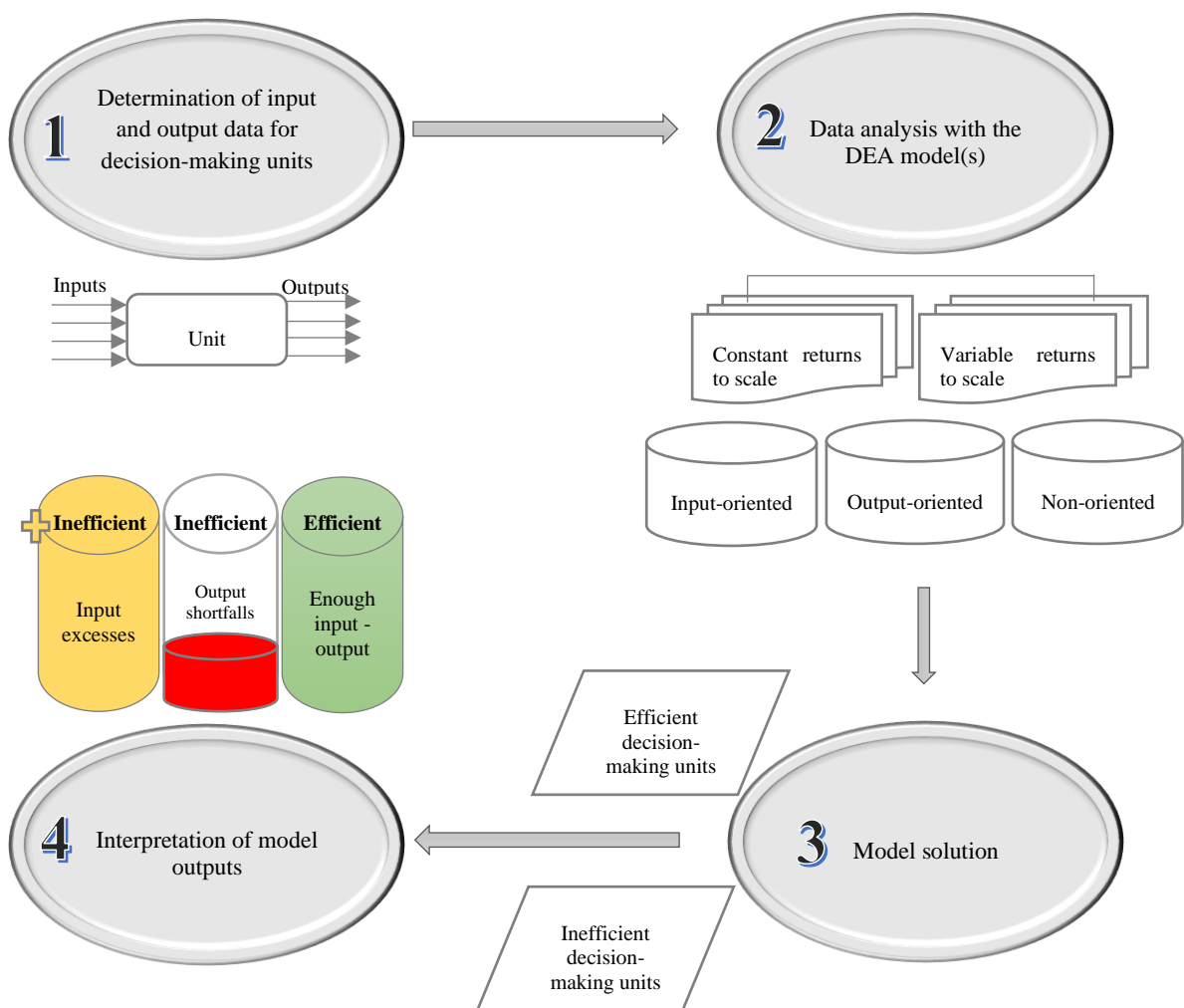


Figure 1: A Summary of DEA-Based Procedures

Table 1: Remarkable Studies Utilizing the DEA Method

Author(s)	Subject	Author(s)	Subject
Chen (2002)	Bank efficiency measurement	Soltani et al. (2021)	Water quality assessment
Sueyoshi & Goto (2009)	Bankruptcy assessment	Sueyoshi et al. (2021)	Environment-health measurement
Moreno and Lozano (2014)	Team performance assessment	Şensöğüt et al. (2021)	Occupational accident analysis
Akyüz et al. (2015)	Efficiency measurement in the furniture and panel sector	Amin et al. (2022)	Audit risk evaluation
Li et al. (2018)	Regional sustainable development	Hamdi et al. (2022)	Portfolio selection
Yang & Li (2018)	Industrial waste gas control	Liu et al. (2022)	Information technology and performance
Rouyendegh et al. (2019)	Hospital efficiency measurement	Nguyen et al. (2022)	Evaluation of maritime transportation systems
Zemtsov & Kotsemir (2019)	Regional innovation system assessment	Qi et al. (2022)	Construction safety performance evaluation
Fancello et al. (2020)	Road safety assessment	Yen & Li (2022)	Air route evaluation
Goswami & Ghadge (2020)	Supplier selection	Wu & Lin (2022)	Comparison of tourist destinations
Lee et al. (2020)	ERP system evaluation	Wang et al. (2022)	Solar plant site selection
Ersoy (2021)	Comparison of distance education departments	Alam et al. (2023)	Benchmarking of academic departments
Jomthanachai et al. (2021)	Risk management	Fukuyama et al. (2023)	Estimation of input market power

The DEA is generally divided into two main groups: constant returns to scale and variable returns to scale, depending on the scale, and into three subgroups: input-oriented, output-oriented, and non-oriented. Input-oriented models investigate the most appropriate input combination to produce a certain output composition in the most efficient way, while output-oriented models focus on obtaining the most appropriate output with a certain input combination. The classical DEA model can be formulated as follows (Fancello et al., 2020):

$$Max.Z_{pq} = \frac{\sum_{r=1}^t u_{rp}y_{rq}}{\sum_{i=1}^m v_{ip}x_{iq}} \quad (1)$$

subject to:

$$q = 1, 2, \dots, n \quad (2)$$

$$0 \leq \frac{\sum_{r=1}^t u_{rp}y_{rq}}{\sum_{i=1}^m v_{ip}x_{iq}} \leq 1 \quad q = 1, \dots, n \quad (3)$$

$$u_{rp} \geq \epsilon \quad r = 1, \dots, t \quad (4)$$

$$v_{ip} \geq \epsilon \quad i = 1, \dots, m \quad (5)$$

where

n	number of units being evaluated;
t	number of outputs;
m	number of inputs;
u_{rp}	weight attached to output r for unit p ;
v_{ip}	weight attached to input i for unit p ;
y_{rp}	value of output r for unit p ;
x_{ip}	value of input i for unit p ;
z_{pq}	relative efficiency of unit q when evaluated using the weights associated with unit p ;
ϵ	infinitesimal constant.

Equation (1) aims to maximize the efficiency of unit p . Equation (2) defines the efficiency of units q with respect to the weights chosen for p . Equation (3) restricts efficiency scores to lie between 0 and 1. Lastly, Equations (4) and (5) are non-negativity restrictions on outputs and inputs, respectively (Fancello et al., 2020).

The performance of decision-making units is determined by encoding and executing DEA models in a program. The DEA method indicates the efficiency of decision-making units via values in the range of [0-1]. Decision-making units with efficiency scores below 1 are labeled as inefficient. At the end of the DEA process, potential improvement actions are determined (Li et al., 2018).

2.2. Analytic Hierarchy Process

The AHP is used to effectively handle complex decision-making situations. It involves calculating weight values for evaluation criteria and determining the priority ranking of alternatives based on these criteria. The first step of the AHP method is problem structuring. After constructing a hierarchical structure for decision elements, decision-makers make pairwise comparisons to obtain priority vectors. In the final step, prioritization processes are utilized to arrive at a conclusive decision (Figure 2) (Soba & Altıntaş, 2019). AHP modeling can be effectively used to address various decision problems. Table 2 presents some notable studies that have utilized the AHP method.

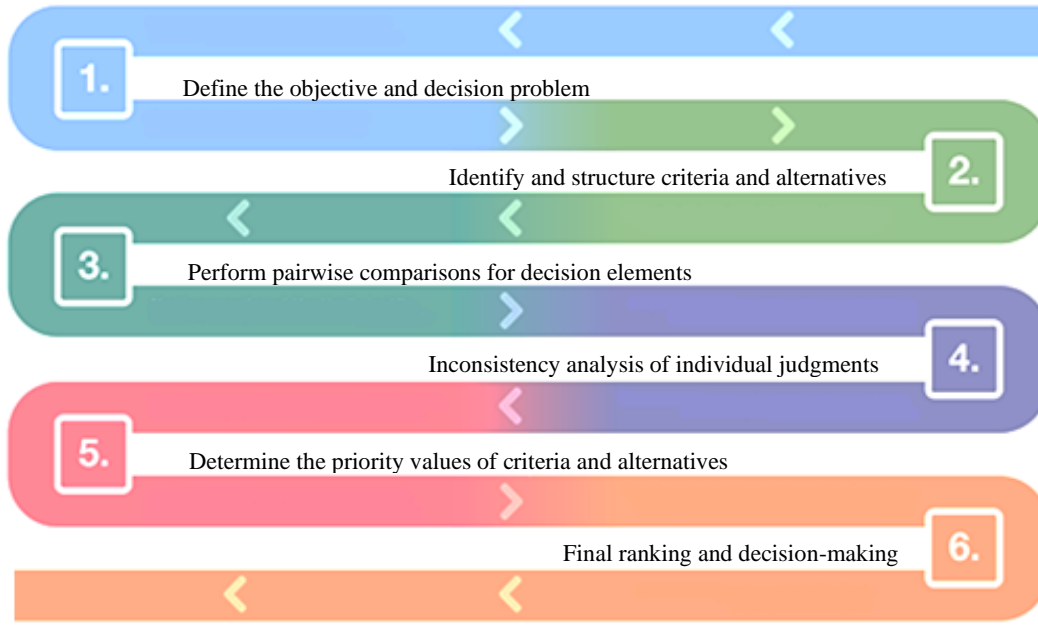


Figure 2: A Summary of AHP-Based Procedures

Table 2: Remarkable Studies Utilizing the AHP Method

Author(s)	Subject	Author(s)	Subject
Bhattacharya et al. (2005)	Industrial robot selection	Sulthonuddin & Herdiansyah (2021)	Industrial wastewater management
Yang et al. (2009)	Manufacturing evaluation system	Unver & Ergenc (2021)	Prioritization of forest logging activities
Kengpol et al. (2012)	Multimodal transportation routing	Zhang et al. (2021)	Performance evaluation of wave energy converters
Durão et al. (2018)	Internet of Things process selection	Ahmadi et al. (2022)	Virtual machine selection
Myeong et al. (2018)	Smart city development	Awad & Jung (2022)	Sustainable urban regeneration
Singer & Özşahin (2018)	Surface roughness evaluation	Bhaskar & Khan (2022)	Dental material selection
Özşahin et al. (2019)	Softwood species selection	Durak et al. (2022)	Technopark selection
Şahin et al. (2019)	Hospital site selection	Gao et al. (2022)	Disease vulnerability assessment
Leccese et al. (2020)	Lighting quality assessment	Jun et al. (2022)	Virtual road safety audit
Pang et al. (2020)	Product quality analysis	Panchal & Shrivastava (2022)	Landslide hazard assessment
Caner & Aydın (2021)	Shipyard site selection	Soltysova et al. (2022)	Manufacturing cell design
Marović et al. (2021)	Contractor selection	Wang et al. (2022)	Internal auditor selection
Omair et al. (2021)	Sustainable supplier selection	Singer & Özşahin (2023)	Wooden outdoor furniture selection

The AHP hierarchy facilitates pairwise comparisons of decision elements at any level. Decision-makers use a scale of 1-9 to assign numerical values to pairwise comparisons. Preference ratings (a_{ij}) are then transferred to pairwise comparison matrices (D) (Özşahin et al., 2019). To obtain the priority values of decision elements, each column of matrix D is divided by the sum of its numbers. Then the arithmetic mean of each matrix row is calculated. This process allows decision-makers to prioritize decision elements from best to worst (Dos Santos et al., 2019).

$$D = \begin{bmatrix} 1 & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & 1 & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & 1 \end{bmatrix}_{n \times n} ; a_{ij} > 0, a_{ij} = \frac{1}{a_{ji}} \quad (6)$$

3. APPLICATION

3.1. Decision-making Framework

The paper and paper products printing sector encompasses a diverse range of companies. These companies must demonstrate strong performance to meet their fundamental economic requirements. Decision-makers generally place great importance on efficiency measurement as a means of improving company performance. Through efficiency analysis, companies can assess their resource utilization efficiency, compare their performance with other sector companies, and identify strategies to enhance their competitiveness. This study aims to analyze the financial statement information of twelve paper and paper products printing companies traded on Borsa Istanbul. A DEA-AHP approach is suggested to evaluate the efficiency of the considered companies. The DEA method is modified to enable pairwise comparisons of the companies. The outputs of the modified DEA method are then input into the AHP method. The efficiency score of each company is revealed using the calculation procedure of the AHP method. The proposed decision-making framework is illustrated in Figure 3. The steps of the integrated DEA and AHP methodology are explained below (Rouyendegh, 2009; Rouyendegh et al., 2019).

Step 1: The pairwise comparisons of decision elements (k and $\hat{k} = 1, \dots, n$) are performed using the DEA method to obtain comparison results ($e_{k,\hat{k}}$).

$$e_{k,\hat{k}} = \max \sum_{r=1}^t u_r y_{rk} \quad (7)$$

subject to:

$$\sum_{i=1}^m v_i x_{rk} = 1 \quad (8)$$

$$\sum_{r=1}^s u_r y_{rk} - \sum_{i=1}^m v_i x_{rk} \leq 0 \quad (9)$$

$$\sum_{r=1}^s u_r y_{r\hat{k}} - \sum_{i=1}^m v_i x_{r\hat{k}} \leq 0 \quad (10)$$

$$u_r \geq 0, r = 1, \dots, t \quad (11)$$

$$v_i \geq 0, i = 1, \dots, m \quad (12)$$

Step 2: Matrix components are determined.

$$a_{k,\hat{k}} = \frac{e_{k,\hat{k}}}{e_{\hat{k},k}} \quad (13)$$

Step 3: A normalized matrix is obtained.

$$\dot{a}_{k,\hat{k}} = \frac{a_{k,\hat{k}}}{\sum_{k=1}^n a_{k,\hat{k}}} \quad (14)$$

Step 4: Column vector elements are revealed.

$$\ddot{a}_{k,\hat{k}} = \sum_{k=1}^n \dot{a}_{k,\hat{k}} \quad (15)$$

Step 5: The column vector is normalized to obtain priority values.

$$\ddot{\ddot{a}}_{k,\hat{k}} = \frac{\ddot{a}_{k,\hat{k}}}{\sum_{k=1}^n \ddot{a}_{k,\hat{k}}} \quad (16)$$

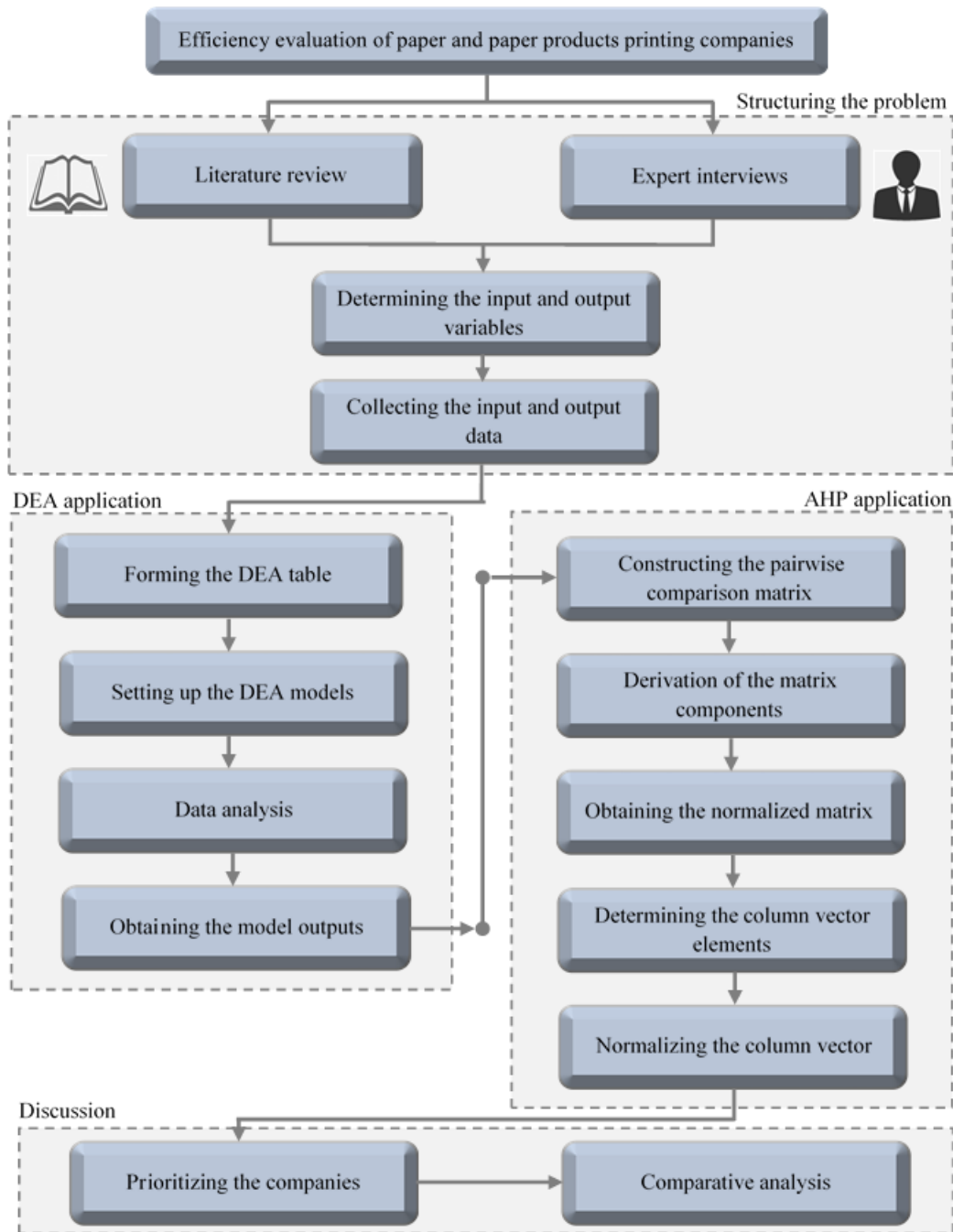


Figure 3: The Decision-making Framework

Firstly, decision elements are identified through literature research and expert interviews. Then a multicriteria decision analysis is carried out using the DEA-AHP approach to evaluate the performance of twelve paper and paper products printing companies in Borsa Istanbul. The companies included in this evaluation are listed below.

- Alkim Kâğıt Sanayi ve Ticaret A.Ş. – (ALKA)
- Kaplamin Ambalaj Sanayi ve Ticaret A.Ş. – (KAPLM)
- Kartonsan Karton Sanayi ve Ticaret A.Ş. – (KARTN)
- Mondi Turkey Oluklu Mukavva Kâğıt ve Ambalaj Sanayi A.Ş. – (MNDTR)

- Viking Kâğıt ve Selüloz A.Ş. – (VKING)
- Europap Tezol Kâğıt Sanayi ve Ticaret A.Ş. – (TEZOL)
- Konya Kâğıt Sanayi ve Ticaret A.Ş. – (KONKA)
- Prizma Pres Matbaacılık Yayıncılık Sanayi ve Ticaret A.Ş. – (PRZMA)
- Saray Matbaacılık Kağıtçılık Kırtasiyecilik Ticaret ve Sanayi A.Ş. – (SAMAT)
- Bak Ambalaj Sanayi ve Ticaret A.Ş. – (BAKAB)
- Duran Doğan Basım ve Ambalaj Sanayi A.Ş. – (DURDO)
- Barem Ambalaj Sanayi ve Ticaret A.Ş. – (BARMA)

Three inputs and two outputs are selected for the evaluation of the identified companies. Total assets, total equity, and number of employees are considered as input variables. The output variables of the decision model are revenue and net profit. The decision elements considered in the study are visually presented in Figure 4.

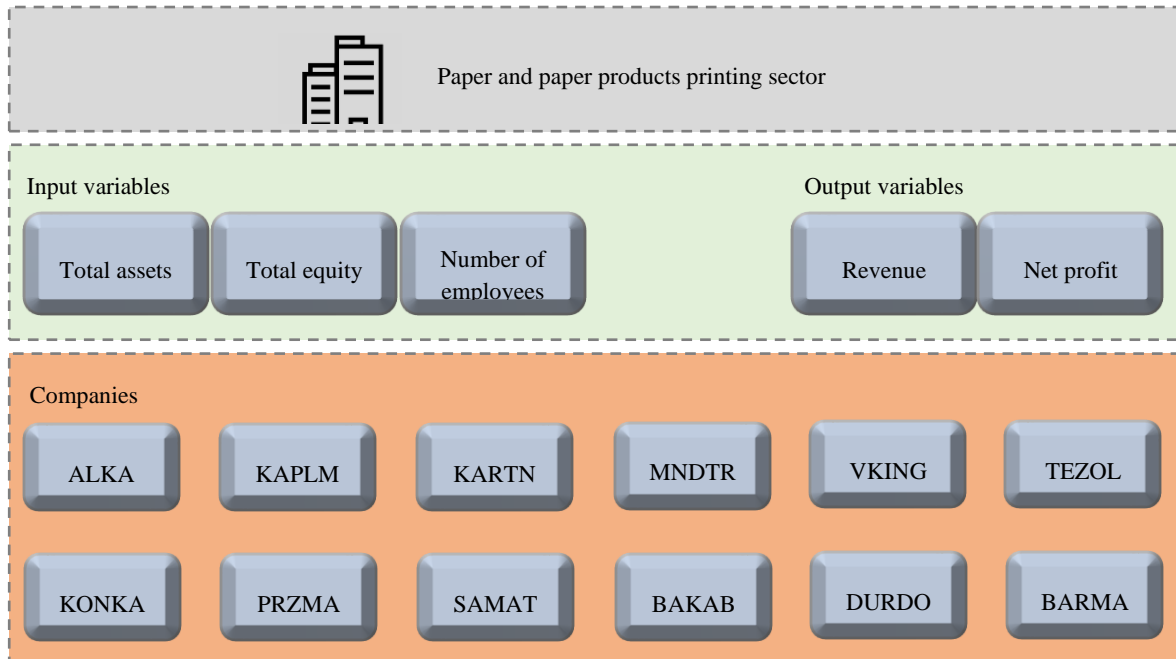


Figure 4: The Decision Elements Considered in the Study

A dataset is created by compiling data published by the Public Disclosure Platform (PDP) (URL-1, 2023) in 2022. The data are normalized using min-max normalization [Equation (17)] within the range of 0.1 to 0.9. This process standardizes the current data from a wide range to a smaller range, equalizes the significance of the variables (Al-Refaie et al., 2019), and ensures that the net profit variable satisfies the positivity condition. The data used in the study are provided in Table 3.

$$X_N = 0.1 + \frac{0.8(X - X_{min})}{(X_{max} - X_{min})} \quad (17)$$

where X_N is the normalized value, X is the real value, and X_{min} and X_{max} represent the minimum and maximum values of the data, respectively.

Table 3: The Input and Output Data

Company	Original data			Normalized data						
	Input	Output	Input	Output	Input	Output				
	Total assets	Total equity	Number of employees	Revenue	Net profit	Total assets	Total equity	Number of employees	Revenue	Net profit
ALKA	971762550	726918075	211	1844707692	476809036	0.2369	0.3082	0.1850	0.2776	0.5330
KAPLM	840545310	379964163	243	972121363	74877688	0.2147	0.2027	0.2007	0.1909	0.2484
KARTN	1799742153	1408353275	301	3364356706	705466741	0.3773	0.5154	0.2292	0.4285	0.6949
MNDTR	4881561957	1995668981	1666	8110333108	864779884	0.9000	0.6939	0.9000	0.9000	0.8077
VKING	1143740528	180052473	204	770150689	-134702605	0.2661	0.1420	0.1816	0.1708	0.1000
TEZOL	2046064310	1363372146	637	2396434448	728368243	0.4191	0.5017	0.3943	0.3324	0.7111
KONKA	3014682311	2673423619	458	1923605168	995192497	0.5834	0.9000	0.3064	0.2854	0.9000
PRZMA	183662291	118630542	38	57105008	18661597	0.1033	0.1233	0.1000	0.1000	0.2086
SAMAT	164467177	42065815	109	335569252	13172893	0.1000	0.1000	0.1349	0.1277	0.2047
BAKAB	1938170220	636103868	692	1956371516	162710461	0.4008	0.2806	0.4214	0.2887	0.3106
DURDO	1089137498	476429996	333	1241670494	269324756	0.2568	0.2321	0.2450	0.2177	0.3861
BARMA	1367295190	833133310	824	1469595897	258808554	0.3040	0.3405	0.4862	0.2403	0.3786

3.2. Pairwise Comparisons with DEA

The traditional DEA method evaluates each decision-making unit simultaneously with all others. This process yields efficiency scores. These scores are used to perform a descending order ranking, where the decision-making unit with the highest efficiency score is placed in the first position. However, assigning a score of 1 to all efficient decision-making units hinders the ranking of these units among themselves. To address this limitation, this study integrates the DEA and AHP methods to create precise efficiency ranking indexes.

The disaggregation power of the DEA method depends on the number of decision-making units, inputs, and outputs. In DEA applications, the following two constraints are generally taken into account: (i) the total number of inputs and outputs should be at least one less than the number of decision-making units, and (ii) the number of decision-making units should be at least twice the number of variables. This study includes twelve decision-making units and five decision variables. The number of decision elements considered in the decision model does not violate the aforementioned constraints. Therefore, linear programming models are developed to evaluate the performance of the companies. The weights assigned to the outputs and the inputs are based on the numerical values of the output and input variables, respectively.

The companies are evaluated based on the input and output variables. A total of 144 (12 × 12) mathematical models are established to compare the companies. These models are solved using the GAMS 24.1.3 optimization software. The comparison results are presented in Table 4. The pairwise comparison matrix demonstrates the dominance level of one company in relation to another. The matrix is analyzed to obtain the priority vector of the companies.

Table 4: The Pairwise Comparison Matrix Obtained Using the DEA Method

Company	ALKA	KAPLM	KARTN	MNDTR	VKING	TEZOL	KONKA	PRZMA	SAMAT	BAKAB	DURDO	BARMA
ALKA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
KAPLM	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
KARTN	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
MNDTR	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
VKING	1	1	1	0.9409	1	1	1	1	0.9941	1	1	1
TEZOL	0.8196	1	1	1	1	1	1	0.8645	1	1	1	1
KONKA	1	1	0.9691	1	1	1	1	1	1	1	1	1
PRZMA	0.9785	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
SAMAT	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
BAKAB	1	1	1	0.9510	1	1	1	1	0.8058	1	1	1
DURDO	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
BARMA	0.7837	1	0.8488	1	1	1	1	0.8700	0.6192	1	0.9327	1

3.3. Determination of Efficiency Scores with AHP

The AHP method is based on pairwise comparisons of decision elements. In this method, the priority values of decision elements are derived by modeling the judgments of one or more decision-makers. Although the AHP method takes input from decision-makers, it does not fully reflect individuals' thinking styles. Most decisions are significantly influenced by imprecise judgments. In this study, AHP modeling is conducted using the financial and personnel data of the identified companies. The collected data are analyzed using the DEA method to create an efficiency decision matrix. This matrix is inputted into the AHP method to obtain a priority ranking.

The initial decision matrix (Table 4) comprises the outputs of the DEA mathematical models formed according to Equations (7)-(12). Therefore, with the help of Equation (13), the matrix components are determined for the AHP analysis. The reciprocal property ensures that the importance of one unit in relation to another is reflected accurately. The resulting matrix is shown in Table 5.

Table 5: The Matrix Components

Company	ALKA	KAPLM	KARTN	MNDTR	VKING	TEZOL	KONKA	PRZMA	SAMAT	BAKAB	DURDO	BARMA
ALKA	1	1	1	1	1	1.2201	1	1.0220	1	1	1	1.2761
KAPLM	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
KARTN	1	1	1	1	1	1	1.0319	1	1	1	1	1.1781
MNDTR	1	1	1	1	1.0629	1	1	1	1	1.0515	1	1
VKING	1	1	1	0.9409	1	1	1	1	0.9941	1	1	1
TEZOL	0.8196	1	1	1	1	1	1	0.8645	1	1	1	1
KONKA	1	1	0.9691	1	1	1	1	1	1	1	1	1
PRZMA	0.9785	1	1	1	1	1.1568	1	1	1	1	1	1.1494
SAMAT	1	1	1	1	1.0059	1	1	1	1	1.2409	1	1.6149
BAKAB	1	1	1	0.9510	1	1	1	1	0.8058	1	1	1
DURDO	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1.0722
BARMA	0.7837	1	0.8488	1	1	1	1	0.8700	0.6192	1	0.9327	1

In the next step, Equations (14)-(16) are applied to Table 5 to determine the sequence of the companies. Figure 5 graphically presents the efficiency score and ranking position of each company.

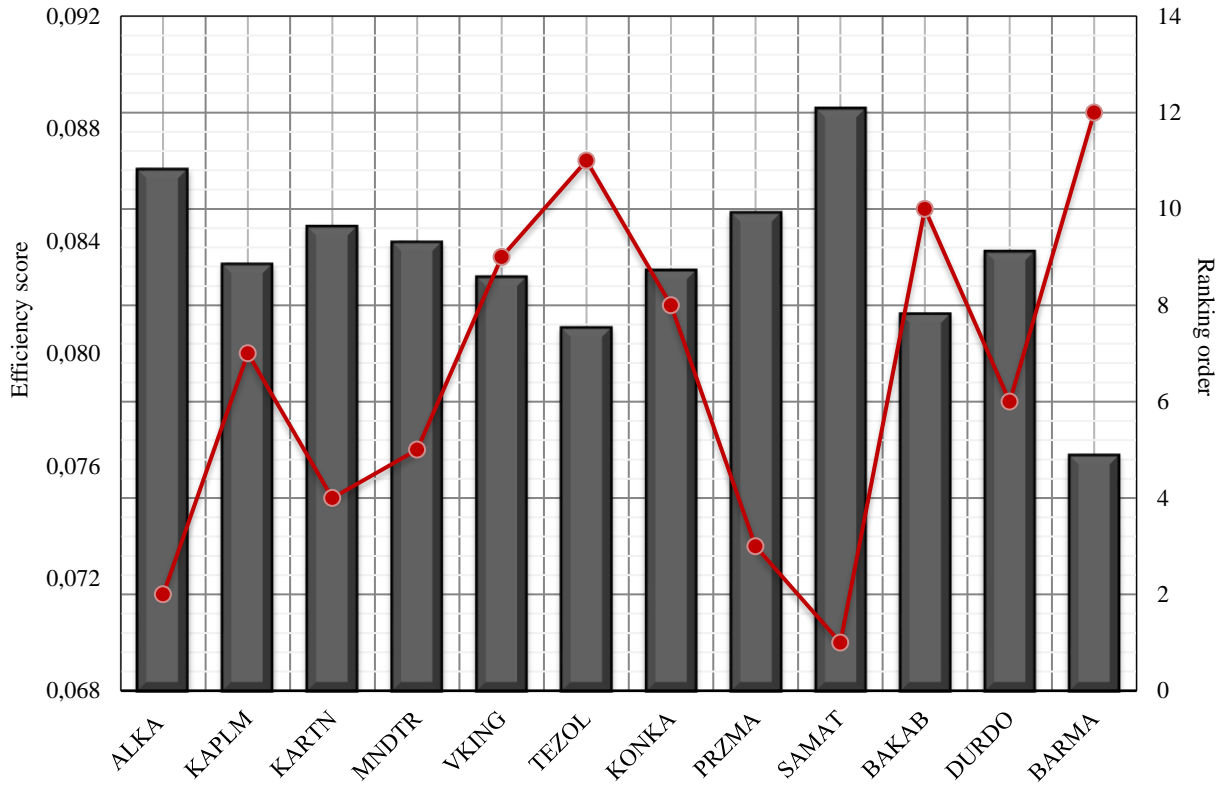


Figure 5: The DEA-AHP Outputs

The efficiency scores indicate how well each company is utilizing its resources to generate its outputs relative to the other companies in the analysis. A higher efficiency score suggests better performance. The obtained results can be interpreted as follows:

- **ALKA:** ALKA has an efficiency score of 0.0866. It ranks second in terms of efficiency. This implies that ALKA is effectively utilizing its resources to generate its outputs and is one of the most efficient companies in the sector.
- **KAPLM:** KAPLM has an efficiency score of 0.0832 and ranks seventh in terms of efficiency. Although its efficiency score is lower compared to the above-mentioned company, it still performs better than five other companies in the sector.
- **KARTN:** KARTN has an efficiency score of 0.0845 and ranks fourth in terms of efficiency. It lags behind SAMAT, ALKA, and PRZMA in terms of efficiency.
- **MNDTR:** With an efficiency score of 0.0840, MNDTR holds the fifth-ranking position. It is performing at a similar level to KARTN.
- **VKING:** This company has an efficiency score of 0.0827 and ranks ninth in terms of efficiency. It performs better than BAKAB, TEZOL, and BARMA but lags behind eight other companies.
- **TEZOL:** TEZOL has an efficiency score of 0.0809 and ranks eleventh in terms of efficiency. It performs better than only one other company (BARMA) in the sector.
- **KONKA:** With an efficiency score of 0.0830, KONKA holds the eighth-ranking position.

- PRZMA: This company has an efficiency score of 0.0850 and holds the third-ranking position. It performs well but not as efficiently as SAMAT or ALKA.
- SAMAT: With an efficiency score of 0.0887, SAMAT holds the first-ranking position. It is the most efficient company among all the analyzed companies, indicating strong performance and competitiveness.
- BAKAB: This company has an efficiency score of 0.0814 and holds the tenth-ranking position. It performs better than two other companies but lags behind nine other companies.
- DURDO: With an efficiency score of 0.0836, DURDO holds the sixth-ranking position. It performs relatively well, although not as efficiently as the top-ranking companies.
- BARMA: BARMA has an efficiency score of 0.0764. It ranks twelfth and last in terms of efficiency, indicating that it has the lowest resource utilization and performance compared to the other companies.

To enhance competitiveness and improve performance, the companies with lower efficiency scores should focus on identifying and addressing inefficiencies in their resource utilization and operational processes. They can benchmark against the most efficient companies (such as ALKA and SAMAT) to understand best practices and implement strategies that can lead to improved performance. This could involve optimizing production processes, streamlining operations, improving supply chain management, adopting new technologies, and enhancing overall resource efficiency.

3.4. Comparative Analysis

3.4.1. Comparison with the traditional DEA method

The DEA method measures the efficiency of homogeneous decision-making units. In this method, efficiency scores are determined by using a set of inputs and outputs to make performance comparisons between decision-making units. Once decision elements are finalized, the choice of which DEA model to use is determined. The output-oriented DEA model is preferred because it aims to provide as much output as possible with existing inputs. The selected DEA model uses total assets, total equity, and number of employees as inputs and revenue and net profit as outputs. The efficiency scores obtained for the companies by running the DEA model are presented in Figure 6.

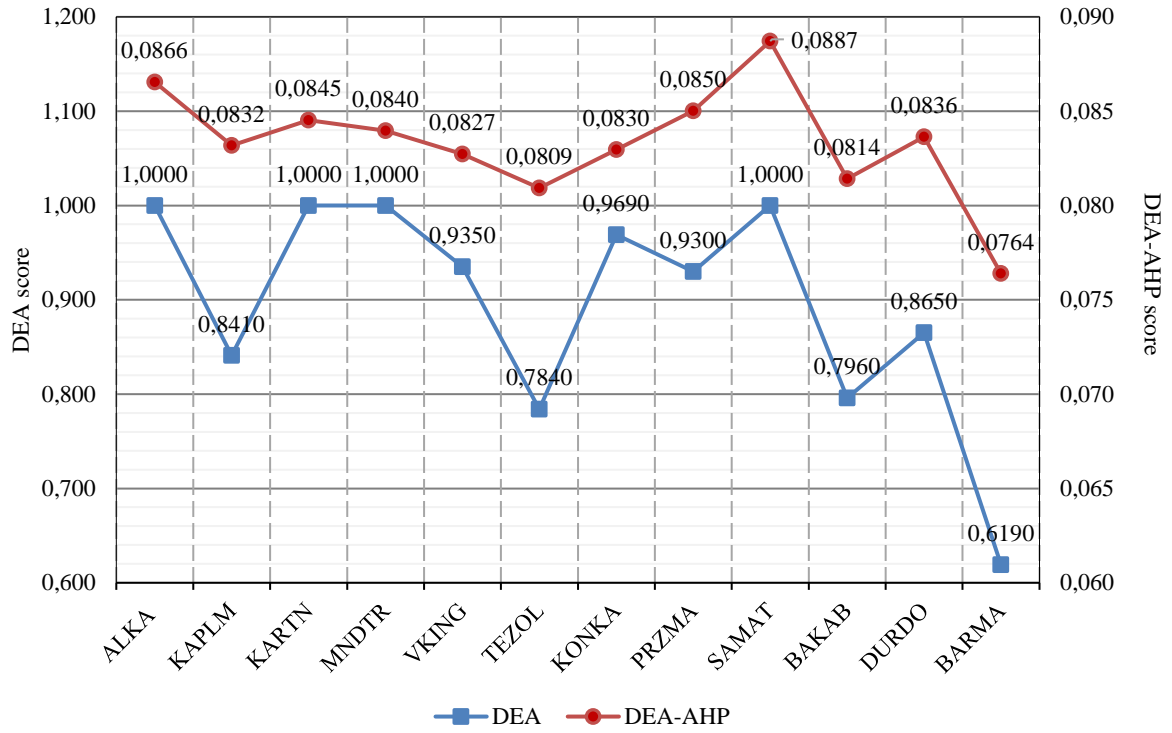


Figure 6: The Comparison between the Outputs of the DEA and DEA-AHP Methods

When using the traditional DEA method, several companies are found to have the same ranking position, indicating that they are considered equally efficient according to this method. The companies with the same efficiency score are ALKA, KARTN, MNDTR, and SAMAT. The traditional DEA method is useful for identifying efficient decision-making units based on efficiency scores. However, it lacks the ability to differentiate between equally efficient units. Therefore, it may not provide a detailed understanding of the relative performance of units. The DEA-AHP approach provides a more detailed analysis by considering the efficiency scores derived through the application of two different methods. The DEA-AHP approach provides more distinct rankings among the companies. The higher disaggregation capability of the DEA-AHP approach allows for a finer distinction between the efficiency scores of the companies. This means that the DEA-AHP approach can identify smaller differences in the relative efficiencies of the companies compared to the traditional DEA method.

3.4.2. Performing DEA-AHP for the previous year

When companies compare their performance internally, they utilize performance results from previous years and take into account changes shown over the years. By examining past performance, it is possible to identify and address any weaknesses and make more informed decisions about the future. The input and output data from the previous year are used to determine the efficiency and priority ranking of the companies for the year 2021. Figure 7 displays the results obtained by the DEA-AHP approach.

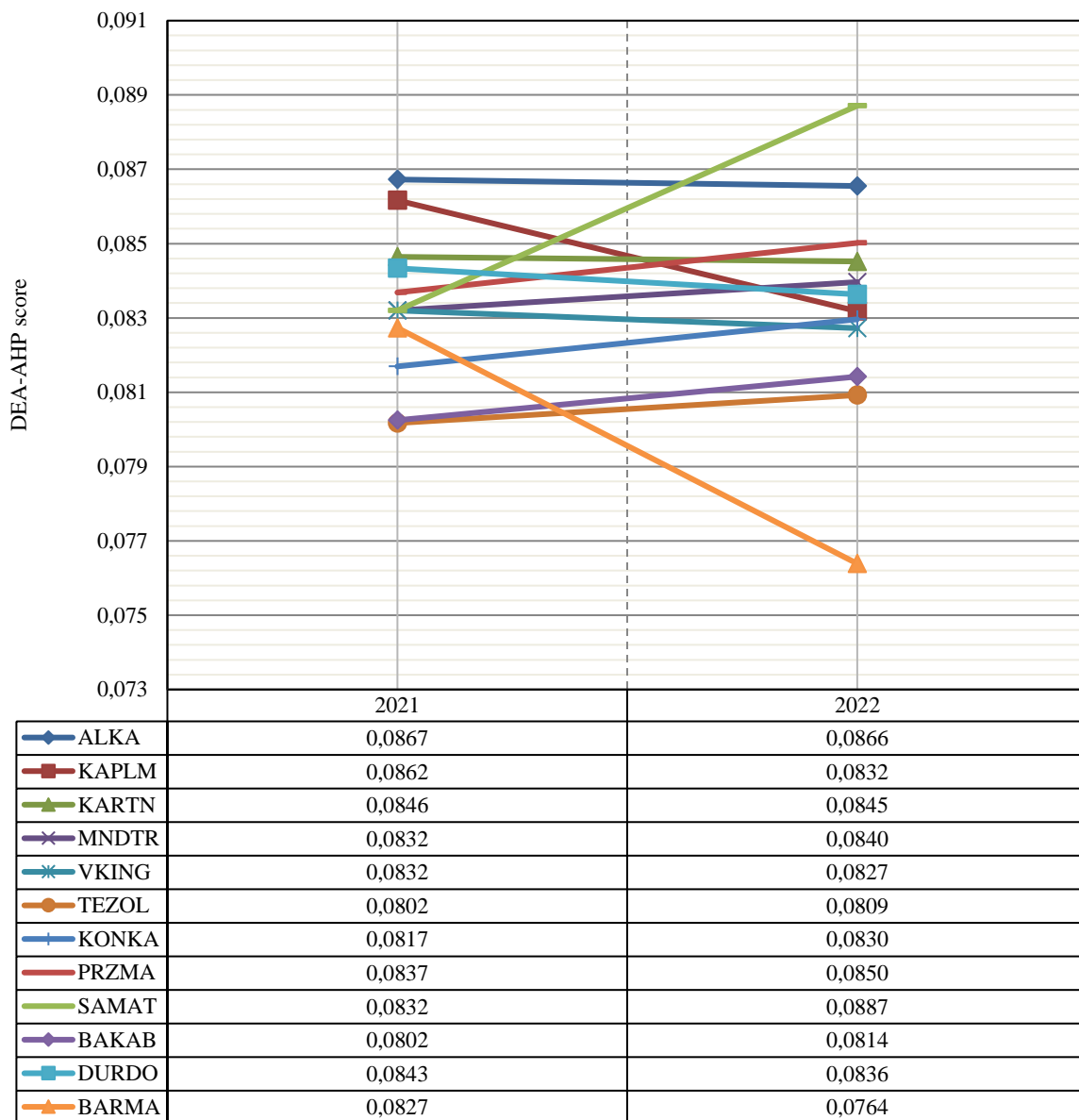


Figure 7: The Comparison of the DEA-AHP Scores for the Years 2021 And 2022

The analysis of the efficiency score results reveals a mixed performance among the paper and paper products printing companies. Some companies demonstrate improvements or maintain relatively stable efficiency levels, such as ALKA, KAPLM, VKING, and BARMA. On the other hand, companies like SAMAT, KONKA, BAKAB, and TEZOL experienced declines in their efficiency scores. The comparison of the efficiency scores provides insights into the performance of each company. It indicates areas where the companies have shown improvements, maintained stability, or experienced declines in their efficiency.

Companies with declining efficiency scores should identify the underlying causes and implement strategies to rectify them. On the other hand, companies that demonstrate improvements can analyze factors contributing to their success and use them as benchmarks for further enhancements. Consequently, this study highlights the importance of continuously monitoring and enhancing operational efficiency to strengthen competitiveness in the sector.

4. CONCLUSION

The paper and paper products printing sector plays a crucial role in generating income, creating employment opportunities, and supporting exports and various industries. Therefore, it is essential to comprehend the strengths and weaknesses of companies operating in this sector. Performance measurements serve as valuable tools for evaluating a company's operational efficiency and profitability. In this study, a two-stage decision-making methodology is proposed to evaluate the efficiency of twelve companies operating in the paper and paper products printing sector in Borsa Istanbul. In the first stage, the DEA method is utilized to make pairwise comparisons of the companies. Total assets, total equity, and number of employees are selected as inputs, while revenue and net profit are considered as outputs. The collected data are analyzed using the DEA method to form an efficiency decision matrix. In the second stage, the calculation procedure of the AHP method is applied to the resulting matrix for the ranking of the companies.

The originality and value of the current study can be elucidated as follows: (i) the efficiency evaluation problem of paper and paper products printing companies is formulated as a complex multicriteria decision-making problem; (ii) the AHP method is integrated with the DEA method to conduct a more detailed and comprehensive multicriteria analysis; (iii) five key performance variables are determined based on literature research and expert interviews; (iv) the performance of twelve paper and paper products printing companies in Turkey is compared, and precise efficiency ranking indexes are determined for the companies; (v) comparative analyses are conducted to shed light on performance variations among the companies; (vi) this study is the first attempt to use the hybrid DEA-AHP approach for examining the performance of paper and paper products printing companies; (vii) the proposed framework can be used by any company to improve its strategies; and (viii) the study provides a novel and valuable guide to decision-makers. In future research, the proposed framework can be used to compare different companies. The study can be expanded by using different input and output variables. Additionally, the problem can be solved using different decision support tools, and their results can be compared with the findings of this study.

Research and Publication Ethics Statement

This study was prepared in accordance with scientific research and publication ethics rules.

Researchers' Contribution Rate Statement

The author(s) planned the study, collected the data, and performed the analyses. The author(s) wrote, read, and approved the article.

Conflict of Interest Statement

The author(s) has no conflicts of interest to declare.

REFERENCES

- Ahmadi, J., Toroghi Haghighat, A., Rahmani, A. M., & Ravanmehr, R. (2022). A flexible approach for virtual machine selection in cloud data centers with AHP. *Software - Practice and Experience*, 52(5), 1216–1241.
- Akyüz, K. C., Çamur, G., & Yıldırım, İ. (2015). Activity analysis with data envelopment analysis in the furniture and panelboard sectors. *Turkish Journal of Forestry*, 16(1), 50–59.
- Al-Refaie, A., Wu, C. W., & Sawalheh, M. (2019). DEA window analysis for assessing efficiency of blistering process in a pharmaceutical industry. *Neural Computing and Applications*, 31, 3703–3711.
- Alam, T. E., González, A. D., & Raman, S. (2023). Benchmarking of academic departments using data envelopment analysis (DEA). *Journal of Applied Research in Higher Education*, 15(1), 268–285.
- Amin, G. R., El-Temtamy, O., & Garas, S. (2022). Audit risk evaluation using data envelopment analysis with ordinal data. *Abacus*, 58(3), 589–602.
- Awad, J., & Jung, C. (2022). Extracting the planning elements for sustainable urban regeneration in Dubai with AHP (analytic hierarchy process). *Sustainable Cities and Society*, 76, 1–13.
- Bhaskar, A. S., & Khan, A. (2022). Comparative analysis of hybrid MCDM methods in material selection for dental applications. *Expert Systems with Applications*, 209, 1–8.
- Bhattacharya, A., Sarkar, B., & Mukherjee, S. K. (2005). Integrating AHP with QFD for robot selection under requirement perspective. *International Journal of Production Research*, 43(17), 3671–3685.
- Caner, H. I., & Aydin, C. C. (2021). Shipyard site selection by raster calculation method and AHP in GIS environment, İskenderun, Turkey. *Marine Policy*, 127, 1–17.
- Charnes, A., Cooper, W. W., & Rhodes, E. (1978). Measuring the efficiency of decision making units. *European Journal of Operational Research*, 2(6), 429–444.
- Chen, T. (2002). A comparison of chance-constrained DEA and stochastic frontier analysis: Bank efficiency in Taiwan. *Journal of the Operational Research Society*, 53(5), 492–500.
- Debreu, G. (1951). The coefficient of resource utilization. *Econometrica*, 19(3), 273–292.
- Demirtaş, M. C., & Orçun, Ç. (2022). Brand value analysis with Hirose method: An application on paper and paper products, printing and publishing sector. *Journal of Academic Projection*, 7(2), 101–116.
- Dos Santos, P. H., Neves, S. M., Sant'Anna, D. O., Oliveira, C. H. de, & Carvalho, H. D. (2019). The analytic hierarchy process supporting decision making for sustainable development: An overview of applications. *Journal of Cleaner Production*, 212, 119–138.
- Durak, İ., Arslan, H. M., & Özdemir, Y. (2022). Application of AHP–TOPSIS methods in technopark selection of technology companies: Turkish case. *Technology Analysis and Strategic Management*, 34(10), 1109–1123.
- Durão, L. F. C. S., Carvalho, M. M., Takey, S., Cauchick-Miguel, P. A., & Zancul, E. (2018). Internet of Things process selection: AHP selection method. *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 99(9–12), 2623–2634.
- Ersoy, Y. (2021). Performance evaluation in distance education by using data envelopment analysis (DEA) and TOPSIS methods. *Arabian Journal for Science and Engineering*, 46(2), 1803–1817.
- Fancello, G., Carta, M., & Serra, P. (2020). Data envelopment analysis for the assessment of road safety in urban road networks: A comparative study using CCR and BCC models. *Case Studies on Transport Policy*, 8(3), 736–744.
- Farrell, M. J. (1957). The measurement of productive efficiency. *Journal of the Royal Statistical Society, Series A (General)*, 120(3), 253–281.
- Fukuyama, H., Matousek, R., & Tzeremes, N. G. (2023). Estimating the degree of firms' input market power via data envelopment analysis: Evidence from the global biotechnology and pharmaceutical industry. *European Journal of Operational Research*, 305(2), 946–960.
- Gao, Z., Jiang, Y., He, J., Wu, J., Xu, J., & Christakos, G. (2022). An AHP-based regional COVID-19 vulnerability model and its application in China. *Modeling Earth Systems and Environment*, 8(2), 2525–2538.
- Goswami, M., & Ghadge, A. (2020). A supplier performance evaluation framework using single and bi-objective DEA efficiency modelling approach: Individual and cross-efficiency perspective. *International Journal of Production Research*, 58(10), 3066–3089.

- Gunasekaran, A., Williams, H. J., & McGaughey, R. E. (2005). Performance measurement and costing system in new enterprise. *Technovation*, 25(5), 523–533.
- Haider, S., Danish, M. S., & Sharma, R. (2019). Assessing energy efficiency of Indian paper industry and influencing factors: A slack-based firm-level analysis. *Energy Economics*, 81, 454–464.
- Hailu, A. (2003). Pollution abatement and productivity performance of regional Canadian pulp and paper industries. *Journal of Forest Economics*, 9(1), 5–25.
- Hamdi, A., Karimi, A., Mehrdoust, F., & Belhaouari, S. B. (2022). Portfolio selection problem using CVaR risk measures equipped with DEA, PSO, and ICA algorithms. *Mathematics*, 10(15), 1–26.
- Hseu, J. S., & Shang, J. K. (2005). Productivity changes of pulp and paper industry in OECD countries, 1991-2000: A non-parametric Malmquist approach. *Forest Policy and Economics*, 7(3), 411–422.
- Hussain, J., & Bernard, J.-T. (2017). Regional productivity convergence: An analysis of the pulp and paper industries in U.S., Canada, Finland, and Sweden. *Journal of Forest Economics*, 28, 49–62.
- Islamoglu, M., & Celik, N. (2015). Financial performance determinants of paper and paper products firms listed in Borsa Istanbul. *International Journal of Economics and Finance*, 7(4), 233–243.
- Jomthanachai, S., Wong, W. P., & Lim, C. P. (2021). An application of data envelopment analysis and machine learning approach to risk management. *IEEE Access*, 9, 85978–85994.
- Jun, Y., Go, J., & Yeom, C. (2022). Experimental variables assessment for virtual road safety audit using analytic hierarchy process. *Journal of Transportation Safety and Security*, 14(6), 1002–1021.
- Kengpol, A., Meethom, W., & Tuominen, M. (2012). The development of a decision support system in multimodal transportation routing within Greater Mekong sub-region countries. *International Journal of Production Economics*, 140(2), 691–701.
- Khanduja, R., Tewari, P. C., & Chauhan, R. S. (2009). Performance analysis of screening unit in a paper plant using genetic algorithm. *Journal of Industrial and Systems Engineering*, 3(2), 140–151.
- Leccese, F., Salvadori, G., Rocca, M., Buratti, C., & Belloni, E. (2020). A method to assess lighting quality in educational rooms using analytic hierarchy process. *Building and Environment*, 168, 1–15.
- Lee, A. H. I., Chen, S. C., & Kang, H. Y. (2020). A decision-making framework for evaluating enterprise resource planning systems in a high-tech industry. *Quality Technology and Quantitative Management*, 17(3), 319–336.
- Li, Z., Tang, D., Han, M., & Bethel, B. J. (2018). Comprehensive evaluation of regional sustainable development based on data envelopment analysis. *Sustainability*, 10(11), 1–18.
- Liu, J., Gong, Y., Zhu, J., & Titah, R. (2022). Information technology and performance: Integrating data envelopment analysis and configurational approach. *Journal of the Operational Research Society*, 73(6), 1278–1293.
- Marović, I., Perić, M., & Hanak, T. (2021). A multi-criteria decision support concept for selecting the optimal contractor. *Applied Sciences*, 11(4), 1–18.
- Moreno, P., & Lozano, S. (2014). A network DEA assessment of team efficiency in the NBA. *Annals of Operations Research*, 214(1), 99–124.
- Mourtzis, D., Samothrakis, V., Zogopoulos, V., & Vlachou, E. (2019). Warehouse design and operation using augmented reality technology: A papermaking industry case study. *Procedia CIRP*, 79, 574–579.
- Myeong, S., Jung, Y., & Lee, E. (2018). A study on determinant factors in smart city development: An analytic hierarchy process analysis. *Sustainability*, 10(8), 1–17.
- Nguyen, P. H., Nguyen, T. L., Nguyen, T. G., Nguyen, D. T., Tran, T. H., Le, H. C., & Phung, H. T. (2022). A cross-country European efficiency measurement of maritime transport: A data envelopment analysis approach. *Axioms*, 11(5), 1–18.
- Omair, M., Noor, S., Tayyab, M., Maqsood, S., Ahmed, W., Sarkar, B., & Habib, M. S. (2021). The selection of the sustainable suppliers by the development of a decision support framework based on analytical hierarchical process and fuzzy inference system. *International Journal of Fuzzy Systems*, 23(7), 1986–2003.
- Özşahin, Ş., Singer, H., Temiz, A., & Yildirim, İ. (2019). Selection of softwood species for structural and non-structural timber construction by using the analytic hierarchy process (AHP) and the multiobjective optimization on the basis of ratio analysis (MOORA). *Baltic Forestry*, 25(2), 281–288.
- Panchal, S., & Shrivastava, A. K. (2022). Landslide hazard assessment using analytic hierarchy process (AHP): A case study of National Highway 5 in India. *Ain Shams Engineering Journal*, 13(3), 1–11.

- Pang, J., Wang, R., Xiao, Q., & Qin, F. (2020). A data-driven condition monitoring of product quality analysis system based on rs and ahp. *Tehnicki Vjesnik*, 27(2), 382–390.
- Qi, H., Zhou, Z., Li, N., & Zhang, C. (2022). Construction safety performance evaluation based on data envelopment analysis (DEA) from a hybrid perspective of cross-sectional and longitudinal. *Safety Science*, 146, 1–14.
- Ray, S. (2011). Financial performance of paper and paper product companies in India in post-liberalization period: An exploratory study. *Research Journal of Finance and Accounting*, 2(5), 48–59.
- Rostamzadeh, R., Akbarian, O., Banaitis, A., & Soltani, Z. (2021). Application of DEA in benchmarking: A systematic literature review from 2003–2020. *Technological and Economic Development of Economy*, 27(1), 175–222.
- Rouyendegh, B. D. (2009). DEA-ANP sequential hybrid algorithm for multiple-criteria decision-making process, a long with an application [Unpublished doctoral dissertation]. Gazi University.
- Rouyendegh, B. D., Oztekin, A., Ekong, J., & Dag, A. (2019). Measuring the efficiency of hospitals: A fully-ranking DEA-FAHP approach. *Annals of Operations Research*, 278(1–2), 361–378.
- Şahin, T., Ocak, S., & Top, M. (2019). Analytic hierarchy process for hospital site selection. *Health Policy and Technology*, 8(1), 42–50.
- Saaty, T. L. (1980). *The analytic hierarchy process: planning, priority setting, resource allocation*. McGraw-Hill.
- Şensöğüt, C., Kasap, Y., & Ören, Ö. (2021). Investigation of work accidents in underground and surface coal mining activities of western lignite corporation by data envelopment analysis (DEA). *Mining, Metallurgy and Exploration*, 38(5), 1973–1983.
- Senthilkannan, N., & Parameshwaran, R. (2019). Performance analysis and quality improvement using fuzzy MCDM and lean tools in a paper industry. *International Journal of Integrated Supply Management*, 12(3), 205–229.
- Shahi, S. K., & Dia, M. (2020). Empirical study of the performance of Ontario’s pulp and paper mills using bootstrap data envelopment analysis. *International Journal of Productivity and Quality Management*, 31(1), 98–133.
- Singer, H., & Özşahin, Ş. (2018). Employing an analytic hierarchy process to prioritize factors influencing surface roughness of wood and wood-based materials in the sawing process. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 42(5), 364–371.
- Singer, H., & Özşahin, Ş. (2023). Applying an interval-valued Pythagorean fuzzy analytic hierarchy process to rank factors influencing wooden outdoor furniture selection. *Wood Material Science and Engineering*, 18(1), 322–333.
- Singh, M., Pant, M., Godiyal, R. D., & Kumar Sharma, A. (2020). MCDM approach for selection of raw material in pulp and papermaking industry. *Materials and Manufacturing Processes*, 35(3), 241–249.
- Soba, M., & Altıntaş, F. (2019). 2008 Dünya ekonomik krizinin G20 ülkeleri ekonomik performanslarına etkisinin AHP ve VIKOR yöntemleriyle değerlendirilmesi. *Optimum Ekonomi ve Yönetim Bilimleri Dergisi*, 6(1), 33–52.
- Soltani, A. A., Oukil, A., Boutaghane, H., Bermad, A., & Boulassel, M. R. (2021). A new methodology for assessing water quality, based on data envelopment analysis: Application to Algerian dams. *Ecological Indicators*, 121, 1–18.
- Solysova, Z., Modrak, V., & Nazarejova, J. (2022). A multi-criteria assessment of manufacturing cell performance using the AHP method. *Applied Sciences*, 12(2), 1–14.
- Sueyoshi, T., & Goto, M. (2009). Methodological comparison between DEA (data envelopment analysis) and DEA-DA (discriminant analysis) from the perspective of bankruptcy assessment. *European Journal of Operational Research*, 199(2), 561–575.
- Sueyoshi, T., Zhang, R., Qu, J., & Li, A. (2021). New concepts for environment-health measurement by data envelopment analysis and an application in China. *Journal of Cleaner Production*, 312, 1–14.
- Sulthonuddin, I., & Herdiansyah, H. (2021). Sustainability of Batik wastewater quality management strategies: Analytical hierarchy process. *Applied Water Science*, 11(2), 1–12.
- Toppinen, A., Pätäri, S., Tuppur, A., & Jantunen, A. (2017). The European pulp and paper industry in transition to a bio-economy: A Delphi study. *Futures*, 88, 1–14.
- Tsai, W. H., & Lai, S. Y. (2018). Green production planning and control model with ABC under industry 4.0 for the paper industry. *Sustainability*, 10(8), 1–29.
- Üçüncü, T., Akyüz, K. C., Akyüz, İ., Bayram, B. Ç., & Ersen, N. (2018). Evaluation of financial performance of paper companies traded at BIST with TOPSIS method. *Kastamonu University Journal of Forestry Faculty*, 18(1), 92–98.

Unver, S., & Ergenc, I. (2021). Safety risk identification and prioritize of forest logging activities using analytic hierarchy process (AHP). *Alexandria Engineering Journal*, 60(1), 1591–1599.

URL-1. (2023). *Public Disclosure Platform*. <https://www.kap.org.tr/en/>

Wang, C. N., Dang, T. T., Nguyen, N. A. T., & Wang, J. W. (2022). A combined data envelopment analysis (DEA) and grey based multiple criteria decision making (G-MCDM) for solar PV power plants site selection: A case study in Vietnam. *Energy Reports*, 8, 1124–1142.

Wang, X., Ferreira, F. A. F., Tao, M., & Chang, C. T. (2022). A hybrid AHP–FCE–WMCGP approach for internal auditor selection: A generic framework. *International Journal of Fuzzy Systems*, 24(5), 2229–2249.

Wu, Y. C., & Lin, S. W. (2022). Efficiency evaluation of Asia’s cultural tourism using a dynamic DEA approach. *Socio-Economic Planning Sciences*, 84, 101426.

Yang, C. L., Chuang, S. P., & Huang, R. H. (2009). Manufacturing evaluation system based on AHP/ANP approach for wafer fabricating industry. *Expert Systems with Applications*, 36(8), 11369–11377.

Yang, W., & Li, L. (2018). Efficiency evaluation of industrial waste gas control in China: A study based on data envelopment analysis (DEA) model. *Journal of Cleaner Production*, 179, 1–11.

Yen, B. T. H., & Li, J. S. (2022). Route-based performance evaluation for airlines – a metafrontier data envelopment analysis approach. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 162, 1–20.

Yu, C., Shi, L., Wang, Y., Chang, Y., & Cheng, B. (2016). The eco-efficiency of pulp and paper industry in China: An assessment based on slacks-based measure and Malmquist–Luenberger index. *Journal of Cleaner Production*, 127, 511–521.

Zemtsov, S., & Kotsemir, M. (2019). An assessment of regional innovation system efficiency in Russia: The application of the DEA approach. *Scientometrics*, 120(2), 375–404.

Zhang, Y., Zhao, Y., Sun, W., & Li, J. (2021). Ocean wave energy converters: Technical principle, device realization, and performance evaluation. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 141, 1–20.



Dijitalleşen Dünyada Yaşlılık-Teknoloji İlişkisi Üzerine Bir Araştırma

Muhammet Ali KÖROĞLU*

ÖZ

Teknoloji, insanın nesnelere aracılığıyla kendisine konfor sağladığı bir alan olarak sürekli gelişim halinde olmuştur. İnsanın zekâ ve yaratıcılığının bir sonucu olan teknolojik ürünler, öncelikle daha az emekle daha fazla ihtiyacı karşılama arzusuna yöneliktir. Ancak teknolojik ürün ve sistemler kullanıldıkları toplumlarda sadece üretim ve emek ilişkisini etkilemezler. Aynı zamanda, toplumsal yapı, düzen ve ilişkileri de şekillendirirler. Günümüz toplumları hem teknolojik sistemlerin gelişim hızı hem de toplumlar üzerindeki etkileri bakımından eşsizdir. Ancak teknoloji ve toplum ilişkisinin tezahürleri, toplumsal gruplara ve toplumlara göre değişmektedir. Bu açıdan yaşlılık, en özel toplumsal kategorilerden birisidir. Teknoloji, sağlık, ulaşım, altyapı gibi alanlarda sağladığı imkanlarla insan ömrünün uzamasına katkı sağlamaktadır. Ancak, uzayan insan ömrünün son evresi olan yaşlılık dönemindeki bireylerin teknolojiyle ilişkisi, sorunsala dönüşebilmektedir. Günümüzde yaşlı bireyler, dijital teknolojilerdeki hızlı gelişmeler ile yaşlılığa ve kendi yaşam tecrübelerine bağlı engeller arasında sıkışıp kalmaktadırlar. Bu bağlamda, bu çalışma, yaşlı bireylerden oluşan bir araştırma grubundan hareketle, teknoloji ve yaşlılık ilişkisini analiz etmeyi hedeflemektedir.

Anahtar Kelimeler: Yaşlılık, Teknoloji, Toplumsal Değişim, Dijital Çağ

JEL Sınıflandırması: J14, O14, Z13

A Research on the Relationship between Old Age and Technology in a Digitalising World

ABSTRACT

Technology has been in a constant state of development as an area where human beings provide comfort to themselves through objects. Technological products, which are the result of human intelligence and creativity, are primarily aimed at meeting more needs with less labor. However, technological products and systems do not only affect production and labor relations in the societies where they are used. They also shape social structure, order and relations. Today's societies are unique in terms of both the speed of development of technological systems and their impact on societies. However, the manifestations of the relationship between technology and society vary across social groups and societies. In this respect, old age is one of the most special social categories. Technology contributes to the prolongation of human life through the opportunities it provides in areas such as health, transportation and infrastructure. However, the relationship of individuals in old age, which is the last stage of the prolonged human life span, with technology can turn into a problematic issue. Today, elderly individuals are caught between the rapid developments in digital technologies and the obstacles related to old age and their own life experiences. In this context, this study aims to analyze the relationship between technology and old age based on a research group of elderly individuals.

Keywords: Old Age, Technology, Social Change, Digital Age

JEL Classification: J14, O14, Z13

Geliş Tarihi / Received: 15.09.2023 Kabul Tarihi / Accepted: 26.02.2024

Bu eser Creative Commons Atf-Gayriticari 4.0 Uluslararası Lisansı ile lisanslanmıştır.



* Dr. Öğr. Üyesi, Uşak Üniversitesi, İİBF, Sosyal Hizmet Bölümü, muhammet.koroglu@usak.edu.tr, ORCID:0000-0001-8593-6139

1. GİRİŞ

Toplumlar, kendi varoluşlarını geleceğe taşıyabilmek için sürekli bir yenilenme ve değişim içerisindeyler. Bu değişim, bazen toplumsal yapılarda bazen de toplumsal yapıların işlevlerinde gerçekleşmektedir. Aynı şekilde, bazı yapısal değişimler, sınırlı ve yavaş gerçekleşirken bazen de tüm toplumu etkileyen dönüşümler, hızla gerçekleşmektedir. Bu açıdan günümüz toplumları, insanlık tarihinde hiç olmadığı kadar hızlı bir değişim ve dönüşüm sürecini deneyimlemektedir. Bu değişim süreci, aile, ekonomi, hukuk, yönetim, din vb. tüm toplumsal yapıları etkilediği gibi demografik yapı ve bu yapının kuşakları arasındaki ilişkileri de etkilemektedir. Günümüzde hız ve değişim, teknoloji kavramıyla temsil edilmektedir. Buna karşılık, sahip olunan alışkanlıklar ve beceri düzeyiyle sakince hayatını sürdürme isteği, yaşlılık kavramını gündeme getirmektedir. İronik bir şekilde teknoloji, zorlayıcıdır. İnsan gelişiminin bir evresi olan yaşlılık dönemine kadar elde edilen tecrübeyle gündelik hayatı sürdürme isteğine karşı nötr değildir. Aslında bu durum, çocuk, genç, yetişkin tüm yaş grupları açısından hatta tüm toplumlar açısından bir uyum problemidir. Bu problem karşısında en dezavantajlı grup ise yaşlılardır.

Yaşlı insanların artan toplumsal değişim hızına karşı tepkileri daha sert olmaktadır. Birçok çalışmada yaşla tutuculuk arasında uyumlu bir ilişki olduğu görülmüştür. Deneyim dünyasına belirli bir zaman diliminde yığılan durumlar, yaşlı birey gözünde daha çok büyümektedir. Toplumsal değişim hızı arttıkça yaşlı bireyler, sahip olduklarıyla yeni ortaya çıkanlar arasındaki farkı daha net algılamaktadırlar (Toffler,1981:42). Fark algısıyla birlikte uyum sağlama zorunluluğu ortaya çıkmaktadır. Ancak uyum sağlama süreci için sadece yeni ortaya çıkan durumları kabullenmeye açık olmak, yeterli değildir. İlgi, yetenek, eğitim gibi birçok değişkenle birlikte bilişsel, psikolojik ve fiziksel işlevselliklerin de yeterli olması gerekmektedir. Yaşlılık süreci ise sadece kronolojik olarak yılların geçmesi ile değil fiziksel, psikolojik, biyolojik süreçlerin de sonucu ortaya çıkan bir süreçtir. Biyolojik ve psikolojik süreçler, bireyde bedensel işlev kayıpları, kronik hastalıklar, yalnızlık, yetersizlik duygusu vb. birçok sonuç üretmektedir. Tüm bunlar, bireyin kendisi dışında hızla akan hayata uyum sağlamasını zorlaştırmaktadır. Bilim, teknoloji ve sosyal hayattaki hızlı değişimler, yaşlı ya da genç tüm bireyleri, tüketim alışkanlıklarından sosyalleşme biçimlerine kadar etkilerken; toplumlar ve toplumsal grupların geliştirdikleri uyum ve tepki süreçleri değişmektedir.

Günümüz toplumlarının bilim ve teknolojiye hızlı gelişimle birlikte yaşadığı dönüşüm sonucu ortaya çıkan toplum tipini tanımlamak için birçok kavram önerilmektedir. Dijital çağ, ağ toplumu, bilgi toplumu, Post modern toplum, post endüstriyel toplum gibi kavramlar bunlardan bazılarıdır. Önerilen tüm kavramlar, bilgi, teknoloji ve bu alanlardaki gelişim hızının toplumsal hayat üzerindeki dönüştürücü gücüne vurgu yapmaktadır. Günümüz toplumları, bilim ve teknolojiye hızlı gelişmelerle birlikte demografik yapılarında da yaşlılık kategorisi bağlamında bir dönüşüm yaşamaktadırlar.

Dünya Sağlık Örgütü tarafından yayımlanan, yaşlılık ve sağlık konusunda Küresel Strateji ve Eylem Planı Raporunda, 2050 yılında dünyada her 5 kişiden birinin 60 yaş ve üzeri yaşta olacağı belirtilmekte ve bu kişilerin hayatındaki anahtar kavramın sağlık olduğu ifade edilmektedir (World Health Organization, <https://www.who.int/publications/i/item/global-strategy-and-action-plan-on-ageing-and-health> Erişim tarihi:10.08.2023). Birleşmiş Milletler Ekonomik ve Sosyal İşler Dairesi, yayımladığı Dünya Sosyal Raporunda, dünyanın hızla yaşlanmasından hareketle, alınması gereken önlemlere dikkat çekmektedir. Rapora göre, 2050 yılında dünya ölçeğinde şu an, 761 milyon olan 65 yaş üstü nüfusun iki kat artarak 1,6 milyara ulaşması beklenmektedir. Bu da dünya nüfusunun %16'sından fazla bir orana karşılık gelmektedir (United Nations, <https://www.un.org/development/desa/dspd/world-social-report/2023-2.html> Erişim tarihi: 10.08.2023). Birleşmiş Milletler verilerine göre, Kasım 2022'de 8 milyara ulaşan dünya nüfusunun 2037 de 9 milyar, 2050 de 9,7 milyara ulaşması beklenmektedir (United Nations,

<https://www.un.org/en/global-issues/population> Erişim tarihi: 08.08.2023). Birleşmiş Milletler verilerine göre, dünya nüfusundaki en dikkat çeken konu, nüfusun hızla yaşlanmasıdır. Buna göre, 2050 yılında dünyada her 6 kişiden birinin yaşlı olması beklenmektedir. Aynı şekilde 2019 yılında 143 milyon olan 80 yaş üstü insan sayısının 2050 yılında 426 milyona ulaşması öngörülmektedir. Tarihte ilk kez 2018 yılında 65 yaş üstü insan sayısı, 5 yaş altı çocuk sayısını geçmiştir. (United Nations, <https://www.un.org/en/global-issues/ageing> Erişim tarihi: 11.07.2023). Bu durum, dünya nüfusunun hızla yaşlanması yanında yaşlı nüfusun bile yaşlandığını, buna karşılık doğurganlık hızının düştüğünü göstermektedir.

Günümüzde yaşlılık, sadece, bütün toplumları etkileyen demografik bir dönüşüm değildir. Aynı zamanda, toplumları eğitim, ekonomi, sağlık, sosyal güvenlik gibi birçok alanda zorlamaktadır. Bu çalışmada, günümüz toplumlarını en çok etkileyen iki olgu olan yaşlılık ve teknoloji birbirleriyle ilişkilendirilerek anlamlandırılmaya çalışılmıştır. Bir taraftan teknolojinin yaşlılara etkisi, sağlık, boş zaman değerlendirme, sosyalleşme ve hayata konfor katma bağlamında değerlendirilirken; diğer taraftan yaşlı bireylerin teknoloji karşısındaki duruşları yine yaşlı bireylerin bakış açısından analiz edilmiştir. Bu nedenle, Uşak Huzurevi'nde yaşayan 20 yaşlı bireyle, yarı yapılandırılmış bir mülakat formu kullanılarak derinlemesine görüşmeler yapılmıştır. Yaşlı bireylerin sahip oldukları ve kullandıkları teknolojiler, teknolojiyle ilgili görüşleri, değişen teknolojinin toplumsal hayata etkisini meslekleri bağlamında nasıl çözümledikleri, anlaşılmaya çalışılmaktadır.

2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE

2.1. Güncel Bilimsel Gelişmeler Bağlamında Yaşlılık

Yaşlılık, insani gelişimin doğal bir sonucu olarak ortaya çıkan ve her birey tarafından farklı deneyimlenen bir süreçtir. Bu deneyim farklılığı nedeniyle, bireylerin kendilerini yaşlı olarak ifade etmeleri konusunda bir görecelik söz konusudur. Yaşlılık, yaşamın son evresi olarak kabul edilse de başlangıcı için kesin tarih koymak, bireysel ve toplumsal farklılıklar nedeniyle imkânsızdır (Kalınkara, 2011:3). Yaşlılık, tek bir faktörün etkilediği bir sonuç olmadığı için bireysel görünüşleri farklılaşmaktadır. Kalıtım, çevre, geçirilen hastalıklar, duygusal yoğunluk, süreci doğrudan etkilemektedir (Arpacı, 2005:16). Özellikle genetik yapının çevreyle olan uyumu, yaşlılık ve yaşam süresini doğrudan etkileyen faktörler arasındadır.

Genetik yapı ve çevre, birey için birbirini tamamlayan ve ayrı düşünülmemeyen faktörlerdir. Çevreye uygun genetik yapı yoksa veya genetik yapı uygun ancak yaşam çevresi genetik yapıya uygun değilse yaşlılık süreci hızlanmakta ve yaşam beklentisi düşmektedir (Akin, 2006:39). Bu durum, günümüzde insan ve çevre tartışmalarının temelini oluşturmaktadır. Normal şartlarda, "Human Genom Project" olarak bilinen, insan genomu projesi çerçevesinde yapılan çalışmalar, yaşlılık ve yaşam beklentisi açısından umut vericidir. Bireyin yaşam koşullarını olumsuz etkileyen hastalıkların genetik düzeyde dizilimlerinin tespit edilip yine insanın denetimli gen dizilimiyle sağlıklı yaşlanması mümkündür. Herhangi bir canlıdaki genin, insan gen kombinasyonu içine uygun bir şekilde yerleştirilmesiyle ortalama bir insanın yaşam süresinin 120 yılı aşması beklenmektedir. Aynı şekilde, ölüm genlerinin yapısının değiştirilmesi veya bertaraf edilmesi, telomer boyunun uzatılmasıyla teorik olarak mümkündür (Demirsoy, 2019: 137-139). Bu konudaki bilimsel ve teknolojik gelişmeler, tüm bireyleri etkilediğinden daha fazla, yaşlı bireyleri etkilemektedir. Bu açıdan, yaşlılık ve teknoloji ilişkisi, yaşlı bireylerin sosyal medya, akıllı telefon vb. kullanıp kullanmamasının çok ötesinde bir konudur. Çünkü ilgili tedavi ve teknolojilerle, yaşam süresinin tahmin edilenden çok daha fazla uzaması beklenmektedir.

Genetik özellikler bağlamında yaşlılığı ortaya çıkaran süreç, doku ve hücrelerin gelişme ve yenilenmesini organize eden sistemlerin işlevsizleşmesidir. Bu açıdan yaşlanma, genetik yapı ve çevrenin etkisiyle hücredeki biyokimyasal tepkimelerden başlayarak, hücre, doku, organ ve

birey üzerindeki işlevlerin azalmasıdır (Demirsoy, 2019: 104). Bu bağlamda da çevresel özellikler hariç tutulursa, genetik düzlemde yaşlılığın geri döndürülmesini teorik olarak mümkün kılan bilimsel çalışmalar bulunmaktadır.

Bunlardan bazılarında, hücre gen diziliminin tekrar kombine edilmesiyle yaşlılık sürecinin geri döndürülmesinin mümkün olduğu iddia edilmektedir. Özellikle nörodejenaratif bozuklukların küresel çapta yaygınlığı ve tedavi edilmesi amacıyla hareket edilen bir çalışmada, bazı zorluklara rağmen, beyin hücrelerindeki yaşlanmanın tersine çevrilmesinin yaşlanmış hücrelerin uyarılmış nöronlara dönüştürülmesi için transkriptomatik yeniden kodlama yoluyla mümkün hale geleceği ifade edilmektedir (Plesa vd., 2023). Burada yaşanması muhtemel zorluk, yaşlılığı geri getirecek genin seçimi konusundadır. Farklı çalışmalarda, bu konudaki zorlukların yapay zekâ ile aşılabilmesi vurgulanmaktadır. En azından klinik olarak kanıtlanan bu tür çalışmaların olumlu sonuçları insan hayatına yansıtıldığında, yaşlılığa bağlı bilişsel gerilemeler, alzheimer, demans hatta nörolojik başka rahatsızlıkların da ortadan kalkması mümkün görünmektedir.

Yaşlanmanın tersine çevrilmesi süreci, sadece beyin hücrelerinin yaşlanmasının tersine çevrilmesi ile sınırlı değildir. Literatürdeki güncel bir çalışmayla, genomu değiştirmeden bir hafta gibi kısa bir sürede yaşlı bir hücreyi gençleştirme ve genç hücreyi yaşlandırmanın mümkün olduğu kanıtlanmıştır. Böylece yaşlılığı tersine çevirmenin sadece genetik yollarla değil aynı zamanda kimyasal yeniden programlama gibi yöntemlerle de mümkün olduğu gösterilmektedir. Araştırmanın kesin sonucu, gençleştirmenin insan için mümkün olduğu ve beyin, böbrek, kas gibi birçok dokuya uygulanabileceğidir (Yang vd., 2023). Bazı çalışmalarda ise epigenetik müdahalelerle yaşlılığın geciktirilmesi ve yaşlılığa bağlı hastalıkların ortadan kaldırılabileceği ifade edilmektedir (Zhu, Li ve Tian, 2022). Böylece, kimyasal yeniden programlama yoluyla gençleştirilen hücrenin kanser, MS gibi tedavisi çok zor olan hastalıklara karşı bağışıklık kazanacağı tahmin edilmektedir. Ancak gençliğe geri döndürülen hücrelerin ne kadar genç kalabileceği ve bedenin işlevsel bütünlüğünün hangi ölçüde sağlanabileceği ile ilgili araştırma ve bulgular henüz bulunmamaktadır.

Genetik alanında yapılan çalışmalardan, yaşlılığın genetik boyutunun yakın bir zamanda kontrol altına alınarak, insanların daha genç ve daha uzun yıllar yaşamasının muhtemel olduğu anlaşılmaktadır. Her ne kadar yaşlılık, kontrol altına alınıp, yaşlılığa bağlı işlevsel kayıplar ve hastalıklar engellense de insan genetiğine uygun sürdürülebilir bir çevreye olan ihtiyaç, sürekli. Bu açıdan, Birleşmiş Milletler Dünya Sosyal Raporu'nda 2021 de doğanların 1950'de doğanlara oranla en az 25 yıl daha fazla yaşaması beklentisinden hareketle, bu demografik dönüşümün çevresel, ekonomik, sosyal güvenlik ve sağlık alanlarında getirdiği değişimlere uygun politikalar üretilmesinin gerekliliği vurgulanmaktadır (United Nations, <https://www.un.org/development/desa/dspd/world-social-report/2023-2.html> Erişim tarihi: 10.08.2023). Ayrıca, uzun yaşam süresinin toplumsal ve psikolojik sonuçlarının neler olacağı, belirsizliğini korumaktadır. Bilimsel ve teknolojik gelişmeler, genetik, biyolojik, fizyolojik olarak yaşlılığın etkilerini kaldırma konusunda umut verici olsa da yaşlanmanın diğer boyutları, kalıcıdır. Yaşlanan bireyin psikolojik yapısında ortaya çıkan ve benlik bütünlüğünü tehdit eden birikimler, sadece yaşam süresinin uzamasıyla üstesinden gelinebilecek bir sorunsal değildir.

2.2. Psikososyal Boyutlarıyla Yaşlılık

Psikoloji bilimi açısından, insan gelişiminin en son evresi olarak ele alınan yaşlılık, baş edilmesi gereken ödevlerle tanımlanmaktadır. Bu aşamada, insanın üstesinden gelmesi gereken çelişki, umutsuzluk ve bıkkınlığa karşı içsel bütünlük arasındaki dengenin sağlanmaya çalışılmasıdır. Bu denge de ancak bilgeliği yoluyla kazanılabilir. Sabır, incelik, sevgi, duyma, dokunma, hatırlama gibi duyular ve yüzleşme, bağışlayıcı olma gibi yaklaşımlar, bilgeliğin kazanılması için hayattır (Erikson, 2014: 167). Ancak ekonomik yetersizlikler, statü kayıpları, bilişsel ve duyuşsal gerileme ve kayıplar, yakınların ölümü ve yoğun stres, yaşlıda nevrotik belirtilerin ortaya çıkmasına neden olabilmektedir (Sevil, 2005:86,87). Aynı zamanda, ölüm

korkusu, uyku bozuklukları, para ve maddi olan şeylere bağlılık, nostaljik bağlılıklar, yaşam enerjisinde azalma ve huy değişikliği gibi yeni değişimler de ortaya çıkabilmektedir (Saygılı, 2017:34-37). Yalnızlık ve izolasyon duygusu, yaşlı bireyin hissettiği muhtemel duygulardan biridir. Yalnızlık hissi, ailevi ve toplumsal nedenlerle, bireyin iradesi dışında gerçekleşen bir soyutlanma durumunu ifade eder. Bu anlamda, kendi tercihiyle tek başına yaşayan bir birey yalnız sayılmazken, kalabalıklar içerisinde yaşayan başka bir birey, yalnız olabilir. Yaşlı bireyin yaşadığı yalnızlık, psikososyal yönü olan bir duygu durumunu ifade etmektedir (Ceylan,2015:66). Uzun süreli yalnızlık ve yalıtılmışlık hissi ise diğer psikolojik nevrozları tetikleyen ve şiddetini arttıran bir işlev görmektedir.

Psikolojik olarak yaşlılık, bir gelişim süreci olduğu kadar bir uyum sürecidir. Bedensel ve işlevsel kayıplar, sosyal ilişkilerde ortaya çıkan yeni durumlar, aile döngüsündeki değişimler, bireyi uyum sağlamaya zorlamaktadır. Bu süreçte, her bireyin tepkisi, aynı olmamaktadır (Er, 2009:138). Özellikle, iş hayatının sona ermesiyle ortaya çıkan boş zaman ve sosyal ilişkilerin değişmesi, bireyi, farklı tepkilere yöneltmektedir. Sürece uyum sağlamakta zorlanan bazıları, gerçekleştiremediği şeyler için suçlayıcı bir tutum içine girerken; bazıları da yaşadıkları hayal kırıklıkları nedeniyle öfkelerini kendilerine yönelterek, değersizlik duygusuyla kendilerini izole etmektedir (Onur,1995:132,133). Yaşlı bireyde görülebilen bu tür gerilemeler ve uyumsuzluğa bağlı olarak, yaşam gücü ve isteğinde azalma ve korkular ortaya çıkabilmektedir (Barut, 2008: 53). Ancak süreç, böyle olmak zorunda değildir. Yaşlı birey, benlik bütünlüğünü korurken, yeni yaşam deneyimlerine uyum sağlayabilir. O zamana kadar yaşadıklarını olduğu gibi kabullenerek daha çok umut ve sevgi dolu bir şekilde yaşamına devam edebilir (Durak, 2019:208). Bunun gerçekleşebilmesi için ise yaşlı bireyin olgunluğu kadar sosyoekonomik şartların da destekleyici olması gerekmektedir. Bu da yaşlılığın toplumsal boyutuyla bir durumdur. Nitekim yaşlılık süreci, toplumsal bir bağlamda gerçekleşmektedir. Yaşlı açısından psikolojik uyum ve destek kadar, sosyal uyum ve destek de sürecin kabulü açısından önemlidir.

Yaşlılığın toplumsal boyutu değerlendirildiğinde ise, iki perspektif önem kazanmaktadır: Toplumsal yaşlanma ve toplumun yaşlıya yaklaşımı. Toplumsal yaşlanma, yaşlı bireylerin toplam nüfus içerisindeki durumunu ifade eder. Toplumların yaşlanması, sağlık, eğitim, sosyal güvenlik, çalışma hayatı gibi alanları doğrudan etkilediği için önemlidir. Bir toplumda doğurganlığın azalması ve ortalama ömür süresinin artması ile nüfusun yaşlanması şeklinde ortaya çıkan durum, ekonomik büyüme, iş gücü üretkenliği, tasarruflar, vergi yükü ve yaşam standartları gibi ekonomik faktörleri doğrudan etkilemektedir (Özmete, 2010: 26). Özellikle üretim ve hizmet sektöründe, iş gücü piyasasının ihtiyaç duyduğu emek talebinin karşılanmasında sıkıntılar ortaya çıkmaktadır. Yaşlanmaya bağlı olarak azalan iş gücü arzı, üretim faktörlerinden emeği stratejik bir hale getirmektedir. Bunun sonucu olarak, daha fazla sayıda yaşlı, iş gücüne katılmakta ve daha uzun süreler, emek piyasasında kalmaktadır (Günaydın, 2019: 4). Makroekonomiyi etkileyen diğer sorunlar, genel tasarruf miktarlarının düşmesi ve sosyal güvenlik sistemlerinin genel tablodan olumsuz etkilenmesi olarak sıralanabilir. Ekonomideki bu sonuçlar, doğrudan genç kuşakları etkilemektedir (Özmete, 2010: 25, 26) Toplumsal yaşlanmanın, kurumsal yapılar üzerindeki etkileri kadar, yaşlılık olgusu da yapısal olarak dönüşüme uğramaktadır. Yaşlılık, gittikçe heterojenleşmekte, çoğullaşmakta, bireyselleşmekte, kadınsallaşmakta ve daha ileri bir yaşam dönemine doğru evrilmektedir (Tufan, 2003: 37, 45). Günümüzde yaşlılık olgusunun küresel ölçekteki bu önemi, Birleşmiş Milletler ve Dünya Sağlık Örgütü'nün pek çok raporunda ifade edilmektedir. Toplumsal yaşlanma durumu açısından ise toplumlar, dört kategoride değerlendirilmektedir. Buna göre:

Genç Toplum: 65 yaş üzeri nüfus oranı % 4'den az olan toplumdur.

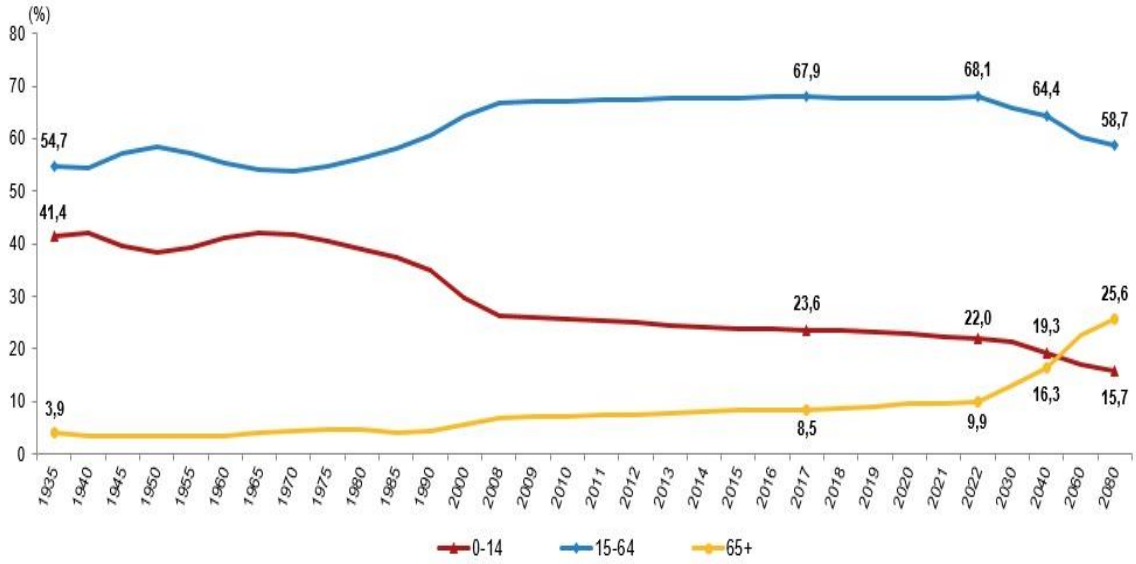
Olgun Toplum: 65 yaş üzeri nüfus oranı % 4-7 olan toplumdur.

Yaşlı Toplum: 65 yaş üzeri nüfus oranı % 7-10 olan toplumdur.

Çok Yaşlı Toplum: 65 yaş üzeri nüfus oranı % 10'un üzerinde olan toplumdur (Arpacı, 2005: 23).

Bu kategorizasyona göre Türkiye, yaşlı toplum kategorisinde yer almakta ve hızla, çok yaşlı topluma toplum kategorizasyonuna doğru evrilmektedir. Genel nüfus sayımları, Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi ve 2018 Nüfus Projeksiyonlarına göre aşağıdaki tablo ortaya çıkmaktadır.

Tablo 1: Yaş Grubuna Göre Nüfus Oranı, 1935-2080



Kaynak: TÜİK, Genel Nüfus Sayımları, 1935-2000

TÜİK, Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi, 2008-2022

TÜİK, 2018 Nüfus Projeksiyonları, 2030-2080

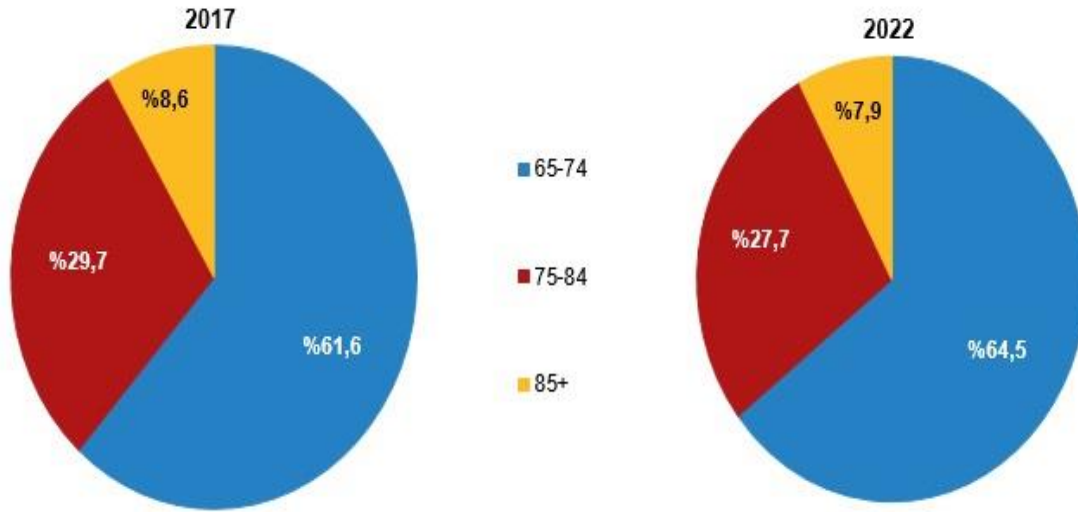
Tabloya göre Türkiye’de, 65 yaş üstü bireylerin oranı 2000’li yıllara kadar yatay çizgide devam ederken, bu yıllardan sonra hızla yükselmekte olduğu görülmektedir. Buna karşılık, 0-14 ve 15-64 yaş yaş gruplarında ise oransal düşüş görülmektedir. Dolayısıyla yaşlı nüfus oranı artarken doğurganlık oranının düşmesi nedeniyle, diğer yaş gruplarında azalma görülmektedir.

TÜİK verilerine göre Türkiye’de, 65 ve daha yukarı yaştaki nüfus, 2017 yılında 6 milyon 895 bin 385 kişi iken son beş yılda %22,6 artarak 2022 yılında 8 milyon 451 bin 669 kişiye ulaşmıştır. Yaşlı nüfusun toplam nüfus içindeki oranı ise 2017 yılında %8,5 iken, 2022 yılında %9,9’a yükselmiştir. Yaşlı nüfusun 2022 yılında %44,4’ünü erkek nüfus, %55,6’sını kadın nüfus oluşturmaktadır. Nüfus projeksiyonlarına göre yaşlı nüfus oranının 2030 yılında % 12,9, 2040 yılında %16,3, 2060 yılında %22,6 ve 2080 yılında %25,6 olacağı öngörülmektedir (TÜİK, <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=%C4%B0statistiklerleYa%C5%9F1%C4%B1lar-2022-49667&dil=1> Erişim Tarihi:18.08.2023).

Yaşlı nüfus oranındaki değişim kadar, yaşlı nüfusun kendi içindeki yaş dağılımı da önemlidir. Çünkü yaşlılık dönemi de ileri yaşlılık, ihtiyarlık, yaşlılığın yaşlanması gibi çeşitli kavram ve kategorilerle tartışılmaktadır.

Türkiye'deki yaşlı nüfus, yaş gruplarına göre değerlendirildiğinde, 2017 yılında yaşlı nüfusun %61,6'sının 65-74 yaş grubunda, %29,7'sinin 75-84 yaş grubunda ve %8,6'sının ise 85 ve daha yukarı yaş grubunda yer aldığı görülmektedir. 2022 yılına gelindiğinde ise yaşlı nüfusun %64,5'inin 65-74 yaş grubunda, %27,7'sinin 75-84 yaş grubunda ve %7,9'unun 85 ve daha yukarı yaş grubunda yer aldığı görülmektedir. Yaşlı nüfusun %0,1'ini oluşturan 100 yaş ve üzerindeki yaşlı kişi sayısı, 2022 yılında 5 bin 344 olarak dikkat çekmektedir. Türkiye, ülkelerin yaşlı nüfus oranına göre yapılan sıralamada ise 184 ülke içinde 66. sırada yer almaktadır (TÜİK, <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=%C4%B0statistiklerle-Ya%C5%9Flu%C4%B1lar-2022-49667&dil=1> Erişim tarihi:17.08.2023).

Verilere göre, yaşlı nüfus oranı içinde 65-74 yaş grubunda artış görülürken; 85 üstü yaş grubunda %0,7 oranında bir azalma görülmektedir. Aynı şekilde, 75-84 yaş grubunda da %2 oranında bir azalma söz konusudur. Normal koşullarda, tüm dünyada bu yaş gruplarında da yaşlı nüfus artış oranına paralel bir artış beklenirken, buradaki oransal düşüşün Covid 19 pandemisi nedeniyle olması muhtemeldir. TÜİK 2020-2021 ölüm istatistiklerine göre, Covid 19 ölümleri en çok 75 ve üzeri yaş gruplarında gerçekleşmiştir (TÜİK, <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=%C3%96%C3%BCm-ve-%C3%96%C3%BCm-Nedeni-%C4%B0statistikleri-2021-45715&dil=1> Erişim tarihi: 18.08.2023). Bu durum, Şekil 1'de açıkça görülmektedir.



Şekil 1: Yaş Grubuna Göre Yaşlı Nüfus Oranı, 2017-2022

Kaynak: (Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi, 2008-2022)

(Grafikteki rakamlar, yuvarlamadan dolayı toplamı vermeyebilir.)

Olağan koşullarda, grafikte görülen tüm yaş gruplarında sürekli nüfus artışı beklenmektedir. Ancak savaş, göç, pandemi gibi birçok sosyal, siyasal, ekonomik, sağlık ve çevreyle ilgili koşullar, yaşlı nüfus oranını ve bu oran içindeki yapıyı etkileyebilmektedir.

Yaşlılığın toplumsal boyutu ile ilgili diğer perspektif ise toplumun yaşlıya yaklaşımıdır. Bireyler, yaşadıkları toplumdaki norm ve değerlerle sosyalleşirler. Yaşlı birey, kendisini, rol ve işlev olarak, toplumun yaklaşımına göre yeniden konumlandırır. Bu nedenle yaşlılık, öncelikle toplumsal olarak gerçekleşir (Akçay,2011:80). Yaşlılığa, toplumun ürettiği kültür ve değer sistemi çerçevesinde anlam yüklenir. Yaşlı bireyin rol ve işlevleri, toplum tarafından tanımlanarak, statüsü

belirlenir. Yaşlı bireyin toplumda sahip olduğu değer ve statü, onun bu dönemdeki uyum ve refahını doğrudan etkiler.

Yaşlı bireye verilen değer ve yaşının statüsü açısından toplumlar ve kültürler arasında büyük farklılıklar bulunmaktadır. Primitif toplumlarda, yiyecek sıkıntısı ve yaşam koşullarının zorluğu nedeniyle yaşlı bireylerin toplumdan dışlandığı bilinmektedir (Akın, 2006: 34, 35). İnsanlığın tarımı keşfederek yerleşik hayata geçmesiyle birlikte, yaşlı bireyin toplumsal statüsünün yükseldiği görülür. Tarımsal üretim ve gıda çeşitliliğinin artmasıyla birlikte yaşam süresi uzar. Böylece yaşlılık, toplumsal bir kategori olarak kendini gösterir. Geleneksel tarım toplumlarının çoğunda yaşlılık, bilgi ve tecrübenin sembolü olarak değerlendirildiği için güçlü bir sosyal statüyü temsil eder (Ceylan, 2015: 26). Aile ve mülkiyet ilişkileri, yaşının toplumsal konumunu pekiştirir. Yaşlı birey, aile içinde hem mülkiyet sahibi hem de bilgi ve tecrübesiyle lider konumdadır. Yaşla birlikte gelen bilişsel, fizyolojik ve duyuşsal kayıplar hatta bağımlılık durumu, yaşlı bireyin saygınlığına gölge düşürmez. Yaşam döngüsünün her döneminde, yaşlıya uygun roller bulunur. Bu nedenle yaşlılık, sosyal bir sorun olmaz. Sorun olabilecek bütün boyutları, aile kurumu içinde çözüme kavuşturulur.

Geleneksel tarım toplumlarının çözülerek sanayi toplumlarına dönüşmesiyle birlikte yaşlılığın toplumsal konumu gerilemeye başlar. Aile yapısının geniş aileden çekirdek aileye dönüşmesiyle birlikte yaşlı birey, aile içindeki samimiyet ve güvenliğini kaybederek yalnızlaşır. Yaşlı için başta bakım ihtiyacı olmak üzere, ekonomik ve sosyal etkileşim dünyasıyla ilgili birçok sorun ortaya çıkmaya başlar. Yaşlı birey için hayatının sonuna kadar üstlenebileceği rol ve sorumlulukların bulunduğu yaşam dünyası, kaybolur. Diğer taraftan, sağlık alanındaki gelişmelerle birlikte ortalama yaşam süresinin uzaması, yaşlı nüfus grubunun artmasına neden olur (Kutsal, https://e-kutuphane.teb.org.tr/pdf/tebakademi/geriatri_2009/5.pdf Erişim tarihi: 15.08.2023). Bu nedenle, toplumların yaşlılığa karşı yaklaşımları, modern sanayi uygarlığıyla birlikte sorun olarak görülmeye başlanır. Yaşlılar, tıpkı diğer azınlık grupları gibi yeni fark edilen bir azınlık olarak görülür (Zastrow, 2010: 639).

2.3. Toplumsal Dönüşüm Süreçlerinde Yaşlılık

Sosyolojik literatürde, toplum tipleri ile ilgili birçok tartışma ve analiz bulunmaktadır. Bu tartışmalarda genel olarak, Sanayi Devrimi öncesi toplumlar, geleneksel toplum olarak nitelendirilir. Aynı şekilde Sanayi Devrimi sonrası ortaya çıkan toplumlar, sanayi ya da modern toplumlar olarak nitelendirilir. Bu sınıflandırma, özellikle 1970'li yıllara kadar geçerlidir. Bu yıllardan sonra ortaya çıkan toplumsal durum ve bunun nitelendirilmesi tartışmalıdır. Yaşlılık açısından değerlendirildiğinde, modern sanayi toplumlarının, yaşlılığı, toplumsal ve ekonomik ilişkiler sistemi içinde konumlandıramadıkları için değersizleştirdikleri görülür.

Sanayileşmeyle birlikte gelen süreçte kapitalist üretim ve ekonominin temelinde fabrika yer alır. Fabrika merkezli, çekirdek aile, okul ve dev şirket üçlüsüyle bağlantılı klasik denetleme sistemine sahip bir yaşam ortaya çıkar. Bu denklemde, doğal olarak yaşlılar, geniş aile ve üretimden koparlar (Toffler, 2018: 38, 39, 41). Çünkü fabrika merkezli toplum tasarımında toplumsal değerler, üretim, emek ve sermaye birikimi gibi kavramlar etrafında şekillenir. Buna dayalı olarak yaşlı bireyden beklenen, sağlıklı ve aktif olarak yaşamını sürdürmesi, mütevazı yaşaması ve çalışarak biriktirmesidir. Ancak ağır çalışma koşulları içinde verimlilik ve üretkenliğini kaybeden yaşlılar ise rol ve statülerini kaybederek emeklilik dönemine geçerler (İpek, 2019: 192). Emeklilik dönemi ise işsizlik ve can sıkıntısıyla tanımlanarak değersizleştirilir. Fabrika merkezli üretim sistemi, çalışacak genç ve sağlıklı bireylere ihtiyaç duyar. Üretim süreci dışında kalan yaşlılar ise ekonomik bir değer ifade etmez. Bu nedenle 19. yüzyılda yaşlılık ve ölüm, toplumsal hayatın tamamen dışına sürülür. Tarihte ilk kez insan yaşamı, kronolojik olarak bölümlere ayrılır (Çabuklu, 2004: 69-71). Böylece günümüzde de geçerliliğini koruyan kronolojik olarak yaşlı tanımına ulaşılarak yaşlılık, sosyal bir kategoriye dönüşür.

Günümüzde birçok ülkede yaşlılığın başlangıcı olarak 65 yaş esas alınmakta ve bu yaşta zorunlu emeklilik gerçekleştirilmektedir. Yine, Dünya Sağlık Örgütü'nün yaptığı bir sınıflamaya göre, 45-59 yaş arası orta yaş, 60-74 yaş arası yaşlılık, 75-89 yaş arası ileri yaşlılık, 90 yaş üstü ise ihtiyarlık olarak kategorileştirilmektedir (Arpacı,2005:16,17). Standartlar koyma, kategorileştirme, verimlilik, merkezileştirme, sayısallaştırma ve üstten denetim gibi ilkeler, modern sanayi uygarlığının, üretim prensiplerinin sosyal hayata yansımaları olarak yaşlılığı belirler (Toffler, 2018: 61-81). Toplam nüfus içerisinde artan oranı nedeniyle sosyal sorun olarak görülen yaşlılık kategorisi, huzurevi gibi standart iktidar araçlarıyla disiplin altına alınır (Çabuklu, 2004: 70). Nitekim modern toplumların insanla ilgili sorunlara yaklaşımı, disiplin, kontrol, kategorileştirme gibi kavramlar çerçevesindedir. Tıbbi standartlardan başlayarak, hasta insan, sağlıklı insan, model insan, hatta yaşlı insan tanımlamasından hareketle, bireyin içinde yaşadığı toplumsal dünya şekillendirilir. İnsan bedeni siyasallaşarak, iktidar uygulama alanına dönüşür (Foucault, 2014: 58, 59). Bu bağlamda, beden denetimi, insanı ekonomik süreçlere dâhil etme açısından önemlidir. Okul, aile, huzurevi gibi iktidar kurumlarının gelişmesi ise üretim ilişkilerinin sürekliliğini sağlayan bir faktör olarak işlev görür (Sezgin, 2011: 48). Yaşlılık sorununa yönelik üretilen ilk kurumsal bakım evlerinin bu disiplinler ilginin bir sonucu olduğunu söylemek mümkündür. Katı koşullara sahip ilk devlet huzurevlerinin özellikle çaresiz ve kimsesizlerce kullanımının hedeflenmesi, bu durumun bir göstergesidir (Çabuklu, 2004: 70). Burada asıl hedef, yaşlı bireyin çalışmasını sağlayarak huzur evini kullanmasını engellemek, eğer çalışamayacak ölçüde yaşlı ve sağlıklı ise devlet ve topluma en az zararla yaşamını tamamlamasını sağlamaktır.

Fabrika merkezli üretim sistemine dayalı modern toplumlar, yaşlılık olgusunu, insanlık tecrübesinde bulunmayan şartlarda yeniden keşfettikleri için, yaşlı bireylerin hayatın farklı alanlarında konumlandırılması konusunda belirsizlikler yaşarlar. Bu açıdan, insan olarak geçmişine sahip çıkma zorunluluğuyla, piyasanın emek ve değer ilişkisi gerçekliği bağlamında yaşanan çelişki, yaşlı bireyi ötekileştirir. Ancak Batı'da II. Dünya Savaşı sonrası yıllarla gelen refah devleti uygulamaları bağlamında, emeğin yeniden üretimini sağlayacak sosyal yardım ve sosyal güvenlik önlemleri, yaşlılar için daha olumlu şartlar sağlar (Korkmaz, 2014: 193). Bu şartlar ise 1970'li yılların ortasından itibaren ekonomik anlamda, küreselleşme ve neoliberalizm bağlamında yeniden şekillenir.

2.4. Dijital Dönemde Yaşlılık

Yaşlılık olgusunun, Sosyoloji ve İktisat literatüründe tartışmalı bir dönem olarak kabul edilen refah devleti döneminden sonra şekillendiği yeni toplumun temel karakteristiğini teknoloji oluşturmaktadır. Bu dönemde, siyasal olarak tek kutuplu, ekonomik ve kültürel olarak, neoliberal ve küresel, teknolojik olarak bilgisayar, internet ve yapay zekânın insan ilişkilerini etkilediği bir toplumsal dünya ortaya çıkar. Teknoloji- toplum ilişkisinde, teknolojinin toplum üzerinde mutlak belirleyici ve şekillendirici olduğunu iddia etmek zordur. Ancak teknoloji de diğer kurum ve yapılar gibi bir toplumsal bağlamda gelişir. Toplumsal ilişki ve ihtiyaçların yarattığı bir sonuç olarak diğer faktörlerle birlikte toplumsal hayatı ve değişim sürecini etkiler.

İnsana özgü pratik aklın bir ürünü olarak ortaya çıkan teknolojiyi birbiriyle ilişkili dört ana tipte değerlendirmek mümkündür. Bunlar, şeylerin üretimine imkân veren üretim teknolojileri, sembol ve işaretleri kullanmaya yarayan işaret sistemi teknolojileri, özneyi nesneleştiren iktidar teknolojileri ve kendini biçimlendirme teknolojileri olarak sıralanabilir (Foucault, 2021: 28, 29). Son dönemde, teknolojinin bütün bu tiplerinde, insanlık tarihinin en kapsamlı ve hızlı gelişmeleri yaşanmıştır. Bu nedenle, teknolojinin merkezi önemde olduğu, 20. yüzyılın sonlarına doğru hızlanan ve insanlığı, modernliğin ötesine taşıyan bir dönem ve toplum tipinin ortaya çıktığı savı, birçok sosyal bilimci tarafından ifade edilmektedir (Giddens, 1998: 12).

Konuya ilk dikkat çeken isimlerden biri olan Lyotard, yaşanan değişimi, bilginin konumu bağlamında değerlendirerek Post modern durum olarak tanımlamaktadır. Bilgi, teknolojik

dönüşümlerden etkilenecek yeni kanallar bağlamında işlevsel olabilmektedir. Bunun için bilgi, bilgisayar diline tercüme edilebilirliği ve olgusal sonuçlarının imkânı açısından değer ifade eder. Bilginin üreticileriyle tüketicileri arasındaki ilişki, herhangi bir ürünün üretici ve tüketicilerinin ürünle ilişkileri gibidir. Bilgi satılmak üzere üretilir, yeni bir üretimle değerlendirilerek tüketilir (Lyotard, 2000: 19, 20). Bu durumda bilgi, başlı başına bir amaç olmaktan çıkarak ticarileşmektedir. Bilginin doğasındaki bu değişim, doğal olarak sosyoekonomik ve kültürel alanda birçok dönüşümler yaratacaktır. Bilgisayarlaşmış bilginin, üretimin ana gücüne dönüşmesi ile iş gücü ve istihdam doğrudan etkilenecektir (Baran, 2012: 61). Ayrıca bu süreçte enformasyon malı formundaki bilgi, üretici güçlerden ayrılmaz bir biçimde tüm dünyada güç için rekabetin esas parçasıdır. Bu nedenle artık ulus devletlerin mücadele alanı, enformasyonun denetimidir (Lyotard, 2000: 21). Hızla değişen teknoloji ve bilginin doğası karşısında toplumların bu duruma uyum sağlaması zordur. Yaşlılar açısından ise sahip olunan ne varsa onu muhafaza etme alışkanlığı nedeniyle çok daha zordur.

Toplumların yaşanan bu değişim süreci karşısındaki durumlarını, şok hali olarak niteleyen Toffler, fabrika bacası toplumunun psikoloji bilimiyle hareket edildiği için, uyum ve bütünleşme konusunda yeterli kuramsal yaklaşımlar geliştiremediğini ifade etmektedir (Toffler, 1981: 286, 287). Ona göre, insanlığın yaşadığı en büyük değişim dalgası olan üçüncü dalga, 1950’li yıllarda başlayarak, 1980’li yıllardan sonra hızını artırarak devam etmektedir. Değişimin temel dinamiğini, bilgi ve teknoloji oluşturmaktadır. Bu değişim dalgası, üretim şekliyle emeğin yapısına, aileden ekonomi ve eğitime kadar tüm toplumsal yapıları etkilemektedir (Toffler, 2018). İleri teknoloji toplumları olarak nitelenen üçüncü dalga toplumlarında teknoloji, kendi kendini beslediği için hızla gelişir. Teknolojik yenilikler, birbirlerini güçlendiren bir çember biçiminde üç evreden oluşur. İlk olarak yaratıcı düşünce ortaya çıkar, sonra bu düşünce uygulanır. Üçüncü evrede ise uygulama, topluma yayılır. Topluma yayılmayla birlikte, yeni düşünceler ve yeni olanaklar ortaya çıkar ve halka tamamlanır (Toffler, 1981: 31).

Üçüncü dalga toplumlarının diğer bir dinamiği olan bilgi, süper sembolik bir sermayeye dönüşerek en büyük servet ve güç haline gelir. Bilgi aynı anda pek çok kullanıcı tarafından kullanılabilir ve daha çok bilgi üretilebilmektedir. Bilgi, yeni örüntülerle farklı şekillerde bağlantılandırılarak yeni sonuçlar, hipotezler ve imajlar ortaya koymaya imkân vermektedir. Daha da önemlisi veriler, daha hızlı ve daha fazla yolla birbiriyle ilişkilendirilip bir bağlam içinde enformasyona dönüşebilmektedir (Toffler, 1992). İleri teknoloji toplumları, hız, geçicilik, modüler insan tipolojisi, bürokratik ve hiyerarşik yapıların çözülüşü, gücün bilgiyle özdeşleşmesi ve bilgisayarlaşmış üretim teknolojileri gibi özelliklerle tanımlanmaktadır. Değişim hızı, seçenek bolluğu, karar verme güçlüğü ve enformasyon yoğunluğu, genç- yaşlı birçok insanı uyuşukluğa itmektedir (Toffler, 1981). Kuşkusuz bu süreçten olumsuz olarak en çok etkilenenler yaşlılardır.

Benzer şekilde yaşanan dönüşümü analiz eden Bell, yeni toplumu sanayi sonrası toplum olarak tanımlar. Sanayi öncesi toplumlarda hayat, doğaya karşı bir oyundur. İnsan, doğanın ritmine ayak uydurur. Malların üretimine dayalı sanayi toplumunda ise üretilmiş doğaya karşı bir oyun oynanır. Doğal düzen yerine mekanik düzen geçer. Sanayi ötesi toplum ise kişiler arasında bir oyundur ve hizmetlere odaklanır (Bell, 2001: 194) Sanayi ötesi toplum, enformasyon teknolojisi alanındaki bilimsel ve teknik uzmanlarla birlikte, insani hizmet profesyonelleri olan sağlık, eğitim, sosyal hizmet gibi alanlarda çalışanların organizasyon ve iş birliğiyle gelişir (Kumar, 2013: 39, 40). Sanayi ötesi toplum, bilimsel bilgi, yüksek eğitim ve toplumsal organizasyon tarzlarının egemen olduğu, kararların katılım ve müzakereyle alındığı bir toplumdur. Bu toplumda, çalışma hayatındaki insanlar, daha çok doğanın dışında, daha az makine ve şeylerle yaşamaktadır. Buna karşılık daha çok birbirleriyle yaşamakta ve karşılaşmaktadır (Bell, 2001: 197). Bu karşılaşmalar ve birlikte yaşama durumu, iş birliği ve organizasyonel yapıları zorunlu kılmaktadır.

Çağdaş dünyanın değişimini analiz eden ve ortaya çıkan toplumu anlamaya çalışan başka yaklaşımlar da söz konusudur. Temelde bu yaklaşımlar arasında büyük benzerlikler bulunur (Bozkurt, 2015: 15). Tamamında, sanayi toplumu düzeninin bittiğine yönelik güçlü bir vurgu vardır. Değişen doğasıyla bilgi, yeni toplumların temel güç merkezidir. Yine bilginin üretilmesi, işlenmesi, saklanması, bilgiye ulaşma, bilişim teknolojileri gibi kavramlar vurgulanmaktadır. Ancak 2000’li yıllarla birlikte yükselen yeni dönemi tanımlamak için dijital toplum, enformasyon ekonomisi gibi tamamen dijital teknolojilere atıf yapılan kavramlar öne çıkmaya başlar (Bozkurt, 2015: 15). Çünkü 2000li yıllarla birlikte alt yapı ile ilgili yatırımlar, büyük oranda tamamlandığı için, internet kullanımı yaygınlaşır. Akıllı telefon, tablet ve bilgisayar gibi bilgi işlem araçları, nispeten ucuzlayarak geniş kitlelerce kullanılmaya başlar. Aynı şekilde, sosyal medya platformları bütün dünyada yoğun bir ilgiyle karşılaşır. Dijital gelişim süreci, son olarak yapay zekâ ile yeni bir evreye ulaşır. Son otuz yıl içinde gerçekleşen bu değişimler, hayatın tüm alanlarında, tüm toplumsal katmanlar üzerinde etkili hale gelir.

Günümüz toplumlarının yaşadığı hızlı dönüşümler, bazı sosyal bilim analizlerinde ağ toplumu kavramıyla ifade edilmektedir. Ağ toplumu, toplumsal yapısı mikroelektronığe dayalı, dijital olarak işlenen enformasyon ve iletişim teknolojilerinin harekete geçirdiği ağlar etrafında örgütlenen küresel bir toplumdur. Her yerde insanlar, ağlara dâhil olmasalar da toplumsal yapıyı oluşturan küresel ağlardaki süreçlerden etkilenirler (Castells, 2016: 59). Ağlar, küresel boyutta bilgi, finans, görüntü vs. akışı sağlarlar da bulmacanın başka soruları ortaya çıkar. Bireyler, bilginin aşırılığı, çok anlamlılık, kutuplaşma ve çoğulculuk gibi sorunlarla yüzleşmek zorunda kalır (Neuman, 2018: 22, 23). Ağ toplumunda ortaya çıkan bu tür sorunlar, yapısal eşitsizlik ve farklılıklara hatta bölünmelere yol açar.

Dijital bölünme, ağ toplumuna katılım için gerekli olan bilgisayar ve iletişim teknolojilerine ulaşmadaki engeller sonucu ortaya çıkan farkı ifade etmektedir (Baran, Tekeli ve Kurt, 2019: 271). Dijk ve Hacker, dijital bölünme ve eşitsizliğe neden olan dört engel türünden bahsederler. Buna göre, teknolojiye ilgisizlik ve teknoloji korkusu nedeniyle temel dijital deneyimden mahrum olma durumu, ilk sıradadır. İkincisi, bilgisayar ve ağ bağlantılarına sahip olmamaktır. Üçüncü engel, dijital beceri eksikliğidir. Diğer engel, kullanım fırsatları eksikliği engeli olarak ortaya çıkar (Dijk,2011:315,316). Hargittai ise dijital bölünmenin, teknik imkânlar, kullanım özerkliği, kullanım örüntüleri, beceriler ve sosyal destek ağları gibi farklı alanlardaki engellerle ortaya çıkabileceğini ifade etmektedir (Hargittai, 2020: 27).

Dijital bölünme ve eşitsizlik durumu, bireysel ilgiler ve teknolojik faktörler yanı sıra sosyolojik, demografik, kültürel ve ekonomik faktörlerin de bir sonucu olarak ortaya çıkar. Bu anlamda bu durum, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler arasında, yoksul ve zengin gruplar ve bölgeler arasında var olan zincirleme eşitsizliğin devamıdır (Karataş Özaydın vd., 2020: 94). Günümüzde dijital teknolojiye ulaşım ve kullanım konusunda birçok engel aşılmış durumdadır. İnternet kullanım istatistiklerine göre, dünyada 5,6 milyar insan internet kullanmaktadır. Bu sayı dünya nüfusunun %64’üne tekabül etmektedir (İnternet İstatistikleri ve Gerçekler, <https://www.websiterating.com/tr/research/internet-statistics-facts/#chapter-1> Erişim tarihi: 13.08.2023). Her geçen gün bu sayı artmaktadır.

Dijital teknolojilerin yaygınlaşmasına rağmen günümüz toplumlarında en temel bölünme ve eşitsizlikler, genel emek ile kendi kendini programlayan emek arasında yoğunlaşmaktadır. Kendini programlayan emek, üretim sürecinde gerekli olan enformasyonu bulma, eldeki bilgi birikimini kullanarak bunları yeniden hedef için enformasyona dönüştürme gibi beceriler gerektirir (Castells, 2016: 63). Ağda dolaşan veriyi analiz, kategorileştirme, yeni bilgilere dönüştürme ve kendi üretim hedefi doğrultusunda kullanma herkes için mümkün değildir. Dijital iletişim araçlarının çoğu, eğlence amaçlı kullanılmaktadır (Postman, 2018). Genel emek ise ağ toplumunda daha az değerlidir. Çünkü, işlerin, fayda- maliyet analizine dayalı olarak, sanayi toplumunda olduğu gibi, fabrikalarda ve insan kontrolünde gerçekleştirildiği bir üretim biçimini ifade

etmektedir. Gezegende çalışanların çok büyük bir kısmı genel emek kapsamındadır (Castells, 2016: 64). Bu anlamdaki bir bölünmede, dijital kültürün içinde doğmak veya sonradan tanışmak, dijital dünyaya uygun eğitim almak, dijital ürünlerin üreticisi veya sadece tüketicisi olmak gibi faktörler de belirleyicidir.

Günümüz yaşlılığı açısından değerlendirildiğinde, şu an 65 yaşında olan bir bireyin dijital bir kültürde doğmadığı ve bu kültüre sonradan uyum sağlamak zorunda kaldığı açıktır. Bu durum, “dijital göçmenlik” kavramı ile ifade edilmektedir (Prensky, 2001). Dijital göçmenler ise, internet ve dijital teknolojinin bulunmadığı bir ortamda sosyalleşmiş yaşlılardır. Bu grup, üç kategoride değerlendirilmektedir: Kaçınanlar, isteksiz benimseyenler ve hevesli benimseyenler. Kaçınanlar, en asgari düzeyde teknoloji kullanımına sahipken; dijital göçmenlerin büyük çoğunluğunu oluşturan grup, isteksiz benimseyenlerdir. Kendi içerisinde farklı bir yelpazeye sahip olmakla birlikte, teknoloji kullanımı konusunda kararsız ve oldukça temkinlidirler. Son grup olan hevesli benimseyenler ise, teknolojinin nimetlerinden faydalanabilmek için dijital yerlilere ayak uydurmak için çaba sarf eden yaşlılardan oluşmaktadır (Zur ve Zur, 2011, http://www.zurinstitute.com/digital_divide.html, Erişim tarihi: 28.01.2024).

Dijital göçmenler, ancak yetişkinlik ve olgunluk dönemlerinde dijital teknolojiyle karşılaşma imkânı bulabilmişlerdir. Bu karşılaşma ise bireylerin, enformasyonu kullanarak yaşam dünyasını yeniden kurması, yeni enformasyon üretmesi, sınıflandırması ve kullanması için yeterli olmayabilir. Bireylerin aldığı eğitim, iş hayatı, yaşam tecrübesi, dijital gelişimin hızına yetişme konusunda destekleyici değildir. Yaşlı bireylerin dijital teknolojinin kullanımını öğrenme ortamları enformeldir. Emekliliklerini fabrika bacası toplumlarında kazanmış yaşlı bireylerin, ağ ekonomisine uyum sağlayarak üretim ve kamusal alana katılımları büyük bir dönüşümü gerektirmektedir. Zamanla dijital teknolojiyle daha erken yaşlarda tanışan bireylerin yaşlanmasıyla dijital teknoloji, yaşlı bireyler için daha anlamlı ve daha işlevsel olabilir.

Günümüzde teknolojinin internet, sosyal medya, tıp teknolojileri ve yapay zekâ gibi boyutları, -teknolojiye karşı ilgi ve duruşu nasıl olursa olsun- tüm toplum gibi yaşlıları da etkilemektedir. Ağ toplumuna katılmanın bir aracı olarak internet kullanımı, yaşlılar arasında gittikçe yaygınlaşmaktadır.

Hane halkı bilişim teknolojileri kullanım araştırması sonuçlarına göre, internet kullanan 65-74 yaş grubundaki bireylerin oranı 2017 yılında %11,3 iken, bu oranın 2022 yılında %36,6'ya yükseldiği görülmektedir (TÜİK, <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=%C4%B0statistiklerle-Ya%C5%9F1%C4%B1lar-2022-49667&dil=1> Erişim tarihi:17.08.2023). İnternet üzerindeki en önemli faaliyet alanlarından birisini, sosyal ağlar oluşturmaktadır. Sosyal ağlar, sadece kişisel dostluk değil, ticaretten eğitim, kültür, sağlık, eğlence ve politik aktivizme kadar her türlü faaliyet için bir platform haline gelir. İnsan deneyiminin bütün boyutları arasında bağlantı kuran canlı bir mekân sağladığı için, kültürü dönüştürür (Castells, 2016: 12, 13). Yaşlı bireyler için yalnızlık duygusuyla baş etme ve yeniden sosyalleşme imkânı sağlar. Aynı şekilde tıp teknolojileri de yaşlı bireylerin tıbbi takibinden tedavi süreçlerine kadar birçok alanı etkilemekte ve yaşlı bireylerin sağlık hizmetlerine ulaşımını kolaylaştırarak, hastanede geçirdikleri zaman sürelerini kısaltmaktadır (Ekici ve Gümüş, 2016: 28). Yapay zekâ ise, insanlığın kullanım ile ilgili sonuçlarını yeni deneyimlediği bir alandır. Ancak her sektörde kullanım potansiyeline sahiptir. Akıllı evler, araçlar, ev asistanları yakın gelecekte yaşlı bireylerin hayatına çok önemli katkılar sağlayabilir. Yapay zekâyı yaşlılığa bağlı tüm sağlık sorunlarının teşhis ve tedavisinde kullanmak, yaşlılıkla ilgili yaklaşımlarımızı bütünüyle değiştirebilir.

3. YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Amaç, Örneklem ve Sınırlılıkları

Bu araştırmanın amacı, yaşlı bireylerin teknolojiye sahip olma, kullanma, teknolojik gelişmeler ve teknolojinin toplumsal ilişkiler üzerindeki etkileriyle ilgili düşüncelerinden hareketle, yaşlılık ve teknoloji ilişkisini anlamaktır. Bu amaçla, Uşak Huzurevi'nde yaşayan 9 kadın, 11 erkek olmak üzere toplam 20 yaşlı bireyle derinlemesine görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Görüşmeler yaklaşık 20 ile 40 dakika sürmüştür ve katılımcıların sıklıkları durumunda sonra devam edebilecekleri ifade edilmiştir. Ancak hiçbir katılımcı görüşmeyi yarıda bırakmamıştır. Araştırma, gönüllülük esasına göre çalışmaya katılan 20 yaşlı bireyden elde edilen verilerle sınırlıdır.

3.2. Araştırmanın Veri Toplama ve Analiz Yöntemi

Araştırmada nitel bir veri toplama aracı olan, yarı yapılandırılmış bir mülakat formu kullanılmıştır. Mülakat formu 22 sorudan oluşmaktadır. Sorular derinlemesine görüşmenin akışına göre, alt sorular veya konuların açıklanmasına imkân verecek şekilde tasarlanmıştır. Ancak görüşme sırasında, konuyla ilgili alt başlıklardan ziyade yaşlı bireylerin bireysel sorunları gündeme gelmiş, fakat değerlendirilmemiştir. Mülakatlar, ses kaydına izin verilmediği için not tutma yöntemiyle gerçekleştirilmiş ve dijital ortama aktarılmıştır. Mülakat formu, 5 kategoride elde edilen verilerle konuyu tartışmak üzere tasarlanmıştır. Bu kategorileri, demografik veriler, teknolojiye sahip olma durumu, sosyal medya kullanımı, gündelik hayatta internetin kullanımı ve teknolojik gelişmelerle ilgili düşünceler oluşturmaktadır.

Mülakatlardan elde edilen veriler, betimsel analiz yoluyla çözümlenerek yorumlanmıştır. Betimsel analiz yönteminde veriler, belirlenen temalara göre özetlenerek yorumlanır. Görüşülen kişilerin görüşlerini çarpıcı biçimde yansıtmak amacıyla doğrudan alıntılara sık sık yer verilir (Yıldırım ve Şimşek, 2000: 158, 159). Bu amaçla, katılımcıların görüşleri tamamen yansıtılmıştır. Araştırma örneğinde yer alan katılımcılar, K1, K2...K20 olarak kodlanmış olup, metin içinde ifadelerine bu şekilde yer verilmiştir.

4. BULGULAR

4.1. Demografik Veriler ve Teknolojiye Sahip Olma Durumu

Tablo 2: Demografik Veriler

Sıra	Katılımcı	Yaş	Cinsiyet	Eğitim Düzeyi
1	K1	76	Erkek	Ön Lisans
2	K2	83	Kadın	Okur Yazar Değil
3	K3	67	Kadın	İlkokul
4	K4	75	Erkek	Lise
5	K5	77	Kadın	Okur Yazar Değil
6	K6	68	Erkek	Lise
7	K7	74	Kadın	İlkokul
8	K8	78	Erkek	İlkokul
9	K9	67	Kadın	İlkokul
10	K10	75	Erkek	Lise
11	K11	77	Kadın	Okur Yazar Değil
12	K12	Bilinmiyor	Erkek	Okur Yazar Değil
13	K13	83	Erkek	İlkokul
14	K14	88	Kadın	Okur Yazar
15	K15	80	Kadın	Ortaokul
16	K16	76	Erkek	İlkokul
17	K17	83	Kadın	Okur Yazar Değil
18	K18	85	Erkek	İlkokul
19	K19	72	Erkek	İlkokul
20	K20	87	Erkek	İlkokul

Tablo 2’de görüldüğü gibi, araştırmaya katılan yaşlı bireylerden 11’i erkek, 9’u kadındır. En genç katılımcılar, 67 yaşında olan 2 kadındır. En yaşlı katılımcı ise, 88 yaşında bir erkektir. Bir katılımcı ise yaşını bilmemektedir. Katılımcıların yaş ortalaması, 77,4’tür. Erkeklerin yaş ortalaması 77,5 iken kadınların yaş ortalaması, 77,3’tür. Eğitim durumu açısından değerlendirildiğinde, K5, K11, K17’nin okuryazarlığı yoktur. K2 ve K14 okuryazar durumdayken,

K3, K7, K8, K9, K13, K16, K18, K19, K20 ilkokul mezunudur. K1, ön lisans mezunuyken, K4, K6, K10 lise ve K15 ortaokul mezunudur. Medeni durum açısından değerlendirildiğinde, K1, K3 ve K9 evlidir. K4, K7 ve K17 hiç evlenmemiş, K6 boşanmış, diğer katılımcılarınsa eşleri vefat etmiştir. Üç katılımcı hariç tüm katılımcılar bekârdır. Çocuğu olup olmama açısından değerlendirildiğinde, K2, K3, K7, K9, K12, K13, K14, K16, K17 ve K18'in çocuğu yokken, diğer katılımcıların en az 2 çocuğu vardır. Aylık gelir açısından ise, en az gelire sahip katılımcılar, yaşlı aylığı alan katılımcılardır.

Dijital sistemlere katılım açısından, bilgisayar ve akıllı cep telefonları en yaygın olarak kullanılan araçlardır. Erişim ve enformasyondan yararlanmak için bu cihazlara sahip olmak önemlidir. Bunun için katılımcılara kişisel bilgisayara sahip olup olmadıkları, kullanmayı bilip bilmedikleri sorulmuştur. K6, kişisel bilgisayara sahip olduğunu ve kullanmayı bildiğini ifade etmiş, diğer katılımcılar ise bilgisayara sahip olmadıklarını ve kullanmayı bilmediklerini ifade etmişlerdir. Kişisel bir bilgisayara sahip olmamak, sosyoekonomik yoksunlukların bir sonucu değildir. Katılımcılardan hiçbiri, maddi yoksunluklar nedeniyle bilgisayara sahip olamadığını ifade etmemiştir. Katılımcıların ihtiyaçlar hiyerarşisinde bilgisayar, bulunmamaktadır. Ayrıca katılımcıların yaş ortalaması ve eğitim geçmişi esas alındığında, yetişkinlik dönemlerinin sonlarına doğru bilgisayarların yaygınlaştığı ve bu gelişmelere paralel bir eğitim almadıkları görülmektedir. Konuyla ilgili diğer bir soruda katılımcılara, akıllı telefona sahip olup olmadıkları ve eğer sahiplerse hangi uygulamalardan yararlandıkları sorulmuştur. Katılımcılardan K1, akıllı telefona korkuları nedeniyle sahip olmadığını ifade etmektedir.

-“Akılsız telefon en iyisi. 95 model uygulamalardan yaralanıyorum. Yanlış bir şey yapar diye korkuyor insan. Haberlerde sık sık çıkıyor. İnsanın içi sıkılıyor, hırsızlık her gün. Yaşlı olunca korkuyor insan. Teknolojik şeyleri seviyorum.”

Diğer katılımcılardan 6'sı hiçbir şekilde cep telefonuna sahip olmadıklarını, 8'i tuşlu telefona sahip olduklarını ve kısa mesaj ve arama özelliklerinden yararlandıklarını ifade etmişlerdir. Diğer 6 katılımcı ise akıllı telefona sahip olduklarını, sosyal medya ve haberleri takip ettiklerini ifade etmişlerdir. K16 ise, akıllı telefonu aracılığıyla sosyal medyanın yanı sıra ganyan ve bankacılık uygulamalarından yararlandığını ifade etmiştir.

Genel olarak değerlendirildiğinde, dijital teknolojilerin kullanımındaki en temel bariyerlerin, teknolojik cihazlara sahip olamamak, ilgisizlik, nasıl kullanılacağını bilememe ve korkular olduğu görülmektedir. Katılımcılar, kurumsal bakım sisteminden yaralandıkları için kurum dışındaki yaşlı bir bireye göre gündelik hayatta teknolojik şartların getirdiği zorlamalara maruz kalmamaktadırlar. Hastane randevusu, fatura ödeme, ilaç takibi gibi birçok gereksinim, kurum tarafından karşılanmaktadır. Dolayısıyla aldıkları eğitim, sahip oldukları alışkanlıklar ve yaşlılıkla ilgili kimlik algıları, yeni şeyler deneme ve ilgili olma konusunda korkularını yenmelerine imkân vermemektedir.

4.2. Sosyal Medya Kullanımı

Sosyal medya kullanımı açısından değerlendirildiğinde, katılımcılardan sadece 3 kişi sosyal medyayı kullandığını ifade etmiştir. Buna göre K4, “*beğenme, yorum yapma ve çocuğu dünyaya gelen insanlarla iletişim kurma*” amacıyla, K10, “*yalnızlığından kurtulma*”, K6, “*torunlarıyla görüşme*” amacıyla sosyal medyayı kullandığını ifade etmiştir. K16, gözleri iyi görmediği, K1 ise istediği halde bilmediği için sosyal medya kullanmadığını belirtmiştir. Diğer katılımcılar ise bu tür uygulamalardan haberdar olmadıklarını ve gerek duymadıklarını beyan etmişlerdir.

Katılımcılara, sosyal medya kullanım durumları yanı sıra, sosyal medya kullanarak dünyayla iletişim kurmanın neler hissettirdiği sorulmuştur. K2, bu görüşmelerin kendisine samimi gelmediğini, K4 gruplara dâhil olmaktan korktuğunu ve uğraşmak istemediğini, K6, yalnız

hissettiğini ve çocukları dışında yalnızlığına hiçbir şeyin iyi gelmediğini, K12, fikrinin olmadığını, K18, başkalarının hesabından güvendiği dostlarıyla ara sıra sohbet etmenin iyi bir şey olduğunu ifade etmiştir. Diğer katılımcıların herhangi bir deneyimi olmadığı için fikirleri yoktur.

Yaşlılar, sosyal medya kullanımı konusunda dezavantajlı grup olarak görülmektedir. Yaşlılığa bağlı fiziksel engeller, teknolojiye ihtiyaç duyma ve ulaşma konusundaki sorunlar, yaşlıların sosyal medyada görünürlüğünü azaltmaktadır (Baran, Tekeli, Kurt, 2019: 272, 273). Ancak gün geçtikçe yaşlılık kategorisine eklenen yeni bireylerle birlikte görüntü, değişmektedir. Sosyal medya platformları, yaşlı için gerçek sosyal hayatta kaybettiklerinin telafisini sunmaktadır. Araştırma grubu açısından bu genel durumun çok fazla geçerliliği yoktur. Katılımcıların büyük çoğunluğu yaşa bağlı engeller nedeniyle sosyal medyaya mesafelidir.

Dijital teknolojilerin ilgi çekici yanlarından birisi de bireysel ya da farklı gruplarda oynanabilen, çevrim içi ya da dışı oyunlardır. Bu konudaki bir ilgi ve merak yaşlı bireyi, dijital teknolojinin başka alanlarına da götürebilir. Bu durumu anlamak için katılımcılara sanal oyunlarla ilgili durum ve düşünceleri sorulmuştur. K1, bu tür oyunları, yaşlılıkla özdeşleştirememiştir. K2, oyuna gerek olmadığını, K3, hiç bilmediğini, K6, kahveye gidemediği için telefonda oynadığını, K14, sanal oyunların yaşlılara göre olmadığını ve gençlerin oynayabileceğini, K16, ganyandan başka oyun bilmediğini, K18, yüz yüze, elle oynanan oyunları tercih ettiğini, ifade etmiştir. K4, *“sanal oyun hiç oynamıyorum. Kahvede yüz yüze oynuyorum arkadaşlarımla. Sohbet etmeyi birlikte çay içmeyi çok severim. Biz sosyal insanlarız. Sanal oyunlar tamamen tembellikten ibaret, biz okey, konken oynarız.”* şeklinde kendisini ifade etmiştir. Diğer katılımcıların ise fikri yoktur. Verilerden yaşlı bireylerin, bireysel sanal oyunlardan ziyade yüz yüze etkileşimlerin esas olduğu ortam ve oyunları tercih ettikleri görülmektedir.

4.3. İnternet ve Gündelik Hayat

Gündelik hayatta internetin önem ve işlevini anlamak için katılımcılara, interneti ne kadar ve hangi amaçlarla kullandıkları sorulmuştur. Katılımcılardan 9 kişi internet kullanmadığını ve ihtiyaç duymadığını belirtmiştir. K7, K14, K15, kullanmayı bilmediği için internetten yararlanmadığını belirtmiştir. K17 ise bilgisayar ve akıllı telefonu olmamasını gerekçe gösterirken, K18, bazen arkadaşlarının telefonundan haberlere baktığını ifade etmiştir. K10, sosyal medya için internet kullandığını ifade ederken, K16, gözleri az gördüğü için sadece şans oyunları ve bankacılık işlemleri için internet kullandığını ifade etmiştir. K1 ise, *“İnternet kullanmaya korkuyorum. Can ve mal güvenliğim yok diye düşünüyorum. Tedbir alınmalı bence tedbir alınmıyor. Devlet, görevini yapmalı.”* şeklinde internet kullanmamasının gerekçesini açıklamıştır. K4, *“Her gün sabahtan akşama kadar internete bakıyorum. Facebook’a falan bakıyorum, haberleri takip ediyorum. Spor takibi ve günlük haberlere bakıyorum. Google’a giriyorum. Böyle işte.”* diyerek durumunu ifade etmiştir. K6 ise *“haber okumak ve gündemi takip etmek için kullanıyorum”* demiştir. Dijital çağın vazgeçilmezi ve hayatın tüm boyutlarını etkileyen en temel aracı, internettir. Yaşlı birey, kendisi kullanmasa bile, hayatının bir boyutunda internetten yararlanabileceği bir durumla karşılaşmaktadır. Katılımcılar kurumsal bakımdan yararlandıkları için, bu tür durumlarda kolaylıkla kurum personelinden yardım alabilmektedirler. Bu durum, internetin finansal işlemler için kullanımıyla ilgili başka bir soruda açıkça görülmektedir.

İnternet kullanımıyla ilgili diğer bir soruda katılımcılara, internet bankacılığı, ATM yoluyla para çekme, yatırma vb. işlemleri gerçekleştirme durumları ve bu konudaki düşünceleri sorulmuştur. K1 ve K2, internet bankacılığını güvensiz bulurken K13 ve K14, hesaplarının olmadığını ifade etmiştir. K6 ve K10, internet bankacılığı ve ATM kullanımının çok pratik olup, kendilerine büyük kolaylık sağladığını ifade etmiştir. K7 ise, her şeyini yüz yüze yapmaktan keyif aldığını ifade etmektedir. K4, *“Telefonumda banka uygulaması inmiş durumda, her şeyimi oradan yapıyorum. Bankaya gidip sıra beklemeye gerek yok. Telefonda çok daha kolay oluyor, fatura*

ödemeleri falan.” diyerek durumunu ifade etmektedir. K16, “İnternet bankacılığı çok iyi olmasa da kullanıyorum. Anlamadığım, zorlandığım noktada müşteri hizmetlerini arıyorum, onlar yardımcı oluyorlar. Huzurevinde kaldığım için herhangi bir fatura ödemiyorum.” şeklinde durumunu açıklamaktadır. K20 ise ATM’den para çekmeyi yeni öğrendiğini ve kendisine çok kolay geldiğini belirtmektedir. Katılımcılardan çoğu, bankacılıkla ilgili işlemleri yakınları ve güvendikleri kişiler aracılığıyla yaptıklarını ifade etmişlerdir. Kendileri internet kullanmasa bile yakınları ve güvendikleri kurum personeli aracılığıyla bu tür işlemleri yapma olasılıkları vardır.

Katılımcıların internetten alışveriş yapma durumları değerlendirildiğinde benzer bir tablo ortaya çıkmaktadır. K3 ve K9, çocuklarının yardımıyla bazı şeyleri internetten aldığını ifade ederken; K14, bilmediği için yapmadığını, K19 ise kendisine kurumdan yardımcı oldukları için ihtiyaç duymadığını ancak insanların hayatını kolaylaştıran bir uygulama olduğunu ifade etmektedir. Aynı şekilde K6 da kendisi internet alışverişi yapmasa da faydalı bulmaktadır. K1 ise görselliğe vurgu yapmaktadır; “İnternette bir şey almam. Anadolu’nun dedesiyim ben. Ellerimle ellemeliyim, seçmeliyim, kaç para bu? Demeliyim. Öbür türlü alışverişte bunlar olmaz. Orada insanları kandırıyorlarmış. Doğru düzgün önlem almak lazım.” K20 de, aynı şekilde elleriyle dokunmadan bir şey almak istemediğini ifade etmektedir. K4, “İnternet alışverişine güvenmiyorum. Çoğu kişinin sipariş ettiği ürünler gelmiyor. Kendim mağazaya gidip pazarlık etmeliyim. Biraz pahalı olsa da görmeden, dokunmadan almam.” şeklinde durumunu ifade etmektedir. K18, konuya alışverişin sosyal iletişim boyutundan bakmaktadır. Durumu, “Ben internetten alışveriş yapmıyorum. Bir fikrim de yok. Param olduğunda elden alırım. Kendim alışverişçiyim ben. Çarşıya inerim, çayımı içer, sohbet eder, alışverişimi yapar dönerim. Bir hoş beş yapmadan alışveriş yapmam.” şeklinde ifade etmektedir. Çoğu katılımcı, güvenli bulmadığı için internetten alışveriş yapmayı tercih etmemektedir. Ayrıca alışveriş ile ilgili alışkanlıklar ve alışverişin sosyalleşme boyutuyla ilgili yaklaşımlar nedeniyle internet alışverişinin tercih edilmediği görülmektedir.

İnternetin gündelik hayatta kullanımı bağlamında katılımcılara, internet aracılığıyla tatil, bilet, rezervasyon ve hastane randevusu gibi işlemlerden yararlanıp yararlanmadıkları sorulmuştur. Ancak katılımcıların tamamı kurumsal bakımdan yararlandıkları için bu tür işlemlere gerek duymadıklarını ifade etmişlerdir. Aynı şekilde borsa yatırımları ve kripto para alım satımı gibi finansal işlemler konusunda da katılımcılar, bilgi sahibi olmadıklarını ifade etmişlerdir. Katılımcılara, diğer uygulamalara göre daha kolay ve yaygın olan görüntülü görüşme yapma seçeneğini kullanıp kullanmadıkları sorulmuştur. K1, “Karşıdaki insanların isteğine bağlı, bazen gönlüm çekiyor, torunlarım, kızlarımla görüşmek. Onlar istemeyince ne yapayım? Görüşemiyoruz. İstesem akıllı telefon alabilirim. Karşıda görüşme isteği olsa alırım.” şeklinde hüznü bir yüz ve ses tonuyla kendini ifade etmiştir. K3, “Birkaç kez görüştüm. Çok duygulandım. Aynı gerçek gibiydi.” derken K6, “Görüntülü konuşuyoruz, ama yetmiyor. Ben daha çok özleyorum. Kapatınca da kendimi yalnız hiss ediyorum” diyerek kendisini ifade etmiştir. K4, “Genelde WhatsApp üzerinden gerçekleştiriyorum. Çok hoşuma gidiyor. Özlem, yalnızlık duygularım gidiyor. Görerek konuşmak, gece-gündüz, hangi saatte olursa olsun, rahatlatıcı bir şey.” diyerek durumunu anlatmıştır. K16 ise, yurt dışında yaşayan bir dostuyla görüntülü görüştüğünü aileden kimseyle konuşmadığını ifade etmiştir. Katılımcıların tamamının görüntülü görüşme gibi bir seçeneğin farkında oldukları görülmüştür. Ancak katılımcıların bazıları görüşebilecek kimsenin olmadığı, bazıları ise akıllı telefonu olmadığı için görüntülü görüşme yapamadıklarını ifade etmiştir.

Yaşlı bireylerin ihtiyaç duydukları bilgiyi arama konusunda internetin kendileri için işlevsel olup olmadığını anlamak için, ihtiyaç duydukları bilgiye nasıl ulaştıkları sorulmuştur. Katılımcılardan sadece K1, K4, K6, K10 internet, K7 ve K20, televizyon kullanarak bilgiye ulaşmaya çalıştıklarını ifade etmiştir. Diğer katılımcılarsa yakınlarına veya kurum çalışanlarına sorarak bilgiye ulaştıklarını ifade etmiştir.

4.4. Teknolojiyle İlgili Düşünceler

Yaşlı bireylerin hızla değişen teknoloji konusundaki düşüncelerini anlamak için öncelikle, gençlerin teknoloji kullanımıyla ilgili ne düşündükleri sorulmuştur. K5, K11, K13, K18 konuyla ilgili fikir sahibi değildir. K3 ve K9 kurumda geçleri göremediklerini ifade etmektedirler. K7, gençlerin çok hızlı yaşadığını ve onları takip edemediğini, K10, gençlerin teknolojiye olumsuz anlamda aşırı bağlı olduğunu, K12, gençlerin telefon ile çok zaman geçirdiğini ifade etmektedir. K2, teknolojinin gençleri geliştirebileceğini vurgularken, K8, teknolojinin doğru kullanılmak şartıyla faydalı olabileceğini, K14 ise abartmadan kullanılmasını gerektiğini ifade etmektedir. K17, teknolojinin çok geliştiğini ve kendisinin takip edemediğini, artık ilgisini çekmediğini ifade etmektedir. K19 da aynı noktayı vurgulayarak, teknolojinin hızla geliştiğini, kendisinin bunu görebildiğini ancak nasıl değiştiğini, neler getirdiğini anlayamadığını ifade etmektedir.

K1, *“Teknolojiyi severim. Teknofest gibi şeylere bayılırım. Bıraksalar sabaha kadar izlerim onları. Tarımsal şeyler üretebiliyorsak çok güzel. Festivaller, yerli otomobil üretebiliyorsak severim. Niye sevmeyeyim. Gâvur malı almayalım, kendimiz üretelim. Keşke kendimiz üretebilsek.”* şeklinde düşüncesini ifade etmektedir. K4 ise *“Gençler teknolojiyle çok ilgili. Futbol maçı izliyoruz, herkesin elinde bir telefon. Sürekli iletişim halindedir. Ufacık çocukların elinde bile, tablet, telefon. Bence iyi değil bu durum. Kimse kimsenin yüzüne bakmıyor.”* Diyerek teknolojinin insan ilişkilerine etkisini ifade etmektedir. K6 ise, *“Biz artık yaşlandık, internette boş vakit geçiriyoruz. Ama gençler de bizim gibi zaman harcamaya başladı. Onların aslında daha yararlı kullanması lazım. Onların üretmesi lazım.”* şeklinde durumu ifade etmektedir. K15, *“Gençler, teknolojiyle çok iç içeler. Buradaki çalışanlardan görüyorum. Hep telefonla oynuyorlar. Hayatı sadece telefondan ibaret sanıyorlar.”* şeklinde fikrini ifade ederken; K16 da benzer şekilde, *“Gençler, interneti, telefonu çok kullanıyorlar. Buraya ziyarete geldiklerinde de görüyorum. Bana da yardımcı oluyorlar ama çok kullanmak bence iyi değil. Kararında kullanmak lazım.”* diyerek teknolojinin dengeli kullanımına vurgu yapmaktadır. K20 ise, *“Gençler, bizden daha iyi teknoloji konusunda. Çünkü onlar teknolojinin içine doğdular. Biz doğduğumuzda teknoloji falan yoktu. O yüzden biz uzağımız teknolojiye.”* diyerek kuşak farkına dikkat çekmektedir.

Bu bölümde yaşlı bireylere, genel olarak gençlerin teknoloji kullanımının toplumsal ilişkileri nasıl etkilediği sorularak teknolojinin toplumsal ve ekonomik hayata kattıklarıyla ilgili düşünceleri anlaşılmasına çalışılmıştır. Yaşlı bireylerin, teknolojinin hayata etkisiyle ilgili düşünce geliştirmesi için teknolojiyi kullanmaktan ziyade, yılların getirdiği birikim ve tecrübeyle gözlem yapmış olması değerlidir. Yaşlı bireylerin teknolojiyi sadece olumlu yönleriyle değil, olumsuz yönlerini de dikkate alarak değerlendirdikleri görülmektedir. Bu konuda, özellikle, insan ilişkileri üzerindeki olumsuz etki vurgulanmaktadır.

Teknolojik gelişmeleri nasıl gözlemleyip değerlendirdiklerini anlamak için katılımcılara, teknolojinin emekli oldukları mesleği nasıl etkilediği ve tekrar geri dönseler, kaldıkları yerden devam edip edemeyecekleri sorulmuştur. Katılımcılardan beş kişi, meslekleri olmadığı için yorum yapmamıştır. K13, mesleğinin artık ortadan kalktığını ifade etmiştir. Diğer katılımcıların tamamı, teknolojinin mesleklerini çok değiştirdiğini ve gençleşmiş olarak geri dönseler bile mesleklerini yapmalarının çok zor olduğunu ifade etmişlerdir. Katılımcı grup teknolojideki gelişimin farkındadır. Ancak değişimin içeriğini takip etme konusunda ilgisizdir. İlgileri, daha çok kendi sınırını çizdikleri yaşam alanı ve kendi bedenleri üzerindedir.

Teknolojiyle ilgili düşünceler bağlamında katılımcılara, yapay zekâyla hareket eden nesnelerin insan hayatına girmesiyle dünyanın nasıl olacağı hakkındaki fikirleri sorulmuştur. Ancak katılımcıların neredeyse tamamının bu konuda fikir sahibi olmadıkları ve yapay zekâyla ilgili bilgilerinin olmadığı görülmüştür. Sadece K1, yapay zekâyı savunma sanayisi bağlamında değerlendirmiş ve insansız uçakların üretilmesi konusunda çaba sarf edilmesi gerektiğini ifade etmiştir.

Katılımcılara, son olarak, teknolojinin insana neler kazandırıp, neler kaybettirdiği ile ilgili düşünceleri sorulmuştur. K4, K7, K12, K13 ve K19, bu konuda hiç düşünmediklerini ve fikirlerinin olmadığını ifade etmektedir. K3, K14 ve K18, teknolojinin insana olumlu bir şey katmadığını ve teknoloji yüzünden kimsenin kendilerine ziyarete gelmediğini ifade etmektedirler. K5, K8, K9, K10, K11, hayatı kolaylaştırdığını ifade ederken K17, hız kavramına vurgu yaparak, teknolojinin her şeyi hızlandırdığını ifade etmektedir. K6 ise, insanın yalnızlığına ortak olduğunu belirtirken; K2, tam tersi olarak, insanları yalnızlaştırarak birbirinden kopardığını ifade etmektedir. K16, teknolojinin kullanımı zor olduğu için yaşlılara hiçbir şey katmadığını, ancak insanlık için kolaylaştırıcı olduğunu ifade etmektedir. K1 ise, teknolojinin doğru kullanılması durumunda faydalı olduğunu ifade etmektedir. K16, “*Bence teknoloji, iletişimi kaybettirdi. Burada bile yaşlılar, bir yere oturduğunda telefona bakıyor. Birbiriyle ilgilenmiyor, konuşmuyor kimse. Kazandırdığı şeyler ise benim açımdan banka işlemleri hızlandı. Eskiden çok uzun sürerdi. Her yerde kuyruklar, sıralar olurdu. Şimdi uzaktan her şeyi yapma imkânı var. Her şey uzaktan, her şey akıllı cihazlarla olunca kimseyle konuşmaya gerek kalmıyor. İnsanlar sürekli birbirinden uzaklaşıyor.*” diyerek teknolojinin katkısını değerlendirmektedir. Benzer şekilde K20 de, “*Hız kazandırdı her konuda. Ama birbirimizi kaybettik. İletişim kalmadı.*” sözleriyle, sosyal iletişimdeki kopuklukları çarpıcı bir biçimde vurgulamaktadır.

5. TARTIŞMA ve SONUÇ

Yaşlılık, insan hayatında birçok değişimin birbiriyle ilintili olarak yaşandığı bir dönemdir. Toplumların değişken yapısı içinde, kendilerine özgü kültürel yapıları çerçevesinde yaşlılık, sürekli inşa edilmektedir (İçli, 2004: 5). Bu sürecin, ilkel toplumlardan, tarım ve sanayi toplumlarına kadar yaşlılığın anlam ve statüsünü sürekli değiştirdiği görülmektedir. Özellikle 2.Dünya Savaşından sonra ortaya çıkan toplumsal ve ekonomik değişimlerle birlikte yeni bir toplum tipinin ortaya çıktığıyla ilgili geniş bir kuramsal tartışma literatürü bulunmaktadır. Bu tartışmaların ortak noktası, bilgi, iletişim ve teknolojinin toplumsal dünyayı çok etkileyeceği hatta belirleyeceği yönündedir. Bu açıdan değerlendirildiğinde, yaklaşık 1960’lardan sonra bilgisayarların kullanılmaya başlandığı, 1990’lardan sonra internetin yaygınlaştığı, 2000’li yıllarla birlikte dijital teknolojiler ve sosyal medyanın hızla küresel ölçekte kullanıldığı ve 2020 sonrası yapay zekânın kullanım alanının genişlediği görülmektedir. Bu hızlı gelişmeler, tüm toplumsal katmanları, grupları ve yapıları etkilemektedir. Yaşlılık olgusu da ister dijital teknolojiyle kurduğu ilişki çerçevesinde olsun, isterse dijital teknolojinin etkilediği toplumsal dünyada yaşama zorunluluğundan olsun, bu ilişki sisteminin belirlediği kültürel dünyadan etkilenmektedir.

Günümüz toplumlarında yaşlı bireyler, hızla gelişen teknolojik süreçlerden kendileriniyalıtırsalar bile yaşam dünyalarında, özellikle sağlık hizmetleri başta olmak üzere tüm hizmet alanları ve sosyal etkileşim süreçlerinde yeni teknolojilerle yüz yüze gelmektedir. Yaşlı bireylerin psikososyal iyilik halleri açısından, sürece uyum sağlaması ve kendi lehine kullanabilmesi son derece önemlidir. Bu çalışmada, araştırma grubunun, dijital teknolojilere sahip olma, kullanma ve dijital kültürü anlamlandırma süreçleri değerlendirilmiştir. Sonuçlara göre, araştırma grubunun dijital teknolojilere sahip olma düzeyi, son dere düşüktür. Literatürde, ağ toplumuna katılmanın en temel şartlarından biri olarak, dijital teknoloji ve alt yapıya sahip olma durumu, dijital bölünme (Dijk,2011), dijital eşitsizlikler (Lupac,2018) gibi kavramlarla tartışılmıştır. Günümüzde, teknolojik ürünlere sahip olma ve alt yapı ile ilgili engellerin büyük oranda aşıldığı söylenebilir. Araştırma grubunu çoğunluğu cep telefonu kullanmaktadır. Akıllı cihazlar, bilgisayar, tablet gibi araçlara sahip olmama durumu ekonomik yoksunlukla ilgili değildir. Kurumsal bakım hizmeti aldıkları için bu tür cihazlara sahip olmayı tercih etmemektedirler. İstediklerinde kurumda bu cihazlara erişim imkânına sahiptirler. Bu konuda ihtiyaç ve tercih faktörünün belirleyici olduğu görülmektedir. Yakın dönemde Türkiye genelinde yapılan bir çalışmada, yaşlı bireylerin %51,4’ünün evinde masa üstü bilgisayar bulunduğu ve yine aynı oranda akıllı telefona sahip

oldukları görülmüştür (Binark, 2020: 11). Bu durum araştırmanın bulgularıyla karşılaştırıldığında uyumludur. Araştırma grubunun çok azında akıllı cep telefonu ve bilgisayar bulunsa da katılımcılar, ortak yaşam alanlarında ve grup içi ilişkilerde ihtiyaç duyduklarında bu cihazlardan yararlanmaktadır. Ancak araştırma grubunun yaş ortalaması yüksektir. Buna bağlı olarak işlevsel kayıplar ve çeşitli sağlık sorunları bulunmaktadır. Bu nedenle ilgileri dış dünyadan ziyade kendileri üzerindedir. Buna karşılık, ihtiyaç duyduklarında herhangi bir arkadaş ya da kurum çalışanı yardımıyla bu cihazları kullanmaktadır.

İnternet kullanımı açısından değerlendirildiğinde, araştırma grubunda yer alan yaşlıların çok azının internet kullandığı; buna karşılık enformasyon arama aracı olarak geleneksel uygulamalara bağlı kaldıkları görülmektedir. İnternet kullanmama, gerekçesi olarak korku, güvenlik endişesi, mahremiyet kaygıları ve bilgisizlik gibi faktörler belirleyicidir. Bu sonuçlar literatürdeki birçok çalışmanın sonuçlarıyla uyumludur (Ağaoğlu, 2022:113). Ayrıca araştırma grubunda yer alan yaşlıların eğitim düzeyi oldukça düşüktür. Mesleki geçmişleri açısından, yeni teknolojileri kullanmalarını gerektirecek bir yaşam tecrübesinden uzaktırlar. Tüm ihtiyaçları kurum tarafından standart olarak karşılandığı için internet kullanımına ihtiyaç hissetmemektedirler. Aynı durum, interneti gündelik hayatta kullanmalarını gerektirecek şartlar açısından da geçerlidir. İnternet üzerinden alışveriş yapma, bankacılık vs. birçok konuda internet uygulamaları üzerinden işlem yapmak yerine kurum çalışanlarından talepte bulunmak yaşam tecrübelerine daha uygun gelmektedir. Başka çalışmalarda, kurum dışında yaşayan, farklı eğitim ve ihtiyaçlar örüntüsüne sahip olan yaşlı bireylerin çok daha yüksek oranlarda internet kullandığı görülmektedir (Sümer,2017). Bu açıdan yaşlıları homojen bir grup olarak görmemek gerektiği anlaşılmaktadır. Bölgesel farklılıklar, eğitim ve mesleki geçmiş, ihtiyaçlar gibi birçok faktör internet kullanım sürecini etkilemektedir.

Sosyal medya kullanım açısından da benzer motivasyon farklılıkları geçerlidir. Birçok çalışmada, yaşlılarda sosyal medya kullanımının arttığı, yalnızlık ve sosyal izolasyonla başa çıkma konusunda sosyal medyanın olumlu katkılara sahip olduğu görülmektedir (Uysal, 2020). Aynı şekilde, sosyal medya kullanımıyla, yaşlılık ve yaşam doyumu arasında olumlu bir ilişki olduğunu gösteren çalışmalar bulunmaktadır (Kalınkara ve Sarı,2018). Araştırma grubunda yer alan yaşlıların sosyal medya kullanım oranı çok azdır. Sosyal medya kullananlar ise kurum dışındaki sosyal çevrelerini takip etme, vakit geçirme gündemden haberdar olma gibi amaçlarla kullanmaktadır. Genel kanı, hiçbir iletişim ve eğlence şeklinin yüz yüze ilişkilerle sağlanan sosyal doyumu sağlayamayacağı yönündedir. Kuşkusuz akran grubu içinde yaşamaları, birlikte sosyalleşmeleri, homojen bir hizmet almaları ve çoğunun aile ilişkilerinin sınırlı olması gibi faktörler, bu konudaki motivasyonları etkilemektedir. Alanda yapılan çalışmalarda, yaş, eğitim, meslek vb. farklı değişkenler bağlamında farklı sonuçlar görülebilmektedir (Becerikli, 2013). Ancak kullanım amaçları açısından değerlendirildiğinde benzer sonuçlar görülmektedir.

Araştırma grubunda yer alan yaşlılar, gençlerin teknoloji kullanımını bağımlılık derecesinde abartılı bulmaktadırlar. Bunun yerine gençlerin verimli ve sosyal ilişkileri sınırlamayan bir kullanım alışkanlığına sahip olmaları gerektiğini düşünmektedirler. Yaşlı bireyler, teknolojik değişimlerin hızının farkındadır. Sosyal hayatın ve mesleklerinin bu değişimden etkilendiğinin de farkındadır. Sahip oldukları eğitim ve formasyonun, bu değişim çağında ihtiyaçlarını karşılamayacağını bilmektedirler. Ancak sahip oldukları tecrübe, formasyon ve alışkanlıklarını güncellemeye ihtiyaç duymamaktadırlar. Bu açıdan araştırmaya katılan yaşlılar, dijital çağın gerektirdiği bilgi arama, analiz etme, verilerden yeni bilgiler üretme ve kullanma gibi gerekliliklerin çok uzağındadırlar. Ancak teknoloji, insan ve toplum ilişkileri konusundaki yaklaşımları bilgecektir. Teknolojinin birey ve toplum hayatına etkisiyle ilgili da daha objektif gözlemler yapabilmekte ve eleştirel yaklaşabilmektedirler. Böylece teknolojiyi, sadece olumlu yönleriyle değil, olumsuz yönleriyle de analiz edebilmektedirler. Teknolojinin insanı yalnızlaştırması, tüketimci bir mantıkla kullanılması, eleştirilmektedir. Buna karşılık, teknolojinin hayatı kolaylaştırdığı ve hayattan çıkarılmasının mümkün olmadığı vurgulanmaktadır. Farklı

çalışmalarda da benzer sonuçlar görülmektedir (Bayram ve Arıcı, 2021: 378, 379). Yaşlı bireylerin teknolojik gelişmelerle ilgili diğer bir yaklaşımı da yaşamın hızlanmasıyla ilgili yaptıkları vurgudur. Teknolojinin hızıyla, sakin yaşam arzusu arasındaki çelişki, yaşlılar tarafından hissedilmektedir. Yaşlıların dijital teknolojiye katılımlarının her geçen gün arttığını gözlemlenmektedir. Yakın gelecekte, eğitim ve mesleki tecrübe olarak, dijital teknolojilerin yoğun kullanıldığı kültürden gelen yaşlıların, teknolojiyi daha işlevsel kullanması muhtemeldir. Bu nedenle, teknolojik ürün ve yazılımların, dünyanın en hızlı artış gösteren yaş grubuna hitap edebilmesi daha önemli hale gelecektir.

Araştırma ve Yayın Etiği Beyanı

Bu çalışma, bilimsel araştırma ve yayın etiği kurallarına uygun olarak hazırlanmıştır. Araştırma öncesinde Uşak Üniversitesi Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırma ve Yayın Etiği Kurulunun 04.07.2022 tarih ve 2022-107sayılı kararı ile etik izin alınmıştır. Ayrıca Aile ve Sosyal Hizmetler Bakanlığının 15.08.2022 tarih ve E-84459573-605.01-4453971 sayılı kararı ile araştırma izni alınmıştır.

Yazarların Makaleye Katkı Oranları

Yazar 1'in makaleye katkısı %100'dür.

Çıkar Beyanı

Yazarlar açısından ya da üçüncü taraflar açısından çalışmadan kaynaklı çıkar çatışması bulunmamaktadır.

KAYNAKÇA

- Ağaoğlu, E. (2022). *Yaşlı bireyler arasında dijital eşitsizlikler: Ankara mikro örneği*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Akçay, C. (2011). *Yaşlılık* (2.bs). İstanbul: Kriter Yayınevi.
- Akın, G. (2006). *Gerontoloji her yönüyle yaşlılık*. Ankara: Palme Yayıncılık.
- Arpacı, F. (2005). *Farklı boyutlarıyla yaşlılık*. Ankara:Türkiye İşçi Emeklileri Derneği.
- Baran, A. G. (2012). Postmodern Sosyal Teori. İçinde A. G. Baran & S. Suğur, (Eds.), *Çağdaş Sosyoloji Kuramları* (ss. 51-74). Eskişehir: Anadolu Üniversitesi.
- Baran, A. G., Tekeli, E., S., & Kurt, Ş., K., (2019). Dünyada ve Türkiye'de yaşlıların ağ kullanımı üzerine bir değerlendirme. İçinde V. Kalinkara, (Ed.), *Yaşlılık yeni yüzyılın gerçeği* (ss. 263-296). Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Barut, Y. (2008). Yaşlılık dönemi psikolojik ve ruhsal özellikleri. İçinde K. Ersanlı, & M. Kalkan (Eds.), *Psikolojik ve bedensel açıdan yaşlılık* (ss. 39-62). Ankara: Pegem Akademi.
- Bayram, M. N. ve Arıcı A. (2021). Yaşlılıkta dijital çağı yakalamak. *Ufuk Ötesi Bilim Dergisi*, 21 367-390.
- Becerikli, S. Y. (2013). Kuşaklararası iletişim açısından yeni iletişim teknolojilerinin kullanımı:ileri yaş grubu üzerine bir değerlendirme, *İstanbul Üniversitesi İletişim Fakültesi Dergisi*, 44, 19-31.
- Bell, D. (2001). *Kapitalizmin kültürel çelişkileri*. Ankara: Sentez Yayıncılık.
- Binark, M., Arun, Ö., Özsoy, D., Kandemir, B. ve Şahinkaya G. (2020). *Covid-19 sürecinde yaşlıların enformasyon değerlendirmesi*. Ankara: Yaşlanma Çalışmaları Derneği Yayınları.
- Bozkurt, V. (2015). Toplumsal dönüşümün evreleri:pre-endüstriyel, endüstriyel ve post-endüstriyel toplumlar. İçinde V. Bozkurt & N. Suğur (Eds.), *Endüstri Sosyolojisi* (ss. 3-35). Eskişehir: Anadolu Üniversitesi.
- Castells, M. (2016). *İletişimin gücü*. İstanbul: İstanbul Bilgi Üniversitesi Yayınları.
- Ceylan, H. (2015). Sosyal değerden sosyal soruna yaşlılık. İçinde H. Ceylan, (Ed.), *Modern Hayat ve Yaşlılık* (ss. 25-54). Ankara: Nobel.
- Ceylan, H. (2015). *Yaşlılık ve refah devleti*. İstanbul: Açılım Kitap.
- Çabuklu, Y. (2004). *Toplumsal sınırında beden*. İstanbul: Kanat.
- Demirsoy, A. (2019). *Yaşlanmanın evrimi* (2.bs). İstanbul: Asi Kitap.
- Dijk, J. Hacker, K. (2003) The digital divide as a complex and dynamic phenomenon, *The Information Society*, 19, 315-326.
- Durak, M. (2019). Yaşlılık döneminde psikososyal ve bilişsel gelişim. İçinde H. Bacanlı, & Ş. Işık (Eds.), *Yetişkinlik ve Yaşlılık Psikolojisi*. (ss. 205-230). Ankara: Pegem Akademi.
- Ekici, S. K. ve Gümüş, Ö. (2016). Yaşlılıkta teknolojinin kullanımı. *Ege Tıp Dergisi*, 55, 26-30.
- Er, D. (2009). Psikolojik açıdan yaşlılık. *Fırat Sağlık Hizmetler Dergisi*, 4, 131-144.
- Erikson, E. H. (2014). *İnsanın 8 evresi* (Çev. Gonca Akkaya). İstanbul: Okuyan.
- Foucault, M. (2014). *Kliniğin doğuşu*. Ankara: Epos.
- Foucault, M. (2021). *Kendini bilmek*. İstanbul: Profil Kitap.
- Giddens, A. (1998). *Modernliğin sonuçları*. İstanbul: Ayrıntı.
- Günaydın, D. (2019). Yaşlanma ve iş gücü. İçinde V. Kalinkara, (Ed.), *Yaşlılık yeni yüzyılın gerçeği* (ss 1-34). Ankara: Nobel.
- Hargittai, E. (2020). İkinci seviye dijital bölünme: bireylerin çevrimiçi becerilerindeki farklılıklar. İçinde. M. Fiğan & Y.D. Özdemir (Eds.), *Dijital kültür, dijital eşitsizlikler ve yaşlanma* (ss. 25-48). Ankara: Alternatif Bilişim Derneği.
- İçli, G. (2004). Huzurevinde kalan yaşlılar üzerine bir araştırma. *Sosyoloji Araştırmaları Dergisi*, 15-25.
- İnternet İstatistikleri ve Gerçekler (2023). İnternet istatistikleri ve gerçekler. [Çevrim-içi: <https://www.websiterating.com/tr/research/internet-statistics-facts/#chapter-1>], Erişim tarihi: 13.08.2023.
- İpek, M. (2019). Küreselleşme neoliberal politikalar ve değişen yaşlılık algısı. İçinde. U. Yanardağ & M. Z. Yanardağ (Eds.), *Yaşlılık ve sosyal hizmet* (ss. 189-208). Ankara: Nika.

- Kalınkara, V. (2011). Temel gerontoloji yaşlılık bilimi. İstanbul: Nobel Yayıncılık.
- Kalınkara, V. ve Sarı, İ. (2018). Yaşlıların bilgi teknolojileri kullanımı ve yaşam doyumu: potansiyel ve engeller, ergonomik yaklaşım. *Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi*, 1-13.
- Korkmaz, N. (2014). Türkiye’de yaşlılık ve sosyal politika, yaşlılık politikadan ayrı düşünülebilir mi? İçinde. N. Korkmaz & S. Yazıcı (Eds.), *Küreselleşme ve yaşlılık* (ss. 189-214). İstanbul: Ütopya.
- Kumar, K. (2013). *Sanayi sonrası toplumdaki postmodern topluma çağdaş dünyanın yeni kuramları*. Ankara: Dost Kitabevi.
- Kutsal, Y. G. (Ty.). Yaşlanan dünyanın yaşlanan insanları. [Çevrim-İçi: https://e-kutuphane.teb.org.tr/pdf/tebakademi/geriatri_2009/5.pdf], Erişim Tarihi: 15.08.2023.
- Lupac, P. (2018). *Beyond the digital divide Contextualizing the information Society*. UK: Emerald Publishing.
- Lytard, J. (2000). *Postmodern durum*. Ankara: Vadi.
- Neuman, W. R. (2018). *Dijital fark gündelik hayatta dijitalleşme ve medya etkileri kuramı*. İstanbul: The Kitap.
- Onur, B. (1995). *Gelişim psikolojisi, yekışkinlik yaşlılık ölüm*. İstanbul: İmge Kitabevi.
- Özaydın, Ş. K. Fiğan, M. Fırat, D. Önen, N. ve Öztürk, E. (2020). Türkiye’de yaşlılık ve dijitalleşme çalışmaları üstüne bir alanyazın incelemesi. İçinde. M. Fiğan & Y.D. Özdemir (Eds.), *Dijital Kültür Dijital Eşitsizlikler Ve Yaşlanma* (ss. 87-114) Ankara: Alternatif Bilişim.
- Özmete, E, Hablemitoğlu, Ş. (2010). *Yaşlı refahı yaşlılar için sosyal hizmet*. Ankara: Kilit Yayınları.
- Plesa AM, Shadpour M, Boyden E, Church GM (2023). Transcriptomic reprogramming for neuronal age reversal. *Human Genetics*. 142, 1293-1302.
- Prensky, M. (2001). Digital natives, digital immigrants. Part 1", *On the Horizon*, 9, 1-6.
- Postman, N. (2018). *Televizyon: öldüren eğlence*. İstanbul: Ayrıntı.
- Saygılı, S. (2017). *Yaşlılık psikolojisi*. İstanbul: Türdav.
- Sevil, H. T. (2005). *Yaşlılığın sosyal anatomisi*. Ankara: Sabev.
- Sezgin, D. (2011). *Tıbbileştirilen yaşam bireyselleştirilen sağlık*. İstanbul: Ayrıntı.
- Sümer, F. E. (2017). Sosyal medya kullanım pratikleri üzerine ampirik bir araştırma. *Global Medya Tr Edition*, 8, 166-181.
- Toffler, A. (1981). *Şok gelecek korkusu*. İstanbul: Altın Kitaplar Yayıncılık.
- Toffler, A. (1992). *Yeni güçler yeni şoklar*. İstanbul: Altın Kitaplar.
- Toffler, A. (2018). *Üçüncü dalga*. İstanbul: Koridor Yayıncılık.
- Tufan, İ. (2003). *Modernleşen Türkiye’de yaşlılık ve yaşlanmak yaşlanmanın sosyolojisi*. İstanbul: Anahtar Kitaplar.
- TÜİK (2023). İstatistiklerle Yaşlılar 2022. [Çevrim-İçi: <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=%C4%B0statistiklerleYa%C5%9F1%C4%B1lar-2022-49667&dil=1>], Erişim tarihi: 18.08.2023.
- TÜİK (2023). Ölüm ve Ölüm Nedeni İstatistikleri, 2021.[Çevrim-İçi: <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=%C3%961%C3%BCm-ve%C3%961%C3%BCm-Nedeni-%C4%B0statistikleri-2021-45715&dil=1>], Erişim tarihi: 18.08.2023.
- United Nations (2023). Ageing. [Çevrim-İçi: <https://www.un.org/en/global-issues/ageing>], Erişim tarihi: 11.07.2023.
- United Nations (2023). Population. [Çevrim-İçi: <https://www.un.org/en/global-issues/population>], Erişim tarihi: 08.08.2023.
- United Nations (2023). World Social Report. [Çevrim-İçi: <https://www.un.org/development/desa/dspd/world-social-report/2023-2.html>], Erişim tarihi: 10.08.2023.
- Uysal, M. T. (2020). Yaşlı bireylerin sosyalleşmesinde dijital teknolojinin rolü: dijital yaşlılar üzerine bir çalışma. *SDÜ Fen-Edebiyat Fakültesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 50, 43-59.
- Yang JH, Petty CA, Dixon-McDougall T, Lopez MV, Tyshkovskiy A, Maybury-Lewis S, Tian X, et.al. (2023). Chemically induced reprogramming to reverse cellular aging. *Aging*, 15, 5966-5989.

Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2000). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (2.bs). Ankara: Seçkin.

WHO (2017). Global strategy and action plan on ageing and health. [evrim-içi: <https://www.who.int/publications/i/item/global-strategy-and-action-plan-on-ageing-and-health>], Erişim tarihi: 10.08.2023.

Zastrow, C. (2010). *Sosyal Hizmete Giriş*. Ankara: Nika.

Zhu D, Li X, Tian Y. Mitochondrial-to-nuclear communication in aging: an epigenetic perspective. *Trends in Biochemical Sciences*, 47, 645-659.

Zur, O., Zur, A. (2011). On digital immigrants and digital natives: how the digital divide affects families. [evrim-içi: http://www.zurinstitute.com/digital_divide.html], Erişim tarihi: 28.01.2024.

Extended Summary

A Research on the Relationship between Old Age and Technology in a Digitalizing World

Old age is a phenomenon as old as human history. It is a result of the natural development process of human beings. Human beings, like all living creatures, are born, grow, grow old and die. This is an unchangeable cycle and reality. However, when the old age period begins and what old age means is controversial. Likewise, the old age experiences of individuals are not objective. In this respect, old age is a concept that should be evaluated differently in terms of biological, psychological, social and anthropological aspects. Biologically and physically, it manifests itself as functional losses in the human body over time, cell and tissue deterioration, graying of hair, wrinkling of the skin, and deterioration in the muscular and skeletal system. However, this process is not the same for everyone. Factors such as lifestyle, habits and adaptation to the environment affect the process. For this reason, some individuals may look older and some may look younger, even though they are the same age. However, everyone ages because it is an unstoppable process. Psychologically, it manifests itself with changes at the cognitive and emotional level. Memory and learning processes are weakened. Losses experienced over the years affect happiness and life satisfaction. Troubles in life and the loss of close and loved people mean a past that must be confronted.

Social aging can be evaluated from two perspectives. First of all, it refers to the interpretation of old age by societies. The value system, cultural codes, elderly identity, elderly status, and functions defined for elderly individuals are created by societies. While some societies give the highest status to the elderly, in others it may be the opposite. Another meaning of social aging is demographic. It expresses the proportion of the elderly in the total population. In this respect, societies with an elderly ratio of 7% and above in the total population are considered as elderly societies. Today, almost all societies, except for a very small part of the world, are in the elderly society category. Life expectancy at birth is constantly increasing. In societies, the increase in the ratio of the elderly population and the prolongation of the old age period cause structural problems, especially economic ones. Working life, service sector and social security expenditures are directly affected. If current conditions remain constant, the world population is expected to increase slightly in the next thirty years, and the elderly population is expected to increase exponentially. New scientific and medical developments are promising in terms of extending human life and delaying old age. Considered together with these developments, old age is one of the most important social problems of the twenty-first century. Therefore, today's societies differ from past societies with their demographic structures.

Today's societies differ from past societies with digital technologies used from production systems to daily life. It is not possible to talk about other historical periods where technology has become digital and affected human life down to its finest points all over the world. Developments in digital technologies are occurring at a pace that challenges human adaptation capacity. The elderly are a disadvantaged group in adapting to this age of speed and digitalization. Today's elderly individuals were not born in a culture dominated by digital technologies. Therefore, they have different habits and life strategies. Elderly people experience a contradiction between the desire to complete their lives with the experiences and habits they have and the necessity of adapting to digital technologies. This study focuses on the tense relationships of elderly individuals with digital technologies. It was tried to understand how elderly individuals make sense of the digital world and how they position themselves in this world. For this purpose, a semistructured interview form consisting of 22 questions was used. The form consists of questions about demographic data, ownership of digital technologies, use of digital technologies in daily life, and the meaning of technology. In-depth interviews were conducted with 20 elderly individuals living in Uşak Nursing Home and voluntarily participating in the research. The data obtained from the interviews

were interpreted through descriptive analysis and all the discourses of the participants were included.

It is understood from the findings that the elderly individuals participating in the research do not prefer to have digital products such as computers, smartphones and tablets. Applications that are frequently used in daily life such as the Internet, social media and banking applications cannot find a place for themselves in the living world of elderly individuals. Reasons such as fear, insecurity, ignorance and social isolation are the main obstacles to the use of the Internet and digital technologies. Additionally, receiving standard service within the scope of institutional care eliminates the need to try new things. The elderly in the research group want to continue their lives without changing their experiences and habits in many areas such as shopping and communication. It is understood that the elderly can look critically at technology. It is accepted that technology makes life easier. However, excessive addiction on technology and technology consumerism are criticized. The negative effects of technology on face-to-face relationships are emphasized.



Türkiye Cumhuriyeti'nin 100 Yılı'nın Ekonomik Değerlendirmesi ve Çok Kriterli Karar Verme ile Ekonomik Performans Analizi

Pınar KAYA SAMUT*

ÖZ

Bu çalışmada Türkiye Cumhuriyeti'nin kuruluşundan bu yana geride bıraktığı 100 yıllık sürecin ekonomik değerlendirilmesi yapılmıştır. Makalede, 1977-2022 yıllarının ekonomik performansları bir Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) yöntemi olan TOPSIS ile analiz edilmiştir. Birden fazla kriterin optimize edilerek durumlar içerisinde en iyi alternatif seçimini sağlayan bu yöntemle, 46 yılın ekonomik performansları elde edilerek karşılaştırılmıştır. İhracat, İthalat, İstihdam, Enflasyon ve Büyüme Hızı olmak üzere beş makroekonomik performans kriteri belirlenmiştir. Bu dönemde ekonomik performansı en yüksek yıl 2021 olurken, en düşük yıl ise 1994 olmuştur. 1977-2022 yıllarına ait ekonomik performans değişkenleri çeşitli veri tabanlarından alınıp düzenlenerek makalede sunulmuştur. 1980 öncesi yıllara ait elde edilebilen ekonomik gösterge verileri ise çeşitli kaynaklardan toplanıp bir araya getirilmiş ve bu verilerin ışığında istatistiksel ve grafiksel yöntemlerle ekonomik değerlendirme yapılmıştır. Makalede, Türkiye Cumhuriyeti'nin ekonomisi; 1923-1938 Atatürk Dönemi, 1940-1950 dönemi, 1950-1960 ve 1960-1980 dönemleri ekonomilerinin değerlendirilmesi ve 1977-2022 yılları arası Ekonomik Performans Analizi şeklinde alt başlıklarla incelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Türkiye Cumhuriyeti, 100 yıl, Çok Kriterli Karar Verme, TOPSIS, Ekonomik Performans

JEL Sınıflandırması: E01

Economic Evaluation of 100 Years of the Republic of Türkiye and Economic Performance Analysis with Multi-criteria Decision Making

ABSTRACT

In this study, the economy of the 100 years since the foundation of the Republic of Türkiye was evaluated. The economic performances of the years 1977-2022 were analyzed with a multi-criteria decision-making method TOPSIS, which enables the analysis of the best alternative selection with a decision mechanism by optimizing more than one criterion. Five macroeconomic performance criteria were determined as Export, Import, Employment, Inflation and Growth Rate. During this period, the year with the highest economic performance is 2021, while the lowest is 1994. The presented data were collected and combined from various databases. The data available for the years before 1980 evaluated using statistical and graphical methods. The 100-year economic assessment of Türkiye Republic is examined with subheadings as the evaluation of the Economies of the 1923-1938 Ataturk Period, the 1940-1950 period, the 1950-1960 and 1960-1980 periods, and the Economic Performance Analysis between the years 1977-2022.

Keywords: Republic of Türkiye, 100 years, Multi-Criteria Decision Making, TOPSIS, Economic Performance

JEL Classification: E01

Geliş Tarihi / Received: 30.11.2023 Kabul Tarihi / Accepted: 29.02.2024

Bu eser Creative Commons Atıf-Gayriticari 4.0 Uluslararası Lisansı ile lisanslanmıştır.



* Prof. Dr., Akdeniz Üniversitesi, İİBF, Ekonometri Bölümü, pinarsamut@akdeniz.edu.tr, ORCID:0000-0003-3778-733X

1. GİRİŞ

Atatürk önderliğinde kazanılan Kurtuluş Savaşı sonrası 1923'te cumhuriyet ilan edilmiştir. Türkiye Cumhuriyeti bugün 100 yaşındadır. 1923'te savaştan yeni çıkmış, sermaye birikimi olmayan, ürettiği mal ve hizmetleri kendi halkına yetmeyen, yoksulluk içindeki bir ülkeden; 1938 yılına gelindiğinde tarım ve sanayi alanında hızla büyümüş, ihracat yapan bir ülke haline gelinmiştir (Durmuş ve Aydemir, 2016: 155). Türkiye Cumhuriyeti ekonomi politikalarının temeli 17 Şubat 1923'te İzmir'de toplanan ilk İktisat Kongresi'nde atılmıştır. İzmir iktisat kongresi, milletimizi temsil eden halk sınıflarından temsilcilerden oluşan 1135 delege ile toplanmıştır. Kongre, Kazım Karabekir Paşa başkanlığında, en az 500'ü kadın olan 3000'i aşkın kişinin dinleyicinin katılımı ile gerçekleşmiştir. Ulu önder Atatürk yapmış olduğu açılış konuşmasında, doğrudan doğruya milletimizi temsil eden halk sınıflarının toplanılmasının amacının, memleketimizin durumunu, ihtiyacını, üzüntülerini ve arzularını en iyi bilen kişiler olarak halkın sesini duyurmaları olduğunu ifade etmiştir (İnan, 1972: 58). Lozan Barış anlaşmalarının kesildiği bir sırada yapılan bu kongrenin önemi, gerek Atatürk'ün uzun açılış konuşması gerekse 12 maddelik Misak-ı İktisadi kararları nedeniyle büyüktür (Oransay, 1972: 547). İçinde bulunulan kamu maliyesinin ve ülke ekonomisinin zor durumuna rağmen, Kongre'de alınan kararların uygulanması için tüm şartlar zorlanmış; sanayi, bankacılık, tarım, madencilik ve ulaştırma alanlarına öncelik verilerek ciddi ilerlemeler kaydedilmiştir (Arslantürk, 2023:924).

Atatürk'ün hayatta olduğu 1923-1938 yılları arası Atatürk dönemi olarak adlandırılmakta; karma ekonomik kalkınma politikalarının izlendiği 1923-1930 yılları kuruluş yılları ekonomisi ve 1930-1938 yılları devletçi ekonomi dönemi olarak bilinmektedir. 1939-1945 yılları arasında İkinci Dünya Savaşı meydana gelmiştir. Savaş ekonomisinin hâkim olduğu bu yıllarda, 1941-1950 dönemi karma ekonomi politikalarının uygulandığı dönem olmuştur. 1950-1960 dönemi çok partili dönem, 1960-1980 dönemi ise planlı dönem olarak bilinmektedir. 1980 yılından sonra küreselleşmeye entegre olmaya çalışan Türkiye, 1989-2001 döneminde Nisan 1994, Kasım 2000 ve Şubat 2001 tarihlerinde art arda krizler yaşamıştır (Toprak ve Çatalbaş, 2019:38).

Bu çalışmada Cumhuriyetimizin 100 yılının temel makroekonomik göstergeler ışığında değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla, ekonomik performans değişkenlerinin tam olduğu 1977-2022 yılları arası, bir Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) yöntemi olan TOPSIS (Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution) ile analiz edilmiştir. TOPSIS yöntemi, nitel bir dönüşüme gerek duymaksızın, direkt objektif veri üzerinden uygulanabilen bir ÇKKV yöntemi olduğundan, ekonomik performans değerlendirme analizlerinde en fazla tercih edilen yöntemlerdendir. Bu çalışmada da hesaplama yeteneği güçlü ve hem negatif hem de pozitif ideal çözüme olan Öklidyen uzaklıkları dikkate alarak sıralama yapılmasına imkan sağlayan TOPSIS yöntemi kullanılmıştır. Kullanılan ÇKKV yöntemi ile beş makroekonomik kriteri bir arada değerlendirerek 46 yılın ekonomik performanslarını ölçme imkânı bulunmuştur. Çalışmanın, kapsadığı bu uzun dönem performans değerlendirmesi ile özgün bir çalışma olduğu düşünülmektedir. Ayrıca, 1977-2022 yıllarına ait ekonomik performans değişkenleri çeşitli veri tabanlarından derlenerek makalede sunulmuş, böylece ilgili yazına katkıda bulunulmaya çalışılmıştır. Performans analizinin yanı sıra, 1980 öncesi dönem elde edilebilen ekonomik gösterge verileri çeşitli kaynaklardan toplanıp bir araya getirilmiş ve bu verilerin ışığında istatistiksel ve grafiksel yöntemlerle değerlendirilmiştir. Bu bağlamda, çalışma, cumhuriyetin kuruluşundan bugüne kadar geçen 100 yıllık sürecin ekonomik değerlendirmesini yapmakta ve kapsadığı geniş çerçevede ile özgün bir çalışma niteliğinde olup ilgili yazına katkı sağlamaktadır.

Çalışma, bundan sonra gelen birinci kısmında Türkiye ekonomisi üzerine yazılmış literatür taraması ile devam etmektedir. İkinci kısımda çalışmada kullanılan yöntem ve veriler açıklanmaktadır. Üçüncü bölümde uygulama yer almaktadır. Bulgular, Türkiye Cumhuriyeti'nin 1923-1938 Atatürk Dönemi, 1940-1950 dönemi, 1950-1960 ve 1960-1980 dönemleri

ekonomilerinin değerlendirilmesi ve 1977-2022 yılları arası Ekonomik Performans Analizi şeklinde alt başlıklarla incelenmiştir. Çalışma sonuç kısmı ile sonlandırılmıştır.

2. LİTERATÜR TARAMASI

Türkiye Cumhuriyeti'nin 100 yıllık sürecinde, farklı dönemleri içeren ve çeşitli ekonomik perspektifleri ele alan pek çok ekonomik analiz çalışması yapılmıştır. Bu çalışmalardan Cumhuriyet Dönemi ekonomisini tüm yönleri ile ele alan makalelerden biri olan Eroğlu (2007), Atatürk Dönemi'nde Türkiye'de uygulanan kalkınma stratejilerinin ve iktisat politikalarının hedef ve sonuçlarını ve mevcut koşulların iktisat politikaları üzerindeki etkilerini 1923-1929 ve 1930-1938 olmak üzere iki dönemde incelemiştir. Türkiye ekonomisinin, Atatürk Dönemi'nin 1923-1929 yılları arasındaki durumunu inceleyen Sarıçoban (2020), Osmanlı'dan kalan kötü ekonomik mirasın, sınırlı kaynaklarla nasıl ekonomik bağımsızlığa ulaştığını anlatmaktadır. Yazar makalesinde İzmir İktisat kongresinde alınan kararlardan ve bunların cumhuriyetin ilk yıllarındaki uygulamalarından ve ekonomik yansımalarından bahsetmektedir. Atatürk Dönemi'ni uygulanan para politikaları açısından analiz eden Bahar (2004) ise Atatürk'ün ortaya koyduğu ekonomik modeli ve sonuçlarını göstergelerle analiz etmektedir. Özel (2002), Atatürk dönemi Türkiye Ekonomisini öncelikle 1923'teki ekonomik tabloyu gözler önüne sererek değerlendirmektedir. İzmir İktisat Kongresi'nde alınan kararların dönemin olumsuz koşulları nedeniyle o yıllarda ekonomide umulan gelişmeyi sağlayamamasına rağmen, 1930'larda geçilen devletçilik modeliyle olumlu sonuçlar alındığını ifade etmektedir. 1923-1938 Atatürk Dönemi Türkiye Ekonomisini değerlendiren diğer bir çalışma olan Durmuş ve Aydemir'un (2016) makalelerinde, savaş sonrası sermaye birikimi olmayan bir Türkiye'nin az zamanda nasıl çok iş başardığı; 1923'ten 1938'e nasıl bir ekonomik büyüme sağladığı ve Atatürk'ün bu noktadaki ekonomik öngörü başarısı anlatılmaktadır.

Koçtürk ve Gölalan (2010), yukarıdaki çalışmalardan daha geniş bir dönem için Türkiye ekonomisini incelemişlerdir. 1923-1950 yılları arasındaki Türkiye Cumhuriyeti yapısal ve ekonomik durumunu değerlendiren yazarlar, öncelikle kuruluş yılı, Atatürk Döneminde kooperatifçilik, 1929 Büyük buhranın ülkemize etkileri gibi 1923-1930 yılları arasındaki ekonomik gelişmeleri incelemişlerdir. Ardından 1930-1939 korumacı devletçi sanayileşme dönemini ve son olarak da 1940-1950 İkinci Dünya Savaşı yıllarını, ekonominin tüm yönleri ile ele almışlardır. Arslan (2016) ise çalışmasında İkinci Dünya Savaşı'nın Türkiye ekonomisine yansımalarını ve dış ticaretine etkilerini kapsamlı bir şekilde değerlendirmiştir.

1950-1960 dönemini araştıran Kanca (2012), çalışmasında çok partili döneme geçişle birlikte yeni sosyo-ekonomik politikaların ekonomiye yansımalarını değerlendirmektedir. Kazgan (1963) makalesinde 1950-1960 döneminde Türkiye ekonomisinin strüktürel değişimini incelemektedir. Yazar, çalışmasında, bu dönemin nispi sektör fiyatlarını ve milli gelirdeki değişme sebepleri ve sonuçlarını ortaya koymayı amaçlamıştır. Dağdemir ve Küçükkalay (1999) çalışmalarında, 1960 ve 1980 askeri müdahalelerin ekonomiye yansımalarını incelemişlerdir. Bu kapsamda, 1960-1980 arasındaki dönemi GSYİH (Gayri Safi Yurtiçi Hasıla), işsizlik oranı, enflasyon gibi ekonomik göstergelerle değerlendiren çalışma, bu iki askeri müdahale dönemi de birbiriyle karşılaştırmıştır.

Türkiye Cumhuriyeti ekonomisine ilişkin 1980 sonrasına bakıldığında, Çoğürücü ve Çoban'a (2011) ait çalışma görülmektedir. Bu çalışmada, 1980-2009 yılları dış borç ile ekonomik büyüme ilişkisi ekonomi ekseninde ele alınmıştır. Regresyon analizinin yapıldığı çalışmada, Türkiye'nin dış borçlarının ve nüfus artışının büyüme üzerinde negatif bir etkisinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Eleren ve Karagül (2008) ise çalışmalarında 1986-2006 yılları arasındaki Türkiye ekonomisini TOPSIS yöntemi ile analiz etmişlerdir. Çalışmada, 20 yıllık dönem temel ekonomik performans göstergeleri olarak alınan büyüme, cari işlemler açığı oranı, toplam kamu

borcunun GSMH (Gayri Safi Milli Hasıla)'ya oranı, TÜFE, cari işlemler dengesinin GSMH'ya oranı, kamu borç faiz oranı ve işsizlik oranı değişkenlerine ait veriler kullanılarak TOPSIS ile değerlendirilmiştir. Gündüz (1999) çalışmasında 1980 sonrasında hakim olan istikrar politikalarını değerlendirmiştir. 1980-2011 yıllarını ekonomik tanımlayıcı ögeleri ile değerlendiren bir çalışma olan Cinel'in (2014) makalesinde ise Philips Eğrisi ve Okun kanununun Türkiye Cumhuriyeti'nin bu dönemi için geçerliliği araştırılmıştır.

Yakın tarihimize yönelik incelemelerden biri olan Turan'a (2015) ait olan çalışmada 2002-2012 yılları arasındaki ekonomik gelişmeler değerlendirilmektedir. Kamu ve özel sektör harcamaları ile bu harcamaların ekonomik ve sosyal etkisinin incelendiği çalışmada, bu etkiler 2002-2012 yılları arasındaki iktisadi gelişmeler çerçevesinde değerlendirilmektedir. Acar (2013) ise 2001-2013 dönemini büyüme, işgücü, kamu maliyesi, enflasyon gibi makroekonomik göstergeler açısından değerlendirmiştir. Sungur (2015) ise 2000-2014 yılları arasında, milli gelir, büyüme, kişi başı milli gelir, istihdam, işsizlik, enflasyon, borçlanma ve dış ticaret temel makroekonomik göstergelerini tanımlayıcı istatistik ve grafiklerle betimleyerek analiz etmiştir. Pınar vd (2023), COVID salgınının Türkiye'nin ekonomik performansı üzerine olan etkisini değerlendirdiği çalışmasında, 2020 – 2022 yılları arasında CRITIC, TOPSIS ve MABAC yöntemlerinin entegrasyonu ile analiz etmiştir. Analizinde, GSYH büyüme hızı, enflasyon oranı, işsizlik oranı, cari denge ve bütçe dengesinin GSYH'ya oranlarına ilişkin çeyrek dönemlik verilerini kullanmıştır. Şanlısoy ve Çetin (2016), TOPSIS yöntemi ile Türkiye ekonomisinde 1950 - 2015 dönemi için hükümetlerin ekonomik performanslarını karşılaştırılmıştır. Bu kapsamda, büyüme, işsizlik, enflasyon, faiz oranı, kamu dış borç stoku, cari açık ve bütçe açığı değişkenleri kullanılmıştır. Arslan (2023) ise 1985-2022 yılları arasında Türkiye'nin ekonomik performansını, Entropi modeli ile ağırlıklandırma ve EDAS ve MOORA yöntemleri ile de sıralama yapılması şeklinde analiz etmiştir. Çalışmada, GSYİH, kişi başında düşen GSMH, büyüme oranı, enflasyon oranı ve dış borç miktarı ekonomik performans değerlendirme kriterleri olarak kullanılmıştır.

Başka ülkeler ile Türkiye'nin ekonomik performanslarının birlikte değerlendirildiği çalışmalar da mevcuttur. Özden (2011), kamu borçları/GSYİH, işsizlik oranı, bütçe açığı/GSYİH, ihracat/ithalat, GSYİH/nüfus ve enflasyon gibi ekonomik göstergeleri kullanarak, Avrupa Birliği'ne (AB) üye ve aday ülkelerinin 2009 yılı performanslarını TOPSIS yöntemi ile elde etmiştir. Yine Özden (2012), AB'ye üye ve aday ülkelerinin ekonomik performans analizini 2010 yılı için VIKOR yöntemi ile gerçekleştirmiştir. Özbek ve Demirkol (2019), Türkiye ve AB ülkelerinin 2016 yılı ekonomik performanslarını, Analitik Hiyerarşi Süreci (AHS), Additive Ratio Assessment (ARAS), Complex Proportional Assessment (COPRAS) ve Gri İlişkisel Analiz (GİA) yöntemlerinin entegrasyonu ile elde etmişlerdir. Kahreman (2023) OECD ülkelerinin ekonomik performanslarını CRITIC-MABAC yöntemleri ile sıralarken, Eyüpoğlu (2016) gelişmekte olan ülkelerin 2003-2013 yılları arasındaki makroekonomik performanslarını AHS-TOPSIS yöntemleri ile analiz etmiştir. Oğuz vd (2020), AB aday ve potansiyel aday ülkelerin ekonomik performanslarını, Maastricht ekonomik kriterlerini dikkate alarak, 2017 yılı için TOPSIS yöntemi ile analiz ederken; Genç ve Masca (2013), AB ülkeleri ve Türkiye'nin ekonomik performanslarını PROMETHEE ve TOPSIS ile elde etmişlerdir. COVID'in ülkelerin ekonomik performanslarına olan etkilerinin incelendiği çalışmalardan, Tekinay'ın (2022) çalışmasında, G7 ülkeleri ile Türkiye'nin ekonomik performanslarının 2019 ve 2020 yılları ikinci çeyreklerinin TOPSIS yöntemiyle analiz edilmesi sağlanırken, Kete ve Karasaç'ın (2022) çalışmalarında ise COVID-19 pandemisinin AB ülkeleri ile Türkiye'nin ekonomik performansına etkisi COPRAS yöntemi ile incelenmiştir.

3. YÖNTEM VE VERİLER

3.1. Yöntem

Bu çalışmada, Türkiye'nin Cumhuriyet dönemine ilişkin ekonomik göstergeler yıllar bazında tanımlayıcı istatistik değerleri ile değerlendirilip, grafiklerle de görsel olarak yıllar içindeki seyri incelenecektir. Cumhuriyet dönemi 1977-2022 yılları ekonomik performans değerlendirmesi ise bir Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) yöntemi olan TOPSIS yöntemi ile analiz edilecektir. ÇKKV yöntemleri, birden fazla kriterin optimize edilerek karmaşık durumlar içerisinde en iyi alternatif seçiminin bir karar mekanizması ile analiz edilebilmesini sağlamaktadır. Karar kriterinin fazla olması durumunda karar problemleri için çoklu kriterli yapıyı bir arada değerlendirerek performanslarını ölçerek değerlendirme imkânı sunmaktadır. Bu çalışmada, bu yöntemlerden TOPSIS yöntemi gerek kullanım alanı çeşitliliği gerekse objektif verilerin değerlendirilmesinde uzun yıllardır tercih edilen bir ÇKKV modeli olduğu için tercih edilmiştir.

TOPSIS (Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution) Hwang ve Yoon (1981) tarafından geliştirilmiş ve pek çok alanda uygulama olanağı bulmuş çok kriterli bir karar verme yöntemidir. Yöntem, elde edilebilen en iyi ölçütlerin birleşimi olan “pozitif ideal çözüm” ve elde edilebilen en kötü ölçütlerin birleşimi olan “negatif ideal çözüm” olmak üzere iki kavram ile tanımlanmaktadır (Cheng-Ru, 2008: 256). Yöntemde, alternatifler pozitif ideal çözüme en yakın ve negatif ideal çözümden en uzak mesafede olmalarına göre sıralanmaktadır (Cheng-Min, 2001: 465).

TOPSIS yönteminin uygulama adımları şu şekildedir (Agrawal vd, 1991:97; Behzadian vd, 2012: 13052; Monjezi vd, 2012:37):

1. Karar matrisinin oluşturulması:

Araştırmanın amacı doğrultusunda belirlenen çok sayıdaki kriter ve alternatiflere ait veriler kullanılarak karar matrisi (A_{ij}) oluşturulur. Karar matrisi (1) numaralı ifadede görülmekte olup, alternatifler matrisin satırlarında, kriterler ise sütunlarında yer almaktadır. Matris, m karar noktası sayısını ve n değerlendirme vektörü sayısını göstermek üzere mxn boyutunda bir matristir.

$$A_{ij} = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} & \cdots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} & \cdots & a_{2n} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} & \cdots & a_{3n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & a_{m3} & \cdots & a_{mn} \end{bmatrix}_{m \times n} \quad (1)$$

2. Standartlaştırılmış (normalize edilmiş) karar matrisinin (R) oluşturulması:

Karar matrisindeki verilere (2) numaralı formül uygulanarak normalize edilmesi sağlanır. Böylece, (3) numaralı ifadede verilen, standartlaştırılmış (normalize edilmiş) karar matrisi (R) elde edilir.

$$r_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m a_{ij}^2}} \quad i = 1,2,\dots,m ; j = 1,2,\dots,n \quad (2)$$

$$R_{ij} = \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & r_{13} & \cdots & r_{1n} \\ r_{21} & r_{22} & r_{23} & \cdots & r_{2n} \\ r_{31} & r_{32} & r_{33} & \cdots & r_{3n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ r_{m1} & r_{m2} & r_{m3} & \cdots & r_{mn} \end{bmatrix}_{m \times n} \quad (3)$$

3. Ağırlıklandırılmış standart karar matrisinin oluşturulması:

Bir önceki aşamada elde edilen standartlaştırılmış karar matrisi (R) kriter ağırlıkları (w_j) ile çarpılarak ağırlıklandırılır. Bu ağırlıklar, ağırlıklandırmada kullanılan bir ÇKKV yöntemi ve objektif veya sübjektif yöntemlerle belirlenebileceği gibi eşit olarak da alınabilir. Ağırlıklandırılmış standart karar matrisi (V) ifade (4)'de verildiği gibi oluşturulur.

$$V_{ij} = \begin{bmatrix} w_1 r_{11} & w_2 r_{12} & w_3 r_{13} & \cdots & w_n r_{1n} \\ w_1 r_{21} & w_2 r_{22} & w_3 r_{23} & \cdots & w_n r_{2n} \\ w_1 r_{31} & w_2 r_{32} & w_3 r_{33} & \cdots & w_n r_{3n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ w_1 r_{m1} & w_2 r_{m2} & w_3 r_{m3} & \cdots & w_n r_{mn} \end{bmatrix}_{m \times n} \quad (4)$$

4. Pozitif ve Negatif İdeal çözümlerin elde edilmesi:

Pozitif ve negatif ideal çözüm değerleri, sırasıyla (5) ve (6) numaralı formüller ile elde edilir. Değerlendirme faktörü, fayda (J) maksimizasyonunu ve maliyet (J') minimizasyonu sağlamaya yönelikse ideal çözüm seti için V matrisinin ağırlıklandırılmış standardize edilmiş sütun değerlerinin en büyükleri (küçükleri), negatif ideal çözüm seti için ise bu sütun değerlerinin en küçükleri (büyükleri) seçilir.

$$A_j^* = \left\{ \left(\max_i v_{ij} \mid j \in J \right), \left(\min_i v_{ij} \mid j \in J' \right) \right\} \quad i = 1, 2, \dots, m \quad (5)$$

$$A_j^- = \left\{ \left(\min_i v_{ij} \mid j \in J \right), \left(\max_i v_{ij} \mid j \in J' \right) \right\} \quad i = 1, 2, \dots, m \quad (6)$$

5. Ayırım ölçülerinin elde edilmesi:

Ayırım ölçüleri Öklid uzaklıkları kullanılarak hesaplanmaktadır. (5) ve (6) numaralı formülleri ile elde edilen kriterlere ait pozitif ve negatif ideal çözüm değerleri olan v_j^* ve v_j^- kullanılarak, alternatiflerin pozitif ve negatif ideal çözüme uzaklıkları sırasıyla (7) ve (8) numaralı formüller yardımıyla hesaplanır.

$$S_i^* = \left[\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^*)^2 \right]^{1/2} \quad i = 1, 2, \dots, m \quad (7)$$

$$S_i^- = \left[\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^-)^2 \right]^{1/2} \quad i = 1, 2, \dots, m \quad (8)$$

6. İdeal çözüme yakınlık skorlarının elde edilmesi:

İdeal çözüme göreceli yakınlık skorları (9) numaralı formül ile hesaplanır ve bu değerlerin büyükten küçüğe göre sıralanması ile alternatiflerin performans sıralamaları elde edilir.

$$C_i^* = S_i^- / (S_i^- + S_i^*); 0 \leq C_i^* \leq 1 \quad i = 1, 2, \dots, m \quad (9)$$

3.2. Veriler

Bu çalışmada Türkiye Cumhuriyeti'nin 100 yıllık ekonomik performansının değerlendirilmesi amacıyla çok kriterli karar verme analizi gerçekleştirilmiştir. Çalışmada, TOPSIS yöntemi ile ekonomik performans değişkenlerinin tam olduğu 1977-2022 yılları arası değerlendirilmiştir. Bu süre zarfında eksik olan 1977 yılına ait istihdam verisi, 1978 yılının istihdam verisi; 1981 yılının ihracat ve ithalat verileri ise bir önceki ve sonraki yılların ortalamaları alınarak doldurulmuştur.

Çalışmada beş adet ekonomik performans ölçüm kriteri kullanılmıştır. Çalışmada kullanılan bu kriterler, ÇKKV yöntemleri ile ekonomik performans ölçen geçmiş çalışmalarda yoğunlukla kullanılan ve genelde Maastricht ekonomik kriterlerini baz alan makroekonomik performans kriterleri (Özbek ve Demirkol, 2019; Özden, 2011; Sevgin ve Kundakçı, 2017; Urfalıoğlu ve Genç, 2013) göz önünde bulundurularak belirlenmiştir. Tablo 1'de kullanılan ekonomik performans ölçüm kriterleri, tanım ve ölçümleri ile verilmiştir. Göstergelere ilişkin veriler Türkiye Cumhuriyeti Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı (SBB) arşivindeki yıllıklar ve Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) web sitelerinden derlenmiştir (SBB, <https://www.sbb.gov.tr/>, Erişim Tarihi: 10.08.2023; TÜİK, <https://www.tuik.gov.tr/>, Erişim Tarihi: 10.08.2023).

Tablo 1. Ekonomik Performans Ölçüm Kriterleri

Değişkenin adı	Tanımı	Ölçümü
İhracat	Yapılan ihracat miktarının döviz cinsinden tutarı	Milyon Dolar. *2013 yılı öncesi veriler Özel Ticaret Sistemine göre verilmektedir.
İthalat	Yapılan ithalat miktarının döviz cinsinden tutarı	Milyon Dolar. *2013 yılı öncesi veriler Özel Ticaret Sistemine göre verilmektedir.
İstihdam	İstihdam edilmiş işgücü (sigortalı çalışan sayısı)	Kişi sayısı (1000 kişi)
Enflasyon	Tüketici Fiyatlarında meydana gelen artış	Yıllık % değişim oranı
Büyüme hızı	GSMH'da meydana gelen yüzde değişim	(Cari Temel Fiyatlarla, Bin TL) % değişim

Kaynak: (TÜİK, www.tuik.gov.tr, Erişim Tarihi: 10.08.2023).

TOPSIS uygulamasında, İhracat, İstihdam ve Büyüme Hızı değişkenlerinin performansa kattıkları fayda; İthalat ve Enflasyon değişkenlerinin ise performansa getirdikleri maliyet etkileri göz önünde bulundurularak analize dahil edilmişlerdir. Hesaplamalar Microsoft'un Excel programı ile yapılmıştır.

4. TÜRKİYE CUMHURİYETİ EKONOMİSİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Bu çalışmada Cumhuriyetimizin 100 yılının temel ekonomik göstergelerle ekonomik değerlendirmesi yapılması amaçlanmıştır. Çalışmada, ekonomik performans değişkenlerinin tam olduğu 1977-2022 yılları arası TOPSIS yöntemi ile analiz edilmiştir. 1923-1977 yılları arasındaki veriler sadece bazı değişkenler için mevcut olduğundan bu süre zarfındaki ekonomik göstergeler tanımlayıcı istatistik değerleri ve grafiklerle yıllar içindeki seyri incelenerek değerlendirilecektir.

4.1. Türkiye Cumhuriyeti'nin 1923-1938 Atatürk Dönemi Ekonomisi

Türkiye'nin Cumhuriyet dönemi ekonomi politikalarının temeli 17 Şubat 1923'te İzmir İktisat kongresi ile atılmıştır. Atatürk önderliğinde toplanan kongrede kurulacak Türkiye Cumhuriyeti'nde izlenecek ekonomik politikalar belirlenmiştir (Durmuş ve Aydemir, 2016: 157). 1923-1938 yılları arası Atatürk Dönemi olarak adlandırılmaktadır. 1923-1930 yılları Cumhuriyet'in kuruluş yılları ekonomisi olarak adlandırılmakta olup, bu yıllar arasında özel sektör ağırlıklı karma ekonomik kalkınma politikası izlenmiştir. 1930-1938 yılları arasında ise devletçi ekonomiye geçilmiştir (Şahin, 2002:35).

Tablo 2'de kuruluş yıllarına ait ekonomik göstergeler verilmiştir. Ülkemiz savaştan çıkmış yeni bir devlet olmasına rağmen kuruluş döneminde ortalama 158,0074 Bin TL ihracat hacmine sahiptir. İthalat rakamları her zaman ihracatının üzerinde olduğu bu dönemde ithalat ortalaması 215,1337 Bin TL olarak gerçekleşmiştir. Türkiye en yüksek ihracatını 1925 yılında yapmıştır. Milli gelirini 1923'ten 1929'a geçen sürede %117,5 oranında arttıran ülkemiz, 1929 yılında %21,6 oranında büyüme gerçekleştirmiştir.

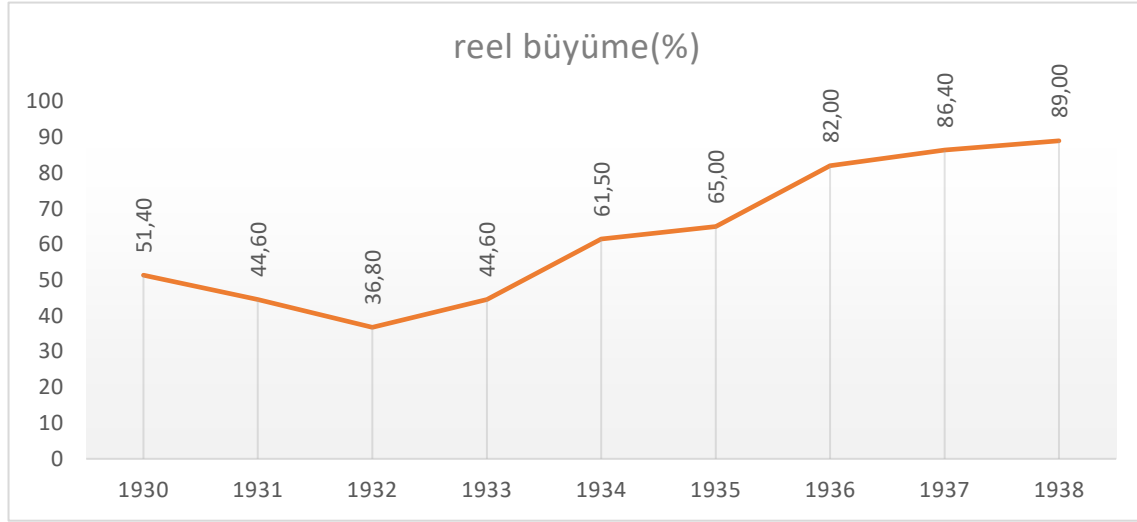
Tablo 2. 1923-1929 Yılları Arası Ekonomik Göstergeler

Yıllar	İhracat (Bin TL)	İthalat (Bin TL)	GSMH (cari fiyatlarla) (milyon TL)	Büyüme hızı* (%)
1923	84,651	144,784	953	0
1924	158,868	193,611	1 204	14,9
1925	192,428	241,615	1 526	12,8
1926	186,423	234,7	1 651	18,2
1927	158,421	211,398	1 471	-12,8
1928	173,537	223,532	1 633	11
1929	152,214	256,296	2 073	21,6

*GSMH'da meydana gelen yüzde değişim

Kaynak: (Ekonomik ve sosyal göstergeler 1950-2014, 2015:22 ve Ticaret Bakanlığı ve 50. Yıl, 1973: 48).

Karma ekonomik modelin yerini devletçi politikaların aldığı 1930-1938 süre zarfında ise ülkemiz ciddi bir kalkınma göstermiştir. Şekil 1'de 1930-1938 yılları arasındaki GSMH'da meydana gelen yüzde değişim veya diğer bir ifadeyle reel büyüme oranlarının dokuz yıllık seyri görülmektedir. Devletçi ekonomik politikalara geçildiği 1930 yılından itibaren iki yıl boyunca büyüme oranının düşüşe geçtiği, fakat sonrasında hemen büyüme oranlarının artış trendine geçtiği görülmektedir. Reel büyüme oranları hızla artarak 1938 yılında %89'luk oranına ulaşmıştır.



Şekil 1. 1930-1938 Yılları Arası Reel Büyüme Oranının Seyri

Kaynak: (Ekonomik ve sosyal göstergeler 1950-2014, 2015:22).

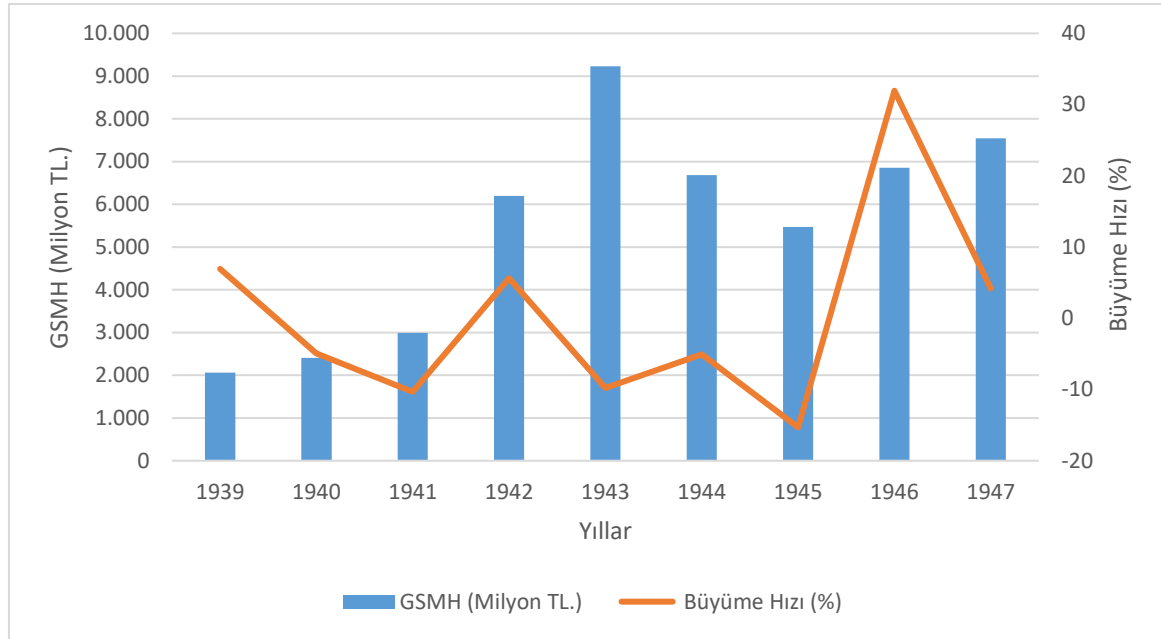
Görüldüğü üzere, Türkiye Cumhuriyeti, 1923'te savaştan yeni çıkmış, kaynakları sınırlı, sermaye birikimi olmayan bir ülkeden hızla büyüyen bir ekonomi haline gelmiştir. Atatürk döneminde, Türkiye Cumhuriyeti her yıl istikrarlı büyüme hızı ile dünyanın en hızlı sanayileşen ülkeleri arasına katılmıştır (Özel, 2002: 248). Bu dönemde sanayinin yanı sıra tarımda da kendine yeten ve dahası ihracat yapan ülkemizin geldiği bu nokta Atatürk'ün ekonomik dehasının bir kanıtı niteliğindedir.

4.2. Türkiye Cumhuriyeti'nin 1940-1950 Dönemi Ekonomisi

Atatürk döneminde yakalanan istikrarlı büyüme ve gerek tarım gerekse sanayide ulaşılan yüksek üretim hacimleri 1939-1945 yılları arasında meydana gelen İkinci Dünya Savaşı ile sekteye uğramıştır. İkinci Dünya Savaşı'nın olumsuz etkisi ile büyük bir ivme kazanan sanayileşme süreci yavaşlamış, ekonomi yıllık ortalama %6,6 oranında küçülmüştür (Toprak ve Çatalbaş, 2019: 35). 1941'de devletçi politikalar yerine karma ekonomi politikaları uygulanmaya başlanmıştır. Bu dönem, devletin ekonomideki öncülüğü devam ederken, aynı zamanda karma ekonomi politikalarının uygulandığı yıllar olmuştur. Bu dönemde savaşa girilmemesine rağmen ağır savunma giderleri olmuş, ithalat büyük ölçüde daralmış ve sanayi yatırımları gerilemiştir (Koç, 2006: 92).

Şekil 2'de bu döneme ait reel GSYH ve büyüme oranlarını bir arada verilmiştir. Savaşın ilk yıllarındaki GSYH'deki düşük seviyeler, 1942 ve özellikle 1943 yılında dönemin en yüksek seviyelerine ulaşmıştır. İlk yıllarda meydana gelen bu düşük gelir düzeyinin nedenleri arasında dış ticarete ciddi ağırlığı olan Almanya ile olan dış ticaretimizin %25 oranında düşmesi de bulunmaktadır. 1942 yılından sonra bu oran tekrar yükselmeye başlamıştır (Arslan, 2016:9).

Büyüme hızının ise dalgalı olduğu ve 1942’de yakalanan yükseliş ile 1946’teki büyük sıçrama göze çarpmaktadır.



Şekil 2. 1939-1947 Yılları Arası Reel GSYH ve Büyüme

Kaynak: (SBB: Ekonomik ve Sosyal Göstergeler, <https://www.sbb.gov.tr/>, Erişim Tarihi: 10.08.2023).

1945’te savaşın sona ermesiyle birlikte 1946’da İvedili Sanayi Planı ve 1947’de Türkiye İktisadi Kalkınma Planı devreye sokulmuştur. Ayrıca Türkiye, bu yılda bir iştirak hissesi ile IMF’ye katılmıştır (Koçtürk ve Gölalan, 2010). Cumhuriyet tarihinin ilk devalüasyonu yine bu dönemde gerçekleşmiştir. Türkiye 1946 yılında Marshall yardımından yararlanma amacıyla Türk lirasının değerini % 50 oranında düşürmüştür (Aktaran Koç, 2006: 92).

4.3. Türkiye Cumhuriyeti’nin 1950-1960 ve 1960-1980 Dönemleri Ekonomisi

İkinci Dünya Savaşı’nda her alanda dışa kapalı kalmak zorunda kalan Türkiye, sonrasında Batı bloğuna dahil olmak için siyasi, askeri ve ekonomik anlamda değişikliklere gitmiştir. 1950-1960 yılları arası Türkiye Cumhuriyeti’nin çok partili dönemidir. Bu dönemde tarımın desteklenmesine ağırlık verilmiş, sanayi ikinci planda kalmış, bu da ithalatın hızla artarak döviz ihtiyacının artmasına neden olmuştur. Bu durum 1958 döviz krizine neden olmuş, ardından İstikrar Kararları ve bunu takip eden IMF İstikrar Programının uygulanması sürecini başlatmıştır (Aktaran: Toprak ve Çatalbaş, 2019: 36). Tablo 3’ten görüleceği üzere 1950’den sonra büyüme hızı artarken, 1954’te küçülme yaşanmış ve ardından da düşük büyüme hızları ile devam etmiştir. Bu dönemin ortalama büyüme hızı %6,72 seviyesinde değer almıştır. Toptan Eşya Fiyatları da 1956-1959 yılları arasında oldukça yüksek seyretmiştir. Bu dönemde iktidar partisinin uyguladığı kararlar, âtil kaynakların durumu, dış yardımlar, iç piyasa arzı fiyat artışları ve dolayısıyla millî gelirden belirleyici olmuştur (Kazgan, 1963: 193).

Tablo 3. 1950-1980 Yılları Arası Ekonomik Göstergeler

Yıllar	Toptan Eşya Fiyat Endeksi	Yüzde Değişme	Büyüme Hızı
1950	33,6	-	9,4
1951	35,8	6,55	12,8
1952	36,2	1,12	12,0
1953	36,9	1,93	11,2
1954	41	11,11	-2,9
1955	43,9	7,07	8,1
1956	51,3	16,86	3,3
1957	60,9	18,71	7,9
1958	70,1	15,11	4,6
1959	83,8	19,54	4,6
1960	88,2	5,25	2,9
1961	90,8	2,95	1,7
1962	95,9	5,62	6,1
1963	100	4,28	9,4
1964	101,2	1,20	4,1
1965	109,4	8,10	2,6
1966	114,7	4,84	11,7
1967	123,4	7,59	4,5
1968	127,3	3,16	6,7
1969	136,5	7,23	4,1
1970	145,7	6,74	3,2
1971	168,9	15,92	5,6
1972	199,3	18,00	7,4
1973	240,1	20,47	3,3
1974	311,8	29,86	5,6
1975	343,2	10,07	7,2
1976	396,6	15,56	10,5
1977	492,1	24,08	3,4
1978	750,8	52,57	1,5
1979	1230,7	63,92	-0,6
1980	2550,6	107,25	-2,4

Kaynak: (SBB: Ekonomik ve Sosyal Göstergeler, <https://www.sbb.gov.tr/>, Erişim Tarihi: 10.08.2023).

1960-1980 yılları arası ise Türkiye Cumhuriyeti'nin planlı dönemidir. 1960 ihtilalinden sonra liberal ekonomi politikalarının yerini planlı kalkınmanın uygulandığı müdahaleci politikalar almıştır. Bu dönemde en büyük önem sanayileşmeye verilerek hızlı büyüme amaçlanmıştır. 1963 yılından itibaren 1980'e kadar beş yıllık kalkınma planları uygulanmıştır. Tablo 3'ten görüldüğü üzere 1963, 1966 ve 1976 büyümenin yüksek seviyelerde gerçekleştiği yıllar olmuştur. 1963-1977 döneminde GSYH'deki yıllık ortalama artış %6 iken, sanayi sektöründeki büyüme hızı ise %11 olarak gerçekleşmiştir (Toprak ve Çatalbaş, 2019: 36). Bu dönemde Toptan Eşya Fiyatlarındaki değişim 1971'e kadar iyi seviyelerde olmasına rağmen sonrasında büyük bir hızla artarak 1980'de %107,25 oranına ulaşmıştır. Bu durumun sebepleri arasında, dış alımın programladığı gibi gerçekleşmemesi, kamu sektörünün ihtiyacı olan finansman kaynağı için emisyon hacminin artırılması, banka kredilerinin artışının sınırlı kalması gösterilmektedir (Koç, 2006: 99). Türkiye Cumhuriyeti'nin 1980 yılına kadar uyguladığı olduğu ithal ikameci sanayileşme modelinin ekonomiyi yansımaları bu şekilde olmuştur.

1950-1980 dönemine ilişkin dış ticaret rakamları incelendiğinde hem ihracatın hem de ithalatın arttığı görülmektedir. 1950, 1960, 1970 ve 1980 yıllarına ait ihracatın sırasıyla 263, 321, 588 ve 2910 milyon dolar olarak gerçekleşirken; ithalat ise sırasıyla 286, 468, 948 ve 7909 milyon dolar olarak gerçekleşmiştir (SBB, <https://www.sbb.gov.tr/>, Erişim Tarihi: 10.08.2023). İthalat bu yıllar boyunca ihracatın hep üstünde kalmıştır. İthalatın bu şekilde artışı dış açıkları kronik hale getirmiş, 1958'de döviz krizine neden olarak, ekonomik yapıyı dış yardım, kredi ve yabancı sermaye yatırımlarına dayanarak ayakta durabilen bir duruma getirmiştir. Türkiye 1960'lardan sonra yapmış olduğu planlamalarla tüketim malları üretimini ön plana çıkaran bir ithal ikameci sanayileşme süreci benimsemesine rağmen yine de dış açık kapatılamamıştır (Kanca, 2012: 60).

4.4. Türkiye Cumhuriyeti 1977-2022 Yılları Arası Ekonomik Performans Analizi

Çalışmada, Türkiye Cumhuriyeti'nin 1977-2022 yılları arası ekonomik performans analizi bir ÇKKV yöntemi olan TOPSIS ile yapılmıştır. Performans analizinin bu yılları kapsamının sebebi sadece bu 46 yıl için tüm değişkenlere ait verilerin mevcut olmasıdır. Çalışmada beş ekonomik performans kriteri kullanılmıştır. Bu kriterler veri bölümünde ayrıntılı bir şekilde açıklandığı üzere İhracat, İthalat, İstihdam, Enflasyon ve Büyüme hızıdır.

Öncelikle, yöntem kısmında verilen adımlardan ilki olan karar matrisi 46 yıl ve 5 performans kriteri için oluşturulmuştur. Tablo 4'te karar matrisi verilmiştir.

Tablo 4. Karar Matrisi

	İthalat	İhracat	İstihdam	Enflasyon	Büyüme hızı
Kriter ağırlıkları	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
1977	3043,30	5796,30	15249,30	24,10	3,90
1978	2310,80	4599,00	15249,30	52,60	2,90
1979	2808,20	5069,40	15238,60	63,90	-0,40
1980	4506,00	7416,00	15231,30	107,20	-1,10
1981	6674,35	3996,00	15367,90	36,80	4,10
1982	8842,70	576,00	15467,00	25,20	4,60
1983	9235,00	5727,70	15576,70	31,40	3,10
1984	10756,90	7133,60	15776,20	48,40	5,90
1985	11305,30	7958,10	15877,80	45,00	5,10

1986	11104,80	7456,80	18512,00	34,60	8,10
1987	14157,80	10109,00	18804,00	38,90	7,50
1988	14335,40	11662,00	19674,00	75,40	3,60
1989	15792,20	11624,70	20136,00	73,10	1,90
1990	22302,30	12959,50	20019,00	61,50	9,20
1991	21047,00	13593,50	19578,00	66,00	0,50
1992	22870,90	14714,70	19701,00	70,10	5,90
1993	29428,40	15345,10	19397,00	66,10	6,80
1994	23270,00	18106,00	19605,00	116,30	-5,00
1995	43028,00	21636,00	20066,00	88,00	6,70
1996	48005,00	23225,00	20476,00	80,40	7,30
1997	45552,00	26261,00	20351,00	85,70	8,29
1998	45440,00	26973,00	21393,00	84,60	3,86
1999	39773,00	26588,00	21236,00	64,90	-6,08
2000	54502,80	27774,90	20182,00	54,90	6,13
2001	41399,10	31334,20	21875,00	54,40	-9,50
2002	51553,80	36059,10	21354,00	45,00	7,80
2003	69339,70	47252,80	21147,00	25,30	5,90
2004	97539,80	63167,20	21791,00	9,35	9,90
2005	116774,20	73476,40	19357,00	7,72	7,60
2006	139576,17	85534,70	19717,00	9,65	6,89
2007	170062,71	107271,70	20001,00	8,39	4,62
2008	201963,57	132027,20	20399,00	10,06	0,90
2009	140928,42	102142,60	20534,00	6,53	-4,80
2010	185544,33	113883,20	21810,00	6,40	9,00
2011	240841,68	134906,90	23166,00	10,45	11,10
2012	236545,14	152461,70	23738,00	6,16	4,80
2013	251661,25	151802,60	24486,00	7,40	8,50
2014	242177,12	157610,20	25774,00	8,17	5,20
2015	207234,36	143838,90	26501,00	8,81	6,10
2016	198618,24	142529,60	27126,00	8,53	3,20
2017	238715,10	164495,00	28075,00	11,92	7,40
2018	231152,50	177169,00	28691,00	20,30	3,00
2019	210343,50	180833,00	28042,00	11,84	0,90
2020	219516,80	169638,00	26695,00	14,60	1,80
2021	271493,80	225264,00	28797,00	36,08	11,40
2022	363708,90	254201,00	30752,00	64,27	5,57

Kaynak: (Yazar tarafından SBB arşivindeki 2000 yılı ve öncesi Devlet Planlama Teşkilatı (DPT) temel ekonomik göstergeler yıllıkları, 2001 yılı sonrası temel ekonomik göstergeler verileri ve TÜİK yakın tarih ekonomik verileri derlenerek oluşturulmuştur: <https://www.sbb.gov.tr/>; <https://www.tuik.gov.tr/> , Erişim Tarihi: 10.08.2023).

Yöntemin ikinci adımında karar matrisi standartlaştırılarak tüm verilerin aynı ölçüğe gelmesi sağlanmıştır. Ardından tüm kriterlere eşit ağırlıklar verilerek ağırlıklandırılmış standardize edilmiş matris oluşturulmuştur. Çalışmada kullanılan tüm ekonomik göstergeler aynı derecede önemli olup, etkilerinin ekonomik performansa eşit bir şekilde yansımalarının daha doğru olduğu düşünülmektedir. Bu sebeple, öncesinde bir ağırlık belirleme işlemine gerek duyulmaksızın ağırlıklar eşit alınmıştır. Toplam 5 tane kriter olduğundan, kriter ağırlıkları 1/5 olarak belirlenmiştir.

Yöntemin dördüncü adımında, ağırlıklandırılmış standardize edilmiş karar matrisinden (3) ve (4) numaralı formüller kullanılarak pozitif ve negatif ideal çözümler elde edilmiştir. Tablo 5'te hesaplanan pozitif ve negatif ideal çözüm değerleri görülmektedir. Bu değerlerin hesaplanmasında, İhracat, İstihdam ve Büyüme hızı değişkenlerinin performansa kattıkları fayda; İthalat ve Enflasyon değişkenlerinin ise performansa getirdikleri maliyet etkileri göz önünde bulundurulmuştur.

Tablo 5. Pozitif ve Negatif İdeal Çözüm Değerleri

	Pozitif İdeal Çözüm Değerleri (A^*)	Negatif İdeal Çözüm Değerleri (A^-)
İthalat	0,0005	0,0758
İhracat	0,0762	0,0002
İstihdam	0,0423	0,0210
Enflasyon	0,0036	0,0672
Büyüme hızı	0,0544	-0,0453

Yöntemin altıncı adımında, (5) ve (6) numaralı formüller yardımıyla alternatiflerin pozitif ideal çözüme uzaklık değerleri (S_i^*) ve negatif ideal çözüme uzaklık değerleri (S_i^-) hesaplanmıştır. Son olarak, (7) numaralı formül kullanılarak ideal çözüme göreceli yakınlık değerleri (C_i^*) elde edilmiştir. İdeal çözüme göreceli yakınlık değeri en yüksek olan yıl en iyi ekonomik performansa sahip yıl olarak kabul edilmekle birlikte, tüm yılların bu doğrultuda sıralanması sağlanmıştır. Tablo 6'da Türkiye Cumhuriyeti'nin 1977-2022 yıllarının ekonomik performansa göre sıralaması S_i^* , S_i^- ve C_i^* değerleri ile birlikte verilmiştir.

Tablo 6. Türkiye Cumhuriyeti'nin 1977-2022 Yıllarının Ekonomik Performans Sıralaması

	S^*	S^-	C^*	<i>Sıra</i>
2021	0,0594	0,1317	0,6891	1
2010	0,0593	0,1202	0,6697	2
2004	0,0623	0,1261	0,6693	3
2011	0,0622	0,1257	0,6690	4
2017	0,0595	0,1164	0,6617	5
2013	0,0625	0,1188	0,6550	6
2015	0,0600	0,1120	0,6513	7
2005	0,0639	0,1173	0,6474	8
2006	0,0638	0,1131	0,6392	9
2014	0,0653	0,1091	0,6255	10
2012	0,0663	0,1078	0,6191	11
2007	0,0666	0,1055	0,6131	12
2016	0,0660	0,1040	0,6118	13
2003	0,0709	0,1104	0,6089	14
2002	0,0731	0,1137	0,6086	15
2018	0,0670	0,1027	0,6051	16
1986	0,0792	0,1213	0,6049	17
1987	0,0796	0,1180	0,5972	18
1990	0,0812	0,1187	0,5937	19
2019	0,0700	0,1018	0,5925	20
2020	0,0696	0,1004	0,5905	21
2000	0,0798	0,1053	0,5690	22
1982	0,0860	0,1130	0,5678	23
1984	0,0849	0,1112	0,5672	24
1977	0,0860	0,1122	0,5662	25
1993	0,0842	0,1086	0,5634	26
1997	0,0854	0,1097	0,5623	27
1985	0,0853	0,1094	0,5617	28
2022	0,0871	0,1110	0,5603	29
1981	0,0872	0,1089	0,5554	30
2008	0,0761	0,0947	0,5545	31
1996	0,0855	0,1063	0,5541	32
1992	0,0864	0,1059	0,5509	33
1983	0,0881	0,1072	0,5487	34
1995	0,0888	0,1039	0,5392	35
1978	0,0918	0,1027	0,5280	36
1988	0,0923	0,0991	0,5179	37

1998	0,0908	0,0945	0,5101	38
1989	0,0952	0,0944	0,4978	39
1991	0,0967	0,0910	0,4847	40
2009	0,0953	0,0876	0,4787	41
1979	0,1016	0,0920	0,4753	42
1980	0,1136	0,0851	0,4285	43
1999	0,1140	0,0764	0,4012	44
2001	0,1241	0,0772	0,3836	45
1994	0,1243	0,0746	0,3751	46

TOPSIS yöntemi ile Türkiye Cumhuriyeti'nin 1977-2022 yılları arası için en iyi ekonomik performansa sahip yıl, 2021 yılı olmuştur. 2021 yılı büyüme oranının en yüksek değerde olduğu yıldır. 2021 yılında, büyüme hızının çok yüksek olması, istihdam ve ihracat rakamlarının yine benzer şekilde yüksek değerler alması bu yılı ekonomik performans açısından en iyi yıl yapmıştır. 2021 yılı, GSYİH'nin dolar bazında arttığı, ihracatın çok yüksek seviyelerde olduğu bir yıl olmuştur (Bloomberg ht, <https://www.bloomberght.com/turkiye-2021-de-yuzde-11-buyudu-2300076>, Erişim Tarihi: 20.10.2023). 2021 yılını, yine performansları yüksek 2010 ve 2004 yılları izlemektedir. 2010 yılı, öngörülenin üstünde büyümenin gerçekleştiği ve kişi başına düşen gelirin çok yüksek değerlere ulaştığı bir yılken; 2004 yılı ise Türk lirasından 6 sıfırın atıldığı yıldır.

En kötü performansa sahip olan yıl olarak ise 1994 yılını görmekteyiz. Bu yıl çok yüksek oranda enflasyonun gerçekleştiği, büyüme hızının negatif olduğu ve ithalatın da çok yüksek değerlere sahip olması nedeniyle bu sırada yer almıştır. 1994 yılı, Türk lirasının %13,6 oranında devalüe edildiği ve 5 Nisan ekonomik kriz kararlarının alındığı bir yıldır. Bu çerçevede düşünüldüğünde bu yılın sergilediği performans şaşırtıcı olmamaktadır.

5. SONUÇ

Bu çalışmada Türkiye Cumhuriyeti'nin kuruluşundan bu yana geride bıraktığı 100 yıllık sürecin ekonomik değerlendirmesi yapılmıştır. Makalede 1977-2022 yıllarının ekonomik performansları bir Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) yöntemi olan TOPSIS yöntemi ile analiz edilmiştir. Çoklu kriterlerin bir arada değerlendirilmesine imkân sağlayan bu yöntem sayesinde, 46 yılın ekonomik performansları elde edilerek karşılaştırılmıştır. İhracat, İthalat, İstihdam, Enflasyon ve Büyüme Hızı olmak üzere beş makroekonomik performans kriteri belirlenmiş, veriler 1977-2022 yılları için çeşitli yıllık ve veri tabanlarından alınıp düzenlenmiştir. 1977 yılından önceki veriler tüm değişkenler için mevcut olmadığından performans analizi bu yıllarla sınırlı kalmıştır.

Türkiye Cumhuriyeti'nin 1977-2022 yılları arası için en iyi ekonomik performansa sahip yılı 2021 yılı olmuştur. Son 46 yılın en yüksek büyüme oranına sahip olan 2021 yılı, aynı zamanda istihdam ve ihracat rakamlarında da yüksek değerler alarak en üst sıraya yerleşmiştir. Bulgulara göre, 2021 yılını, sırasıyla 2010 ve 2004 yılları izlemişlerdir. 2010 yılı, öngörülenin üstünde büyümenin gerçekleştiği ve kişi başına düşen gelirin çok yüksek değerlere ulaştığı bir yılken; 2004 yılı ise Türk lirasından 6 sıfırın atıldığı yıldır. Meşhur 1994 krizinin yaşandığı 1994 yılı ise bu 46 yıllık sürecin en kötü ekonomik performansının sergilediği yıl olmuştur. Yüksek enflasyon oranı, negatif büyüme hızı ve yüksek ithalat rakamları ile bu yılın sergilediği performans şaşırtıcı olmamıştır. Zira 1994 yılı Türk lirasının %13,6 oranında devalüe edildiği bir yıldır. Farklı dönem ve değişkenlerle de olsa Türkiye'nin ekonomik performansını TOPSIS yöntemi ile değerlendiren

başka bir çalışma olan Eleren ve Karagül'nin (2008) çalışmasının bulguları ile bu çalışmanın bulguları karşılaştırıldığında benzer sonuçlar elde edildiği görülmektedir. 46 yıllık değerlendirme yapan bu çalışmada en kötü performansa sahip olan 1994 yılı; 1986-2006 arası değerlendirilen Eleren ve Karagül'ün (2008) çalışmasında da sondan 4.sırada yer almaktadır. Ayrıca, Eleren ve Karagül'ün (2008) çalışmasında en iyi performans yılı 1986; bu çalışmada da 46 yıl arasında 17.sırada yer almaktadır. Yine farklı değişkenlerle 1985-2022 arasındaki ekonomik performansı sıralayan Arslan (2023) da, bu çalışmada olduğu gibi, hem EDAS hem de MOORA yöntemleri ile 1994 yılını en kötü performansa sahip olarak bulmuştur. İlâveten, COVID pandemisinin ülkemiz ekonomik performansına etkisinin incelendiği Pınar vd.'nin (2023) çalışmasında da benzer şekilde, 2020:Q1 – 2022:Q4 dönemine ait en yüksek performans TOPSIS yöntemi ile 2021:Q1 dönemine ait olarak bulunmuştur.

Ayrıca, makalede, 1980 öncesi döneme dair elde edilebilen ekonomik gösterge verileri çeşitli kaynaklardan toplanıp bir araya getirilmiş ve bu verilerin ışığında istatistiksel ve grafiksel yöntemlerle ekonomik değerlendirme yapılmıştır. 1923-1938 Atatürk dönemi incelendiğinde, 1929'a kadar olan kuruluş döneminde milli gelirin %117,5 oranında artırıldığı ve 1929 yılında %21,6 oranında büyüme gerçekleştiği görülmüştür. İhracatın her zaman ithalatın altında kaldığı kuruluş döneminden sonra gelen 1930-1938 döneminde, ülkemiz ciddi bir kalkınma göstermiştir. Bu sürede reel büyüme oranları hızla artarak 1938 yılında %89 oranına ulaşmıştır. Atatürk döneminde, Türkiye Cumhuriyeti sürdürdüğü istikrarlı büyüme hızı ile dünyanın en hızlı sanayileşen ülkeleri arasında yer almıştır. Bu dönemde sanayinin yanı sıra tarımda da kendine yeten ve dahası ihracat yapan ülkemizin geldiği bu nokta Atatürk'ün ekonomik dehasının bir kanıtı niteliğindedir.

Makalede incelenen 1940-1950 döneminde, İkinci Dünya Savaşı'nın olumsuz etkisi ile büyük bir ivme kazanan sanayileşme sürecinin yavaşladığı ve ekonominin küçüldüğü görülmüştür. Ama savaşın ilk yıllarındaki GSYH'deki düşük seviyeler, 1942 ve özellikle 1943 yılında dönemin en yüksek seviyelerine ulaşmıştır. 1945'te büyüme oranında kaydedilen yüksek oranlarla ekonomi toparlama sürecine girmiştir. 1950-1960 dönemi değerlendirildiğinde, 1950'den sonra büyüme hızının artarken, 1954'te küçülme yaşandığı ve ardından da düşük büyüme hızları ile devam ettiği görülmüştür. Bu dönemin ortalama büyüme hızı %6,72 seviyesinde değer almıştır. Yine, Toptan Eşya Fiyatları da 1956-1959 yılları arasında oldukça yüksek seyretmiştir. En büyük önemin sanayileşmeye verilerek hızlı bir büyüme amaçlandığı, 1960-1980 dönemi değerlendirildiğinde, 1963, 1966 ve 1976 yıllarının büyümenin yüksek seviyelerde gerçekleştiği yıllar olduğu görülmüştür. Bu dönemde Toptan Eşya Fiyatlarındaki değişim 1971'e kadar iyi seviyelerde olmasına rağmen sonrasında büyük bir hızla artarak 1980'de %107,25 oranına ulaşmıştır. Bu dönemde uygulanan beş tane kalkınma planına rağmen ithalat hep ihracatın üstünde kalmıştır.

Bu çalışma, cumhuriyetin kuruluşundan bugüne kadar geçen 100 yıllık sürecin ekonomik değerlendirmesinin yapılması ve kapsadığı geniş çerçeve ile ilgili yazına katkı sağlamayı hedeflemiştir. 1977 yılı öncesi için eksik olan makroekonomik performans değişkenlerine ait veriler nedeniyle, çok kriterli karar verme ile 100 yıllık ekonomik performans değerlendirmesi ve sıralaması yapılamaması çalışmanın sınırlılığı olmuştur. Bundan sonraki çalışmalarda, Türkiye ekonomisinin geçmişi üzerine yapılan çalışmaların artırılması, farklı kriter ve yöntemlerle de analizler yapılarak bu çalışma ile karşılaştırma yapılması, böylece tarihin geleceğimize ışık tutmasının sağlanması ve gerek araştırmacılara gerekse politika yapıcılara bu anlamda kaynak sağlanması önerilmektedir.

Araştırma ve Yayın Etiği Beyanı

Bu çalışma bilimsel araştırma ve yayın etiği kurallarına uygun olarak hazırlanmıştır.

Yazarların Makaleye Katkı Oranları

Makalenin tamamı yazar tarafından kaleme alınmıştır.

Çıkar Beyanı

Yazarlar açısından ya da üçüncü taraflar açısından çalışmadan kaynaklı çıkar çatışması bulunmamaktadır.

KAYNAKÇA

- Acar, F. (2013). Türkiye ekonomisine genel bakış (2001-2013). *Çalışma Dünyası Dergisi*, 1(2), 15-32.
- Agrawal, V.P., Kohli, V., & Gupta, S. (1991). Computer aided robot selection: the 'multiple attribute decision making' approach. *International Journal of Production Research*, 29, 1629–1644.
- Arslan, M. (2016). 2. Dünya savaşı ve Türkiye'de savaş ekonomisi. *Aydın Toplum ve İnsan Dergisi*, 2, 1-14.
- Arslan, H.M. (2023). Türkiye ekonomisinin çok kriterli karar verme yöntemleri ile değerlendirilmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Vizyoner Dergisi*, 14 (100. Yıl Özel Sayısı), 26-43.
- Arslantürk, Y. (2023). Misak-ı iktisadi ve sonuçlarına ilişkin ekonomik ve mali göstergelerin analizi, *ODÜSOBİAD*, 13(1), 915-940.
- Bahar, O. (2004). Türkiye'de Atatürk Dönemi'nde (1923-1938) uygulanan para politikaları. *Yönetim ve Ekonomi Dergisi*, 11(1), 155-166.
- Bloomberg. *Türkiye Makro Verileri*. [Çevrim-içi: <https://www.bloomberght.com/turkiye-2021-de-yuzde-11-buyudu-2300076>], Erişim tarihi: 20.09.2023.
- Behzadian, M., Otaghsara, S.K., Yazdani, M., & Ignatius, J. (2012). A state-of the-art survey of TOPSIS applications. *Expert Systems with Applications*, 39(17), 13051–13069.
- Cheng-Min F., ve Wang R-T. (2001), Considering the financial ratios on the performance evaluation of highway bus industry. *Transport Reviews*, 21(4), 449-467.
- Cheng-Ru W., Lin, C-T., & Tsai, P-H. (2008). Financial service of wealth management banking: balanced scorecard approach. *Journal of Social Sciences*, 4(4), 255-263.
- Cinel, E.A. (2014). Türkiye'de ekonomik büyümenin belirleyicileri (1980-2011). *Ordu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi*, 4 (8), 15 – 26.
- Çöğürçü, İ., ve Çoban, O. (2011). Dış borç ekonomik büyüme ilişkisi: Türkiye örneği (1980-2009). *KMÜ Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 13(21), 133-149.
- Dağdemir, Ö., ve Küçükcalay, A.M. (1999). Türkiye'de 1960-1980 müdahale dönemi ekonomileri: iktisat politikaları ve makro ekonomik göstergeler açısından bir karşılaştırma. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 3, 121-138.
- Durmuş, S., ve Aydemir, N.K. (2016). Atatürk dönemi Türkiye ekonomisi (1923-1938). *Kafkas Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi*, 7(12), 155-167.
- Ekonomik ve sosyal göstergeler 1950-2014 (2015). Türkiye Cumhuriyeti Kalkınma Bakanlığı. https://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2018/11/Ekonomik_ve_Sosyal_Gostergeler_1950_2014.pdf
- Eleren, A., & Karagül, M. (2008). 1986-2006 Türkiye ekonomisinin performans değerlendirilmesi. *Yönetim ve Ekonomi Dergisi*, 15(7), 1-14.
- Eroğlu, N. (2007). Atatürk dönemi iktisat politikaları (1923-1938). *Marmara Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 23(2), 63-73.
- Eyüboğlu, K. (2016). Comparison of Developing Countries' Macro Performances with AHP and TOPSIS Methods. *Çankırı Karatekin Üniversitesi İİBF Dergisi*, 6(1), 131-146.
- Genç, T. ve Masca, M. (2013). TOPSIS ve PROMETHEE yöntemleri ile elde edilen üstünlük sıralamalarının bir uygulama üzerinden karşılaştırılması. *Afyon Kocatepe Üniversitesi İİBF Dergisi*, 15(2), 539-566.
- Gündüz, A.Y. (1999). Türkiye ekonomisindeki yapısal değişiklikler ve 1980 sonrası uygulanan istikrar politikaları. *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 15, 277 – 288.
- Hwang, C.L. ve Yoon, K. (1981). *Multiple attribute decision making methods and applications*. Berlin: Springer.
- İnan, A. (1972). *Devletçilik ilkesi ve Türkiye Cumhuriyeti'nin birinci sanayi planı 1933*, Ankara: TTK Yayınları.
- Kahreman, Y. (2023). OECD ülkelerinin ekonomik performanslarının CRITIC-MABAC yöntemi ile ölçülmesi. *Journal of International Banking, Economy and Management Studies*, 6(1), 96-122.
- Kanca, O.C. (2012). 1950-1960 arası Türkiye'de uygulanan sosyo-ekonomik politikalar. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 9(19), 47-63.
- Kazgan, G. (1963). Türkiye ekonomisinde strüktürel değişme (1950-1960). *İ.Ü. İktisat Fakültesi Mecmuası*, 23(176), 167-193.

- Kete, H. ve Karasaç, F. (2022). Covid-19 sürecinde Avrupa Birliği ülkeleri ve Türkiye'nin ekonomik performanslarının COPRAS yöntemi ile değerlendirilmesi. *İktisat Politikası Araştırmaları Dergisi*, 9(2), 373-395.
- Koç, E. (2006). *Türkiye'de finansal serbestleşmenin yabancı sermaye yatırımları üzerine etkileri*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Aydın.
- Koçtürk, M.O. ve Gölalan, M. (2010). 1923-1950 Türkiye ekonomisinin yapısal analizi. *Üçüncü Sektör Kooperatifçilik*, 45(2), 48-65.
- Monjezi, M., Dehghani, H., Singh, T.N., Sayadi, A.R., ve Gholinejad, A. (2012). Application of TOPSIS method for selecting the most appropriate blast design. *Arabian Journal of Geosciences*, 5, 95-101.
- Oğuz, S., Çetiner, Ö. ve Yalçıntaş, D. (2020). Avrupa Birliği'ne Aday ve Potansiyel Aday Ülkelerin Ekonomik Göstergelerinin TOPSIS Yöntemi ile Değerlendirilmesi. *Çağ Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 17(12), 17-28.
- Oransay, B.S. (1972). Prof.Dr. Afet İnan: devletçilik ilkesi ve Türkiye Cumhuriyeti'nin birinci sanayi planı 1933 biyografisi. *Belleten Türk Tarih Kurumu*, 36(144), 545-560.
- Özbek, A. ve Demirkol, İ. (2019). Avrupa Birliği ülkeleri ile Türkiye'nin ekonomik göstergelerinin karşılaştırılması. *Yönetim ve Ekonomi Dergisi*, 26(1), 71- 91.
- Özel, S. (2002). Atatürk Dönemi Türkiye ekonomisi. *Yakın Dönem Türkiye Araştırmaları*, 2, 235-248.
- Özden, Ü.H. (2011). TOPSIS yöntemi ile Avrupa Birliğine üye ve aday ülkelerin ekonomik göstergelere göre sıralanması. *Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 13(2), 215-236.
- Özden, H.Ö. (2012). AB'ye üye ülkelerin ve Türkiye'nin ekonomik performanslarına göre VIKOR yöntemi ile sıralanması. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 11(21), 455-468.
- Pınar, A., Yıldırım, M. ve Erdoğan, S. (2023). COVID dönemi ve sonrası Türkiye ekonomisinin performansının CRİTİC, TOPSİS ve MABAC yöntemleri ile ölçülmesi. *KMÜ Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 25(44), 433-449.
- Şanlısoy, S. Ve Çetin, M. (2016). Türkiye ekonomisinde hükümetlerin ekonomik performanslarının TOPSIS yöntemi ile ölçülmesi. *Sosyoekonomi*, 24 (28), 65-83.
- Sarıçoban, G. (2020). Atatürk Döneminde (1923-1929) Türkiye ekonomisi. *Selçuk Ün. Sos. Bil. Ens. Der.*, 44, 222-236.
- Sevgin, H. ve Kundakçı, N. (2017). TOPSIS ve MOORA yöntemleri ile Avrupa Birliği'ne üye olan ülkelerin ve türkiye'nin ekonomik göstergelere göre sıralanması. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 17(3), 87-108.
- Sungur, O. (2015). 2000 Sonrası Türkiye Ekonomisi: Büyüme, Enflasyon, İşsizlik, Borçlanma ve Dış Ticarete Gelişmeler, *Toplum ve Demokrasi*, 9 (19-20), Ocak-Aralık, 243-269.
- Şahin, H. (2002). *Türkiye ekonomisi (tarihsel gelişimi-bugünkü durumu)*. Bursa: Ezgi Kitabevi.
- Urfaloğlu, F. ve Genç, Tolga (2013). Çok kriterli karar verme teknikleri ile Türkiye'nin ekonomik performansının Avrupa birliği üye ülkeleri ile karşılaştırılması. *Marmara Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 35(2), 329-360.
- Tekinay, O.N. (2022). Covid-19 salgın dönemi G7 Ülkeleri ve Türkiye'nin ekonomik performans sıralaması ve karşılaştırılması, *Yalova Sosyal Bilimler Dergisi*, 12(1), 1-25.
- Ticaret Bakanlığı ve 50. Yıl (1973), T.C. Ticaret Bakanlığı, Ankara.
- Toprak, M. Ve Çatalbaş, N. (Eds.). (2019). *Türkiye ekonomisi*. Eskişehir: T.C. Anadolu Üniversitesi Yayını.
- Turen, Z. (2015). 2002-2012 yılları arasında Türk iktisat politikasındaki gelişmeler. *Niğde Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 8(1), 223-235.
- Türkiye Cumhuriyeti Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı (SBB). *Ekonomik ve Sosyal Göstergeler*. [Çevrim-içi: <https://www.sbb.gov.tr/>]. Erişim tarihi: 10.08.2023.
- Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK), *Ekonomik veriler*. [Çevrim-içi: <https://www.tuik.gov.tr/>]. Erişim tarihi: 10.08.2023.

Extended Summary

Economic Evaluation of 100 Years of the Republic of Türkiye and Economic Performance Analysis with Multi-criteria Decision Making

After the War of Independence won under the leadership of Atatürk, the Republic was proclaimed on October 29, 1923. The foundation of the economic policies of the Republic of Türkiye, whose 100th anniversary we celebrate today, was laid at the Izmir Economic Congress on February 17, 1923. In this study, the economy of the 100 years since the foundation of the Republic of Türkiye was evaluated. The 100-year economic assessment of the Republic of Türkiye is examined with subheadings as the evaluation of the Economies of the 1923-1938 Ataturk Period, the 1940-1950 period, the 1950-1960 and 1960-1980 periods, and the Economic Performance Analysis between the years 1977-2022.

All the conditions were challenged for the implementation of the decisions taken at the Izmir economic congress, where the foundations of the economic policies of the Republic of Türkiye were laid, and serious progress was made by giving priority to the fields of industry, banking, agriculture, mining and transportation. The period between 1923 and 1938, which covers the period from the establishment of the republic until Ataturk's death, is called the Ataturk period. In this period, the period between 1923 and 1930, when mixed economic development policies were followed, is known as the establishment economy, and the period between 1930 and 1938 is known as the statist economy period. The Second World War occurred between 1939 and 1945. In these years when the war economy dominated, the period 1941-1950 was the period when mixed economy policies were implemented. The period 1950-1960 is known as the multi-party period, and the period 1960-1980 is known as the planned period. Türkiye, which tried to integrate into globalization after 1980, experienced successive crises in April 1994, November 2000 and February 2001 during the 1989-2001 period.

In this article, the economic performances of the years 1977-2022 were analyzed with the TOPSIS, which is a multi-criteria decision-making method. Multi-criteria decision making (MCDM) methods enable multiple criteria to be optimized and the best alternative selection in complex situations to be analyzed with a decision mechanism. In case there are many decision criteria, it offers the opportunity to evaluate the multi-criteria structure for decision problems by measuring their performance together. The TOPSIS method was preferred in the article due to its diversity of usage areas and its preference for many years in the evaluation of objective data. The TOPSIS method is a method that has strong computational ability and allows ranking by taking into account the Euclidean distances to both negative and positive ideal solutions. In the performance analysis, Export, Import, Employment, Inflation and Growth Rate were determined as macroeconomic performance criteria. Economic performance variables for the years 1977-2022 were taken from various annuals and databases and presented in the article. Since data before 1977 were not available for all variables, performance analysis was carried out for these years. In the 46-year economic performance evaluation, the year with the highest economic performance is 2021. The year 2021, which had the highest growth rate in the last 46 years, also ranked at the top with high values in employment and export figures. 2021 is followed by 2010 and 2004 with high performances again. While 2010 was a year in which growth exceeded the forecast and per capita income reached very high values; 2004 is the year when 6 zeros were removed from the Turkish lira. The year 1994, when the 1994 crisis occurred, was the year with the lowest economic performance, with high inflation rate, negative growth rate and high import figures. Considering that 1994 was a year in which the Turkish lira was devalued by 13.6% and the April 5 economic crisis decisions were taken, its low performance is not surprising.

On the other hand, the economic indicator data available for the years before 1980 were collected and combined from various sources and evaluated using statistical and graphical methods in the light of these data. When the 1923-1938 Atatürk period was examined, it was seen that the national income increased by 117,5% in the establishment period until 1929, and a growth rate of 21.6% was achieved in 1929. The highest export in this period was realized in 1925. During this period, export values always remained below import values. However, after this period, with a sustainable development process in the 1930-1938 period, real growth rates increased rapidly and reached 89% in 1938. The Republic of Türkiye became a rapidly growing economy from a country that had just emerged from war in 1923, with limited resources and no capital accumulation. During the period of Atatürk, the Republic of Türkiye has taken place among the fastest industrializing countries in the world with its steady growth rate.

During the period of 1940-1950 examined in the article, it was observed that the industrialization process, which gained great momentum with the negative impact of the Second World War, slowed down and the economy shrank. But the low levels of GDP in the first years of the war reached the highest levels of the period in 1942 and especially in 1943. The economy entered a recovery period with high growth rates recorded in 1945. With the end of the war in 1945, the Urgent Industrial Plan in 1946 and the Türkiye Economic Development Plan in 1947 were put into effect. The Republic of Türkiye, which joined the IMF in these years, experienced the first devaluation of its history in this period. Again, in 1946, Türkiye reduced the value of the Turkish lira by 50% in order to benefit from Marshall aid. When the 1950-1960 period was evaluated, it was seen that while the growth rate increased after 1950, there was a contraction in 1954 and then continued with low growth rates. The average growth rate of this period stood at 6.72%. In the 1960-1980 period, a rapid growth was aimed by giving the greatest importance to industrialization. During this period, growth rates in 1963, 1966 and 1976 were at high levels. But in the following years, the economy deteriorated, and inflation increased rapidly. In 1980, the change in wholesale prices reached 107.25%.

This study economically evaluates the 100-year period from the establishment of the republic until today and aims to contribute to the literature on the broad framework it covers. With this comprehensive study on the history of the Turkish economy, it is aimed to ensure that our history sheds light on our future and to create resources for both researchers and policy makers in this sense.



İyi Yönetişim ve Avrupa Birliği Vergi Politikası Kapsamında Yerel Vergi Gelirlerinin Analizi

Neslihan YILMAZ*

ÖZ

Avrupa Konseyi tarafından 2008 yılında İyi Demokratik Yönetişimin ilkelerini kapsayan Yerel Düzeyde Yenilikçilik ve İyi Yönetişim Stratejisi kabul edilmiştir. Bu doğrultuda Avrupa Konseyi ve Avrupa Birliği (AB) temel hak ve özgürlükler ve çoğulcu demokrasinin güçlendirilmesi amacıyla birlikte faaliyet göstermektedir. Çalışmada, AB vergi uyum politikası, iyi demokratik yönetim ilkeleri genelinde incelenerek; Üye Devletlerin 2008-2022 yerel vergi gelirleri ilişkisi Unweighted Pair Group Method with Arithmetic Mean (UPGMA) metodu, Cluster Analiz (CA) yöntemi ile değerlendirilmiş ve yerel vergi gelirlerinin dağılımı, Principal Component Analysis (PCA) çerçevesinde incelenmiştir. Uygulama sonucunda, yerel vergi gelirleri dağılımının, vergilendirme yetkisi ve yerel mali özerklik düzeyince değişkenlik gösterebildiği bulgusuna ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: İyi Yönetişim, Avrupa Birliği, Vergi Politikası, Yerel Vergilendirme

JEL Sınıflandırması: H2, H7, F53

Analysis of Local Tax Revenues within Good Governance and Tax Policy of the European Union

ABSTRACT

In 2008 The Local Level Innovation and Good Governance Strategy was adopted by the Council of Europe which covers the principles of Good Democratic Governance. In this scope, the Council of Europe and the European Union (EU) work together to strengthen fundamental rights and freedoms and pluralistic democracy. In the study, EU tax compliance policy was examined in terms of good democratic governance principles; The relationship with local tax revenues of the Member States between the 2008-2022, was evaluated by the Cluster Analysis (CA) method using the Unweighted Pair Group Method with Arithmetic Mean (UPGMA). Besides, the distribution of local tax revenues and analyzed within the framework of Principal Component Analysis (PCA). As a result of the practice, it has been found that the distribution of local tax revenues can vary according to the taxation and the level of local fiscal autonomy.

Keywords: Good Governance, European Union, Tax Policy, Local Taxation

JEL Classification: H2, H7, F53

Geliş Tarihi / Received: 12.02.2024 Kabul Tarihi / Accepted: 03.03.2024

Bu eser Creative Commons Atıf-Gayriticari 4.0 Uluslararası Lisansı ile lisanslanmıştır.



* Doç. Dr. Uşak Üniversitesi, İİBF, Maliye Bölümü, neslihan.yilmaz@usak.edu.tr, ORCID:0000-0001-9350-9866

1. GİRİŞ

İyi yönetim kavramı ve yönetimden yönetişime geçişin Avrupa Konseyi özelinde gelişimi, 2008 yılında belirlenen İyi Demokratik Yönetişimin ilkeleri ve Yerel Düzeyde Yenilikçilik ve İyi Yönetişim Stratejisine dayanmaktadır. On iki ilkedен oluşan temel değerler ifadesi aynı zamanda demokratik yönetişimin de göstergesi kabul edilir. Böylece kamu kurum ve kuruluşlarına yönelik hedeflenen dönüşüm sürecinin, kamusal hizmet sunumu ile kamu maliyesi ve çatısı altındaki yerel yönetimler maliyesi alanında etkileri gözlenebilmektedir. Yerel düzeyde etkin mali yönetim anlayışının tesisi açısından verimlilik, şeffaflık, hesap verebilirlik gibi ilkelerin önemli katkıları bulunmaktadır. 2014 yılında Avrupa Konseyi ve Avrupa Birliği (AB) politika yaklaşımlarını bütünleştirerek uyum odaklı bir strateji benimsemişlerdir. Söz konusu strateji ve ilkeler kapsamında AB Üye Devletleri'nde idari ve mali yönden merkezi yönetim çatısında yer alan idarelerin ve özellikle yerel yönetimlerin mali yeterlilik düzeylerinin iyileştirilmesi amaçlanır.

Yerel yönetimlerin mali özerkliğinin gelişimi, idarelerin hizmet sunum kapasitelerini ve hane halkının kamu hizmetlerine erişim imkanını doğrudan etkiler. Bu sebeple AB Üye Devletleri'nin birçoğu yerel yönetim birimlerinin harcama sorumlulukları ile finansman kapasitelerini güçlendirme yönünde düzenlemelere yer verir. Bu bağlamda merkezi yönetim transferlerine duyulan ihtiyacın oransal olarak değişimi söz konusudur. Yerel mali özerklik unsurlarından biri olarak yerel vergilendirme yetkisinin kullanımı ve yerel vergi gelirlerinin oransal gelişimi belirleyici öneme sahiptir. Merkezi yönetimden yerel yönetimlere yönelik idarelerarası transferler ile birlikte vergilerin yerel yönetim birimleri açısından en önemli gelir kaynağı olduğu değerlendirilir.

Çalışmada, Avrupa Konseyi Bakanlar Komitesi kararıyla onaylanan ilkelerin yerel düzeyde kaynak yönetiminin sağlanmasındaki önemi sebebiyle öncelikle iyi yönetim ilkelerinin Avrupa Konseyi ve AB yönüyle değerlendirmesine yer verilecektir. Ardından Birlik vergi uyum politikası bağlamında vergi uyumlaştırması süreci incelenecektir. AB'de yerel vergilendirme yetkisinin gelişimi, hizmette yerindelik, yerel mali özerklik ve yerel vergiler çerçevesinde ele alınacaktır. Veri ve metodoloji kısmında AB Üye Devletleri arası yerel vergi gelirleri ilişkisi değerlendirilerek ülkelerin yerel vergi politikalarının yakınlık ve farklılıklarının gelişimi incelenecektir. Benzer vergi politika ve sistemlerine sahip ülke gruplarının kendi aralarında nasıl dağılım gösterdikleri, Birlik Üye Devletleri'nin bölgesel dağılımı ve iyi yönetim ilke ve stratejileri bağlamında gelişimi değerlendirilecektir.

2. İYİ YÖNETİŞİM İLKELERİNİN AVRUPA KONSEYİ VE AVRUPA BİRLİĞİ PERSPEKTİFİ

İlkeler ve değerler, iyi yönetişimin temellerini oluşturur ve kamu politikalarının yürütülmesi, kamu hizmetlerinin sunumu konularında yönlendirici etkiye sahiptir. Avrupa Konseyi tarafından ilkelerin, temel ve kalıcı nitelikte olması gerektiği savunulurken değerlerin ise sabit olabildiği, zaman içerisinde koşullar değiştikçe gelişim gösterebileceği ileri sürülür. İdarelerin faaliyetleri açısından yönetişim kavramına vurgu yapılmakla birlikte iyi yönetişimin de aynı düzeyde öneme sahip olduğu gözlenmektedir (EC, 2017: 1). Yönetişim, karar alma sürecinde alınan kararlar ile etkilenenlerin karar alma sürecine katılımını ifade etmesi sebebiyle yönetim kavramından farklıdır (Yılmaz, 2019: 216). İlkeler farklı düzeylerde öneme sahip olmakla birlikte birbirinin de tamamlayıcısı niteliğindedir. Dolayısıyla bir bütün halinde uygulanması beklenir. Böylece küresel, ulusal, bölgesel ve yerel tüm yönetim düzeylerinde geçerli olabilecek bir politika uyum sürecine ulaşılması hedeflenir.

Avrupa Konseyi tarafından iyi demokratik yönetişimin ilkeleri; katılım, temsiliyet, seçimlerin adil yapılması, duyarlılık, etkililik ve verimlilik, açıklık ve şeffaflık, hukukun

üstünlüğü, etik davranış, yetkinlik ve kapasite, yenilik ve değişime açık olma, sürdürülebilirlik ve uzun dönemli yönelim, sağlam mali yönetim, insan hakları, kültürel çeşitlilik ve sosyal kaynaşma, hesap verebilirlik olarak sıralanmaktadır (CE, 2018: 18-20). Söz konusu ilkeler doğrultusunda kaynakların etkin ve verimli yönetimi amaçlanmakla birlikte bütçeleme sürecinin her aşamasında halkın katılımı ile şeffaflık ve hesap verebilirlik sağlanabildiği ölçüde gelir artışı ve adil bir dağılım sürecinin yürütülebileceği savunulur.

Avrupa Toplulukları tarafından 2001 yılında yayınlanan Beyaz Kitap'ta ise iyi yönetim prensipleri; açıklık, katılım, hesap verebilirlik, verimlilik ve uyum şeklinde sıralanır. Açıklık; kurumların faaliyetlerini açık bir şekilde yürütmesini ifade eder. Birliğin çalışmaları ve aldığı kararlar Birlik Üye Devletleri'ne doğrudan iletilmelidir. Ayrıca kurumsal işleyişin Üye Devlet vatandaşları için erişilebilir olması ve etkin biçimde paylaşılması gerekir. Söz konusu işleyiş karmaşık kurumsal yapılara sahip idarelere yönelik güvenin artması açısından önemlidir. Katılım; Birlik politikalarının kalitesi, etkinliği ve gelişim sürecinden uygulama aşamasına kadar politika sürecinin tüm safhalarına iştirak edilmesini esas alır. Katılımcılık arttığı sürece kurumlara duyulan güvenin artması da olasıdır. Birlik politikalarının gelişimi ve uygulanması süreçlerinde önemli etkisi bulunmaktadır (EC, 2001: 18-20). Her düzeydeki kamu kurumunun yönetim kalitesini ölçmesine ve iyileştirmesine, dolayısıyla hizmet sunum sürecinin geliştirilmesine imkan sağlaması sebebiyle ilkelerin, Birlik bünyesinde işbirliği içerisinde uygulanmasını beklenir.

Hesap verebilirlik; yasama ve yürütme süreçlerindeki sorumluluk alanlarının net bir ayrıma sahip olması anlamına gelir. Birlik kurumlarının yanı sıra Üye Devletleri'nin kurumsal yapılarının gelişim sürecinde de politikalarının her düzeyde uygulanmasını amaçlar. Her yönetim düzeyinde hesap verebilme sorumluluğunun tesis edilmesi istenir. Verimlilik; Birlik politikalarının, ihtiyaçlara yönelik etkili ve beklentiyi karşılayacak sürede yönetimini konu alır. Ayrıca politika önceliklerini, olası etkilerini ve geçmiş deneyimlerin değerlendirilmesini içerir. Bu kapsamda etkililik, Birlik politikalarının dengeli bir biçimde uygulanmasına ve karara bağlanmasını ifade eder. Uyum; Birlik politika ve eylemlerinin tutarlı ve kolay anlaşılır olmasını ifade eder. Birliğin genişleyen etki alanı ve ihtiyaçların çeşitliliği ile tutarlı bir işleyiş öne sürülmektedir (EG, 2001: 7). Bu bağlamda bölgesel ve yerel politikaların Birlik politikaları ile uyumu ve üye ülkeler düzeyinde koordinasyonu gerekli görülmektedir.

Yerel, bölgesel, uluslararası ve ulusötesi yönetim arasındaki eklemlenme, uluslararası işbirliğini koordine etmenin yanı sıra çok düzeyli politikanın geliştirilmesini ve uygulanmasını da teşvik etmektedir. Özellikle çok düzeyli yönetim sistemlerinde politika belirleyicilerin, politika oluşturma sürecinde etkinliği sağlayacak gelişmeleri dikkate almaları beklenir (EC, 2022a: 24). Hukukun üstünlüğüne dayalı kurumların ve politikaların; hesap verebilirliği, şeffaflığı, etkinliği ve güvenilirliği arttırılabildiği ölçüde temel hakların korunmasına yönelik düzenlemelerin, demokratik yönetimi güçlendireceği savunulur (EC, 2022b: 146). Bu doğrultuda AB Ekonomik ve Mali İşler Konseyi (ECOFIN), Birlik üyesi olmayan üçüncü ülkelere yönelik vergi konularında iyi yönetimin sağlanması ve vergi kaçakçılığı ile mücadele önceliğiyle ortak politika ve standartlar belirlenmesine yönelik çalışmalar başlatmıştır.

İyi yönetim, vergi sistemleri açısından şeffaflık, etkin bilgi alışverişi ve adil vergi rekabeti olarak ifade edilir. Ancak, bu standartlar yıllar içerisinde değişim göstermiş; ECOFIN vergi konularında yönetim, şeffaflık, bilgi alışverişi, adil vergilendirme sağlanabilmesi amacıyla matrah erozyonu ve kar kaymasını önlemeye yönelik eylem planları geliştirilmesini öngörmüştür. Standartların geliştirilmesinin temel gerekçesi, AB'nin vergi politikası alanında da koordinasyon ve işbirliğini güçlendirmeye yöneliktir. AB Komisyonu, uluslararası etkili vergilendirme alanı için Birliğin uluslararası öneme sahip siyasi ve ekonomik rolüne vurgu yapar (Johanna ve Valderrama, 2019: 454). Vergi politikalarına ilişkin AB Üye Devletleri ve AB üyesi olmayan ülkeler arası işbirliği ve koordinasyonunun sağlanması açısından söz konusu iyi yönetim ilkelerine uyum, belirleyici öneme sahiptir.

3. AVRUPA BİRLİĞİ VERGİ UYUM POLİTİKASI

Vergilendirme, ekonomik ve mali açıdan devletler için temel gelir kaynağıdır. Birlik Üye Devletleri, kamu gelirleri ile kamusal hizmetlerin sunumu aşamasında ortak belirli politikalar izler. Birlik politikalarının amacı, vergi sistemleri açısından Üye Devletlerarası ilişkileri düzenlemek ve uyum içerisinde gelişimine imkân vermektir (Cavlak ve İnce, 2015: 11). Vergi yükü, ülkelerin kamu maliyesinin analizinde dikkate alınan önemli kavramlardan biridir ve kamu kaynaklarının, kamu harcaması ve yatırım harcamalarına yönlendirilmesini konu alır. AB, ortak maliye politikası oluşturulması aşamasında sağlayamadığı başarıyı, mali kurallar aracılığıyla sağlamayı hedefler. Bu bağlamda vergi, Üye Devletler tarafından rekabet üstünlüğü sağlamayacak biçimde kullanılması gereken ve rekabet şartlarını belirleyen önemli bir değişkendir (Bilici, 2004: 108, 2013: 135, 2018: 46). Vergilemeye ilişkin uluslararası standartların benimsenmesi, adil vergileme ve uluslararası maliye açısından önem taşıdığı gibi vergi politikası farklılıklarından kaynaklı uluslararası vergileme sorunlarının önlenmesine de katkı sağlamaktadır.

Vergi uyumlaştırması, ülkelerin vergi sistemlerinin ortak politikalarda buluşmak koşuluyla yakınlaştırılmasını ifade eder. Vergi sistemlerinin uyumlu hale getirilmesi ile Üye Devletlerarası mevcut rekabet eşitsizliklerinin önlenmesi, serbest dolaşım önündeki engellerin kaldırılması, üretim faktörlerinin yol açabileceği uyuşmazlıkların giderilmesi sağlarken siyasi ve ekonomik bütünleşmenin de güçlendirilmesi hedeflenir (Güngör, 2001: 52). Vergi uyumlaştırması ayrıca ortak pazarın işleyişine engel olan durumların önlenmesi, üye devletlerin vergi sistemleri açısından gerekli hukuki ve idari önlemleri tek taraflı olarak alınmasını da kapsar. Başka bir ifade ile vergi uyumlaştırması, ortak bir vergi politikası izlenmesi amacıyla ülkelerin vergi sistemlerinin düzenlenmesidir. Bu doğrultuda vergi uyumlaştırması, Üye Devletlerarası ekonomik ve mali ilişkilerin güçlendirilmesi, sürekliliğin sağlanması ve zararlı vergi rekabetine yol açan eşitsizliklerinin giderilmesi amacıyla vergi mevzuatlarının birbirine yakınlaştırılması sürecidir (Yıldız, 2006: 554). Süreç olarak değerlendirilmesinden de anlaşılacağı üzere, Üye Devletler adına süreklilik göstermesi beklenen ve dönemsel olarak yapılabilecek düzenlemelerin tamamına katılımı konu alan, güncel gelişme ve değişmelere göre tekrar eden bir yapıya sahiptir.

Üye Devletlerin vergi sistemlerinin koordinasyonuna yönelik yapılan düzenlemeler, ülkelerin milli gelir düzeylerinin yüzdesi olarak vergilendirmede ve vergi yapılarında farklılıklara yol açabilmektedir. Özellikle ülkelerin kamu harcama düzeyleri önemli ölçüde farklılık göstermekte, bu durum vergi politikaları açısından belirleyici olabilmektedir. Birlik, vergi sistemleri aracılığıyla gerçekleşen yeniden dağıtımın kapsamını şu şekilde ifade eder; eğer vergi rekabeti, kamu hizmeti sunumu ile vergilendirme arasında etkinliği artırırsa vergi politikalarına yönelik merkezi olmayan bir yaklaşım sürdürülmesinde sakınca görülmemektedir. Bu kapsamda oluşacak mali rekabet ortamı, AB sınırlarında dibe doğru yarıya yol açabileceği için Birlik, vergi politikası uyumlaştırmanın gerekliliğinden yanadır (Hoeller vd., 1996: 20). Üye Devletlerin vergi sistemlerinin farklı olmasından kaynaklı Birlik, çeşitli vergi politikası sorunlarıyla karşılaşmaktadır. Bu aşamada mobil üretim faktörlerinin vergilendirmesinde yaşanan sorunların belirleyici olduğu gözlenmektedir. Bir vergi politikası stratejisi olarak vergi uyumlaştırmasının, Birlik içi rekabet bozucu etkilerin önlenmesi açısından da yönlendirici olduğu değerlendirilir.

Ülkelerin ulusal vergi mevzuatlarına ilişkin düzenlemeleri, özellikle sınır ötesi mal ve hizmetler açısından farklı vergileme stratejilerini gerektirir. Bu nedenle, AB'nin öncelikle dolaylı vergileri uyumlu hale getirmesi gümrük birliğinin işleyişini güvence altına alacak bir düzenleme olarak değerlendirilir. Buna karşılık kişisel ve kurumlar gelir vergileri, esas olarak sermaye ve emeğin hareketliliğini etkilediğinden ortak pazar açısından belirleyici öneme sahiptir. Dolaysız vergiler içinse görece daha az gelişmiş bir vergi politikası koordinasyonu söz konusudur. Özellikle Üye Devletler'in adil olmayan vergi uygulamalarının önlenmesi yoluyla dengenin sağlanması amaçlanır (Keuschnigg vd., 2014: 4).

Uyumlaştırma sürecinin üç temel aşaması bulunur. Bunlardan ilki; hangi vergi türünün uyumlaştırılacağına belirlenmesidir. İkinci aşamada, vergi matrahının uyumlaştırılması gerçekleşir ve son olarak vergi oranı uyumlaştırılması ile süreç tamamlanır. Ayrıca, ülkeden ülkeye değişkenlik gösterebilecek belirli vergi uyumlaştırma seviyeleri de tanımlanabilmektedir. Bunlar; Üye Devletlerin tamamında farklı vergiler uygulanması, vergilerin bir kısmının ortak olması, bazı vergi türlerinde kısmi uyumlaştırma ve tüm Üye Devletlerde aynı vergilerin uygulanması şeklindedir. Üye Devletler açısından standart bir vergi uygulamasına gidilmesi halinde, farklı vergi matrahları arasında nominal uyumlaştırma söz konusu olabilecektir (Danuse, 2008: 90). Uyumlaştırılmış vergi matrahları farklı seviyelerde ve farklı ülke grupları özelinde değerlendirilebilir. Vergi oranlarının farklı veya aynı olması halinde vergi matrahlarının uyumlaştırılması süreci değişkenlik gösterecektir. Yerel düzeye indirildiğinde de bu farklılık, ülkeler arasında farklı ve değişken vergi yapılarının gelişimine yol açabilecektir.

Birlik, 1962 tarihli Neumark Raporu ve 1970 tarihli Tempel Raporu ile kurumlar vergisi sisteminde belirli başlıklarda uyum sağlamaya yönelik bir dizi düzenleme öngörmüş; Komisyon bu kapsamda 1975'te bir direktif önerisi ile vergi matrahının uyumlaştırılmasına yönelik teklif taslağı sunmuştur. Üye Devletin katılımının sağlanamaması sebebiyle hayata geçirilememiş; AB Üye Devletleri, ekonomik entegrasyonun vergileme alanında daha fazla iş birliğinin gerekli olduğuna dair 77/799/EEC sayılı Konsey Direktifi kabul edilmiş ve böylece ulusal vergi makamları arası işbirliğinin sağlanması amaçlanmıştır (ECR, 2023: 1). Vergi uyumlaştırılmasına yönelik doğrudan bir yetkinin bulunmaması nedeniyle dolaysız vergiler açısından aynı stratejiler uygulanmamıştır. Bu doğrultuda Ruding Raporu (1992) ile Üye Devletlerarası vergi politikası farklılıklarının ortak Pazar açısından yol açtığı aksaklıklar, sistematik olarak ele alınmaktadır. Kurumlar vergisi açısından vergi uyumlaştırması, verginin körelmesi tehdidi oluşturmazken diğer vergi türleri için aynı etki söz konusu değildir (Keuschnigg vd., 2014 :4-8). Dolayısıyla vergi uyum politikasının her Üye Devlet özelinde olduğu gibi her vergi özelinde de ayrıca değerlendirilmesi gerekir. Söz konusu vergilerin her ülke için farklı yönetim düzeylerinde ve farklı uygulama şekilleri ile varlık göstermesi, yerel yönetimlerin sahip oldukları vergilendirme yetki sınırları dahilinde değerlendirilmesini gerektirir.

Devletler vergi gelirleriyle kamu harcamalarını finanse ederken kamu politikalarına da yön verir. AB'de vergileme Üye Devletlerin yetkisindedir. Ülkeler yönetsel ve idari yapı farklılıklarına bağlı olarak bu yetkinin merkezi yönetimden yerel ya da bölgesel idari bölümlere devredilebilmektedir. Amaç, Üye Devletlerin ulusal vergi sistemlerinin Topluluk kurucu Antlaşma hükümleri ile uyumunu sağlayabilmektir (Oral, 2005: 268). Avrupa bütünlüşmesi kapsamında vergileme sürecinin koordinasyonu, Üye Devletlerarası işbirliğini gerektirir. Ulusal vergi sistemleri, özellikle parasal birlik sağlandıktan sonra önemi artan ve sorun oluşturabilecek konulardan biri haline gelmiştir. Vergi matrahları, üretim faktörlerinin artan mobilitesi, finansal hizmetler alanında gözlenen gelişmeler birer teşvik unsuru olarak değerlendirilmektedir. Vergi sonrası kazancı artıracak her türlü vergi politikası aracı veya uygun ekonomik koşullara sahip ev sahibi ülkeler söz konusu hareketliliğin yönünü belirleme açısından önemli diğer faktörlerdir (Hoeller vd., 1996: 20).

Üye Devletlerarası vergi yapısı farklılıkları, faktör hareketliliğinin yönünü değiştirebildiği gibi ulusal hükümetlerin sınır ötesi sermaye hareketliliğine ilişkin teşvik politikaları geliştirmesine de yol açmaktadır. Ülkelerin vergilendirme yetkilerinin kullanımında farklı etkiler doğabilmektedir. Vergi gelirinin tahsisi açısından sınır ötesi mali dışsallıklar ortaya çıkabilecek ve ülkelerin bir kısmı avantajlı ya da dezavantajlı konuma geçebilecektir. Ulusal hükümetler arasında ve vergileme ilkelerinin farklılık göstermesi nedeniyle Birlik çatısında uluslararası vergileme ilkelerine ortak uygulama alanı getirilmesi amaçlanır (Hoeller vd., 1996: 20). Birlik politikalarıyla, zararlı vergi rekabeti koşullarının oluşmasına neden olabilecek sistemlerin ve mobil üretim faktörlerinin düşük oranlı ancak verimsiz vergilendirilmesine yol açabilecek uygulamaların önüne geçilmesi beklenir.

Avrupa Birliği İşleyişine İlişkin Antlaşma, vergilendirmeye ilişkin düzenlemelerin yer aldığı temel dayanak olmakla birlikte vergilendirmeye ilişkin mevcut direktiflerin de ilgili AB birincil mevzuatıyla çelişmemesi beklenir. Vergilendirmeye ilişkin Birlik mevzuatında yer alan vergi avantajlarının da Birlik mevzuatı ile çelişmemesi gerekir. AB kurucu antlaşmalarının öncelikli amacı sınırlamaları kaldırmak olmasına rağmen vergilemeye ilişkin hükümlere yönelik Üye Devletlerin iç hukuk düzenlemelerinin uyumu da gerekli görülmektedir (Helminen, 2021: 11). Üye Devletler arası entegrasyon süreci, uluslararası vergi hukuku çatısında ve AB Vergi Hukuku özelinde farklı direktifleri içermekte ve ülkelerin ilgili düzenlemelere katılımını gerektirmektedir.

Vergi uyumlaştırması sürecinde karşılaşılan güçlüklerin temel nedeni Birlik Üyesi ülkelerin, özellikle dolaysız vergilerin uyumlaştırılmasına yönelik politikaların, egemenlik yetkisinin bir parçası olarak değerlendirilmesidir. Uyumlaştırma sürecinde çoğunlukla Üye Devletlerin gelir vergisi yerine kurumlar vergisi yüklerinin uyumlaştırılması alanında yoğunlaşmıştır (Atılgan Yaşa ve Özen, 2015: 44). AB'ye yeni üyelerin katılımı, Birliğin vergi yapısındaki çeşitliliği ve dolayısıyla farklılıkları artırmıştır. Yeni Üye Devletlerin vergi yükünün eski üye Devletlere göre daha düşük oranda gelişim göstermesi uyum sürecini gerektiren temel nedenlerdendir. Bu bağlamda Birlik vergi yükü ve vergi gelirlerinin Üye Devletlerarası ekonomik dağılımında farklılıklar gözlenmektedir (Ay ve Talaşlı, 2008: 144).

Birlik vergi politikası aracı olarak vergi uyumlaştırmasına ilişkin bir diğer itici güç ise küresel düzeyde yaşanan ekonomik krizler olarak ifade edilir. Kriz sonrası dönemlerde ülkeler vergileri hızla artırmak zorunda kalmakta ve bu durum, uluslararası vergi rekabeti ve yerel vergi yükün dağılımına ilişkin bozulmalara neden olmaktadır. Bu çerçevede özellikle yerel yönetim birimlerinin mali kapasite ihtiyacı, tamamlayıcı olarak ortaya çıkmış ve Birlik ortak vergi politikasına duyulan ihtiyacı artırmıştır (Bénassy vd., 2014: 2). Birlik politikaları çerçevesinde, bilgi alışverişine yönelik getirilebilecek düzenlemelerle, idareler arası işbirliği ve koordinasyonun sağlanabilmesi ve vergilendirilebilir gelirin daha sağlıklı tespit edilmesi amaçlanır. Ayrıca Direktiflerde yer alan düzenlemelerin, Üye Devletler tarafından katılım gösterilebildiği ölçüde, öngörülen sürelerde tesis edilmesi ve geliştirilmesi hedeflenir.

4. AVRUPA BİRLİĞİ'NDE YEREL VERGİLENDİRME

Yerel yönetimlerin temel amacı, hane halkının hizmetlere yüksek kalitede erişimini sağlamaktır. Bu bağlamda vergiler, yerel yönetimlerin önemli bir gelir kaynağı olarak her ülkenin belirlediği biçimde ancak farklı vergi sistemleri aracılığıyla şekillenir. Yerel yönetimlerin vergi oranlarını (mevzuatla belirlenen sınırlar dahilinde) belirleme yetkisi bulunmakla birlikte, vergi politikalarının güçlendirilmesine yönelik düzenlemelere de gidilebilmektedir. Pek çok Avrupa ülkesinde yerel yönetimlerin işleyişi, mali yapılarının yeterliliği, yerel düzeydeki kamusal hizmetlerin sunumundaki denklik ile doğrudan ilişkili kabul edilir (Herczyński, 2018: 5). Genel olarak yerel vergilerin taşınması gereken beş özellik bulunmaktadır. Bunlardan ilki yerel yönetim birimlerin vergi uygulaması konusunda karar verme yetkisine sahip olmasıdır. Yerel yönetimlerin vergi matrahını ve vergi oranını belirleyebilmeleri ve kendi vergi uygulamalarını gelir sağlayabilme kapasitelerini sağlamaları şeklinde ifade edilir (Ulusoy ve Tekdere, 2020: 39). Merkezi olarak belirlenen politikaların daha az esnek ve yerel koşullara duyarlı olması olasıdır. Yerel düzeyde vergi politikası farklılıkları, eşit muamele kuralları nedeniyle tekdüze gelişim gösterebilir. Bu sebeple tüketici gruplarının optimal olmayan boyutu, adem-i merkezizetiğin güçlenmesine yol açmaktadır (Hoeller vd., 1996: 7,8).

AB'de vergilemeye ilişkin hükümlerinin temel özelliği, AB Konsey'inin Komisyon önerilerine, Parlamento'ya danışarak oybirliği ile karar vermesidir. Vergi alanında kabul edilen hükümler arasında Üye Devletler'in mevcut düzenlemelerine ilişkin direktifler ve Konsey

kararları bulunmaktadır. Vergilendirmeye ilişkin alınan tüm kararlarda oybirliğinin sağlanması şartı aranır. Bu durumun, Avrupa'nın ihtiyaç duyduğu vergi koordinasyonu düzeyine ulaşılmasını zorlaştırdığı düşüncesiyle Komisyon, belirli vergi alanlarında nitelikli çoğunluk oylamasına geçiş için teklifler sunmakta ancak Üye Devletler tarafından reddedilmektedir (EP, 2022: 1). Konsey, Üye Devletlerin mevcut ve planlanan vergi reformları ile büyüme, istihdam ve sosyal harcamalar üzerinde önemli etkiler gözleneceğini ileri sürer. Üye Devletler'in kurumsal düzenlemeler ile mali yapı çerçeve kararları üzerindeki çalışmalarının güncellenmesi, performans bütçelemesi ve harcama değerlendirmeleri öncelikli hedefler arasında yer alır (EC, 2008: 9). Bu doğrultuda yerel düzeyde vergilendirme yetkisinin hangi sınırlar dahilinde kullanılacağına ilişkin Üye Devlet yerel yönetim birimleri, öncelikli politika ve hedef değişkenleri doğrultusunda karar alma serbestisine sahiptirler.

AB, yerel yönetimlerin güçlü mali yapılarla sahip olabilmeleri amacıyla Üye Devletler'in ulusal ve yerel vergi reformlarını destekleyen politikalar sergiler. Böylece yerel düzeyde kapasite oluşturulmasının yanı sıra çok yıllık bütçeleme ile yerel yönetimler maliyesinin güçlendirilmesi amaçlanır. Yerel düzeyde etkin vergilendirme yetkisi kullanımı bu açıdan son derece önemlidir. Doğrudan yerel kaynakların finansmanı ile bağlantılı Üye Devletlere ait mevzuat düzenlemesine ilişkin tavsiyeler ile yerel vergi tahsilatını geliştirmeye yönelik kararlar yol gösterici niteliktedir (EC, 2016: 131). Birlik ayrıca çevresel yönetişimin gelişimine yönelik sosyal yardım mekanizmasının güçlendirilmesini destekler. Bu yardımlar aynı zamanda yerel düzeyde vergi sisteminin modernizasyonu da kapsamaktadır (Börzel vd., 2008: 27).

Yerel yönetimlerin finansmanında, özellikle merkezi yönetimden yerel yönetim bütçelerine yönelik transferler ile farklı yerel yönetim düzeyleri için de geçerli olan bir gelir akışı sağlanmaktadır. Yönetişimin farklı düzeyleri arasında yerel yönetimlerin ihtiyaçlarına uygun ve harcama sorumluluklarının dağılımına hizmet eden, ülkelere özgü finansman yöntemleri geliştirilmesi önerilir. Avrupa ülkelerinin yerel yönetim finansman sistemlerinin işleyişi, yerel yönetimler maliyesinin denetim ve kontrol mekanizmaları ile desteklenmektedir. Çoğu Avrupa ülkesinde özellikle belediyelerin merkezi yönetim bütçesinden yapılan transferlere yüksek düzeyde bağımlılığı sürerken, vergi ve diğer gelir kaynaklarından elde edilen gelirler oransal olarak azalış gösterir (Herczyński vd., 2018: 4,5). Yerel niteliği bulunan kamusal hizmetlerin sunum sürecindeki etkinliğin artırılabilmesi amacıyla yerel mali yapıların güçlendirilmesinin yanı sıra, idareler arası transfer mekanizmalarının da merkezi yönetime yerel mali bağımlılık düzeyini artırmayacak biçimde yapılandırılması önerilir.

Birlik, ayrıca vergilemeye ilişkin veri alışverişini uluslararası düzeyde geliştirmek amacıyla İdari İşbirliği Direktifini uygulama kapsamına almıştır. Buna göre; avukatlar veya finans kurumları gibi araçların vergileme sürecine ilişkin bilgilerin otomatik olarak değişimini sağlayacak biçimde, yerel vergi makamlarına belirli vergi düzenlemelerini bildirme yükümlülüğü getirilmiştir (EP, 2022: 5). Geliştirilmesi amaçlanan tüm bu düzenleme ve uygulamalar kapsamında yerel düzeyde kaynak kullanımında ve dağılımında etkinlik ile hizmette yerindenlik anlayışının eş zamanlı sağlanması amaçlanır. Bu kapsamda AB'de yerel yönetimlerin uyguladıkları vergi politikası, hizmette yerellik ve yerel mali bağımlılık açısından iki farklı şekilde değerlendirilebilmektedir.

4.1. Hizmette Yerellik ve Vergilendirme

Yerel yönetimlerin temel varoluş amacı, yerel düzeydeki ihtiyaçlara ve mevcut şartlara ilişkin duyarlılığı artırmak ve hane halkının karar alma süreçlerinde daha fazla temsil edilmesini teşvik etmektir. Yerel sınırlarda yaşayan fertlerin karar alma sürecinin bir parçası olması için fırsatlar sunarken vatandaşların yerel düzeyde kamu programları üzerinde daha fazla kontrol sahibi olmasını sağlayarak siyasi istikrara da katkı sunar. Mali adem-i merkeziyetçilik etkin bir

biçimde yapılandırıldığı takdirde, ekonomik büyüme ve yerel yönetimlerin vergilendirilebilir kaynaklarında artış gözlenmektedir (Grđinić vd., 2019: 3). AB Üye Devlet yerel yönetim birimleri, yerel düzeyde önemli ölçüde mali kaynak ayırmakta ve yardım mekanizmaları çerçevesinde programlar ve doğrudan işbirliği anlaşmaları geliştirmektedir. AB stratejik yaklaşımı, yerel yönetimlerin Birlik kalkınma politikasına katılımını konu alır. Artan katılım, finansal kaynakların hacmi yapılandırılmış, koordineli Birlik yaklaşımının temelini ortaya koymakta ve yerel yönetimlerin kalkınma işbirliğini amaçlamaktadır (COEC, 2008: 2,3).

Yerel vergi gelirlerini belirleyen faktörlerin etkisi kısa ve uzun dönemde farklılık göstermekte ve merkezi yönetim vergi gelirleri yerel vergi gelirlerini doğrudan etkileyebilmektedir. Gelirlerin yerinden yönetimi, yerel vergi gelirlerini olumlu yönde etkiler. Avrupa ülkelerinde gerçekleştirilen mali yerelleşmenin özellikle yerel düzeyde vergilendirme yetkisinin kullanımı açısından desteklediği gözlenir. Mali adem-i merkeziyetçilik, yerel mali özerkliği ve yerel düzeyde ülke ekonomilerini güçlendirmeyi amaçlarken, işsizlik artışını da önlenmeyi sağlar. Bu doğrultuda mali yerelleşme, gelir ve harcamaların yerelleştirilmesinin olumsuz etkilerini uzun vadede sadece ulusal değil, yerel düzeyde de gidermeyi amaçlar (Maličká vd., 2012: 120,121). Harcamaların adem-i merkeziyetçiliğinin, gelirlerin yerelleştirilmesine göre bölgesel ekonomik yapı ile daha yakın ilişkili olduğuna dair değerlendirmeler bulunmaktadır. Buna göre, yerel harcamalar ile idareler arası transferler arasındaki ilişki ile yerel vergiler karşılaştırıldığında, yerel düzeyde gelir harcama dengesinin merkezi yönetime mali yönden bağımlılık olmaksızın karşılandığı gözlenmektedir (Onofrei vd., 2022: 2).

Yerel vergilendirme ve yerinden yönetim düzeyi açısından Avrupa Yerel Yönetimler Özerklik Şartı madde 9, yerel yönetimlerin mali kaynaklarının bir kısmının yerel vergilerden sağlanacağını ve tüzüğün sınırları dahilinde oran belirleme yetkisine sahip olduklarını hüküm altına almıştır. Şartname adem-i merkeziyetçiliğin güçlendirilmesine dikkat çekerken aynı zamanda yerel vergilerin düzeyine karar verme konusunda her yerel yönetim birimine özerklik verilmesini ileri sürmektedir. Esas olarak yerel hesap verebilirliği güçlendirmek ve sorumluluk derecesinin artırılması amaçlanır. Yerel hizmetlerin yerel yönetimlerin sorumluluk alanları ile orantılı olmasının, harcama yetkileri ile finansman sorumluluğunun bir bütün olarak sağlanmasının, hesap verebilirliğin gereği olduğu ifade edilir (CE, 1999: 15). Mali adem-i merkeziyetçilik, merkezi hükümetin alt-ulusal düzeylerine kaynakların yeniden tahsisini konu alır. Kaynak düzenlemeleri genellikle merkezi idare ve yerel idareler ya da bölgeler arasında çeşitli faktörlere dayalı olarak yürütülür. İdarelerin tüm düzeylerinde mevcut kaynaklar dahilinde yerel mali yönetim kapasitesi değerlendirilir. Politika yapıcılar tarafından etkin kaynak tahsisi sağlayabilmek amacıyla belirlenen öncelikler; verimlilik, ekonomik istikrar, gelirin yeniden dağılımı ve bölgelerarası eşitsizliklerin giderilmesi olarak sıralanmaktadır. Adem-i merkeziyetçilik, idari ve mali sorumlulukların beraber yürütülmesini gerektirir (EC, 2007: 17,20).

Yerel yönetimlerin idari ve mali açıdan güçlendirilmesi, vergiler öncelikli olacak biçimde yerel finansmanın kaynaklarının artırılması ve merkezi yönetim transferlerine olan ihtiyacın oransal olarak azaltılması ile doğrudan ilişkili kabul edilir. Yerel düzeyde vergilendirme yetkisinin kullanımında, yetki ikamesinin farklı ancak birbiriyle ilişkili boyutları bulunmaktadır. Üye Devletler, vergi politikalarının uyumunu sağlayabilmek amacıyla işbirliği yaparak vergi sistemlerine ilişkin kuralları belirleme yoluna gidebilir. Bu doğrultuda vergilendirme yetkisinin kullanımından kaynaklı uyuşmazlıkların giderilebilmesi amaçlanır. Böylece vergi tabanının dolayısıyla vergi matrahının tespitine ilişkin belirsizliklerin de giderilmesi sağlanacaktır. Yerel düzeyde vergi politikalarını belirlerken Üye Devletler kendi vergi sistemleri için uygun düzenlemeler yapabilmekte, üzerinde anlaşmaya varılan kurallara uygun şekilde diğer ülkelerle veri alışverişi ve işbirliği sağlayabilmektedir (Cnossen, 2001: 11). Verginin geliri yeniden dağıtıcı etkisi kapsamında yerel düzeyde en temel gelir kaynağı olarak yerel vergiler ve yerel mali bağımlılık dengesi, en az hizmette yerindenlik ve yerel vergilendirme yetkisinin kullanımı kadar öneme sahiptir.

4.2. Yerel Vergiler ve Yerel Mali Bağımlılık

Yerel yönetimlerin idari ve mali özerk yapısı, hem bağımsız karar alma hakkını hem de faaliyetlerini finanse edebilme serbestisini içerir. Bu kapsamda yerel mali özerklik, yerel idarelerin merkezi otoritenin müdahalesinden bağımsız olması; yerel yönetim birimlerinin tanımlanmış hedeflere ulaşma konusunda karar alma özgürlüğünün bulunması ve yerel kimliğin yansımaları olarak ifade edilir (Grđinić vd., 2019: 3). Yerel yönetimlerin harcamalarını, öz gelirleri ve vergilendirme yetkileri çerçevesinde finanse etmeleri halinde hesap verilebilirliğin çok daha etkin sağlanacağı savunulur. Bu doğrultuda yerel vergiler; vergi paylaşımı düzenlemelerinin yanı sıra yerel düzeyde tahsil edilen vergi gelirlerinden oluşmaktadır. Paylaşılan vergi gelirleri ile dikey mali eşitliğin sağlanması amaçlanmakta, belirli düzeyde yerel mali özerklik sağlanabilmektedir. Bu bağlamda AB çatısındaki her yerel yönetim biriminin yerel vergi oranının belirlenmesine yönelik bağımsız karar alma yetkisi bulunur (CE, 1999: 15).

Yerel yönetimlerin yerel düzeyde kamusal hizmetlerin sunulması ve finansmanına ilişkin kamu gelirlerinin toplanmasına yönelik sorumluluk alanlarının geliştirilmesi olarak mali yerelleşme, aynı zamanda kamu hizmetlerinin etkinlik ve hesap verebilirlik açısından gelişimine de katkı sağlar. Mali yerelleşme ile idare ve hizmetten yararlananlar arası etkileşimin güçlendirilmesi amaçlanır (Esener, 2022: 258). Katılımcılık ise bütçeleme süreci açısından, kamu kaynaklarının ne şekilde tasarruf edilmesi gerektiğine dair karar alma sürecine katılımı ifade eder. Bu doğrultuda katılımcılık, halkın kamu kaynaklarının tahsisine doğrudan katılabilmesi anlamına gelir (Sakinç ve Bursalioğlu, Aybarç, 2014: 2). Birbiri ile ilişkili bu kavramlar özellikle yerel yönetimlerin, merkezi yönetime yerel mali bağımlılık oranının azalması açısından önem taşır.

AB Üye Devletleri, hareketli vergi tabanının elde tutmaya çalışırken, tercihli kişisel gelir vergisi ve dibe doğru yarışma katkıda bulunan kurumlar vergisi oranlarını düşürerek veya özel taban daraltma uygulaması getirerek uluslararası vergi rekabeti alanına dahil olabilmektedir (Godar vd., 2023: 1). Optimal vergileme açısından değerlendirildiğinde farklı yönetim düzeyleri arası vergi tahsisi, mali yerelleşmenin klasik maliye açısından karşılaştığı en önemli sorun olarak ifade edilir (Kyriaco ve Sagalés, 2018: 3). Bu doğrultuda yerel düzeyde tesis edilebilecek adil vergi rekabeti ortamı açısından yürütülen vergi uyum süreci ve reform çalışmaları kapsamında, tercihli olmayan vergi rejimlerini içerecek düzenlemelerin öncelikli olması beklenir.

Yerel yönetimlerin vergi gelirlerinde gözlenecek olası bir düşüşten, kamusal mal ve hizmet sunum süreci doğrudan etkilenir. Dolayısıyla yerel yönetimlerin vergi matrahında gözlenebilecek bir kayıp, diğer bir ülke yerel yönetim biriminin vergi matrahının artmasına neden olurken aynı zamanda yerel vergi oranlarında gözlenen artış olumlu bir dışsallığa da yol açabilecektir (EC, 2011: 67). AB, yerel düzeyde vergi parametrelerinin temel ekonomik koşullardaki farklılıklardan ziyade, vergi rejimlerinden doğan etkin vergi oranlarındaki farklılaşmadan kaynaklandığını ileri sürer. Buna göre belirli gelir veya giderler için geçerli olan çeşitli özel oranların yanı sıra ek ücretler ve kar üzerinden alınan yerel vergi oranları dahil olmak üzere yasal kurumlar vergisi oranları belirlenebilir (EC, 2022b: 317).

Avrupa ülkeleri genelinde yerinden yönetim anlayışı, yerel yönetimlerin sundukları hizmetler ve kamu kesiminin kaynak tahsisi açısından değişkenlik gösterir. Özellikle emlak vergileri verimlilik açısından yerel yönetimlerin öncelikli gelir kaynağını oluşturur (EC, 2009: 47). Ayrıca Birlik Üyesi Devletler tarafından uygulanan çevre vergileri, özellikle (işgücü gibi) farklı faktörlerden alınan vergilerde yapılacak indirim uygulamalarını finanse edebilecek alternatif bir gelir kaynağı olarak değerlendirilebilir (Hayrulloğlu, 2022: 482). Dolayısıyla iyi yönetim ilkeleri ve AB vergi uyum politikası kapsamında yerel vergi gelirlerinin gelişimi, farklı ulusal mevzuat düzenlemelerine tabi olmakla birlikte Üye Devletler nezdinde bağlayıcılığı bulunan çeşitli uygulama alanları ile bütünleştirilmeye çalışılmaktadır.

Birçok Üye Devlet, sermaye gelirinin üzerindeki düşük vergi oranı uygulamalarının yanı sıra temettü vergilemesinde çifte vergilendirmeyi azaltmak amacıyla oluşabilecek marjinal efektif vergi baskısının azaltılmasını hedefler. Bu bağlamda emlak vergileri, yerel düzeydeki kamusal hizmetlerin sunumu açısından yerel idarelerin kullanımına en uygun vergilerdendir. Merkezi idarenin transferleri gibi diğer finansman usullerine göre yerel vergiler, seçmenlerin ihtiyaçları ve tercihlerine duyarlı olmayı ve yerel idarelere daha fazla esneklik sağlanmasını gerektirir (Karabacak, 2001: 33). Özellikle eğitim ve sağlık gibi önemli sosyal alanlarda yerel yönetimlere devredilmiş geniş özerklik ve yerel düzeydeki hizmetlerin en iyi nasıl organize edileceğine ve finanse edileceğine dair karar verme yetkisi belirleyici öneme sahiptir (Herczyński vd., 2018: 6). Yerel yönetimlerin öz gelirlerinin, yerel vergi gelirleri ağırlıklı olacak şekilde gelişimi hedeflenir. Üye Devletler özelinde farklı uygulama şekilleri bulunmakla birlikte yerel vergilerin, öz gelirlerin ilk kalemini oluşturmaları sebebiyle Birlik politikaları nezdinde bütünleştirici yönü bulunmaktadır.

5. VERİ VE METODOLOJİ

Çalışmada UPGMA (Unweighted Pair Group Method With Arithmetic Mean) yöntemi ile kümeleme analizine (Cluster Analysis) yer verilmektedir. Analizde farklı ekonomik gelişmişlik düzeylerine sahip AB Üyesi 27 ülkenin 2008-2022 dönemi yıllık verilerinden yararlanılmıştır. AB Üye Devletleri genel bütçe vergi gelirlerinin yüzdesi olarak yerel vergi gelirleri AB Eurostat ve OECD veri tabanından yararlanılarak derlenmiştir. Çalışma kapsamında ayrıca PCA (Principal Component Analysis) yöntemi ile de veriler ve Üye Devletler arasındaki ilişki değerlendirilmeye çalışılmıştır.

Küme adı verilen homojen grupların sayısı, çeşitli kriterlere göre eş zamanlı olarak birden fazla birimin sınıflandırılmasına imkân sağlar (Velickhov ve Stefanova, 2017: 580). Önemli bir diğer uygulama detayı, bir küme ile diğeri arasındaki "mesafeyi" belirlemek için kullanılan bağlantı ölçüsüdür. Uzaklıkların ortalamasını almak için yaygın olarak kullanılan yaklaşımlardan biri, Aritmetik Ortalamalı Ağırlıklandırılmamış Çift Grup Yöntemidir (UPGMA) (Cornish, 2007: 3). S veri kümesindeki iki n-küme arasındaki mesafeyi tanımlamanın çeşitli yolları bulunmaktadır, eğer $x = (x_1, \dots, x_n)$ ve $y = (y_1, \dots, y_n)$ o zaman x ve y arasındaki mesafe şu şekilde tanımlanır (Zaiontz, 2023: 1);

$$dist(x, y) = \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - y_i)^2}$$

Mesafeyi en aza indirmek mesafenin karesini en aza indirmeye eşdeğer olduğundan, bunun yerine $dist^2(x, y) = (dist(x, y))^2$ 'ye bakılır. Eğer k tane C_1, \dots, C_k kümesi ve karşılık gelen ağırlık merkezleri c_1, \dots, c_k varsa, S'deki her x veri elemanı için k-ortalamar algoritması, $dist^2(x, c_j)$ 'yi en aza indiren j değerinden oluşur (Zaiontz, 2023: 1). Buna göre;

$$C_j = \left\{ x: \min_h dist^2(x, c_h) = j \right\}$$

Eğer ağırlık merkezlerinin S veri kümesine ait olmasını gerektirmiyorsa, o zaman genellikle 4. adımda C_j kümesi için yeni ağırlık merkezi c_j'yi o kümedeki tüm elemanların ortalaması olacak şekilde tanımlanır;

$$c_j = \frac{1}{m_j} \sum_{x \in C_j} x$$

Burada m_j, C_j'deki veri öğelerinin sayısıdır. S'deki herhangi bir veri öğesi ile ona en yakın ağırlık merkezi arasındaki mesafenin karesini bir hata değeri olarak düşünüldüğünde sistem genelinde en aza indirmeye çalışılır (Zaiontz, 2023: 1).

$$SS_E = \sum_{j=1}^k \sum_{x \in C_j} dist^2(x, c_j)$$

Bu sınıflandırmanın seçilmesindeki amaç, AB Üye Devletleri arasındaki yerel vergi gelirlerine yönelik benzerlik ve farkların gelişimini değerlendirebilmektir. Böylece ülkelerde mevcut benzer ve farklı durumların karşılaştırması yapılabilen ve ülkeler bu doğrultuda gruplandırılabilir. Yöntem, çok sayıda gözlem ve kümeleme değişkeninin analizi yoluyla ülkeleri nispeten homojen gruplara ayırabilir (Forte ve Nancy Santos, 2015: 32). Kümeleme analizinin ilgili ve alakasız değişkenler arasında ayırım yapacak bir mekanizması yoktur. Bu nedenle kümeleme analizine dahil edilen değişkenlerin seçimi kavramsal düşüncelerle desteklenmelidir (Cornish, 2007: 1).

Temel bileşen analizinin (PCA) temel fikri ise bir veri setinin boyutluluğunu azaltmaktır. Çok sayıda birbiriyle ilişkili değişkenden oluşan ve varyasyonun mümkün olduğu kadar korunduğu veri setinde geçerlidir. Bu, yeni bir değişkenler kümesine (temel değişken) dönüştürülerek elde edilir. Birbiriyle ilişkisiz olan ve ilk birkaçının, çoğu bilgiyi muhafaza edeceği şekilde sıralanan bileşenler orijinal değişkenlerin tümünde mevcut olan varyasyonları ifade eder (Mishra vd, 2017: 61). Tablo 1'de Kümeleme analizi değişkeni, AB üyesi ülkelerde genel bütçe vergi gelirlerinin yüzdesi olarak yerel vergi gelirleri şeklinde ifade edilmiştir. AB Üyesi 27 ülkenin genel bütçe vergi gelirleri içerisinde sahip olunan pay ölçütünde değişken yerel vergi gelirleri yüzdesi ele alınmış; UPGMA ve PCA açısından ayrı ayrı analiz edilmiştir. Verilerin son raporlanma tarihinin Ekim 2023 olması nedeniyle süreç, iyi yönetim ilkelerinin Avrupa Konseyi özelinde gelişim gösterdiği 2008 yılı ile 2022 yıllarını kapsamaktadır. Söz konusu değişkene ilişkin uygulama sonuçları, 2008-2022 yılları arası Üye Devletlerin yerel vergi politika ve stratejileri hakkında değerlendirme yapma imkânı sunmaktadır.

Tablo 1: Kümeleme Değişkeni

Değişken Adı	Değişken Açıklaması
Yerel Vergi Gelirleri	AB Üyesi Ülkelerde Genel Bütçe Vergi Gelirlerinin Yüzdesi Olarak Yerel Vergi Gelirleri

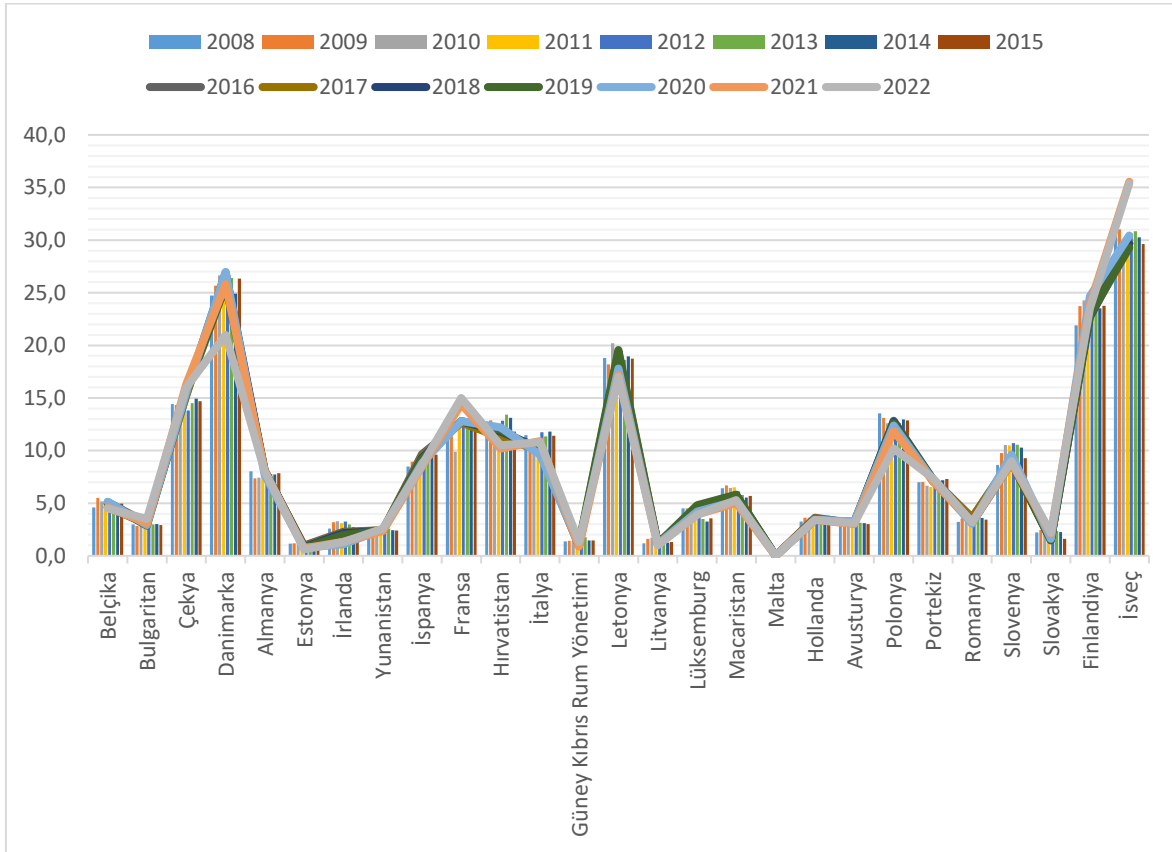
Kümeleme analizinde yer alan AB Üye Devletleri genel bütçe vergi gelirlerinin yüzdesi olarak yerel vergi gelirlerine ait veriler, ayrıca ülkelerin birbirlerine olan yakınlık ölçülerini tanımlama ve sınıflama imkânı sunar. Tablo 2'de 27 AB Üyesi Devletin genel bütçe vergi gelirleri yüzdesi olarak yerel vergi gelirlerinin gelişimine yer verilmektedir.

Tablo 2: AB Üye Devletler Genel Bütçe Vergi Gelirlerinin Yüzdesi Olarak Yerel Vergi Gelirleri (2008-2022)

Ülkeler	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Belçika	4,6	5,5	5,2	5,1	4,7	4,8	4,7	5,0	5,1	4,9	4,6	5,0	5,2	4,6	4,5
Bulgaristan	3,0	2,8	2,9	3,0	3,0	3,0	3,0	2,9	3,1	3,0	3,0	2,9	2,9	3,1	3,5
Çekya	14,4	14,3	14,0	13,9	13,8	14,5	14,9	14,7	15,3	15,2	15,6	15,5	15,5	16,3	16,0
Danimarka	24,7	25,7	26,7	26,7	26,3	26,4	24,9	26,4	26,7	26,5	26,9	25,7	27,0	25,8	21,0
Almanya	8,0	7,4	7,4	7,6	7,8	7,8	7,7	7,9	8,0	8,1	8,1	8,0	7,7	8,1	8,0
Estonya	1,2	1,2	1,4	1,5	1,3	1,1	1,1	1,0	1,0	0,9	0,8	0,8	0,8	0,7	0,6
İrlanda	2,6	3,2	3,3	3,1	3,2	3,0	2,7	2,5	2,3	2,2	2,2	2,0	1,1	1,3	1,3
Yunanistan	2,3	2,3	2,3	2,3	2,4	2,6	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,5	2,3	2,6
İspanya	8,5	8,9	9,0	9,1	9,3	9,7	9,8	9,6	9,6	9,5	9,3	9,2	8,8	8,5	8,6
Fransa	11,4	12,2	9,9	12,3	12,4	12,1	12,2	12,4	12,7	12,6	12,8	12,8	12,8	14,4	15,0
Hırvatistan	12,5	12,9	12,1	12,1	12,8	13,4	13,1	11,8	11,8	11,2	11,8	12,0	12,2	10,2	10,5
İtalya	11,5	10,8	10,8	11,0	11,7	11,3	11,8	11,4	9,9	10,0	10,2	10,0	9,6	10,9	10,8
GKRY	1,4	1,4	1,4	1,4	1,3	1,8	1,5	1,5	0,9	1,1	1,1	1,1	1,0	0,9	1,3
Letonya	18,8	18,2	20,2	19,2	18,7	18,6	19,0	18,7	18,9	19,3	18,2	19,6	17,8	17,2	17,0
Litvanya	1,2	1,6	1,8	1,6	1,6	1,2	1,2	1,3	1,3	1,2	1,2	1,1	1,1	1,0	1,0
Lüksemburg	4,5	4,5	4,3	4,6	4,0	3,5	3,3	3,6	3,9	4,1	4,6	4,8	4,2	3,9	3,9
Macaristan	6,4	6,7	6,5	6,5	6,1	5,8	5,5	5,7	5,7	5,7	5,8	5,8	5,2	5,0	5,3
Malta	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Hollanda	3,3	3,6	3,6	3,7	3,8	3,8	3,8	3,8	3,6	3,6	3,5	3,4	3,4	3,4	3,4
Avusturya	3,1	3,2	3,2	3,2	3,1	3,1	3,1	3,0	3,1	3,1	3,2	3,2	3,3	3,0	3,1
Polonya	13,5	13,1	12,6	12,3	12,6	12,6	13,0	12,9	12,8	12,7	12,7	12,6	12,4	11,9	10,2
Portekiz	7,0	7,0	6,7	6,5	6,7	6,9	7,2	7,3	7,3	7,1	7,2	7,3	7,2	7,1	7,4
Romanya	3,2	3,6	4,0	3,8	3,6	3,7	3,6	3,4	3,6	3,6	3,2	3,1	3,0	3,2	3,2
Slovenya	8,6	9,8	10,5	10,5	10,7	10,6	10,3	9,3	9,2	9,1	8,9	8,8	9,6	8,8	9,0
Slovakya	2,2	2,5	2,4	2,3	2,4	2,3	2,3	1,6	1,6	1,5	1,5	1,4	1,6	2,1	2,2
Finlandiya	21,9	23,7	24,3	23,1	22,7	23,4	23,5	23,7	23,1	23,5	22,7	22,8	24,7	23,9	23,5
İsveç	30,9	31,0	29,6	29,7	30,6	30,8	30,3	29,6	29,7	29,7	29,6	29,3	30,4	35,6	35,4

Kaynak: Eurostat Data (https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Tax_revenue_statistics), OECD Database (<https://www.oecd.org/ctp/tax-policy/table-1-4-attribution-tax-revenues-sub-sectors-generalgoverment-total-tax-rev.htm>) verilerinden yararlanılarak yazar tarafından derlenmiştir.

Buna göre, yerel vergi gelirleri dağılımının ülkeler arasında oransal olarak değişkenlik gösterdiği gözlenmektedir. Bu değişimde sahip olunan ekonomik yapı ve gelişmişlik düzeyi farklılıklarının yanı sıra yönetsel yapı farklarının da etkisi olduğu söylenebilir. Özellikle yerel vergilendirme yetkisinin kullanımında uygulanan bölgesel ve ulusal politikaların farklılaşması söz konusu oranların değişimi üzerinde belirleyici öneme sahiptir. Ayrıca ülkelerde mevcut vergi teşvik mekanizmaları ile özellikle doğrudan yabancı sermaye akımları ve çok uluslu şirketlerin yatırım kararları üzerinde belirleyici nitelikteki vergi oranı indirimleri veya sıfır oranlı vergileme dikkat çekmektedir. Agresif boyutlara ulaşan uygulama örneklerinden dolayı gözlenen oransal gelişim seyri oldukça değişkendir. Grafik 1’de AB Üyesi Ülkelerde Genel Bütçe Vergi Gelirlerinin Yüzdesi Olarak Yerel Vergi Gelirleri Dağılımı Grafiğine yer verilmektedir. Yıllara göre oransal dağılımın seyri, artış ve azalış trendini eş zamanlı içermekte ve farklı ülke gruplarını kapsayabilmektedir.



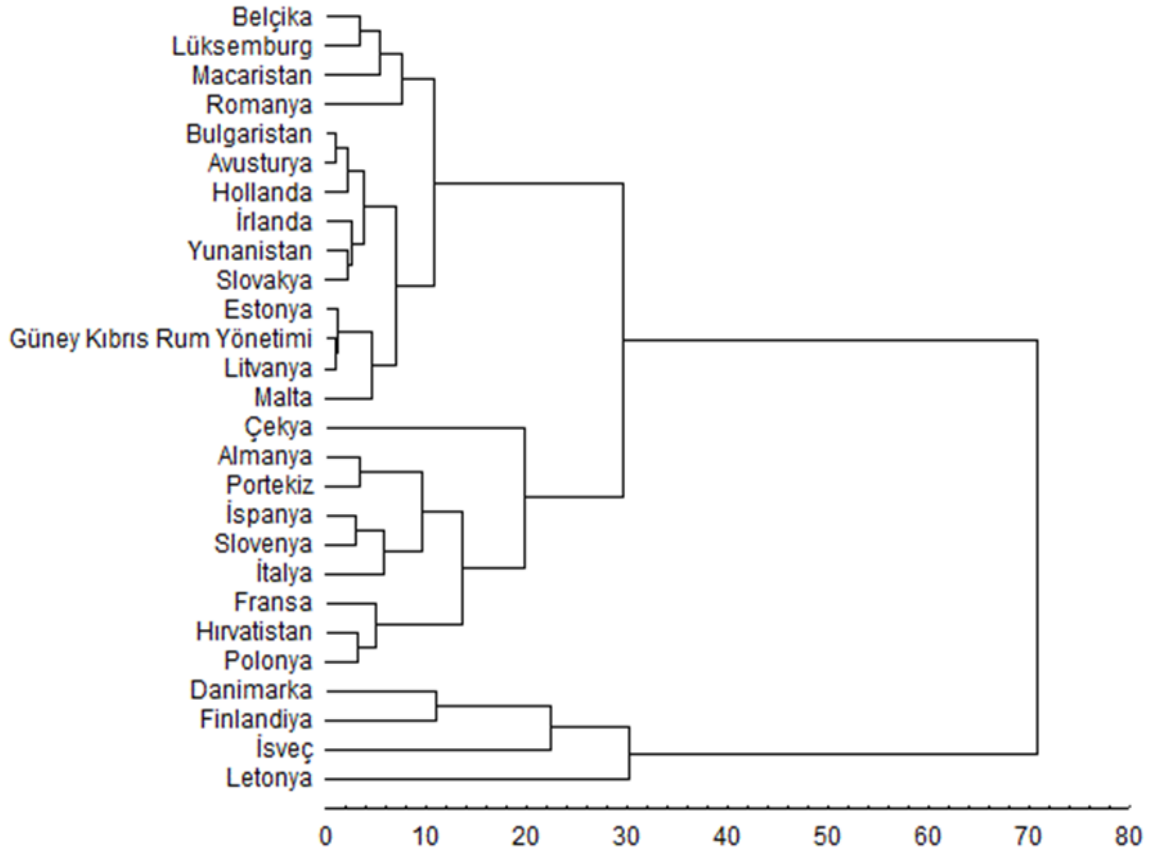
Grafik 1: AB Üyesi Ülkelerde Genel Bütçe Vergi Gelirlerinin Yüzdesi Olarak Yerel Vergi Gelirleri Dağılımı (2008-2022)

Kaynak: Eurostat Data, OECD Database verilerinden yazar tarafından derlenmiştir.

Grafiğe göre, Estonya, İrlanda, Yunanistan, Litvanya ve Malta oransal düşüklük ile en dikkat çeken ülkeler iken Danimarka, Letonya ve İsveç de en yüksek yerel vergi oranı yüzdesine sahip ülkeler arasında yer almaktadır. Bu doğrultuda kümeleme analizi, AB Üye Devletleri'nin birbirleri ile olan yakınlık derecelerine göre gruplanmasını amaçladığından aynı kümede yer alan ve almayan ülkeler ayrımı önem taşır. Ülkelerin ne derece benzer yerel vergi geliri yapılarına sahip olduğu yerel düzeyde vergi türleri, vergi oranları, vergi yapıları gibi unsurlara bağlı olarak değişkenlik gösterebilir. Buna göre, aynı kümede yer alan ülkeler küme dışındaki ülkelere daha fazla benzerlik gösterirken farklı kümelerde yer alan ülkeler için farklı yerel vergi gelir düzeyinden söz edilebilir.

6. AMPİRİK BULGULAR

Genel bütçe vergi gelirlerinin yüzdesi olarak yerel vergi gelirlerinin gelişimi, iyi yönetim ilkeleri ve AB'nin ortak vergi politikasına ilişkin düzenlemelerinin uygulamada olduğu yıllar itibariyle Üye Devletler özelinde değişkenlik göstermiştir. Şekil 1'de 2008-2022 yılları arası AB Üye Devletleri'nde genel bütçe vergi gelirlerinin yüzdesi olarak yerel vergi gelirlerinin gelişimine yer verilmektedir. Buna göre, ülkeler temelde iki ana kümeye ayrılmaktadır. Bir yandan iyi yönetim ilkeleri diğer yandan AB standartlarına uygun vergi politikalarının uyum kapsamına alınması yerel yönetimler açısından Birlik Üye Devletleri özelinde farklı etkiler oluşturabilmektedir. Bu bağlamda hangi ülkenin, ilke ve ortak politikaların benimsendiği hangi dönemsel evrede nasıl bir tutum gösterdiği önemlidir.



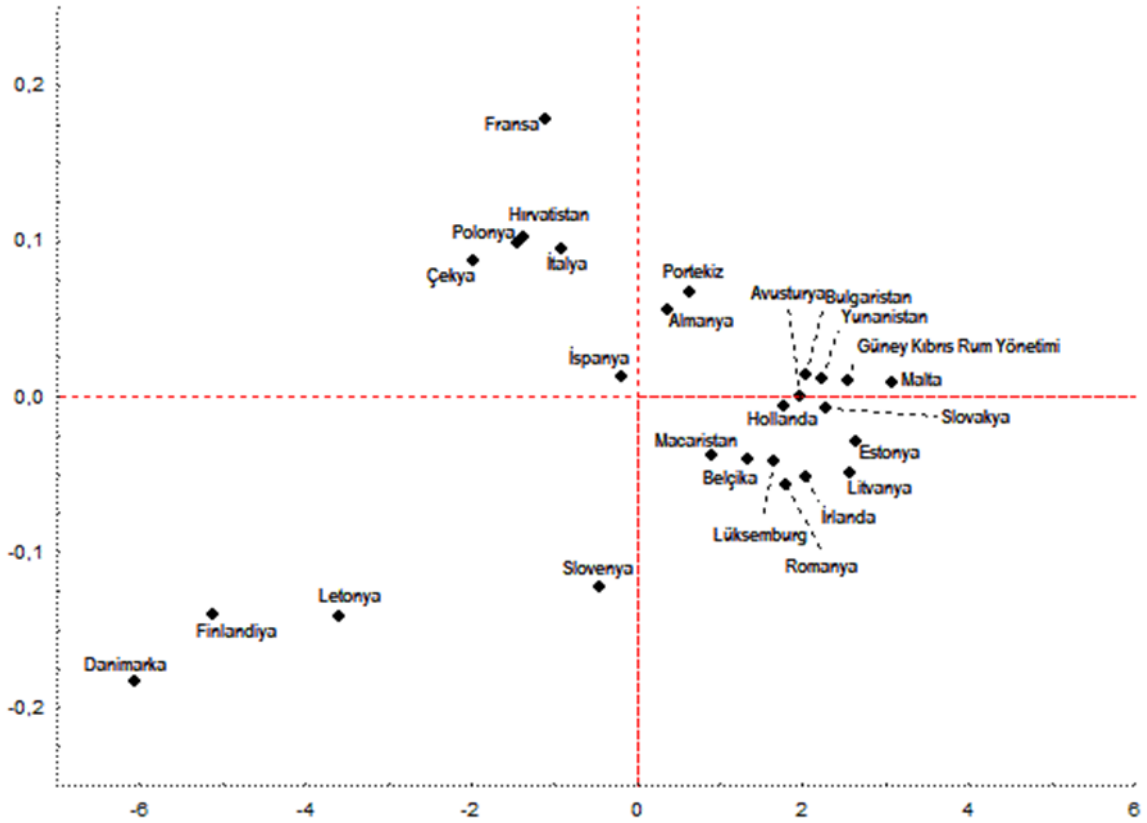
Şekil 1: AB Üye Devletleri'nde Genel Bütçe Vergi Gelirlerinin Yüzdesi Olarak Yerel Vergi Gelirlerinin Gelişimi (2008-2022)

Birinci kümenin ilk alt kümesini Danimarka, Finlandiya, İsveç ve Letonya oluşturmaktadır. Bu ülkeler içerisinde Letonya 2008-2022 yılları arası genel bütçe vergi gelirleri içerisinde ortalama %1 yerel vergi geliri oranına sahip ülke olarak ilk grubu oluştururken Danimarka, Finlandiya ve İsveç'in dahil olduğu ikinci grup genel bütçe vergi gelirleri içerisinde ortalama %25'lik bir pay sahipliği göstermektedir. Burada AB Üye Devletleri içerisinde en yüksek ve en düşük yerel vergi geliri payına sahip ülkenin aynı kümede yer alması dikkat çekicidir. Bu durum ilgili ülkeler açısından, yerel yönetim birimlerinin yasama yetkisine sahip olması ve olmaması ayrımı ile açıklanabilir.

Yerel yönetimlerin vergi salma yetkisine sahip olması yerel vergilerin öz gelirler içindeki payının ve dolayısıyla genel bütçe vergi gelirleri içindeki payının da artması anlamına gelmektedir. Yerel vergi gelirleri yüzdesi, düşük olan Letonya'nın merkezi idare transferinden oransal olarak daha fazla yararlandığı gözlenmektedir. Dendrogramda yer alan ikinci ana küme ise kendi içinde temel iki alt kümeye ayrılmaktadır. İlk alt kümeyi oluşturan ülkeler; Çekya, Almanya, Portekiz, İspanya, Slovenya, İtalya, Fransa, Hırvatistan, Polonya iken ikinci alt kümeyi Belçika, Lüksemburg, Macaristan, Romanya, Bulgaristan, Avusturya, Hollanda, İrlanda, Yunanistan, Slovakya, Estonya, Güney Kıbrıs Rum Yönetimi, Litvanya ve Malta oluşturmaktadır. Almanya, Portekiz, İspanya, Slovenya ve İtalya ortalama %10'luk bir yerel vergi gelir payına sahip iken Çekya %14'lük bir pay sahipliği ile altkümenin ayrı bir kolunu oluşturmaktadır.

Belçika, Lüksemburg, Macaristan, Romanya ortalama % 5 oranında yerel vergi geliri payına sahip ülke grubu iken Bulgaristan, Avusturya, Hollanda, İrlanda, Yunanistan, Slovakya, Estonya, Güney Kıbrıs Rum Yönetimi ve Litvanya'nın oluşturduğu diğer grup ortalama %3'lük yerel vergi geliri payına sahiptir. 2008 yılı sonrası genel bütçe vergi gelirlerinin yerel vergi gelirleri içerisindeki gelişim seyrine bakıldığında vergi yapısı farklılıklarından kaynaklı ülkelerarası farklı sınıflamalar oluşabildiği gözlenmektedir. Ancak yerel vergi sistemleri arası koordinasyon ve işbirliği açısından hem yeni hem de eski ülkelerin aynı küme içerisinde yer alması, Birlik vergi politikasına uyum sürecinin göstergesi kabul edilebilir.

Şekil 2'de AB Üye Devletler yerel vergi gelirleri ilişkisini gösteren PCA sonuçlarına yer verilmektedir. Buna göre, Danimarka, Finlandiya ve Letonya diğer AB üyesi ülkelere göre daha farklı vergi yapısına sahip olan ülkeler olarak dikkat çekmektedir. Slovenya da aynı gruba dahil dördüncü ülkedir. Fransa ve İspanya kendi grubu içerisinde yer alan Polonya, Hırvatistan, Çekya ve İtalya'ya uzak olmakla birlikte benzer yerel vergi geliri oranlarına sahip ülkelerdir. Yerel vergi gelir yapısı itibariyle en yakın ilişki gösteren ülke grupları Portekiz, Almanya, Avusturya, Bulgaristan, Yunanistan, Güney Kıbrıs Rum Yönetimi ve Maltadır. Benzer şekilde Hollanda, Slovakya, Macaristan, Estonya, Litvanya, Belçika, Lüksemburg, Romanya ve İrlanda da yerel vergi gelirlerinin dağılımı benzerlik gösteren ülkeleri oluşturmaktadır.



Şekil 2: AB Üye Devletler Yerel Vergi Gelirleri İlişkisini Gösteren PCA Sonuçları (2008-2022)

Portekiz Avusturya, Almanya, Bulgaristan, Yunanistan, Malta, Güney Kıbrıs Rum Yönetimi, oranları yerel yönetimler tarafından belirlenen ve işletmelerden alınan çeşitli yerel vergilerin yanı sıra farklı yerel yönetim kademelerince belirlenen oranlarda emlak vergisi, mukimler vergisi gibi yerel vergilerin uygulandığı ülkelerdir. Merkezi yönetime mali bağımlılık

açısından değerlendirildiğinde, yerel yönetimlerin farklı gelir özerkliği düzeylerine sahip olduğu ve söz konusu ülkelerin idareler arası transfer dengelerinin AB ortalamasının üzerinde olduğu değerlendirilebilir.

AB Üye Devletleri'nde yerel yönetim bütçelerinin, yerel düzeyde yönetilen toplam kamu harcamalarını önemli ölçüde karşılaması beklenir. Danimarka, Finlandiya, Letonya ve Slovenya için belediyeler en yüksek gelir sağlama kapasitesi bulunan idareler olmakla birlikte, diğer yerel yönetim türlerine göre yüksek sorumluluk alanları ile orantılı gelir kapasitesine sahiptirler. Ülkeler yerel yönetimlerin gelir sağlama kabiliyetlerini Anayasal ve yasal güvenceye almaktadır. Dolayısıyla anayasal sınırlar dahilinde ülkelerin gelir kaynakları farklılaşabilmektedir. Söz konusu ülkelerin yerel vergilerden oluşan öz gelirlerinin, çoğunlukla paylaşılan vergiler, ücretler ve varlıklardan elde edilen gelirlerden oluştuğu gözlenmektedir.

Fransa, Hırvatistan, Polonya, İtalya, Çekya, ve İspanya'da merkezi yönetim bütçesinden aktarılan ve her yerel yönetim biriminin ihtiyacına göre farklı düzeylerde uygulanan teşvik, bağış ve yardım mekanizmalarından yararlanılmaktadır. Özellikle yerel yönetimlere devredilen merkezi yönetim işlevlerini finanse etmek için ilgili yardımlara düzenli olarak başvurulur. Dolayısıyla farklı kümelerde ve alt gruplarda yer alan Üye Devletler, yerel yönetim birimlerinin yerel vergi oranları ve tabanını belirleme konusunda sınırlı sorumlulukları bulunan ülkelerdir. Aynı kümede yer alan Üye Devletler, merkezi yönetimin yerel vergileri belirleme konusunda sınırlı yetkiye sahip olduğu, ancak merkezi yönetim tarafından belirlenen sınırlar dahilinde gerçekleştirilebildiği ülkelerdir.

Genel olarak Birlik çatısındaki yerel yönetim birimlerinin bağımsız olarak etkide bulunabildikleri tek vergi türünün emlak vergisi olduğu değerlendirilebilir. Üye Devletlerin mali özerklik düzeyleri farklılık göstermekle birlikte, hem gelir hem de harcamalar düzeyleri değişkenlik göstermektedir. Özellikle yerel yönetimlerin birçoğunun harcamalarını temel olarak kendi vergileri, vergi payları ve yapılan transferler yoluyla finanse ettiği görülür. Ülkelerin, gelir sağlama kapasitesi açısından yerel yönetimlere ne ölçüde mali özerklik tanıdıklarına göre gruplanması da söz konusudur. Buna göre; Finlandiya, Letonya, Danimarka ve Slovenya aynı sınıflamaya dahil edilebilen ülkelerdir. Bu doğrultuda merkezi yönetim genel bütçe vergi gelirleri içerisinde yerel yönetim vergi gelirlerinin payına bakılarak yerel mali bağımlılık oranının yüksekliği değerlendirilebilmektedir. Yerel düzeyde gelir otonomisinin sağlanabilirliği açısından Finlandiya, Danimarka, İsveç gibi ülkelerin yerel yönetim birimlerinin merkezi yönetim transferlerine olan bağımlılık oranının AB ortalamasının altında olduğu değerlendirilmesi yapılabilir.

7. SONUÇ

Avrupa Konseyi iyi yönetim ilkeleri ve AB'nin ekonomik ve sosyal bütünleşme sürecinde hedeflediği vergi uyum politikası stratejisi, esas olarak vergilemede adil, dengeli ve etkin kapasite kullanımının sağlanmasına yöneliktir. Üye Devletlerin mevcut vergi sistemleri ve uyguladıkları farklı vergi politikalarının yerel düzeyde farklı etkilere yol açabilir. Üye Devletlerin egemenlik alanları içerisinde bulunan vergilendirme yetkisi, ülkelerin vergi sistemlerinin birbirine yakınlaştırılması amacıyla yoğun işbirliği ve koordinasyon gerektirmektedir. AB'nin yerel mali özerklik ve merkezi yönetime olan yerel mali bağımlılığın gelişim seyri açısından AB ortak vergi politikası ve yerel yönetimlerin vergi gelirlerinin merkezi yönetim bütçesi içerisindeki yeri belirleyici öneme sahiptir. Vergi sistemlerinin AB Üye Devletlerarası uyum ve koordinasyonu ülkelerin vergi sistemlerindeki farklılıkların neden olduğu verimsiz kamu mali yönetim anlayışının önüne geçilmesi ve kamu kaynaklarının etkin kullanımının sağlanması gibi çeşitli nedenlerle gerekli görülmektedir.

AB vergi uyum ve koordinasyonu çalışmaları bağlamında kabul edilen vergi uyumlaştırma önlemleri öncelikli olarak uygulanan vergi oranlarıyla ilgilidir. Birlik vergi uyum politikası kapsamında katlanılacak idari yük ülkelerin üretim kalıplarında ve dolayısıyla vergi yapılarında değişimlere yol açabilmektedir. Bu bağlamda vergi iyi yönetişimi, adil vergilendirme ile doğrudan ilişkilidir. Yerel düzeyde vergileme ve iyi yönetişim; vergi şeffaflığını, mali saydamlık, hesap verebilirlik ilkelerini de kapsar. Ayrıca Avrupa Konseyi'nin genel kabul görmüş söz konusu ilkelerinin bir kısmı vergide iyi yönetişimin standartlarına karşılık gelmektedir. İlkeler ve ortak politikalar ile adil vergileme ve yerel düzeyde iyi vergi yönetişimi sağlamaya yönelik uygulamaların geliştirilmesi amaçlanır. Üye Devletler iyi yönetişim ilkeleri kapsamında daha şeffaf vergi sistemleri tesis edebilmek ve yerel düzeyde birbiriyle uyumlu vergi politikaları yürütebilmek amacıyla çeşitli düzenlemeler yapmaktadır.

Uygulama sonuçlarına göre, AB Üye Devletleri yerel yönetimleri yerel mali bağımlılık oranı ve yerel vergi gelirleri dengesi ile farklı şekillerde dağılım gösterir. Genel bütçe vergi gelirleri içerisindeki yerel yönetim vergi gelirleri payı üzerinden ülkelerin, merkezi yönetime olan mali bağımlılığı değerlendirilebilmektedir. Üye Devletler nezdinde, yerel vergiler açısından iyi yönetişimi teşvik etmek amacıyla, yürütülen işbirliği ve vergi uyum politikalarının, ülkelerin aynı ya da farklı kümelerde yer almasını sağlayan uygulamalar olduğu söylenebilir. İyi demokratik yönetişim ilkeleri ve AB standartlarına uygun yerel vergi politikalarının, yerel vergi gelirleri açısından oransal olarak yakınlık gösteren, dolayısıyla aynı kümelerde yer alan ülkeler özelinde mümkün olabileceği gözlemlenmektedir.

Ayrıca Üye Devletlerin, vergi politikalarını uyumlaştırmaya yönelik düzenlemelerini gerçekleştirilebildikleri ölçüde benzer ya da farklı kümelerde yer aldığı görülmektedir. Üye Devletlerin gelişmişlik düzeyi farklılıkları, üyelik sürecine katılımları gibi çeşitli ayrımların ortak stratejilerin belirlenmesinde etkili olduğu söylenebilir. Ülkelerin ilgili ilkeler çerçevesinde ulusal mevzuat düzenlemeleri ve uygulamalarını, Avrupa standartlarına yakınlığıyla ölçüde yerel kamu mali yönetim ve etkili kurumsal yapıların tesisine katkı sağlanabileceği değerlendirilmektedir. Çalışma konusuna ve gelecekte yapılacak araştırmalara yönelik, farklı dönemsel periyodları kapsayacak biçimde, ülkelerin mevcut yönetsel yapılarından hareketle farklı model ve metodolojiler ile analizler yapılması önerilebilir. Ayrıca, gelişmiş ve gelişmekte olan ülke grupları özelinde ve spesifik yerel vergi türleri üzerinden yapılabilecek karşılaştırmalı analizler ile de mevcut bulguları destekleyici ya da alternatif sonuçların değerlendirilmesi ve mevcut çalışmaların çeşitlendirilmesi sağlanabilmektedir.

Araştırma ve Yayın Etiği Beyanı

Bu çalışma bilimsel araştırma ve yayın etiği kurallarına uygun olarak hazırlanmıştır.

Yazarların Makaleye Katkı Oranları

Makale tek yazar tarafından üretilmiştir.

Çıkar Beyanı

Yazar açısından ya da üçüncü taraflar açısından çalışmadan kaynaklı çıkar çatışması bulunmamaktadır.

KAYNAKÇA

- Atılğan Y. A. ve Özen, A. (2015), “Dolaysız Vergiler Açısından Türk Vergi Sistemi ile AB Vergi Sisteminin Değerlendirilmesi”, *International Journal of Applied Economic and Finance Studies*, 1(1), 42-59.
- Ay, H. M. ve Talaşlı, E. (2008), “Ülkelerin Ekonomik Gelişmişlik Seviyeleri ve Vergi Yapıları Arasındaki İlişki”, *Maliye Dergisi*, 154, 135-155.
- Bilici, N. (2004), *Avrupa Birliği ve Türkiye*, ISBN 9789750223068, Seçkin Yayınları.
- Bilici, N. (2013), *Avrupa Birliği ve Türkiye II*, ISBN 9786257127240, Savaş Yayınları.
- Bilici, N. (2018), *Avrupa Birliği'nin Türkiye'si*, ISBN 9789757197454, Seçkin Yayınları.
- Börzel, T. A., Pamuk, Y., Stahn, A. (2008), “The European Union and the Promotion of Good Governance in its Near Abroad – One Size Fits All?”, *SFB-Governance Working Paper Series*, 18, Research Center, Berlin.
- Cavlak, H. ve İnce, B. (2015), “AB Rekabet Politikası'nın Vergi Uyumlaştırmasına Etkisi”, *IAAOJ, Social Science*, 3(1), 1-18.
- Commission Of The European Communities (COEC) (2008), “Local Authorities: Actors For Development”, <https://www.eea.europa.eu/policy-documents/communication-from-the-commission-to>, Erişim tarihi: 12.07.2023.
- Council of Europe (CE) (1999), *Limitations Of Local Taxation, Financial Equalisation And Methods For Calculating General Grants, Local and Regional Authorities in Europe*, No. 65, Council of Europe Publishing.
- Council of Europe (CE) (2011), “Strategy for Innovation and Good Governance at Local Level”, <https://rm.coe.int/1680746f16>,], Erişim tarihi:11.08.2023.
- Cornish, R. (2007), “Cluster Analysis”, *Mathematics Learning Support Centre*, <https://www.statstutor.ac.uk/resources/uploaded/clusteranalysis.pdf>, Erişim tarihi:10.06.2023.
- Cnossen, S. (2001), “Tax Policy In The European Union: A Review of Issues And Options, Public Finance Analysis”, *FinanzArchiv / Public Finance Analysis*, 58(4): 466-558.
- Esener, S. Ç.(2022), “Türkiye ve Seçilmiş OECD Üyesi Ülkelerde Yerel Yönetim Vergi Gelirlerinin Toplam Vergi Gelirleri ve Ekonomik Büyüme İle Etkileşimi: 1995-2020 Dönemi Üzerine Bir Değerlendirme”, *Finans ve Ekonomi Politika ve Anlayışlarına Teorik Çıkarımlar*, Ekin Basım Yayın Dağıtım.
- European Commission (2001), “General Report on the Activities of the European Union”, https://www.ab.gov.tr/files/ardb/evt/1_avrupa_birligi/1_6_raporlar/1_3_general_reports/general_report_2001.pdf, Erişim tarihi: 11.07.2023.
- European Commission (EC) (2007), *Supporting Decentralisation and Local Governance in Third Countries, Tools and Methods Series, Reference Document No 2*, <https://europa.eu> › file › download, Erişim tarihi: 15.08.2023.
- European Commission (EC) (2008), *Economic and Financial Affairs, 2866th Council Meeting*, <https://data.consilium.europa.eu/doc/document/ST-12414-2008-INIT/en/pdf>, Erişim tarihi: 12.08.2023.
- European Commission (EC) (2009), *Monitoring revenue trends and tax reforms in Member States Joint, EC-EPC 2008 Report*, https://ec.europa.eu/economy_finance/publications/pages/publication_14868_en.pdf, Erişim tarihi: 11.08.2023.
- European Commission (EC) (2011), “Tax reforms in EU Member States 2011”, *European Economy 5*, ISBN: 978-92-79-19316-3.
- European Commission (EC) (2016), “Supporting decentralisation, Local Governance And Local Development Through A Territorial Approach”, *Tools and Methods Series Reference Document No 23*, ISSN 1977-6411.
- European Commission (EC) (2017), *Quality of Public Administration A Toolbox for Practitioners, Publications Office of the European Union*, <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/quality-public-administration-toolbox-practitioners>, Erişim tarihi: 10.07.2023.
- European Commission (EC) (2022a), “Horizon Europe Work Programme 2023-2024”, https://cinea.ec.europa.eu/news-events/news/horizon-europe-work-programme-2023-24-now-available-2022-12-07_en, Erişim tarihi: 06.09.2023
- European Commission (EC) (2022b), *Taxation Trends in the European Union, 2022 edition, Directorate-General for Taxation and Customs Union, European Commission, Publications Office of the European Union*, https://taxationcustoms.ec.europa.eu/taxation-1/economic-analysis-taxation/taxation-trends-european-union_en, Erişim tarihi: 11.08.2023.
- European Commission (EC) (2023), *Taxation and Customs Union*, https://taxation-customs.ec.europa.eu/taxation-1/company-taxation/company-taxation-overview_en, Erişim tarihi: 10.07.2023.

- European Committee of the Regions (ECR) (2023), *Division of Powers*, <https://portal.cor.europa.eu/divisionpowers/Pages/France-Fiscal-Powers.aspx>, Erişim tarihi: 12.07.2023.
- European Governance (EG) (2021), *A White Paper, Official Journal of the European Communities*, 287:1, <https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/>, Erişim Tarihi: 11.08.2023.
- European Parliament (EP) (2022), *General Tax Policy*, <https://www.europarl.europa.eu/factsheets/en/sheet/92/general-tax-policy>, Erişim tarihi: 10.09.2023.
- Eurostat (2023), *Tax Revenue Statistics*, https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Tax_revenue_statistics, Erişim tarihi: 01.09.2023.
- Forte, R. ve Santos, N. (2015), “A cluster analysis of FDI in Latin America”, *Latin American Journal of Economics*, 52(1), 25-56.
- Godar, S., Flamant, E., Richard, G. (2021), *New Forms of Tax Competition in the European Union, An Empirical Investigation, Report No: 3*, <https://www.taxobservatory.eu/wp-content/uploads/2021/11/EUTAX-rapport-N3.pdf>, Erişim tarihi: 10.08.2023.
- Grđinić, M., Matić, R., Drezgić, S. (2019), “Analysis of Fiscal and Tax Autonomy of Local government units in selected EU-13 Member States”, *From Policy Design to Policy Practice: e-Proceedings of the 27th NISPACEE Annual Conference/-Online: NISP Acee PRESS*, 1-12. 978-80-89013-99-9.
- Güngör, K. (2001), “Avrupa Birliği'nde Vergi Uyumlaştırması ve Vergi Uyumlaştırma Politikası”, *Maliye Dergisi*, 52: 49-75.
- Hayrulloğlu B. (2021), “İşgücü Üzerindeki Vergi Yükünün Azaltılmasında Alternatif Finansman Aracı Olarak Çevre Vergileri: AB Üyesi Ülkeler ve Türkiye Açısından Bir Değerlendirme”, *Ankara Avrupa Çalışmaları Dergisi*, 20(2): 481-510.
- Helminen, M. (2021), *EU Tax Law – Direct Taxation, IBFD Online Books*, https://www.ibfd.org/sites/default/files/202109/20_007_EU_Tax_Law_Direct_Taxation_2021web.pdf, Erişim tarihi: 12.07.2023.
- Herczyński, J. (2018), “Five European Systems of Local Government Finance”, *SSRN Electronic Journal*, https://www.researchgate.net/publication/333598833_Five_European_Systems_of_Local_Government_Finance, Erişim tarihi: 10.08.2023.
- Hoeller, P., Louppe, M., Vergriete, P. (1996), “Fiscal Relations within the European Union”, *OECD Economics Department Working Papers, No. 163*, OECD Publishing.
- Karabacak, H. – Joumard, I. (2001), “Avrupa Birliği Ülkelerinde Vergi Sistemleri”, <https://ms.hmb.gov.tr/uploads/2019/09/KARABACAK-2.pdf>, Erişim tarihi: 10.08.2023.
- Keuschnigg, C., Loretz, S., Winner, H. (2014), *Tax competition and tax coordination in the European Union: A survey, Working Papers in Economics and Finance*, <https://ux-tauri.unisg.ch/RePEc/usg/econwp/EWP-1427.pdf>, Erişim tarihi: 11.08.2023.
- Kyriaco, A. P. ve Oriol R. S. (2018), “Decentralization And Governance In Europe: Evidence From Different Expenditure Components”, *Governance and Economics Research Network Working Paper A*, <http://infogen.webs.uvigo.es/WP/WP1802.pdf>, Erişim tarihi: 11.07.2023.
- Maličká, L., Harčariková, M., Gazda, V. (2012), “Determinants of Local Tax Revenues in EU Countries”, *European Journal of Economics, Finance and Administrative Sciences*, 52, 120-126.
- Mishra, S., Sarkar, U., Taraphder, S., Datta, S., Swain, D., Saikhom, R. (2017), Multivariate Statistical Data Analysis-Principal Component Analysis (PCA). *International Journal of Livestock Research*, 7(5), 60-78. <http://dx.doi.org/10.5455/ijlr.20170415115235>, Erişim tarihi: 09.07.2023.
- Nerudova, D. (2008), “Tax Harmonization in the EU”, *MIBES E-Book*, <http://mibes.teilar.gr/ebook/ebooks/Nerudova%2090-109.pdf>, Erişim tarihi: 07.07.2023.
- Onofrei M., Florin O., Corneliu I., Lenuța C., Sorin G. A. (2022), “Fiscal Decentralization, Good Governance and Regional Development—Empirical Evidence in the European Context”, *Sustainability*, 14(7093), 1-15.
- Oral, H. (2005), “Avrupa Birliği'ndeki Vergi Uyum Çalışmaları ve Türkiye”, *TBB Dergisi*, 56, 261-280.
- Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) (2023), *Tax Revenue*, <https://data.oecd.org/tax/tax-revenue.htm>, Erişim tarihi: 10.09.2023.
- Quére, A. B., Trannoy, A., Wolff, G. (2014), “Tax Harmonization in Europe: Moving Forward”, *Notes du Conseil d'Analyse Economique*, 14 (4), 1-12.

- Sakınç, S. ve Bursalıoğlu, A. S. (2014), “Bütçelemede Demokratik Bir Değişim: Katılımcı Bütçeleme”, *Electronic Journal of Vocational Colleges*, 4 (1), 1-10.
- Ulusoy, A. ve Tekdere M. (2020), “AB Üyesi Ülkelerdeki Yerel Vergi Uygulamaları ve Türkiye’deki Belediyeler İçin Vergi Önerileri”, *Balkan Sosyal Bilimler Dergisi*, 9 (17), 37-70.
- United Nations (UN) (2007), Good Governance Practices For The Protection Of Human Rights, New-York and Geneva, <https://www.ohchr.org/sites/default/files/Documents/Publications/GoodGovernance.pdf>, Erişim tarihi: 07.09.2023.
- Valderrama, I. ve Johanna M. (2019), “The EU Standard of Good Governance in Tax Matters for Third (Non-EU) Countries”, *Intertax*, 47 (5), 454-467.
- Velickhov, N. ve Stefanova, K. (2017), “Tax Models in the EU: a Cluster Analysis”, *Economic Alternatives*, 4, 573-583.
- Yıldız, H. (2006), “Avrupa Birliği Vergi Politikası Ve Vergi Uyumlaştırma Çalışmaları”, *Avrupa Birliği Vergi Politikası ve Vergi Uyumlaştırma Çalışmaları, EÜHFD*, 10, 549-569.
- Yılmaz, O. K. (2019), “Yerel Yönetişim Bağlamında Avrupa Konseyi “12 Yıldızlı Şehir” Uygulaması ve Türkiye Yerel Yönetimleri”, *Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 22 (1), 214-232.
- Zaiontz, C. (2023), “K-means Cluster Analysis”, Real Statistics Resources, <https://real-statistics.com/multivariate-statistics/cluster-analysis/k-means-cluster-analysis/>, Erişim tarihi: 10.08.2023.

Extended Summary

Analysis of Local Tax Revenues within Good Governance and Tax Policy of the European Union

Concept of the good governance and the development of transition from management to governance in the situation of the Council of Europe are based on the principles of Good Democratic Governance with Innovation and Good Governance Strategy at the local level, determined in 2008. The interior values statement, consisting of twelve principles, is also considered an indicator of democratic governance. In this way, the effects of the transformation process purposed for public institutions and organizations can be observed in the field of public service provision, public finance and the finances of local governments under its framework. Principles such as efficiency, transparency and accountability make important contributions to the institute of an effective financial management approach at the local level. In 2014, the European Council and the European Union (EU) adopted a harmony-oriented strategy by integrating their policy approaches. With this scope of these strategy and principles, it is aimed to improve the financial sufficiency levels of the administrations and especially the local governments within the administrative and financial framework of the central government in the EU Member States.

Regulations for the coordination of tax systems of Member States may lead to differences in taxation and tax structures as a percentage of countries' national income levels. Especially public expenditure levels of countries differ significantly, and this can be decisive in terms of tax policies. The Union expresses the content of redistribution through tax systems as follows. If tax competition increases efficiency between public service delivery and taxation, there isn't inconvenience in maintaining a decentralized approach to tax policies. Since the financial competitive environment that will arise in this scope may lead to a race to the bottom within the EU borders, the Union is in favor of the necessity of tax policy harmonization (Hoeller et al., 1996: 20). The European Union faces various tax policy problems due to the different tax systems of the Member States.

At this point, it is observed that the problems experienced in the taxation of mobile production factors are determined. Tax harmonization, as a tax policy strategy, is also considered to be leading in terms of preventing competitive defects within the Union. Countries' national tax legislation requires different taxation strategies, especially for cross-border goods and services. For this reason, the EU's harmonization of indirect taxes is considered a regulation that will supply the functioning of the customs union. Also personal and corporate income taxes have decisive importance for the common market, as mainly affect the mobility of capital and labor. There is a relatively less developed tax policy coordination for direct taxes. It is aimed to reach balance, especially by preventing unfair tax practices of Member States (Keuschnigg et al., 2014: 4).

The main purpose of local governments is, to ensure households high quality access to services. In this scope taxes, as an important source of income for local governments, are structured as determined by each country but through different tax systems. Although local governments have the authority to determine tax rates (within the limits determined by legislation), regulations can also be made stronger tax policies. In many European countries, the functioning of local governments, the acceptability of their financial structures, are considered directly related to the equality in the provision of public services at the local level (Herczyński, 2018: 5). The study includes cluster analysis with the UPGMA (Unweighted Pair Group Method With Arithmetic Mean) method. In the analysis, annual data for the 2008-2022 period of 27 EU Member countries with different economic development levels were used. Local tax revenues as a percentage of general budget tax revenues of EU Member States were compiled using EU Eurostat and OECD databases. Within the scope of the study, the relationship between the data and the

Member States was also tried to be evaluated using the PCA (Principal Component Analysis) method.

The number of homogeneous groups called clusters allows multiple units to be classified simultaneously according to various criteria (Velickhov and Stefanova, 2017: 580). The development of local tax revenues as a percentage of general budget tax revenues has varied across Member States over the years when good governance principles and the EU's common tax policy regulations were in effect. Accordingly, countries are basically divided into two main clusters. The inclusion of good governance principles on the one hand, and tax policies in line with EU standards on the other, may have different effects on local governments in the Union Member States. In this scope, it is important which country's perspective is shown in which periodic phase in which principles and common policies are adopted. In general, it can be considered that the only tax type that local government units within the Union can influence independently is property tax. While Member States' levels of fiscal autonomy vary, both revenue and expenditure levels vary too.

It is seen that many local governments especially, finance their expenditures mainly through their own taxes, tax shares and transfers. It is also possible to group countries according to the extent to which they grant financial autonomy to local governments in terms of revenue generation capacity. According to the results of the analysis, local governments of EU Member States are distributed in different ways by the local fiscal dependency ratio and the balance of local tax revenues. The financial loyalty of countries on the central government can be evaluated through the share of local government tax revenues within the general budget tax revenues. It can be said that the cooperation and tax compliance policies carried out in order to promote good governance in terms of local taxes in the Member States are practices that supply that countries are included in the same or different clusters. It is observed that local tax policies with good democratic governance principles and EU standards may be possible in countries that are proportionally close in terms of local tax revenues and consequently located in the same clusters.



E7 Ülkelerinde Karbondioksit Emisyonu ile Yenilenebilir Enerji Tüketimi ve İktisadi Büyüme Arasındaki İlişkinin İncelenmesi

Halime ARSLAN GÜRDAL*

ÖZ

Çevre kalitesinin sağlanması kapsamında yenilenebilir enerji tüketimine daha fazla önem verilmeye başlanmıştır. Özellikle gelişmiş ülkeler, karbon emisyonlarını azaltmak için bu konuda ekonomik ve politik yatırımlarına öncelik vermektedirler. Bu çalışmanın amacı gelişme hızının yüksek olduğu 7 ülke için karbondioksit emisyonları (CO₂) ile yenilenebilir enerji tüketimi (REN) ve iktisadi büyüme (GDP) arasındaki etkileşimi incelemektir. Bu amaçla çalışmada panel veri yaklaşımı kullanılmıştır. Kullanılan yıllık veriler Türkiye, Rusya, Meksika Hindistan, Endonezya, Çin ve Brezilya için 1992-2021 dönemini kapsamaktadır. Öncelikle değişkenlerin yatay kesit bağımlılığı varlığını tespit etmek için Pesaran (2004) testiyle sınamaları yapılmıştır. Yatay kesit bağımlılığının varlığı tespit edilmesiyle CADF ikinci nesil birim kök testi ve Westerlund ikinci nesil panel eşbütünleşme testi kullanılmıştır. Elde edilen bulgular, ele alınan değişkenlerin E7 ülkelerinde uzun dönemde birlikte hareket etmediklerini göstermiştir. Bu sonuçlara ek olarak Dumitrescu-Hurlin nedensellik analizi ile yenilenebilir enerji tüketiminden karbondioksit emisyonuna doğru tek yönlü bir ilişkinin varlığı ortaya koyulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Yenilenebilir Enerji, Karbon Emisyonu, İktisadi büyüme, Panel Veri Analizi

JEL Sınıflandırması: C23, O13, Q20

Examining the Relationship between Carbon Dioxide Emissions, Renewable Energy Consumption and Economic Growth in E7 Countries

ABSTRACT

The aim of this study is to examine the interaction between renewable energy consumption (REN), economic growth (GDP) and carbon dioxide emissions (CO₂) for 7 countries with high development rates. For this purpose, panel data approach was used in the study. The annual data used covers the period 1992-2021 for Brazil, China, Indonesia, India, Mexico, Russia and Turkey. First of all, the variables were tested with the Pesaran (2004) test to determine the existence of cross-sectional dependence. By detecting the presence of cross-sectional dependence, CADF second generation unit root test and Westerlund second generation panel cointegration test were used. The findings showed that the variables considered did not move together in the long term in the E7 countries. He then examined the causal relationship between the variables. Dumitrescu-Hurlin causality analysis revealed the existence of a one-way relationship only from renewable energy consumption to carbon dioxide emissions.

Keywords: Renewable Energy, Carbon Emission, Economic growth, Panel Data Analysis

JEL Classification: C23, O13, Q20

Geliş Tarihi / Received: 17.11.2023 Kabul Tarihi / Accepted: 05.03.2024

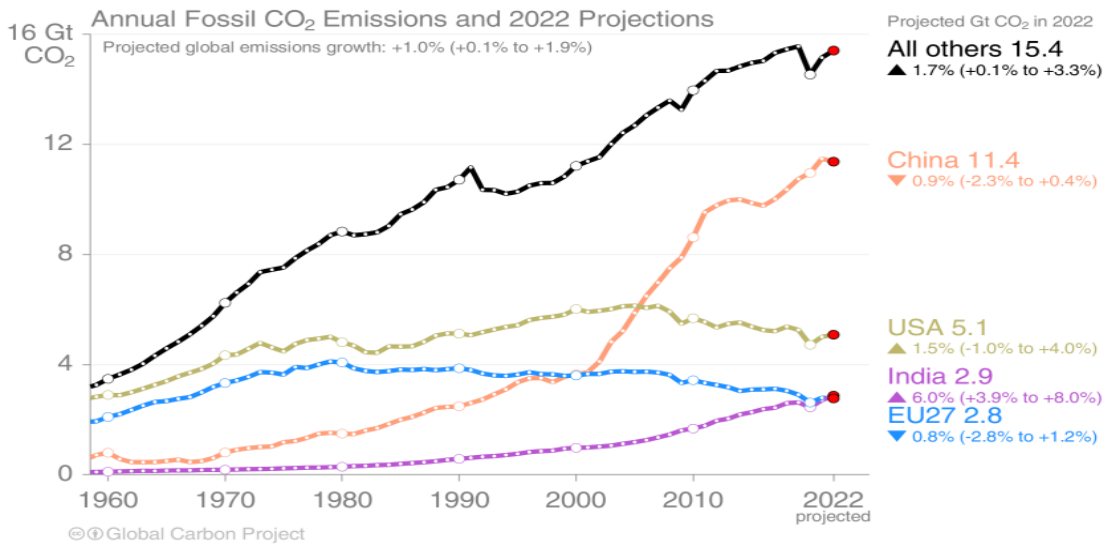
Bu eser Creative Commons Atıf-Gayriticari 4.0 Uluslararası Lisansı ile lisanslanmıştır.



* Arş. Gör.Dr., Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, İİBF, İşletme Bölümü, halime.arslangurdal@ogu.edu.tr, ORCID:0000-0003-0166-643X.

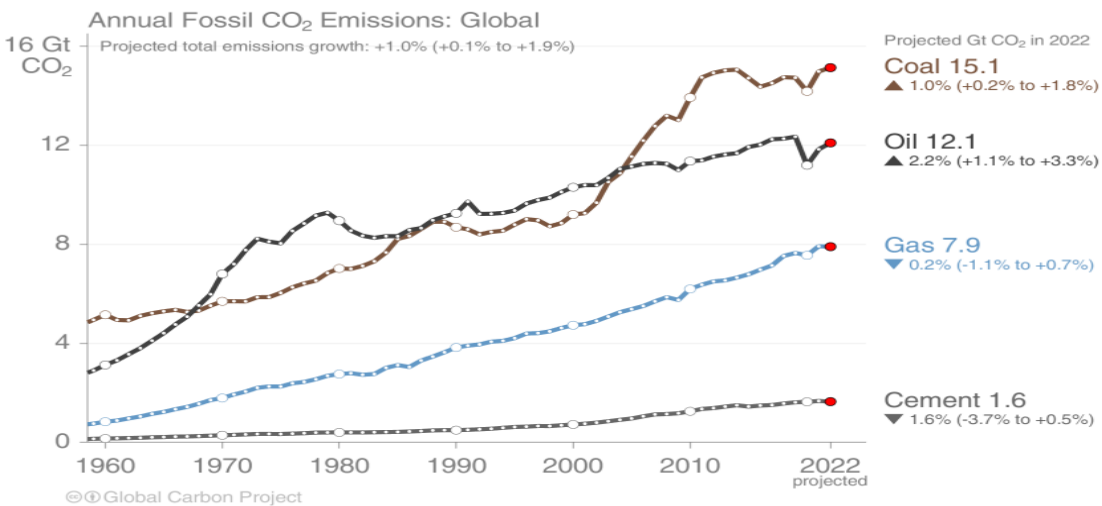
1. GİRİŞ

Sanayi devrimi ile birlikte hızla artan teknoloji kullanımı ve sanayileşme hızı çevreye salınan karbondioksit miktarında büyük artışa yol açmıştır. Özellikle gelişmiş ülkelerin yüksek sanayileşme oranına sahip olmasına ek olarak nüfus ve kentleşme oranlarının da fazla olması karbon salınımlarının da diğer ülkelere göre fazla olmasının ana nedenlerinden biridir. Nitekim Şekil 1’de görülen Küresel Karbon Projesi (GCP) 2022 verilerine göre, dünya genelinde toplam karbon salınımının %11,4’ü Çin, %5,1’i ABD, %2,9’u Hindistan tarafından salınan karbondioksit miktarlarından oluşmaktadır. Şekil 2’de de görüldüğü üzere aynı raporda küresel karbon emisyon miktarlarının %15,1’i kömür, %12,1’i petrol, %7,9’u gazlardan oluşmaktadır. Kömürün çoğunluğuna sahip olduğu fosil yakıt kaynaklı emisyonlar artışa devam ederken, petrol kaynaklı emisyonların esas olarak uluslararası havacılıktan kaynaklandığı belirtilmiştir (Küresel Karbon projesi-Global Carbon Project, 2022).



Şekil 1: Ünelere Göre Yıllık Karbondioksit Emisyon Miktarları

Kaynak: (Küresel Karbon projesi, 2022)



Şekil 2: Kaynaklarına Göre Yıllık Karbondioksit Emisyon Miktarları

Kaynak: (Küresel Karbon projesi, 2022)

Küresel karbon projesi raporları, karbon emisyonunun küresel boyutta en büyük nedeninin fosil yakıtlar olduğunu göstermiştir (International Energy Agency IEA, 2012). Bunun nedeni, fosil yakıtların yanma sırasında en önemli (dünyadaki sera gazlarının %76'sını oluşturur) kirletici gaz olan karbondioksiti açığa çıkarmasıdır. Bu nedenle enerji kullanımında fosil yakıtlar yerine yenilenebilir kaynakların kullanılması çevreye salınan karbon emisyon miktarında azalış meydana getirmesi beklenebilir (Menegaki, 2011; Farhani ve Shahbaz, 2014; Çoban ve Şahbaz Kılınc, 2015; Du vd., 2022; Mukhtarov vd., 2023; Kırıkkaleli vd., 2023; Karimi Alavijeh vd., 2023). Bundan dolayı tüm dünyada yenilenebilir enerji üretim ve tüketimine rağbet her geçen gün artmaktadır.

Uluslararası Enerji ajansında (IEA): toplam enerji kullanımının %45'lik kısmını Hidroelektrikten alan Norveç'in ilk sırada, toplam enerji tüketiminin %32,1'ini biyoyakıtlardan alan Brezilya'nın ikinci ve toplam tüketiminin %25'ini rüzgar ve güneş enerjisinden alan Yeni Zelanda'nın üçüncü olarak yenilenebilir enerjiyi oransal olarak en çok kullanan ülkeler olduğunu gösterilmiştir (International Energy Agency IEA;2022). Özellikle IMF verilerine göre kişi başına düşen milli geliri 99266\$ (World bank-2023) dünya dördüncüsü olan Norveç'in yenilenebilir enerji tüketiminde oransal olarak ilk sırada olması beklenen bir sonuç niteliğindedir.

Yukarıda verilen bilgiler kişi başına milli gelir ile yenilenebilir enerji, yenilenebilir enerji ile karbon emisyonu arasında bir ilişki olduğunu göstermektedir. Bu nedenle, iktisadi büyüme, yenilenebilir enerji tüketimi ve karbondioksit emisyonu arasındaki ilişkinin saptanması bu çalışmanın amacını oluşturmaktadır. Bu amaçla E7 ülkelerinin, 1992-2021 dönemine ait yıllık yenilenebilir enerji, iktisadi büyüme ve karbondioksit emisyonu verileri panel veri yöntemleri ile analiz edilerek aralarındaki ilişki saptanmaya çalışılmıştır.

Çalışmanın bundan sonraki ikinci bölümü çalışılan konuya dair literatür taramasının yapıldığı bölümdür. Sonraki bölümde, veriler ve kullanılan yöntemler hakkında bilgiler sunulmuştur. Dördüncü bölümde ise ekonometrik bulgular verilmiş ve özetlenmiştir. Sonuç bölümüyle ise çalışma sona ermektedir.

2. LİTERATÜR TARAMASI

Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesiyle başlayan karbon emisyonunu azaltma çalışmaları Kyoto Protokolü ve Paris anlaşmaları ile küresel boyutta anlam kazanmıştır. Bu durum birçok araştırmacının bu konuyu kendilerine çalışma alanı olarak seçmesine yol açmıştır. Özellikle son zamanlarda, karbondioksit emisyonu ile iktisadi büyüme ve enerji tüketimi arasındaki ilişkiyi incelemek büyük önem kazanmıştır. Çünkü yenilenebilir enerji kullanımı hem sürdürülebilir kalkınmaya ulaşmada hem de çevre kalitesinin artırılması konusunda önemli olarak görülmektedir (Farhani ve Rejeb, 2012).

Enerji kullanımı ile GDP arasındaki ilişkiyi inceleyen ilk çalışma, Kraft ve Kraft 1978 tarafından yapılmıştır. Çalışmalarında 1947-1974 dönemi verileri için kişi başına düşen milli gelirden enerji tüketimine yönelik ilişkinin tek yönlü bir nedensellik ilişkisi olduğunu Granger nedensellik testi ile saptamışlardır. Bu çalışmaya ek olarak enerji kullanımı, GDP ve CO₂ emisyonunu konu edinmiş bazı çalışmalar günümüzden geriye gidilerek aşağıda özetlenmiştir.

Kırıkkaleli vd. (2023) Portekiz'in 1990-2019 dönemi verileriyle, toplam enerji tüketimi, yenilenebilir enerji kullanımı, GSYH'nin CO₂ yoğunluğu ve GDP'nin CO₂ emisyonu üzerindeki etkisini panel veri analizi ile araştırmışlardır. GDP ve GSYH'nin CO₂ yoğunluğu değişkenlerinin CO₂ emisyonunu pozitif etkilediğini, yenilenebilir enerji kullanımının ise negatif etkilemekte olduğunu bunlara ek toplam enerji tüketiminin CO₂ emisyonunu etkilemediğini saptamışlardır.

Mukhtarov vd. (2023) Azerbaycan için 1993-2019 dönemi verileriyle ihracat, ithalat, kişi başına milli gelir ve yenilenebilir enerji tüketiminin karbondioksit emisyonuna etkisini

araştırmışlardır. Bulgularında, yenilenebilir enerji tüketiminin CO₂ emisyonu üzerinde olumsuz bir etkiye sahip olduğunu, ancak kişi başına milli gelirin ise olumlu bir etkiye sahip olduğunu ortaya koymuşlardır.

Karimi Alavijeh vd. (2023), 14 Avrupa birliği üyesi ülkenin 2000-2019 dönemi verileriyle yenilenebilir enerji tüketiminin, kurumsal kalitenin, teknolojik inovasyonun ve GDP'nin karbondioksit emisyonları üzerindeki rolünü araştırmayı hedeflemişlerdir. DOLS ve FMOLS yöntemleriyle yenilenebilir enerji tüketiminin CO₂ emisyonlarını önemli ölçüde azalttığını diğer değişkenlerin ise CO₂ emisyonlarını önemli ölçüde artırdığını saptamışlardır.

Du vd. (2022), Meksika, Endonezya, Nijerya ve Türkiye ülkelerinde (MINT) CO₂ emisyonları üzerinde ekonomik büyüme, doğrudan yabancı yatırım, yüksek teknoloji endüstrisi ve yenilenebilir enerji tüketiminin değişkenlerinin etkisini araştırmışlardır. 1990-2018 yılları verileriyle yaptıkları panel veri analizi sonuçları: ekonomik büyüme, yüksek teknoloji endüstrisi ve doğrudan yabancı yatırımın CO₂ emisyonlarını artırdığını ancak yenilenebilir enerji tüketiminin ise CO₂ emisyonlarını azalttığını göstermişlerdir.

Bu çalışmaların dışında, karbondioksit emisyonu ile yenilenebilir enerji tüketimi ve kişi başına düşen milli gelir arasındaki ilişkiyi araştırmak için E7 ülkelerini örneklem olarak alan birkaç çalışma aşağıda özetlenmiştir: Hye vd. (2023), GDP, yenilenebilir enerji, kurumsal kalite, enerji verimliliği, küreselleşme verilerinin CO₂ emisyonu üzerindeki etkisini Momente dayalı Kantil Regresyon Yöntemi (MMQR) ile araştırmışlardır. 1995-2018 dönemi verilerine uygulanan yöntem bulguları yenilenebilir enerji tüketimi, enerji verimliliği ve küreselleşmenin CO₂ üzerinde azaltıcı etkisinin olduğunu GDP'nin ise artırıcı etkisi olduğunu göstermiştir.

Hussain vd. (2022), E7 ülkelerinin 1990-2016 dönemi verileriyle yenilenebilir enerji, ithalat, ihracat, çevre teknolojileri ve GDP değişkenlerinin CO₂ tüketimindeki etkilerini araştırmışlardır. Analiz sonucunda GDP ile ithalatın CO₂ emisyonunu artırdığını, Yenilenebilir enerji tüketimi ile ihracatın ise CO₂ emisyonunu azalttığını saptamışlardır. E7 ülkeleri için GDP ve yenilenebilir enerji kullanımının CO₂ emisyonu ile ilişkisini konu edinmiş çalışmalar genel olarak CO₂ emisyonu üzerinde GDP'nin artırıcı etkisi olduğunu, ancak yenilenebilir enerji kullanımının ise azaltıcı etkisi olduğunu göstermişlerdir (Nudrat vd., 2023; Yu vd., 2022; Hao ve Chen, 2022; Bekun vd. 2021; Gyamfi vd., 2020; Aydoğan ve Vardar, 2019)

Yukarıdaki örneklerde görüldüğü gibi CO₂ emisyonu üzerinde etkili olabileceği düşünülen yenilenebilir enerji, GDP değişkenlerine ek farklı değişkenler ele alınarak çeşitli çalışmalar yapılmıştır. Bunlarda genel olarak yenilenebilir enerji tüketiminin CO₂ emisyonu üzerinde azaltıcı etkisinin olduğunu, kişi başına milli gelirin ise artırıcı etkisi olduğunu saptamışlardır (Deka vd. 2023; Mehmood vd. 2023; Salahodjaev vd. 2022; Li vd. 2022; Jeon, 2022; Karaaslan, 2022; De Souza Mendonça, 2020; Vasylieva vd. 2019; Chen vd. 2019; Bilan vd.,2019).

E7 ülkeleri kolektif olarak dünyadaki CO₂ emisyonlarının yaklaşık %40'ından sorumludur; bu da yenilenebilir enerji kaynakları bakımından zengin olmalarına rağmen hala fosil yakıtları fazla kullanıyor olmalarının yanı sıra büyük nüfusa ve hızlı sanayileşme hızına sahip olmalarının bir sonucudur. Bu nedenle, bu ülkelerin hala gelişme sürecinde olduğu göz önüne alındığında karbon emisyonlarını etkileyen faktörleri incelemek ve gerekli politikaları geliştirmek önem arz etmektedir. Bu çalışmada da E7 ülkeleri için karbon emisyonu ile iktisadi büyüme ve yenilenebilir enerji tüketimi arasındaki ilişki araştırılmak istenmiştir.

3. VERİLER VE YÖNTEM

3.1. Veri Seti

Çalışmada gelişme hızının yüksek olduğu ülkeler olarak bilinen (Emerging) 7 ülkenin (Türkiye, Rusya, Meksika Hindistan, Endonezya, Çin ve Brezilya) 1992-2021 yılları arasındaki karbondioksit emisyonu, yenilenebilir enerji tüketimi ve iktisadi büyüme verileri arasındaki ilişki araştırılmıştır. Değişkenlerin logaritmaları ile kurulan model şu şekildedir:

$$lCO_{2it} = \alpha_{it} + \beta_1 lREC_{it} + \beta_2 lGDP_{it} + \varepsilon_{it}$$

Burada i çalışmadaki ülkeleri, t ise zamanı göstermektedir. lCO_2 ; kişi başına karbondioksit emisyonunun logaritması, $lREC$; kişi başına yenilenebilir enerji tüketiminin logaritması ve $lGDP$ kişi başı milli gelirin logaritmasını olarak tanımlanmaktadır. Bu değişkenlere ait bilgiler Tablo 1’de yer almaktadır.

Tablo1: Çalışmada Kullanılan Verilere Dair Bilgiler

Değişkenlerin adı	Kodu	Birimi	Veri kaynağı
Karbondioksit emisyonu	ICO ₂	Metrik ton	ABD Enerji İdaresi
Yenilenebilir enerji tüketimi	IREC	Katrilyon Kilovat Saat	ABD Enerji İdaresi
Kişi başına GSYH	IGDP	2015 Sabit Fiyatlarla \$	Dünya Bankası

3.2. Yöntem

Çalışmada, karbondioksit emisyonu ile yenilenebilir enerji tüketimi ve iktisadi büyüme değişkenleri arasındaki uzun dönemli ilişki ile nedensellik ilişkisi analiz edilmiştir. Öncelikle ele alınan değişkenlerde yatay kesit bağımlılığının olup olmadığı Pesaran CD_{LM2} testi ile araştırılmıştır. Bu testin ile değişkenlerin yatay kesit bağımlılığının olduğunun tespit edilmesiyle, birim kök ve eşbütünleşme testlerinde ikinci kuşak testler kullanılmıştır. Bunlar CADF birim kök testi ile Error-Correction tabanlı Westerlund (2007) eşbütünleşme testleridir. Eşbütünleşme testlerinin seçiminde göz önünde bulundurulması gereken bir diğer durum ise parametrelerin homojenliğidir. Parametrelerin homojenliği Pesaran ve Yamagata (2008) testi ile araştırılmıştır. Tüm bu analizlerin ardından değişkenler arasındaki nedenselliğin varlığı Dumitrescu-Hurlin panel nedensellik testi ile araştırılmıştır.

3.2.1. Yatay Kesit Bağımlılık Testleri

Hata terimlerinde yatay kesit bağımlılık (birimler arası korelasyon) durumunun var olmasına göre kullanılacak testlerin seçimi analizlerde büyük önem taşımaktadır. Birimler arası korelasyonun olması halinde birinci kuşak testlerin kullanılması zayıf sonuçların alınmasına neden olacaktır. Bu nedenle birim kök testleri ve eşbütünleşme analizleri yapılmadan önce hata terimleri arasında yatay kesit bağımlılığın test edilmesi daha sonra uygulanacak test ve tahmin yöntemlerine karar verilmesi daha doğru sonuçlar alınmasını sağlayacaktır.

Çalışmada yatay kesit bağımlılığının varlığını Pesaran tarafından geliştirilen test ile araştırılmıştır. Pesaran (2004) CD_{LM2} (Cross Sectionally Dependence Lagrange Multiplier) testi, CD_{LM2} testi, $T \rightarrow \infty$ ve $N \rightarrow \infty$ iken (zaman ve birim boyutunun büyük olduğu durumlarda) kullanılmaktadır (Pesaran, 2004). Bu testin istatistiği:

$$CD_{LM2} = \sqrt{\frac{1}{N(N-1)}} \left[\sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N T \hat{\rho}_{ij} \right]$$

şekindedir. $\hat{\rho}_{ij}$; EKK ile elde edilen kalıntıların basit korelasyon katsayısını vermektedir. Pesaran CD_{LM2} testi ile sınanacak hipotezler aşağıdaki gibi kurulmaktadır:

$$H_0: cov(uit, ujt) = 0; \text{ (Tüm birimler için yatay kesit bağımlılığı yoktur)}$$

$H_1: cov(u_{it}, u_{jt}) \neq 0$; (En az biri için yatay kesit bağımlılığı vardır)

3.2.2. Pesaran ve Yamagata (2008) Homojenlik Testi

Yatay kesit bağımlılık ile beraber modeldeki parametrelerin homojen veya heterojen olması kullanılacak eşbütünleşme testlerine ve tahmin yöntemlerine karar vermede önemli yer tutmaktadır. Bu nedenle kullanılacak yöntemlerin seçimi yapılmadan önce yatay kesit bağımlılığının yanı sıra homojenlik testlerinin yapılması gerekmektedir. Literatürde çeşitli homojenlik testleri bulunmaktadır. Bu çalışmada Pesaran ve Yamagata (2008) testi kullanılmıştır.

Pesaran ve Yamagata, 1970’de Swamy tarafından geliştirilmiş homojenlik testini (N sabit T sonsuza giderken $k(N-1)$ serbestlik dereceli ki-kare olarak asimptotik dağılan) temel alarak küçük örneklem ve büyük örneklemle çalışabilen asimptotik olarak normal dağılıma sahip iki homojenlik testi geliştirmişlerdir (Pesaran ve Yamagata 2008:56). Bunlar:

$$\hat{\Delta} = \sqrt{N} \left(\frac{N^{-1}S^2 - k}{\sqrt{2k}} \right) \text{ (Küçük örneklem için Delta testi)}$$
$$\hat{\Delta}_{adj} = \sqrt{\frac{N(T+1)}{T-k-1}} \left(\frac{N^{-1}S^2 - k}{\sqrt{2k}} \right) \text{ (Büyük örneklem için Delta adj testi)}$$

Testleridir. Her iki test için de sınanacak olan sıfır hipotezi:

$H_0: \beta_i = \beta$ (Bütün paneller için eğim katsayısı homojendir)

$H_1: \beta_i \neq \beta_j$ (Bazı paneller için eğim katsayısı heterojendir)

Yukarıda verilen eşitliklerle hesaplanan test istatistiği kritik değerden büyükse, parametrelerin homojen olduğunu söyleyen sıfır hipotezi reddedilir.

3.2.3. CADF Birim Kök Testi

Pesaran (2007), Augmented Dickey Fuller regresyonunun gecikmeli yatay kesit ortalamaları ile regresyonunun birinci farkını alarak yatay kesit sorununu ortadan kaldırmaktadır. Dolayısıyla test adını, yatay kesit genişletilmiş Dickey Fuller “CADF” olarak almaktadır. CADF testinin hem $T > N$ hem de $N > T$ iken geçerli olduğu yapılan Monte Carlo simülasyonları ile saptanmıştır. CADF regresyonu,

$$\Delta Y_{it} = \alpha_i + \rho_i \bar{Y}_{i,t-1} + d_0 \bar{Y}_{t-1} + d_1 \Delta \bar{Y}_t + \varepsilon_{it}$$

şekindedir. Burada $\alpha_i = (1 - \phi_i)\mu_i$, $\rho_i = -(1 - \phi_i)$, $\Delta Y_{it} = Y_{it} - Y_{it-1}$ ve $u_{it} = \gamma_i f_t + \varepsilon_{it}$ dir. CADF panel birim kök test istatistiği: (Pesaran, 2007:269):

$$t_i^*(N, T) = \begin{cases} K_1, & t_i(N, T) \leq K_1 \\ t_i(N, T), & K_1 < t_i(N, T) < K_2 \\ K_2, & K_2 \leq t_i(N, T) \end{cases}$$

şeklinde hesaplanmaktadır Bu testle sınanacak hipotezler şu şekilde kurulur:

$H_0: \rho_i = 0$, tüm i ’ler için (Seride birim kök vardır, durağan değildir)

$H_1: En az bir \rho_i \neq 0$ (En az bir birim için seride birim kök yoktur, durağandır)

3.2.4. Westerlund Eşbütünleşme Testi

Westerlund testi birimler arası korelasyonun varlığında da kullanılabilir. Serilerde yatay kesit bağımlılığı bulunuyorsa bootstrap adımı ile dirençli kritik değerler elde edilirken, yatay kesit bağımlılığının olmadığı durumlarda standart normal dağılımı kullanılmaktadır. Westerlund testi diğer eşbütünleşme testleri gibi serilerin birinci dereceden durağan olması durumunda kullanılmaktadır.

Westerlund (2007) dört tane panel eşbütünleşme testi önermiştir. Bunların iki tanesi hata düzeltme temelli panel istatistiği (P_τ ve P_α) iken ve iki tanesi grup istatistiği (G_τ ve G_α) şeklindedir.

Hata düzeltme temelli panel eşbütünleşme modeli şu şekildedir:

$$\Delta Y_{it} = \delta'_i d_t + \alpha_i Y_{it-1} + \lambda'_i X_{it-1} + \sum_{j=1}^{p_i} \varphi_{ij} \Delta Y_{it-j} + \sum_{j=0}^{p_i} \gamma_{ij} \Delta X_{it-j} + e_{it}$$

Burada d ; deterministik bileşenler (sabit ve trend) vektörü, λ_i ; uzun dönem, γ_i ve φ_i ; kısa dönem parametrelerdir. G_α ve G_τ istatistikleri şu şekilde hesaplanır:

$$G_\alpha = \sum_{i=1}^N L_{i11}^{-2} L_{i12}$$

$$G_\tau = \sum_{i=1}^N \hat{\sigma}^{-1} L_{i11}^{-1/2} L_{i12}$$

Tüm panele ait bilgileri veren P_α ve P_τ istatistikleri ise şu şekildedir:

$$P_\alpha = \left(\sum_{i=1}^N L_{i11} \right)^{-1} \sum_{i=1}^N L_{i12}$$

$$P_\tau = \hat{\sigma}^{-1} \left(\sum_{i=1}^N L_{i11} \right)^{-1/2} \sum_{i=1}^N L_{i12}$$

Her dört istatistiğe göre de hipotezler şu şekilde genellenebilir:

H_0 : Değişkenler arasında eşbütünleşme ilişkisi bulunmamaktadır.

H_1 : Değişkenler arasında eşbütünleşme ilişkisi bulunmaktadır.

Westerlund (2007) çalışmasında kritik değerleri vermiştir. Birimler arası korelasyonun olması halinde bootstrap ile dirençli kritik değerler elde etmiştir. Westerlund'un yaptığı simülasyonlar bu testin, kalıntı temelli testlerden daha iyi sonuçlar verdiğini göstermiştir (Westerlund, 2007). Dört istatistiği temel alan Westerlund testi oldukça esnek. Ayrıca hata düzeltme modelinde kısa ve uzun dönem parametrelerde heterojenliğe ve farklı uzunluktaki serilere (dengesiz panel) imkân vermektedir.

3.2.5. Dumitrescu-Hurlin Nedensellik Testi

Değişkenler arasındaki nedensellik ilişkisinin varlığını araştırmak için nedensellik analizleri kullanılır. İki değişken arasında bir nedensellik ilişkisi varsa bunun yönünü de tayin eder ve bir değişkenden diğerine tek yönlü nedensellik ilişkisi olabileceği gibi, çift yönlü nedensellik ilişkisi de olabilir.

Granger nedensellik testinin panel veri modelleri için genişletilmiş hali Dumitrescu-Hurlin nedensellik testidir (Öztürk, 2018:6). Heterojen bir test olan Dumitrescu-Hurlin testi yatay kesit bağımlılığının olduğu durumlarda bootstrap yöntemiyle kullanılabilir. Bu test hem $N > T$ iken hem de $T > N$ iken kullanılabilir. Test istatistikleri: $W_{N,T}^{HNC}$, $Z_{N,T}^{HNC}$ ve Z_N^{HNC} şeklinde üç adet test ile hesaplanır ve bu testlerin sonuçları kritik değerlerden büyük çıkarsa Granger nedeni değildir şeklindeki sıfır hipotezi reddedilir.

$$W_{N,T}^{HNC} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N W_{i,T}$$
$$Z_{N,T}^{HNC} = \sqrt{\frac{N}{2k}} (W_{N,T}^{HNC} - k) \quad T, N \rightarrow \infty N(0,1)$$
$$Z_N^{HNC} = \frac{\sqrt{N}(W_{N,T}^{HNC} - N^{-1} \sum_{i=1}^N E W_{i,T})}{\sqrt{N^{-1} \sum_{i=1}^N Var W_{i,T}}} \quad N \rightarrow \infty N(0,1)$$

4. AMPİRİK BULGULAR

Bu kısımda yapılan analizlerin sonuçlarına yer verilmiştir. Karbondioksit emisyonu, yenilenebilir enerji tüketimi ve kişi başına milli gelir değişkenlerinin yatay kesit bağımlılığı, birim kök analizi, homojenlik ve eşbütünlük testleri ile nedensellik testleri ile elde edilen analiz bulguları yer almaktadır.

4.1. Yatay Kesit Bağımlılık Testi Sonuçları

Panel veri çalışmalarında kullanılacak birim kök ve eşbütünlük testlerinin seçimine geçilmeden önce yatay kesit bağımlılığının tespiti büyük önem taşımaktadır. Bu nedenle bu testlerin seçimine karar verilmesi için öncelikle birimler arasında korelasyonun varlığı araştırılmıştır. Pesaran 2004 testinin sonuçları Tablo 2’de verilmiştir:

Tablo 2: Yatay kesit bağımlılığı testi bulguları

Değişken adı	CD test	Prob. değeri
ICO ₂	15,78	0,000
IREC	13,5	0,000
IGDP	24,03	0,0001

Yatay kesit bağımlılığı test bulgularını gösteren Tablo 2 incelendiğinde, tüm değişkenlerin olasılık değerleri %1’den küçük olduğu için yatay kesit bağımlılığı yoktur şeklinde kurulan temel hipotez reddedilmektedir ve değişkenlerin yatay kesit bağımlılığı sorununu barındırdığı görülmektedir (p< 0.01). Bu nedenle ikinci kuşak birim kök ve eşbütünlük testlerinin kullanılması gerekmektedir.

4.2. Homojenlik Testi Sonuçları

Çalışmada kurulan modelin katsayılarının homojenliğini sınamak için Pesaran-Yamagata homojenlik testi kullanılmıştır. Bu testte kullanılan iki delta testinin test istatistikleri ve olasılık değerleri Tablo 3 de verilmiştir.

Tablo 3: Homojenlik Testi Bulguları

Değişken adı	Test istatistiği	Olasılık değeri
$\hat{\Delta}$	11,174	0,000
$\hat{\Delta}_{adj}$	12,003	0,000

Tablo 3 incelendiğinde, olasılık değerlerinin her ikisinin de 0.01 seviyesinin altında olması (%99 güven düzeyinde) bütün paneller için eğim katsayısı homojendir şeklinde kurulan temel hipotezi güçlü bir biçimde reddetmektedir. Yani, en az bir panel için eğim katsayılarının heterojen olduğu tespit edilmiştir. Eğim katsayılarının heterojen olarak bulunması eşbütünlük testi

seçiminde önem arz etmektedir. Burada eğim katsayılarının heterojen bulunması nedeniyle Westerlund eşbütünleşme testi kullanılmıştır.

4.3. Birim Kök Testi Sonuçları

Çalışmada kullanılan değişkenlerin yatay kesit bağımlılığını barındırdığı Pesaran CD testi ile gösterilmiştir. Bu nedenle ikinci kuşak birim kök testlerinin uygulanması gerekmektedir. Bu nedenle serilere Pesaran tarafından geliştirilen CADF heterojen birim kök testi uygulanmıştır. Bu testte kullanılacak gecikme uzunluğu birinci kuşak birim kök testleri ile belirlenebileceği için burada Im-Pesaran-Shin (IPS) panel birim kök testi sonuçları da çalışmaya dahil edilmiştir. Birim kök testlerinde kullanılacak uygun gecikme sayısının belirlenmesinde Akaike bilgi kriterine bakılmıştır.

Birim kök testinde hipotezler şu şekilde kurulmuştur:

H_0 : Seride birim kök vardır, durağan değildir.

H_1 : En az bir birim için seride birim kök yoktur, durağandır.

Tablo 4: Panel Birim Kök Testi Sonuçları

Değişken	Test	Düzye seviyesinde	1.Fark seviyesinde
ICO ₂	IPS	1,0455 (0,852)	-8,054 (0,000)
	CADF	-2,123 (0,702)	-4,926 (0,000)
IREC	IPS	1,1061 (0,866)	-14,301 (0,000)
	CADF	-2,433 (0,363)	-4,401 (0,000)
IGDP	IPS	0,686 (0,754)	-6,814 (0,000)
	CADF	-2,064 (0,758)	-3,898 (0,000)

Not: Parantez içindeki değerler olasılık değerleridir.

Yukarıdaki tablo incelendiğinde IPS testi (birinci kuşak birim kök testi) ve CADF testi (ikinci kuşak birim kök testi) sonuçlarının tüm değişkenlerin düzey seviyesinde durağan olmadığını göstermektedir. Bu bulgu tüm değişkenlerin birim köke sahip olduğunu ifade etmektedir. Fakat bu değişkenlerin birinci farkları alındığında hem IPS hem CADF testi sonuçlarına göre %99 güven düzeyinde durağan oldukları görülmektedir (p-değerleri < 0,01). Dolayısıyla bütün değişkenlerin I(1) olduğu saptanmıştır.

4.4. Eşbütünleşme Testi Sonuçları

CADF birim kök testi bulguları, tüm değişkenlerin düzeyde durağan değilken birinci farkları alındığında durağan hale geldiklerini göstermiştir. Dolayısıyla tüm değişkenlerin birinci farkları durağan olduğu (I(1)) durumda aralarındaki ilişkinin varlığı eşbütünleşme testleri ile araştırılır. Diğer taraftan Pesaran vd. 2007 testi ile değişkenlerin heterojen olduğu belirlenmişti. Bu nedenle çalışmada, kullanılan değişkenler arasında eşbütünleşme ilişkisinin varlığını sınamak için 2. Kuşak testlerden heterojenliğe izin veren Westerlund (2007) panel eşbütünleşme testi kullanılmıştır. E7 ülkeleri için elde edilen eşbütünleşme testi bulguları Tablo 5'te gösterilmiştir.

Tablo 5: Eşbütünleşme Testi Sonuçları

Test Adı	Test İstatistiği	Olasılık Değeri(p)
G_τ	-0,861	0,906
G_α	-2,562	0,943
P_τ	-2,632	0,454
P_α	-2,552	0,489

Not: Temel hipotez eşbütünleşme yoktur şeklindedir.

Tablo 5 incelendiğinde, her dört test istatistiğın olasılık değerlerine göre eşbütünleşme yoktur şeklinde kurulan temel hipotezin %99 güven düzeyinde reddedilemediği görülmektedir (p değerleri > 0.01) . Dolayısıyla, E7 ülkeleri için ele alınan değişkenler arasında uzun dönemli bir ilişkiden bahsedilememektedir. Bu nedenle uzun dönemli model tahmininin yapılması uygun görülmemiştir.

4.5. Nedensellik Testi Sonuçları

Westerlund eşbütünleşme testi sonuçları ele alınan değişkenlerin uzun dönemde aralarında ilişki olmadığını göstermiştir. Bu nedenle, değişkenlerin katsayılarının tahmin edilmesi yerine aralarındaki nedensellik ilişkisi araştırılmıştır. Bunun için Dumitrescu-Hurlin panel nedensellik testi kullanılmıştır. Testin sonuçları Tablo 6’da özetlenmiştir.

Tablo 6: Nedensellik Testi Sonuçları

Nedenselliğın Yönü	$W_{N,T}^{HNC}$	$Z_{N,T}^{HNC}$	Z_N^{HNC}
$GDP \rightarrow CO_2$	1,3 (---)	0,56 (0,57)	0,34 (0,73)
$CO_2 \rightarrow GDP$	1,81 (---)	1,51 (0,13)	1,16 (0,25)
$CO_2 \rightarrow REC$	1,08 (---)	0,16 (0,88)	-0,01 (0,99)
$REC \rightarrow CO_2$	2,22 (---)	2,28 (0,02)**	1,82 (0,07)***
$REC \rightarrow GDP$	1,79 (---)	1,48 (0,14)	1,13 (0,26)
$GDP \rightarrow REC$	0,82 (---)	-0,33 (0,74)	-0,43 (0,67)

Not: Temel hipotez Granger nedeni değildir şeklindedir. Parantez içerisindeki değerler p değerlerini göstermektedir. *0,01; **0,05; ***0,1 anlamlılığı göstermektedir

Tablo 6’da yer alan Dumitrescu-Hurlin Nedensellik Testi sonuçları incelendiğinde, ele alınan değişkenlerden sadece yenilenebilir enerji tüketiminden karbondioksit emisyonuna doğru olan temel hipotezin reddedildiği görülmektedir. Yani yenilenebilir enerji tüketimi, karbondioksit emisyonunun en az bir panelinin nedenidir ($REC \rightarrow CO_2$). Dolayısıyla E7 ülkelerinde yenilenebilir enerji tüketimi karbondioksit emisyonunu etkilemektedir denilebilir. Ancak karbondioksit emisyonundan yenilenebilir enerji tüketimine doğru bir nedensellik ilişkisi bulunamamıştır. Bununla birlikte diğer değişkenler arasında da herhangi bir nedensellik ilişkisi saptanamamıştır.

5. SONUÇ

Bu çalışmada gelişme hızı yüksek olan 7 ülkenin (Türkiye, Rusya, Meksika Hindistan, Endonezya, Çin ve Brezilya) 1992-2021 dönemine ait yıllık verileri kullanılarak karbondioksit emisyonu ile yenilenebilir enerji tüketimi ve iktisadi büyüme verileri arasındaki ilişki araştırılmıştır. Bu amaçla uzun dönemli ilişki için eşbütünleşme testleri ve nedensellik ilişkisi için panel nedensellik testleri kullanılmıştır. Öncelikle yatay kesit bağımlılığının varlığı araştırılmıştır. Değişkenlerde yatay kesit sorununun olması nedeniyle ikinci kuşak birim kök ve eşbütünleşme testleri kullanılmıştır. CADF birim kök testi sonuçlarının tüm değişkenlerin I(1) olduğunu göstermesi nedeniyle değişkenlerin uzun dönemli ilişkileri incelenmiştir. Westerlund eşbütünleşme testi ise ele alınan örneklem için değişkenlerin uzun dönemde birlikte hareket etmediklerini göstermiştir. Bu sonuçların neticesine ek olarak değişkenler arasında nedensellik ilişkisinin varlığı araştırılmıştır. Nedensellik bulguları ise yenilenebilir enerji tüketiminden karbondioksit emisyonuna doğru tek yönlü bir ilişki olduğunu yani karbondioksit emisyonunun sadece yenilenebilir enerji tüketiminden etkilendiğini göstermiştir. Diğer değişkenlerin hiçbirinin

birbirinin nedeni olmadığı sonucu görülmüştür. Bu durumun değişkenler arasında uzun dönemli ilişkinin bulunmamasını da destekler nitelikte olduğu görülmektedir.

Bu araştırmada kişi başına milli gelir ile karbondioksit emisyonu arasında gerek uzun dönemli bir ilişki gerekse nedensellik ilişkisi bulunamamıştır. Kişi başına milli geliri yüksek olan ülkelerde özellikle sanayileşmeden kaynaklı karbondioksit emisyonunun daha yüksek olduğu görülmektedir. Gelişmekte olan ülkelerde ise sanayi oranının daha düşük olması nedeniyle karbondioksit emisyonu da daha düşük olmaktadır. Dolayısıyla kişi başına milli gelir ile karbondioksit emisyonu arasında olması beklenen ilişki gelişmekte olan ülkelerde görülmeyebilir. Nitekim E7 ülkeleri de gelişme hızı yüksek olsa da gelişmekte olan ülkeler olduğu için çalışma bulgularında bu durum görülmüştür.

İkinci olarak çalışmada, yenilenebilir enerji tüketimi ile iktisadi büyüme arasında da gerek uzun dönem gerekse nedensellik ilişkisi bulunamamıştır. Bu durum nötralite hipotezi (Yansızlık) ile doğru orantılı bir sonuçtur (Fatai v.d., 1995; Cheng, 1995; Jobert ve Karanfil, 2007). Yansızlık hipotezi, iktisadi büyüme ile enerji tüketimi arasında bir ilişki olmadığını ifade ettiği için yenilenebilir enerji tüketiminden kaynaklı karbondioksit emisyonlarının ekonomik büyüme ile ilişkilendirilmesine imkân vermemektedir.

Üçüncü olarak çalışmada sadece yenilenebilir enerjiden karbondioksit emisyonuna doğru bir nedensellik ilişkisi bulunmuştur. Bu durumun ilk olarak, literatür taramada incelenen çalışmalarda da görüldüğü gibi, enerji kullanımında yenilenebilir enerjinin tercih edilmesinin karbondioksit emisyonu üzerinde azaltıcı etkisinin olmasından kaynaklı olduğu düşünülmektedir (Nudrat vd., 2023; Yu vd., 2022; Hao ve Chen, 2022; Bekun vd. 2021; Gyamfi vd., 2020; Aydoğan ve Vardar, 2019). İkinci olarak ise toplam enerji tüketiminin %32,1'ini biyoyakıtlardan alan ve yenilenebilir enerjiyi oransal olarak en çok kullanan ikinci ülke olan Brezilya'nın E7 ülkeleri içerisinde olmasından kaynaklı olduğu düşünülmektedir (International Energy Agency IEA;2022).

Yenilenebilir enerji sektöründe yatırım yapan kurumların yatırımlarının sürdürülebilir olması ve yatırımcının gelecek beklentilerini daha net bir şekilde belirleyebilmesi için siyasi istikrar ve kamu politikaları olmalıdır. Ayrıca yenilenebilir enerji hakkında yazılı, görsel ve sosyal medya yoluyla daha fazla bilgilendirme yapılarak farkındalık artırılmalı ve yenilenebilir enerji ile ilgili bilinçlendirme yapılmalıdır. Enerji sektörünün değişen durumuna göre yatırım, araştırma ve geliştirme politikaları sürekli güncellenmeli, bilim ve teknoloji hedefleri uzun dönemli bir şekilde belirlenmelidir.

Panel veri yöntemleri kullanılarak yapılan bu çalışma, E7 ülkelerinin 1991-2021 dönemi verileri için saptanmıştır. Farklı ülkelerle, başka zaman dilimleri alınarak veya bu değişkenlere ek değişkenler eklenerek yapılacak yeni çalışmalar, araştırmacılara ve politika yapıcılara yeni bilgiler sağlamaları konusunda yardımcı olacaktır.

Araştırma ve Yayın Etiği Beyanı

Bu çalışma bilimsel araştırma ve yayın etiği kurallarına uygun olarak hazırlanmıştır.

Yazarların Makaleye Katkı Oranları

Çalışmanın tamamı yazar tarafından oluşturulmuştur.

Çıkar Beyanı

Yazarlar açısından ya da üçüncü taraflar açısından çalışmadan kaynaklı çıkar çatışması bulunmamaktadır.

KAYNAKÇA

- Acaravcı, A. ve Erdoğan, S. (2018). Yenilenebilir enerji, çevre ve ekonomik büyüme ilişkisi: seçilmiş ülkeler için ampirik bir analiz. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 13 (1) , 53-64. DOI:10.17153/oguibf.359419. Erişim tarihi: 22.09.2023
- Akay, E. Ç., Abdieva, R. & Oskonbaeva, Z. (2015). Yenilenebilir enerji tüketimi, iktisadi büyüme ve karbondioksit emisyonu arasındaki nedensel ilişki: Orta Doğu ve Kuzey Afrika ülkeleri örneği. *International Conference On Eurasian Economies*. 628-636.
- Aydoğan, B. & Vardar, G. (2020). Evaluating the role of renewable energy, economic growth and agriculture on co2 emission in E7 countries. *International Journal of Sustainable Energy*, 39(4), 335-348. DOI:10.1080/14786451.2019.1686380 Erişim tarihi: 24.09.2023
- Banday, U. J., & Aneja, R. (2020). Renewable and non-renewable energy consumption, economic growth and carbon emission in BRICS: evidence from bootstrap panel causality. *International Journal of Energy Sector Management*, 14(1), 248-260.
- Bekun, F. V., Adedoyin, F. F., Etokakpan, M. U., & Gyamfi, B. A. (2022). Exploring the tourism-CO2 emissions-real income nexus in E7 countries: accounting for the role of institutional quality. *Journal of Policy Research in Tourism, Leisure and Events*, 14(1), 1-19.
- Bilan, Y., Streimikiene, D., Vasylieva, T., Lyulyov, O., Pimonenko, T., & Pavlyk, A. (2019). Linking between renewable energy, CO2 emissions, and economic growth: challenges for candidates and potential candidates for the eu membership. *Sustainability*, 11(6), 1528.
- Chen, Y., Wang, Z., & Zhong, Z. (2019). CO2 emissions, economic growth, renewable and non-renewable energy production and foreign trade in China. *Renewable Energy*, 131, 208-216.
- Cheng, B. 1995. "An investigation of cointegration and causality between energy consumption and economic growth". *Energy Dev*, 21, p.73–84.
- Çoban, O. ve Şahbaz Kılınç, N. (2015). Yenilenebilir Enerji Tüketimi Karbon ve Emisyonu İlişkisi: TR Örneği. *Erciyes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 1(38), 195-208.
- De Souza Mendonça, A. K., Barni, G. D. A. C., Moro, M. F., Bornia, A. C., Kupek, E., & Fernandes, L. (2020). Hierarchical modeling of the 50 largest economies to verify the impact of GDP, population and renewable energy generation in CO2 emissions. *Sustainable Production and Consumption*, 22, 58-67.
- Deka, A., Ozdeser, H. & Seraj, M. (2023). The effect of GDP, renewable energy and total energy supply on carbon emissions in the EU-27: new evidence from panel GMM. *Environmental Science Pollution Research*, 30, 28206-28216 <https://doi.org/10.1007/s11356-022-24188-x>
- Du, L., Jiang, H., Adebayo, T. S., Awosusi, Ab. A. & Razaq, A. (2022). Asymmetric effects of high-tech industry and renewable energy on consumption-based carbon emissions in MINT countries. *Renewable Energy*, 196, 1269-1280.
- Farhani, S. & Rejeb, J. B. (2012). Energy consumption, economic growth and CO2 emissions: evidence from panel data for MENA Region. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 2 (2) , 71-81. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/ijeeep/issue/31900/350669>. Erişim tarihi:24.09.2023.
- Farhani, S. & Shahbaz, M. (2014). What role of renewable and non-renewable electricity consumption and output is needed to initially mitigate CO2 emissions in MENA region?. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, Elsevier, 40(C) 80-90.
- Fatai K, Oxley L, Scrimgeour, F. 2002. "Energy consumption and employment in New Zealand: searching for causality". Paper presented at NZAE conference, Wellington
- Gyamfi, B. A., Bein, M. A., & Bekun, F. V. (2020). Investigating the nexus between hydroelectricity energy, renewable energy, nonrenewable energy consumption on output: evidence from E7 countries. *Environmental Science and Pollution Research*, 27, 25327-25339.
- Jeon, H. (2022). CO2 emissions, renewable energy and economic growth in the US. *The Electricity Journal*, 35(7), 107170.
- Jobert, T. ve Karanfil, F. 2007. "Sectoral energy consumption by source and economic growth in Turkey". *Energy Policy*, 35, p.5447–5456
- Hao, Y., & Chen, P. (2023). Do renewable energy consumption and green innovation help to curb CO2 emissions? Evidence from E7 countries. *Environmental Science and Pollution Research*, 30(8), 21115-21131.

- Hoyos, R. E. D., ve Sarafidis, V. (2006). Testing for cross-sectional dependence in panel data models. *The Stata Journal*, 6(4), 482-496.
- Hussain, M., Mir, G. M., Usman, M., Ye, C., & Mansoor, S. (2022). Analysing the role of environment-related technologies and carbon emissions in emerging economies: a step towards sustainable development. *Environmental Technology*, 43(3), 367-375.
- Hye, Q. M. A., Ul-Haq, J., Visas, H., & Rehan, R. (2023). The role of eco-innovation, renewable energy consumption, economic risks, globalization, and economic growth in achieving sustainable environment in emerging market economies. *Environmental Science and Pollution Research*, 30(40), 92469-92481.
- Karaaslan, A., & Çamkaya, S. (2022). The relationship between CO2 emissions, economic growth, health expenditure, and renewable and non-renewable energy consumption: Empirical evidence from Turkey. *Renewable Energy*, 190, 457-466.
- Karimi Alavijeh, N., Ahmadi Shadmehri, M., Nazeer, N., [Zangoei, S.](#) & Dehdar, F. (2023). The role of renewable energy consumption on environmental degradation in EU countries: do institutional quality, technological innovation, and GDP matter?. *Environmental Science and Pollution Research*, 30, 44607–44624 <https://doi.org/10.1007/s11356-023-25428-4>
- Kirikaleli, D., Awosusi, A.A. & Adebayo, T.S. (2023). Enhancing environmental quality in Portugal: can CO2 intensity of GDP and renewable energy consumption be the solution?. *Environmental Science Pollution Research*, 30, 53796–53806 <https://doi.org/10.1007/s11356-023-26191-2>.
- Kraft, J. & Kraft, A., (1978). On the relationship between energy and GNP. *J Energy Dev*, 3, 401–403.
- Li, B., & Haneklaus, N. (2022). Reducing CO2 emissions in G7 countries: The role of clean energy consumption, trade openness and urbanization. *Energy Reports*, 8, 704-713.
- Mehmood, U., Tariq, S., Haq, Z.u. *et al.* (2023). Evaluating the role of renewable energy and technology innovations in lowering CO₂ emission: a wavelet coherence approach. *Environ Sci Pollut Researsch*, 30, 44914–44927 <https://doi.org/10.1007/s11356-023-25379-w>.
- Menegaki, Angeliki N., (2011). Growth and renewable energy in Europe: A random effect model with evidence for neutrality hypothesis. *Energy Economics*, Elsevier, 33(2), 257-263.
- Mukhtarov S, Aliyev F, Aliyev J, Ajayi R. (2023). Renewable Energy Consumption and Carbon Emissions: Evidence from an Oil-Rich Economy. *Sustainability*. 15(1):134. <https://doi.org/10.3390/su15010134>.
- Nudrat, S., Amin, A. & Jalil, S. (2023). International Trade and Consumption-Based CO2 Emission: A Cross Country Analysis. *Journal of Business and Management Research*, 2(2), 681–705. Retrieved from <https://jbm.com.pk/index.php/Journal/article/view/62>
- Öztürk, E. (2018). Elektrik tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki nedensellik ilişkisi: üst orta gelir grubu ülkeler panel veri analizi. *Uluslararası İşletme, Ekonomi ve Yönetim Perspektifleri Dergisi*. 2, 1, 1-10.
- Pesaran, M. H. (2004). General diagnostic tests for cross section dependence in panels. Cambridge: University of Cambridge Working Paper.
- Pesaran, M. H. (2007). A simple panel unit root test in the presence of cross-section dependence. *Journal of Applied Econometrics*, 22, 265–312.
- Pesaran, M. H. & Yamagata, T. (2008). Testing slope homogeneity in large panels. *Journal of Econometrics*, 142, 50–93.
- Pesaran, M. H., Ullah, A. & Yamagata, T. (2008). A bias-adjusted lm test of error cross-section independence. *Econometrics Journal*, 11, 105-127.
- Salahodjaev, R., Sharipov, K., Rakhmanov, N. *et al.* Tourism, renewable energy and CO2 emissions: evidence from Europe and Central Asia. *Environ Dev Sustain*, 24, 13282–13293 (2022). <https://doi.org/10.1007/s10668-021-01993-x>
- Sancar Özkök, C. ve Atay Polat M (2018). CO2 emisyonu- enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasındaki nedensellik ilişkisi: G7 ülkeleri üzerine ekonometrik bir analiz. *Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi*, 21, 33 - 46. 10.18092/ulikidince.263545.
- Vasylieva, T., Lyulyov, O., Bilan, Y., & Streimikiene, D. (2019). Sustainable economic development and greenhouse gas emissions: The dynamic impact of renewable energy consumption, GDP, and corruption. *Energies*, 12(17), 3289.
- Westerlund J. & Edgerton D.L. (2007). A panel bootstrap cointegration test. *Economics Letters*, Volume 97 (3), 185-190.

Yu, Y., Radulescu, M., Ifelunini, A. I., Ogwu, S. O., Onwe, J. C., & Jahanger, A. (2022). Achieving carbon neutrality pledge through clean energy transition: Linking the role of green innovation and environmental policy in E7 countries. *Energies*, 15(17), 6456.

https://www.globalcarbonproject.org/carbonbudget/22/files/GCP_CarbonBudget_2022.pdf
13.11.2023).

(Erişim tarihi:

Extended Summary

Examining The Relationship Between Carbon Dioxide Emissions, Renewable Energy Consumption And Economic Growth In E7 Countries

The rapidly increasing use of technology and the pace of industrialization with the industrial revolution have led to a large increase in the amount of carbon dioxide released into the environment. In addition to the high industrialization rates of developed countries, their high population and urbanization rates are one of the main reasons why their carbon emissions are higher than other countries. As a matter of fact, according to the Global Carbon Project (GCP) 2022 data, 11.4% of the total carbon emissions worldwide consist of carbon dioxide released by China, 5.1% by the USA, and 2.9% by India. In the same report, 15.1% of global carbon emissions consist of coal, 12.1% of oil and 7.9% of gases. While emissions from fossil fuels, of which coal is the majority, continue to increase, it has been stated that emissions from oil are mainly caused by international aviation (Global Carbon Project, 2022).

Global carbon project reports have shown that the biggest cause of carbon emissions globally is fossil fuels. Using renewable resources instead of fossil fuels in energy use will reduce the amount of carbon emissions released into the environment. For this reason, the demand for renewable energy production and consumption is increasing day by day all over the world. Figures from the International Energy agency (IEA): Norway comes first with 45% of its total energy use from Hydroelectricity, Brazil is second with 32.1% of its total energy consumption from biofuels, and 25% of its total consumption comes from wind and solar energy. The field showed that New Zealand is the third country that uses renewable energy proportionally the most. It is an expected result that Norway, which ranks fourth in the world with a per capita national income of 99266 dollars (World Bank-2023), according to IMF data, will be first in renewable energy consumption proportionally.

The information provided above shows that there is a relationship between national income per capita and renewable energy, and between renewable energy and carbon emissions. Therefore, the purpose of this study is to determine the relationship between economic growth, renewable energy consumption and carbon dioxide emissions. For this purpose, the annual renewable energy, economic growth and carbon dioxide emission data of the E7 countries for the period 1992-2021 were analyzed with panel data methods and the relationship between them was tried to be determined.

In this study, using annual data for the period 1992-2021, the relationship between carbon dioxide emissions, renewable energy consumption and economic growth data of 7 countries (Brazil, China, Indonesia, India, Mexico, Russia and Turkey), known as Emerging countries, was investigated. . The model established with the logarithms of these variables is as follows: $lCO2_{it} = \alpha_{it} + \beta_1 lREC_{it} + \beta_2 lGDP_{it} + \varepsilon_{it}$. Here; $i=1, \dots, N$ the countries considered, $t=1, \dots, T$ time, $lCO2$; logarithm of carbon dioxide emissions per capita, $lREC$; logarithm of energy consumption per capita and $lGDP$; logarithm of real GDP per capita. Carbon dioxide emissions (Metric tons) and renewable energy consumption (Quadrillion Kilowatt Hours) data were obtained from the US Energy Administration and GDP per capita (2015 constant prices \$) data were obtained from the World Bank.

In the study, the long-term relationship between renewable energy consumption, economic growth and CO2 emissions and the causality relationship between these variables were analyzed using the panel data method. Here, in the first place, the existence of cross-sectional dependence in the variables was investigated with the Pesaran 2004 test. Since the results of these tests revealed the existence of cross-sectional dependence between units, second generation tests were used in panel unit root and panel cointegration tests. These are the CADF unit root test and Error-Correction based Westerlund (2007) cointegration tests. Another situation that should be

taken into consideration in cointegration analysis is the homogeneity of the parameters. Whether the parameters were homogeneous or heterogeneous was investigated with the Pesaran-Yamagata (2008) test. Finally, whether there was a causality relationship between the variables used in the study was investigated with the Dumitrescu-Hurlin causality test.

Pesaran (2004) test results showed that the main hypothesis stating that there is no cross-sectional dependence was rejected at the 1% significance level in all variables. Therefore, since the variables considered have the problem of cross-sectional dependency, the use of second-generation unit root and cointegration tests will ensure more accurate results. According to the results of delta homogeneity tests developed by Pesaran et al. (2008), the basic hypothesis that the slope coefficient is homogeneous for all panels is strongly rejected. That is, the slope coefficients for at least one panel were found to be heterogeneous. The fact that the slope coefficients are heterogeneous is important in choosing the cointegration test. Here, Westerlund cointegration test was used because the slope coefficients were found to be heterogeneous. And according to the results of the CADF test, which is the second generation unit root test, all variables considered are not stationary at the level level. In other words, all variables have unit roots at the level level. However, when the first differences of the series are examined, it is seen that all variables do not have unit roots at the 99% confidence level according to both IPS and CADF test results (p-values < 0.01). Therefore, all series were found to be first order stationary. The results of Westerlund cointegration test, it was decided that there was no cointegration between the units forming the panel. Therefore, it can be said that the variables considered for E7 countries do not move together in the long run. When the results of the Dumitrescu-Hurlin causality test are examined, it is seen that there is a one-way causality relationship from renewable energy consumption to carbon dioxide emissions (REC→CO₂). However, no causal relationship could be detected between other variables.

These findings, obtained using panel data methods, were determined for the variables and sample considered. New studies to be conducted in different countries, taking different time periods or adding additional variables to these variables will help both researchers and environmental scientists to provide new information.



Climate Change-Trade Openness- Financial Depth Index-Economic Growth Nexus: A Study of G-20¹

Burçin ÇAKIR GÜNDOĞDU*, Hakan KAHYAOĞLU**

ABSTRACT

This study examines the impact of climate change, which is seen as an environmental problem but has the power to affect the economic and financial structure, of trade openness, economic growth, and depth of financial markets in G-20 countries between 1980 and 2020. It has been concluded that the variables can be used as a policy tool in this context, where the development of trade openness and financial depth in the G-20 countries, which account for 80% of global trade, has the effect of reducing climate change by creating environmentally friendly economic growth. Panel Var and Holtz-Eakin, Newey, and Rosen GMM Estimator method were used in the study. In addition, it has been determined that action-response functions have an effect on the variables in the face of a shock to the carbon dioxide emission variable.

Keywords: Climate Change, Trade and Environment, Financial Depth Index, Panel-data Models, Economic Growth

JEL Classification: Q54, F18, P34

İklim Değişikliği-Ticari Açıklık-Finansal Derinlik-Ekonomik Büyüme İlişkisi: G-20 Üzerine Bir Çalışma

ÖZ

Bu çalışmada, bir çevre sorunu olarak görülen ancak ekonomik ve finansal yapıyı etkileme gücüne sahip olan iklim değişikliğinin, 1980-2020 yılları arasında G-20 ülkelerinde ticari açıklık, ekonomik büyüme ve finansal piyasaların derinliği üzerindeki etkisi incelenmiştir. Küresel ticaretin %80'ini gerçekleştiren G-20 ülkelerinde ticari açıklık ve finansal derinliğin geliştirilmesinin, çevre dostu ekonomik büyüme yaratarak iklim değişikliğini azaltıcı etkiye sahip olduğu bu bağlamda değişkenlerin bir politika aracı olarak kullanılabilmesi sonucuna varılmıştır. Çalışmada Panel Var ve Holtz-Eakin, Newey ve Rosen GMM Tahmincisi yöntemi kullanılmıştır. Ayrıca karbondioksit emisyonu değişkenine gelen bir şok karşısında etki-tepki fonksiyonlarının değişkenler üzerinde etkili olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: İklim Değişikliği, Ticaret ve Çevre, Finansal Derinlik Endeksi, Panel Veri Modelleri, Ekonomik Büyüme

JEL Sınıflandırması: Q54, F18, P34

Geliş Tarihi / Received: 08.01.2024 Kabul Tarihi / Accepted: 05.03.2024

Bu eser Creative Commons Atıf-Gayriticari 4.0 Uluslararası Lisansı ile lisanslanmıştır.



¹ This study is derived from the dissertation titled "Climate Change, Trade Openness, and Financial Depth Index Interaction: The Case of G-20", which is being conducted under the consultancy of Prof. Dr. Hakan Kahyaoglu.

* Res. Assist., İstanbul Gelisim University, Faculty of Economic, Administrative and Social Sciences, Department of Economics and Finance, bucair@gelisim.edu.tr, ORCID ID: 0000-0002-8578-4929

** Prof. Dr., Dokuz Eylül University, Faculty of Economic and Administrative Sciences, Department of Economics, hakan.kahyaoglu@deu.edu.tr, ORCID ID:0000-0002-6031-7494

1. INTRODUCTION

The biggest dilemma of human beings is that, while continuing to exist, they consciously or unconsciously destroy the nature that ensures their existence. As a proverb of the Native Americans puts it: "When the Last Tree Is Cut Down, the Last Fish Eaten, and the Last Stream Poisoned, You Will Realize That You Cannot Eat Money". So what is the relationship between "money" and "nature" mentioned in the Native Americans proverb? What is the role of economics, an interdisciplinary science, in making nature sustainable? These two questions form the starting point of the study's roadmap.

As a social science, economics cannot be considered in isolation from the other branches of science. An economist must be a psychologist in the study of consumer behaviour, a mathematician in the use of numbers, and a good artist in the drawing of graphs. In this context, researchers in the field of economics, with its multifaceted structure, attempt to explain the relationship between environmental problems and the economy through the inclusion of nature in their fields of study. They are aware that economic development and prosperity are linked to preserving natural resources. However, there are very few studies explaining the importance of the relationship between nature and the economy, and those which have been conducted tend to focus on a single issue, such as how global warming affects labour productivity. However, looking at the effects of global warming, which is one of the greatest problems of our time and which, if left unaddressed, will threaten biodiversity and human life, from a single perspective will not be sufficient to understand and solve the problem. Observing this gap in the literature, Pestel and Oswald (2021) wrote: "Why are there relatively few economists working on climate change? A Survey" In their study, they set out to investigate why few economists are working on climate change. In this context, this study aims to contribute to the literature. Unlike other studies, it examines the changing structure of the economy, finance and climate together.

The global risks caused by climate change cause human deaths and many people to become homeless. The cost of repairing the damages caused by homelessness of individuals, inability to pay their existing debts or risks arising from climate risks affects many financial institutions and the economies of many countries. Therefore, taking climate risks into account not only prevents individuals from becoming economically and socially vulnerable, but also enables economies to gain strength against climate risks by minimising the risks they create on economy and finance. In this context, the adoption of an environmentally friendly approach by financial instruments, the green instruments created for this purpose, the practices not to support enterprises that pollute the environment gain importance and increase the importance of financial markets that function to transfer money to the sectors. Another variable in the study is the openness to internationalisation. International trade has an impact on the economic growth rates of countries. However, the export and import of environmentally sensitive products, the measures applied on the trade of products that cause environmental pollution, the transport of commercial products, the use of transport vehicles that do not cause air pollution during the shipping phase reveal the importance of international trade. To summarise, trade and the sophistication of the financial structure may have a polluting effect on economic growth or may support a green economic growth through practices that prevent environmental pollution. Therefore, the rate of trade openness and the depth of financial markets can be used as an economic policy tool. This idea is supported by many studies (Hua,2023; Goswami,2023; Chhabra,2023; Karedla et.al.,2021; Allan et.al., 2019; Tamazian et. al.,2009; Linnenluecke et.al.,2016)

The aim of the study is to analysed the interaction between climate change, trade openness, financial depth index and economic growth. In this context, selected countries from the G-20 (Turkey, Italy, France, Canada, Germany, Mexico, China, Japan, Russia, Brazil, Argentina, South Africa, Australia, UK, India, USA, Indonesia, China, Saudi Arabia and Korea) are used. Panel VAR method is implemented using data from 1980-2020.

In the econometric analysis section, descriptive statistics are first included. Cross-sectional dependence and heterogeneous/homogeneous structure of the series are determined using the Pesaran (2008) test. In the second stage, the CADF and CIPS tests, which are second-generation unit root tests, are applied to the heterogeneous data with cross-sectional dependence, and the stationarity of the series are tested. In the third stage, Panel variance analysis is applied. PVAR models are a useful forecasting tool for macroeconomic applications that can account for additional data from the cross-sectional dimension (Camehl, 2023). Panel VAR models also help examine various transmission problems between individual panel units (members) that cannot be addressed in simple VAR models. However, the optimal lag length must first be determined to apply the panel var model. Braun and Mittnik (1993) found in their study that determining the lag length is important for the panel var model and that an incorrect determination of the lag length will lead to biased results in the analyses. In addition, if the lag values are set longer than they are, the variables take on higher values than they are (Seddighi, Lawler &, Katos 2000). In this context, the lag length is set to "1" and the application is calculated according to this lag value. The results of the applied Holtz-Eakin, Newey and Rosen GMM estimator indicate that carbon dioxide emissions are a significant variable in explaining the financial depth index, GDP per capita and trade openness.

The fourth stage of the study is to carry out impact response analyses. Impulse Response Functions are used to examine the effects of shocks in the VAR system. In line with this information, the result of the impulse-response functions obtained from the data set of the study is that, in the face of a shock on the carbon dioxide emission variable, the depth index of financial markets first increases and then decreases on the trade openness variable, while the effect of the shock disappears within 4-5 years has been observed. On the variable of gross domestic product per capita, it showed a structure that decreased and then became stable and has been observed that the effect of the shock disappears within 4-5 years.

Compared to studies in the literature, it has been observed that there are numerous studies examining the relationship between financial depth index and climate change. These studies only address the relationship between climate change and financial depth, or only the relationship between climate change and openness, and do not address what effect the economic growth, trade openness and financial depth triangle has on carbon dioxide. In this respect, the study fills the gap in the literature. Moreover, the methodology of the study differs from the Granger, Panel ARDL and Panel Var and Holtz-Eakin, Newey and Rosen GMM Estimator models in the literature by including the impulse response function. Since the study is a new subject, it has limitations in terms of data. At this point, researchers will have the opportunity to update the study in a more comprehensive range of years in the coming years. In addition, the development of green bonds, the widespread use of green financial instruments and the more comprehensive data obtained will enable the study to be elaborated and investigated in a wider scope.

2. LITERATURE REVIEW

Studies on the relationship between financial development, trade openness, economic growth and the environment have accelerated in recent years. The majority of these studies only investigate the relationship between financial development and environmental quality or trade openness and environmental quality. The majority of studies examining the relationship between financial development, trade openness and the environment together have included the renewable energy consumption variable and examined the relationship between the variables within the framework of causality. While providing summary information of the studies in the literature section, the studies were selected taking into account the years 2014-2024 in order to include current studies. A brief summary of the studies is as follows:

Shuaibu et al. (2020), examined the effects of climate change on agricultural productivity in Nigeria during the period between 1960 and 2017 using the ARDL method. The researcher concluded that global climate change, which is considered an alarming concept in many countries, creates high rainfall rates in Nigeria, increases food production, and therefore contributes positively to the economy by reducing commercial dependence on the food sector.

Can et al. (2022), examined the trade-environment link using Granger causality tests in a sample study covering 31 OECD countries over the period 2007-2017. According to the results of the study using ecological footprint, per capita income, per capita energy consumption, and green trade openness index, there is a causal relationship between the presence of green products in the trade basket of countries and the ecological footprint. In this context, countries play an important role in reducing environmental pollution and therefore reducing the effects of climate change by taking measures that take the environment into account in their commercial relations.

Afesorgbor and Demena (2022), base their study on two basic hypotheses. These; “An increase in trade openness leads to a significant change (i.e. increase or decrease) in environmental emissions” and “Trade emission elasticity differs qualitatively and quantitatively for developed and developing countries.” The main reason for determining these hypotheses is the studies done in the literature. The results of the studies are not based on definitive judgment. The researcher found that a 1% increase in a country's trade openness leads to an increase in emissions of between 0.02% and 0.06%, using a bivariate FAT-PET analysis.

Ansari et al. (2020) looking at data from 1971-2013 for countries with the highest carbon dioxide emissions, time series, and Granger causality tests to try to answer the question of how the trade openness of these countries affects carbon dioxide emissions. The results obtained are based on the USA, Canada, and Iran. They show that trade openness is a determinant of the carbon dioxide emissions variable in Saudi Arabia, but the Kuznets curve hypothesis is only valid for the USA.

Hakimi (2019), highlights the impact of trade openness on environmental quality within the framework of the role of institutions. In the study covering 143 countries, first all countries were analyzed and then the study was repeated by grouping them as developed countries and developing countries. In the section where all countries are analyzed, it is concluded that trade does not have a significant effect on environmental quality, while grouped studies reveal how trade harms environmental quality and the role of institutions in protecting the environment. In this context, it can be concluded that the development levels of the countries are an important factor. Thi et.al. (2023), similar to Hakimi (2019)'s study, examined the relationship between trade openness and carbon dioxide emissions in 53 countries. According to the results of the study covering the years 1990-2019, trade openness is an important policy tool to improve environmental quality. Sana et. al. (2021), produced a more comprehensive study by adding the financial development variable in addition to these studies. The findings of the study examined based on a panel sample of 92 countries for the period 1990 - 2018 are that carbon emissions have an impact on the level of financial development and trade openness. The author argues that it is still possible to reduce carbon emissions and achieve sustainable development goals. This is possible by abandoning fossil fuels and strengthening green energy sources.

Jamel and Maktouf (2017), aimed to explain the relationship between economic growth and environmental degradation, financial development, and trade openness in their study. In his research, they examined 40 European countries using the panel method, between 1985 and 2014. The findings confirm the existence of a bidirectional causality relationship between the variables.

Darwish, Khudari, and Othman (2023), explained the relationship between carbon dioxide emissions by taking into account the development level of the countries. It has been found that there is a strong relationship between financial development and environmental performance

indices. However, study results vary according to the development levels of countries. Understanding the complex relationship between financial development and environmental performance is also important in terms of economic policies to be implemented.

Rajpurohit and Sharma (2020) aim to analyse the impact of financial development, energy consumption and foreign direct investment variables on carbon emissions. They focus on developing Asian countries. They conducted studies in India, Pakistan, Bangladesh, Sri Lanka and Malaysia between 1980 and 2014. As a result of the investigations, it was observed that a developed financial structure reduces carbon emissions, but carbon emissions increase in countries with a medium level of financial development.

Ren, Zhao, Yuan, and Li (2023) analyzed the short- and long-term effects of financial development on carbon emissions with the Pooled Average Group estimation method using a sample of 30 provinces in China from 2000-2019. The findings show that financial development significantly reduces carbon emissions in the long term, but no significant relationship is observed in the short term. The author makes three important findings in his study. First, the emission reduction effect of financial development is stronger in provinces with low poverty levels. Second, financial development reduces carbon emissions at the regional level. Third, the way to mitigate climate change suggests improving the financial system in China. Ayache, Barhoumi, and Hammas (2016) examined the relationship between economic growth, financial development, trade openness, and carbon emissions in European Countries between 1985 and 2014. According to the test results analyzed using the Panel-General Linear Model (GLM) method by considering 40 European countries, economic growth and financial development, economic growth and trade openness, economic growth and CO₂ emissions, financial development and trade openness and There is a bidirectional causality relationship between trade openness and CO₂ emissions. In addition, the study confirms the existence of the environmental Kuznets curve.

Nasir et al. (2019), looking at data from 1982-2014 for ASEAN-5 countries, examined the effects of foreign direct investments, financial development and economic growth on climate change, and the findings of the study showed that financial development, economic development and foreign direct investments are related to the environment in the long term. in the direction. The study also supports the Pollution Haven Hypothesis for ASEAN-5 countries.

Ehigiamusoe and Lean (2019) analyzed the impact of economic growth, energy consumption, financial development on carbon emissions and the causality link between them, through a sample of 122 countries. At the same time, the researcher divided the sample into different income groups and tested whether income status had any effect on the variables. The findings obtained in the study determined that income level has different results on carbon emissions. It was concluded that economic growth and financial development reduce carbon emissions in the high income group and increase them in the low and middle income groups.

Usman et. al.(2022) investigated the impact of financial development, economic growth, trade openness, non-renewable and renewable energy use on carbon dioxide (CO₂) emissions in Pakistan between 1990 and 2017. The findings of the study observed that financial development and the widespread use of renewable energy significantly improve environmental quality, while economic growth, non-renewable energy consumption and openness to trade trigger the deterioration of environmental quality.

Li et. al. (2022) investigated the relationship between financial deepening and environmental quality using data from BRICS countries covering the years 1990-2019. While conducting this research, the Panel ARDL method was used. It has been found that financial deepening has a positive effect on improving environmental quality in the long term.

Yang et. al. (2022) investigated how urbanization, financial development, and trade openness impact carbon emissions in China. The author argues that trade openness makes it easier

for countries to purchase and use new clean technologies from other countries that reduce carbon emission levels in investor countries. It has been determined that financial development has a negative and significant effect on carbon emissions.

Zhang, Liu and Bea (2017) examined the existence of the environmental Kuznets Curve and investigated how trade openness, economic growth, and energy consumption impact carbon emissions. In the light of the findings, the study emphasizes that supporting and encouraging trade openness not only improves environmental quality but also supports economic growth.

Table 1: Literature

Authors	Country/Region	Data	Methods	Results
Thi et.al. (2023)	53 Countries	1990-2019	FMOLS, DOLS, GMM System	Trade openness improves environmental quality.
Ren, Zhao, Yuan ve Li (2023)	30 provinces of China	2000-2019	Pooled Group method	Average estimation Financial development significantly reduces carbon emissions in the long run.
Can et. al. (2022)	31-OECD	2007–2017	Granger Cointegration Test	Green products reduce carbon emissions via trade openness
Usman et. al.(2022)	Pakistan	1990-2017	Bound <i>F</i> -test and Johansen cointegration tests	Financial development and renewable energy consumption significantly increase environmental quality.
Li et al. (2022)	BRICS	1990–2019	Nonlinear autoregressive distributed lag (ARDL)	Financial deepening improves environmental quality.
Yang et. al. (2022)	China	1969–2019	Toda-Yamamoto Granger causality test	Financial development has a negative and significant effect on carbon emissions.
Sana et.al.(2021)	92 Countries	1990–2018	Pooled ordinary least squares, the fixed effects model and the system generalized method of moments with panel	The impact of trade on environmental quality is related to the development level of the country.
Ansari et.al. (2020)	Selected Countries	10 1971-2013	Granger Cointegration Test	Trade increases carbon emissions.
Rajpurohit and Sharma (2020)	Developing Asian countries	1980-2014	Pooled mean group	The relationship between financial development and carbon emissions depends on the development level of countries.
Hakimi and Hamdi (2019)	143 Countries	2006–2015	Panel data analysis	The impact of trade on environmental quality is related to the development level of the country.

Nasir et al. (2019),	ASEAN-5		1982-2014	Dynamic Ordinary Least Squares (DOLS) and Fully Modified OLS (FMOLS)	Economic growth, financial development and FDI leads to an increase in environmental degradation.
Ehigiamuso and Lean (2019)	122 countries		1990–2014	First-generation and second-generation cointegration	Economic growth and financial development reduce carbon emissions in the high income group and increase them in the low and middle income groups.
Zhang, Liu and Bea (2017)	Newly industrialized countries (NICs-10)		1971 to 2013.	Granger to Cointegration Test	Trade increases carbon emissions
Jamel and Maktouf (2017)	40 European Countries		1985-2014	Panel data analysis	There is a bidirectional causal relationship between environmental degradation, financial development and trade openness.
Ayache, Barhoumi ve Hammas (2016)	40 European Countries		1985-2014	Panel GLM Model	There is a bidirectional causal relationship between economic growth, financial development, trade openness and carbon emissions.

Resource: Authors

Unlike the studies in the literature, our study examined the effect of the relationship between financial depth index, economic growth and trade openness on climate change by including the financial depth index model. In addition, causality analysis and pooled panel data method were generally used in the studies, but the Panel Var and Holtz-Eakin, Newey and Rosen GMM method was not used. In this respect, the study differs from other studies with its research method.

Following the above literature survey, this study intends to explore the following hypotheses:

H₁: Climate change, which is seen as an environmental problem, has become an internal variable of the economy by affecting international trade, economic growth, and financial depth index.

H₂: There is an interaction between climate change, financial depth index, economic growth, and trade openness in G-20 countries, representing approximately 85 percent of GDP, 80 percent of global trade, and 60 percent of the world's population.

H₃: Trade openness and financial depth index can be used as policy tools to reduce the effects of climate change.

3. DATA AND METHODOLOGY

To investigate the impact of climate change on global trade and financial markets, the G20 countries (UNDP, 2019), which represent approximately 85 percent of GDP, 80 percent of global trade, and 60 percent of the world's population, were examined. G-20 countries include 19 member countries and the European Union (EU). To avoid double-counting some countries, the European Union is excluded from our analysis. Therefore, only 19 member countries within the G-20 were included in the study. These countries are: Turkey, Italy, France, Canada, Germany, Mexico, China, Japan, Russia, Brazil, Argentina, South Africa, Australia, Australia, United Kingdom, India, USA, Indonesia, Saudi Arabia, and Korea.

To be examined in the econometric analysis of the study, annual carbon dioxide emissions(co2) were considered as the dependent variable, and gross national product per capita (GDP), openness rate (open), and financial markets depth index (fdept) were considered as independent variables between 1980 and 2020. The data were taken from the official website of the World Bank (data.worldbank.org) and Stata 17 and Eviews 10 package programs were used. Unlike other data, openness data was obtained by the author by dividing the sum of imports and exports, in other words, foreign trade volume, by GDP.

The following model was created to explain that climate change, defined as an environmental problem, also affects the economic and financial structure. The first version of the model of the study is as follows;

$$CO_{2it} = f(GDP_{it}, OPEN_{it}, GDP_{it}, FDEPT_{it}) \quad (1)$$

The variables are transformed into their natural logarithms, which are shown in the following:

The panel model can be defined as in the following equation:

$$LNCO_{2it} = \alpha_{it} + \beta_{1it}LNGDP_{it} + \beta_{2it}LNOPEN_{it} + \beta_{3it}LNFDEPT_{it} + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

Here, i indicates the country, t indicates the year, α indicates the constant variable and ε_{it} indicates the error term of the model.

Panel var analysis will be applied in the study. The Var model, which we encounter in time series, could be applied to panel data through Holtz-Eakin, Newey, and Rosen (1988). Holtz-Eakin, Newey, and Rosen (1987), in their study using wage and hour data, stated that until the day the study was conducted, the var technique was mostly used for macroeconomic time series (Taylor, 1980), but this technique was used in dynamic relationships such as individuals' working hours and wages. The panel var model is also a dynamic model by its nature. For this reason, Holtz-Eakin, Newey, and Rosen predicted the application of the var model in panel series. Holtz-Eakin, Newey, and Rosen GMM Estimator (Forward Orthogonal Deviations Method) will be applied in the study. Using the first difference method in panel var methods created with the GMM model causes data loss. Therefore, in the study, the panel var model will be calculated with the forward orthogonal deviations method of Arellano and Bover (1995), which does not cause data loss. In this context, the articles of Abrigo and Love (2016) and Love and Zicchino (2006) were used in the analysis phase of the study.

4. EMPIRICAL ANALYSIS

In this section, the first cross-sectional dependency and homogeneity tests will be performed on the data. The second stage is to analyze the stationarity of the series. Then, the Panel var method, impulse response function, and prediction error variance decomposition will be performed. Finally, panel causality tests will be included.

4.1. Homogeneity Test

The homogeneity test of Pesaran and Yamagata (2008) provides the advantage of observing that the slope coefficients have homogeneous/heterogeneous characteristics for each country. According to the test, if the probability value of the delta and corrected delta test statistics of the model is greater than the 0.05 significance level, the slope coefficients are homogeneous, and if it is less than the 0.05 significance level, the slope coefficients are heterogeneous. Considering the results in the table 2, the value of the delta tilde and corrected delta tilde test statistics added to the model is less than 0.05. Therefore, it was determined that all slope coefficients of the variables in the model did not have the same value, in other words, they were heterogeneous.

Table 2: Pesaran and Yamagata (2008) Homogeneity Test

	<i>Delta</i>	<i>P-value</i>
<i>Delta tilde</i>	47.099	0.000***
<i>Adjusted delta tilde</i>	50.263	0.000***

Resource: Authors

Notes: *, ** and *** indicate significance at the 10%, 5%, and 1% level, respectively.

4.2. Cross-Section Independence Test

Many tests are investigating cross-sectional dependency in the literature. However, the sample taken in the study becomes important when deciding which test to apply. For example, when the N value is 10 or less, the Pesaran (2004) CD test is used (Pesaran, 2004). Cross-section dependence can arise for various reasons, usually due to spatial correlations, economic distance, and shocks that are not commonly observed (Anselin, 1988). In this context, Pesaran stated that the CD test is used for heterogeneous dynamic models with multiple breaks and small/large N and T. has shown that it can be applied to a wide variety of models, including non-stationary dynamic models (Sarafidis, Yamagata, and Robertson, 2009:3).

Pesaran (2004) proposed two approaches to test cross-section dependence. One of these is Breusch and Pagan's (1980) LM test. The other test is the CD test. Pesaran (2004) considered the symbol CD as an abbreviation for cross-sectional dependence.

In a series where cross-sectional dependence occurs, erroneous and deviant evaluations occur. In this context, Breusch-Pagan's (1980) LM test, Pesaran, Ullah, and Yamagata's (2008) LM adj test, and Pesaran's (2004) CDlm tests were used in the study to investigate the cross-sectional correlation. There are 19 countries (N = 19) within the scope of the research and time was determined between 1980-2020 (T = 41). Therefore, the time dimension (T) is larger than the horizontal section dimension (N) (T>N). The results of the Breusch-Pagan (1980) LM test, Pesaran, Ullah, and Yamagata (2008) LM adj test, and Pesaran (2004) CDlm tests, which are three basic tests used to investigate the cross-sectional correlation under a condition where the time dimension is greater than the cross-sectional dimension, are given in the table 3. The hypotheses created for these tests are as follows;

H₀: There is no cross-section dependence

H₁: There is a cross-sectional dependence

Table 3: Cross-Section Dependency Test Results

Test	Statistic	p-value
LM	751	0.0000***
LM adj*	113.3	0.0000***
LM CD*	6.886	0.0000***

Resource: Authors

Determining cross-sectional dependence is important to draw the road map of econometric analysis. If the H_0 hypothesis is accepted, in other words, in a situation where there is no cross-sectional dependence, first-generation unit root tests will be applied. In case the H_0 hypothesis is rejected, the application will be carried out with second-generation unit root tests (Baltagi, 2008: 284). According to the findings, the probability values of all test results are less than 0.05. Therefore, the existence of a cross-sectional correlation between the variables was accepted.

4.3. Pesaran (2007) CADF Unit Root Test

Cross-sectional dependence can cause serious problems when testing the null hypothesis of the unit root. Therefore, great efforts have been devoted to the development of "second-generation" testing applications that are resistant to such dependencies (Breitung and Pesaran, 2008). The two most commonly used tests to obtain more accurate results to eliminate inconsistency, cross-section dependence, and heterogeneity problems are CADF and CIPS tests (Westerlund, Hosseinkouchack, and Solberger:2013,2).

The advantage of the CADF test is that it allows for obtaining accurate results in both conditions, $N < T$ and $T < N$ (Pesaran, 2007:269). The arithmetic mean of the calculated CADF tests provides information about the CIPS test statistics. While CADF investigates stationarity at the unit level, CIPS is used to investigate the stationarity of the panel in the general framework (Pesaran, 2007).

CADF (Crosssectional Augmented Dickey-Fuller) unit root test gains importance as it has the advantage of being able to examine the stationarity of the series under both conditions, $N < T$ and $N > T$. The hypotheses of the test are established as follows:

$H_0 =$ *There is a unit root in the series.*

$H_1:$ *There is no unit root in the series.*

The obtained values are compared with the critical values in the article "A Simple Panel Unit Root Test In The Presence Of Cross-Section Dependence" by Pesaran (2007). In the case of calculated CADF $ist >$ table value, the null hypothesis is rejected. Therefore, the alternative hypothesis "there is no unit root in the series" is accepted.

In light of this information, Model A and Model B CADF test results, with and without trends, are given in the table. In the CADF test critical table values with a trendless structure, the critical values are -2.360 for 1%, -2.200 for 5%, and -2.110 for 10%, and in Model A with Trend, the critical values are -2.850 for 1%, -2.710 for 5% and -2.630 for 10%. The values were taken according to the critical table values of Pesaran (2007). The number of lags is taken as 1. While Model A contains the CADF second generation panel unit root test results, in Model B, the results obtained by taking the first difference of the series are shown in the table.

According to the probability values (P value) of the CADF second generation panel unit root test trendless Model A, the LNCO2 variable has a value greater than 0.05 (0.692), while the LNGDP (0.014), LNOPEN (0.043), LNFDEPT (0.000) variables have a value of 0.05. It has a lower value than. In line with these results, LNCO2 has a unit root structure, and LNGDP, LNOPEN, and LNFDEPT variables have a stationary structure. Compared to Model A, which has a trendy structure, only the FDEPT variable is observed to have a stationary structure. Unlike Model A, in Model B, the first difference of all variables in the series is taken. According to the results of Model B with and without trend, it was observed that all variables had a stationary structure.

Table 4: CADF Test Results (Model A)

Model A			Critical Value			
Variables	t-bar	Z(t-bar)	P değeri	%1	%5	%10
LNCO2	-1.659	0.501	0.692	-2.360	-2.200	-2.110
LNGDP	-2.260	-2.210	0.014	-2.360	-2.200	-2.110
LNOPEN	-2.151	-1.719	0.043	-2.360	-2.200	-2.110
LNFDDEPT	-2.733	-4.345	0.000	-2.360	-2.200	-2.110
Model A (model with trend)			Critical Value			
LNCO2	-2.181	0.768	0.779	-2.850	-2.710	-2.630
LNGDP	-2.262	0.376	0.646	-2.850	-2.710	-2.630
LNOPEN	-2.437	-0.466	0.321	-2.850	-2.710	-2.630
LNFDDEPT	-2.983	-3.099	0.001	-2.850	-2.710	-2.630

Table 5: CADF Test Results (Model B)

	Model B ((model with trend)					
	t-bar	Z(t-bar)	P değeri	Critical Value		
				%1	%5	%10
LNCO2	-4.124	-10.625	0.000	-2.360	-2.200	-2.110
LNGDP	-3.971	-9.935	0.000	-2.360	-2.200	-2.110
LNOPEN	-4.151	-10.748	0.000	-2.360	-2.200	-2.110
LNFDDEPT	-4.810	-13.723	0.000	-2.360	-2.200	-2.110
Model B (model with trend)						
LNCO2	-4.147	-8.712	0.000	-2.850	-2.710	-2.630
LNGDP	-4.227	-9.096	0.000	-2.850	-2.710	-2.630
LNOPEN	-4.307	-9.483	0.000	-2.850	-2.710	-2.630
LNFDDEPT	-4.812	-11.919	0.000	-2.850	-2.710	-2.630

Note: Pesaran's (2007) CADF test was calculated by taking the number of lags as 1 in Model B. The model includes both constant and trend values. Critical values in the model were taken from Pesaran's (2007) article "A Simple Panel Unit Root Test In The Presence Of Cross-Section Dependence".

4.4. CIPS Unit Root Test

After calculating the CADF test, the CIPS test statistic is calculated by taking the arithmetic mean of this test. The purpose of using the CIPS test in the study is that while the CADF test performs unit root testing for country data separately, the CIPS test provides information about the general stationarity structure of the panel. Another advantage is that it gives consistent results in series with small cross-section (N) and time (T) dimensions (Arestis, Chortareas, & Magkonis, 2014).

CIPS (Cross Sectionally Augmented IPS) test statistics results are obtained by taking the arithmetic average of CADF second-generation panel unit root tests. CIPS test statistics provide information about the stationary/unit-rooted structure of the overall panel. The table below includes CIPS test results for Model A and Model B and critical value information for 1%, 5%, and 10%. The structure of the series is determined by comparing CIPS values with the critical value table of Pesaran (2007). The fact that the CIPS values are higher than the table critical values is interpreted as the series being stationary (Pesaran, 2007). In light of this information, it was concluded that while only the LNFDEPT variable had a stationary structure in Model Ave B in the fixed model, all variables had a stationary structure in the trending model.

Table 6: CIPS Unit Root Test Results

Variables	Model A	Model B
LNCO2	-1.806	-2.283
LNGDP	-2.109	-2.148
LNOPEN	-2.002	-2.156
LNFDEPT	-2.760***	-3.007***
CIPS Critical Value		
%1	-2.36	-2.85
%5	-2.2	-2.71
%10	-2.11	-2.63

Note: For critical values, the critical value table of Pesaran (2007) was used. The stationarity for the 1% critical value is shown as “***”, the stationarity for the 5% critical value is shown as “**”, and the stationarity for the 10% critical value is shown as “*”. In the study, the lag value was determined as 1.

Table 7: CIPS unit root test (model with trend)

Model with trend		
Variables	Model A	Model B
LNCO2	-5.515***	-5.552***
LNGDP	-5.122***	-5.350***
LNOPEN	-5.015***	-5.140***
LNFDEPT	-5.751***	-5.935***
CIPS Critical Value		
%1	-2.36	-2.85
%5	-2.2	-2.71
%10	-2.11	-2.63

Note: For critical values, the critical value table of Pesaran (2007) was used. The stationarity for the 1% critical value is shown as “***”, the stationarity for the 5% critical value is shown as “**”, and the stationarity for the 10% critical value is shown as “*”. In the study, the lag value was determined as 1.

4.5. Panel Vector Autoregression (Pvar) Approach

Macroeconomic analyses and policy evaluations require greater attention to the existing interdependencies and national economic relationships between sectors, markets, and countries. PVAR models are a useful forecasting tool for macroeconomic applications with the ability to take into account additional data from the cross-sectional dimension (Camehl, 2023).

Panel VAR analysis is based on the selection of the optimal lag order and moment condition in the panel VAR specification (Traoré, 2018: 29). Braun and Mitnik (1993) found in their study that determining the lag length is important for the panel var model, and that incorrectly determining the lag length will cause deviated results in the analyses. Additionally, when lag values are set longer than they are, variables take higher values than they are (Katos, Lawler, & Seddighi, 2000). In this context, the lag length results are calculated below.

In the table 8, the Hansen J statistic is indicated as "J", and the J value is the probability value. According to this test, the lag value that has the highest J statistic but the lowest J test probability value, MBIC, MAIC, and MQIC critical values is selected (Andrews and Lu, 2001). The test result showed the values obtained up to 4 lags, and the lag value with the smallest critical value was determined as 1. The PVAR model for all countries discussed in this section of the study was determined as the appropriate model with a lagged panel, taking into account the selection criteria.

Table 8: Optimal lag length selection

Lag	CD	J	J value	MBIC	MAIC	MQIC
1	-1.823585	59.0673	.6511292	-343.5931	-68.9327	-176.3516
2	-5.815298	38.74016	.8275427	-263.2552	-57.25984	-137.8241
3	-17.4082	16.63634	.9884713	-184.6939	-47.36366	-101.0731
4	-248.9237	3.658039	.9993777	-97.00707	-28.34196	-55.1967

Note: Calculated by the author. *J* in the table is Hansen *J* statistic; *MBIC* is modified Bayesian information criterion; *MAIC* is modified Akaike information criterion; *MQIC* stands for modified Hannan Quinn information criterion.

4.6. Holtz-Eakin, Newey, and Rosen GMM Estimator (Forward Orthogonal Deviations Method)

Panel Var test results were determined with the Holtz-Eakin, Newey, and Rosen GMM Estimator, with the lag length set to 1, and are shown in Annex-1. Considering this information, variables with probability values less than 0.05 significance level are indicated with the symbol "*". In light of this information, it is concluded that the explanatory power of values that are less than the critical value of 0.05 and marked with an asterisk is significant. Holtz-Eakin, Newey, and Rosen GMM Estimator (Forward Orthogonal Deviations Method)

According to the results,

- The lagged value of the variables of gross national product per capita, openness rate, and depth index of financial markets is meaningful in explaining the carbon dioxide emission variable.
- The one-lagged value of the variables of gross national product per capita, openness rate, and depth index of financial markets is meaningful in explaining the variable of gross national product per capita.
- The lagged value of the carbon dioxide emission variable and the depth index of financial markets is significant in explaining the openness ratio.

4.7. Impulse Response Functions

Impulse response functions are used to examine the effects of shocks in the VAR system. It traces the effect of a shock of one unit or one standard deviation to an endogenous variable on all endogenous variables in the VAR model. All other variables and shocks are held constant. (Rehal,2022).

The results of the impulse response functions are shown in the figure. In the first line, the financial depth index of the markets, the openness rate in the second line, the gross national product per capita in the third line, and the effects of any shock in the carbon dioxide emission variable are shown in the last line. At the same time, the relationships between these variables and themselves are also discussed.

A shock occurring in the depth index of financial markets reacts with the openness ratio first increasing and then decreasing, and the effect of this shock lasts for approximately 5-6 years and then disappears. Likewise, the effect of a shock occurring in the depth index of financial markets on the gross national product per capita lasts approximately 5-6 years.

- In the face of a shock on the carbon dioxide emission variable, the depth index of financial markets first followed an increasing and then decreasing trend. It has been observed that the effect of the shock disappears within 4-5 years.
- In the face of a shock on the carbon dioxide emission variable, the openness rate first followed an increasing and then decreasing trend. It has been observed that the effect of the shock disappears within 4-5 years.
- In the face of a shock on the carbon dioxide emission variable, gross national product per capita showed a structure that decreased and then stabilized. It has been observed that the effect of the shock disappears within 4-5 years.

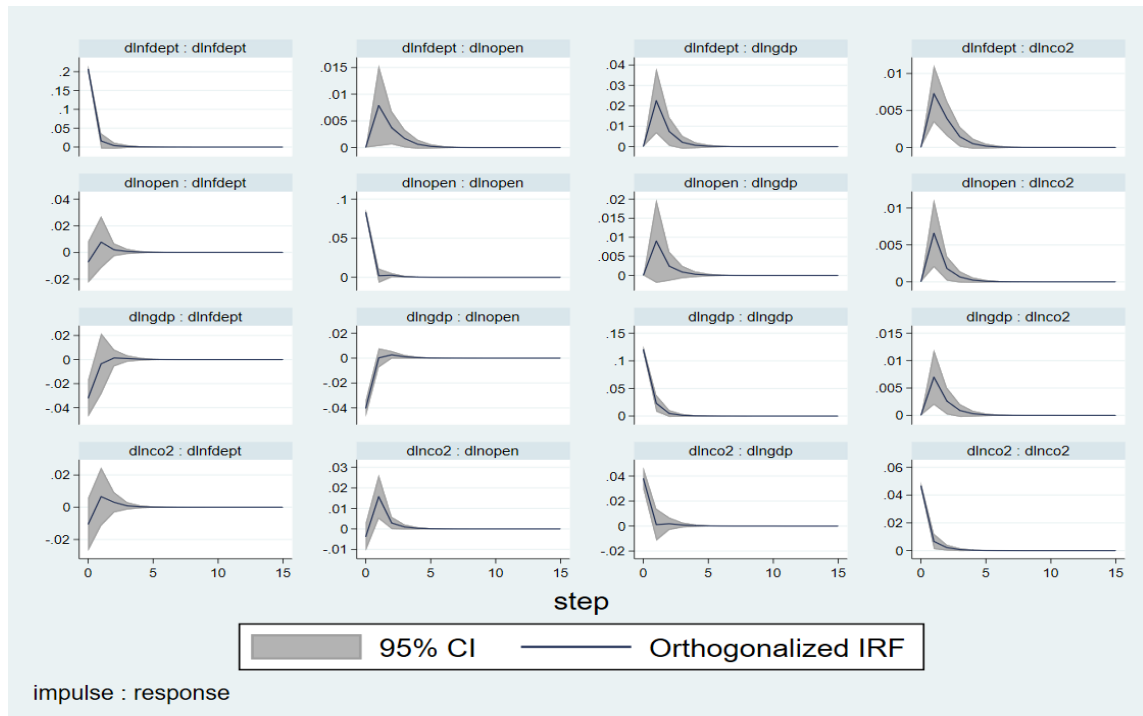


Figure 1: Impulse Response Functions

4.8. Forecast Error Variance Decomposition

The values in the table (Annex-2) show the results of variance decomposition. According to the results obtained, all of the variables that may occur in the variance of carbon dioxide emissions are explained by themselves in one lag, and 93% of it is explained by themselves in the second lag. It has been observed that as the lag rate increases, this value gradually decreases. According to the results of the decomposition of the variance of the gross national product per capita variable, a change in the variance of the gross national product per capita variable is explained by itself at a rate of 90% in the first lag, and 9% is explained by the carbon dioxide emission variable. A lag in the variance of the openness index is explained by 79% by itself and 20% by the gross national product per capita variable.

It was concluded that the first leg of a change in the depth index variance of financial markets was explained by itself at a rate of 97%, and 2% was explained by the gross national product per capita variable.

4.9. Stability Condition

A stability condition test will be applied to test the reliability of the findings obtained from the PVAR model applied in the study. As a result of this test, it is understood that if all modules are less than one, the model satisfies the stability condition (Abrigo and Love, 2016:794).

Table 9: Stability Condition

Eigenvalue		
Real	Imaginary	Modulus
.3472721	0	.3472721
.0842919	-.0579357	.1022823
.0842919	.0579357	.1022823
-.0727644	0	.0727644

Resource: Authors

A graph of the stability test can be created by adding the graph option with the Stata 17 program. The eigenvalues and unit circle position in the figure below show that the results obtained in the study are located within the unit circle, therefore they are consistent and meet the pVAR stability condition.

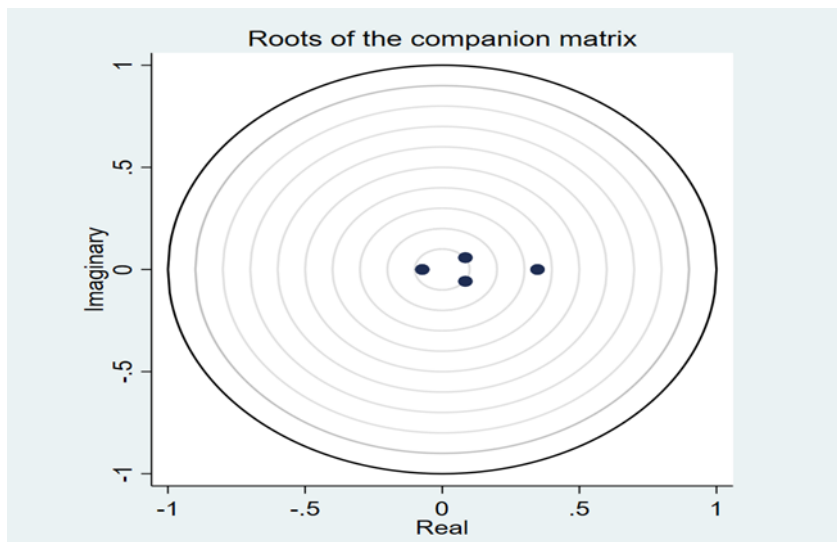


Figure 2: PVAR stability condition.

4.10. Dumitrescu and Hurlin (2012) Causality Tests

Dumitrescu and Hurlin's (2012) cointegration test is one of the new cointegration tests that is not used very often in the literature. The test appears as an important test because it is valid in cases where there is cross-sectional dependence and in cases where $T > N$ and $T < N$ conditions are

met, and it can provide effective results even in unbalanced panels (Dumitrescu and Hurlin, 2012: 1457). The test considers the null hypothesis that no Granger-causal relationship is assumed to exist for any member of the panel. Dumitrescu and Hurlin's (2012) test is based on the aggregate Wald statistic of individual Granger causality tests.

Table 10: Dumitrescu ve Hurlin (2012) Causality Test Results

		Wbar stat.	Zbar stat.	Probability
LNCO2	LNGDP	18.7526	7.0125	0.0000***
LNGDP	LNCO2	18.1936	6.5069	0.0000***
LNCO2	LNOOPEN	20.0477	8.1840	0.0000***
LNOOPEN	LNCO2	19.8785	8.0309	0.0000***
LNCO2	LNFDPT	18.6825	6.9491	0.0000***
LNFDPT	LNCO2	14.8278	3.4624	0.0005***

Note: Stationarity for 1% critical value is indicated as “***”, stationarity for 5% critical value is indicated as “**”, and stationarity for 10% critical value is indicated as “*”.

5. CONCLUSION

While climate change is seen as an environmental problem, the increasing effects of natural disasters such as floods and droughts and their reflections on the economy have led to the concept of climate change being investigated by economists and therefore a natural event being included within the scope of economics. Starting from the question of how an environmental problem is intertwined with economy and finance, this study aims to examine the interaction between climate change, trade openness rate, gross domestic product per capita rate and financial depth index in the period 1980-2020.

As a result of the homogeneity and cross-section dependence tests applied first in the econometric analysis section, it was determined that the series had a heterogeneous structure and cross-section dependence existed. After these properties of the series were determined, CADF and CIPS tests, which are second generation unit root tests, were applied. As a result of the applied unit root tests, it was determined that the series was stationary at the first difference.

With globalization, relations between countries, sectors and markets have increased and it has become important to take these relations into consideration. For this reason, panel VAR models provide advantages for macroeconomic applications. As noted by Canova and Ciccarelli (2013), its main advantages include the ability to examine both static and dynamic interrelationships, unrestricted consideration of connections between units, ease of incorporating time changes into coefficients and shock variances, and the ability to accommodate dynamics. For this reason, after the test to determine the optimal lag length of the variables in the study, the lag length was determined as 1 and the Panel Var model was applied with the Holtz-Eakin, Newey and Rosen GMM Estimator (Forward Orthogonal Deviation Method). It was found that the probability values obtained were less than the critical value of 0.05. In this context, it was concluded that the lagged values of the variables of gross national product per capita, trade openness rate and depth index of financial markets are significant in explaining the carbon dioxide emission variable.

Impulse Response Functions are used to examine the effects of shocks in the VAR system. In this context, according to the results of the impulse-response function applied to the variables, the depth index and trade openness rate of the financial markets first increased and then decreased in the face of a shock to the Carbon dioxide emission variable. It has been observed that the effect of the shock disappears within 4-5 years. In the face of the shock in the carbon dioxide emission variable, the gross national product per capita exhibited a structure that first decreased and then stabilized. It has been observed that the effect of the shock disappears within 4-5 years. The stability condition results of the model show that the model is consistent and meets the pVAR stability condition. Additionally, it was determined that there was a mutual causality relationship between the variables.

In light of all this information, the study concluded that trade openness, gross domestic product per capita and financial depth index are effective on carbon dioxide emissions in G-20 countries, based on the data obtained from the period 1980-2020. Considering the three basic hypotheses of the study in the literature section of the study the first hypothesis is that climate change, which is seen as an environmental problem, has become an internal variable of the economy by affecting international trade and financial depth index.

In this context, it is understood that the first hypothesis is valid. The second hypothesis of the study is that there is an interaction between climate change, financial depth index, economic growth and trade openness rate in G-20 countries. In this context, econometric results show that there is interaction between variables and data within G-20 countries. The third hypothesis is that trade openness rate and financial depth index are economic policy tools used to prevent the negative effects of climate change. Information obtained from econometric results shows that the variables are related. In this regard, a change in trade openness, financial depth and economic growth variables will affect carbon dioxide emissions, which is an indicator of climate change, by reducing or increasing them. Therefore, the policies implemented are important and these variables can be used as a policy tool.

While climate risks have the power to affect the entire economy by causing disruption of supply chains, disruption of production, food supply problems, changes in prices, increase in costs, and deterioration of budget balance, they also create systemic risks for the financial structure by affecting the balance sheets, asset prices and debt structures of financial institutions. poses a threat.

Climate risks turn into macroeconomic risks by directly affecting the balance sheets of financial institutions and spreading risks across markets and sectors. Therefore, climate change must be reduced primarily through financial institutions that provide money transfers to sectors. This requires the financial and economic structure to act in harmony with the environment. Many policies are implemented by the state, such as developing financial markets, ensuring the use of green tools, and not financing the production of businesses that harm the environment. In addition, sustainability needs to be supported in commercial relations through the export and import of environmentally friendly products. In line with all this information, a trade and financial structure that is not harmful to the environment become two important tools to reduce the effects of climate change by ensuring green economic growth.

Araştırma ve Yayın Etiği Beyanı

Bu çalışma bilimsel araştırma ve yayın etiği kurallarına uygun olarak hazırlanmıştır.

Yazarların Makaleye Katkı Oranları

Burçin Çakır Gündoğdu'nun makaleye katkısı %50, Hakan Kahyaoğlu'nun makaleye katkısı %50'dir.

Çıkar Beyanı

Yazarlar açısından ya da üçüncü taraflar açısından çalışmadan kaynaklı çıkar çatışması bulunmamaktadır.

Annex 1: Holtz-Eakin, Newey, and Rosen GMM Estimator Results

	Coefficient	Std. Error	Z value	P> z 	95% confidence interval	
dlnco2						
dlnco2 L1.	.0781551	.0619769	1.26	0.207	-.0433174	.1996276
dlnngdp L1.	.0946278	.0202311	4.68	0.000***	.0549756	.13428
dlnopen L1.	.0821778	.0276373	2.97	0.003***	.0280096	.1363459
dlnfdept L1.	.0350561	.0092224	3.80	0.000***	.0169805	.0531317
dlnngdp						
dlnco2 L1.	-.1529001	.1400763	-1.09	0.275	-.4274446	.1216443
dlnngdp L1.	.2587379	.061179	4.23	0.000***	.1388293	.3786464
dlnopen L1.	.1175782	.0674401	1.74	0.081*	-.014602	.2497584
dlnfdept L1	.1085533	.0374346	2.90	0.004***	.0351828	.1819237
dlnopen						
dlnco2 L1.	.3291806	.1123583	2.93	0.003***	.1089623	.5493989
dlnngdp L1.	.0211314	.0394883	0.54	0.593	-.0562643	.098527
dlnopen L1.	.0282956	.0576288	0.49	0.623	-.0846548	.1412459
dlnfdept L1	.038002	.0189568	2.00	0.045**	.0008473	.0751568
dlnfdept 						
dlnco2 L1.	.1470805	.2390394	0.62	0.538	-.3214282	.6155892
dlnngdp L1.	.0249672	.1158947	0.22	0.829	-.2021821	.2521166
dlnopen L1.	.0999865	.1138774	0.88	0.380	-.1232091	.3231822
dlnfdept L1	.0779028	.0521029	1.50	0.135	-.0242169	.1800225

Note: *** indicates 1%, ** symbol indicates 5%, and * indicates significance at 10% level.

Annex-2: Forecast Error Variance Decomposition

dlnco2				
Term	dlnco2	dlngdp	dlncopen	dlndfdept
0	0	0	0	0
1	1	0	0	0
2	.9394306	.0186394	.0160266	.0259035
3	.9011192	.017584	.0449455	.0363512
4	.8922243	.0193773	.0469982	.0414003
5	.8883759	.020222	.0481189	.0432833
6	.8869684	.020509	.0485683	.0439544
7	.8864597	.0206315	.0487067	.0442021
8	.8862743	.0206752	.0487595	.044291
9	.8862078	.020691	.0487784	.0443229
10	.8861837	.0206967	.0487851	.0443344
11	.8861752	.0206988	.0487875	.0443386
12	.886172	.0206995	.0487884	.04434
13	.8861709	.0206998	.0487887	.0443406
14	.8861706	.0206999	.0487888	.0443408
15	.8861703	.0206999	.0487889	.0443408

dlngdp				
Term	dlnco2	dlngdp	dlncopen	dlndfdept
0	0	0	0	0
1	.092642	.907358	0	0
2	.0858943	.8677271	.0070169	.0393618
3	.086177	.8609415	.0112834	.0415981
4	.0868453	.8588011	.0118977	.042456
5	.086935	.8580813	.0120919	.0428918
6	.0869808	.8578079	.0121953	.043016
7	.0870005	.8577114	.0122266	.0430615
8	.0870067	.8576773	.0122378	.0430782
9	.087009	.8576649	.012242	.0430841
10	.0870099	.8576604	.0122434	.0430862
11	.0870102	.8576589	.012244	.043087
12	.0870103	.8576583	.0122442	.0430873
13	.0870103	.8576581	.0122442	.0430874
14	.0870103	.8576581	.0122443	.0430874
15	.0870103	.8576581	.0122443	.0430874

dlncopen				
Term	dlnco2	dlngdp	dlncopen	dlndfdept
0	0	0	0	0
1	.0011772	.2019282	.7968946	0
2	.0307023	.1938505	.7650098	.0104374
3	.0305256	.1957607	.7606453	.0130684
4	.030977	.1953513	.7600935	.0135782
5	.031159	.1953664	.7596216	.0138531
6	.0311947	.1953682	.7594912	.0139459
7	.031213	.1953648	.7594447	.0139775
8	.0312192	.1953646	.7594268	.0139894
9	.0312213	.1953644	.7594206	.0139936
10	.0312221	.1953644	.7594184	.0139951
11	.0312224	.1953644	.7594177	.0139957
12	.0312225	.1953644	.7594174	.0139958
13	.0312226	.1953643	.7594172	.0139959
14	.0312226	.1953644	.7594172	.0139959
15	.0312226	.1953644	.7594172	.013996

dlndfdept				
Term	dlnco2	dlngdp	dlncopen	dlndfdept
0	0	0	0	0
1	.0012744	.0239242	.0010534	.973748
2	.0012834	.02448	.0017444	.9724922

3	.0101255	.0334987	.0073403	.9490355
4	.0111169	.0351353	.0081055	.9456423
5	.011501	.0353542	.0087901	.9443548
6	.0117008	.035485	.0089839	.9438304
7	.0117579	.0355329	.0090461	.9436631
8	.0117793	.0355478	.0090718	.9436011
9	.0117873	.0355534	.0090806	.9435787
10	.0117901	.0355555	.0090837	.9435708
11	.0117911	.0355562	.0090849	.9435679
12	.0117914	.0355565	.0090853	.9435669
13	.0117916	.0355565	.0090854	.9435665
14	.0117916	.0355566	.0090855	.9435663
15	.0117916	.0355566	.0090855	.9435663

REFERENCES

- Abrigo, M. R., & Love, I. (2015). Estimation of panel vector autoregression in stata: A package of programs. *University of Hawai'i at Manoa. Department of Economics Working Paper Series, 16(2)*, 1-28.
- Afesorgbor, S. K., & Demena, B.A. (2022). Trade openness and environmental emissions: Evidence from a meta-analysis. *Environmental and Resource Economics, 81*, 287-321. <https://doi.org/10.1007/s10640-021-00627-0>
- Allan, S., Bahadur, A.V., Venkatramani, S., & Soundarajan, V. (2019). *The role of domestic budgets in financing climate change adaptation*. Oxford Policy Management. Rotterdam and Washington, DC.
- Andrews, D.W.K., & Lu, B. (2001). Consistent model and moment selection procedures for gmm estimation with application to dynamic panel data models. *Journal of Econometrics, 101*, 123-164. [http://dx.doi.org/10.1016/S0304-4076\(00\)00077-4](http://dx.doi.org/10.1016/S0304-4076(00)00077-4)
- Ansari, M.A., Haider, S., & Khan, N.A. (2020). Does trade openness affects global carbon dioxide emissions: Evidence from the top CO2 emitters. *Management of Environmental Quality An International Journal, 31(1)*, 32-53. <https://doi.org/10.1108/MEQ-12-2018-0205>
- Anselin, L. (1988). *Spatial Econometrics: Method and Models*. Oxford: Kluwer Academic Publishers.
- Arellano, M., & O., Bover. (1995). Another look at the instrumental variable estimation of error-components models. *Journal of Econometrics, 68(1)*, 29-51. [https://doi.org/10.1016/0304-4076\(94\)01642-D](https://doi.org/10.1016/0304-4076(94)01642-D)
- Arestis, P. Chortareas, G. & Magkonis, G. (2014). Inflation targeting and inflation convergence: International Evidence. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money, 31*, 285-295. <http://dx.doi.org/10.1016/j.intfin.2014.04.002>
- Ayache, M.B., Barhoumi, M. & Hammas, M.A. (2016). Causal linkage between economic growth, financial development, trade openness and co2 emissions in european countries. *American Journal of Environmental Engineering, 6(4)*, 110-122. <https://doi.org/10.5923/j.ajee.20160604.02>
- Baltagi, B. (2005). *Econometric analysis of panel data*. Chichester West Sussex: John Wiley & Sons Ltd.
- Braun, P. & Mittnik, S. (1993). Misspecifications in vector autoregressions and their effects on impulse responses and variance decompositions. *Journal of Econometrics, 59(3)*, 319-341. [https://doi.org/10.1016/0304-4076\(93\)90029-5](https://doi.org/10.1016/0304-4076(93)90029-5)
- Breusch, T. S., & Pagan, A. R. (1980). The lagrange multiplier test and its applications to model specification in econometrics. *The Review of Economic Studies, 47(1)*, 239-253. <https://doi.org/10.2307/2297111>
- Camehl, A. (2023). Penalized estimation of panel vector autoregressive models: A panel lasso approach. *International Journal of Forecasting, 39(3)*, 1185-1204. <https://doi.org/10.1016/j.ijforecast.2022.05.007>
- Can, M., Jebli M., & Brusselsaers, J. (2022). Can green trade save the environment? Introducing the green (trade) openness index. *Environmental Science and Pollution Research, 29*, 44091-44102. <https://doi.org/10.1007/s11356-022-18920-w>
- Chhabra, M., Giri, A. K., & Kumar, A. (2023). Do trade openness and institutional quality contribute to carbon emission reduction? Evidence from BRICS countries. *Environmental Science and Pollution Research, 30*, 50986–51002. <https://doi.org/10.1007/s11356-023-25789-w>
- Darweesh, F., Khudari, M., & Othman, N. S. (2023). The relationship between financial development and carbon emissions: A systematic review. *Intern. Journal of Profess. Bus. Review, 8(7)*,1-14. <https://doi.org/10.26668/businessreview/2023.v8i7.2718>
- Dizen, J. (2021). *Estimating long-run effects and the exponent of cross-sectional dependence: an update to xtdcce2*. Bozen Economics & Management Paper Series. No 81, 2.
- Dumitrescu, E., & Hurlin, C. (2012). Testing for granger non-causality in heterogeneous panels. *Economic Modelling, 29(4)*, 1450-1460. <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2012.02.014>
- Ehigiamusoe, K.U., & Lean, H. H. (2019). Effects of energy consumption, economic growth, and financial development on carbon emissions: evidence from heterogeneous income groups. *Environmental Science and Pollution Research, 26(22)*, 22611-22624. <https://doi.org/10.1007/s11356-019-05309-5>
- Goswami, A., Kapoor, H. S., Jangir, R. K., Ngigi, C. N., Kia, B. & Chattu, V. K. (2023). Impact of economic growth, trade openness, urbanization and energy consumption on carbon emissions: A study of India. *Sustainability, 15(11)*, 1-19. <https://doi.org/10.3390/su15119025>
- Hakimi, A. & Hamdi, H. (2019). Environmental effects of trade openness: what role do institutions have? *Journal of Environmental Economics and Policy, 9(1)*, 36-56. <https://doi.org/10.1080/21606544.2019.1598503>

- Holtz-Eakin, D., W. Newey & H. S. Rosen (1988). Estimating vector autoregressions with panel data. *Econometrica*, 56(6), 1371-1395. <https://doi.org/10.2307/1913103>
- Hua, L. (2023). Financial stability influence on climate risk, GHG emission, and green economic recovery of China. *Environmental Science and Pollution Research*, 30, 67839-67853. <https://doi.org/10.1007/s11356-023-26947-w>
- Jamel, L. & Maktouf, S. (2017). The nexus between economic growth, financial development, trade openness, and CO2 emissions in European countries. *Cogent Economics & Finance*, 5: 1341456, 1-25. <https://doi.org/10.1080/23322039.2017.1341456>
- Karedla, Y., Mishra, R. & Patel, N. (2021). The impact of economic growth, trade openness and manufacturing on CO2 emissions in India: an autoregressive distributive lag (ARDL) bounds test approach. *Journal of Economics, Finance and Administrative Science*, 26(52), 376-389. <https://doi.org/10.1108/JEFAS-05-2021-0057>
- Li, X., Öztürk, İ., Mecid, M. T., Hafız, M. & Ullah, S. (2022). Considering the asymmetric effect of financial deepening on environmental quality in BRICS economies: Policy options for the green economy. *Journal of Cleaner Production*, 331, 1-9, <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.129909>
- Linnenluecke, M.K., Smith, T., McKnight, B. (2016). Environmental finance: a research agenda for interdisciplinary finance research. *Economic Modelling*, 59, 124-130. <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2016.07.010>
- Love, I. & Zicchino, L. (2006). Financial development and dynamic investment behavior: Evidence from panel VAR. *The Quarterly Review of Economics and Finance*, 46(2), 190-210. <https://doi.org/10.1016/j.qref.2005.11.007>
- Nasır, M. A., Hunyh, T. L. D. & Tram, H. T. X. (2019). Role of financial development, economic growth & foreign direct investment in driving climate change: A case of emerging ASEAN. *Journal of Environmental Management*, 242, 131-141. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2019.03.112>
- Pesaran, M.H. (2004). *General diagnostic tests for cross section dependence in panels*. Discussion Paper No. 1240, 1-39.
- Pesaran, M. H. (2007). A simple panel unit root test in the presence of cross-section dependence. *Journal of Applied Econometrics*, 22(2), 265-312. <https://doi.org/10.1002/jae.95>
- Pesaran, M. H., Ullah, A., & Yamagata, T. (2008). A bias-adjusted LM test of error cross-section independence. *The Econometrics Journal*, 11(1), 105-127. <https://doi.org/10.1111/j.1368-423X.2007.00227.x>
- Pestel, N. & Oswald, A. (2021). *Why do relatively few economists work on climate change? A survey*. IZA DP No. 14885, 1-16.
- Rajpurohit, S.S. & Sharma, R. (2020). Impact of economic and financial development on carbon emissions: evidence from emerging Asian economies. *Management of Environmental Quality: An International Journal*, 32(2), 145-159. <https://doi.org/10.1108/MEQ-03-2020-0043>
- Rehal, V. (April 13, 2022). *Impulse response function after Var and VECM*. [Available online at: <https://spureconomics.com/>], Retrieved on February 18, 2024.
- Ren, X. Zhao, M, Yuan, R. & Li, N. (2023). Influence mechanism of financial development on carbon emissions from multiple perspectives. *Sustainable Production and Consumption*, 39, 357-372. <https://doi.org/10.1016/j.spc.2023.05.009>
- Sana, A., Khan, F. N., & Arif, U. (2022). ICT diffusion and climate change: The role of economic growth, financial development and trade openness. *Netnomics*, 22, 179-194. <https://doi.org/10.1007/s11066-022-09152-8>
- Sarafidis, V., Yamagata, T., & Robertson, D. (2009). A test of cross-section dependence for a linear dynamic panel model with regressors. *Journal of Econometrics*, 148(2), 149-161. <https://doi.org/10.1016/j.jeconom.2008.10.006>
- Seddighi, H., Lawler, K., & Katos, A. (2000). *Econometrics: A practical approach*. London: Routledge.
- Shuaibu, M. (2020). Impact of trade openness and climate change on food productivity in Nigeria. *Foreign Trade Review*, 56(2), 1-20, <https://doi.org/10.1177/0015732520970426>
- Tamazian, A., Chousa, J.P., Vadlamannati, K. C. (2009). Does higher economic and financial development lead to environmental degradation: evidence from BRIC countries. *Energy Policy*, 37(1), 246-253. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2008.08.025>
- Taylor, J.B. (1980). Aggregate dynamics and staggered contracts. *Journal of Political Economy*, 88(1), 1-23. <http://dx.doi.org/10.1086/260845>
- Thi, D., Tran, V.Q., & Nguyen, D.T.(2023). The relationship between renewable energy consumption, international tourism, trade openness, innovation, and carbon dioxide emissions: international evidence, *International Journal of Sustainable Energy*, 42(1), 397-416. <https://doi.org/10.1080/14786451.2023.2192827>

UNDP (2019). The G20 Contribution to the 2030 Agenda in Times of Crises 2019-2023. [Available online at: <https://www.undp.org/>], Retrieved on February 15, 2024.

Usman, M., Kousar, R., Makhdum, M. S.A., Yaseen, M. R. & Nadeem, M. A. (2022). Do financial development, economic growth, energy consumption, and trade openness contribute to increase carbon emission in Pakistan? An insight based on ARDL bound testing approach. *Environment Development and Sustainability*, 25, 444-473. <https://doi.org/10.1007/s10668-021-02062-z>

Westerlund, J. (2007). Testing for error correction in panel data. *Oxford Bulletin Of Economics And Statistics*, 69(6), 709-748. <https://doi.org/10.1111/j.1468-0084.2007.00477.x>

Worldbank (December 20, 2023). Gdp (current US\$). [Available online at: <https://data.worldbank.org/indicator/>], Retrieved on January 8, 2024.

Yang, Z., Wang, M., Chang, T. & Wong, W. (2022). Which factors determine CO₂ emissions in China? Trade openness, financial development, coal consumption, economic growth or urbanization: Quantile Granger causality test. *Energies*, 15(7), 1-18. <https://doi.org/10.3390/en15072450>.

Zhang, S. Liu, X. & Bae, J. (2017). Does trade openness affect CO₂ emissions: evidence from ten newly industrialized countries? *Environmental Science and Pollution Research*. 24(21), 17616-17625. <https://doi.org/10.1007/s11356-017-9392-8>



Türkiye'nin Seçilmiş Makro Finans Değişkenleri Üzerine Nedensellik Analizi: Yapay Sinir Ağları ve Doğrusal Nedensellik Yöntemleri

Orhan ÖZAYDIN*

ÖZ

Türkiye'nin makro finans değişkenleri üzerine yapılan araştırmalarda, doğrusal ve doğrusal olmayan Granger nedensellik analizlerinin sıkça kullanıldığı gözlemlenmektedir. Finansal verilerin genellikle doğrusal olmayan yapıya sahip olması sebebiyle, çeşitli doğrusal olmayan nedensellik testleri geliştirilmiş ve uygulanmıştır. Son yıllarda ise yapay sinir ağları algoritmalarının bu testlerde kullanılmaya başlandığı ve finansal serilerde doğrusal olmayan nedensellik ilişkilerini ortaya çıkarmada etkili olduğu ve yapay sinir ağlarının finansal analizlerde etkili bir araç olabileceği vurgulanmıştır. Bu çalışmada Türkiye'nin seçilmiş makro finans değişkenleri olan Bist100, 5 yıllık kredi temerrüt takasları, 2 yıllık Tahvil ve USDTRY arasındaki nedensellik ilişkileri, günlük, haftalık ve aylık frekanslarda, doğrusal ve yapay sinir ağı Granger nedensellik modelleri kullanılarak incelenmiştir. Yapay sinir ağı modellerinin genel olarak daha kapsamlı ve anlamlı sonuçlar ürettiği bulgulara tespit edilmiştir. Yapay sinir ağlarının finansal piyasalardaki karmaşık nedensellik ilişkilerin anlaşılmasında etkili bir araç olduğu görülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Yapay Sinir Ağları, Granger, Nedensellik, Borsa, Kredi Temerrüt Takasları

JEL Sınıflandırması: G00, G12, G17

Causality Analysis on Selected Macro Financial Variables of Türkiye: Artificial Neural Networks and Linear Causality Methods

ABSTRACT

Research on Türkiye's macro-financial variables has frequently used linear and nonlinear Granger causality analyses. Since financial data generally have a non-linear structure, various non-linear causality tests have been developed and applied. In recent years, it has been emphasized that artificial neural network algorithms have started to be used in these tests and that they are effective in revealing non-linear causality relationships in financial series and that artificial neural networks can be an effective tool in financial analyses. In this study, the causality relationships between Türkiye's selected macro-financial variables BIST100, 5-year credit default swaps, 2-year bonds and USDTRY are analyzed using linear and artificial neural network Granger causality models at daily, weekly and monthly frequencies. The findings indicate that artificial neural network models generally produce more comprehensive and significant results. It is seen that artificial neural networks are an effective tool in understanding the complex causality relationships in financial markets.

Keywords: Artificial Neural Networks, Granger, Causality, Stock Market, Credit Default Swaps

JEL Classification: G00, G12, G17

Geliş Tarihi / Received: 13.03.2024 Kabul Tarihi / Accepted: 22.03.2024

Bu eser Creative Commons Atıf-Gayriticari 4.0 Uluslararası Lisansı ile lisanslanmıştır.



* Dr. Öğr. Üyesi, Nişantaşı Üniversitesi, İktisadi, İdari ve Sosyal Bilimler Fakültesi, Finans ve Bankacılık Bölümü, orhanozaydin@gmail.com, ORCID:0000-0003-2585-1437

1. GİRİŞ

Günümüzde, ekonomik karar alma süreçlerinde veri analizi ve tahmin modellerinin kullanımı giderek önem kazanmaktadır. Özellikle makroekonomik finansal değişkenlerin arasındaki nedensellik ilişkilerinin doğru bir şekilde belirlenmesi, ekonomik politika oluşturucuları ve yatırımcılar için kritik bir öneme sahiptir. Türkiye gibi gelişmekte olan ekonomilerde, piyasalardaki değişkenlik sıklıkla karmaşıktır ve bu değişkenliğin etkilerini anlamak ve öngörmek daha zor olmaktadır. Türkiye'nin makroekonomik değişkenleri üzerine yapılan nedensellik araştırmalarında, doğrusal Granger (1969) ve -bazıları Granger'dan üretilen-doğrusal olmayan nedensellik analizleri literatürde görülmektedir. Finans verilerinin genel olarak doğrusal bir yapıya sahip olmaması nedeniyle, Granger nedensellik testlerinin yanı sıra Hacker-Hatemi-J (2006) Toda Yamamoto (1995), Diks-Panchenko (2006), Kraskov vd. (2004), Nishiyama vd. (2011) gibi doğrusal olmayan nedensellik testlerinin de geliştirildiği ve finans veri setlerine uygulandığı literatürde belirtilmektedir (Yıldırım ve Adalı, 2017; Bektur ve Malcıoğlu, 2017; Gök, 2021). Ayrıca, son yıllarda yapay sinir ağları algoritmalarının nedensellik testlerinde kullanılmaya başlandığı, özellikle çok katmanlı algılayıcılar ve makine öğrenimi temelli modellerin finansal serilerde doğrusal olmayan nedensellik ilişkilerini ortaya çıkarma konusunda etkili olduğu ifade edilmektedir (Eğrioğlu vd., 2023). Bu bağlamda, literatürde Türkiye'nin çeşitli makroekonomik göstergeleri üzerine yapılan doğrusal ve doğrusal olmayan nedensellik analizlerinin yanı sıra, yapay sinir ağlarının kullanıldığı nadir çalışmaların da mevcut olduğu görülmüştür.

Makro finans, varlık fiyatlarının değişimlerinin analizini ele almaktadır (Cochrane, 2017). Türkiye'nin makro finans değişkenleri arasından seçilmiş Bist100, CDS_5y (5 yıllık kredi temerrüt takası), Tahvil_2y (2 yıllık tahvil) ve USDTRY (ABD Doları/Türk Lirası döviz kuru) arasındaki nedensellik ilişkileri incelenmek üzere bu çalışmada yapay sinir ağları (YSA) ve doğrusal Granger nedensellik yöntemleri incelenerek, karşılaştırmalar yapılmıştır. Çalışmanın diğer önemli katkısı, veriler günlük, haftalık ve aylık olmak üzere 3 farklı zaman aralığında çalışılmıştır. Çalışma bulgularında, YSA modellerinin genellikle daha kapsamlı ve daha anlamlı sonuçlar sağladığı görülmüş, finansal piyasalarda BIST100 endeksi, kredi temerrüt takası, tahvil ve döviz kuru arasındaki karmaşık ilişkilerin anlaşılmasına yönelik olarak YSA'nın etkili bir analiz aracı olduğunu anlaşılmıştır. Ayrıca, doğrusal ve YSA modelleri arasındaki uygulamadaki farkların, finansal piyasalardaki nedensellik ilişkilerinin daha derinlemesine anlaşılmasına katkıda bulunabileceği vurgulanmıştır.

Çalışmada ilk olarak, literatürde yer alan nedensellik analizi ve yapay sinir ağları konuları kapsamlı bir şekilde incelenmiş ve önceki araştırmaların bulguları özetlenmiştir. Metodoloji bölümünde, araştırmada kullanılacak veri seti ve analiz yöntemleri açıklanmıştır. Bulgular bölümünde, yapılan analizlerin sonuçları sunulmuş ve YSA ile doğrusal Granger nedensellik yöntemleri arasındaki farklar vurgulanmıştır. Son olarak, sonuçlar bölümünde, elde edilen bulguların önemi ve çalışmanın genel katkıları tartışılmıştır.

2. LİTERATÜR

Türkiye'nin makroekonomik değişkenleri üzerine doğrusal ve doğrusal olmayan Granger nedensellik analiz yöntemleri ile yapılan araştırmalar literatürde sıkça görülmektedir. Finans verileri genel olarak doğrusal bir yapıya sahip değildir. Literatürde doğrusal Granger (1969) nedensellik testi yanında doğrusal olmayan Hacker-Hatemi-J (2006) Toda Yamamoto (1995), Diks-Panchenko (2006), Kraskov vd. (2004), Nishiyama vd. (2011) nedensellik testleri geliştirilmiş ve finans veri setlerine uygulanmıştır. Granger nedensellik testi, durağan iki zaman serisi arasındaki istatistiksel olarak nedensellik ilişkisini bir değişkenin diğerini tahmin edip etmediğini tespit etmek üzerine çalışan bir modeldir. Eğer bir değişken, diğerinin geçmiş

değerlerini tahmin edebiliyorsa, Granger nedensellik ilişkisi varlığından bahsedilebilir. Doğrusal Granger (1969) testi için serilerin durağan hale getirilmesi gerekirken, bu zorunluluğu ortadan kaldıran Toda-Yamamoto (1995) testi serilerin kendi seviyesi (I(0)) durumunda nedenselliğin varlığını tespit edilebilmektedir. Hacker-Hatemi-J (2006) yöntemi, temelinde bir doğrusal regresyon modeli olmasına rağmen doğrusal olmayan özelliklere de izin verebilmektedir. Özellikle Toda-Yamamoto (1995) modelinde az gözlem sayılarında asimptotik dağılımları incelerken zayıf sonuçlara karşı model önerisinde bulunmuştur. Gözlem sayısının çok olduğu durumlarda Diks-Panchenko (2006) ve Kraskov vd. (2004) modelleri genellikle literatürde kullanıldığı görülmüştür. Nishiyama vd. (2011) özellikle finansal serilerde kullanılmak üzere doğrusal olmayan nedensellikler için parametrik olmayan bir nedensellik testi önermiştir.

Bu modellerin yanında son yıllarda kodlamanın araştırmacılar arasında yayılmasıyla yapay sinir ağları algoritmaları nedensellik testlerinde kullanılmaya başlanmıştır. Nogueira (2022), makine öğrenimi sayesinde yapay sinir ağları modelleri gibi gelişmiş algoritmaların optimizasyon sonuçları, nedensellik ilişkilerini öğrenmek ve test etmek için faydalı olabileceğini ifade etmektedir. Tank vd. (2018) değişkenler arasında doğrusal olmayan Granger nedensellik tespiti için seyrek bir sinir ağı modeli oluşturmuştur. Etkileşimleri tespit etmek için çok katmanlı algılayıcılar kullanan bir yöntemin doğrusal olmayan Granger nedensel bağlantıları tutarlı bir şekilde seçebildiğini göstermektedir. Hmamouche (2020), klasik nedensellik testinin uygulanması üzerine ileri beslemeli yapay sinir ağlarına dayalı doğrusal olmayan bir versiyonunu R'da uygulamıştır.

Türkiye'nin çeşitli makro ekonomik göstergeleri üzerine doğrusal ve doğrusal olmayan nedensellik analizleri literatürde görülmektedir (Tablo 1). Fakat yapay sinir ağlarının kullanıldığı nadir çalışmalar mevcuttur. Eğrioğlu vd. (2023), 2013 ile 2021 yılları arasındaki Türkiye'nin makroekonomik göstergeleri üzerinde tek çarpanlı sinir modeli yapay sinir ağı temelli yeni bir doğrusal olmayan nedensellik testi gerçekleştirmişlerdir. Granger doğrusal nedensellik testleri ile karşılaştırıldığında, çok katmanlı algılayıcıya dayalı olan doğrusal olmayan nedensellik testi daha küçük p değerleri üreterek daha ayrıntılı sonuçlara ulaşılmıştır. Yıldırım ve Adalı (2017), Ocak 2005 ile Ağustos 2017 tarihleri arasındaki aylık Bist100 endeksi ve USDTRY döviz kuru arasındaki doğrusal ve doğrusal olmayan nedensellik testlerini incelemişlerdir. Yapılan doğrusal Granger ile Toda Yamamoto ve Diks-Panchenko doğrusal olmayan nedensellik testleri sonucunun hepsinde BIST100, USDTRY'nin nedeni olduğu görülmüştür. Bektur ve Malcıoğlu (2017), 12.10.2000 ile 17.02.2017 tarihleri arasındaki günlük BIST100 endeksi ve CDS arasındaki ilişkiyi asimmetrik Hacker-Hatemi-J (2006) nedensellik testi ile analiz etmişler ve CDS'nin BIST100'ün nedeni olduğu sonucuna varılmışlardır. Gök (2021), BIST100 endeksi, CDS ve tahvil arasındaki doğrusal ve doğrusal olmayan Granger nedensellik ilişkilerini, Hacker and Hatemi-J (2012) simetrik nedensellik testi ve Nishiyama et al. (2011) doğrusal olmayan Granger Nedensellik testi ile incelemiştir. Her iki test sonucunda tahvilin BIST100'ün nedeni olduğu sonucuna varılırken, ek olarak Nishiyama testinde CDS, Bist100'ün nedenidir sonucu çıkmıştır.

Literatürde, Bist100, USDTRY, Tahvil, CDS verileri üzerine doğrusal Granger nedensellik testini uygulayan araştırmalar çokça mevcuttur. Güney ve Ilgın (2019), 2007-2018 yılları arasındaki aylık veriler üzerinde yaptığı doğrusal Granger analizinde, USDTRY'nin, faizin ve Bist100'ün nedeni olduğu sonuçlarına ulaşılmışlardır. Şentürk ve Dücan (2014), Türkiye'de döviz kuru, faiz oranı ve borsa getirisi arasındaki doğrusal nedensellik ilişkilerini Ocak 1997 ile Mayıs 2013 tarihleri arasındaki aylık ortalama veriler üzerinde incelemişlerdir. Yapılan analizde, USDTRY'nin ve faizin Bist100'ün nedeni olduğu bulmuşlardır. Gülhan (2020), altın fiyatları ile VIX endeksi, Bist100 endeksi, döviz kuru ve petrol fiyatları arasındaki ekonometrik ilişkiyi doğrusal Granger testi ile analiz etmiştir. Aralık 2015 ile Ocak 2020 tarihleri arasındaki haftalık veriler üzerinde yapılan çalışmada, USDTRY'nin Bist100'ün Granger nedeni olduğu sonucuna varmıştır. Münyas (2020), kredi temerrüt takasları ve euro ve usd döviz kuru ilişkisinin 2005-2019 yılları arasındaki günlük veriler üzerinde doğrusal Granger yöntemi ile analiz etmiştir. Sonuç

olarak, USDTRY'nin CDS'nin nedeni olduğu ve CDS'nin de USDTRY'nin nedeni olduğu bulunmuştur. Gök ve Kara (2021), 2005-2020 yılları arasında Türkiye'de CDS, faiz ve döviz kuru arasındaki nedensellik analizini Granger Coherence Test ile incelemişlerdir. Bu test ile özellikle zaman ve frekans bileşenlerinin karmaşık etkileşimlerini anlamak isteyen araştırmacılara daha fazla bilgi sunabilmek amaçlanmıştır. Covid-19 periyodunu içeren zaman aralığında, sadece faiz oranı ve döviz kuru arasında geçerli tek yönlü nedensellik bulgusuna rastlanmıştır. Değirmenci ve Pabuççu (2016), Borsa İstanbul ve risk primi arasındaki etkileşimi VAR ve NARX modelleri kullanarak incelemişlerdir. Fakat nedensellik ilişkisi testi için doğrusal Granger modeli kullanmışlardır. 2010–2015 yılları arasındaki günlük veriler üzerinde yapılan analizde, Bist100 ile CDS karşılıklı birbirlerinin nedeni olduğu anlaşılmıştır.

Tablo 1: Türkiye'nin Seçilmiş Makro Ekonomik Göstergeleri Üzerine Doğrusal ve Doğrusal Olmayan Nedensellik Analizlerini Kapsayan Literatür Özeti

Yazar	Konu ve Başlık	Değişkenler	Model	Nedensellik Bulgusu
Yıldırım ve Adalı, 2017	Türkiye'de hisse fiyatı ve gerçek döviz kuru etkileşimlerinin doğrusal ve doğrusal olmayan nedensellik testleri	Bist100, USDTRY, aylık, Ocak 2005 - Ağustos 2017	Doğrusal Granger Toda Yamamoto Diks ve Panchenko doğrusal olmayan Granger	BIST100 -> USDTRY BIST100 -> USDTRY BIST100 -> USDTRY
Eğrioğlu ve diğerleri, 2023	Türkiye'nin makroekonomik göstergeleri için tek çarpanlı sinir modeli yapay sinir ağı temelli yeni doğrusal olmayan nedensellik testi	2013 ile 2021 yılları arası Türkiye'nin GSYH vb. makroekonomik değişkenler	Granger doğrusal nedensellik (1969), doğrusal olmayan Granger nedensellik (Kraskov vd. 2004), tek çarpanlı sinir modeli Yapay Sinir Ağı (YSA), MLP temelinde Granger nedensellik testi	Test sonuçları, çok katmanlı algılayıcıya dayalı olan doğrusal olmayan nedensellik testi ile doğrusal nedensellik testleri benzer bulgular göstermekte, ancak önerilen doğrusal olmayan yöntem, daha küçük p değerleri üretmiştir.
Gök ve Kara, 2021	CDS, faiz ve döviz kuru arasında nedensellik testi: Granger uyum analizi ile yeni bulgular	CDS, Faiz, USDTRY, haftalık ve aylık ortamlar, 2005-2020	Granger Coherence Test	COVID-19 periyodunu içeren zaman aralığında, sadece faiz oranı ve döviz kuru arasında geçerli tek yönlü nedensellik bulgusuna rastlanmıştır.
Bektur ve Malcıoğlu, 2017	Kredi temerrüt takasları ile Bist 100 endeksi arasındaki ilişki: Asimetrik nedensellik analizi	12.10.2000-17.02.2017 tarihleri arasındaki günlük, Bist100, CDS	Lineer Hacker-Hatemi-J (2006)	CDS -> BIST100
Gök, 2021	Hisse senedi endeksleri ve finansal değişkenler arasındaki doğrusal ve doğrusal olmayan Granger nedensellik ilişkisi	Bist100, CDS, 2010-09-20 ve 2019-08-02 arası günlük	Lineer Hacker and Hatemi-J (2012) Simetrik Nedensellik Testi Non lineer Nishiyama vd. (2011) Doğrusal olmayan Granger Nedensellik	Tahvil -> Bist100 Tahvil->Bist100 CDS -> Bist100

Güney ve İlgin, 2019	Yatırım araçlarının Bist-100 endeksi üzerindeki etkisinin değerlendirilmesi	Bist100, USDTRY, Mevduat Faizi, aylık, 2007-2018	Doğrusal Granger	USDTRY->BIST100 FAİZ->BIST100 BIST100 -> FAİZ
Şentürk ve Dücan, 2014	Türkiye'de döviz kuru-faiz oranı ve borsa getirisi ilişkisi: ampirik bir analiz	Bist100, USDTRY, Faiz, aylık ortalama, 1997:01-2013:05	Doğrusal Granger	USDTRY->BIST100 FAİZ-> USDTRY
Gülhan, 2020	Altın fiyatları ile VIX endeksi, Bist 100 endeksi, döviz kuru ve petrol fiyatları ilişkisi	Bist100, USDTRY haftalık, 13.12.2015 ile 12.01.2020	Doğrusal Granger	USDTRY -> BIST100
Münyas, 2020	Kredi temerrüt takasları ve euro ve usd döviz kuru ilişkisinin değerlendirilmesi: Türkiye örneği	CDS, USDTRY, günlük, 2005-2019	Doğrusal Granger	USDTRY->CDS CDS -> USDTRY
Değirmenci ve Pabuçcu, 2016	Borsa İstanbul ve risk primi arasındaki etkileşim: VAR ve NARX modeli	Bist100, CDS, günlük, 2010-2015	Doğrusal Granger	BIST100->CDS CDS -> BIST100

3. VERİ VE YÖNTEM

3.1. Veri

Çalışma için Borsa İstanbul 100 Endeksi (Bist100), ABD dolar kuru (USDTRY), 2 yıllık Türkiye tahvil borçlanma senedi faizleri (Tahvil_2y) ve Türkiye 5 yıllık kredi temerrüt takasları (CDS_5y) veri setleri kullanılmış, bu veriler 31 Aralık 2019 ile 28 Şubat 2023 tarihleri arasında günlük gün sonu olarak investing.com sitesinden alınmıştır. Seviye verileri, günlük gün sonu, haftalık ortalama ve aylık ortalama olmak üzere üç ayrı veri grubunda ele alınmıştır. Seviyedeki veriler üzerine getiri dönüşümleri yapılmıştır (Denklem 1). Getiri dönüşümü, bir yüzde fark dönüşümü olması sebebiyle birim kök testlerinde verilerin durağan sonuçlar vermesinde yararlı olmuştur. Seriler arasında doğrusal ve doğrusal olmayan YSA modellerde Granger nedensellikler araştırılmıştır.

$$\text{Getiri (i)} = \text{Veri(i)} / \text{Veri(i-1)} - 1 \quad (1)$$

Veri(i): [Bist100, USDTRY, Tahvil_2y, CDS_5y]

3.2. Metot

Yüzde farkı alınmış günlük, haftalık ve aylık verilere öncelikle birim kök testleri uygulanmış ve durağanlıkları test edilmiştir. Durağan serilere hem doğrusal Granger nedensellik testi hem de R Nlnts paketinde Granger nedensellik testinden uyarlanmış doğrusal olmayan nedensellik modeli R istatistik kodlama programında uygulanmıştır. Günlük, haftalık ve aylık olarak bulunan bulgular sonucunda değişkenler arasındaki nedensellikler ağ bağlantı şemasıyla görselleştirilmiştir. Test istatistik sonuçlarından elde edilen bulguların istatistiksel olarak güvenilir olduğu p değerleri gözlemlenerek analiz edilmiştir. Daha düşük p değerleri, istatistiksel analizin gücünü ve sonuçların güvenilirliğini arttırmaktadır. Dolayısıyla, doğrusal ve YSA ile yapılan nedensellik testlerin p değerleri karşılaştırılarak düşük p değerli modeller araştırılmıştır. Doğrusal ve YSA modelleri sonucunda nedensellik ilişkisi çıkan değişkenlerin niceliği karşılaştırılmıştır.

i) Doğrusal Granger

Granger nedensellik testi (Granger, 1980), iki seri arasındaki istatistiksel nedenselliği test eden matematiksel bir sistem oluşumdur. Bir X değişkeninin başka bir Y değişkenine neden olup olmadığını test etmek için, Y, hem kendi geçmişi ile hem de bu geçmişi artı X değişkeninin geçmişi kullanarak tahmin edilir. Bu iki durum arasındaki farkı değerlendirerek eklenen değişkenin hedef değişkenin tahminleri daha iyi istatistiksel sonuçlar vermesi durumunda X, Y'nin nedenidir denir.

Biçimsel olarak, iki VAR (p) (Vektör Oto Regresif) modeli ele alınmaktadır. İlk hedef değişkenin Y'nin önceki değerlerini, ikincisi ise Y'yi tahmin etmek için hem X'in hem de Y'nin geçmiş değerlerini kullanır:

$$Y_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^p \alpha_i Y_{t-i} + U_t \quad (2)$$

$$Y_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^p \alpha_i Y_{t-i} + \sum_{i=1}^p \beta_i X_{t-i} + U_t \quad (3)$$

Burada p gecikme parametresidir, $[\alpha_0, \dots, \alpha_p]$ ve $[\beta_0, \dots, \beta_p]$ modellerin parametreleridir ve U beyaz gürültü hata terimidir.

Nedenselliğin niceliğini ölçmek için Denklem 2 ve Denklem 3'ün hatalarının varyanslarını Granger nedensellik endeksi (GCI) kullanılabilir ve aşağıdaki gibi ifade edilir:

$$GCI = \log \left(\frac{\sigma_1^2}{\sigma_2^2} \right) \quad (4)$$

Burada σ_1^2 ve σ_2^2 sırasıyla Denklem 2 ve Denklem 3'ün hatalarının varyanslarıdır. Bu varyanslar arasındaki farkın istatistiksel anlamlılığını değerlendirmek için, istatistiğin aşağıdaki gibi olduğu Fisher testi kullanılabilir:

$$F = \frac{(RSS_1 - RSS_2)/p}{RSS_2/(n - 2p - 1)} \quad (5)$$

RSS_1 ve RSS_2 sırasıyla Denklem 2 ve Denklem 3'e ilişkin artık kareler toplamıdır ve n gecikmeli değişkenlerin boyutudur. İki hipotez göz önünde bulundurulmalıdır:

$$H_0: \forall i \in \{1, \dots, p\}, \beta_i = 0,$$

$$H_1: \exists i \in \{1, \dots, p\}, \beta_i \neq 0$$

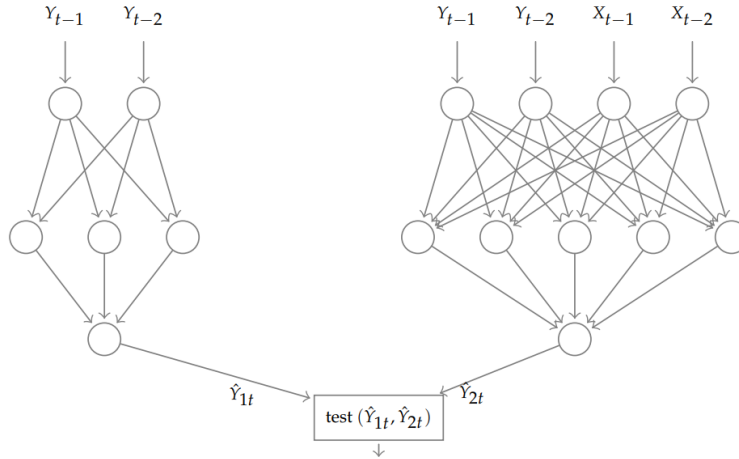
H_0 , X'in Y'ye neden olmadığı hipotezidir. H_0 altında F, serbestlik derecesi (p, n - 2p - 1) olan Fisher dağılımını takip eder.

ii) Yapay Sinir Ağı ile Doğrusal Olmayan Granger Nedensellik Testi

Özü itibarıyla yapısında doğrusallık olmayan yapay sinir ağlarını (YSA) modellerinin zaman içinde değişen, doğrusal olmayan zaman serileri için nedensellikleri incelenirken kullanılması, oluşturulan modelin isabetli olması adına faydalı olmaktadır (Hmamouche, 2020; Tank, 2018). YSA modelinde, VARNN modelini kullanarak Granger nedensellik testinin genişletilmiş bir versiyonunun uygulanması önerilmiştir. Bir hedef değişken Y ve k tahmin edici değişken $\{Y_1, \dots, Y_k\}$ içeren çok değişkenli bir zaman serisinden oluşan bir veri kümesinde VARNN (p) modeli, Y'nin gelecekteki değerlerini tahmin etmek için tahmin edici değişkenlerin ve hedef değişkenin (Y) önceki p değerini dikkate alan çok katmanlı bir algılayıcı (MLP: multi-layer perceptron) sinir ağı modelidir. Bu model, verileri gecikme parametresine göre bir denetimli öğrenme formunda yeniden düzenlemektedir. Ağın ağırlıklarını güncellemek için kullanılan optimizasyon algoritması Stokastik Gradyan İnişi (SGD) algoritmasına dayanmaktadır. SGD kullanılırken öğrenme oranını güncellemek için Adam algoritması da kullanılabilir.

(Kingma ve Ba, 2015). Ψ_{nn} ağ fonksiyonu ve U_t hata terimlerinin temsil edildiği VARNN (p)'nin global fonksiyonu aşağıdaki gibi yazılabilir:

$$Y_t = \Psi_{nn}(Y_{t-1}, \dots, Y_{t-p}, \dots, Y_{k(t-1)}, \dots, Y_{k(t-p)}) + U_t \quad (6)$$



Her iki modelin tahminleri arasındaki farkı değerlendirilir

Şekil 1: Granger nedensellik testi için YSA modelinin görseli (Hmamouche, 2020)

Granger nedenselliğine benzer şekilde, X'ten Y'ye nedenselliği test etmek için iki tahmin modeli göz önünde bulundurulur, ilki hedef zaman serisinin geçmiş değerlerini dikkate alır ve ikincisi hedef ve tahmin edici zaman serilerinin geçmiş değerlerini alır.

$$Y_t = \Psi_{1nn}(Y_{t-1}, \dots, Y_{t-p}) + U_t \quad (7)$$

$$Y_t = \Psi_{2nn}(Y_{t-1}, \dots, Y_{t-p}, \dots, X_{t-1}, \dots, X_{t-p}) + U_t \quad (8)$$

Burada Ψ_{1nn} ve Ψ_{2nn} , VARNN modeli kullanılarak sırasıyla Denklem 7 ve Denklem 8'nin ağ fonksiyonlarıdır. Bu iki model arasındaki farkı, hatalarının artık kareler toplamını karşılaştırarak değerlendirme yapılır. H_0 boş hipotezi (X'in Y'ye neden olmadığı hipotez) incelemek için Fisher testi kullanılır.

Şekil 1, nedensellik modelinin kullanılan yapısının bir örneğini göstermektedir. Klasik testten farkı, iki VAR modeli (tek değişkenli ve iki değişkenli) kullanmak yerine, iki VARNN modeli kullanılmasıdır. VARNN modellerinde VAR modelinden daha fazla parametre olması sebebiyle, Fisher testinin istatistiğinin değiştirilmesi gerekmektedir. Bu durumda, test istatistiği aşağıdaki gibidir:

$$F = \frac{(RSS_1 - RSS_2)/(d_2 - d_1)}{RSS_2/(n - d_2)} \quad (9)$$

Burada d_1 ve d_2 tek değişkenli ve iki değişkenli modelin parametre sayısıdır ve seçilen yapıya (katman ve nöron sayısı) bağlıdır.

4. BULGULAR

Bist100, 2 yıllık tahvil, USDTRY ve 5 yıllık kredi temerrüt takaslarının getiri serilerinin tanımlayıcı istatistikleri Tablo 2’de görülmektedir. Bu değişkenler için her biri üç farklı frekansta günlük kapanış, haftalık ortalama ve aylık ortalama olmak üzere istatistiki analizleri yapılmıştır. Finansal serilerde sıklıkla görünen basıklık değerlerinin yüksek çıkması bu seriler için de geçerli olduğu görülmektedir.

Tablo 2: Serilerin Tanımlayıcı İstatistikleri

Seriler		N	Min.	Ort.	Med.	Mak.	Std.	Var.	Çarp.	Bas.
Günlük Kapanış	CDS_5y	820	-0,1222	0,0015	0,0001	0,5129	0,0354	0,0013	4,1	58,1
Günlük Kapanış	Tahvil_2y	820	-0,2093	0,0002	0,0000	0,1683	0,0235	0,0006	0,1	21,0
Günlük Kapanış	Bist100	820	-0,0979	0,0020	0,0026	0,0988	0,0179	0,0003	-0,9	9,2
Günlük Kapanış	USDTRY	820	-0,5194	0,1010	0,0007	1,2047	0,4918	0,2418	0,9	2,7
Haftalık Ortalama	CDS_5y	164	-0,2136	0,0066	0,0001	0,3603	0,0678	0,0046	1,5	9,1
Haftalık Ortalama	Tahvil_2y	164	-0,2473	0,0009	0,0004	0,2022	0,0502	0,0025	-0,5	9,7
Haftalık Ortalama	Bist100	164	-0,1285	0,0099	0,0124	0,0875	0,0376	0,0014	-0,9	5,0
Haftalık Ortalama	USDTRY	164	-0,2192	0,0067	0,0046	0,1411	0,0328	0,0011	-2,0	22,1
Aylık Ortalama	CDS_5y	38	-0,2071	0,0292	0,0071	0,6798	0,1631	0,0266	1,7	7,9
Aylık Ortalama	Tahvil_2y	38	-0,2251	0,0038	0,0087	0,2683	0,1085	0,0118	-0,1	3,3
Aylık Ortalama	Bist100	38	-0,1919	0,0418	0,0353	0,2189	0,0849	0,0072	-0,1	3,3
Aylık Ortalama	USDTRY	38	-0,1119	0,0288	0,0278	0,2151	0,0633	0,0040	0,9	4,9

Granger nedensellik testlerinin uygulanabilmesi için öncelikle serilerin durağanlıkları incelenmelidir. Seviyedeki veriler modele dahil edilmeden önce birinci dereceden getiri farkları alınarak durağan olması sağlanmıştır. Tüm serilere Genelleştirilmiş Dickey-Fuler ve Philips-Perron birim kök testleri uygulanmıştır. İstatistik sonuçlarına göre tüm serilerde birim kök bulunmamaktadır, serilerin durağan olduğu görülmektedir (Tablo 3).

Tablo 3: Genelleştirilmiş Dickey-Fuler ve Philips-Perron Birim Kök Testleri Sonuç Tablosu

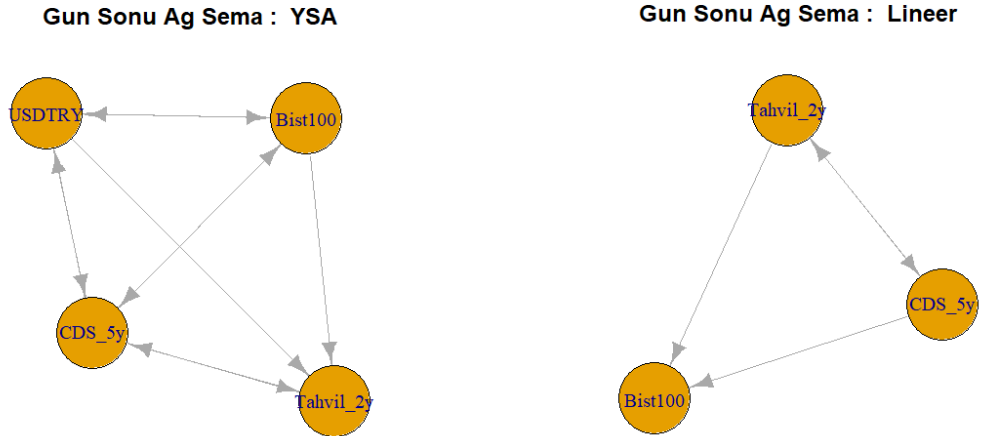
Seriler	ADF ve PP Testi t istatistiği tablosu								
		ADF trendsiz	ADF kesisim	ADF trendli	PP trendli				
Günlük Kapanış	CDS_5y	-19,1521	***	-19,1871	***	-19,2029	***	-26,0654	***
Günlük Kapanış	Tahvil_2y	-18,0744	***	-18,0648	***	-18,1485	***	-28,7147	***
Günlük Kapanış	Bist100	-17,7878	***	-18,0784	***	-18,225	***	-28,5967	***
Günlük Kapanış	USDTRY	-28,8374	***	-33,8333	***	-33,8126	***	-74,9641	***
Haftalık Ortalama	CDS_5y	-7,51382	***	-7,58873	***	-7,64749	***	-10,1227	***
Haftalık Ortalama	Tahvil_2y	-7,50023	***	-7,4851	***	-7,68011	***	-9,55276	***
Haftalık Ortalama	Bist100	-7,81672	***	-8,38094	***	-8,76462	***	-9,86904	***
Haftalık Ortalama	USDTRY	-7,35244	***	-7,77095	***	-7,73671	***	-11,3278	***
Aylık Ortalama	CDS_5y	-4,24991	***	-4,34643	***	-4,47976	***	-4,43144	***
Aylık Ortalama	Tahvil_2y	-3,86229	***	-3,81387	***	-4,15529	***	-4,97219	***
Aylık Ortalama	Bist100	-3,12139	***	-3,80067	***	-4,27012	***	-3,88162	**
Aylık Ortalama	USDTRY	-3,09713	***	-3,86364	***	-3,76563	**	-4,81777	***

Tüm değişkenler için günlük gün sonu, haftalık ortalama ve aylık ortalama serileri arasındaki nedensellik ilişkisini incelemek üzere doğrusal Granger ve doğrusal olmayan YSA Granger testleri uygulanmıştır. YSA testlerinde ağırlıkların güncellemek için Adam optimizasyon algoritması kullanılmıştır. Granger için oluşturulan VARNN modellerindeki her iki ağ için en fazla 2 katmanlı modeller incelenmiştir. İncelenen bu modeller bağlamında, günlük kapanış serilerinden oluşturulan Bist100, CDS_5y, Tahvil_2y ve USDTRY arasındaki nedensellik ilişkileri Tablo 4'te değerlendirilmiştir. Günlük serilerin sonuçlarına genel itibarıyla bakıldığında hem doğrusal hem de YSA nedensellik modellerindeki olasılık anlamlılık değerleri %1 seviyesinde çıkmıştır. Modeller arasında anlamlılık açısından önemli bir fark görülmemektedir. Sebep-sonuç değişkenleri arasında elde edilen istatistiksel anlamlı sonuçların sayısına bakıldığında, YSA modelleriyle yapılan testlerde doğrusal (lineer) modele göre daha fazla anlamlı ilişkiler görülmüştür. Tahvilin Bist100'ün nedeni olduğu ilişki, doğrusal modellerde görünmesine rağmen YSA modellerinde bu tür bir ilişki sonucu çıkmamıştır. Değişkenlerin nedensellik yönleri ağ şeması Şekil 2'de gösterilmiştir. Doğrusal modellerde 4 nedensellik ilişkisi bulunmuşken, YSA modeli bulgularında 10 nedensellik ilişkisi görülmektedir.

Tablo 4: Günlük Serilerde YSA ve Doğrusal Granger Nedensellik Test Sonuçları

Sebepe Değiş.	Etki Değiş.	Test	GCI	F Testi İstatistik	
Bist100	CDS_5y	YSA	0,0309	8,4661	***
Bist100	Tahvil_2y	YSA	0,0302	8,2819	***
Bist100	USDTRY	YSA	0,0000	2,5229	***
Tahvil_2y	CDS_5y	YSA	0,1394	121,9004	***
CDS_5y	Bist100	YSA	0,0182	4,9569	***
CDS_5y	USDTRY	YSA	0,0737	20,6151	***
CDS_5y	Tahvil_2y	YSA	0,0328	13,5548	***
USDTRY	Tahvil_2y	YSA	0,0065	2,6668	*
USDTRY	Bist100	YSA	0,0211	17,3716	***
USDTRY	CDS_5y	YSA	0,0327	8,9707	***
Tahvil_2y	Bist100	Doğrusal	0,0059	4,8023	**
Tahvil_2y	CDS_5y	Doğrusal	0,0178	14,7065	***
CDS_5y	Tahvil_2y	Doğrusal	0,0083	6,8042	***
CDS_5y	Bist100	Doğrusal	0,0108	8,8667	***

* %10 anlamlılık, ** %5 anlamlılık, *** %1 anlamlılık seviyesini göstermektedir.



Şekil 2: Günlük Serilerde Değişkenlerin Nedensellik İlişkilerini Gösterir Ağ Şemaları
(Yazar tarafından üretilmiştir)

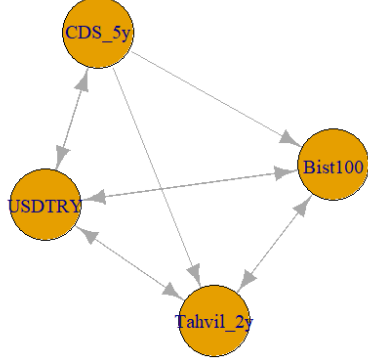
Haftalık ortalama serilerinden oluşturulan değişkenler arasındaki ilişkiler doğrusal ve YSA Granger nedensellik modelleri kullanılarak Tablo 5'te değerlendirilmiştir. Doğrusal modellerde bulunan nedensellik ilişkileri YSA modellerinde de görülmektedir. Doğrusal modellerinin test sonuçlarına göre olasılık anlamlılık değeri %5 ve %10 çıkmışken YSA nedensellik modelleri test sonuçlarında genel itibarıyla olasılık anlamlılık değerleri %1 seviyesinde çıkmıştır. Olasılık değerleri açısından YSA modellerinin daha iyi sonuçlar verdiği söylenebilir. Sebep-sonuç değişkenleri arasında elde edilen istatistiksel anlamlı sonuçların sayısına bakıldığında, YSA modelleriyle yapılan testlerde doğrusal modele göre daha fazla anlamlı nedensellik ilişkileri görülmüştür. Değişkenlerin nedensellik yönleri ağ şeması Şekil 3'te gösterilmiştir. Doğrusal modellerde 2 nedensellik ilişkisi bulunmuşken YSA modelinde 10 nedensellik ilişkisi görülmektedir.

Tablo 5: Haftalık Serilerde YSA ve Doğrusal Granger Nedensellik Test Sonuçları

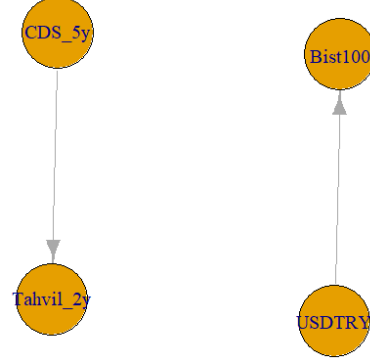
Sebep Değiş.	Etki Değiş.	Test	GCI	F Testi İstatistik	
Bist100	Tahvil_2y	YSA	0,0000	0,1319	***
Bist100	USDTRY	YSA	0,0000	0,6613	***
Tahvil_2y	Bist100	YSA	0,0000	0,7164	***
Tahvil_2y	USDTRY	YSA	0,0000	4,0060	***
CDS_5y	Bist100	YSA	0,1026	6,5222	***
CDS_5y	Tahvil_2y	YSA	0,1376	8,8980	***
CDS_5y	USDTRY	YSA	0,1680	11,0387	***
USDTRY	Bist100	YSA	0,0000	2,3360	***
USDTRY	Tahvil_2y	YSA	0,0000	0,3202	***
USDTRY	CDS_5y	YSA	0,0000	0,6919	***
CDS_5y	Tahvil_2y	Doğrusal	0,0306	2,8871	*
USDTRY	Bist100	Doğrusal	0,0511	3,1960	**

* %10 anlamlılık, ** %5 anlamlılık, *** %1 anlamlılık seviyesini göstermektedir.

Hafta Ortalama Ağ Sema : YSA



Hafta Ortalama Ağ Sema : Lineer

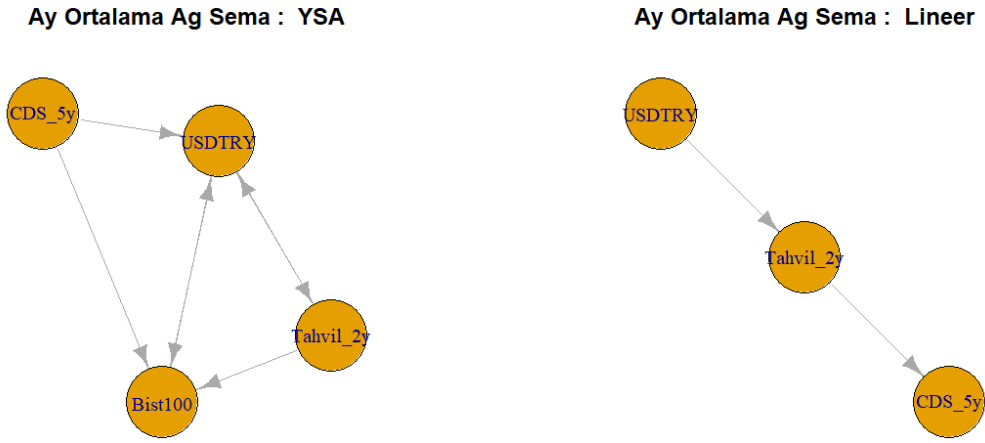


Şekil 3: Haftalık Serilerde Değişkenlerin Nedensellik İlişkilerini Gösterir Ağ Şemaları
(Yazar tarafından üretilmiştir)

Aylık ortalama serilerinden oluşturulan değişkenler arasındaki ilişkiler doğrusal ve YSA Granger nedensellik modelleri kullanılarak Tablo 6'da değerlendirilmiştir. Doğrusal modellerinin test sonuçlarına göre USDTRY'nin Tahvilin Granger nedeni olduğunu gösterir olasılık anlamlılık değeri %5 çıkmışken YSA nedensellik modelleri test sonuçlarında olasılık anlamlılık değerleri %1 seviyesinde daha düşük çıkmıştır. Olasılık değerleri açısından YSA modelleri daha iyi sonuçlar vermiştir. Sebep-sonuç değişkenleri arasında elde edilen istatistiksel anlamlı sonuçların sayısına bakıldığında, YSA modelleriyle yapılan testlerde doğrusal modele göre daha fazla anlamlı bulgular görülmüştür. Değişkenlerin nedensellik yönleri ağ şeması Şekil 4'te gösterilmiştir. Doğrusal modellerde 2 nedensellik ilişkisi bulunmuşken YSA modelinde 7 nedensellik ilişkisi görülmektedir. Doğrusal modellerde görülen nedensellik ilişkileri arasında Tahvilin CDS'in nedeni olduğu ilişki YSA modellerinde çıkmamıştır.

Tablo 6: Aylık Serilerde YSA ve Doğrusal Granger Nedensellik Test Sonuçları

Sebebe Değiş.	Etki Değiş.	Test	GCI	F Testi İstatistik	
Bist100	USDTRY	YSA	0,0000	0,0037	***
Tahvil_2y	Bist100	YSA	0,0000	0,4655	***
Tahvil_2y	USDTRY	YSA	0,0000	0,9291	***
CDS_5y	Bist100	YSA	0,0000	0,5954	***
CDS_5y	USDTRY	YSA	0,0000	0,0103	***
USDTRY	Bist100	YSA	0,0000	0,1327	***
USDTRY	Tahvil_2y	YSA	0,0000	0,2413	***
Tahvil_2y	CDS_5y	Doğrusal	0,2330	4,7225	**
USDTRY	Tahvil_2y	Doğrusal	0,1867	3,6957	**



Şekil 4: Aylık Serilerde Değişkenlerin Nedensellik İlişkilerini Gösterir Ağ Şemaları

(Yazar tarafından üretilmiştir)

Bulgular, her üç zaman aralığı için değerlendirilmiş ve hem doğrusal hem de YSA modelleri arasında benzer olasılık anlamlılık değerlerine sahip olduğunu göstermiştir. Ancak, YSA modellerinin genelinde olasılık istatistik değerinin daha düşük olduğu, bu modellerin daha fazla anlamlı sonuçlar ürettiği belirlenmiştir. Günlük seriler için, doğrusal modellerde 4 nedensellik ilişkisi bulunurken, YSA modellerinde bu sayı 10'a çıkmıştır. Haftalık seriler için doğrusal modellerde 2 nedensellik ilişkisi bulunurken, YSA modelinde bu sayı 10'a yükselmiştir. Aylık seriler için doğrusal modellerde 2 nedensellik ilişkisi bulunurken, YSA modelinde bu sayı 7'ye çıkmıştır. Özellikle YSA modellerinde, değişkenler arasındaki nedensellik ilişkilerinin daha kapsamlı olduğu ve anlamlı sonuçların daha fazla elde edildiği gözlemlenmiştir.

5. SONUÇ

Günümüzde, ekonomik karar alma süreçlerinde veri analizi ve tahmin modellerinin kullanımı önemli hale gelmiştir. Özellikle gelişmekte olan ekonomilerde, piyasalardaki karmaşıklık nedeniyle makroekonomik değişkenler arasındaki nedensellik ilişkilerinin doğru belirlenmesi zorlu bir süreçtir. Literatürde, Türkiye'nin makroekonomik değişkenleri üzerine yapılan nedensellik araştırmalarında hem doğrusal Granger hem de doğrusal olmayan nedensellik analizleri bulunmaktadır. Son yıllarda ise yapay sinir ağları algoritmalarının, finansal serilerde doğrusal olmayan nedensellik ilişkilerini ortaya çıkarma konusunda etkili olduğu ifade edilmektedir.

Bu çalışmada, Türkiye'nin seçilmiş makro finans göstergelerinden Borsa İstanbul 100 endeksi, 5 yıllık kredi temerrüt takası, 2 yıllık tahvil getirileri ve ABD Doları/Türk Lirası döviz kuru arasındaki ilişkileri incelemek amacıyla doğrusal ve Yapay Sinir Ağı (YSA) Granger nedensellik modelleri kullanılmıştır. Günlük, haftalık ve aylık olarak farklı frekanslarla oluşturulan serilerde, YSA modelleri doğrusal modellere göre daha kapsamlı nedensellik ilişkilerini ortaya çıkarmıştır. Özellikle, günlük serilerde doğrusal modellerde 4 nedensellik ilişkisi bulunurken, YSA modellerinde bu sayı 10'a çıkmıştır. Haftalık serilerde doğrusal modellerde 2 nedensellik ilişkisi bulunurken, YSA modelinde bu sayı 10'a yükselmiştir. Aylık serilerde de doğrusal modellerde 2 nedensellik ilişkisi bulunurken, YSA modelinde bu sayı 7'ye çıkmıştır. Bu durum, YSA modellerinin finansal piyasalarda karmaşık ilişkilerin daha ayrıntılı bir şekilde anlaşılmasına katkı sağladığını göstermektedir.

Sonuç olarak, finansal piyasalardaki nedensellik ilişkilerini anlamak için Yapay Sinir Ağı Granger nedensellik modellerinin etkili bir analiz aracı olduğu ve doğrusal ve YSA modelleri arasındaki farkların bu ilişkilerin daha derinlemesine anlaşılmasına katkı sağlayabileceği görülmektedir. Çalışmanın bulguları, finansal analistlere ve karar alıcılara, Türkiye'nin finans piyasa dinamiklerini daha iyi anlamaları için YSA modellerini kullanma önerisi sunmaktadır. Bunun yanında durağan olmayan makro ekonomik verilerin ve hisse senedi fiyatlarının tahmin edilmesi ile risk yönetimi modellerinin geliştirilmesi gibi alanlarda yapay sinir ağları yöntemi araştırmalarda kullanılabilir.

Araştırma ve Yayın Etiği Beyanı

Bu çalışma bilimsel araştırma ve yayın etiği kurallarına uygun olarak hazırlanmıştır.

Yazarların Makaleye Katkı Oranları

Çalışmanın tamamı yazar tarafından oluşturulmuştur

Çıkar Beyanı

Yazarlar açısından ya da üçüncü taraflar açısından çalışmadan kaynaklı çıkar çatışması bulunmamaktadır.

KAYNAKÇA

- Bektur, Ç., ve Malcıoğlu, G. (2017). Kredi Temerrüt Takasları ile Bist 100 Endeksi Arasındaki İlişki: Asimetrik Nedensellik Analizi. *AlBÜ Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 17(3), 73-83.
- Cochrane, J.H., (2017). Macro-Finance. *Review of Finance*, 21(3), 945–985, doi:<https://doi.org/10.1093/rof/rfx010>
- Değirmenci, N., ve Pabuççu, H. (2016). Borsa İstanbul ve Risk Primi Arasındaki Etkileşim: VAR ve NARX Modeli. *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 4(35), 248-261.
- Diks, C., Panchenko, V. (2006). A new statistic and practical guidelines for nonparametric Granger causality testing. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 30(9-10), 1647-1669.
- Eğrioğlu, E., Bas, E., Cansu, T., ve Kara, M. A. (2023). A New Nonlinear Causality Test Based On A Single Multiplicative Neuron Model Artificial Neural Network: A Case Study For Türkiye's Macroeconomic Indicators. *Granular Computing*, 8(1), 391–396.
- Gök, R., ve Kara, E. (2021). Testing For Causality Among CDS, Interest, And Exchange Rates: New Evidence From The Granger Coherence Analysis. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İİBF Dergisi*, 16(2), 427 – 445. doi: 10.17153/oguiibf.854172
- Gök, R. (2021). Linear And Nonlinear Granger Causality Relationship Between Stock Indices And Financial Variables. *Finans Politik ve Ekonomik Yorumlar*, 655, 9-38.
- Granger, C. W. J. (1969). Investigating Causal Relations by Econometric Models and Cross-spectral Methods. *Econometrica*, 37(3), 424-438. Doi: <https://doi.org/10.2307/1912791>
- Güney, S., ve Ilgın, K. S. (2019). Yatırım Araçlarının Bist-100 Endeksi Üzerindeki Etkisinin Değerlendirilmesi. *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 53, 226-245.
- Gülhan, Ü. (2020). Altın Fiyatları ile VIX Endeksi, Bist 100 Endeksi, Döviz Kuru Ve Petrol Fiyatları İlişkisi: Ekonometrik Bir Analiz. *Gümüşhane Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Elektronik Dergisi*, 11(2), 576-591
- Hacker, R. S., Hatemi-J, A. (2006). Tests for causality between integrated variables using asymptotic and bootstrap distributions: Theory and application. *Applied Economics Letters*, 38(13), 1489-1500.
- Hmamouche, Y., (2020). NlinTS: An R Package For Causality Detection in Time Series. *The R Journal*, 12(1).
- Kingma, D. ve Ba, J. (2015) Adam: A Method for Stochastic Optimization. *Proceedings of the 3rd International Conference on Learning Representations (ICLR 2015)*.
- Münyas, T. (2020). Evaluation of The Relationship Between Credit Default Swaps and EURO and USD Exchange Rates: The Case of Türkiye. *Business and Management Studies: An International Journal*, 8(2), 1113-1130. doi: <http://dx.doi.org/10.15295/bmij.v8i2.1439>
- Nishiyama, Y., Hitomi, K., Kawasaki, Y., ve Jeong, K., (2011). A consistent nonparametric test for nonlinear causality—Specification in time series regression. *Journal of Econometrics*, Elsevier, vol. 165(1), pages 112-127.
- Nogueira, A.R., Pugnana, A., Ruggieri, S., Pedreschi, D. ve Gama, J., (2022). Methods and tools for causal discovery and causal inference. *WIREs Data Mining and Knowledge Discovery*, 12(2). doi: 10.1002/widm.1449
- Şentürk, M., ve Dücan, E. (2014). Türkiye’de Döviz Kuru-Faiz Oranı ve Borsa Getirisi İlişkisi: Ampirik Bir Analiz. *Business and Economics Research Journal*, 5(3), 67-80.
- Tank, A., Covert I.C., Foti N.J., Shojaie, A. ve Fox, E.B., (2018). An Interpretable and Sparse Neural Network Model for Nonlinear Granger Causality Discovery. arXiv:1711.08160 2 [stat.ML] (online), <https://doi.org/10.48550/arXiv.1711.08160>.
- Toda, H. Y., Yamamoto, T. (1995). Statistical inference in vector autoregressions with possibly integrated processes. *Journal of Econometrics*, 66(1-2), 225-250. DOI: [https://doi.org/10.1016/0304-4076\(94\)01616-8](https://doi.org/10.1016/0304-4076(94)01616-8)
- Yıldırım, G., ve Adalı, Z. (2018). Linear and Non-Linear Causality Tests of Stock Price and Real Exchange Rate Interactions in Türkiye. *Fiscaeconomia*, 2(1), 99-118. <https://doi.org/10.25295/fsecon.370719>

Extended Summary

Causality Analysis on Selected Macro Financial Variables of Türkiye: Artificial Neural Networks and Linear Causality Methods

The motivation behind this study is the increasing use of data analysis and forecasting models in economic decision-making processes. Moreover, it is foreseen that artificial neural networks can be an effective analysis tool in causality analyses on Türkiye's macroeconomic variables. The hypothesis of the study is that artificial neural networks and linear Granger causality methods will be effective for analysing the relationships between Türkiye's macro financial variables. By comparing these methods, it is hypothesised that causality relationships in financial markets will be better understood.

In emerging economies such as Türkiye, market volatility is often complex and the effects of this volatility are more difficult to understand and predict. In causality studies on Türkiye's macroeconomic variables, linear Granger (1969) and nonlinear causality analyses - some of which are derived from Granger - are found in the literature. Since financial data generally do not have a linear structure, in addition to Granger causality tests, non-linear causality tests such as Hacker-Hatemi-J (2006) Toda Yamamoto (1995), Diks-Panchenko (2006), Kraskov et al. (2004), Nishiyama et al. (2011) have been developed and applied to financial data sets (Yıldırım & Adalı, 2017; Bektur & Malcıoğlu, 2017; Gök, 2021). In addition, it is stated that artificial neural network algorithms have started to be used in causality tests in recent years, and especially multilayer perceptrons and machine learning-based models are effective in revealing non-linear causality relationships in financial series (Eğrioğlu et al., 2023). In this context, in addition to linear and non-linear causality analyses on various macroeconomic indicators of Türkiye in the literature, there are rare studies using artificial neural networks.

Studies have emphasised that artificial neural networks are rarely used. Eğrioğlu et al. (2023) conducted a new non-linear causality test on Türkiye's macroeconomic indicators and it is stated that this test provides more detailed results. In other studies, causality relationships between variables such as BIST100 index, USDTRY exchange rate and CDS have been analysed and different results have been obtained. For example, Yıldırım and Adalı (2017) state that USDTRY is the cause of BIST100, while Bektur and Malcıoğlu (2017) conclude that CDS is the cause of BIST100. Gök (2021), on the other hand, argued that bonds are the cause of BIST100. These studies show that different methods are used to understand Türkiye's economic dynamics and the results of these methods vary.

In this study, Borsa Istanbul 100 Index (BIST100), US dollar exchange rate (USDTRY), 2-year Turkish bond yields (Bond_2y) and 5-year Turkish credit default swaps (CDS_5y) data sets are used. These data were obtained from investing.com on a daily end-of-day basis between 31 December 2019 and 28 February 2023. Level data are analysed in three separate data groups: daily end-of-day, weekly average and monthly average. The data were analysed by making return transformations. Granger causality is investigated in linear and nonlinear artificial neural network (ANN) models.

Firstly, unit root tests were applied to the data and their stationarity was tested. Both linear Granger causality test and non-linear causality models were applied to stationary series. The findings are presented with a network linkage diagram to visualise the causality between variables. The results obtained are statistically analysed and their reliability is evaluated. As a result of the comparisons between linear and ANN models, the quantification of the causality relationship was evaluated.

The Granger causality test is a mathematical system that tests for causality between two series. This test is used to determine whether one variable is causal to another variable. As a result of the test, the causality between the variables is measured.

ANN models have been used to examine causality for time-varying non-linear time series. The VARNN model is a multilayer perceptron neural network model and predicts future values by considering the previous values of the predictor variables and the target variable in the dataset. This model rearranges the data according to the lag parameter and uses optimisation algorithms to update the weights of the network.

In this study, linear and Artificial Neural Network (ANN) Granger causality models are used to examine the relationships between selected macro-financial indicators of Türkiye such as Borsa Istanbul 100 index, 5-year credit default swap, 2-year bond yields and US Dollar/Turkish Lira exchange rate. In daily, weekly and monthly series with different frequencies, ANN models revealed more comprehensive causal relationships than linear models. In particular, while 4 causal relationships were found in linear models in daily series, this number increased to 10 in ANN models. While 2 causal relationships were found in linear models in weekly series, this number increased to 10 in ANN models. In the monthly series, while 2 causal relationships were found in the linear models, this number increased to 7 in the ANN model. This shows that ANN models contribute to a more detailed understanding of complex relationships in financial markets.

In conclusion, it is seen that Artificial Neural Network Granger causality models are an effective analysis tool for understanding the causal relationships in financial markets and the differences between linear and ANN models can contribute to a deeper understanding of these relationships. The findings of the study suggest that financial analysts and decision makers should use ANN models to better understand Türkiye's financial market dynamics.



Avrupa Birliği Ülkelerinin İklim Değişikliğine Uyum Performanslarının Bütünleşik MEREC-MOORA Yaklaşımıyla Değerlendirilmesi

Hasan Emin GÜRLER*

ÖZ

1980'li yılların sonlarından itibaren en önemli küresel sorunlardan birisi iklim değişikliği olmuştur. İklim değişikliğinin neden olduğu zorlukların üstesinden gelebilmek için iklim değişikliğine uyum stratejilerinin su-enerji-gıda-çevre bağlantısına entegre edilmesi büyük önem taşımaktadır. Özellikle Paris Anlaşması'ndan (2015) sonra iklim riskleri konusunda küresel farkındalık artmış ve giderek artan sayıda ülke karbon veya iklim nötr olma hedefleri yayınlamıştır. Bu bağlamda bu çalışmada, entegre MEREC-MOORA modeliyle Avrupa Birliği ülkelerini iklim değişikliğine uyum performanslarına göre değerlendirmek amaçlanmıştır. Avrupa Çevre Ajansı tarafından yayımlanan beş kriter, MEREC yöntemiyle ağırlıklandırılmış ve AB ülkeleri MOORA tekniği ile performanslarına göre sıralanmıştır. MEREC tekniği sonuçlarına göre en önemli kriter "kuraklığın ekosistemler üzerindeki etkisi"dir. MOORA yöntemi sonuçlarına göre, iklim değişikliğine uyum performansı en yüksek olan ülke Güney Kıbrıs'tır. Ayrıca çalışmada önerilen MEREC-MOORA entegre modelin sonuçlarının tutarlılığı iki aşamalı duyarlılık analiziyle test edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: İklim Değişikliği, Merc, Moora, AB Ülkeleri, Duyarlılık Analizi

JEL Sınıflandırması: C30, C60

Assessment of Climate Change Adaptation Performance of European Union Countries with Integrated Merc-Moora Approach

ABSTRACT

Since the late 1980s, climate change has been one of the most important global challenges. To overcome the challenges caused by climate change, it is crucial to integrate climate change adaptation strategies into the water-energy-food-environment nexus. Especially after the Paris Agreement (2015), global awareness of climate risks has increased, and an increasing number of countries have published carbon or climate neutrality targets. In this context, this study aims to evaluate the European Union countries by their climate change adaptation performance with the integrated MEREC-MOORA model. Five criteria published by the European Environment Agency are weighted by the MEREC method, and EU countries are ranked based on their performance using the MOORA technique. According to the MEREC results, the most important criterion is "drought impact on ecosystems". According to the MOORA results, Cyprus is the country with the highest climate change adaptation performance. Also, the consistency of the results of the MEREC-MOORA integrated model proposed in the study was tested with a two-stage sensitivity analysis.

Keywords: Climate Change, Merc, Moora, EU Countries, Sensitivity Analysis

JEL Classification: C30, C60

Geliş Tarihi / Received: 18.03.2024 Kabul Tarihi / Accepted: 30.04.2024

Bu eser Creative Commons Atıf-Gayriticari 4.0 Uluslararası Lisansı ile lisanslanmıştır.



* Arş. Gör. Dr., Kilis 7 Aralık Üniversitesi, İİBF, Uluslararası Ticaret ve Lojistik Bölümü, hasan.gurler@kilis.edu.tr, ORCID:0000-0002-5813-1631

1. GİRİŞ

Küresel ısınma ve iklim değişikliği, 1980'li yılların sonlarından bu yana en önemli küresel sorunlardan ikisi haline gelmiştir (Ivanaj, 2024). Günümüzde iklim değişikliği gıda, barınma, su ve çevre sağlığı gibi temel insan ihtiyaçlarını etkilemiştir. Ayrıca iklim değişikliği, küresel yüzey sıcaklıklarını 19. yüzyılın sonlarından ve son on yıldan bu yana yaklaşık 0,865 °C artırmıştır ve sıcaklıkların 21. yüzyıl boyunca artmaya devam edeceği tahmin edilmektedir (İkhlaz ve Ramadan, 2024). Bununla birlikte, küresel sıcaklık artışının 2021-2040 döneminde 1,5 °C'ye ulaşması öngörülmektedir (Li vd., 2024). Bu sıcaklık değişimi aynı zamanda yağış düzenini değiştirebilir ve deniz seviyesini yükseltebilir (İkhlaz ve Ramadan, 2024). Ayrıca, iklim değişikliğine bağlı olumsuz etkiler su mevcudiyeti, enerji üretimi, çevre ve gıda üretimi için önemli riskler oluşturmaktadır (Mperejekumana vd., 2024). Dolayısıyla, küresel ısınmayı 1,5 °C'ye yakın bir seviyede sınırlandırmak için acil önlemler alınması, iklim değişikliğinin insanlar ve ekosistemlerde yol açacağı öngörülen kayıpları büyük ölçüde azaltacaktır (Li vd., 2024). Ancak, küresel ısınmayı 1,5 °C ile sınırlandırmak için sera gazı emisyonlarının 2030 yılına kadar mevcut politikalar altında beklenenlere kıyasla %45 oranında azaltılması ve bundan sonra da hızla düşmeye devam etmesi gerekmektedir (Gillingham vd., 2024).

İklim değişikliğiyle mücadele uzun zamandır kamu politikası gündeminin en üst sıralarında yer almaktadır. Birleşmiş Milletler Paris Anlaşması (2015), "iklim değişikliği ve etkileriyle mücadele etmek için acilen harekete geçmenin elzem olduğu, azaltım, uyum ve uygulama ve destek araçlarını göz önünde bulundurmak için belirli eylemler önerdiği" konusunda mutabakat sağlamıştır (Ivanaj, 2024). Paris Anlaşması'ndan sonra ve iklim riskleri konusunda küresel farkındalığın arttığı bir ortamda, giderek artan sayıda ülke karbon veya iklim nötr olma hedefleri yayınlamıştır. Özellikle İskandinav ülkeleri, sera gazı emisyonlarını azaltmak ve karbon nötrlüğüne ulaşmak gibi iddialı hedefler belirlemiştir (Rahko ve Alola, 2024). Bireylerin iklim değişikliği ile mücadele sürecine dahil olması; belirlenen bu hedeflere ulaşılması, emisyonların etkin bir şekilde azaltılması, düşük karbonlu enerji teknolojilerinin benimsenmesinin teşvik edilmesi ve uyum tedbirlerinin uygulanması açısından önemlidir. Ayrıca bireyler, diğer eylemlerinin yanı sıra toplu taşıma kullanımı gibi kişisel davranış değişiklikleri yoluyla iklim değişikliğinin azaltılması üzerinde doğrudan bir etki yaratma kapasitesine sahiptir (Zafar ve Ammara, 2024). Bununla birlikte, ülkelerin belirledikleri hedeflere ulaşabilmesi ve sürdürülebilir ekonomik büyümenin sağlanması, yeni iklim değişikliği azaltım teknolojilerinin geliştirilmesine ve bu teknolojilerin küresel olarak etkin bir şekilde transferine bağlıdır (Rahko ve Alola, 2024).

İklim değişikliğinin neden olduğu zorlukların üstesinden gelebilmek için iklim değişikliğine uyum stratejilerinin su-enerji-gıda-çevre bağlantısına entegre edilmesi büyük önem taşımaktadır (Mperejekumana vd., 2024). 1990'ların başından bu yana iklim değişikliğine uyum, kalkınma pratiğinde baskın bir tema olarak ortaya çıkmıştır. Hükümetler, yardım kuruluşları ve sivil toplum kuruluşları (STK'lar) önemli sayıda kaynağı harekete geçirmiş ve iklim değişikliğine uyum konusuna odaklanan çeşitli programlar başlatmıştır (See vd., 2024). İklim değişikliğine uyum, "zararı hafifletmek veya faydalı fırsatlardan yararlanmak için gerçek veya beklenen iklim ve etkilerine uyum sağlama sürecidir" (O'Brien vd., 2024). Ayrıca iklim değişikliğine uyum, "iklim değişikliğinin insan altyapısı ve doğal çevrenin hassas yönleri üzerindeki olumsuz etkilerini en aza indirmeyi amaçlayan insan faaliyetleri" olarak tanımlanmaktadır (Gillingham vd., 2024). Özünde iklim değişikliğine uyum, değişimi yönetme çabasıdır ve bu nedenle önceden belirlenmiş bir son noktaya doğru hareket etmekten ziyade devam eden evrimsel bir süreç olarak kabul edilebilir (O'Brien vd., 2024). Bu bağlamda, iklim değişikliğine uyumu hangi faktörlerin etkilediğini anlamak için araştırmacıların, kuruluşların ve politika yapıcılarının iklim değişkenliğinin özellikleri ile insanların geçmişte ve günümüzde başarıyla kullandıkları iklim değişikliği uyum çabaları arasındaki etkileşimi incelemeleri önemlidir (Pisor vd., 2023).

Önceki araştırmalarda, iklim değişikliğinin farklı yönlerine odaklanan çalışmalar bulunmakla birlikte Avrupa Birliği (AB) ülkelerinin iklim değişikliğine uyum performanslarını değerlendiren araştırma sayısı kısıtlıdır. Bu doğrultuda, bu çalışmada çok kriterli karar verme (ÇKKV) tekniklerinden MEREC (Method based on the Removal Effects of Criteria) -MOORA (Multi-Objective Optimization Ratio Analysis) entegre modeliyle AB ülkelerinin iklim değişikliğine uyum performanslarını değerlendirmek amaçlanmıştır. Bununla birlikte, ülkelerin iklim değişikliğine uyum performanslarını etkin bir biçimde değerlendiren entegre bir yaklaşım önermek hedeflenmiştir. Üye ülkelerin iklim değişikliğine uyum performansları beş kriter ile incelenmiş ve kriter ağırlıkları MEREC yöntemiyle belirlenmiştir. MOORA tekniği yardımıyla da ülkeler performanslarına göre sıralanmıştır. Ayrıca, çalışmada sıralama sonuçlarının güvenilirliğini değerlendirmek amacıyla iki aşamalı duyarlılık analizi gerçekleştirilmiştir. Birinci aşamada, kriter ağırlıkları CRITIC ve Entropy yöntemlerine göre tekrar hesaplanmış ve ülkeler MOORA yöntemiyle yeniden sıralanmıştır. İkinci aşamada ise MEREC yöntemi kriter ağırlıkları temel alınarak ülkeler combined compromise solution (CoCoSo), grey relational analysis (GRA), evaluation based on distance from average solution (EDAS) ve technique for order priority of similarity by information system (TOPSIS) yöntemlerine göre sıralanmıştır.

Çalışma literatüre önemli katkılarda bulunmaktadır. Bunlardan birincisi, iklim değişikliği, kolektif eylem gerektiren küresel bir sorun olduğundan bölgesel bir bloğun parçası olan AB ülkelerinin uyum çabalarının analiz edilmesi, her ülkenin ortak sorumluluğa adil ve etkili bir şekilde katkıda bulunmasını sağlamasıdır. İkinci olarak, AB üye ülkeleri farklı coğrafi, iklimsel ve sosyo-ekonomik koşullara sahiptir. Uyum performansının analiz edilmesi, her ülkenin karşılaştığı benzersiz zorlukların belirlenmesine ve stratejilerin bu kırılganlıkları ele alacak şekilde uyarlanmasına yardımcı olur. Üçüncü olarak, ülkelerin iklim değişikliğine nasıl uyum sağladıklarını anlamak, politika yapıcıların ulusal stratejilerini AB genelindeki iklim hedefleri ve politikalarıyla uyumlu hale getirmelerine yardımcı olur. Dördüncü olarak, AB ülkelerinin iklim değişikliğine uyum performansının değerlendirilmesi kamu bilincinin artırılmasına katkıda bulunabilir. Vatandaşların riskler, alınan tedbirler ve kolektif eylemin önemi hakkında bilgilendirilmesini sağlayarak iklim politikalarına yönelik kamuoyu desteği teşvik edilebilir. Son olarak, duyarlılık analizi ile sonuçlarının tutarlılığı kanıtlanan MEREC-MOORA entegre yaklaşımı, periyodik olarak ülkelerin iklim değişikliğine uyum performansını değerlendirmede önemli bir araç olarak önerilebilir.

Çalışmanın ikinci bölümünde, ÇKKV yöntemlerinin kullanıldığı iklim değişikliği konulu araştırmaları içeren literatür taraması sunulmuştur. Üçüncü bölümde, MEREC ve MOORA yöntemleri ve bu yöntemlerin değerlendirme aşamaları anlatılmıştır. Dördüncü bölümde, öncelikle kriterlerin ağırlıkları belirlenmiş ve daha sonra AB ülkeleri uyum performanslarına göre sıralanmıştır. Bu bölümde ayrıca, iki aşamalı duyarlılık analizinin sonuçlarına da yer verilmiştir. Beşinci bölümde, araştırma sonuçları literatürdeki benzer çalışmaların sonuçları ile tartışılarak verilmiştir. Son bölümde ise çalışma sonuçları özetlenmiş ve sonraki araştırmalara yönelik olarak öneriler sunulmuştur.

2. LİTERATÜR TARAMASI

İklim değişikliği sıcaklık, yağış gibi iklimsel parametrelerin uzun vadeli değişim eğilimi (artış ya da azalış) ile ilgilidir. İklim değişikliği sıcaklığı artırmakta (küresel ısınmaya neden olmakta), yağış düzenini etkilemekte ve su kaynaklarının gelişimini olumsuz etkileyen aşırı kuraklık ve sel olaylarını artırmaktadır. Bu nedenle iklim değişikliği, havzanın akış veriminde değişiklikler olarak algılanmakta ve akıştaki azalma eğilimi nedeniyle su kıtlığı sorununa neden olmaktadır (Arshed vd., 2023). İklim değişikliğinin azaltılmasında önemli bir rol üstlenen AB, 2050 yılına kadar iklim nötr bir toplum olma hedefini belirlemiştir. Bu hedefe ulaşmak için Avrupa

Komisyonu, 2030 yılına kadar %55 net sera gazı emisyon azaltımı ara hedefini de içeren, 2050 yılına kadar iklim nötrlüğüne ulaşmaya yönelik bir dizi yasa teklifini uygulamaya koymuştur. Çaba paylaşımı yönetmeliği, Avrupa Yeşil Anlaşması kapsamında ulaşım ve arazi kullanımı mevzuatı bunlara örnek olarak verilebilir (Siksnelyte-Butkiene vd., 2022). İklim değişikliği politikaları için genel olarak paydaş katılımı ve etkileşimi oldukça önemlidir. Ayrıca, uzmanlar ve halk arasındaki bilgi ve iletişimin eksiksiz olması da önemli olabilir (Baláz vd., 2021). Bununla birlikte, iklim değişikliği politika hedeflerinin önceliklendirilmesi, sistematik ve başarılı bir şekilde uygulanması açısından büyük önem taşımaktadır (Ahmed vd., 2020).

Literatürde, ÇKKV teknikleri kullanılarak iklim değişikliği ile ilgili yürütülen birçok araştırma bulunmaktadır. Örneğin; Arshed vd. (2023) Soan Nehir Havzası'nda iklim değişikliği etkileriyle mücadele için uygulanabilir stratejiler sağlayabilecek uygun alternatifleri AHP tekniği ile belirlemiştir. Ghoushchi vd. (2023) SWARA-MARCOS entegre modelini kullanarak iklim değişikliği ile mücadelede sürdürülebilir yolcu taşımacılığı sistemlerini değerlendirmişlerdir. Brodny ve Tutak (2023) Avrupa Birliği üye ülkelerinin enerji ve iklim sürdürülebilirliğini CODAS, EDAS, TOPSIS, VIKOR ve WASPAS yöntemleriyle değerlendirmişlerdir. Fedajev vd. (2020) AB ülkeleri arasında enerji-iklim hedefleri de dahil olmak üzere Avrupa 2020 Stratejisi hedeflerinin uygulanma derecesini MULTIMOORA tekniği ve Shannon entropy yöntemiyle ölçmüşlerdir. Nagababu vd. (2023) Açık deniz rüzgâr enerjisinin iklim değişikliğiyle bağlantılı karbon nötrlüğüne etkisini CBS-CRITIC entegre yaklaşımıyla incelemiştir. Siksnelyte-Butkiene vd. (2022) AB ülkelerinin Avrupa 2020 Stratejisi iklim değişikliği ve enerji hedeflerine ulaşmadaki başarılarını KerCA tekniği ile değerlendirmişlerdir. Ali ve Khan (2022) Bulanık VIKOR tekniğini kullanarak iklim değişikliğinin Pakistan tarım sektörü üzerindeki etkisini değerlendirmişlerdir. Ayrıca, Altıntaş (2021) G20 ülkelerinin iklim değişikliği koruma performanslarını ROV ve MAUT tekniklerini kullanarak değerlendirmiştir.

Hottenroth vd. (2022) iklim değişikliği perspektifinden enerji sistemi dönüşüm yollarının sürdürülebilirliğini WSM, PROMETHEE II ve TOPSIS yöntemleriyle değerlendirmişlerdir. Zolghadr-Asli vd. (2021) iklim değişikliği perspektifinden su sistemi tasarımı ve planlama performansını Entropy-TOPSIS entegre modeliyle değerlendirmişlerdir. Baláz vd. (2021) iklim değişikliğine uyum açısından Slovak Cumhuriyeti'nde üst düzey iklim değişikliği politikalarını Delphi-AHP entegre yaklaşımıyla incelemiştir. Zamani vd. (2020) bulanık PROMETHEE II ve bulanık TOPSIS yöntemlerini kullanarak iklim değişikliğinin tarımsal su tahsisine etkilerine yönelik uyum senaryolarını değerlendirmişlerdir. de Azevedo Reis vd. (2020) iSECA yöntemini kullanarak São Paulo ve Ceará şehirlerindeki örnek uygulamalar ile kuraklık hassasiyet indeksi geliştirmeyi hedeflemiştir. Ahmed vd. (2020) bulanık AHP-VIKOR birleştirilmiş modeliyle Pakistan'da sürdürülebilir kalkınma için iklim değişikliği politika hedeflerini değerlendirmiş ve önceliklendirmişlerdir. Balsara vd. (2019) AHP-DEMATEL entegre yaklaşımıyla Hindistan çimento üretim endüstrisinin iklim değişikliğini azaltma stratejilerini değerlendirmişlerdir. Golfam vd. (2019a) AHP ve TOPSIS yöntemlerini kullanarak iklim değişikliğine uyum için su tahsisini önceliklendirmişlerdir. Golfam vd. (2019b) tarımsal su temininin iklim değişikliğine adaptasyonunu VIKOR ve FOWA yöntemleriyle değerlendirmişlerdir. Florindo vd. (2018) Brezilya'da sığır eti üretim zincirinde Karbon Ayak İzi azaltma eylemlerini bulanık TOPSIS yöntemiyle değerlendirmişlerdir.

Lee vd. (2017) Delphi ve Entropy yaklaşımlarını birlikte kullanarak sosyal çevre ve iklim değişikliği perspektifinden kentsel sel hassasiyetini değerlendirmişlerdir. Song ve Chung (2016) sel zararına ilişkin bir vaka çalışması üzerinden kantitatif iklim değişikliği hassasiyetini TOPSIS yöntemiyle analiz etmişlerdir. Kim ve Chung (2015) iklim değişikliğine uyum stratejilerini entegre Entropy-VIKOR modeliyle önceliklendirmişlerdir. Chung ve Kim (2014) bulanık TOPSIS yöntemiyle iklim değişikliği senaryolarını dikkate alarak artırılmış atık su kullanım yerlerini değerlendirmişlerdir. Kim ve Chung (2013b) Güney Kore'de su arzının iklim değişikliği ve değişkenliğine karşı kırılganlığını bulanık VIKOR yaklaşımıyla değerlendirmişlerdir. Kim ve

Chung (2013a) grup çok kriterli karar verme yaklaşımları ile iklim değişikliğinden etkilenebilirliği analiz etmişlerdir. Qin vd. (2008) Georgia Havzası üzerinden gerçekleştirdikleri vaka çalışması ile iklim değişikliği etki değerlendirmesi ve uyum planlaması için ÇKKV tabanlı politika analizi (MAEAC) önermişlerdir. ÇKKV tekniklerinden TOPSIS, ELECTRE ve SAW yöntemlerini kullanmışlardır. Bell vd. (2003) iklim değişikliğinin entegre değerlendirmesinde çok kriterli karar verme yöntemlerini önermişlerdir. Bell vd. (2001) ELECTRE tekniği ve bulanık setler yardımıyla iklim politikasını değerlendirmişlerdir.

Mevcut çalışmada kullanılan MEREC ve MOORA teknikleri, önceki araştırmalarda çeşitli ÇKKV problemlerini çözmek için sıklıkla kullanılmıştır. Örneğin; Ömürbek ve Eren (2016) bir gıda firmasının oran analizi sonuçlarını MOORA, COPRAS ve PROMETHEE yöntemlerini kullanarak değerlendirmişlerdir. Danh vd. (2022) makas mekanizmalarına ilişkin en iyi şemayı seçmek için MOORA ve MEREC yöntemlerini birlikte kullanmıştır. Özçalıcı (2022) MEREC ve MOORA teknikleri başta olmak üzere birçok ÇKKV tekniğini birlikte kullanarak varlık tahsisi probleminde çözüm getirmeyi amaçlamıştır. Toslak vd. (2022) WEBDA ve MEREC teknikleri ile lojistik firmasının yıllar içindeki performansını değerlendirmişlerdir. Keleş (2023a) Türkiye'deki 81 ilin sağlık performansını MEREC ve MOORA yöntemleri başta olmak üzere birden fazla ÇKKV yöntemini kullanarak ölçmüştür. Ayrıca, Keleş (2023b) forklift seçim sorununa çözüm bulmak amacıyla kriter ağırlıklarını MEREC tekniği ile belirlemiş ve alternatifleri aralarında MOORA yönteminin de bulunduğu 21 yönteme göre değerlendirmiştir. Altıntaş (2023a) G7 ülkelerinin bütçe şeffaflığı performanslarını entegre MEREC-PIV yaklaşımıyla incelemiştir. Orhan vd. (2023) yatırım önceliği belirleme sorunu odağında MOORA ve TOPSIS teknikleri arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Shanmugasundar vd. (2022) optimal püskürtmeli boyama robotunu seçmek için kriterleri MEREC tekniği ile ağırlıklandırmış ve alternatifleri değerlendirmek için CODAS, COPRAS, CoCoSo, MABAC ve VIKOR tekniklerini kullanmıştır.

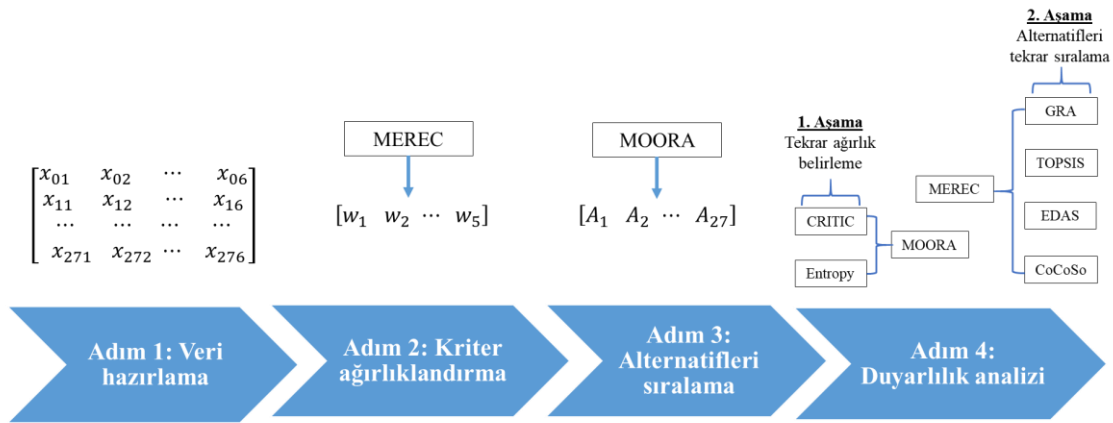
Aktepe ve Ersöz (2014) MOORA, AHP ve VIKOR tekniklerini birlikte kullanarak depo yeri seçim probleminde ilişkin bir model önermişlerdir. Şimşek vd. (2015) MOORA ve TOPSIS tekniklerini birlikte kullanarak turizm endüstrisinde faaliyet gösteren bir firma için en uygun tedarikçiyi seçmeyi amaçlamışlardır. Altıntaş (2023b) G7 ülkelerinin kırılma noktası performanslarını bütünsel MEREC-RAFSI yaklaşımıyla incelemiştir. Chatterjee ve Chakraborty (2023) bütünsel MEREC-MCRAT yöntemini kullanarak 3D baskı makinesi seçimine ilişkin model önermişlerdir. Ersoy (2022) AB ve OECD ülkelerinin inovasyon performanslarını bütünsel MEREC-MARCOS yaklaşımıyla değerlendirmiştir. Benzer şekilde, Ecer ve Ayçin (2023) G7 ülkelerinin inovasyon performansını değerlendirdikleri çalışmada kriter ağırlıklarını MEREC tekniği ile belirlemiş ve ülkeleri MABAC, MAIRCA, CODAS, WASPAS, MARCOS ve CoCoSo yöntemlerine göre sıralamışlardır. Altıntaş (2019) kolluk birimlerinin olayları açığa kavuşturma performanslarını MOORA tekniği yardımıyla değerlendirmiştir. Satıcı (2022) bütünsel MEREC-WASPAS yaklaşımıyla üniversitelerin girişimcilik ve yenilikçilik performanslarını değerlendirmiştir. Oğuz ve Satır (2024) BIST'te yer alan perakende firmalarının karlılık performanslarını bütünsel MEREC-COBRA yaklaşımıyla değerlendirmişlerdir. Mastilo vd. (2024) Bosna Hersek bankacılık sektörünü finansal göstergeler odağında bütünsel MEREC-MARCOS yöntemiyle analiz etmişlerdir. Altıntaş (2024) AB ülkelerinin sürdürülebilir kalkınma performanslarını bütünsel MEREC-WEBDA yaklaşımıyla değerlendirmiştir.

Literatürde iklim değişikliğine ilişkin araştırmaların oldukça fazla olduğu anlaşılmaktadır. Bireyler, ülkeler ve dünyanın geneli için oldukça önemli olan iklim değişikliğinin sosyal, ekonomik ve teknik açılarından uluslar üzerinde etkisi bulunmaktadır. Bu yönüyle iklim değişikliği, araştırmacıların ilgi gösterdiği ve sıklıkla araştırılan konulardan birisi haline gelmiştir (Altıntaş, 2021). Önceki çalışmalar, iklim değişikliğinin çeşitli yönlerine odaklanmış olmasına rağmen, AB ülkelerinin iklim değişikliğine uyum performanslarını ÇKKV yöntemleriyle değerlendiren araştırmaya rastlanılmamıştır. Bununla birlikte, literatürde MEREC ve MOORA tekniklerini entegre eden ve karar problemlerine uygulayan çalışma sayısı azdır. Bu bağlamda, ülkelerin iklim

değişikliğine uyum performanslarını etkili bir şekilde değerlendirmeyi hedefleyen bütünsel bir yaklaşıma ihtiyaç duyulduğu anlaşılmıştır.

3. YÖNTEM

Bu çalışmada, entegre MEREC-MOORA yaklaşımıyla AB ülkelerini iklim değişikliğine uyum ve iklim değişikliğini hafifletme performansları açısından değerlendirmek amaçlanmıştır. Kriter ağırlıkları MEREC tekniği ile belirlenmiş ve ülkeler performanslarına göre MOORA yöntemiyle sıralanmıştır. AB ülkelerinin tercih edilmesinin temel nedeni, AB'nin Paris Anlaşması gibi uluslararası anlaşmalar kapsamında sera gazı emisyonlarını azaltmayı ve iklim değişikliğinin etkilerine uyum sağlamayı taahhüt etmiş olmasıdır. Bu nedenle, uyum çabalarının ülkeler temelinde değerlendirilmesi, bu taahhütlere yönelik ilerlemenin değerlendirilmesine olanak tanır. Son olarak, bu çalışmada MOORA tekniği sonuçlarının güvenilirliğini değerlendirmek amacıyla iki aşamalı duyarlılık analizi yapılmıştır. Bu analizin birinci aşamasında, kriter ağırlıkları CRITIC ve Entropy yöntemlerine göre tekrar hesaplanmış ve ülkeler MOORA tekniğiyle yeniden sıralanmıştır. İkinci aşamada ise MEREC yöntemi kriter ağırlıkları temel alınarak ülkeler CoCoSo, GRA, EDAS ve TOPSIS yöntemlerine göre yeniden sıralanmıştır. Çalışmada önerilen değerlendirme modelinin akış diyagramı Şekil 1'de sunulmuştur.



Şekil 1: Önerilen Modelin Akış Diyagramı

Sonraki bölümlerde, sırasıyla MEREC ve MOORA yöntemleri anlatılmış ve bu yöntemlerin adımlarına değinilmiştir.

3.1. MEREC Yöntemi

Keshavarz-Ghorabae vd. (2021) tarafından geliştirilen MEREC yöntemi, her bir kriterin alternatifler üzerindeki etkisini aşamalı olarak değerlendirme sürecinden çıkararak sistematik olarak inceleyen yeni bir yaklaşımdır. Bu yöntemle, her bir kritere atanan ağırlık, alternatifler üzerindeki minimum etkisine göre belirlenir (Kara vd., 2024). Diğer objektif kriter ağırlıklandırma yöntemlerinden farklı olarak MEREC yöntemi, kriterin önem ağırlığını hesaplarken kriter ağırlığındaki değişime odaklanır ve toplam değeri göz ardı eder (Yenilmez ve Ertuğrul, 2023). MEREC, her bir kritere ağırlık vermek için belirli kriterlerin çıkarılmasının etkisini inceler (Raj vd., 2023). MEREC yönteminde ağırlıklar altı adımda hesaplanır. Bu adımlar aşağıdaki gibidir (Keshavarz-Ghorabae vd., 2021):

Adım 1. Karar matrisi oluşturulur, burada n alternatif ve m kriter sayısını ifade eder.

$$X = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \cdots & x_{1j} & \cdots & x_{1m} \\ x_{21} & x_{22} & \cdots & x_{2j} & \cdots & x_{2m} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{i1} & x_{i2} & \cdots & x_{ij} & \cdots & x_{im} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{n1} & x_{n2} & \cdots & x_{nj} & \cdots & x_{nm} \end{bmatrix} \quad (1)$$

Adım 2. Normalleştirilmiş karar matrisi oluşturulur.

$$n_{ij}^x = \begin{cases} \frac{\min x_{kj}}{x_{ij}}, & \text{fayda yönlü} \\ \frac{x_{ij}}{\max_k x_{kj}}, & \text{maliyet yönlü} \end{cases}, \forall i, j. \quad (2)$$

Adım 3. Alternatiflerin genel performans değerleri hesaplanır.

$$S_i = \ln \left(1 + \left(\frac{1}{m} \sum_j |\ln(n_{ij}^x)| \right) \right), \forall i. \quad (3)$$

Adım 4. Alternatiflerin kısmi performans değerleri hesaplanır. Bu adımda, her bir kriter sırasıyla çıkarılarak alternatiflerin kısmi performans değeri belirlenir.

$$S'_{ij} = \ln \left(1 + \left(\frac{1}{m} \sum_{k, k \neq j} |\ln(n_{ik}^x)| \right) \right), \forall i, j. \quad (4)$$

Adım 5. Mutlak sapmaların toplam değeri belirlenir.

$$E_j = \sum_i |S'_{ij} - S_i|, \forall j. \quad (5)$$

Adım 6. Kriterlerin ağırlıkları hesaplanır.

$$w_j = \frac{E_j}{\sum_k E_k}, \forall j. \quad (6)$$

Burada w_j , j . kriterin ağırlık değeridir.

3.2. MOORA Yöntemi

Brauers (2004) tarafından geliştirilen MOORA yöntemi, karmaşık karar verme problemlerini son derece basit hesaplama adımları kullanarak çözmek için kullanılan çok amaçlı bir optimizasyon tekniğidir (Chakraborty vd., 2023). Çok özellikli optimizasyon olarak da bilinen bu teknikte, belirli kısıtlamalara tabi olarak birbirleriyle çelişen iki veya daha fazla özellik aynı anda optimize edilir (Gadakh vd., 2013). Yöntemin uygulama adımları aşağıda özetlenmiştir (Brauers vd., 2008):

Adım 1. Karar matrisi oluşturulur.

$$X = \begin{bmatrix} x_{11} & \cdots & x_{1i} & \cdots & x_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{j1} & \cdots & x_{ji} & \cdots & x_{jn} \\ \vdots & \ddots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{m1} & \cdots & x_{mi} & \cdots & x_{mn} \end{bmatrix} \quad (7)$$

Burada m alternatif sayısını, n kriter sayısını gösterir.

Adım 2. Karar matrisi normalize edilir.

$$x_{ij}^* = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{j=1}^m x_{ij}^2}} \quad (8)$$

Adım 3. Oran yaklaşımına göre değerlendirme skorları hesaplanır ve alternatifler sıralanır.

$$y_j^* = \sum_{i=1}^{i=g} x_{ij}^* - \sum_{i=g+1}^{i=n} x_{ij}^* \quad (9)$$

Burada maksimizasyonu amaçlayan puanlar $i = 1, 2, \dots, g$ toplanırken minimizasyonu amaçlayan puanlar $i = g + 1, g + 2, \dots, n$ çıkarılır. y_j^* değeri en yüksek olan alternatif tercih edilir.

4. ANALİZ VE BULGULAR

Bu çalışmada, AB ülkelerini iklim değişikliğine uyum ve iklim değişikliklerinin olumsuz etkilerini hafifletme çabaları açısından değerlendirmek hedeflenmiştir. Çalışmada, ülkeler beş kriter temelinde değerlendirilmiştir. Bu kriterler, Avrupa Çevre Ajansı (EEA-European Environment Agency) tarafından yayımlanan verilerden derlenmiştir. Tablo 1’de bu kriterler, kriterlerin birimleri ve yönleri, verilerin ait olduğu yıl gösterilmiştir.

Tablo 1: Kriterler

Kod	Kriter	Birim	Max/min	Yıl
C1	Yeni binek araçların km başına ortalama CO ₂ emisyonları	km başına CO ₂ (gr)	Min	2022
C2	Kuraklığın ekosistemler üzerindeki etkisi	Kuraklığın etki alanı (km ²)	Min	2022
C3	Çaba Paylaşımı Mevzuatı kapsamında sera gazı emisyonları	Milyon ton CO ₂ eşdeğeri	Min	2022
C4	Net sera gazı emisyonu	Gg CO ₂ eşdeğeri	Min	2022
C5	Su kullanım endeksi	Uzun dönem ortalama kullanılabilir su (%)	Max	2019

Kaynak: (Avrupa Çevre Ajansı, 2024).

Çalışmada kullanılan kriterlerin açıklamaları şu şekilde özetlenebilir (Avrupa Çevre Ajansı, 2024):

C1: Belirli bir yılda yeni binek araçların km başına ortalama karbondioksit (CO₂) emisyonunu ifade etmektedir. CO₂ emisyonları için test prosedürü 2020 ve 2021 yılları arasında Yeni Avrupa Test Döngüsü'nden Dünya Çapında Hafif Hizmet Araçları Test Prosedürü'ne değiştirilmiştir.

C2: Bu gösterge yalnızca meteorolojik kuraklıkları, dolayısıyla yağış yetersizliği nedeniyle toprak neminde meydana gelen yıllık açığı ele alırken, özellikle akarsularda, rezervuarlarda ve yeraltı suyu seviyelerinde, genellikle aylarca süren meteorolojik kuraklıktan sonra düşük su arzı belirgin hale geldiğinde ortaya çıkan hidrolojik kuraklıkları ele almaktadır.

C3: 2013-2020 dönemi için emisyonlar, Hükümetler Arası İklim Değişikliği Paneli'nin (IPCC) Dördüncü Değerlendirme Raporu'ndaki (AR4) küresel ısınma potansiyelleri (GWP'ler) kullanılarak ve NF3 emisyonları hariç tutularak Çaba Paylaşım Kararı kapsamına alınmıştır. 2021-2030 dönemi için emisyonlar, NF3 emisyonları da dahil olmak üzere ve IPCC AR5'in GWP değerleri kullanılarak Çaba Paylaşımı Yönetmeliği (ÇPT) ile düzenlenmektedir.

C4: Gösterge, sera gazı emisyon envanterlerinin tüm sektörlerinden (uluslararası havacılık ve dolaylı CO₂ dahil) karbondioksit, metan, azot oksit ve F gazları (hidroflorokarbonlar,

perflorokarbonlar, nitrojen triflorür ve sülfür heksaflorür) dahil olmak üzere “Kyoto sepeti” olarak adlandırılan sera gazlarının uluslararası havacılık dahil toplam ulusal emisyonlarını ölçmektedir.

C5: Belirli bir bölge ve dönem için mevcut yenilenebilir tatlı su kaynaklarının yüzdesi olarak toplam su tüketimini ölçer. Aylık veya mevsimsel olarak ne kadar su çekildiğini ve kullanımdan önce veya sonra ne kadar suyun nehir havzaları yoluyla çevreye geri döndüğünü ölçer (örneğin; sızıntılar, ekonomik sektörler tarafından yapılan deşarjlar). Su çekimleri ile su geri dönüşleri arasındaki fark “su tüketimi” olarak kabul edilir.

Araştırmada kullanılan dört kriter maliyet yönlü iken bir kriter fayda yönlüdür. Farklı uluslararası kuruluşlar iklim değişikliği ile ilgili veriler yayımlamakla birlikte Avrupa Çevre Ajansı tarafından sunulan veriler, en güncel veriler olduğundan bu kuruluş tarafından derlenen veriler kullanılmıştır. Tablo 2’de bu ülke verilerinden derlenen başlangıç karar matrisi verilmiştir.

Tablo 2: Karar Matrisi

Kod	Ülke	C1	C2	C3	C4	C5
A1	Belçika	104,6	16248	66,78	106167,24	5,77
A2	Bulgaristan	134,7	5183	22,74	47452,55	1,56
A3	Çekya	138,1	5571	59,22	121409,87	12,07
A4	Danimarka	86,3	6439	31,96	45730,28	2,72
A5	Almanya	106,0	66991	390,54	743798,24	2,57
A6	Estonya	141,5	3079	5,96	17246,73	5,44
A7	İrlanda	100,7	3638	46,08	68068,88	0,56
A8	Yunanistan	118,0	5790	44,97	71668,64	13,27
A9	İspanya	121,6	46481	194,41	249279,75	8,10
A10	Fransa	103,1	229592	314,55	386852,47	2,80
A11	Hırvatistan	128,7	15651	16,96	17635,43	0,17
A12	İtalya	119,3	52265	279,64	386638,18	7,30
A13	Güney Kıbrıs	136,9	197	4,37	8465,96	113,00
A14	Letonya	134,5	869	8,36	14241,00	0,39
A15	Litvanya	135,9	19	14,22	13147,22	0,66
A16	Lüksemburg	115,8	1855	7,08	7464,50	0,53
A17	Macaristan	131,6	19962	44,22	53138,26	1,31
A18	Malta	93,3	3	1,38	2177,71	29,60
A19	Hollanda	86,8	5037	85,48	158407,69	4,82
A20	Avusturya	112,1	7458	45,89	62163,00	0,14
A21	Polonya	136,8	27173	200,58	364515,72	8,70
A22	Portekiz	103,1	31267	40,48	50885,13	11,36
A23	Romanya	119,7	34462	79	56824,53	9,03
A24	Slovenya	129,4	10574	11,1	13253,30	0,44
A25	Slovakya	138,5	10100	20,34	29883,98	1,24
A26	Finlandiya	85,3	9803	26,68	44852,83	1,38
A27	İsveç	66,6	15516	27,48	3522,39	0,22

Tablo 2’deki verilere göre, yeni binek araçların neden olduğu km başına ortalama CO₂ emisyonu en yüksek olan ülke Estonya iken en düşük olan ülke İsveç’tir. Kuraklığın ekosistemler üzerindeki etkisi Fransa’da en yüksek iken Malta’da en düşüktür. Çaba Paylaşımı Mevzuatı kapsamında sera gazı emisyonlarının en yüksek olduğu ülke Almanya iken en düşük olduğu ülke

Malta'dır. Net sera gazı emisyonu en yüksek olan ülke Almanya, en düşük olan ülke ise Malta'dır. Son olarak, uzun dönem ortalama kullanılabilir su yüzdesi en yüksek olan ülke Güney Kıbrıs iken en düşük olan ülke Avusturya'dır.

4.1. MEREK Yöntemi Sonuçları

Çalışmada MEREK tekniği kullanılarak öncelikle beş kriterin ağırlıkları belirlenmiştir. Bu kapsamda, Eşitlik (2) yardımıyla başlangıç karar matrisindeki tüm değerler standardize edilmiştir. Normalize karar matrisi Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3: Normalize Karar Matrisi

Ülke	C1	C2	C3	C4	C5
A1	0,739	0,071	0,171	0,143	0,024
A2	0,952	0,023	0,058	0,064	0,090
A3	0,976	0,024	0,152	0,163	0,012
A4	0,610	0,028	0,082	0,061	0,051
A5	0,749	0,292	1,000	1,000	0,054
A6	1,000	0,013	0,015	0,023	0,026
A7	0,712	0,016	0,118	0,092	0,250
A8	0,834	0,025	0,115	0,096	0,011
A9	0,859	0,202	0,498	0,335	0,017
A10	0,729	1,000	0,805	0,520	0,050
A11	0,910	0,068	0,043	0,024	0,824
A12	0,843	0,228	0,716	0,520	0,019
A13	0,967	0,001	0,011	0,011	0,001
A14	0,951	0,004	0,021	0,019	0,359
A15	0,960	0,000	0,036	0,018	0,212
A16	0,818	0,008	0,018	0,010	0,264
A17	0,930	0,087	0,113	0,071	0,107
A18	0,659	0,000	0,004	0,003	0,005
A19	0,613	0,022	0,219	0,213	0,029
A20	0,792	0,032	0,118	0,084	1,000
A21	0,967	0,118	0,514	0,490	0,016
A22	0,729	0,136	0,104	0,068	0,012
A23	0,846	0,150	0,202	0,076	0,016
A24	0,914	0,046	0,028	0,018	0,318
A25	0,979	0,044	0,052	0,040	0,113
A26	0,603	0,043	0,068	0,060	0,101
A27	0,471	0,068	0,070	0,005	0,636

İkinci aşamada, Eşitlik (3) kullanılarak alternatiflere ilişkin genel performans değerleri hesaplanmıştır. Bu değerler, Tablo 4'te sunulmuştur.

Tablo 4: Genel Performans Değerleri (S_i)

S_i	Değer	S_i	Değer	S_i	Değer
S1	1,124	S10	0,608	S19	1,158
S2	1,215	S11	1,089	S20	0,977
S3	1,218	S12	0,841	S21	0,930
S4	1,243	S13	1,714	S22	1,203
S5	0,635	S14	1,358	S23	1,125
S6	1,431	S15	1,541	S24	1,218
S7	1,125	S16	1,384	S25	1,194
S8	1,276	S17	1,069	S26	1,190
S9	0,924	S18	1,902	S27	1,218

Üçüncü adımda, Eşitlik (4) yardımıyla alternatiflerin kısmi performans değerleri belirlenmiştir. Bu değerler, Tablo 5'te gösterilmiştir.

Tablo 5: Kısmi Performans Değerleri (S'_{ij})

Ülke	C1	C2	C3	C4	C5
A1	1,104	0,935	1,002	0,988	0,847
A2	1,212	0,960	1,030	1,036	1,060
A3	1,216	0,969	1,099	1,104	0,912
A4	1,214	1,012	1,087	1,067	1,055
A5	0,603	0,495	0,635	0,635	0,266
A6	1,431	1,200	1,208	1,233	1,239
A7	1,103	0,811	0,976	0,956	1,031
A8	1,266	1,046	1,148	1,136	0,983
A9	0,912	0,788	0,867	0,833	0,535
A10	0,573	0,608	0,584	0,534	0,213
A11	1,082	0,889	0,852	0,799	1,076
A12	0,826	0,704	0,812	0,783	0,424
A13	1,713	1,420	1,537	1,538	1,438
A14	1,356	1,021	1,138	1,131	1,304
A15	1,539	1,025	1,388	1,351	1,472
A16	1,374	1,108	1,160	1,122	1,315
A17	1,064	0,886	0,907	0,870	0,903
A18	1,889	1,493	1,717	1,711	1,728
A19	1,127	0,883	1,057	1,055	0,906
A20	0,959	0,679	0,801	0,770	0,977
A21	0,928	0,746	0,876	0,872	0,536
A22	1,184	1,076	1,057	1,028	0,897
A23	1,114	0,994	1,015	0,942	0,809
A24	1,213	1,017	0,981	0,946	1,148
A25	1,192	0,984	0,996	0,977	1,052
A26	1,159	0,977	1,012	1,003	1,040
A27	1,173	1,045	1,048	0,838	1,191

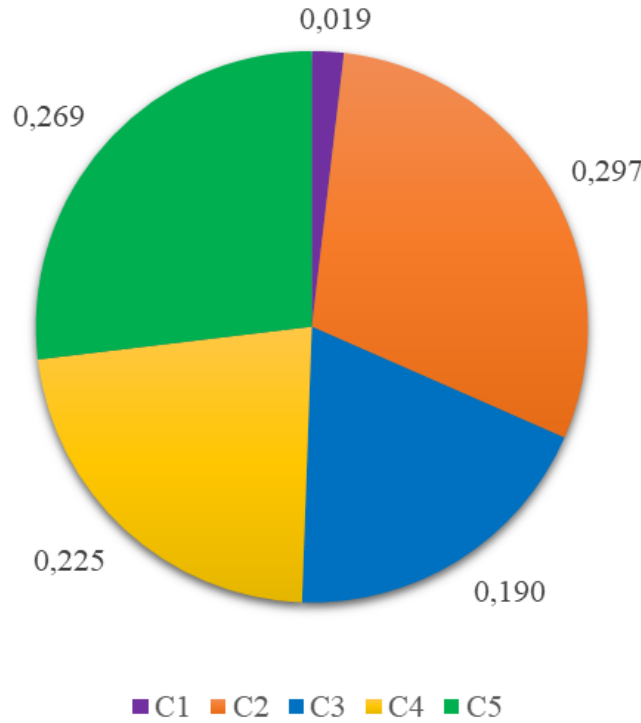
Dördüncü aşamada, mutlak sapmalar ve bu sapmaların toplam değeri (E_j) Eşitlik (5) kullanılarak hesaplanmıştır. Ayrıca, Eşitlik (6) yardımıyla kriterlerin nihai ağırlıkları (w_j) belirlenmiştir. Tablo 6’da hem sapmaların toplam değeri hem de kriterlerin ağırlıkları sunulmuştur.

Tablo 6: E_j Değerleri ve Nihai Kriter Ağırlıkları (w_j)

Değer	C1	C2	C3	C4	C5
E_j	0,383	6,139	3,919	4,651	5,553
w_j	0,019	0,297	0,190	0,225	0,269

MEREC yöntemine göre ağırlığı en yüksek olan kriter “Kuraklığın ekosistemler üzerindeki etkisi” iken en düşük olan kriter “Yeni binek araçların km başına ortalama CO₂ emisyonları”dır. Diğer üç kriterin kendi içerisindeki sıralaması ise şu şekildedir: C5>C4>C3. Ayrıca, Şekil 2’de kriterlerin ağırlıklarına ilişkin dağılım gösterilmiştir.

Kriter Ağırlıkları



Şekil 2: Kriter Ağırlıkları

4.2. MOORA Yöntemi Sonuçları

MEREC yönteminin çıktısı olan kriter ağırlıkları, MOORA tekniğinin girdi verisi olarak kullanılmıştır. İklim değişikliğine uyum ve iklim değişikliğinin olumsuz etkilerinin azaltılması çabalarına ilişkin AB ülkelerinin performanslarını değerlendirmek amacıyla MOORA yöntemi tercih edilmiştir. Öncelikle, Eşitlik (8) yardımıyla başlangıç karar matrisi normalize edilmiştir. Tablo 7’de standardize edilen karar matrisini göstermektedir.

Tablo 7: Normalize Karar Matrisi

Ülke	C1	C2	C3	C4	C5
A1	0,171	0,063	0,100	0,100	0,048
A2	0,220	0,020	0,034	0,045	0,013
A3	0,226	0,022	0,089	0,114	0,100
A4	0,141	0,025	0,048	0,043	0,023
A5	0,173	0,259	0,587	0,700	0,021
A6	0,232	0,012	0,009	0,016	0,045
A7	0,165	0,014	0,069	0,064	0,005
A8	0,193	0,022	0,068	0,067	0,110
A9	0,199	0,180	0,292	0,235	0,067
A10	0,169	0,889	0,472	0,364	0,023
A11	0,211	0,061	0,025	0,017	0,001
A12	0,195	0,202	0,420	0,364	0,061
A13	0,224	0,001	0,007	0,008	0,939
A14	0,220	0,003	0,013	0,013	0,003
A15	0,222	0,000	0,021	0,012	0,005
A16	0,190	0,007	0,011	0,007	0,004
A17	0,215	0,077	0,066	0,050	0,011
A18	0,153	0,000	0,002	0,002	0,246
A19	0,142	0,020	0,128	0,149	0,040
A20	0,183	0,029	0,069	0,058	0,001
A21	0,224	0,105	0,301	0,343	0,072
A22	0,169	0,121	0,061	0,048	0,094
A23	0,196	0,133	0,119	0,053	0,075
A24	0,212	0,041	0,017	0,012	0,004
A25	0,227	0,039	0,031	0,028	0,010
A26	0,140	0,038	0,040	0,042	0,011
A27	0,109	0,060	0,041	0,003	0,002

İkinci adımda, normalize karar matrisi elemanları ile kriter ağırlıkları çarpılmış ve ağırlıklı standardize karar matrisi elde edilmiştir. Tablo 8’de ağırlıklı normalize karar matrisi verilmiştir.

Tablo 8: Ağırlıklı Normalize Karar Matrisi

Ülke	C1	C2	C3	C4	C5
A1	0,003	0,019	0,019	0,022	0,013
A2	0,004	0,006	0,006	0,010	0,003
A3	0,004	0,006	0,017	0,026	0,027
A4	0,003	0,007	0,009	0,010	0,006
A5	0,003	0,077	0,111	0,157	0,006
A6	0,004	0,004	0,002	0,004	0,012
A7	0,003	0,004	0,013	0,014	0,001
A8	0,004	0,007	0,013	0,015	0,030
A9	0,004	0,053	0,055	0,053	0,018
A10	0,003	0,264	0,090	0,082	0,006
A11	0,004	0,018	0,005	0,004	0,000
A12	0,004	0,060	0,080	0,082	0,016
A13	0,004	0,000	0,001	0,002	0,253
A14	0,004	0,001	0,002	0,003	0,001
A15	0,004	0,000	0,004	0,003	0,001
A16	0,004	0,002	0,002	0,002	0,001
A17	0,004	0,023	0,013	0,011	0,003
A18	0,003	0,000	0,000	0,000	0,066
A19	0,003	0,006	0,024	0,034	0,011
A20	0,003	0,009	0,013	0,013	0,000
A21	0,004	0,031	0,057	0,077	0,019
A22	0,003	0,036	0,012	0,011	0,025
A23	0,004	0,040	0,023	0,012	0,020
A24	0,004	0,012	0,003	0,003	0,001
A25	0,004	0,012	0,006	0,006	0,003
A26	0,003	0,011	0,008	0,009	0,003
A27	0,002	0,018	0,008	0,001	0,000

Son aşamada ise MOORA oran yaklaşımına göre Eşitlik (9) kullanılarak alternatiflerin değerlendirme skorları (y_j^*) hesaplanmıştır. Tablo 9’da alternatiflerin nihai skorları ve sıralamaları verilmiştir.

Tablo 9: Değerlendirme Skorları (y_j^*) ve Nihai Sıralamalar

Ülke	y_j^*	Sıra
A1	-0,051	20
A2	-0,023	10
A3	-0,026	12
A4	-0,023	9
A5	-0,344	26
A6	-0,001	3
A7	-0,034	16
A8	-0,009	5
A9	-0,147	23
A10	-0,433	27
A11	-0,030	15
A12	-0,209	25
A13	0,245	1
A14	-0,010	7
A15	-0,010	6
A16	-0,008	4
A17	-0,048	19
A18	0,062	2
A19	-0,056	21
A20	-0,038	18
A21	-0,150	24
A22	-0,036	17
A23	-0,058	22
A24	-0,021	8
A25	-0,025	11
A26	-0,028	13
A27	-0,028	14

MOORA yönteminin sonuçları, AB ülkeleri içerisinde iklim değişikliğine uyum ve iklim değişikliğinin etkilerini hafifletme konusunda performansı en iyi olan ülkenin Güney Kıbrıs olduğunu göstermektedir. İkinci sırada Malta, üçüncü sırada Estonya, dördüncü sırada Lüksemburg ve beşinci sırada Yunanistan yer almaktadır. Performansı en kötü olan ülke ise Fransa'dır.

4.3. Duyarlılık Analizi

Çok kriterli karar verme yöntemlerinin sonuçları, ağırlıklar olarak bilinen her bir kriterin göreceli öneminin atanmış değerine önemli ölçüde bağlıdır. Duyarlılık analizi, her bir kriterle ilişkili ağırlıklardaki bir değişikliğin alternatiflerin nihai sıralaması üzerindeki etkisini tahmin etmenin popüler bir yoludur. Belirli kriterlerle ilişkili ağırlıklar değiştiğinde farklı bir sıralama elde edilmesi durumunda modelin ağırlıklara duyarlı olduğu sonucuna varılır. Model sonuçlarının tutarlılığından bahsedebilmek için model tarafından belirlenen nihai sıralamanın duyarlılık analizi sırasında ağırlıklarda yapılan değişikliklerden etkilenmemesi gerekmektedir (Biswas vd., 2019). Bu çalışmada, duyarlılık analizi iki adımda gerçekleştirilmiştir. İlk adımda, objektif kriter ağırlıklandırma tekniklerinden CRITIC ve Entropy yöntemlerine göre kriter ağırlıkları hesaplanmış ve bu ağırlıklar temel alınarak AB ülkeleri MOORA yöntemine göre yeniden değerlendirilmiştir. CRITIC yöntemi, diğer objektif ağırlıklandırma tekniklerine kıyasla daha kapsamlı ve nesneldir. Yöntem, kriterler arasındaki karşıtlıkların gücünü ve çatışmaları dikkate alabilmektedir. Ancak, bu yöntem kriterler arasındaki dağılımı dikkate almazken, entropy yöntemi bu eksikliği gidermektedir (Lu vd., 2022). Bununla birlikte, MEREK yöntemi diğer yöntemlere

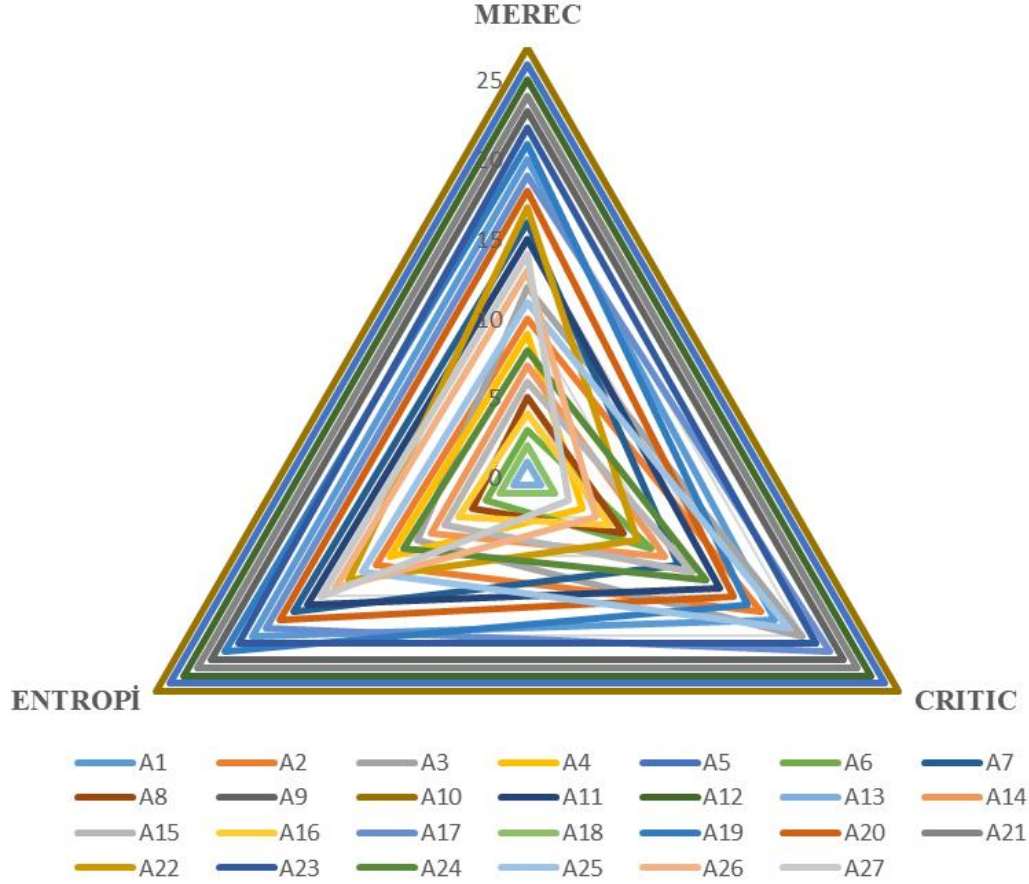
kıyasla çeşitli avantajlar sunmaktadır. Birincisi, bu yöntem farklı uzmanlık seviyelerine sahip uzmanların katılımını destekleyerek karmaşık karar verme problemlerinin çözümünde etkili bir araç olarak hizmet vermektedir. İkinci olarak, kategorik tabanlı bir değerlendirme yaklaşımı kullanır ve karar vericilerin kriterleri değerlendirmeye yönelik sezgisel yaklaşımlarını etkin bir şekilde sürece dahil eder. Üçüncü olarak, uzmanların karar verme sürecine daha şeffaf ve esnek bir şekilde katılımını kolaylaştırır. Son olarak, bu yöntem basit prosedürlerle uygulanabildiği ve karmaşık hesaplamalar içermediği için basitliği ile karakterize edilir (Kara vd., 2024). Dolayısıyla, mevcut çalışmada MEREC tekniği ile CRITIC ve Entropy teknikleri karşılaştırılmıştır. Tablo 10’da her bir ağırlıklandırma yöntemiyle (MEREC, CRITIC, Entropy) elde edilen MOORA tekniği değerlendirme skorları ve nihai sıralamalar verilmiştir.

Tablo 10: Diğer Ağırlıklandırma Yöntemlerine Göre MOORA Sıralamaları

Sıralama Yöntemi		MOORA				
Ağr. Yöntemi	MEREC	CRITIC		ENTROPY		
Ülke	y_j^*	Sıra	y_j^*	Sıra	y_j^*	Sıra
A1	-0,05058	20	-0,088	18	-0,041	20
A2	-0,02320	10	-0,086	17	-0,018	11
A3	-0,02633	12	-0,090	20	-0,014	8
A4	-0,02281	9	-0,061	4	-0,018	10
A5	-0,34353	26	-0,295	26	-0,319	26
A6	-0,00114	3	-0,074	9	0,006	3
A7	-0,03363	16	-0,077	11	-0,029	17
A8	-0,00868	5	-0,067	7	0,003	4
A9	-0,14739	23	-0,163	23	-0,130	23
A10	-0,43266	27	-0,315	27	-0,390	27
A11	-0,03020	15	-0,085	14	-0,025	16
A12	-0,20917	25	-0,208	25	-0,189	25
A13	0,24501	1	0,113	1	0,311	1
A14	-0,00971	7	-0,077	10	-0,006	7
A15	-0,00961	6	-0,078	12	-0,006	6
A16	-0,00815	4	-0,066	6	-0,005	5
A17	-0,04799	19	-0,099	22	-0,040	19
A18	0,06238	2	-0,002	2	0,081	2
A19	-0,05565	21	-0,086	16	-0,048	22
A20	-0,03801	18	-0,085	15	-0,033	18
A21	-0,15048	24	-0,178	24	-0,133	24
A22	-0,03610	17	-0,072	8	-0,022	13
A23	-0,05775	22	-0,097	21	-0,044	21
A24	-0,02118	8	-0,080	13	-0,016	9
A25	-0,02529	11	-0,088	19	-0,019	12
A26	-0,02795	13	-0,063	5	-0,023	14
A27	-0,02801	14	-0,052	3	-0,024	15

Tablo 10’da yer alan sonuçlara göre, MEREC-MOORA, CRITIC-MOORA ve Entropy-MOORA entegre modellerinin tümünde Güney Kıbrıs birinci sırada, Malta ikinci sırada ve Fransa son sırada yer almaktadır. Bu bulgular, kriter ağırlığı hesaplama tekniği ve dolayısıyla kriter

ağırlıkları değişse bile en iyi ve en kötü alternatifin değişmediğini ortaya koymaktadır. Bu doğrultuda, tüm ülke sıralamaları için geçerli olmamakla birlikte duyarlılığın ilk aşamasında kriter ağırlıklandırma tekniğinin sonuçlarının tutarlılığından bahsetmek mümkündür. Şekil 3'te üç ağırlık belirleme tekniğine göre MOORA sıralamalarındaki değişimler gösterilmiştir.



Şekil 3: Diğer Ağırlıklandırma Yöntemlerine Göre MOORA Sıralamaları

MEREC-MOORA, CRITIC-MOORA ve Entropy-MOORA bütünlük değerlendirmeye modellerinin sıralama sonuçlarının tüm ülkeler açısından aynı olması beklenmemekle birlikte ortaya çıkan sıralama farklılıkları arasındaki korelasyonu incelemek önemlidir. Bu doğrultuda, söz konusu korelasyonu incelemek için Spearman sıra korelasyon testi uygulanmış ve bulgular Tablo 11'de sunulmuştur. Sonuçlar, MEREC yöntemi ile karşılaştırılan diğer ÇKKV yöntemleri arasında pozitif yönlü ve güçlü korelasyonlar olduğunu göstermektedir. MEREC yöntemi ile en yüksek korelasyona sahip teknik Entropy iken en düşük korelasyona sahip teknik CRITIC'tir.

Tablo 11: Spearman Sıra Korelasyon Katsayıları

Yöntem	MEREC	CRITIC	Entropy
MEREC	1,000	-	-
CRITIC	0,800	1,000	-
Entropy	0,987	0,780	1,000

Duyarlılık analizinin ikinci adımında, MOORA tekniğinin sonuçları ile CoCoSo, GRA, EDAS ve TOPSIS yöntemlerinin sonuçları karşılaştırılmıştır. Karşılaştırma yapılan dört teknik için MEREC yöntemi kriter ağırlıkları temel alınmıştır. Kapsamlı bir performans değerlendirmesi yapabilmek için mümkün olduğunca fazla sayıda ÇKKV tekniği kullanmak önemlidir. Bu

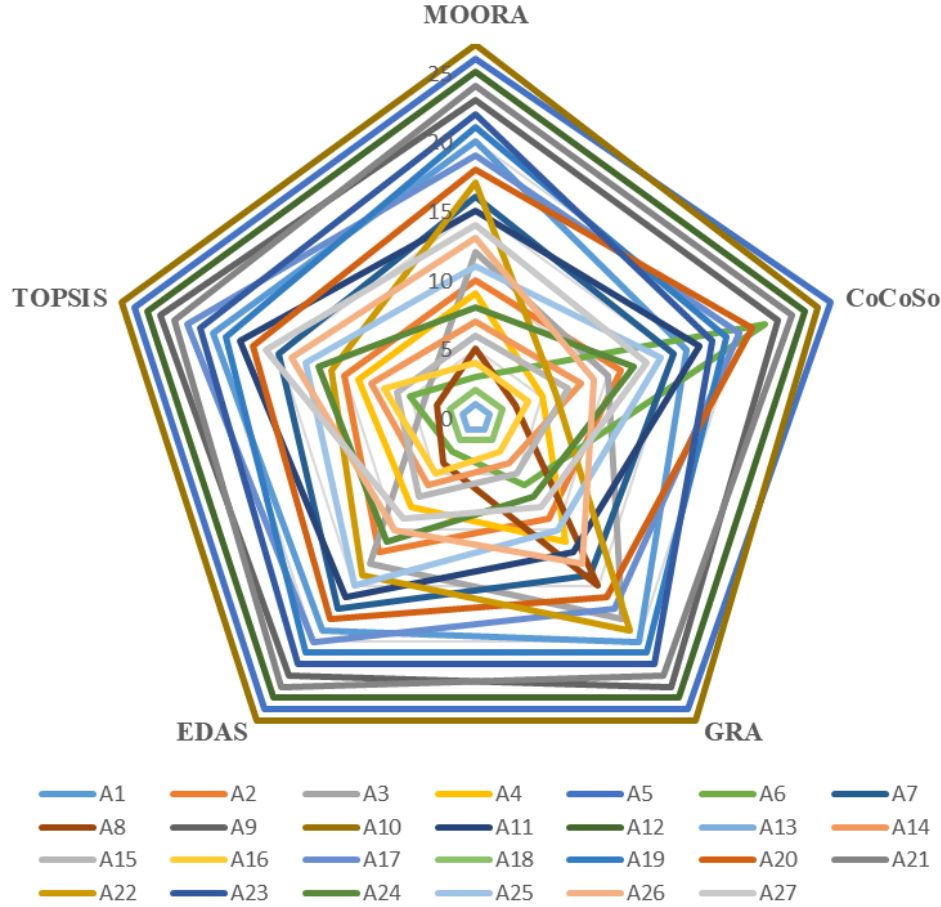
kapsamda, benzer hesaplama adımlarına sahip olmaları ve az sayıda parametre içermeleri nedeniyle CoCoSo, GRA, EDAS ve TOPSIS teknikleri tercih edilmiştir. Farklı ÇKKV teknikleri bulunmakla birlikte bazı teknikler farklı parametre hesaplamalarını zorunlu kılmaktadır. Örneğin; PROMETHEE yöntemi için tercih fonksiyonu tipini belirlemek gerekir (Özçalıcı, 2022). Tablo 12’de MOORA ve diğer çok kriterli karar verme tekniklerinin sıralama skorları ve sonuçları verilmiştir.

Tablo 12: MOORA ve Diğer ÇKKV Yöntemlerinin Sıralama Skorları

Ağır. Yöntemi	MEREK									
	MOORA		CoCoSo		GRA		EDAS		TOPSIS	
Sıra. Yöntemi	Skor	Sıra	Skor	Sıra	Skor	Sıra	Skor	Sıra	Skor	Sıra
Ülke	Skor	Sıra	Skor	Sıra	Skor	Sıra	Skor	Sıra	Skor	Sıra
A1	-0,05058	20	2,8634	16	0,0252	20	0,5097	19	0,5494	20
A2	-0,02320	10	2,9170	11	0,0279	9	0,5393	12	0,5583	10
A3	-0,02633	12	2,9316	10	0,0260	18	0,5385	13	0,5731	4
A4	-0,02281	9	2,9647	5	0,0278	11	0,5525	8	0,5594	9
A5	-0,34353	26	1,2118	27	0,0158	26	0,0998	26	0,3673	26
A6	-0,00114	3	2,7407	22	0,0293	6	0,5715	3	0,5725	5
A7	-0,03363	16	2,8728	15	0,0272	14	0,5313	17	0,5536	15
A8	-0,00868	5	3,0246	3	0,0271	15	0,5699	4	0,5820	3
A9	-0,14739	23	2,4720	23	0,0201	24	0,3726	23	0,4901	24
A10	-0,43266	27	1,2587	26	0,0142	27	0,0039	27	0,1716	27
A11	-0,03020	15	2,8517	17	0,0278	12	0,5319	16	0,5500	18
A12	-0,20917	25	2,1969	25	0,0183	25	0,2854	25	0,4504	25
A13	0,24501	1	3,8309	1	0,0363	1	0,9939	1	0,9935	1
A14	-0,00971	7	2,9374	8	0,0294	4	0,5580	6	0,5628	8
A15	-0,00961	6	2,9457	7	0,0293	5	0,5575	7	0,5636	6
A16	-0,00815	4	2,9675	4	0,0295	3	0,5651	5	0,5630	7
A17	-0,04799	19	2,8296	20	0,0261	17	0,5058	20	0,5433	22
A18	0,06238	2	3,3125	2	0,0308	2	0,6893	2	0,6413	2
A19	-0,05565	21	2,8348	19	0,0252	21	0,5049	21	0,5499	19
A20	-0,03801	18	2,7868	21	0,0269	16	0,5224	18	0,5502	17
A21	-0,15048	24	2,4212	24	0,0203	23	0,3622	24	0,4991	23
A22	-0,03610	17	2,9517	6	0,0258	19	0,5377	14	0,5573	11
A23	-0,05775	22	2,8478	18	0,0246	22	0,5000	22	0,5438	21
A24	-0,02118	8	2,9098	12	0,0285	7	0,5442	11	0,5555	12
A25	-0,02529	11	2,9028	14	0,0279	10	0,5361	15	0,5555	13
A26	-0,02795	13	2,9342	9	0,0277	13	0,5454	10	0,5542	14
A27	-0,02801	14	2,9066	13	0,0282	8	0,5503	9	0,5506	16

Tablo 12’deki bulgular CoCoSo, GRA, EDAS ve TOPSIS yöntemlerinin sıralama sonuçlarının birinci ve ikinci sıradaki alternatif açısından MOORA yöntemi sonuçları ile aynı olduğunu ortaya koymaktadır. MOORA ve karşılaştırılan dört teknik açısından Güney Kıbrıs birinci, Malta ise ikinci sıradadır. Ayrıca MOORA, GRA, EDAS ve TOPSIS yöntemlerine göre Fransa son sırada (27. sıra) yer alırken CoCoSo yöntemine göre Almanya son sırada yer alan ülkedir. Fransa ise CoCoSo yöntemine göre 26. sıradadır. Dolayısıyla, duyarlılık analizinin hem

birinci hem de ikinci adımında elde edilen sonuçlar, çalışmada önerilen MEREC-MOORA entegre modelin sonuçlarının güvenilir ve tutarlı olduğunu ortaya koymaktadır. Şekil 4’te MOORA ve diğer ÇKKV tekniklerinin sıralama sonuçlarındaki değişimler gösterilmiştir.



Şekil 4: MOORA ve Diğer ÇKKV Yöntemlerinin Karşılaştırılması

MOORA ve diğer ÇKKV tekniklerinin sıralama sonuçlarının tümüyle aynı olması beklenmemekle birlikte ortaya çıkan sıralama farklılıkları arasındaki ilişkiyi analiz etmek önemlidir. Bu kapsamda, bu ilişkiyi incelemek amacıyla Spearman sıra korelasyon testi uygulanmış ve bulgular Tablo 13’te sunulmuştur.

Tablo 13: Spearman Sıra Korelasyon Katsayıları

Yöntem	MOORA	CoCoSo	GRA	EDAS	TOPSIS
MOORA	1,000	-	-	-	-
CoCoSo	0,816	1,000	-	-	-
GRA	0,931	0,733	1,000	-	-
EDAS	0,975	0,843	0,908	1,000	-
TOPSIS	0,948	0,859	0,814	0,939	1,000

Tablo 13’te yer alan sonuçlar, MOORA tekniği ile karşılaştırılan diğer ÇKKV teknikleri arasında pozitif yönlü ve istatistiksel olarak güçlü korelasyonlar olduğunu göstermektedir. MOORA tekniği ile en yüksek korelasyona sahip yöntem EDAS iken en düşük korelasyona sahip yöntem CoCoSo’dur. Bu bulgular, farklı ÇKKV yöntemlerine göre elde edilen sıralama sonuçlarının tutarlılığının yüksek olduğunu göstermektedir.

5. TARTIŞMA

Avrupa Birliği ülkelerinin iklim değişikliğine uyum sağlama ve bu değişikliklerin etkilerini azaltma çabalarının değerlendirilmesi, bu küresel zorluğun ele alınmasında büyük önem taşımaktadır. Bu çalışma, Avrupa Çevre Ajansı tarafından yayımlanan beş temel kritere dayalı olarak AB ülkelerini değerlendirmek için MEREK-MOORA entegre modelini kullanarak kapsamlı bir yaklaşım sunmaktadır. Kriter ağırlıklandırmada kullanılan MEREK yöntemine göre, “kuraklığın ekosistemler üzerindeki etkisi” en önemli kriter iken “yeni binek araçların kilometre başına ortalama CO₂ emisyonları” en az önemli kriter olarak belirlenmiştir. Lei vd. (2015)’ne göre, artan küresel değişimle daha iyi başa çıkmak için diğer küresel değişim faktörlerinin kuraklık üzerindeki etkisi hariç, farklı seviyelerdeki kuraklığın etkisini nicel olarak değerlendirmek önemlidir. Zhang vd. (2020)’ne göre, karasal ekosistemler üzerindeki kuraklık etkilerini analiz etmek için çoklu gözlemler kullanılarak daha fazla araştırma yapılması gerekmektedir. Benzer şekilde, Kowalska vd. (2020)’ne göre kuraklık olaylarının sıklığı ve yoğunluğunda beklenen artışla birlikte kuraklığın ekosistemler üzerindeki etkisini anlamak ve sürdürülebilir ekosistem işleyişini sınırlayan koşulları ölçmek son derece önemlidir.

Bu çalışmada MOORA yöntemiyle elde edilen sonuçlar, Güney Kıbrıs'ın iklim değişikliğine uyum ve azaltım konusunda en iyi performans gösteren ülke olduğunu, Fransa'nın ise AB ülkeleri arasında en zayıf performansı sergilediğini ortaya koymaktadır. Bu bulgular, önceki araştırmaların bazı sonuçları ile farklılık göstermektedir. Örneğin; Altıntaş (2021) G20 ülkelerinin iklim değişim performansını ölçtüğü çalışmasında İngiltere, Hindistan ve Endonezya'nın sırasıyla ilk üçte yer aldığını, son üç ülkenin ise Güney Kore, Kanada ve Suudi Arabistan olduğunu bulgulamıştır. Siksnelyte-Butkiene vd. (2022) AB ülkelerinin iklim değişikliği ve enerji politikalarını değerlendirdikleri çalışmada en iyi performans gösteren ülkelerin Yunanistan, Hırvatistan, İtalya, Portekiz ve Romanya olduğunu tespit etmişlerdir. Ayrıca, Brodny ve Tutak (2023) AB ülkelerinin enerji ve iklim sürdürülebilirliğini araştırdıkları çalışmada, en iyi performans gösteren iki ülkenin İsveç ve Danimarka olduğunu tespit etmişlerdir. Fedajev vd. (2020) AB ülkelerinin enerji-iklim hedefleri de dahil olmak üzere Avrupa 2020 Stratejisi hedeflerini gerçekleştirme performansını değerlendirdikleri çalışmada İsveç, Danimarka ve Avusturya'nın en iyi performans gösteren ülkeler olduğunu belirlemişlerdir. Bununla birlikte, mevcut çalışmanın bulguları ile literatürdeki benzer araştırmaların bazı sonuçları benzerlik göstermektedir. Örneğin; Siksnelyte-Butkiene vd. (2022) iklimle ilgili hedeflerin uygulanması anlamında en kötü performans gösteren ülkelerin Malta, Belçika, İrlanda, Fransa ve Polonya olduğunu bulgulamışlardır.

Güney Kıbrıs'ın iklim değişikliğine uyum düzeyinin yüksek olması birkaç nedenle açıklanabilir. Bunlardan birincisi, Güney Kıbrıs, eşsiz bir iklim rejimi sunan coğrafi konuma sahiptir. Doğu Akdeniz'deki konumu, sıcak, kurak yazlar ve ılıman, yağışlı kışlarla karakterize edilen bir Akdeniz iklimine sahip olmasını sağlamaktadır. Bu iklim, daha aşırı iklime sahip bölgelere kıyasla bazı iklim değişikliği etkilerine karşı bir miktar direnç sağlayabilir. İkinci olarak, su kıtlığı sorunuyla karşı karşıya olmasına rağmen, tuzdan arındırma tesisleri ve suyun yeniden kullanım sistemleri gibi su yönetimi altyapısına yatırım yapmıştır. Bu önlemler, iklim değişikliğiyle birlikte daha sık ve şiddetli hale gelmesi beklenen kuraklıklara karşı dayanıklılığını artırmaktadır. Üçüncü olarak, sahip olduğu ekosistem çeşitliliği aşırı hava olayları, deniz seviyesinin yükselmesi ve habitat kaybı gibi iklim değişikliği etkilerine karşı doğal tamponlar sağlayabilir. Ayrıca, bu ekosistemlerin korunması ve restore edilmesi karbon birikimine katkıda bulunarak iklim değişikliğinin etkilerini hafifletebilir. Papadaskalopoulou vd. (2015)'ne göre, Güney Kıbrıs'ın su kaynakları, adanın yarı kurak iklimi nedeniyle zaten sınırlı olduğundan, iklim değişikliğine karşı oldukça hassastır. Tatlı su mevcudiyeti neredeyse tamamen yağışa bağlıdır ve bu da sık sık yaşanan uzun süreli kuraklık dönemleriyle birlikte oldukça değişkendir. Bununla birlikte, uzun dönem ortalama kullanılabilir su yüzdesi 2003-2013 yılları arasında ortalama olarak %70 iken (Papadaskalopoulou vd., 2015) 2019 yılında bu oran %100'ün üzerine çıkmıştır.

Bu araştırmada, bulguların tutarlılığını artırmak için iki aşamalı duyarlılık analizi gerçekleştirilmiştir. İlk olarak, kriter ağırlıklarını hesaplamak için CRITIC ve Entropy yöntemleri gibi objektif kriter ağırlıklandırma teknikleri kullanılmış ve bu revize edilmiş ağırlıklara dayalı MOORA yöntemi kullanılarak AB ülkelerinin performansı yeniden değerlendirilmiştir. Sıralama sonuçları, entegre modeller arasında tutarlılık göstermiş ve Güney Kıbrıs birinci sırada yer alırken Fransa son sırada kalmıştır. Duyarlılık analizinin ikinci aşamasında, MOORA yöntemiyle elde edilen sonuçlar CoCoSo, GRA, EDAS ve TOPSIS gibi diğer değerlendirme tekniklerinden elde edilen sonuçlarla karşılaştırılmıştır. En iyi performans gösteren ülkeler olan Güney Kıbrıs ve Malta'nın sıralamaları tüm yöntemlerde aynıdır, bu durum önerilen değerlendirme modelinin tutarlılığını ve güvenilirliğini ortaya koymuştur.

Genel olarak bu çalışma, AB ülkeleri arasında iklim değişikliğine uyum ve olumsuz etkileri hafifletme çabalarını değerlendirmek için çok kriterli bir karar verme yaklaşımının benimsenmesinin önemini vurgulamaktadır. Bulgular sadece en iyi performans gösteren ülkeyi ve iyileştirilmesi gereken alanları belirlemekle kalmamakta, aynı zamanda farklı duyarlılık analizleri ve karşılaştırma metodolojileri arasında güvenilir ve tutarlı sonuçlar sağlayarak önerilen değerlendirme çerçevesinin sağlamlığını da göstermektedir. Dolayısıyla bu bilgiler, AB içinde hem ulusal hem de bölgesel düzeyde iklim değişikliği sorunlarını ele almak için etkili stratejiler geliştirme konusunda politika yapımcıları ve paydaşları bilgilendirebilir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu araştırmada, entegre MEREC-MOORA yaklaşımıyla AB ülkelerini iklim değişikliğine uyum ve iklim değişikliğinin olumsuz etkilerini azaltma çabaları açısından değerlendirmek amaçlanmıştır. Avrupa Çevre Ajansı tarafından yayımlanan beş kriter, MEREC yöntemiyle ağırlıklandırılmış ve AB ülkeleri MOORA tekniği ile performanslarına göre sıralanmıştır. MEREC tekniği sonuçlarına göre en önemli kriter “kuraklığın ekosistemler üzerindeki etkisi”dir. Sıralama sonuçları üzerinde en az etkisi olan kriter ise “yeni binek araçların kilometre başına ortalama CO₂ emisyonları”dır. Bununla birlikte, MOORA yöntemi sonuçlarına göre, iklim değişikliğine uyum ve değişikliğin olumsuz etkilerini hafifletme çabası açısından performansı en yüksek olan ülke Güney Kıbrıs'tır. İkinci sırada Malta yer alırken performansı en düşük olan ülke ise Fransa olmuştur. Ayrıca çalışmada, MEREC-MOORA entegre modelin sonuçlarının tutarlılığını test etmek amacıyla iki aşamalı duyarlılık analizi gerçekleştirilmiştir. İlk aşamada, CRITIC ve Entropy yöntemleri ile kriterler yeniden ağırlıklandırılmış ve ülkeler MOORA yöntemiyle sıralanmıştır. İkinci aşamada ise MOORA yönteminin sıralama sonuçları CoCoSo, GRA, EDAS ve TOPSIS yöntemlerinin sıralama sonuçlarıyla karşılaştırılmıştır. Sonuç olarak, her iki duyarlılık adımında da MEREC-MOORA entegre yaklaşımının sonuçlarının güvenilir ve tutarlı olduğu anlaşılmıştır.

Araştırmanın bazı kısıtları bulunmaktadır. İlk olarak, çalışma yalnızca AB ülkelerine odaklanmış ve AB üyesi olmayan ülkelerin performanslarını göz ardı etmiştir. Sonraki araştırmalarda OECD, ASEAN ve BRICS-T gibi farklı ülke gruplarının iklim değişikliğine uyum performansları analiz edilebilir. İkinci olarak, entegre yaklaşım tutarlı sonuçlar vermiş olsa da, gerçek dünya verileri ve vaka çalışmaları yoluyla daha fazla doğrulama, modelin sağlamlığını artırabilir. Ayrıca, iklim değişikliğinin dinamik yapısı göz önünde bulundurulduğunda, kriterlerin ve metodolojilerin sürekli olarak izlenmesi ve güncellenmesi, modelin zaman içinde geçerliliğini ve doğruluğunu korumak için gereklidir. Son olarak, nitel verilerin ve paydaş perspektiflerinin dahil edilmesi, iklim değişikliği politikalarının ve girişimlerinin etkinliğine ilişkin daha zengin öngörüler sağlayarak daha bütüncül değerlendirmelere katkıda bulunabilir.

Araştırma ve Yayın Etiği Beyanı

Bu çalışma bilimsel araştırma ve yayın etiği kurallarına uygun olarak hazırlanmıştır.

Yazarların Makaleye Katkı Oranları

Makale tek yazar tarafından üretilmiştir.

Çıkar Beyanı

Yazarlar açısından ya da üçüncü taraflar açısından çalışmadan kaynaklı çıkar çatışması bulunmamaktadır.

KAYNAKÇA

Ahmed, W., Tan, Q., Shaikh, G. M., Waqas, H., Kanasro, N. A., Ali, S., & Solangi, Y. A. (2020). Assessing and prioritizing the climate change policy objectives for sustainable development in Pakistan. *Symmetry*, 12(8). <https://doi.org/10.3390/SYM12081203>

Aktepe, A., & Ersöz, S. (2014). AHP-Vikor ve Moora yöntemlerinin depo yeri seçim probleminde uygulanması. *Endüstri Mühendisliği Dergisi*, 25(1-2), 2-15.

Ali, I., & Khan, N. (2022). Evaluating the impact of climate change on the agriculture sector of Pakistan using Multi Criteria Decision Making (MCDM). *Natural and Applied Sciences International Journal (NASIJ)*, 3(2), 72–84. <https://doi.org/10.47264/idea.nasij/3.2.6>

Altıntaş, F. F. (2019). Kolluk birimlerinin asayiş olaylarını aydınlatma performanslarının MOORA yöntemi ile ölçülmesi. *International Journal of Social and Humanities Sciences Research (JSHSR)*, 6(47), 4259-4267.

Altıntaş, F. F. (2021). Measuring the climate change protection performance of G20 group countries with ROV and MAUT methods. *Journal of Current Researches on Social Sciences*, 11(1), 147-166. <https://doi.org/10.26579/jocress.429>

Altıntaş, F. F. (2023a). G7 grubu ülkelerin bütçe şeffaflığı performanslarının analizi: MEREC tabanlı PIV yöntemi ile bir uygulama. *Aksaray Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 15(4), 323-340.

Altıntaş, F. F. (2023b). Kırılğanlık performanslarının MEREC tabanlı RAFSI yöntemi ile analizi: G7 grubu ülkeleri. *Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 25(44), 464-490.

Altıntaş, F. F. (2024). Avrupa Birliği ülkelerin sürdürülebilir kalkınma performanslarının MEREC tabanlı WEDBA yöntemi ile analizi. *Ordu Üniversitesi Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi*, 14(1), 117-137. <https://doi.org/10.48146/odusobiad.1253850>

Arshed, A. B., Masood, M., Zafar, M. A., Nabi, G., & Iqbal, M. (2023). Effective management of the watershed in response to historical climate change using a GIS-based multi-criteria decision analysis (MCDA). *Journal of Water and Climate Change*, 14(9), 3178–3202. <https://doi.org/10.2166/wcc.2023.215>

Avrupa Çevre Ajansı, (2024). *Göstergeler*. [Çevrim-içi: <https://www.eea.europa.eu/en/analysis/indicators>], Erişim tarihi: 05.02.2024.

Baláz, V., Dokupilová, D., & Filčák, R. (2021). Participatory multi-criteria methods for adaptation to climate change. *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*, 26(4). <https://doi.org/10.1007/s11027-021-09955-4>

Balsara, S., Jain, P. K., & Ramesh, A. (2019). An integrated approach using AHP and DEMATEL for evaluating climate change mitigation strategies of the Indian cement manufacturing industry. *Environmental Pollution*, 252, 863–878. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2019.05.059>

Bell, M. L., Hobbs, B. F., Elliott, E. M., Ellis, H., & Robinson, Z. (2001). An evaluation of multi-criteria methods in integrated assessment of climate policy. *Journal of Multi-Criteria Decision Analysis*, 10(5), 229–256. <https://doi.org/10.1002/mcda.305>

Bell, M. L., Hobbs, B. F., & Ellis, H. (2003). The use of multi-criteria decision-making methods in the integrated assessment of climate change: implications for IA practitioners ARTICLE IN PRESS. *Socio-Economic Planning Sciences*, 37.

Biswas, T. K., Chaki, S., & Das, C. (2019). MCDM technique application to the selection of an Indian institute of technology. *Operational Research in Engineering Sciences: Theory and Applications*, 2, 2620–1747. <https://doi.org/10.31181/10.31181/oresta1903065b>

Brauers, W. K. M. (2004). *Optimization methods for a stakeholder society. A revolution in economic thinking by multiobjective optimization*. Kluwer.

Brauers, W. K. M., Zavadskas, E. K., Turskis, Z., & Vilutiene, T. (2008). Multi-objective contractor's ranking by applying the moora method. *Journal of Business Economics and Management*, 9(4), 245–255. <https://doi.org/10.3846/1611-1699.2008.9.245-255>

Brodny, J., & Tutak, M. (2023). Assessing the Energy and Climate Sustainability of European Union Member States: An MCDM-Based Approach. *Smart Cities*, 6(1), 339–367. <https://doi.org/10.3390/smartcities6010017>

Chakraborty, S., Datta, H. N., Kalita, K., & Chakraborty, S. (2023). A narrative review of multi-objective optimization on the basis of ratio analysis (MOORA) method in decision making. *OPSEARCH*, 60(4), 1844–1887. <https://doi.org/10.1007/s12597-023-00676-7>

- Chatterjee, S., & Chakraborty, S. (2023). 3D printing machine selection using novel integrated MEREK-MCRAT MCDM method. *AIP Conference Proceedings*, 2786(1). <https://doi.org/10.1063/5.0145447>
- Chung, E. S., & Kim, Y. (2014). Development of fuzzy multi-criteria approach to prioritize locations of treated wastewater use considering climate change scenarios. *Journal of Environmental Management*, 146, 505–516. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2014.08.013>
- Danh, T. H., Ngoc, N. D., Nga, N. T. T., Pi, V. N., & Thieu, N. N. (2022). Application of MOORA and MEREK methods to select the best schema of scissors mechanisms. *Journal of Military Science and Technology*, 177-184.
- De Azevedo Reis, G., de Souza Filho, F. A., Nelson, D. R., Rocha, R. V., & da Silva, S. M. O. (2020). Development of a drought vulnerability index using MCDM and GIS: study case in São Paulo and Ceará, Brazil. *Natural Hazards*, 104(2), 1781–1799. <https://doi.org/10.1007/s11069-020-04247-7>
- Ecer, F., & Aycin, E. (2023). Novel comprehensive MEREK weighting-based score aggregation model for measuring innovation performance: The case of G7 countries. *Informatica*, 34(1), 53-83.
- Ersoy, N. (2022). OECD ve AB üyesi ülkelerin inovasyon performanslarının MEREK-MARCOS bütünleşik modeli ile ölçümü. *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 24(3), 1039-1063.
- Fedajev, A., Stanujkic, D., Karabašević, D., Brauers, W. K. M., & Zavadskas, E. K. (2020). Assessment of progress towards “Europe 2020” strategy targets by using the MULTIMOORA method and the Shannon Entropy Index. *Journal of Cleaner Production*, 244. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.118895>
- Florindo, T. J., Florindo, G. I. B. de M., Talamini, E., Costa, J. S. da, Léis, C. M. de, Tang, W. Z., Schultz, G., Kulay, L., Pinto, A. T., & Ruviaro, C. F. (2018). Application of the multiple criteria decision-making (MCDM) approach in the identification of Carbon Footprint reduction actions in the Brazilian beef production chain. *Journal of Cleaner Production*, 196, 1379–1389. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.06.116>
- Gadakh, V. S., Shinde, V. B., & Khemnar, N. S. (2013). Optimization of welding process parameters using MOORA method. *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 69(9–12), 2031–2039. <https://doi.org/10.1007/s00170-013-5188-2>
- Ghoushchi, S. J., Ab Rahman, M. N., Soltanzadeh, M., Rafique, M. Z., Hernadewita, Marangalo, F. Y., & Ismail, A. R. (2023). Assessing Sustainable Passenger Transportation Systems to Address Climate Change Based on MCDM Methods in an Uncertain Environment. *Sustainability (Switzerland)*, 15(4). <https://doi.org/10.3390/su15043558>
- Gillingham, P. K., Britton, J. R., Jones, G., Miller-Rushing, A., Stafford, R., & Slater, H. (2024). Climate change adaptation for biodiversity in protected areas: An overview of actions. *Biological Conservation*, 289, 110375. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2023.110375>
- Golfam, P., Ashofteh, P. S., Rajaei, T., & Chu, X. (2019a). Prioritization of Water Allocation for Adaptation to Climate Change Using Multi-Criteria Decision Making (MCDM). *Water Resources Management*, 33(10), 3401–3416. <https://doi.org/10.1007/s11269-019-02307-7>
- Golfam, P., Ashofteh, P. S., & Loaiciga, H. A. (2019b). Evaluation of the VIKOR and FOWA Multi-Criteria Decision Making Methods for Climate-Change Adaptation of Agricultural Water Supply. *Water Resources Management*, 33(8), 2867–2884. <https://doi.org/10.1007/s11269-019-02274-z>
- Hottenroth, H., Sutardhio, C., Weidlich, A., Tietze, I., Simon, S., Hauser, W., Naegler, T., Becker, L., Buchgeister, J., Junne, T., Lehr, U., Scheel, O., Schmidt-Scheele, R., Ulrich, P., & Viere, T. (2022). Beyond climate change. Multi-attribute decision making for a sustainability assessment of energy system transformation pathways. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 156. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2021.111996>
- Ikhlas, N., & Ramadan, B. S. (2024). Community-based watershed management (CBWM) for climate change adaptation and mitigation: Research trends, gaps, and factors assessment. *Journal of Cleaner Production*, 434, 140031. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.140031>
- Ivanaj, S. (2024). Public information as a catalyst for individual-level behavior to mitigate climate change. *Journal of Cleaner Production*, 434. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.140029>
- Kara, K., Yalçın, G. C., Acar, A. Z., Simic, V., Konya, S., & Pamucar, D. (2024). The MEREK-AROMAN method for determining sustainable competitiveness levels: A case study for Turkey. *Socio-Economic Planning Sciences*, 91. <https://doi.org/10.1016/j.seps.2023.101762>
- Keleş, N. (2023a). Türkiye'nin 81 ilinin sağlık performansının güncel karar verme yöntemleriyle değerlendirilmesi. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, (75), 120-141.
- Keleş, N. (2023b). A multi-criteria decision-making framework based on the merec method for the comprehensive solution of forklift selection problem. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İİBF Dergisi*, 18(2), 573-590.

- Keshavarz-Ghorabae, M., Amiri, M., Zavadskas, E. K., Turskis, Z., & Antucheviciene, J. (2021). Determination of objective weights using a new method based on the removal effects of criteria (MEREK). *Symmetry*, 13(4). <https://doi.org/10.3390/sym13040525>
- Kim, Y., & Chung, E. S. (2013a). Assessing climate change vulnerability with group multi-criteria decision making approaches. *Climatic Change*, 121(2), 301–315. <https://doi.org/10.1007/s10584-013-0879-0>
- Kim, Y., & Chung, E. S. (2013b). Fuzzy VIKOR approach for assessing the vulnerability of the water supply to climate change and variability in South Korea. *Applied Mathematical Modelling*, 37(22), 9419–9430. <https://doi.org/10.1016/j.apm.2013.04.040>
- Kim, Y., & Chung, E. S. (2015). Robust Prioritization of Climate Change Adaptation Strategies Using the VIKOR Method with Objective Weights. *Journal of the American Water Resources Association*, 51(5), 1167–1182. <https://doi.org/10.1111/jawr.12291>
- Kowalska, N., Šigut, L., Stojanović, M., Fischer, M., Kyselova, I., & Pavelka, M. (2020). Analysis of floodplain forest sensitivity to drought: Floodplain forest during drought. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 375(1810). <https://doi.org/10.1098/rstb.2019.0518>
- Lee, G., Choi, J., & Jun, K. S. (2017). MCDM approach for identifying urban flood vulnerability under social environment and climate change. *Journal of Coastal Research*, 33(79), 209–213. <https://doi.org/10.2112/SI79-043.1>
- Lei, T., Wu, J., Li, X., Geng, G., Shao, C., Zhou, H., Wang, Q., & Liu, L. (2015). A new framework for evaluating the impacts of drought on net primary productivity of grassland. *Science of the Total Environment*, 536, 161–172. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2015.06.138>
- Li, J., Zhai, Z., Li, H., Ding, Y., & Chen, S. (2024). Climate change's effects on the amount of energy used for cooling in hot, humid office buildings and the solutions. *Journal of Cleaner Production*, 442, 140967. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2024.140967>
- Lu, H., Zhao, Y., Zhou, X., & Wei, Z. (2022). Selection of agricultural machinery based on improved CRITIC-entropy weight and GRA-TOPSIS method. *Processes*, 10(2), 266–284. <https://doi.org/10.3390/pr10020266>
- Mastilo, Z., Štilić, A., Gligović, D., & Puška, A. (2024). Assessing the Banking Sector of Bosnia and Herzegovina: An Analysis of Financial Indicators through the MEREK and MARCOS Methods. *Journal of Central Banking Theory and Practice*, 13(1), 167–197.
- Mperejekumana, P., Shen, L., Zhong, S., Muhirwa, F., Gaballah, M. S., & Nsigayehe, J. M. V. (2024). Integrating climate change adaptation into water-energy-food-environment nexus for sustainable development in East African Community. *Journal of Cleaner Production*, 434. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.140026>
- Nagababu, G., Srinivas, B. A., Kachhwaha, S. S., Puppala, H., & Kumar, S. V. V. A. (2023). Can offshore wind energy help to attain carbon neutrality amid climate change? A GIS-MCDM based analysis to unravel the facts using CORDEX-SA. *Renewable Energy*, 219. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2023.119400>
- O'Brien, C., Stern, M., Brousseau, J., Hansen, L., & Hull, R. B. (2024). Participant perspectives on effective elements and impacts of climate change adaptation workshops in the United States. *Climate Services*, 33, 100436. <https://doi.org/10.1016/j.cliser.2023.100436>
- Oğuz, A., & Satır, H. (2024). Analyzing Profitability Performance with the Integrated MEREK-COBRA Method: The Case of BIST Retail Companies. *Business and Economics Research Journal*, 15(1), 33–50.
- Orhan, S., Azkeskin, S. A., & Aladağ, Z. (2023). MOORA yöntemleri ve TOPSIS arasındaki ilişkinin bir yatırım önceliği belirleme probleminde incelenmesi. *Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 12(4), 1508–1516.
- Ozcalici, M. (2022). Asset allocation with multi-criteria decision making techniques. *Decision Making: Applications in Management and Engineering*, 5(2), 78–119. <https://doi.org/10.31181/dmame0305102022o>
- Ömürbek, N., & Eren, H. (2016). Promethee, Moora ve Copras yöntemleri ile oran analizi sonuçlarının değerlendirilmesi: Bir uygulama. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 8(16), 174–187.
- Papadaskalopoulou, C., Katsou, E., Valta, K., Moustakas, K., Malamis, D., & Dodou, M. (2015). Review and assessment of the adaptive capacity of the water sector in Cyprus against climate change impacts on water availability. *Resources, Conservation and Recycling*, 105, 95–112. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2015.10.017>
- Pisor, A. C., Touma, D., Singh, D., & Jones, J. H. (2023). To understand climate change adaptation, we must characterize climate variability: Here's how. *One Earth*, 6(12), 1665–1676. <https://doi.org/10.1016/j.oneear.2023.11.005>

- Qin, X. S., Huang, G. H., Chakma, A., Nie, X. H., & Lin, Q. G. (2008). A MCDM-based expert system for climate-change impact assessment and adaptation planning - A case study for the Georgia Basin, Canada. *Expert Systems with Applications*, 34(3), 2164–2179. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2007.02.024>
- Rahko, J., & Alola, A. A. (2024). Examining green productivity amidst climate change technological development and spillovers in the Nordic economies. *Journal of Cleaner Production*, 434. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.140028>
- Raj, D., Maity, S. R., & Das, B. (2023). Optimization of Process Parameters of Laser Cladding on AISI 410 Using MEREC Integrated MABAC Method. *Arabian Journal for Science and Engineering*. <https://doi.org/10.1007/s13369-023-08487-0>
- Satici, S. (2023). MEREC temelli WASPAS yöntemiyle üniversitelerin girişimci ve yenilikçi performanslarının değerlendirilmesi. *Girişimcilik ve Kalkınma Dergisi*, 17(2), 106-128.
- See, J., Cuaton, G. P., Placino, P., Vunibola, S., Thi, H. Do, Dombroski, K., & McKinnon, K. (2024). From absences to emergences: Foregrounding traditional and Indigenous climate change adaptation knowledges and practices from Fiji, Vietnam and the Philippines. *World Development*, 176, 106503. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2023.106503>
- Shanmugasundar, G., Sapkota, G., Çep, R., & Kalita, K. (2022). Application of MEREC in multi-criteria selection of optimal spray-painting robot. *Processes*, 10(6), 1172.
- Siksnyte-Butkiene, I., Karpavicius, T., Streimikiene, D., & Balezentis, T. (2022). The Achievements of Climate Change and Energy Policy in the European Union. *Energies*, 15(14). <https://doi.org/10.3390/en15145128>
- Song, J. Y., & Chung, E. S. (2016). Robustness, Uncertainty and Sensitivity Analyses of the TOPSIS Method for Quantitative Climate Change Vulnerability: a Case Study of Flood Damage. *Water Resources Management*, 30(13), 4751–4771. <https://doi.org/10.1007/s11269-016-1451-2>
- Şimşek, A., Çatır, O., & Ömürbek, N. (2015). TOPSIS ve MOORA yöntemleri ile tedarikçi seçimi: Turizm sektöründe bir uygulama. *Bahkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 18(33), 133-161.
- Toslak, M., Aktürk, B., & Ulutaş, A. (2022). MEREC ve WEDBA Yöntemleri ile Bir Lojistik Firmasının Yıllara Göre Performansının Değerlendirilmesi. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (33), 363-372.
- Yenilmez, S., & Ertuğrul, İ. (2023). Laptop selection with MEREC based WASPAS method. *Business Economics and Management Research Journal*, 6(1), 18–27. <https://doi.org/10.58308/bemarej.1207859>
- Zafar, S., & Ammara, S. (2024). Variations in climate change views across Europe: An empirical analysis. *Journal of Cleaner Production*, 442, 141157. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2024.141157>
- Zamani, R., Ali, A. M. A., & Roozbahani, A. (2020). Evaluation of Adaptation Scenarios for Climate Change Impacts on Agricultural Water Allocation Using Fuzzy MCDM Methods. *Water Resources Management*, 34(3), 1093–1110. <https://doi.org/10.1007/s11269-020-02486-8>
- Zhang, M., Yuan, X., & Otkin, J. A. (2020). Remote sensing of the impact of flash drought events on terrestrial carbon dynamics over China. *Carbon Balance and Management*, 15(1). <https://doi.org/10.1186/s13021-020-00156-1>
- Zolghadr-Asli, B., Bozorg-Haddad, O., Enayati, M., & Goharian, E. (2021). Developing a Robust Multi-Attribute Decision-Making Framework to Evaluate Performance of Water System Design and Planning under Climate Change. *Water Resources Management*, 35(1), 279–298. <https://doi.org/10.1007/s11269-020-02725-y>
-

Extended Summary

Assessment of Climate Change Adaptation Performance of European Union Countries With Integrated Mercec-Moora Approach

Global warming and climate change have become two of the most important global challenges since the late 1980s (Ivanaj, 2024). Today, climate change has affected basic human needs such as food, shelter, water and environmental health. Furthermore, climate change has increased global surface temperatures by about 0.865 °C since the late 19th century and the last decade, and temperatures are projected to continue rising throughout the 21st century (Ikhlas and Ramadan, 2024). Tackling climate change has long been high on the public policy agenda. The United Nations Paris Agreement (2015) agreed that "urgent action is essential to combat climate change and its impacts, proposing specific actions to consider mitigation, adaptation and implementation and support instruments" (Ivanaj, 2024). After the Paris Agreement and against a backdrop of increased global awareness of climate risks, a growing number of countries have published carbon or climate neutrality targets. Scandinavian countries in particular have set ambitious targets to reduce greenhouse gas emissions and achieve carbon neutrality (Rahko and Alola, 2024). The engagement of individuals is particularly important in addressing climate change by supporting policies related to achieving these goals, effectively reducing emissions, promoting the adoption of low-carbon energy technologies and implementing adaptation measures. Individuals also have the capacity to have a direct impact on climate change mitigation through personal behavioral changes, such as the use of public transport, among other actions (Zafar and Ammara, 2024). However, achieving the targets set by countries and ensuring sustainable economic growth depends on the development of new climate change mitigation technologies and their effective transfer globally (Rahko and Alola, 2024).

Although there are studies focusing on different aspects of climate change in previous research, the number of studies evaluating the adaptation performance of European Union (EU) countries to climate change is limited. Accordingly, this study aims to evaluate the adaptation performances of EU countries to climate change with the MEREC-MOORA integrated model, one of the multi-criteria decision-making techniques. In addition, it is aimed to propose an integrated approach that effectively evaluates the adaptation performance of countries to climate change. The climate change adaptation performances of the member states were analyzed with five criteria and the criteria weights were determined by MEREC method. With the help of MOORA technique, countries were ranked according to their performances. In addition, a two-stage sensitivity analysis was conducted to assess the reliability of the ranking results. In the first stage, the criteria weights were recalculated according to the CRITIC and Entropy methods and the countries were ranked again with the MOORA method. In the second stage, countries were ranked according to CoCoSo, GRA, EDAS and TOPSIS methods based on MEREC method criteria weights.

According to the MEREC method used in criterion weighting, "impact of drought on ecosystems" is the most important criterion, while "average CO₂ emissions per kilometer of new passenger cars" is the least important criterion. According to Lei et al. (2015), it is important to quantitatively assess the impact of different levels of drought, excluding the impact of other global change drivers on drought, to better cope with increasing global change. According to Zhang et al. (2020), more research using multiple observations is needed to analyze drought impacts on terrestrial ecosystems. Similarly, according to Kowalska et al. (2020), with the expected increase in the frequency and intensity of drought events, it is crucial to understand the impact of drought on ecosystems and quantify the conditions that limit sustainable ecosystem functioning. In this study, the results obtained with the MOORA method reveal that Southern Cyprus is the best performing country in terms of climate change adaptation and mitigation, while France performs

the poorest among EU countries. According to Papadaskalopoulou et al. (2015), Southern Cyprus is highly vulnerable to climate change as its water resources are already limited due to the island's semi-arid climate. Freshwater availability is almost entirely dependent on rainfall, which is highly variable with frequent prolonged periods of drought. However, the long-term average percentage of available water increased from an average of 70% between 2003 and 2013 (Papadaskalopoulou et al., 2015) to over 100% in 2019.

Overall, this study highlights the importance of adopting a multi-criteria decision-making approach to assess climate change adaptation and mitigation efforts among EU countries. The findings not only identify the best performing countries and areas for improvement, but also demonstrate the robustness of the proposed assessment framework by providing reliable and consistent results across different sensitivity analyses and comparison methodologies. This information can therefore inform policy makers and stakeholders in developing effective strategies to address climate change challenges at both national and regional level within the EU. However, this study has some limitations. First, the study focused only on EU countries and ignored the performance of non-EU countries. Future research could conduct a more comprehensive analysis to include different country groups such as OECD, ASEAN, BRICS-T, etc. Second, while the integrated approach has yielded consistent results, further validation through real-world data and case studies could improve the robustness of the model. Furthermore, given the dynamic nature of climate change, continuous monitoring and updating of criteria and methodologies is essential to maintain the validity and accuracy of the model over time. Finally, the inclusion of qualitative data and stakeholder perspectives can contribute to more holistic assessments by providing richer insights into the effectiveness of climate change policies and initiatives.