

VERİMLİLİK DERGİSİ



T.C. SANAYİ VE
TEKNOLOJİ BAKANLIĞI

2021 | 3

ENERJİ VERİMLİLİĞİ ÜZERİNE ARZ VE TALEP YÖNLÜ GENEL BİR BAKIŞ

Mustafa NAİMOĞLU, Mustafa AKAL

EKONOMİK FAKTÖRLER VE ULUSAL SAĞLIK SİSTEMLERİNDE TEKNİK ETKİNLİK: PANEL VERİYE DAYALI BİR UYGULAMA

Murat KONCA, Mehmet TOP

KENT İÇİ RAYLI ULAŞIM PERFORMANSINI DEĞERLENDİRMEDE SWARA VE ARAS YÖNTEMLERİ İLE BİR MODEL ÖNERİSİ

Ramazan ERTURGUT, Nesrin KOÇ USTALI

SAĞLIK KURUMLARINDA DENGELİ PUAN CETVELİ KONULU ÇALIŞMALARIN BİLİM HARİTALAMA TEKNİĞİNE GÖRE ANALİZİ

Zekai ÖZTÜRK, İlknur ARSLAN ÇİLHORUZ

TEDARİKÇİ İLİŞKİLERİNİN TEDARİK ZİNCİRİ RİSKLERİNE ETKİSİ: TRC1 BÖLGESİ'NDE (GAZİANTEP, ADIYAMAN, KİLİS) BİR ARAŞTIRMA

Mert ÖZGÜNER, Mehmet AYTEKİN

BİR DEVLET HASTANESİNDE KALİTE MALİYETLERİNİN PAF MODELİ İLE İNCELENMESİ

Buket OĞUZ ALRAMAZANOĞLU, Sıdıka KAYA, Kenan GÖZLÜ

HER ŞEY DÂHİL SİSTEMDE FİYAT, KALİTE VE MALİYET SORUNLARI: HEDEF MALİYETLEME MODELİ UYGULAMASI

Okan ÇOLAK, Levent KOŞAN

BİR EĞİTİM ARAŞTIRMA HASTANESİ ACİL SERVİS BİRİMİNE BAŞVURAN HASTA SAYISI TAHMİNİ

Hatice ESEN, Ümran KAYA

BORSA İSTANBUL BANKA ENDEKSİ'NİN VERİ TABANLI MODELLER İLE ANALİZ EDİLMESİ

Salim Sercan SARI, Eyyup Ensar BAŞAKIN

THE CAUSAL LINKAGES BETWEEN RENEWABLE ENERGY CONSUMPTION, ECONOMIC GROWTH, OIL PRICES AND CO₂ EMISSIONS IN SELECTED OECD COUNTRIES

Orhan CENGİZ, Müge MANGA

TÜRKİYE'DEKİ İMALAT İŞLETMELERİNİN SÜRDÜRÜLEBİLİR İNOVASYON FAALİYETLERİ

Eyüp ÇALIK

FİNANSAL GELİŞME, TASARRUF VE KÜRESELLEŞME İLE SERMAYE OLUŞUMU ARASINDAKİ İLİŞKİNİN SAKLI EŞBÜTÜNLEŞME VE ASİMETRİK NEDENSELLİK TESTLERİ İLE ANALİZ EDİLMESİ: TÜRKİYE ÖRNEĞİ

Mehmet Levent ERDAŞ, Gamze GÖÇMEN YAĞCILAR

YATIRIMCI İLGİSİNİN PAY SENEDİ GETİRİ VOLATİLİTESİNE ETKİSİ: BANKALAR ÜZERİNE EKONOMETRİK BİR UYGULAMA

Tuğba NUR, İlhan EGE

YÜKSEK TEKNOLOJİLİ ÜRÜN İHRACATININ EKONOMİK BÜYÜME ÜZERİNDEKİ ETKİSİ: ÜST-ORTA GELİRLİ ÜLKELER İÇİN PANEL VERİ ANALİZİ

Gizem AKBULUT YILDIZ, Gülçin ADIYAMAN

ALTERNATİF TURİZM KAPSAMINDA EĞİTİM TURİZMİ: AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ'NDE BİR UYGULAMA

Mir Salim HEYDAROV, Mustafa GÜLMEZ



VERİMLİLİK DERGİSİ

Journal of Productivity

T.C. SANAYİ VE TEKNOLOJİ BAKANLIĞI

Stratejik Araştırmalar ve Verimlilik Genel
Müdürlüğü'nün Yayınıdır

ISSN: 1013-1388 e-ISSN: 2757-6973

Yıl: 2021 Sayı: 3

Yayın Türü
Yerel-Sürekli / Türkçe-İngilizce

Sahibi
T.C. SANAYİ VE TEKNOLOJİ BAKANLIĞI
STRATEJİK ARAŞTIRMALAR VE VERİMLİLİK GENEL MÜDÜRLÜĞÜ
adına

Genel Müdür
Prof. Dr. İlker Murat AR

Editör
Doç. Dr. Önder BELGİN

Genel Koordinatör
Dr. Cangül TOSUN

Sorumlu Yazı İşleri Müdürü
Lutfiye DAĞLIOĞLU

İngilizce Redaksiyon
Şirin Müge KAVUNCU - Gülçin MANZAK AYDIN

Grafik Tasarım ve Uygulama
Burcu ÖZŞİMŞEK

DergiPark Yöneticisi
Aytunç AYHAN

Yönetim Yeri
T.C. SANAYİ VE TEKNOLOJİ BAKANLIĞI
STRATEJİK ARAŞTIRMALAR VE VERİMLİLİK GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

Adres: Mustafa Kemal Mahallesi Dumlupınar Bulvarı
(Eskişehir Yolu 7. Km) 2151. Cadde No: 154
Çankaya 06510 ANKARA
Tel: 0 312 201 65 02 <https://www.sanayi.gov.tr>
savgm@sanayi.gov.tr
<https://dergipark.org.tr/tr/pub/verimlilik>

Baskı Yeri
Elma Teknik Basım Matbaacılık
Adres: İvedik OSB Matbaacılar Sitesi 1516/1 Sk. No: 35
Yenimahalle 06378 ANKARA
Tel: 0.312. 229 92 65 - Fax: 0.312. 231 67 06 elma@elmateknikbasim.com.tr

Baskı Tarihi
30.07.2021

Dergi üç ayda bir olmak üzere yılda dört kez yayımlanır.

YAYIN KURULU / EDITORIAL BOARD

Doç. Dr. Önder BELGİN - Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı
Dr. Cangül TOSUN - Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı
Dr. Cihan YALÇIN - Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı
Dr. Emel KURTARAN ERSAL - Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı
Dr. M. Hürol METE - Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı
Dr. Seda CANSIZ - Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı
Dr. Serdal ERGÜN - Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı
Dr. Sinan BORLUK - Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı
Dr. Şakir KARAKAYA - Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı
Dr. Yücel ÖZKARA - Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı

DANIŞMA KURULU / ADVISORY BOARD

Prof. Dr. Adil BAYKASOĞLU - Dokuz Eylül Üniversitesi
Prof. Dr. Ahmet Cevat ACAR - İstanbul Üniversitesi
Prof. Dr. Ali SINAĞ - Ankara Üniversitesi
Prof. Dr. Birdoğan BAKI - Karadeniz Teknik Üniversitesi
Prof. Dr. Cengiz KAHRAMAN - İstanbul Teknik Üniversitesi
Prof. Dr. Cevahir UZKURT - Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi
Prof. Dr. Dirk CZARNITZKI - KU Leuven University
Prof. Dr. Ekrem TATOĞLU - İbn Haldun Üniversitesi
Prof. Dr. Fatih KESKİN - Ankara Üniversitesi
Prof. Dr. Fazıl GÖKGÖZ - Ankara Üniversitesi
Prof. Dr. Halit KESKİN - Yıldız Teknik Üniversitesi
Prof. Dr. İsmail EROL - Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi
Prof. Dr. İ. Melih BAŞ - İstanbul Arel Üniversitesi
Prof. Dr. Mahmut TEKİN - Selçuk Üniversitesi
Prof. Dr. Marina DABIC - University of Zagreb & Nottingham Trent University
Prof. Dr. Metin DAĞDEVİREN - Gazi Üniversitesi
Prof. Dr. Mike DILLON - World Confederation of Productivity Science
Prof. Dr. Muammer ZERENLER - Selçuk Üniversitesi
Prof. Dr. Mustafa Zihni TUNCA - Süleyman Demirel Üniversitesi
Prof. Dr. Necati ARAS - Boğaziçi Üniversitesi
Prof. Dr. Özlem ATAY - Ankara Üniversitesi
Prof. Dr. Ramazan AKTAŞ - TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi
Prof. Dr. Selçuk ÇEBİ - Yıldız Teknik Üniversitesi
Prof. Dr. Selçuk PERÇİN - Karadeniz Teknik Üniversitesi
Prof. Dr. Serpil EROL - Gazi Üniversitesi
Prof. Dr. Süphan NASIR - İstanbul Üniversitesi
Prof. Dr. Türkay DERELİ - Hasan Kalyoncu Üniversitesi
Doç. Dr. İskender PEKER - Gümüşhane Üniversitesi
Doç. Dr. Mine ÖMÜRGÖNÜLŞEN - Hacettepe Üniversitesi
Dr. Kamran MOOSA - PIQC Institute of Quality

Verimlilik Dergisi'nde yayımlanan yazılarda belirtilen görüşler yazarlarına aittir. Dergide yayımlanan yazılardan, Verimlilik Dergisi'nin adı ve sayısı anılarak alıntı yapılabilir.

Verimlilik Dergisi'nin her sayısının, PDF formatında düzenli bir şekilde e-posta adresinize gönderilmesini istiyorsanız, konu alanına "Verimlilik Dergisi" yazarak savgm@sanayi.gov.tr adresine e-posta gönderebilirsiniz.

Verimlilikle ilgili tüm disiplinlerden gelecek makalelere açık olan *Verimlilik Dergisi*, 2004 yılından itibaren "Hakemli Dergi" statüsü ile yayımlanmaya başlamıştır. *Verimlilik Dergisi*'nde yayınlanması istenen çalışmalara ilişkin süreç yönetimi, **Veri Tabanı'nda taranmaktadır**. *Verimlilik Dergisi*'nde yayınlanması istenen çalışmalara ilişkin süreç yönetimi, TÜBİTAK ULAKBİM DergiPark aracılığıyla yürütülmektedir.

TRIZIN

DergiPark
AKADEMİK

EBSCO
HOST

İÇİNDEKİLER

CONTENTS	3 20	Enerji Verimliliği Üzerine Arz ve Talep Yönlü Genel Bir Bakış <i>An Overview on Energy Efficiency in View of Supply and Demand</i> Mustafa NAIMOĞLU, Mustafa AKAL
	21 33	Ekonomik Faktörler ve Ulusal Sağlık Sistemlerinde Teknik Etkinlik: Panel Veriye Dayalı Bir Uygulama <i>Economic Factors and the Technical Efficiency in the National Healthcare Systems: A Panel Data-Based Application</i> Murat KONCA, Mehmet TOP
	35 53	Kent İçi Raylı Ulaşım Performansını Değerlendirmede SWARA ve ARAS Yöntemleri ile Bir Model Önerisi <i>A Model Proposal with SWARA and ARAS Methods in Evaluating the Urban Rail Transport Performance</i> Ramazan ERTURGUT, Nesrin KOÇ USTALI
	55 74	Sağlık Kurumlarında Dengeli Puan Cetveli Konulu Çalışmaların Bilim Haritalama Tekniğine Göre Analizi <i>Analysis of Studies through Balance Score Card in Health Institutions According to Science Mapping Technique</i> Zekai ÖZTÜRK, İlknur ARSLAN ÇILHORUZ
	75 89	Tedarikçi İlişkilerinin Tedarik Zinciri Risklerine Etkisi: TRC1 Bölgesi'nde (Gaziantep, Adıyaman, Kilis) Bir Araştırma <i>The Impact of Supplier Relations on Supply Chain Risks: A Research in TRC1 Region</i> Mert ÖZGÜNER, Mehmet AYTEKİN
	91 104	Bir Devlet Hastanesinde Kalite Maliyetlerinin PAF Modeli ile İncelenmesi <i>Assessment of Quality Costs in a State Hospital within the Context of the PAF Model</i> Buket OĞUZ ALRAMAZANOĞLU, Sıdika KAYA, Kenan GÖZLÜ
	105 127	Her Şey Dâhil Sistemde Fiyat, Kalite ve Maliyet Sorunsalı: Hedef Maliyetleme Modeli Uygulaması <i>Price, Quality and Cost Problems in All-Inclusive System: An Application of Target Costing Method</i> Okan ÇOLAK, Levent KOŞAN
	129 145	Bir Eğitim Araştırma Hastanesi Acil Servis Birimine Başvuran Hasta Sayısı Tahmini <i>Estimated Number of Patients Applied to a Training Research Hospital Emergency Department</i> Hatice ESEN, Ümrân KAYA
	147 163	Borsa İstanbul Banka Endeksi'nin Veri Tabanlı Modeller ile Analiz Edilmesi <i>Analysis of BIST Bank Index with Data Based Models</i> Salim Sercan SARI, Eyyup Ensar BAŞAKIN
	165 183	The Causal Linkages between Renewable Energy Consumption, Economic Growth, Oil Prices and CO ₂ Emissions in Selected OECD Countries <i>Seçilmiş OECD Ülkelerinde Yenilenebilir Enerji Tüketimi, Ekonomik Büyüme, Petrol Fiyatları ve CO₂ Emisyonu Arasındaki Nedensellik İlişkisi</i> Orhan CENGİZ, Müge MANGA
	185 201	Türkiye'deki İmalat İşletmelerinin Sürdürülebilir İnovasyon Faaliyetleri <i>Sustainable Innovation Activities of Manufacturing Firms in Turkey</i> Eyüp ÇALIK
	203 222	Finansal Gelişme, Tasarruf ve Küreselleşme ile Sermaye Oluşumu Arasındaki İlişkinin Saklı Eşbütünleşme ve Asimetrik Nedensellik Testleri ile Analiz Edilmesi: Türkiye Örneği <i>Analysis of the Relationships between Financial Development, Savings and Globalization and Capital Formation by Hidden Cointegration and Asymmetric Causality Tests: The Case of Turkey</i> Mehmet Levent ERDAŞ, Gamze GÖÇMEN YAĞCILAR
	223 246	Yatırımcı İlgisinin Pay Senedi Getiri Volatilitesine Etkisi: Bankalar Üzerine Ekonometrik Bir Uygulama <i>The Effect of Investor Attention on Stock Return Volatility: An Econometric Application on Banks</i> Tuğba NUR, İlhan EGE
249 261	Yüksek Teknolojili Ürün İhracatının Ekonomik Büyüme Üzerindeki Etkisi: Üst-Orta Gelirli Ülkeler İçin Panel Veri Analizi <i>The Effect of High-Tech Exports on Economic Growth: Panel Data Analysis for Upper-Middle Income Countries</i> Gizem AKBULUT YILDIZ, Gülçin ADIYAMAN	
263 275	Alternatif Turizm Kapsamında Eğitim Turizmi: Akdeniz Üniversitesi'nde Bir Uygulama <i>Educational Tourism in Terms of Alternative Tourism and an Application in Akdeniz University</i> Mir Salim HEYDAROV, Mustafa GÜLMEZ	

ENERJİ VERİMLİLİĞİ ÜZERİNE ARZ ve TALEP YÖNLÜ GENEL BİR BAKIŞ¹

Mustafa NAIMOĞLU², Mustafa AKAL³

ÖZET

Amaç: Bu çalışma, enerji verimliliğinin faydalarını ve enerji verimliliğinin tam potansiyelinin nasıl gerçekleştirilebileceğini arz ve talep yönlü anlamayı amaçlamaktadır.

Yöntem: Bu çalışma hazırlanırken 1980-2021 döneminde JSTOR, ScienceDirect, Wiley, Taylor&Francis, Springer, SSRN ve DergiPark veri tabanlarında yayımlanmış makalelerle beraber birçok bilimsel bildiri ve raporlar için *enerji verimliliği* anahtar kelimesi kullanılmıştır. Enerjinin daha verimli kullanılmasına odaklanan 120'den fazla ilgili çalışmayla arz ve talep yönlü faktörler sunulmaktadır.

Bulgular: Arz yanlı olarak literatürden elde edilen bulgulara göre hükümet tarafından alınan çevre odaklı enerji politikaları ödün verilmeden etkin ve başarılı bir şekilde uygulanarak, yenilenebilir enerji alanında yatırım ve teknolojik gelişmelerin artırılmasını sağlayarak ve enerji alanında teknolojik altyapı geliştirilerek enerji verimliliğinin artırılması sağlanacaktır. Talep yanlı literatürden elde edilen bulgulara göre ise devlet tarafından yapılacak olan teşvik, sübvansiyon ve vergi indirimleriyle tüketicilerin tasarruflu cihaz satın almaları sağlanabilecektir. Ayrıca enerji alanında verilecek eğitim ve reklamlar tüketicilere çevre ve enerji bilincinin sağlanmasıyla tüketici davranışlarına olumlu yansımaları sağlanabilecektir.

Özgünlük: Bu çalışmanın diğer çalışmalardan farkı, enerji verimliliğini artırmaya yönelik arz ve talep yönlü faktörleri belirleyerek, günümüz dünyasına ve gelecek nesillere daha temiz ve daha yaşanılabilir çevre oluşumuna katkı sağlayan farklı çalışmaları çok boyutlu olarak ele almasıdır.

Anahtar Kelimeler: Enerji Verimliliği, Enerji Potansiyeli, Arz ve Talep Yönlü Enerji Verimliliği.

AN OVERVIEW on ENERGY EFFICIENCY in VIEW OF SUPPLY and DEMAND

ABSTRACT

Purpose: This study aims to understand the benefits of energy efficiency and how the full potential of energy efficiency can be realized from the supply and demand side.

Methodology: While preparing this study, the keyword of energy efficiency was used in many scientific papers and reports together with articles published in JSTOR, ScienceDirect, Wiley, Taylor&Francis, Springer, SSRN and DergiPark databases in the period 1980-2021. More than 120 related studies focused on using energy more efficiently supply and demand-side factors are presented.

Findings: More efficient use of energy means less energy. For this, according to the findings obtained from the literature on the supply side, environment-oriented energy policies taken by an effective government will be implemented effectively and successfully without compromising, investment and technological developments in the field of renewable energy will be increased, and energy efficiency will be increased by developing technological infrastructure in the field of energy. According to the findings obtained from the demand-side literature, consumers will be able to purchase economical devices with incentives, subsidies, and tax reductions to be made by the government. They will increase energy efficiency by providing environmental and energy awareness to consumers with education and advertisements in the field of energy.

Originality: The difference of this study from other studies is that it deals with different studies that contribute to the formation of a cleaner and more livable environment for today's world and future generations by determining the supply and demand-side factors for increasing energy efficiency.

Keywords: Energy Efficiency, Energy Potential, Supply and Demand Side Energy Efficiency.

¹ Bu çalışma, Mustafa NAIMOĞLU tarafından Sakarya Üniversitesi Sosyal Bilimleri Enstitüsü'nde Prof. Dr. Mustafa AKAL danışmanlığında yürütülen "Yükselen Ekonomiler İçin Enerji Etkinliğinin Önemi" başlıklı Doktora tezinden türetilmiştir.

² Arş. Gör. Dr., Sakarya Üniversitesi, Siyasal Bilgiler Fakültesi, İktisat Bölümü, mnaimoglu@bingol.edu.tr, ORCID: 0000-0001-9684-159X (Sorumlu Yazar-Corresponding Author)

³ Prof. Dr., Sakarya Üniversitesi, Siyasal Bilgiler Fakültesi, İktisat Bölümü, akal@sakarya.edu.tr, ORCID: 0000-0002-0504-100X

1. GİRİŞ

Literatürde enerji verimliliği, üreticiler için aynı miktarda hizmet veya faydalı çıktı üretmek için daha az enerji kullanmak (Patterson, 1996:377), tüketiciler için ise para tasarrufu sağlayarak enerji yoksulluğunu azaltan ve ekonomik faydaları artırarak eşit sonuçlar ortaya çıkaran bir durum olarak tanımlanmıştır (Dernbach, 2007). Enerji verimliliği, 1970'lerden bu zamana kadar önemli bir strateji haline gelmiştir. Bu yüzden enerji verimliliği ile ilgili çalışmalar enerji politikasına ilişkin bilimsel literatürde çok ilgi görmüştür. Enerji verimliliği; enerji tasarrufu, teknolojik gelişme, emisyonlar ve maliyetler gibi bir enerji sisteminin çeşitli yönlerini etkilemekte ve bir ülkenin nihai enerji kullanım eğilimlerinin şekillenmesinde önemli bir rol oynamaktadır (Taylor ve diğerleri, 2010). Enerji verimliliğindeki bir artışın kirlilik ve maliyetleri azaltma, karbon ayak izi ve enerji güvenliğini artırma ve iklim değişikliklerini azaltma gibi birçok faydası vardır. Ayrıca enerji verimliliğine yapılan yatırımın, ekonomik büyüme ve iş yaratma gibi uzun vadeli ve dolaylı etkileri de bulunmaktadır (Tuominen ve diğerleri, 2013). Bu nedenle araştırmalar, enerji verimliliği politikalarının sürdürülebilir bir enerji sistemine dönüşümdeki kritik rolünü vurgulamıştır (Ringel ve diğerleri 2016).

Enerji verimliliği, enerji tasarrufu sağlamak ve iklim değişikliğini azaltmaya yardımcı olmak için dünya çapında ulusal ve bölgesel yönetimlerin önemli bir politika stratejisini temsil etmektedir. Bu yüzden IEA (2015)'e göre enerji verimliliğine olan küresel yatırım, 2017 yılında bir önceki yıla göre %3 artarak 236 milyar ABD dolarına yükselmiştir. Ancak son 40 yılda dünyanın en büyük ekonomilerinde enerji verimliliği stratejileri uygulanmaya geçilmesine rağmen küresel CO₂ emisyonları 2017'de 32,5 Gigaton gibi tarihi yüksek bir seviyeye ulaşmıştır (IEA, 2018). Düşük enerji verimliliğinden kaynaklanan ciddi çevre kirliliği de yüksek ekonomik ve çevresel maliyetlere yol açmıştır. Hava kirliliğinden kaynaklanan ortalama küresel ekonomik kayıplar, bir araştırma kurumunun sonuçlarına göre dünya GSYİH'nin %3-7'si kadardır (Zheng ve diğerleri, 2005). Bu nedenle, enerji tüketimini azaltmak ve enerji verimliliğini artırmak, ekonomik gelişme ve çevre korumada önemli bir rol oynamaktadır. Ayrıca enerji verimliliğinin artışı enerjinin korunması, kaynak tasarrufu ve önemli bir çevre koruma stratejisidir. Bu yüzden enerji verimliliğini artırmak geniş ekonomik büyüme modunu değiştirebilecek ve ekonomik verimliliği teşvik edebilecektir. Diğer yandan azaltılmış emisyonlar yoluyla sürdürülebilir kalkınmanın sağlanmasına yardımcı olacaktır. Dolayısıyla bu durum sosyal bilimcilerin dikkatini çekmiş ve enerjinin nasıl daha verimli kullanılması gerektiği problemine bir çözüm bulmak için daha karmaşık sosyal bağlamları ve uygulamaları gözlemleyen araştırmalara ihtiyaç duyulduğunu ortaya koymuştur. Bu yüzden enerji verimliliği konusunda kavramsal temelleri, pratik uygulamaları, sosyolojik yönleri ve eleştirel temelleri içeren enerji verimliliğini daha geniş bir şekilde araştırmaya ihtiyaç vardır. Dolayısıyla arz ve talep yönlü enerji verimliliğini etkileyen nedenlerin incelenmesi gelecekte enerji verimliliğini artırmada, enerji politikalarının şekillenmesinde, geliştirilmesinde ve desteklenmesinde somut katkılar sağlayacaktır.

Bu araştırmanın amacı, enerji verimliliği üzerine yapılan ekonomik, teknolojik, mühendislik, teknik ve nitel çalışmaları bir araya getirerek literatürde ve pratikte enerji verimliliğini etkileyen arz ve talep yönlü faktörleri belirlemektir. Bu faktörlerin belirlenmesi, enerji konusunda politika yapımcılar için üreticiler ve tüketiciler açısından enerjinin nasıl daha verimli kullanılabileceğiyle ilgili somut katkılar sunacaktır. Bu katkı özellikle enerji konusunda dışa bağımlı ülkeler için kendi geleceklerine yön verebilmek adına hayati öneme sahip olacaktır. Dolayısıyla enerji verimlilik artışlarının rolünü, ekonomik çıktı birimi başına enerji kullanımındaki eğilimleri etkileyen arz ve talep yönlü değişkenler belirleyecektir.

Bu çalışma literatürde ve pratikte enerji verimliliği konusunda verimlilik ve sosyal bilimcilerin araştırmaları üzerine inşa edilmektedir. Bu amaçla ilk olarak enerji verimliliğini etkileyen arz yönlü yapısal, demografik, kültürel, iktisadi ve kurumsal faktörlere yer verilmektedir. Takip eden bölümde ise enerji verimliliğini etkileyen talep yönlü yapısal, demografik, kültürel, iktisadi ve kurumsal faktörler ele alınmaktadır. Son olarak sonuç ve önerilerle çalışma sonlandırılmaktadır.

2. ENERJİ VERİMLİLİĞİNİ ETKİLEYEN ARZ YÖNLÜ FAKTÖRLER

Bu bölümde enerji arzı yapılırken enerji verimliliğini etkileyebilecek faktörler araştırılmıştır. Küreselleşmeyle birlikte ekonomiler arasında artan rekabet enerjiye olan ihtiyacı da artırmıştır. Bu yüzden ekonomiler

sürdürülebilir bir enerji politikası için alternatif enerji kaynakları aramakta ve elde edilen enerji kaynağının nasıl daha verimli kullanılması gerektiğini araştırmaya ihtiyaç duymaktadır. Bu ihtiyaç enerjinin günlük hayatta kullanımının artmasına paralel bir şekilde şiddetini artırmaktadır.

2.1. Enerji Verimliliğini Artıran Arz Yönlü Yapısal Faktörler

2.1.1. Yenilenebilir Enerji

Yenilenebilir enerji, enerji verimliliğinin iyileştirilmesi için birçok fırsat sunmaktadır. Enerji bağımsızlığı ve enerji verimliliğine pozitif etkisi olan yenilenebilir enerji payını artırarak enerji verimliliğinin artırılmasını sağlayan ülkeler ekonomik faaliyet seviyesini korurken ya da artırırken, aynı zamanda enerji faturasını düşürme, enerji bağımlılığını ve sera gazı emisyonlarını azaltma gibi birçok amacı gerçekleştirmeye yardımcı olur (Ağır ve diğerleri, 2020).

Geleneksel enerji kaynakları ile karşılaştırıldığında yenilenebilir enerji (Popp, 2012; Bulavskaya ve Reynès, 2018); güneş enerjisi (Kabalıcı, 2013; Chi ve diğerleri, 2018), rüzgâr enerjisi (Cheng ve Zhu, 2014; Miguez ve diğerleri, 2006; Sağlam, 2017), hidroelektrik enerji (Sipahutar ve diğerleri, 2013; Robertson ve diğerleri, 2020), jeotermal enerji (Fridleifsson, 2001) ve bio-malzeme enerjisi (Dias ve diğerleri, 2009; Chang ve diğerleri, 2003) olarak daha çekici görünmektedirler. Çünkü bu tür enerjiler yeşil, temiz, sürdürülebilir ve çevre dostu olmanın yanında hem enerji alanında dışa bağımlılığı azaltacak hem de enerji verimliliğini artıracak olan enerjilerdir (Türkmen ve diğerleri, 2018).

2.1.2. Nükleer Enerji

Nükleer enerjiye bakış birçok çalışmada farklı sonuçlar göstermiştir. Oh ve diğerleri (2014), Malezya'da yenilenebilir enerji ve nükleer enerji kullanımının enerji verimliliği üzerindeki etkisini araştırmıştır. Bulgular, öncelikle enerji verimliliğinin benimsenmesi, sonra yenilenebilir enerji üretiminin geliştirilmesi gerektiğini ve son olarak fosil yakıtlı veya nükleer enerjili üretimin gerçekleştirilmesi gerektiğini ortaya koymuştur. Diğer taraftan Saito (2010) nükleer enerjinin gelecekteki enerji kaynakları ve küresel ısınma kısıtlılığı içindeki rolünü araştırmıştır. Bulgular yüksek sıcaklıktaki gazla soğutulan reaktör (HTGR)'lerin reaktör çıkışında yaklaşık 1000 °C helyum gazı üretebilen yüksek sıcaklıkta gazla soğutulan bir reaktör üretildiğinden bahsetmektedir. Eğer bu kadar yüksek sıcaklıkta gaz elde edilebilirse nükleer enerji kullanım alanları yalnızca elektrik üretiminde değil, aynı zamanda hidrojen üretiminde, demir cevherinin deoksidize edilmesiyle doğrudan çelik üretiminde, çeşitli kimya endüstrilerinde işlem ısı vb. gibi yüksek enerji gerektiren alanlarda da kullanılabilir. Velasquez ve diğerleri (2020) ise Fransa'nın erken kapalı yakıt döngüsünü başlatma seçeneğinin milyonlarca ton uranyum tasarrufu sağlayarak enerjinin verimli kullanımını artıracığını belirtmiştir. Benzer şekilde Bersano ve diğerleri (2020) İtalya'da nükleer enerjinin daha düşük emisyonlara neden olacağını, enerji arz güvenliğini artıracığını, teknolojik avantajlar sağlayacağını ve fosil yakıtlara göre daha verimli bir enerji kaynağı olacağını göstermiştir. Ayrıca Michaelides ve Michaelides (2020) nükleer enerjinin yaşanan dalgalı tüm elektrik talebini karşılamada rüzgâr ve güneş enerjisinden üretilen elektrik enerjisini depolamaya göre daha iyi bir çözüm olduğunu belirtmiştir.

2.1.3. Yenilenemez Kaynaklar

Fosil yakıt rezervlerindeki azalma, yaşanan enerji krizleri ve alternatif enerji kaynaklarının ortaya çıkması, enerji verimliliğinin önemini ortaya çıkarmıştır (Akdağ ve İskenderoğlu, 2018). Fisher-Vanden ve diğerleri (2004), Çin'de 1970'lerin sonlarından itibaren sürekli olarak artan enerji verimliliğinin nedenlerini araştırmıştır. En önemli nedeninin Çin'in 1996 ve 2000 yılları arasında, toplam birincil enerji tüketiminin %8 oranında gerilemesi ve özellikle sanayi sektöründe kömür kullanımının azaltılması olduğunu elde etmiştir. Akal (2015) ise çalışmasında, Çin'i, yoğun kömür veya yenilenemez enerji kullanımından dolayı eşlenikleri arasında en az etkin ülke olarak bulmuştur. Doğan ve Tüzer (2011) ise ekonomilerin enerji politikalarını oluştururken fosil yakıt kullanımını azaltmalarını ve çevre dostu enerji kaynaklarına daha fazla önem vermeleri gerektiğini ifade etmiştir. Benzer şekilde Özbek ve Naimoğlu (2021) ise Türkiye için yenilenemez enerji kaynaklarına göre enerji verimliliğini artırmada daha etkinsiz olduğunu ifade etmiştir.

2.1.4. Sıcaklık

Enerji tüketiminin artması ve zararlı gazların çevreye salınımı beraberinde küresel ısınmayı ve dolayısıyla sıcaklık değişimlerini meydana getirmektedir. Meangbua ve diğerleri (2019) Tayland'daki hanelerin enerji gereksinimlerini ve CO₂ emisyonlarını etkileyen faktörleri araştırırken, modeli simüle etmek için sıcaklığı açıklayıcı bir değişken olarak kullanmıştır. Bulgular, Tayland'da ortalama sıcaklıklar arttıkça hanelerde klima, fan ve diğer cihazlar gibi soğutma hizmetleri için daha fazla enerji tüketileceğinden serinletici cihazların enerji verimliliği konusunda birçok fırsat sunduğunu ifade etmiştir. Coşkun ve diğerleri (2010) konutlarda dış ortam sıcaklığı 0 °C'nin altına düşmüyorsa iç ortam sıcaklığının 22 °C'den 21 °C'ye düşmesinin toplamda enerji, maliyet ve emisyonunda %7'lik bir azalmaya sebep olacağını ifade etmiştir.

2.2. Enerji Verimliliğini Artıran Arz Yönlü Demografik, Kurumsal ve Kültürel Faktörler

2.2.1. Kentleşme

Kentleşmenin enerji kullanımı ve emisyonlar üzerindeki etkisi son yıllarda yoğun olarak incelenmektedir. Kentleşmenin enerji talebini artırarak daha fazla emisyon üretildiğini savunanlar olduğu gibi (Parikh ve Shukla, 1995; Sadorsky, 2013; Chen ve diğerleri, 2019) kentleşmenin kamu altyapısının etkin kullanımını ve toplu taşıma kullanımını artırmasıyla enerji verimliliğini artırdığını savunanlar da olmuştur (Chen ve diğerleri, 2008; Lipsky ve Schipper, 2013). Poumanyvong ve Kaneko (2010) ise kentleşmenin, düşük gelirli grupta enerji kullanımını azaltırken, orta ve yüksek gelirli gruplarda enerji kullanımını artırdığını söylemiştir.

2.2.2. Hükümet Kalitesi

Sheikh ve diğerleri (2016) enerji verimliliğine olumlu etkisi bulunan yenilenebilir enerjinin gelişimi, yayılması, büyümesi, arzı ve genel etkilerini etkileyen hükümet politikaları ve düzenlemelerin yürürlüğe girmesinin enerji verimliliği adına belirleyici bir rol oynadığını göstermiştir. Cadoret ve Padovano (2016), Avrupa Birliği (AB) için çevre ve enerji politika kararlarını, hükümetlerin kalitesi ve ideolojilerinin belirlediğini ifade etmiştir. Ayrıca Galang (2012) her firmanın bulunduğu devlet kurumlarının sahip olduğu kaliteden etkilendiğini ve düşük hükümet verimliliği olan ülkelerde teknoloji yatırımlarının geciktirileceğini ifade etmiştir. Bu yüzden daha düşük teknolojiye sahip oldukları için ekonomilerde enerji verimliliğinin iyileştirilmesi konusunda olumsuz etkileyeceğini ifade etmiştir. Dolayısıyla hükümet kalitesi ve idari verimliliğin, enerji verimliliği politikalarının uygulanmasında etkili olduğu belirtilmektedir (Chang ve diğerleri 2018).

2.2.3. Politik İdeoloji

Politik ideoloji ilgili hükümetin ideolojik yönelimini temsil etmektedir (Chang ve Berdiev, 2011). Yani güçlü siyasi partiler, ülkelerinin çevre koruma politikalarını ve düzenlemelerini etkilemektedirler. Ayrıca özellikle bir hükümetteki sol partililer enerji verimliliğinin iyileştirilmesine daha fazla katkıda bulunmaktadır (Chang ve diğerleri, 2018; Bjørnskov, 2005). Diğer yandan politik bakış açısı da, enerji verimliliğinin iyileştirilmesine yol açabilecek olan enerji teknolojilerinin benimsenmesinde önemli bir husus olarak kabul edilmektedir (Chang ve diğerleri, 2015).

2.2.4. Endüstri

Geleneksel enerji endüstrilerinde lobi etkisinin yüksek maliyetler nedeniyle yenilenebilir enerjinin gelişmesini zorlaştırdığı ve enerji verimliliğini olumsuz etkileyen geleneksel yakıtların kullanımına yol açtığı değerlendirilmektedir (Fredriksson ve diğerleri, 2004; Marques ve diğerleri, 2010). Böylece sermaye sahiplerinin lobicilik faaliyetlerini göz önüne alarak Chang ve diğerleri (2018) OECD ekonomilerinde lobi etkisi olarak endüstri değişkenini kullanmış ve daha yüksek endüstrileşmenin daha fazla fosil yakıt kullanımı nedeniyle enerji verimliliğini olumsuz etkilediği sonucunu elde etmiştir.

2.2.5. Yaptırım

Uluslararası yaptırımların uygulanması enerji verimliliğini azaltmaktadır. Çünkü uluslararası yaptırımlar genellikle hedef ülkelerin GSYİH büyümesi üzerinde olumsuz bir etkiye sahiptir (Neuenkirch ve Neumeier, 2015). Uluslararası yaptırımlar nedeniyle GSYİH'de bir azalma söz konusu olduğunda GSYİH birimi başına

enerji tüketimi artacak, teknolojik ilerleme ve sermaye girişi de kısıtlanacaktır. Bu nedenle yaptırımların yoğunluğu, enerji verimliliği üzerinde farklı etkilere neden olacak ve yaptırım yapan ülke sayısı da enerji verimliliğini çeşitli şekillerde etkileyebilecektir. Bu doğrultuda Chen ve diğerleri (2019) BM yaptırımlarına göre özellikle tek taraflı yaptırımların enerji verimliliğini daha az olumsuz etkilediğini ifade etmiştir.

2.3. Enerji Verimliliğini Artıran Arz Yönlü İktisadi ve Kurumsal Faktörler

2.3.1. Doğrudan Yabancı Yatırımlar (DYY)

1990'lerden itibaren küresel pazarın sınırları genişledikçe ülkeler arasında sermaye dolaşımı da ilerlemiştir (Özbek, 2020). Fan (2002)'a göre DYY yerel sermaye ihtiyaçlarını karşılayabilmekte ve ekstra yerel faydalara katkıda bulunabilmektedir. Ayrıca DYY kalitesi enerji verimliliğini artırmada önemli bir rol oynamakta ve artan DYY kalitesi enerji teknolojisi ve enerji verimliliğini artırmaktadır (Pan ve diğerleri, 2019; Wang, 2017; Mingyong ve diğerleri, 2006; Adom, 2015).

2.3.2. Sübvansiyon

Yapılacak kamusal müdahalelerin hanelerde davranışsal yanlılıkları gidermesi düşük maliyetli ancak etkili olma potansiyeli yüksektir (Altun, 2018). Diğer taraftan devlet tarafından enerji verimliliği için yapılan teşvikler beraberinde pazarları daha katı zorunlu gereksinimler için hazırlayarak etiketleme politikalarına ve zorunlu standartlara neden olacaktır (Du Can ve diğerleri, 2014). Wang ve diğerleri (2017) Çin'de kentsel sakinler için klimalar, buzdolapları, düz ekran bilgisayar monitörleri, çamaşır makineleri, televizyonlar ve benzeri enerji verimli ürünler için sağlanan sübvansiyon ve teşviklerin enerji verimliliğini artırdığını elde etmiştir. Çin Market Monitor Co. Ltd şirketinin yaptığı ulusal bir ankete göre enerji tasarruflu cihazlar için 650 milyon ¥ değerinde sosyal tüketimi doğrudan teşvikle 3.2 TW elektrik tasarrufu sağlayan 62 milyon tasarruflu lamba satılmıştır. Ayrıca Yang ve Zhao (2015) Çinli şehir sakinleri için sübvansiyon teşviklerinin yüksek gelirli aileler için yerli enerji tasarruflu ve yenilenebilir enerji ekipmanları satın alma konusunda daha etkili olduğunu ortaya çıkarmıştır.

2.3.3. Vergi

Hanelerin, enerji verimliliğine dolaylı olarak katkısı önemlidir. Hane halkları için Villca-Pozo ve Gonzales-Bustos (2019) İspanya'da konut enerji verimliliğini modernize etmek için evlerin enerji verimliliğini mali yoldan Kişisel Gelir Vergisiyle teşvik etmenin etkili olacağını göstermiştir. Ayrıca enerji tasarrufunu sağlamak için daha düşük enerji tüketimi yapan hanelere parasal ödül vermenin yanında faturalarda veya vergilerde indirimler enerji verimliliği için önemlidir (Altun, 2018). Diğer yandan ülke çapında artan karbon vergisi, ekonomik ve enerji maliyetinin artmasına neden olarak enerji verimliliğinin önemini de beraberinde getirmektedir (Gamtessa ve Olani, 2018). Cabalu ve diğerleri (2015) Filipin ekonomisi için ton başına 5 ABD dolarlık bir karbon vergisinin enerji verimliliğinde %2 artış, emisyonlarda %8,5 azalma ile sonuçlandığını elde etmiştir. Diğer taraftan karbon vergisinin artması, sera gazı emisyonlarının çözümü için önemli bir faktördür.

2.3.4. GSYİH

Enerji verimliliği, birim enerji başına üretilen GSYİH'dir. Bu tanıma göre GSYİH, enerji verimliliğinin birincil belirleyicisidir. Akal (2016), GSYİH'nin enerji verimliliğine olan etkisini ve ekonomik kullanımın ekonomik faydalarını yansıtıldığından hareketle enerji verimliliği üzerindeki etkilerini araştırmak için belirleyici olarak kullanmıştır. Dolayısıyla GSYİH'de meydana gelen artışlar enerji verimliliğinin artmasına neden olmaktadır (Hatzigeorgiou ve diğerleri, 2011; Zhang ve diğerleri, 2011; Chen ve diğerleri, 2019).

2.3.5. Yatırım

Chang ve diğerleri (2018) çalışmalarında brüt sermaye oluşumunu, yatırımla gösterilen GSYİH'nin yüzdesi ve teknolojik ilerlemenin belirli bir sürücüsü olarak kullanmıştır. Teknolojik ilerleme, enerjinin korunmasını ve enerji verimliliğinin iyileştirilmesini kuvvetle desteklemektedir. Dolayısıyla brüt sermaye oluşumu enerji verimliliğinin artmasına neden olmaktadır (Önder ve Özbek, 2019). Ayrıca yenilenebilir enerji alanında artan yatırımlar da enerji verimliliğinin artmasına neden olmaktadır (Mucuk ve Uysal, 2009; Ulusoy, 2006; Cadoret ve Padovano, 2016).

2.3.6. Fiyat

Hu (2014) çalışmasında, enerji fiyatlarının enerji verimliliğini etkilediğini ve daha yüksek bir enerji fiyatının daha yüksek bir enerji tüketim maliyetini yansıttığını iddia etmiştir. Antonietti ve Fontini (2019) çalışmalarında 120 ülke için petrol fiyatını artırmayı amaçlayan küresel bir politikanın enerjinin daha verimli kullanılmasıyla ortalama enerji verimliliğinde sınırlı bir artışa neden olacağını ancak bu artışın dünyadaki bölgeler arasında önemli ölçüde farklılık göstereceğini elde etmiştir. Gamtessa ve Olani (2018) Kanada'nın sanayi sektöründe enerji fiyatlarında yaşanan pozitif bir şokun, enerji-sermaye ve enerji-çıkış oranlarını azalttığını elde etmiştir. Ayrıca enerji fiyat artışlarının, enerji kaynakları arasında ikame yoluyla ve esas olarak sektör düzeyinde saf verimlilik kazanımları yoluyla uzun vadede endüstriyel enerji yoğunluğunda bir azalmaya neden olduğunu göstermektedir (Lescaroux, 2008). Benzer şekilde Hang ve Tu (2007) Çin için enerji kullanım verimliliğini artırmak için enerji fiyat artışlarının etkili bir politika olduğunu belirtmiştir.

2.3.7. Dış Ticaret

Enerji verimliliğini artırmanın yanında enerjiyi korumak, emisyonları azaltmak ve ekonomik büyümeyi artırmak da önemlidir. Boqiang ve Hongxun (2015) dış ticaretin hem teknolojik ilerlemenin önemli bir kaynağı hem de enerji verimliliğinde önemli bir belirleyici faktör olduğunu ortaya koymuştur. Enerji verimliliğini artırmak enerjiyi koruyarak ekonomik büyümeyi sağlamaktadır. Dawei ve diğerleri (2010) ise Çin'de dış ticaretin teknolojik ilerlemeyi teknolojik ilerleme ise tekstil endüstrisinde enerji verimliliğini artırmak için önemli olduğunu elde etmiştir. Benzer şekilde Zhao ve Lin (2019) Çin tekstil endüstrisinde dış ticaretin enerji verimliliği üzerinde olumlu bir etkisi olduğunu göstermiştir. Boqiang ve Hongxun (2015) ise Çin'in sanayi sektöründe teknolojik ilerleme ve enerji verimliliğinin iyileşmesinde dış ticaretin önemli bir itici güç olduğunu elde etmiştir.

3. ENERJİ VERİMLİLİĞİNİ ETKİLEYEN TALEP YÖNLÜ FAKTÖRLER

3.1. Enerji Verimliliğini Artıran Talep Yönlü Yapısal Faktörler

3.1.1. Tasarruf Sağlayan Cihazlar

Yumurtacı ve Dönmez (2013) çalışmalarında standart ürünler yerleştirilen bir evin aylık elektrik enerji tüketimi 233,965 kWh (76,58 TL) olarak hesaplanmıştır. Enerji verimliliği yüksek olan ürünler yerleştirildiklerinde ise elektrik tüketimi 149,925 kWh (49,25 TL) olarak hesaplanmıştır. Dolayısıyla elektrik tüketiminde ve maliyetinde %36 azalma meydana gelmektedir. O halde enerji tasarruflu ürünler enerji tasarrufu açısından önemli bir etkiye sahiptir.

Hancevic ve Lopez-Aguilar (2019) Meksika için konutlarda tasarruflu cihaz kullanımının genel konut elektrik tüketimini %9,9 azaltarak ilgili harcamayı %11,3 düşürdüğünü ve eğer elektrik için sübvansiyon verilirse de yılda 403 milyon ABD doları tasarruf sağlanacağını elde etmiştir.

Shen ve Saijo (2009), Çin'in enerji verimliliği etiketleme politikası çerçevesinde tüketicilerin klima ve çamaşır makinesi seçimlerini incelemiştir. Tüketiciler enerji tasarruflu ve düşük enerjili ürünler almaya ve enerji tasarruflu buzdolapları için enerji tasarruflu klimalardan daha fazla para ödemeye isteklidirler. Güney Kore Hükümetinin çabalarına göre, büyük ev aletlerinin verimliliği ortalama olarak 2008'den 2012'ye kadar yükselmiş, buzdolapları için %27,7; çamaşır makineleri için %11 ve klimalar için %25 verimlilik artışı sağlanmıştır. Bu durum genel enerji verimliliğini artırmıştır.

Gana'nın son 10 yılda konut dışı enerji talebi %100'ün üzerinde artmıştır. Sürekli elektrik kesintileri ve güvenilir elektrik arz eksikliği, ekonomi üzerinde iş kesintilerine ve daha düşük verimliliğe neden olmuştur. Bu durum üzerine Opoku ve diğerleri (2019) Gana'da kamu binalarında ve ticari bina ofislerinde kullanılan elektriğin %60-80'inin iklimlendirme amaçlı olduğunu ve kullanılan klimaların %85'inden fazlasının en düşük enerji verimliliği kategorisinde (1 yıldız) bulunduğunu göstermiştir. Bunun için ülkedeki mevcut düşük EER klimasına kıyasla daha yüksek EER klimalarının (4-yıldızlı) takılmasıyla 2018-2030 yılından itibaren elektrik tüketimi maliyetlerinde yaklaşık 1,96 milyar ABD doları tasarruf sağlanacağı ortaya konmuştur. Koizumi (2007) ise Çin, Gana ve Japonya arasındaki klimaların enerji verimliliği oranlarını karşılaştırırken enerji tasarruflu standartların uygun şekilde kullanılması durumunda, elektrik tüketiminin Çin'de %38, Gana'da %8 oranında azaltılabileceği sonucuna ulaşmıştır.

3.1.2. Bilişsel Yansımaya

Tüketicilerin genellikle “enerji verimliliği açığı” olarak adlandırılan düşük maliyetli enerji verimliliği teknolojilerine yatırım yapma konusundaki tereddütleri, on yıllardır enerji ve çevre ekonomisinde bir bilmece olmuş ve birçok faktör önerilmiştir (Jaffe ve Stavins, 1994). AB’de enerji etiketleri cihazları, sınıf benzeri verimlilik sınıflarına ayrılarak enerji tüketimi hakkında kaba özet bilgiler sunmaktadır. Bu gibi verimlilik sınıflarının sağlanması, ürün özelliklerinin minimum bilişsel çaba ile değerlendirilmesini kolaylaştırmayı amaçlamaktadır. Bu uygulama, bilişsel yansımaya ve tüketicilerin enerji verimliliğini değerlendirmesi için önemli bir açıklayıcı faktör olduğunu göstermektedir. Bu amaçla Andor ve diğerleri (2019), çalışmalarında, yaklaşık 3600 Alman hane halkı üzerinde bilişsel yansımaya ilişkin tüketicilerde enerji verimliliğine ilişkin değerlendirmesini nasıl etkilediğini ve tüketicilerin AB enerji etiketine verdikleri tepkiyi araştırmıştır. Sonuçlar, düşük bilişsel yansımaya sahip tüketicilerin enerji verimliliğine daha az değer verdiğini göstermiştir. Bir başka önemli konu ise bir kamuoyu bilinçlendirme kampanyası için yeterli bir bütçe, enerji verimliliği programının başarısı için şarttır (Egan ve Brown, 2001). Bu yüzden politika yapımcılar için programın pazarlanması, reklamı ve ulaşılması yeterli bir bütçe ile geliştirilmesinin yanında yazılı basın, televizyon reklamları ve özellikle perakende tanıtımları içerebilecek iletişim kanallarının da çeşitlendirmesi gerekmektedir.

3.1.3. Personel

Tüketicilerin enerji tasarruflu cihazlar satın alması için önemli sebeplerden biri de bu ürünleri satan ve pazarlayan satış personeline eğitim ve teşvik verilerek enerji tasarruflu cihazlar hakkında tüketicilere etkin ve doğru bilgi verilmesi, tüketicileri enerji tasarruflu cihazlar almaya daha fazla ikna edebilecektir (Zeng ve diğerleri, 2014; Gaspar ve Antunes, 2011).

3.1.4. Yenilenebilir Enerji

Ndebele (2020)’nin araştırmasına göre Yeni Zelanda hükümeti, doğrudan bir destek olmadan 2025’te %90’lık bir yenilenebilir enerji hedefi belirlemiştir. Tüketicilerin ortalama olarak yenilenebilir kaynaklardan elde edilen elektriğin payında yüzde 10’luk bir artış için ayda 3,20 dolar fazladan ödemeye istekli olduklarını göstermiştir. Bu bulgular, tüketicilerin bir piyasanın yenilenebilir enerji kaynaklarına hâkim olduğu yerlerde bile yenilenebilir enerji üretimini desteklemeye istekli olduğunu göstermektedir. Batley ve diğerleri (2001), İngiltere’de tüketicilerin yenilenebilir enerji kaynaklarının elektrikte kullanılmasını genellikle desteklemektedir. Ayrıca ödeme istekliliğinin gelire ve sosyal statüye göre değiştiğini göstermiştir. Bigerna ve Polinori (2014) ise İtalya için 2020’ye kadar elektriğin %26,4 oranında yenilenebilir kaynaklardan sağlamayı hedeflemiştir. Bu hedef gerçekleşirken hane halkına ek maliyet olarak yansımaya rağmen hane halklarının yeşil enerji konusunda dikkate değer ödeme isteği bulunduğunu göstermiştir. Benzer şekilde Yang ve diğerleri (2018), Danimarka’da eğer olumlu bir çerçevelendirme planlanması yapılırsa tüketicilerin yeşil elektrik satın alma konusunda daha istekli olacağını göstermiştir.

3.1.5. İnternet

Günümüzde internet üzerinden alışveriş yapılabilen, bilgi alınabilen, evden çalışabilmekte veya e-posta kullanılarak arkadaşlarla iletişim kurulabilmektedir. İnternet insanların hayatını kolaylaştırdığı gibi enerji konusunda da verimliliği artırmıştır. Herring ve Roy (2007), teknolojik yenilik, enerji tasarruflu tasarım ve geri tepme etkisi üzerine yaptığı çalışmada, internet tabanlı uzaktan eğitim kurslarının geleneksel kampüs temelli üniversite kurslarına göre %90 daha az enerji tüketmiş olduğunu ortaya koymuştur. Benzer şekilde Roy ve diğerleri (2004)’ne göre yarı zamanlı yükseköğrenim kursları, tam zamanlı kampüs tabanlı kurslara göre %60 oranında daha az, uzaktan eğitim kursları ise tam zamanlı kampüs kurslarına göre yaklaşık %90 daha az enerji tüketmektedir. Yarrow ve diğerleri (2002) ise yüksek lisans derslerinin öğrenci ve personel davranışları ve çevreye karşı tutumları üzerine etkilerini araştırırken internetin enerji verimliliği üzerinde önemli bir etkisi olduğunu görmüştür.

3.1.6. Bilgilendirme

Çevre dostu ürünlerin enerji tasarrufu özellikleri ve avantajlarının ürünlere iyi yansıtılmaması enerji tasarrufu sağlayan ürünlerin kötü algılanmasına neden olmaktadır. Bu nedenle, çevresel bilgi politikasının

en iyi şekli, tüketicilere enerji ürünlerinin enerji tasarrufu bilgilerini sağlamak ve bilgilerin güvenilirliğini artırmak için üçüncü taraf sertifika etiketleri vermektir (Vanclay ve diğerleri, 2011). Sammer ve Wüstenhagen (2006) doğru bilgilendirmeyle İsviçreli tüketicilerin, enerji tasarrufu sağlayan ürünlerin her açıdan daha iyi performans gösterdiğine inandığını ve böylece enerji tasarrufu sağlayan ürünleri almaya istekli olduklarını tespit etmiştir.

Nolan ve diğerleri (2008), Kaliforniya’da hane halklarının enerji tüketim davranışlarını nasıl değiştirebileceği ile ilgili deneysel bir çalışma yapmıştır. Bunun için çalışmaya katılan orta sınıf bir mahalledeki hanelere enerji tasarrufu ile ilgili bilgilendirme mesajları atılmıştır. Bu çalışmada haneler iki gruba ayrılmış farklı mesajlar gönderilmiştir. İlk olarak çevre, toplum ve para tasarrufu ile ilişkili olan enerji tasarruf mesajı, diğer hane grubuna ise komşularının enerji tasarrufu yaptığını gösteren betimsel bir norm eklenmiştir. Bulgulara göre ikinci gruptaki hane halklarının, birinci gruptakilere göre daha fazla enerji tasarruf ettiklerini gözlemlemiştir. Delmas ve diğerleri (2013) ise 1975’ten 2012’ye kadar deneysel çalışmaların bir meta-analizini yaparak bilgi stratejileri ve enerji tasarrufu davranışı arasındaki ilişkiyi araştırmıştır. Bulgular göstermiştir ki kullanıcılara tasarruf ipuçları, tarihsel bireysel kullanım, gerçek zamanlı enerji kullanımı vb. bilgiler verildiğinde elektrik tüketimi ortalama %7,4 azalmıştır.

3.1.7. Tüketici Davranış

Dünya genelinde ortalama olarak konut sektörü, tüm sektörler tarafından tüketilen enerjinin yaklaşık %30’unu oluşturmaktadır (Swan ve Ugursal, 2009). Enerji tüketimi içindeki payı bakımından binalar birçok ülkede nihai enerji kullanımının önemli bir kısmını temsil ettiği için özel bir ilgiyi hak etmektedir. Buna göre hane halkı sektörü önemli ölçüde enerji tasarrufu potansiyeline sahip ve enerji tüketimini azaltmaya yönelik gelecekteki girişimlerin önemli bir odak noktasıdır.

Holzmann ve Schmid (2018) Avusturya’da konut ısıtma sektöründe tüketici davranışlarını incelemiştir. Avusturya’da konut sektörünün ısıtma içindeki payı toplam nihai enerji kullanımının %27’sini ve nihai enerji kullanımının %67’sini oluşturmaktadır. Çalışmanın amacı, Avusturya’da 2007’den 2030’a kadar tüketici davranışlarının konut ısıtma talebi üzerindeki etkisini araştırmak ve gelecekteki olası enerji tasarrufu üzerindeki etkilerini ölçmektir. Model sonuçlarında, i) Enerji talebinin konut ısıtmada bir miktar azaldığını, ii) Tüketici davranışlarının, enerji talebi için önemli olduğunu iii) tüketici davranışını dikkate almamanın olası enerji tasarruflarının önemli ölçüde fazla tahmin edilmesine yol açtığı bilgisine ulaşmışlardır.

3.1.8. Bilgi Yayılması

Enerji, insanların yaşam kalitesi için önemli bir bileşendir ve doğru kullanılması gerekir. Bu yüzden okullarda enerji kaynaklarının mevcut durumu, yakıt ikamesi, çevreye etkileri ve enerji verimliliği gibi enerji eğitimi verilmesi gerekir. Bunun için enerjinin kendi içinde ayrı bir disipline yani bağımsız bir müfredata ihtiyacı vardır. Fakat maalesef diğer disiplinler arasında öğretilmeye maruz bırakılmıştır. Enerji eğitiminin hedefleri, öğrencilere enerji krizlerini, yenilenebilir ve yenilenemez enerji kaynakları ve potansiyellerini aktarmaktır. Bu eğitimin, bazı enerji kaynaklarını kullanabilmek için beceri kazandırma ve çevresel farkındalık oluşturma gibi hedefleri vardır. Bu şekilde hem öğrencilerin kendilerine hem de çevrelerine farkındalık kazandırabilirler (Kandpal ve Garg, 1999). Bilgi etiketlerinin, gruplar arasında stratejik olarak paylaşılması durumunda yayılabileceğine dair bazı kanıtlar vardır. Örneğin, enerji tasarrufu ipuçları sunan eğitim programlarının, evde bilgi paylaşıldığı zaman birçok aile üyesi üzerinde çarpan etkisi oluşturabilecektir (Dias ve diğerleri, 2004). Erten’e (2002) göre ise öğrenciler enerji tasarrufu konusunda okulda öğrendiği bilgileri hem evde kendileri uyguladığına ilişkin hem de çevresel farkındalık oluşturduklarına dair belirgin bir durum yoktur.

3.2. Enerji Verimliliğini Artıran Talep Yönlü Demografik, Kültürel ve Kurumsal Faktörler

3.2.1. Yaş

Enerji tasarrufu ve yaş arasındaki ilişkiyle ilgili birçok çalışma bulunmaktadır. Yaş açısından, ülkeler arası bir çalışmada (Avustralya, İtalya, Güney Kore, Norveç, Kanada, Çekya, Fransa, Hollanda ve İsveç) yaşlı insanların enerji kullanımını genç insanlardan daha fazla azaltma eğiliminde olduğu bulunmuştur (Urban ve Scasny, 2012). Sperling ve diğerleri (2016), Hindistan’da gençlerin, enerji tüketimini azaltmak için daha

güçlü ve istekli olduklarını ortaya koymuştur. Yohanis ve diğerlerine (2008) göre 65 yaş üstü ev sahipleri düşük gece enerji tüketimine sahipken gündüz ise daha yüksek enerji tüketimine sahiptir. 40 yaş altı için ise gündüz enerji tüketimi düşüktür. Verhallen ve Van Raaij (1981), evde doğalgaz ısıtması konusunda hane halkı davranışlarını araştırırken çocuğu bulunmayan ve çiftlerin çalıştığı hane halklarının çocuklu veya yaşlı insanlardan daha az enerji tükettiği sonucuna ulaşmıştır. Boylu ve Yertutan'a (2012) göre ise yaş arttıkça enerji tasarruf davranışları olumsuz etkilenmektedir.

3.2.2. Cinsiyet

Enerji tüketimini etkileyen bir diğer önemli faktör ise cinsiyettir. Carlsson-Kanyama ve diğerlerinin (2005), kadınlar ve erkekler için enerji verimliliği konusunda ev işlerinde değişiklikleri araştırın projesinde, kadınların enerji tasarrufu yapma ihtimalinin daha düşük olduğu yönünde görüş bildirilmiştir. Bunun nedeni, erkeklerin çevre konusunda daha bilinçli olma eğiliminde olduklarıdır. Ayrıca erkekler genellikle daha eğitilmiş ve sosyal olarak enerji tasarruf seçenekleri ve avantajları bilincini artırmaya daha fazla yardımcı olmaktadır (Liere ve Dunlap, 1980).

3.2.3. Eğitim

Gelişmiş ülkelerde çevreyi korumaya veya enerji tasarrufuna yatırım yapma konusundaki istekliliğe yüksek eğitim düzeyi önemli katkıda bulunmaktadır (Zarnikau, 2003). Ancak her zaman yüksek eğitim seviyeleri ile davranışsal değişiklikler arasında güçlü bir ilişki bulunmamaktadır (Jridi ve diğerleri, 2015). Bu, enerji tüketiminde eğitimin dolaylı olarak değişikliklerle bağlantılı olmasından kaynaklanıyor olabilmektedir. Enerji, insanların yaşam kalitesi için önemli bir bileşendir ve doğru kullanılması gerekir. Bu yüzden okullarda enerji kaynaklarının mevcut durumu, yakıt ikamesi, çevreye etkileri ve enerji verimliliği gibi enerji eğitiminin verilmesi gerekir. Enerji eğitiminin hedefleri arasında öğrencilere enerji krizlerini, yenilenebilir ve yenilenemez enerji kaynakları ve potansiyellerini, bazı enerji kaynaklarını kullanabilmek için beceri kazandırma ve çevresel farkındalık oluşturma gibi maddeler vardır (Kandpal ve Garg, 1999). Ayrıca enerjinin tasarruflu bir şekilde kullanımı için eğitimin insan davranışını değiştirmesinin en iyi yollarından biri olduğu açıkça belirtilmiştir (Dias ve diğerleri, 2004). Eğitim, enerji tasarrufu konusunda farklı ilişkilerde bulunmaktadır. Örneğin, Dablan ve Yılmaz Alarçin'e (2020) göre eğitim düzeyi ilköğretim olan babalar, eğitim düzeyi lise ve üstü olan babalara göre enerji tasarrufu konusunda daha duyarlıdır. Boylu ve Yertutan'ın (2012) ise 176 evli erkek üzerine yaptığı araştırmalara göre eğitim seviyesi yükseldikçe enerji tasarruf davranışlarının olumsuz etkilendiği sonucunu elde etmiştir. Gönen ve Kalınkara (1991) ise enerji tasarrufu konusunda üniversite eğitimine sahip kadınların diğer eğitim düzeylerine sahip kadınlara göre daha duyarlı olduğunu saptamıştır.

3.2.4. Kapatmak ve Bakım

Elektrik tasarrufları için bireyler gereksiz elektrik kullanımına daha fazla dikkat ederlerse elektrik tüketimi önemli ölçüde azaltılabilecektir (Nakamura, 2016). Örneğin, gereksiz ışıkları ve elektrikli aletleri kapatmak ve kullanılmayan cihazları beklemede bırakmamak konusunda daha dikkatli olunması gereklidir. Ayrıca enerji tüketimini azaltmaya yönelik önerilen eylemler arasında elektrikli cihazların daha etkili bakımı ve çok fazla enerji kullanan cihazların değiştirilmesi yer almaktadır (Thøgersen ve Grønhoj, 2010). Çalışmalar temel olarak bu erdemli davranışları benimsemenin önündeki engellerin yanı sıra sürücüleri de belirlemeye odaklanmıştır. Genel olarak tüketicilerin rasyonel davrandıkları ve davranışlarının yalnızca kişilik özellikleri, konut özellikleri, hane halkı özellikleri ve iklimi ile değil aynı zamanda elektrik fiyatı ve tüketicilere bilgilerin açıklanması ile ilgili de geniş bir dizi faktörden kaynaklandığını varsaymaktadır (Loi ve Leng, 2018).

3.2.5. İnanç

Tıpkı demografik ve sosyoekonomik belirleyiciler hakkında geniş bir literatür olduğu gibi sosyal faaliyetlere daha fazla bilgi ve katılım düzeyinin enerji tasarrufunu nasıl etkilediği konusunda da büyük bir literatür vardır. Belirleyiciler üzerindeki çalışmalar bağlamında, bazı çalışmalar çevresel inançların enerji tasarrufu isteğini etkilediğini öne sürmektedir. Daha derin çevresel inançlara sahip olanlar, ev enerjisini korumaya daha meyillidirler (Abrahamse ve Steg, 2011). Daha fazla çevre yanlısı tutumların da enerji tasarrufu

üzerinde olumlu bir etkisi olmaktadır (Lutzenhiser, 1992). Nolan ve diğerleri (2008), Kaliforniya'da iki grup hane halkı üzerinde araştırma yapmıştır. İlkinde telefonla yaptığı ankette, hane halklarını enerji tasarrufuna iten nedenleri araştırmıştır. Ankete katılanlar çoğunlukla çevreyi koruma inançlarından dolayı enerji tasarrufunu çevreyi koruma ve sosyal yarar amacıyla yaptıklarını söylemişlerdir.

3.2.6. Yasalar

2007 yılında ABD, daha fazla enerji tasarrufu sağlayan cihazların ve otomobillerin benimsenmesini teşvik etmek için Enerji Bağımsızlığı ve Güvenlik Yasasını (EISA) hayata geçirmiştir. Herring ve Roy (2007) 75 W akkor ampul 18 W kompakt floresan ampul ile değiştirildiğinde yaklaşık olarak %75'lik bir enerji tasarrufu beklendiğini ifade etmiştir. NRDC'ye (2011) göre, EISA yürürlükten kaldırılmadığı sürece ortalama ABD hane halkına her yıl 85 dolar ve her yıl tam olarak uygulandığında ise ulusal olarak 12,5 milyar dolar tasarruf sağlayacaktır.

3.3. Enerji Verimliliğini Artıran Talep Yönlü İktisadi ve Kurumsal Faktörler

3.3.1. Gelir

Kentlerde yaşayan düşük gelir grubundaki insanlar enerji kullanımını azaltırken, orta ve yüksek gruptaki insanlar ise enerji kullanımını artırmaktadır (Poumanyong ve Kaneko, 2010). Gelir açısından, zengin insanlar diğer dar gelirli insanlara göre daha fazla enerji tasarruf teknolojilerine yatırım yapma eğilimindedirler (Sperling ve diğerleri, 2016). Yang ve Zhao (2015) Çinli şehir sakinlerinde sübvansiyon teşviklerinin yüksek gelirli aileler için yerli enerji tasarruflu ve yenilenebilir enerji ekipmanları satın alma konusunda daha etkili olduğunu ortaya koymuştur. Benzer şekilde yatak odası sayısı genel olarak hane halkı gelirinin bir göstergesi olduğundan, daha fazla yatak odası olan hane halkları genellikle daha yüksek bir enerji tüketimine sahiptir (Yohanis ve diğerleri, 2008).

3.3.2. Fiyat

Sun ve diğerleri (2016), çalışmalarında otomobil pazarı için Çin'de benzindeki fiyatlandırma reformunun otomobil sektöründe enerji verimliliğini artırma hedefine ulaşmış olmasına rağmen etkilerinin büyüklüğünün %6,25 olduğu ancak bu seviyenin yeterli olmadığını ve uzun vadede benzin fiyatları yükselirse, tüketicilerin daha az araba kullanmayı tercih edebileceğini elde etmiştir. Ullah ve diğerleri (2019) ise, Pakistan için elektrik fiyatlarının yoğunluk değişimleri üzerinde önemli bir etkisi olmadığını gösterirken, petrol ve doğalgaz fiyatlarının verimlilik kanalı üzerinden elektrik yoğunluğunu önemli ölçüde etkilediğini göstermiştir. Reiss ve White (2008), tüketicileri enerji verimli ürünler satın almaya iten parametrelerden birinin, elektriğin perakende fiyatı olduğunu belirtmiştir. Zeng ve diğerleri (2014) ise Çin'in 1996'dan sonra elektrik fiyatlarındaki sürekli artışın tüketicilerin çoğunluğunu enerji tasarruflu cihazlar satın almaya ittiğini elde etmiştir.

4. ARZ ve TALEP YÖNLÜ DEĞİŞKENLERİN ENERJİ VERİMLİLİĞİNE ETKİSİ

Çizelge 1'de önceki kısımlarda bahsedilen değişkenler ve etki yönleri literatürdeki araştırmalar sonucunda özetlenmiştir. Sözü edilen değişken değerlerinde herhangi bir artış, verimliliği artırıyorsa çizelgede artı (+), azaltıyorsa eksi (-), etkisiz ise sıfır (0) işaretleri ile gösterilmiştir.

Diğer taraftan Naimoğlu ve Akal (2021) ise 23 yükselen ekonomi için petrol ve kömür fiyat artışları enerji talebini azaltmakta ancak üretimi daha fazla kısmaktadır. Dolayısıyla fiyat artışı sonucu verimlilik artışı sağlanırken üretimin daha fazla kısılması sonucu üretimde kısma etkisi fiyat etkisinden daha büyük olduğundan bu ülkelerde enerji (petrol ve kömür) fiyat artışları enerji verimliliğini olumsuz etkilediğini elde etmiştir.

Çizelge 1. Enerji verimliliğini etkileyen arz ve talep yönlü faktörler

Arz Yönlü Faktörler	Etki Yönü	İncelenen Çalışma Sayısı	Talep Yönlü Faktörler	Etki Yönü	İncelenen Çalışma Sayısı
Yenilenebilir Enerji	+	12	Tasarruflu Cihazlar	+	7
Nükleer Enerji	-, +	5	Fiyat	+,-	5
Kentleşme	-, +	8	Bilişsel Yansımalar	+	2
Doğrudan Yabancı Yatırım	-, +	5	Personel Eğitimi	+	3
Sübvansiyon	-, +	5	Yenilenebilir Enerji	+	4
Vergi	-, +	4	İnternet Kullanımı	+	3
GSYİH	+	4	Enerji Yasaları	+	2
Hükümet Kalitesi	+	4	Bilgilendirme	+	4
Politik İdeoloji	-, 0, +	4	Tüketici Davranışı	-, 0	2
Yatırım	+	4	Kapatmak ve Bakım	+	3
Fiyat	-, +	5	Bilgi Yayılması	+	4
Endüstri	+	3	Yaş	-	6
Dış Ticaret	+	5	Gelir	-	4
Yaptırım	-, 0	3	Cinsiyet (Erkek)	+	2
Yenilenemez Kaynaklar	-	5	Eğitim	+	7
Sıcaklık	-, +	3	Çevresel İnanç	+	3

Not: Azalır (-), Etkilenmez (0), Artar (+).

Çizelge 1'e bakıldığında ülkeler enerji politikalarını oluştururken yenilenebilir enerji kaynak kullanımını artırmalı, fosil yakıt kullanımını azaltmalıdır. DYY, dış ticaret, endüstri, hükümet kalitesi ve beraberinde doğru yatırım politikaları genel olarak ülkeye teknoloji zemini ve aktarımı yaparak enerji ve diğer alanlarda olumlu yayılım sağlayacaktır. Bu ise enerjinin verimliliği adına olumlu ve önemli adımlar olacaktır. Diğer taraftan hane halkları enerji tasarrufu yapabilmek için enerji konusunda yapılan doğru politikalara destek olmalı, bireysel ve toplumsal olarak çevre ve enerji konusunda daha duyarlı olmalıdır. Unutulmamalıdır ki dünyada yaşanan tüm olumsuzluklara rağmen enerjinin verimli kullanılması konusu değişmemekte hatta daha önemli hale gelmektedir.

5. SONUÇ

Literatüre bakıldığında enerji verimliliği konusunda ekonomilerin izledikleri politikalar farklılık göstermektedir. Bunun nedeni ise ülkelerin coğrafi konum, iklim, ekonomi, nüfus, ideoloji, yönetim biçimi, demografik, kurumsal ve kültürel yapı bakımından farklılık göstermesidir. Dolayısıyla bu farklılıklar hangi ekonominin ne şekilde daha uygun enerji verimlilik politikalarını izleyeceğini belirleyecektir. Ancak enerji verimliliği literatüründe ortak olan bazı yöntem ve faktörler de bulunmaktadır. Enerji arzı yapılırken genel olarak enerji verimliliği literatüründe geleneksel enerjinin geniş kullanımı, enerji verimliliğini artırmanın önündeki en önemli engellerden biridir (Chen ve diğerleri, 2019). Yenilenebilir enerji ise enerji verimliliğinin iyileştirilmesi için istihdam yaratma (Bulavskaya ve Reynès, 2018), çevre koruma ve sürdürülebilir kalkınma perspektifinde tercih edilmesi (Chen ve diğerleri, 2019), daha ekonomik ve daha verimli teknolojiler geliştirilerek karbon azaltım maliyetini önemli ölçüde azaltması (Popp, 2012), bölgesel kalkınmaya önemli etkisi olması (Miguez ve diğerleri 2006), ilerleyen yıllarda teşvik edilmesi gereken muhteşem fırsatlar sunması (Robertson ve diğerleri, 2020), yakın gelecekte enerji konusunda umutsuz bir umut vermesi (Chang ve diğerleri, 2003), ekonomik büyümeye katkıda bulunması (Naimoğlu, 2021) enerji verimliliğini artırmak için enerji tasarruf teknolojisi düzeyi için DYY kalitesini artırma yoluna gitmek (Pan ve diğerleri, 2019) gibi birçok fırsatlar sunmaktadır. Diğer yandan talep yanlı olarak ise enerji verimli ürünlerin pazara girişini artırma ve hane halklarını tercih etmeleri için teşvikler verme (Altun, 2018), kişisel gelir vergisiyle

teşvik etme (Villca-Pozo ve Gonzales-Bustos, 2019), enerji fiyatlarını artırma (Antonietti ve Fontini, 2019) ve enerji tasarrufu sağlayan hanelere parasal ödül ile birlikte faturalarda ve vergilerde indirim gitme (Gamtessa ve Olani, 2018) gibi politikalar uygulanmıştır. Dolayısıyla yakın gelecekte fosil yakıtların biteceği, çevreye salınan zararlı gazlar, küresel ısınma, iklim değişikliği gibi olumsuzluklarla beraber ortaya çıkan Covid-19 küresel salgını sonrası enerjinin verimli kullanılması problemi daha fazla dünyanın gündemini meşgul edecektir.

Dolayısıyla ekonomilerin enerjide dışa bağımlılığını azaltmak için yerli enerjiye geçmenin önemli olduğu, enerjinin verimli kullanılması için hükümetlerin teşviklerle, caydırıcı yasalarla, yaptırımlarla, denetimlerle, önlemlerle, doğru bilgilendirmeyle ve eğitimlerle enerji konusunda politikalar oluşturması gerektiği, tüketicilerin ise enerji politikalarını desteklemesi veya kabul etmesi, bilinçli tercihler yapması, enerji konusunda daha duyarlı olması ve olumlu davranışlar sergilemesi gibi ciddi sorumluluklar gerekmektedir.

Çalışmanın kısıtlarına bakıldığında literatürde herhangi bir ülke grubu ayırt etmeksizin enerji verimliliği alanındaki çalışmalar araştırılmıştır. Dolayısıyla gelişmekte olan veya gelişmiş ülkeler özelinde enerji verimliliği araştırılabilir. Ayrıca çalışmada enerji verimliliği arz ve talep yanlı olarak genel ekonomi düzeyinde araştırılmıştır. Belirli ülke grupları için genel ekonomi düzeyinde enerji verimliliği araştırmanın yanında sektörel olarak araştırmak da literatüre çok önemli katkılar sunacaktır.

Bu çalışmayı izleyen araştırmalar da enerji verimliliği gelişmekte olan ülkeler, yükselen ekonomiler, enerji ithalatçısı veya enerji ihracatçısı ülkeler için ekonomik değişkenlerin yanında sosyal ve politik değişkenler ile geniş veri seti için araştırılabilir. Böylece bu şekilde kullanılan değişkenlerin ilgili ülke grupları için daha kapsamlı sonuçlar ortaya koyacağı düşünülmektedir. Ayrıca seçilen ekonomiler için sektörel olarak enerji etkinliğinin incelenmesinin de daha kapsamlı sonuçlar vermenin yanında sektörler arasında enerji verimliliği kıyaslaması açısından önemli bulguları ortaya koyabileceği düşünülmektedir.

KAYNAKÇA

- ABRAHAMSE, W. ve STEG, L. (2011), **Factors Related to Household Energy Use and Intention to Reduce It: The Role of Psychological and Socio-Demographic Variables**, Human Ecology Review, 18 (1), 30-40.
- ADOM, P. K. (2015), **Determinants of Energy Intensity in South Africa: Testing for Structural Effects in Parameters**, Energy, 89, 334-346.
- AĞIR, H., ÖZBEK, S. ve TÜRKMEN, S. (2020), **Türkiye’de Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Belirleyicileri: Ampirik Bir Tahmin**, Uluslararası Ekonomik Araştırmalar Dergisi, 6 (4), 39-48.
- AKAL, M. (2015), **A VARX Modelling of Energy Intensity Interactions Between China, the United States, Japan and EU**, OPEC Energy Review, 39 (1), 103-124.
- AKAL, M. (2016), **Modeling World Energy Use Efficiency, Price, and GDP**, Energy Sources, Part B: Economics, Planning and Policy, 11 (10), 911-919.
- AKDAĞ, S. ve İSKENDEROĞLU, Ö. (2018), **Avrupa Birliğine Üye ve Aday Ülkelerde Yenilenemeyen Enerji, Yenilenebilir Enerji ve Nükleer Enerji Tüketiminin Ekonomik Büyüme Üzerindeki Etkisi**, Turkish Studies, 13, 30.
- ALTUN, T. (2018), **Hanelerde Enerji Verimliliği: Davranışsal Müdahaleler ve Kamu Politikaları İçin Anahtar İikeler**, Electronic Turkish Studies, 13 (22), 91-106.
- ANDOR, M. A., FRONDEL, M., GERSTER, A. ve SOMMER, S. (2019), **Cognitive Reflection and The Valuation of Energy Efficiency**, Energy Economics, 104527.
- ANTONIETTI, R. ve FONTINI, F. (2019), **Does Energy Price Affect Energy Efficiency? Cross-Country Panel Evidence**, Energy Policy, 129, 896-906.
- BATLEY, S. L., COLBOURNE, D., FLEMING, P. D. ve URWIN, P. (2001), **Citizen versus Consumer: Challenges in the UK Green Power Market**, Energy Policy, 29 (6), 479-487.
- BERSANO, A., SEGANTIN, S., FALCONE, N., PANELLA, B. ve TESTONI, R. (2020), **Evaluation of a Potential Reintroduction of Nuclear Energy in Italy to Accelerate the Energy Transition**, The Electricity Journal, 33 (7), 106813.
- BIGERNA, S. ve POLINORI, P. (2014), **Italian Households' Willingness to Pay for Green Electricity**, Renewable and Sustainable Energy Reviews, 34, 110-121.
- BJØRNSKOV, C. (2005), **Does Political Ideology Affect Economic Growth?**, Public Choice, 123 (1-2), 133-146.
- BOQIANG, L. ve HONGXUN, L. (2015), **Do Energy and Environment Efficiency Benefit from Foreign Trade?-The Case of China's Industrial Sectors**, Economic Research Journal, 9 (11), 127-141.
- BOYLU, A. A. ve YERTUTAN, C. (2012), **Erkeklerin Evde Enerji ve Su Tasarrufu Konusundaki Alışkanlık ve Satın Alma Odaklı Davranışlarının İncelenmesi**, Sosyoekonomi, 17 (17), 157-172.
- BULAVSKAYA, T. ve REYNÈS, F. (2018), **Job Creation and Economic Impact of Renewable Energy in the Netherlands**, Renewable Energy, 119, 528-538.
- CABALU, H., KOSHY, P., CORONG, E., RODRIGUEZ, U. P. E. ve ENDRIGA, B. A. (2015), **Modelling the Impact of Energy Policies on the Philippine Economy: Carbon Tax, Energy Efficiency and Changes in the Energy Mix**, Economic Analysis and Policy, 48, 222-237.
- CADORET, I. ve PADOVANO, F. (2016), **The Political Drivers of Renewable Energies Policies**, Energy Economics, 56, 261-269.
- CARLSSON-KANYAMA, A., LINDÉN, A. L. ve WULFF, P. (2005), **Energi Effektivisering i Bostaden, Förändringar i Hushållsarbete för Kvinnor Och Män, 1900, 1-70.**
- CHANG, C. P. ve BERDIEV, A. N. (2011), **The Political Economy of Energy Regulation in OECD Countries**, Energy Economics, 33 (5), 816-825.
- CHANG, C. P., LEE, C. C. ve BERDIEV, A. N. (2015), **The Impact of Government Ideology on Energy Efficiency: Evidence from Panel Data**, Energy Efficiency, 8 (6), 1181-1199.
- CHANG, C. P., WEN, J., ZHENG, M., DONG, M. ve HAO, Y. (2018), **Is Higher Government Efficiency Conducive to Improving Energy Use Efficiency? Evidence from OECD Countries**, Economic Modelling, 72, 65-77.

- CHANG, J., LEUNG, D. Y., WU, C. Z. ve YUAN, Z. H. (2003), **A Review on the Energy Production, Consumption, and Prospect of Renewable Energy in China**, Renewable and Sustainable Energy Reviews, 7 (5), 453-468.
- CHEN, H., JIA, B. ve LAU, S. S. Y. (2008), **Sustainable Urban Form for Chinese Compact Cities: Challenges of A Rapid Urbanized Economy**, Habitat international, 32 (1), 28-40.
- CHEN, Y. E., FU, Q., ZHAO, X., YUAN, X. ve CHANG, C. P. (2019), **International Sanctions' Impact on Energy Efficiency in Target States**, Economic Modelling, 82, 21-34.
- CHENG, M. ve ZHU, Y. (2014), **The State of the Art of Wind Energy Conversion Systems and Technologies: A Review**, Energy Conversion and Management, 88, 332-347.
- CHI, D. A., MORENO, D. ve NAVARRO, J. (2018), **Impact of Perforated Solar Screens on Daylight Availability and Low Energy Use in Offices**, Advances in Building Energy Research, 1-25.
- COŞKUN, A. G. C., OKTAY, Z. ve ERTÜRK, Ö. G. M. (2010), **Konutların Isıtma Sezonunda Seçilen İç Ortam Sıcaklık Parametresinin Enerji-Maliyet-Çevre Açısından Değerlendirilmesi ve Bir Uygulama Örneği**, Tesisat Mühendisliği, Mart/Nisan 2010, 28-35.
- DABLAN, E. ve YILMAZ, A. E. (2020), **Toplumsal Cinsiyet Rollerinin Çevreye Duyarlı Tüketim Davranışı Üzerine Etkisinin Ölçülmesine Yönelik Bir Araştırma**, Süleyman Demirel Üniversitesi Vizyoner Dergisi, 11 (26), 164-181.
- DAWEI, G., DEQUN, Z. ve QUNWEI, W. (2010), **International Trade, R&D Technology Spillovers and Its Effect on Total-Factor Energy Efficiency in China**, Management Review, 22 (8), 122-128.
- DELMAS, M. A., FİSCHLEIN, M. ve ASENSIO, O. I. (2013), **Information Strategies and Energy Conservation Behavior: A Meta-Analysis of Experimental Studies From 1975 to 2012**, Energy Policy, 61, 729-739.
- DERNBACH, J. C. (2007), **Energy Efficiency and Conservation as Ethical Responsibilities: Suggestions for IPCC Working Group III**, Available: SSRN 1089423.
- DIAS, M. O., ENSINAS, A. V., NEBRA, S. A., MACIEL FILHO, R., ROSSELL, C. E. ve MACIEL, M. R. W. (2009), **Production of Bioethanol and Other Bio-Based Materials from Sugarcane Bagasse: Integration to Conventional Bioethanol Production Process**, Chemical Engineering Research and Design, 87 (9), 1206-1216.
- DIAS, R. A., MATTOS, C. R. ve BALESTIERI, J. A. (2004), **Energy Education: Breaking up the Rational Energy Use Barriers**, Energy policy, 32 (11), 1339-1347.
- DOĞAN, S. ve TÜZER, M. (2011), **Küresel İklim Değişikliği ve Potansiyel Etkileri**, C.Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, 12 (1), 21-34.
- DU CAN, S. D. L. R., LEVENTİS, G., PHADKE, A. ve GOPAL, A. (2014), **Design of Incentive Programs for Accelerating Penetration of Energy-Efficient Appliances**, Energy Policy, 72, 56-66.
- EGAN, C. ve BROWN, E. (2001), **An Analysis of Public Opinion and Communication Campaign Research on Energy Efficiency and Related topics**, American Council for an Energy-Efficient Economy, Rapor No: A013, Washington, DC.
- ERTEN, S. (2002), **Kız ve Erkek Öğrencilerin Evde Enerji Tasarrufu Yapma Davranış Amaçlarının Planlanmış Davranış Teorisi Yardımıyla Araştırılması**, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 22 (22), 67-73.
- FAN, E. X. (2002), **Technological Spillovers from Foreign Direct Investment: A Survey**, Asian Development Review, 20 (1), 1-36.
- FISHER-VANDEN, K., JEFFERSON, G. H., LIU, H. ve TAO, Q. (2004), **What is Driving China's Decline in Energy Intensity?**, Resource and Energy Economics, 26 (1), 77-97.
- FREDRIKSSON, P. G., VOLLEBERGH, H. R. ve DIJKGRAAF, E. (2004), **Corruption and Energy Efficiency in OECD Countries: Theory and Evidence**, Journal of Environmental Economics and Management, 47 (2), 207-231.
- FRIDLEIFSSON, I. B. (2001), **Geothermal Energy for the Benefit of the People**, Renewable and Sustainable Energy Reviews, 5 (3), 299-312.
- GALANG, R. M. N. (2012), **Government Efficiency and International Technology Adoption: The Spread of Electronic Ticketing Among Airlines**, Journal of International Business Studies, 43 (7), 631-654.
- GAMTESSA, S. ve OLANI, A. B. (2018), **Energy Price, Energy Efficiency and Capital Productivity: Empirical Investigations and Policy Implications**, Energy Economics, 72, 650-666.

- GASPAR, R. ve ANTUNES, D. (2011), **Energy Efficiency and Appliance Purchases in Europe: Consumer Profiles and Choice Determinants**, Energy Policy, 39 (11), 7335-7346.
- GÖNEN, E. ve KALINKARA, V. (1991), **Kadınların Elektrikli Ev Araçlarının Kullanımında Enerji Tasarrufuna Yönelik Tutum ve Davranışları**, Kadın ve Enerji Tasarrufu Sempozyumu, T.C. Enerji-Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Enerji Tasarrufu Koordinasyon Kurulu, Ankara.
- HANCEVIC, P. I. ve LOPEZ-AGUILAR, J. A. (2019), **Energy Efficiency Programs in the Context of Increasing Block Tariffs: The Case of Residential Electricity in Mexico**, Energy Policy, 131, 320-331.
- HANG, L. ve TU, M. (2007), **The Impacts of Energy Prices on Energy Intensity: Evidence from China**, Energy Policy, 35 (5), 2978-2988.
- HATZIGEORGIOU, E., POLATIDIS, H. ve HARALAMBOPOULOS, D. (2011), **CO₂ Emissions, GDP and Energy Intensity: A Multivariate Cointegration and Causality Analysis for Greece, 1977–2007**, Applied Energy, 88 (4), 1377-1385.
- HERRING, H. ve ROY, R. (2007), **Technological Innovation, Energy Efficient Design and the Rebound Effect**, Technovation, 27 (4), 194-203.
- HOLZMANN, A. ve SCHMID, E. (2018), **Consumer Behaviour in The Residential Heating Sector in Austria: Findings from a Bottom-Up Modelling Approach**, Energy and Buildings, 158, 486-493.
- HU, B. (2014), **Measuring Plant Level Energy Efficiency in China's Energy Sector in the Presence of Allocative Inefficiency**, China Economic Review, 31, 130-144.
- IEA (INTERNATIONAL ENERGY AGENCY). (2015), **Energy Efficiency Market Report, Paris: International Energy Agency, Issues**, Energy Policy, 24 (5), 377-390.
- IEA (INTERNATIONAL ENERGY AGENCY). (2018), **Renewables Information: Overview Retrieved**, https://webstore.iea.org/download/direct/2260?fileName=Renewables_Information_2018_Overview.pdf, (Erişim Tarihi: 06.02.2019).
- JAFFE, A. B. ve STAVINS, R. N. (1994), **The Energy Paradox and the Diffusion of Conservation Technology**, Resource and Energy Economics, 16 (2), 91-122.
- JRIDI, O., BARGAOUI, S. A. ve NOURI, F. Z. (2015), **Household Preferences for Energy Saving Measures: Approach of Discrete Choice Models**, Energy and Buildings, 103, 38-47.
- KABALCI, E. (2013), **Design and Analysis of a Hybrid Renewable Energy Plant with Solar and Wind Power**, Energy Conversion and Management, 72, 51-59.
- KANDPAL, T. C. ve GARG, H. P. (1999), **Energy Education**, Applied Energy, 64 (1-4), 71-78.
- KOIZUMI, S. (2007), **Energy Efficiency of Air Conditioners in Developing Countries and the Role of CDM**, International Energy Agency, Paris.
- LESCAROUX, F. (2008), **Decomposition of US Manufacturing Energy Intensity and Elasticities of Components with Respect to Energy Prices**, Energy Economics, 30 (3), 1068-1080.
- LIERE, K. D. V. ve DUNLAP, R. E. (1980), **The Social Bases of Environmental Concern: A Review of Hypotheses, Explanations and Empirical Evidence**, Public Opinion Quarterly, 44 (2), 181-197.
- LIPSCY, P. Y. ve SCHIPPER, L. (2013), **Energy Efficiency in the Japanese Transport Sector**, Energy Policy, 56, 248-258.
- LOI, T. S. A. ve LE NG, J. (2018), **Analysing Households' Responsiveness Towards Socio-Economic Determinants of Residential Electricity Consumption in Singapore**, Energy Policy, 112, 415-426.
- LUTZENHISER, L. (1992), **A Cultural Model of Household Energy Consumption**, Energy, 17 (1), 47-60.
- MARQUES, A. C., FUINHAS, J. A. ve MANSO, J. P. (2010), **Motivations Driving Renewable Energy in European Countries: A Panel Data Approach**, Energy Policy, 38 (11), 6877-6885.
- MEANGBUA, O., DHAKAL, S. ve KUWORNU, J. K. (2019), **Factors Influencing Energy Requirements and CO₂ Emissions of Households in Thailand: A Panel Data Analysis**, Energy Policy, 129, 521-531.
- MICHAELIDES, E. E. ve MICHAELIDES, D. N. (2020), **Impact of Nuclear Energy on Fossil Fuel Substitution**, Nuclear Engineering and Design, 366, 110742.

- MIGUEZ, J. L., LOPEZ-GONZALEZ, L. M., PORTEIRO, J., PAZ, C., GRANADA, E. ve MORAN, J. C. (2006), **Contribution of Renewable Energy Sources to Electricity Production in Galicia (Spain)**, Energy Sources, Part A, 28 (11), 995-1012.
- MINGYONG, L., SHUIJUN, P. ve QUN, B. (2006), **Technology Spillovers, Absorptive Capacity and Economic Growth**, China Economic Review, 17 (3), 300-320.
- MUCUK, M. ve UYSAL, D. (2009), **Türkiye Ekonomisinde Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme**, Maliye Dergisi, 157 (1), 105-115.
- NAİMOĞLU, M. (2021), **Fourier Yaklaşımıyla Yenilenebilir Enerji Tüketimi ve Enerji Kayıplarının Ekonomik Büyüme Üzerindeki Etkisi: Almanya Örneği**, Journal of Economics and Research, 2 (1), 59-68.
- NAİMOĞLU, M. ve AKAL, M. (2021), **Yükselen Ekonomilerde Enerji Etkinliğini Talep Yanlı Etkileyen Faktörler**, Sosyoekonomi, 29 (49), 455-481.
- NAKAMURA, E. (2016), **Electricity Saving Behavior of Households by Making Efforts, Replacing Appliances and Renovations: Empirical Analysis Using a Multivariate Ordered Probit Model**, International Journal of Consumer Studies, 40 (6), 675-684.
- NRDC (NATURAL RESOURCES DEFENSE COUNCIL). (2011), **Better Light Bulbs Equal Consumer Savings in Every State**, July 2011. <https://www.nrdc.org/sites/default/files/betterbulbs.pdf>, (Erişim Tarihi: 06.02.2020).
- NDEBELE, T. (2020), **Assessing the Potential for Consumer-Driven Renewable Energy Development in Deregulated Electricity Markets Dominated by Renewables**, Energy Policy, 136, 111057.
- NEUENKIRCH, M. ve NEUMEIER, F. (2015), **The Impact of UN and US Economic Sanctions on GDP Growth**, European Journal of Political Economy, 40, 110-125.
- NOLAN, J. M., SCHULTZ, P. W., CIALDINI, R. B., GOLDSTEIN, N. J. ve GRISKEVICIUS, V. (2008), **Normative Social Influence is Under Detected**, Personality and Social Psychology Bulletin, 34, 913-923.
- OH, T. H., LALCHAND, G. ve CHUA, S. C. (2014), **Juggling Act of Electricity Demand and Supply in Peninsular Malaysia: Energy Efficiency, Renewable Energy or Nuclear?**, Renewable and Sustainable Energy Reviews, 37, 809-821.
- OPOKU, R., EDWIN, I. A. ve AGYARKO, K. A. (2019), **Energy Efficiency and Cost Saving Opportunities in Public and Commercial Buildings in Developing Countries-The Case of Air-Conditioners in Ghana**, Journal of Cleaner Production, 230, 937-944.
- ÖNDER, F. ve ÖZBEK, S. (2019), **Yatırım ve Tasarruf Eşitsizliği: E7 Ülkeleri Örneği**, Sosyal Bilimler Dergisi/The Journal of Social Sciences, 6 (43), 711-725.
- ÖZBEK, S. (2020), **Korumasız Faiz Oranı Paritesinin Geçerliliği: Gelişmiş Ülkelerden Yeni Kanıtlar**, Bingöl Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 4 (2), 167-186.
- ÖZBEK, S. ve NAİMOĞLU, M. (2021), **Enerji Verimliliğinin Dinamikleri: Var Analizi İle Türkiye Üzerine Ampirik Bir Tahmin**, 19 Mayıs Sosyal Bilimler Dergisi, 2 (2), 314-326.
- PAN, X., GUO, S., HAN, C., WANG, M., SONG, J. ve LIAO, X. (2019), **Influence of FDI Quality on Energy Efficiency in China Based on Seemingly Unrelated Regression Method**, Energy, 116463.
- PARIKH, J. ve SHUKLA, V. (1995), **Urbanization, Energy Use and Greenhouse Effects in Economic Development: Results from a Cross-National Study of Developing Countries**, Global Environmental Change, 5 (2), 87-103.
- PATTERSON, M. G. (1996), **What is Energy Efficiency?: Concepts, Indicators and Methodological Issues**, Energy Policy, 24 (5), 377-390.
- POPP, D. (2012), **The Role of Technological Change in Green Growth**, 18506, 1-58.
- POUMANYVONG, P. ve KANEKO, S. (2010), **Does Urbanization Lead to Less Energy Use and Lower CO₂ Emissions? A Cross-Country Analysis**, Ecological Economics, 70 (2), 434-444.
- REISS, P. C. ve WHITE, M. W. (2008), **What Changes Energy Consumption? Prices and Public Pressures**, The Rand Journal of Economics, 39 (3), 636-663.
- RINGEL, M., SCHLOMANN, B., KRAIL, M. ve ROHDE, C. (2016), **Towards a Green Economy in Germany? The Role of Energy Efficiency Policies**, Applied Energy, 179, 1293-1303.

- ROBERTSON, B., BEKKER, J. ve BUCKHAM, B. (2020), **Renewable Integration for Remote Communities: Comparative Allowable Cost Analyses for Hydro, Solar and Wave Energy**, Applied Energy, 264, 114677.
- ROY, R., POTTER, S. ve YARROW, K. (2004), **Towards Sustainable Higher Education: Environmental Impacts of Conventional Campus, Print-Based and Electronic/Open Learning Systems**, OUHK Yayınevi, Hong Kong.
- SADORSKY, P. (2013), **Do Urbanization and Industrialization Affect Energy Intensity in Developing Countries?**, Energy Economics, 37, 52-59.
- SAĞLAM, Ü. (2017), **Assessment of the Productive Efficiency of Large Wind Farms in the United States: An Application of Two-Stage Data Envelopment Analysis**, Energy Conversion and Management, 153, 188-214.
- SAITO, S. (2010), **Role of Nuclear Energy to a Future Society of Shortage of Energy Resources and Global Warming**, Journal of Nuclear Materials, 398 (1-3), 1-9.
- SAMMER, K. ve WUSTENHAGEN, R. (2006), **The Influence of Eco-Labeling on Consumer Behaviour—Results of A Discrete Choice Analysis for Washing Machines**, Business Strategy and The Environment, 15 (3), 185-199.
- SHEIKH, N. J., KOCAOĞLU, D. F. ve LUTZENHISER, L. (2016), **Social and Political Impacts of Renewable Energy: Literature Review**, Technological Forecasting and Social Change, 108, 102-110.
- SHEN, J. ve SAIJO, T. (2009), **Does an Energy Efficiency Label Alter Consumers' Purchasing Decisions? A Latent Class Approach Based on a Stated Choice Experiment in Shanghai**, Journal of Environmental Management, 90 (11), 3561-3573.
- SIPAHUTAR, R., BERNAS, S. M. ve IMANUDDIN, M. S. (2013), **Renewable Energy and Hydropower Utilization Tendency Worldwide**, Renewable and Sustainable Energy Reviews, 17, 213-215.
- SPERLING, J., ROMERO-LANKAO, P. ve BEIG, G. (2016), **Exploring Citizen Infrastructure and Environmental Priorities in Mumbai, India**, Environmental Science & Policy, 60, 19-27.
- SUN, Q., Xu, L. ve Yin, H. (2016), **Energy Pricing Reform and Energy Efficiency in China: Evidence from the Automobile Market**, Resource and Energy Economics, 44 (2016), 39-51.
- SWAN, L. G. ve UGURSAL, V. I. (2009), **Modeling of End-Use Energy Consumption in The Residential Sector: A Review of Modeling Techniques**, Renewable and Sustainable Energy Reviews, 13 (8), 1819-1835.
- TAYLOR, P. G., D'ORTIGUE, O. L., FRANCOEUR, M. ve TRUDEAU, N. (2010), **Final Energy Use in IEA Countries: The Role of Energy Efficiency**, Energy Policy, 38 (11), 6463-6474.
- THØGERSEN, J. ve GRØNHØJ, A. (2010), **Electricity Saving in Households a Social Cognitive Approach**, Energy Policy, 38 (12), 7732-7743.
- TUĞÇU, C. T., ÖZTURK, I. ve ASLAN, A. (2012), **Renewable and Non-Renewable Energy Consumption and Economic Growth Relationship Revisited: Evidence from G7 Countries**, Energy Economics, 34 (6), 1942-1950.
- TUOMINEN, P., FORSTRÖM, J. ve HONKATUKIA, J. (2013), **Economic Effects of Energy Efficiency Improvements in The Finnish Building Stock**, Energy Policy, 52, 181-189.
- TÜRKMEN, S., ÖZBEK, S. ve KARAKUŞ, M. (2018), **Türkiye'de Elektrik Tüketimi ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişki: Ampirik Bir Analiz**, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 8 (2), 129-142.
- ULLAH, A., NEELUM, Z. ve JABEEN, S. (2019), **Factors Behind Electricity Intensity and Efficiency: An Econometric Analysis for Pakistan**, Energy Strategy Reviews, 26, 100371.
- ULUSOY, V. (2006), **Ekonomik Büyüme ve Enerji Tüketimi: Bir Ekonometrik Uygulama**, I. Ulusal Türkiye'de Enerji ve Kalkınma Sempozyumu, İstanbul.
- URBAN, J. ve ŠČASNÝ, M. (2012), **Exploring Domestic Energy-Saving: The Role of Environmental Concern and Background Variables**, Energy Policy, 47, 69-80.
- VANCLAY, J. K., SHORTISS, J., AULSEBROOK, S., GILLESPIE, A. M., HOWELL, B. C., JOHANNI, R. ve YATES, J. (2011), **Customer Response to Carbon Labelling of Groceries**, Journal of Consumer Policy, 34 (1), 153-160.
- VELASQUEZ, C. E., ESTANISLAU, F. B. G. L., COSTA, A. L. ve PEREIRA, C. (2020), **Assessment of the French Nuclear Energy System-A Case Study**, Energy Strategy Reviews, 30, 100513.

- VERHALLEN, T. M. ve VAN RAAIJ, W. F. (1981), **Household Behavior and the Use of Natural Gas for Home Heating**, Journal of Consumer Research, 8 (3), 253-257.
- VILLCA-POZO, M. ve GONZALES-BUSTOS, J. P. (2019), **Tax Incentives to Modernize the Energy Efficiency of the Housing in Spain**, Energy Policy, 128, 530-538.
- WANG, S. (2017), **Impact of FDI on Energy Efficiency: An Analysis of the Regional Discrepancies in China**, Natural Hazards, 85 (2), 1209-1222.
- WANG, Z., WANG, X. ve GUO, D. (2017), **Policy Implications of the Purchasing Intentions Towards Energy-Efficient Appliances Among China's Urban Residents: Do Subsidies Work?**, Energy Policy, 102, 430-439.
- YANG, S. ve ZHAO, D. (2015), **Do Subsidies Work Better in Low-Income Than in High-Income Families? Survey on Domestic Energy-Efficient and Renewable Energy Equipment Purchase in China**, Journal of Cleaner Production, 108, 841-851.
- YANG, Y., SOLGAARD, H. S. ve REN, J. (2018), **Does Positive Framing Matter? An Investigation of How Framing Affects Consumers' Willingness to Buy Green Electricity in Denmark**, Energy Research & Social Science, 46, 40-47.
- YARROW, K., ROY, R. ve POTTER, S. (2002), **Effects of HE Courses on Student and Staff Behaviour and Attitudes Towards the Environment**, The Open University, Milton Keynes, UK, Ek-3, Rapor DIG-07.
- YOHANIS, Y. G., MONDOL, J. D., WRIGHT, A. ve NORTON, B. (2008), **Real-Life Energy Use in the UK: How Occupancy and Dwelling Characteristics Affect Domestic Electricity Use**, Energy and Buildings, 40 (6), 1053-1059
- YUMURTACI, Z. ve DÖNMEZ, A. H. (2013), **Konutlarda Enerji Verimliliği**, Mühendis ve Makine Dergisi, 54 (637), 38-43.
- ZARNIKAU, J. (2003), **Consumer Demand for 'Green Power' and Energy Efficiency**, Energy Policy, 31 (15), 1661-1672.
- ZENG, L., YU, Y. ve LI, J. (2014), **China's Promoting Energy-Efficient Products for the Benefit of the People Program in 2012: Results and Analysis of the Consumer Impact Study**, Applied Energy, 133, 22-32.
- ZHANG, X. P., CHENG, X. M., YUAN, J. H. ve GAO, X. J. (2011), **Total-Factor Energy Efficiency in Developing Countries**, Energy Policy, 39 (2), 644-650.
- ZHAO, H. ve LIN, B. (2019), **Impact of Foreign Trade on Energy Efficiency in China's Textile Industry**, Journal of Cleaner Production, 118878.
- ZHENG, B. F., DENG, H. B., YAN, Y. ve ZHAO, J. Z. (2005), **Analysis of China's Energy Consumption and Its Impact on the Environment in the Future**, Huanjing Kexue, 26 (3), 1-6.

EKONOMİK FAKTÖRLER ve ULUSAL SAĞLIK SİSTEMLERİNDE TEKNİK ETKİNLİK: PANEL VERİYE DAYALI BİR UYGULAMA

Murat KONCA¹, Mehmet TOP²

ÖZET

Amaç: Bu çalışmada OECD ülkelerinin sağlık sistemlerinin teknik etkinliğinin ve buna etki eden ekonomik faktörlerin incelenmesi amaçlanmıştır.

Yöntem: Bu çalışmada, OECD ülkelerinin ulusal sağlık sistemlerinin teknik etkinliğini ortaya koymak adına girdi yönelimli ölçeğe göre değişken getirili Veri Zarflama Analizi (VZA) kullanılmıştır. VZA sonrasında panel Tobit regresyon ile çeşitli ekonomik faktörlerin (satın alma gücü paritesine göre kişi başına düşen \$ (GDP), Gini Katsayısı (Gini), enflasyon oranı (Inf), işsizlik oranı (Unm) ve 2008 küresel ekonomik krizi kukla değişkeni (2008crs)) sağlık sistemlerinin teknik etkinliği üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Çalışma 2000-2016 dönemini kapsamıştır.

Bulgular: Analiz sonuçlarına göre, kişi başına düşen gelir arttıkça OECD ülkelerinde sağlık sistemleri teknik etkinliği istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde artmaktadır. Ayrıca, işsizlik oranı ve gelir dağılımı adaletsizliği OECD ülkelerinin sağlık sistemlerinin teknik etkinliğini istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde azaltmaktadır. Bunun dışında, sağlık sistemlerinde teknik etkinliğine enflasyon olumlu, 2008 küresel ekonomik krizi ise olumsuz etki etmiştir ancak bu değişkenlerin etkileri istatistiksel olarak anlamlı değildir.

Özgünlük: Literatürde, bu çalışmanın kapsadığı yıllar kadar uzun bir dönemi kapsayan başka bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bununla birlikte, çalışmanın kapsadığı yılların dönemlere ayrılması, dönemleri birbirleri ile kıyaslanabilir hale getirmiştir.

Anahtar Kelimeler: Sağlık Sistemlerinde Teknik Etkinlik, OECD, VZA, Panel Tobit Regresyon.

ECONOMIC FACTORS and the TECHNICAL EFFICIENCY in the NATIONAL HEALTHCARE SYSTEMS: A PANEL DATA-BASED APPLICATION

ABSTRACT

Purpose: In this study, it was aimed to examine the technical efficiency of the healthcare systems of OECD countries and the economic factors affecting it.

Methodology: In the current study, input-oriented Data Envelopment Analysis (DEA) with variable returns to scale was used to reveal the technical efficiency levels of the national healthcare systems in OECD countries. After the DEA, a panel Tobit regression was used to analyze some economic factors (per capita gross domestic product by purchasing power parity, as \$ (GDP), Gini Coefficient (Gini), inflation rate (Inf), unemployment rate (Unm) and 2008 global economic crisis dummy variable (2008crs)) thought to have effect on the technical efficiency levels of healthcare systems were investigated. The study covered the period of 2000-2016.

Findings: According to the results, income per capita statistically significantly increased the technical efficiency of healthcare systems in OECD countries. In addition, unemployment rate and income distribution unfairness statistically significantly reduced the technical efficiency of healthcare systems in OECD countries. Apart from this, inflation increased the technical efficiency of healthcare systems while 2008 global economic crisis decreased, but the effects of these variables were not found to be statistically significant.

Originality: There is no other study in the literature covering a period as long as the years covered by this study. In addition, dividing the years covered by the study into periods made the periods comparable with each other.

Keywords: Technical Efficiency in Healthcare Systems, OECD, DEA, Panel Tobit Regression.

¹ Arş. Gör. Dr., Hacettepe Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Sağlık Yönetimi Bölümü, murat.konca@hacettepe.edu.tr, ORCID: 0000-0002-6830-8090 (Sorumlu Yazar-Corresponding Author)

² Prof. Dr., Hacettepe Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Sağlık Yönetimi Bölümü, mtop@hacettepe.edu.tr, ORCID: 0000-0001-9162-4238

1. GİRİŞ

Sağlık sistemlerinde performans değerlendirme, hükümetler için önemli konular arasındadır (Tandon ve diğerleri, 2000: 2). Hükümetlerin sağlık sistemlerinde; finansmandan hizmet sunumuna, örgütlenmeden reform hareketlerine kadar birçok sürecin doğrudan ya da dolaylı olarak içerisinde yer aldığı gerçeği göz önüne alındığında, sağlık sistemlerinde performans değerlendirmenin hükümetler için neden önemli olduğu sorusu cevap bulabilmektedir (Anderson ve Hussey, 2001). Ayrıca, az gelişmiş ülkelere sağlık sistemlerini güçlendirme adına yardımda bulunan gelişmiş ülke hükümetleri ve uluslararası bağımsız kurumlar için de bağışta buldukları ülkelerin sağlık sistemlerinde performans değerlendirmesi önemli bir husustur (Kruk ve Freedman, 2008). Bu açıdan bakıldığında, sağlık sistemlerinde performans değerlendirmesinin uluslararası bir boyutu da olduğu düşünülebilir. Tüm bu sayılanların dışında, sağlık sistemlerinde performans değerlendirmenin ulusal ve küresel sağlık politikalarının bilimsel temelini güçlendirilmesine katkı sağlayacağı da ortadadır (Murray ve Frenk, 2000).

Sağlık sistemlerinde performans değerlendirmenin ilk aşaması, sağlık sistemlerinde performans değerlendirmeden ne anlaşıldığının ortaya konmasıdır. Sağlık sistemlerinde performans değerlendirme, sağlık bakım sistemleri tarafından sunulan hizmetlerin, hastaların ihtiyaç ve beklentilerini karşılamadaki verimliliğini, etkinliğini ve etkililiğini ölçme, izleme ve değerlendirme işlemleri olarak tanımlanabilir (Smith ve diğerleri, 2009: 2). Bu noktada, sağlık sistemlerinin performansının nasıl ölçüleceği sorusu gündeme gelmektedir zira bahsi geçen işlemler hakkında bilgi sunabilecek genel geçer herhangi bir yöntem bulunmamaktadır. Sağlık sistemlerinde performans ölçümü konusunda çeşitli yöntemler olmakla birlikte, benzer sosyoekonomik ve sosyodemografik yapılaraya sahip ülke sağlık sistemlerinin birbirleri ile kıyaslanması/karşılaştırılması, bu yöntemler arasındadır. Bu yöntem ile çeşitli faydalar elde edilebilir. Eksik ve güçlü yönleri ortaya çıkarması, başarılı reformları/uygulamaları örnek edinmeye olanak sağlaması, hesap verebilirliği artırması ve kanıta dayalı politikalara olanak sağlaması, bu faydalar arasında sayılabilir (Klazinga, 2010; Smith ve Papanicolas, 2012: 1).

Sosyoekonomik bakımdan benzer ülkelerin ulusal sağlık sistemlerini performans bakımından karşılaştırırken, parametrik olan ve olmayan çeşitli yöntemlerden faydalanılabilir. Parametrik olmayan yöntemler bazı avantajları dolayısıyla daha çok tercih edilmektedir. Veri Zarflama Analizi (VZA), parametrik olmayan yöntemler arasında en sık tercih edilenidir. Örneğin; Kirigia ve diğerleri (2007), Afrika ülkelerinin 1999-2003 dönemine ait verilerini kullanarak bu ülkelerin sağlık sistemleri performansını VZA ile karşılaştırmışlardır. Afonso ve Aubyn (2011), Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü (Organisation for Economic Co-operation and Development [OECD]) ülkelerinin 2000-2003 dönemine ait verilerini kullanarak bu ülkelerin sağlık sistemleri performansını VZA ile değerlendirmişlerdir. Sinimole (2012), Dünya Sağlık Örgütü üyesi ülkelerinin 2010 yılına ait verilerini kullanarak bu ülkelerin sağlık sistemlerini VZA ile kıyaslamıştır. Hadad ve diğerleri (2013), OECD ülkelerinin 2010 yılına ait verilerini kullanarak bu ülkelerin sağlık sistemleri performansını VZA ile ortaya koymuşlardır. Cheng ve Zervopoulos (2014), Dünya Bankasının coğrafi bölgelere göre yaptığı sınıflamaya dayalı olarak her bir coğrafi bölgedeki ülkelerin sağlık sistemleri performansını kendi içerisinde VZA ile değerlendirmişlerdir. Cetin ve Bahce (2016), OECD ülkelerinin 2011 yılına ait verilerinden hareketle bu ülkelerin sağlık sistemleri performansını karşılaştırdıkları çalışmalarında VZA'dan faydalanmışlardır. Samut ve Cafri (2016), OECD ülkelerinin 2000-2010 dönemine ait verilerini kullanarak bu ülkelerin sağlık sistemleri performansını VZA ile incelemişlerdir. Ozcan ve Khushalani (2017), OECD ülkelerinin 2000-2012 dönemine ait verilerini kullanarak bu ülkelerin sağlık sistemleri performansını VZA ile değerlendirmişlerdir. Ibrahim ve diğerleri (2019), Sahra Altı Afrika ülkelerinin 2010-2015 dönemine ait verilerini kullanarak bu ülkelerin sağlık sistemleri performansını VZA ile araştırmışlardır.

Sağlık hizmetleri sektörünün ülke ekonomileri içerisindeki büyüklüğü diğer birçok sektörün önündedir ve bu hizmetler için yapılan harcamalar her geçen gün daha da artmaktadır. Artan bu harcamalar, atıllığı da beraberinde getirmiştir. Bunun sonucunda, sağlık hizmetleri sektörü özelinde teknik etkinlik çalışmaları yapma kaçınılmaz hale gelmiştir. Ülkeler, ulusal sağlık sistemlerinin teknik bakımdan etkin olup olmadığını öğrenebilme adına kendi sağlık sistemleri ile benzer ülkelerin ulusal sağlık sistemlerini karşılaştırmaya başlamıştır. Yukarıdaki örneklerden de görülebileceği üzere VZA, bu karşılaştırmalarda sıklıkla tercih edilmektedir.

Bu çalışmada OECD ülkelerinin, 2000-2005, 2006-2011 ve 2012-2016 dönemlerine ait sağlık sistemleri teknik etkinliği ve buna etki eden ekonomik faktörler VZA ve ikinci aşama analizi olan panel Tobit regresyon ile incelenmiştir. Literatür incelendiğinde, bu çalışmanın kapsadığı yıllar kadar uzun bir dönemi kapsayan başka bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bununla birlikte, çalışmanın kapsadığı yılların dönemlere ayrılması, dönemleri birbirleri ile kıyaslanabilir hale getirmiştir ki literatürdeki diğer çalışmalarda bu şekilde bir uygulama yapılmadığı görülmektedir.

Çalışmanın bundan sonraki bölümünde ilk olarak çalışmanın yöntemi ile ilgili gerekli açıklamalarda bulunulmuştur. Ardından elde edilen bulgular sunulmuş ve sonuç kısmına yer verilerek çalışma tamamlanmıştır.

2. YÖNTEM

2.1. Değişkenler ve Veri Seti

Bu çalışmanın VZA kısmında, satın alma gücü paritesine göre Amerikan doları (\$) olarak kişi başına düşen sağlık harcaması (Hex), 1.000 kişiye düşen hekim sayısı (Phy) ve 1.000 kişiye düşen hasta yatağı sayısı (BN) girdi değişkenleri olarak kullanılmıştır. VZA'da çıktı değişkenlerini, 1.000 canlı doğumda bebek ölüm hızı (IM) (1'e bölünüp tersi alınarak) ve 100.000 kişide bulaşıcı ve paraziter hastalıklara bağlı ölümler (CPDM) (1'e bölünüp tersi alınarak) oluşturmaktadır. Çalışmanın VZA kısmında yukarıda bahsi geçen değişkenlerin seçiminde çeşitli faktörler etkili olmuştur. Bu değişkenlerin çalışmanın kapsadığı yıllar itibarıyla bulunabilir durumda olması ve bu girdi ve çıktı değişkenlerinin kendi içinde yüksek düzeyli korelasyon göstermemesi, bu faktörler arasındadır.

Bu çalışmada kullanılan CPDM değişkeni dışındaki değişkenlerin literatür ile uyumlu olduğu söylenebilir. Bu çalışmada girdi değişkeni olarak kullanılan Hex değişkeni; Sinimole (2012), Cheng ve Zervopoulos (2014), Hadad ve diğerleri (2013) ve Cetin ve Bahce (2016) çalışmalarında da kullanılmıştır. Bu çalışmanın girdi değişkenlerinden olan Phy değişkeni; Afonso ve Aubyn (2011), Sinimole (2012), Hadad ve diğerleri (2013) ve Cetin ve Bahce (2016) çalışmalarında da kullanılmıştır. Bu çalışmanın bir diğer girdi değişkeni olan BN değişkeni; Afonso ve Aubyn (2011), Hadad ve diğerleri (2013) ve Cetin ve Bahce (2016) çalışmalarında da kullanılmıştır. Bu çalışmanın çıktı değişkenlerinden olan IM değişkeni; Sinimole (2012), Hadad ve diğerleri (2013) ve Cetin ve Bahce (2016) çalışmalarında da kullanılmıştır. Diğer taraftan, literatürdeki benzer çalışmalardan kısmen farklılaşmak adına bu çalışmada, literatürde çıktı değişkeni olarak fazlaca tercih edilen doğumda beklenen yaşam süresi (LEB), doğumda beklenen sağlıklı yaşam süresi (HLEB) ve anne ölüm hızı (MM) yerine CPDM kullanılmıştır. LEB, HLEB ve MM yerine CPDM değişkeninin seçilmesinin nedenlerinden bir diğeri de çalışmanın kapsadığı bazı yıllarda LEB, HLEB ve MM ile IM arasında yüksek sayılabilecek bir korelasyon seviyesinin bulunmasıdır.

Çalışmanın, VZA'dan sonra ikinci aşama analizi olan panel Tobit regresyon analizinde, sağlık sistemlerinin teknik etkinliği üzerinde etkisi olduğu düşünülen ekonomik faktörler (satın alma gücü paritesine göre kişi başına düşen \$ (GDP), Gini Katsayısı (Gini), enflasyon oranı (Inf), işsizlik oranı (Unm) ve 2008 küresel ekonomik krizi kukla değişkeni (2008crs)) ele alınmaktadır.

Bu çalışmanın evrenini 2000-2016 döneminde OECD üyesi olan 36 ülke oluşturmaktadır. Çalışmada herhangi bir örneklem çekilmemiştir ve tüm evrene ulaşılmıştır. Çalışmada kullanılan değişkenler; OECD, Dünya Sağlık Örgütü, Dünya Bankası ve www.gapminder.org/data/ veri tabanlarından alınmıştır.

2.2. Veri Zarflama Analizi (VZA)

VZA, temelinde doğrusal programlama ilkeleri bulunan ve benzer girdileri kullanıp benzer çıktıları elde eden karar verme birimlerini (KVB) performans bakımından karşılaştıran parametrik olmayan bir yöntemdir. Bu yöntemde süper etkinlik modelleri tercih edilmemiş ise, etkin KVB'lere 1; etkin olmayanlara 1'den düşük skorlar atanmaktadır (İbrahim ve diğerleri, 2019). VZA'nın parametrik olmayan bir yöntem olması sebebiyle sıklıkla tercih edildiği söylenebilir çünkü parametrik olmayan yöntemler araştırmacılara çeşitli kolaylıklar sunmaktadır. Normal dağılıma uygunluk şartının bulunmaması, belirli bir üretim fonksiyonu

kalıbı ya da girdiler ile çıktılar arasında fonksiyonel bir ilişkinin tanımlanması zorunluluğunun bulunmaması, birden fazla sayıda girdinin ve çıktının aynı anda kullanılabilmesi, bu avantajlar arasında sayılabilir (Coelli 1996: 8-14; Kneip ve diğerleri, 1998; Ozcan, 2014: 13-14; Gearhart 2016). Bahsi geçen ve araştırmacıların işini ciddi sayılabilecek derecede kolaylaştıran avantajlarına rağmen, VZA'nın çeşitli dezavantajları da bulunmaktadır. Aykırı değerlerden etkilenmesi, VZA sonucu elde edilen skorların sadece karşılaştırılan KVB grubunun bir sonucu olması yani bu skorların genellenememesi ve analizin gerçekleştirilebilmesi için KVB sayısının yeterli olması ön şartı, bu dezavantajlar arasında sayılabilir (Vassiloglou ve Giokas, 1990; Marques ve Monteiro, 2004: 66; O'Neill ve diğerleri, 2008; İlkay ve Doğan, 2009; Cooper ve diğerleri, 2011; Narci, 2012; Cetin ve Bahce, 2016).

VZA'nın temelleri, Farrell (1957) çalışmasına dayanmaktadır. Fakat günümüzdeki kullanım şekilleri ile VZA; Charnes ve diğerleri (1978) ve Banker ve diğerleri (1984) tarafından yapılan çalışmaların bir sonucudur (Charnes ve diğerleri, 1978; Banker ve diğerleri, 1984). İlk olarak, Charnes ve diğerleri (1978) tarafından ölçeğe göre sabit getiri (CCR ya da CRS) modeli geliştirilen VZA'nın, Banker ve diğerlerinin (1984) çalışması ile ölçeğe göre değişken getiri (BCC ya da VRS) modeli de oluşturulmuştur. Ayrıca, CCR'nin BCC'ye oranlanması ile ölçek etkinliği (ÖE) modeli de Banker ve diğerlerinin (1984) çalışmasının bir sonucudur. BCC modeli ile CCR modeli arasındaki fark ile ilgili olarak şunlar söylenebilir; CCR modelinde, KVB'lerin üretimlerini optimum büyüklükte yaptıkları varsayılmakta (Cooper ve diğerleri, 2007); BCC modelinde ise, KVB'lerin ölçek büyüklükleri göz ardı edilerek saf teknik etkinlikleri hesaplanmaktadır. Bahsi geçen durumun bir sonucu olarak CCR modelinde, girdideki veya girdilerdeki artışların çıktılarda aynı oransal değişimi yaratacağı ön koşulu ile hareket edilmekte; BCC modelinde ise, KVB'lerin birçok faktöre bağlı olarak optimum ölçekte üretim yapamayacakları varsayımı ile girdilerindeki artışların çıktılarda oransal olarak farklı değişimler yaratabileceği düşüncesi ön plana çıkmaktadır. Buna bağlı olarak, BCC modelinin kullanıldığı bir çalışmada etkin bulunan KVB sayısı, CCR modelinin kullanıldığı duruma kıyasla daha fazla olmaktadır (Banker ve diğerleri, 1984). Bu noktadan da anlaşılacağı üzere, VZA'da çalışmanın modeli çalışma sonuçlarına etki etmektedir.

Çalışma sonuçlarına çalışmanın modeli dışında etki eden bir diğer faktör de çalışmanın yönelimidir. VZA çalışmaları girdi veya çıktı yönelimli olabileceği gibi yönelsiz de olabilir. Ancak literatür incelendiğinde, sağlık sistemleri etkinliğinin karşılaştırıldığı çalışmalarda, çoğunlukla girdi yönelimli VZA'nın tercih edildiği görülebilir. Bunun sebebi, sağlık sistemlerinde yönetsel denetimin ve kontrolün çıktılardan ziyade girdiler üzerinde olmasıdır (Cetin ve Bahce, 2016; Cinaroglu, 2020). Girdi yönelimli VZA'da herhangi bir KVB için bir girdiyi, diğer herhangi bir girdiyi artırmadan ve hiçbir çıktıyı azaltmadan azaltmak mümkünse, o KVB 1'den düşük skor alarak etkinsiz bulunur. Çıktı yönelimli VZA'da ise, herhangi bir KVB için bir çıktıyı, herhangi bir girdiyi artırmadan ve diğer herhangi bir çıktıyı azaltmadan artırmak mümkünse, o KVB 1'den düşük skor alarak etkinsiz bulunur (Charnes ve diğerleri, 1981). Buradan da anlaşılacağı üzere; "girdiye yönelik modeller, belirli bir çıktı bileşimini en etkin bir şekilde üretebilmek amacıyla kullanılacak en uygun girdi bileşiminin nasıl olması gerektiğini ortaya koyarken, çıktıya yönelik modeller belirli bir girdi bileşimi ile en fazla ne kadar çıktı bileşimi elde edilebileceğini ortaya koymaktadır" (Şahin, 1999).

Yukarıda sayılan sebeplerden, bu çalışmanın VZA kısmında girdi yönelimli VZA tercih edilmiştir. Sağlık sistemleri gibi optimum ölçek büyüklüğünü belirlemenin zor olduğu sistemlerde BCC modeli kullanmak daha uygun olacağından, VZA'nın BCC modeli tercih edilmiştir. Aşağıda, çalışmada kullanılan BCC modelinin matematiksel modeli (Eşitlik 1 ve 2) sunulmaktadır (Banker ve diğerleri, 1984):

$$\text{Amaç; Mak } E_l = \sum_{i=1}^s u_i y_{il} - c_l \quad (1)$$

$$\text{Kısıtlar; } \sum_{j=1}^r v_j x_{jl} = 1 \text{ ve } \sum_{i=1}^s u_i y_{im} - \sum_{j=1}^r v_j x_{jm} - c_l \leq 0, \quad m = 1, \dots, n \quad (2)$$

Eşitlik 1 ve 2'de; $E_l = l$. KVB'nin nisbi etkinliğini, $s = l$. KVB tarafından üretilen çıktıları/sonuçları, $r = l$. KVB tarafından kullanılan girdileri, $y_i = l$. KVB tarafından üretilen i. çıktıyı/sonucu, $x_j = l$. KVB tarafından kullanılan j. girdiyi, $u_i =$ çıktı/sonuç ağırlıklarının $s \times l$. vektörünü ve $v_j =$ girdi ağırlıklarının $r \times l$. vektörünü

ifade etmektedir. Eşitlik 1 ve 2'de, i 1'den s 'ye kadar ve j 1'den r 'ye kadar değerler alabilir. Bu eşitliklerde, $u_i, v_j \geq 0$ ve u, v değerlerinin ise pozitif olması gerekmektedir. Ayrıca, c_j parametresi ölçeğe göre getiriye belirlenmektedir; $c_j > 0$ ise artan, $c_j = 0$ ise sabit ve son olarak $c_j < 0$ ise azalan getiri söz konusudur.

2.3. Panel Tobit Regresyon

VZA çalışmalarında VZA skorlarına hangi faktörlerin etki ettiğini ortaya koymak üzere çeşitli ikinci aşama analizlerden faydalanılmaktadır. Bu analizler; en küçük kareler regresyonu (EKK), lojistik regresyon ve Tobit regresyon (kesikli, sansürlü regresyon) olarak belirtilebilir (Ozcan, 2014). İkinci aşama analizlerde EKK veya lojistik regresyon kullanmak, sonuçların tutarsız ve yanlı olmasına zemin hazırlayabilmektedir (Hoff, 2007; Ozcan, 2014: 129). Bu sebeple, VZA'dan sonraki ikinci aşama analizlerde Tobit regresyon diğer yöntemlere kıyasla daha çok tercih edilmektedir.

Tobit regresyon, Probit modelin bir uzantısı olarak James Tobin tarafından geliştirilmiştir (Tobin, 1958; Goldberger, 1964: 250-260). Bağımlı değişkenin belirli bir aralıkta yer aldığı (VZA'da 0 ile 1) analizlerde Tobit regresyon, diğer yöntemlere kıyasla daha açıklayıcıdır (Samut ve Cafri, 2016). Tobit regresyon analizlerinde VZA skorlarının $[(1/VZA \text{ skoru})-1]$ dönüşümü ile normalliğe yaklaştırılması önerilmektedir (Ozcan, 2014: 131). Bu dönüşüm ile VZA'da 1 skoru olarak etkin bulunan KVB'lerin etkinlik skorları 0'a dönüşmektedir (Ozcan, 2014: 131). Bu sebeple, bu dönüşümün yapıldığı Tobit regresyon analizi çalışmaları soldan 0 (sıfır) noktasında sansürlenmektedir. Bahsi geçen bu iki durumun bir sonucu olarak Tobit regresyon analizlerinde bağımsız değişkenlerin etkinliğe değil, etkinsizliğe etkisi ortaya konmaktadır (Chilingerian, 1995; Linna ve diğerleri, 2003; Chen ve diğerleri, 2005; Nancı ve diğerleri, 2015; Sultan ve Crispim, 2018). Bu sebeplerden bu çalışmada VZA skorlarına $[(1/VZA \text{ skoru})-1]$ dönüşümü uygulanmıştır ve panel Tobit regresyon analizleri soldan 0 noktasında sansürlenmiştir.

VZA skorlarına $[(1/VZA \text{ skoru})-1]$ dönüşümünün uygulandığı ve soldan 0 noktasında sansürlendiği bir Tobit regresyon analizinin modeli aşağıdaki gibi formüle edilebilir (Ozcan, 2014: 131) (Eşitlik 3):

$$Bağımlı \text{ değişken } y_i = \begin{cases} > 0, & \text{eğer VZA skoru} < 1 \\ 0, & \text{eğer VZA skoru} = 1 \end{cases} \quad (3)$$

Eşitlik 3'te, y_i soldan sansürlü sürekli bir değişken halini almıştır. Eşitlik 3, Tobit regresyon analizine uygun hale getirildiğinde, modele u_i kalıntı (hata) terimi ($u_i \sim N(0, \sigma^2)$) eklenerek Eşitlik 4 elde edilmektedir. Eşitlik 4'te, $\beta_0, \beta_1, \beta_2, \dots, \beta_n$ katsayıları, açıklayıcı x_1, x_2, \dots, x_n değişkenleri için parametrelerdir. Bu noktada analiz, Olabilirlik Tahminine dayalı olarak çözülebilir durumdadır (Linna ve diğerleri, 2003; Ozcan, 2014: 132):

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_n x_n + u_i \quad (4)$$

Bu çalışmanın ikinci aşama analizleri, 2000-2005, 2006-2011 ve 2012-2016 dönemlerine ait panel veri setini içermektedir. Panel veri içeren analizlerde veri setinin normalliği konusu başta olmak üzere birçok konuda çeşitli faydaları söz konusu olduğundan, değişkenlere logaritmik dönüşüm uygulanması tavsiye edilmektedir (Lütkepohl ve Xu, 2009). Bu sebeple bu çalışmanın ikinci aşama analizlerinde 2008crs değişkeni dışında tüm bağımsız değişkenlerin doğal logaritmaları (ln) alınmıştır. Inf değişkeni bazı yıllarda negatif değerler aldığından, tüm Inf değerlerine en küçük Inf değerini pozitif yapacak şekilde ekleme yapılmıştır. Inf değişkeninin logaritması bu işlemten sonra alınmıştır. VZA skorları, yukarıda bahsi geçen dönüşüm ile normalliğe yaklaştırıldığından, bu skorların logaritması alınmamıştır.

Panel Tobit regresyon analizlerinde rassal etkili modeller önerilmektedir (Jamil 2013; Samut ve Cafri, 2016). Bu çalışmada söz konusu önerilere ve Hausman (1978) Testi sonuçlarına dayalı olarak çalışma kapsamındaki tüm dönemlerde rassal etkili modeller tercih edilmiştir. Bunun yanı sıra panel Tobit regresyon analizinde Newton–Raphson modeli seçilmiştir. Panel Tobit regresyonda parametre tahminleri için Olabilirlik Tahmini metodu kullanıldığından ve bu metodun kullanıldığı durumlarda elde edilen parametreler doğrusal olmadığından, tahminler iterasyona dayalı olarak elde edilmektedir. Tobit regresyon analizlerinde, daha

az iterasyon ve zaman gerektirdiği için çoğunlukla Newton–Raphson modeli tercih edilmektedir (Jamil, 2013; Samut ve Cafri, 2016).

Zaman serisi içeren analizlerde sahte (spurious) regresyon sorununa dikkat edilmelidir (Granger and Newbold 1974; Gujarati ve Porter, 2009: 737). Bu sorundan kaçınmak adına panel regresyon analizlerinden önce değişkenlerin durağanlığının panel birim kök testleri ile sınanması önerilmektedir. Fakat panel veriyi oluşturan yatay kesit gözlem sayısı (bu çalışmada 36 OECD ülkesi) (N) zamandan (bu çalışmada 6, 6 ve 5 yıl) (T) büyük olduğunda ($N>T$) ve T küçük bir zamanı kapsadığında, panel birim kök testlerinin sonuçları güvenilirlikten uzaklaşmaktadır (Baltağı, 2005: 247; Wooldridge, 2010: 175). Bu çalışmada bağımsız değişkenlerin dönüştürülmüş VZA skorlarına etkisinin dönemler bazında karşılaştırılabilir hale gelmesi adına panel Tobit regresyon analizleri 2000-2005 (6 yıl), 2006-2011 (6 yıl) ve 2012-2016 (5 yıl) dönemleri bazında yapılmıştır ve bu sebeple verilerin durağanlığı kontrol edilmemiştir. Ayrıca, iterasyon işlemi gözlem sayısında değişime sebep olmuştur.

2.4. Kısıtlılıklar ve Varsayımlar

Bu çalışmanın sonuçları; çalışmanın yöntemine, çalışmanın kapsadığı yıllara ve çalışmada kullanılan değişkenlere bağlı olarak elde edilmiştir. Bu çalışmanın yönteminden farklı yöntemler kullanan ya da bu çalışmanın kapsadığı yıllardan farklı yılları kapsayan veya bu çalışmada kullanılan değişkenlerden farklı değişkenleri kullanan başka çalışmalarda, farklı sonuçlar elde edilebilir. Yani bu çalışmanın sonuçları genel kabul görmüş sonuçlar olarak değerlendirilemez. Bu durum, çalışmanın bir kısıtını oluşturmaktadır.

Bu çalışmanın planlama aşamasında; duyarlılık, hasta güvenliği, kalite ve memnuniyet gibi sağlık sistemlerinin performansı hakkında önemli bilgiler sunabilecek bazı değişkenlerin de kullanılması istenmiştir ancak bahsi geçen değişkenlere çalışma kapsamındaki tüm yıllar bazında ulaşılamadığından bu değişkenlerden faydalanılamamıştır. Bu, çalışmanın diğer bir kısıtıdır.

Çalışma kapsamındaki tüm ülkelerin bulunabilir durumdaki en yakın yıl verisi 2016 yılına ait olduğundan, çalışma 2000-2016 dönemini kapsamıştır. Çalışmanın yakın yılları da kapsamı istenmiş ancak çalışmada kullanılan değişkenlere ilişkin yakın yıl verileri, çalışma kapsamındaki ülkelerin tümü için bulunabilir değildir. Bu, çalışmanın bir diğer kısıtıdır.

Bu çalışmanın veri setinin tutarlılığını ve bütünlüğünü sağlamak için kullanılan verilerin tek bir veri tabanından alınması planlanmıştır ancak bu mümkün olmadığından, bazı değişkenlere ait veriler farklı veri tabanlarından alınmıştır. Bu durumun çalışmanın bütünlüğünü bozmadığı varsayılmıştır.

Çalışmada kullanılan değişkenlerin, yapılan literatür taramasına da dayalı olarak sağlık sistemlerinde teknik etkinlik ölçümünde kullanılabilecek değişkenler olduğu varsayılmıştır.

3. BULGULAR

Çalışmada öncelikle, VZA'da kullanılan değişkenler arasındaki korelasyon araştırılmıştır. Korelasyon analizleri neticesinde, 2000-2016 dönemindeki tüm yıllar dikkate alındığında, çalışmada kullanılan girdi değişkenlerinin kendi içinde -0,07 ile 0,26 arasında değişen düzeylerde korelasyon gösterdiği anlaşılmıştır. Çıktı değişkenlerinin ise, kendi içinde 0,15 ile 0,34 arasında değişen düzeylerde korelasyon gösterdiği görülmüştür. Bu noktada, çalışmanın VZA kısmında kullanılan değişkenlerin VZA'ya uygun olduğu sonucuna varılmıştır.

BCC skorlarına göre; 2000, 2002 ve 2003 yıllarında 14 ülke (%39); 2001 yılında 16 ülke (%44); 2004, 2005, 2006, 2008 ve 2014 yıllarında 13 ülke (%36); 2009, 2013 ve 2015 yıllarında 12 ülke (%33); 2007 ve 2010 yıllarında 15 ülke (%42); 2011 yılında 7 ülke (%19); 2012 yılında 9 ülke (%25) ve 2016 yılında 6 ülke (%17) teknik bakımdan etkin bulunmuştur. Çalışmada; İzlanda, Meksika ve Türkiye, tüm yıllarda teknik bakımdan etkin bulunan ülkelerdir (Çizelge 1).

Çizelge 1. BCC skorları

Ülke	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Avustralya	0,835	0,848	0,825	0,799	0,772	0,716	0,701	0,743	0,738	0,692	0,677	0,614	0,663	0,711	0,735	0,733	0,664
Avusturya	0,752	0,885	0,637	0,541	0,531	0,515	0,560	0,602	0,495	0,426	0,413	0,416	0,456	0,492	0,504	0,463	0,461
Belçika	0,666	0,696	0,627	0,708	0,746	0,718	0,565	0,597	0,597	0,654	0,665	0,651	0,665	0,751	0,732	0,724	0,701
Kanada	0,940	0,951	0,863	0,850	0,865	0,809	0,853	0,841	0,852	0,868	0,835	0,784	0,806	0,865	0,907	0,928	0,900
Şili	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,965
Çekya	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,909	1	0,738	0,887	0,785	0,808	0,797	0,675
Danimarka	0,884	0,947	0,724	0,707	0,711	0,669	0,747	0,689	0,708	0,782	0,753	0,650	0,667	0,760	0,803	0,876	0,709
Estonya	1	1	1	1	1	1	1	1	0,970	1	1	1	0,983	1	1	1	0,970
Finlandiya	0,972	1	1	1	0,964	0,999	0,948	1	0,831	0,803	0,997	0,760	0,828	1	1	1	1
Fransa	0,668	0,622	0,617	0,663	0,681	0,682	0,565	0,592	0,586	0,610	0,648	0,625	0,653	0,708	0,693	0,679	0,677
Almanya	0,633	0,587	0,552	0,571	0,585	0,581	0,494	0,498	0,520	0,525	0,538	0,482	0,509	0,562	0,540	0,527	0,507
Yunanistan	0,981	0,905	0,822	0,894	0,881	0,820	0,767	0,774	0,821	0,715	0,684	0,683	0,756	0,828	0,752	0,690	0,614
Macaristan	0,721	0,748	0,746	0,768	0,790	0,966	1	1	1	1	1	0,919	0,766	0,731	0,780	0,800	0,828
İzlanda	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
İrlanda	0,784	0,888	0,862	0,891	0,964	0,974	1	0,907	0,917	0,997	1	1	1	1	1	0,918	0,902
İsrail	0,771	0,786	0,735	0,836	0,892	0,820	0,839	0,958	0,955	0,932	0,932	0,687	0,750	0,924	0,928	0,905	0,776
İtalya	0,824	0,872	0,877	0,858	0,947	0,810	0,797	0,863	0,827	0,736	0,805	0,605	0,644	0,765	0,867	0,852	0,650
Japonya	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,972	0,984	1	1	1	1
Güney Kore	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,974	1	1	1	1	0,968
Letonya	1	0,932	0,874	0,967	0,858	0,899	0,914	0,886	0,996	0,955	1	0,925	0,985	0,992	1	1	0,919
Litvanya	0,917	0,939	0,807	0,871	0,947	0,912	0,863	0,882	0,905	0,827	0,824	0,750	0,920	0,788	0,747	0,746	0,678
Lüksemburg	0,864	0,727	0,661	0,681	0,850	1	0,865	1	1	0,867	0,728	0,645	0,781	0,766	0,815	0,791	0,771
Meksika	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Hollanda	0,663	0,667	0,667	0,635	0,663	0,582	0,560	0,582	0,620	0,613	0,682	0,598	0,617	0,686	0,690	0,715	0,657
Yeni Zelanda	0,939	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,911	0,929	0,995	0,963	0,914	0,905
Norveç	0,882	0,841	0,808	0,859	0,874	0,702	0,615	0,650	0,720	0,629	0,719	0,560	0,598	0,725	0,763	0,804	0,592
Polonya	1	1	0,973	1	1	1	1	1	1	1	0,990	0,935	1	1	1	1	1
Portekiz	0,805	0,841	0,819	0,953	1	0,867	0,847	0,927	0,915	0,784	1	0,603	0,655	0,861	0,899	0,850	0,562
Slovakya	1	1	1	0,993	0,904	1	0,825	0,772	0,759	0,684	0,638	0,730	1	0,747	0,729	0,750	0,718
Slovenya	1	1	1	1	1	0,867	0,924	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,898
İspanya	1	1	1	1	0,995	0,841	0,844	0,895	0,887	0,826	0,871	0,683	0,726	0,887	0,936	0,950	0,691
İsveç	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,830	0,837	1	1	1	0,812
İsviçre	0,604	0,638	0,647	0,622	0,649	0,605	0,582	0,611	0,588	0,560	0,572	0,540	0,569	0,596	0,644	0,600	0,609
Türkiye	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Birleşik Krallık	0,98	1	0,94	0,85	0,84	0,74	0,74	0,76	0,79	0,77	0,87	0,83	0,88	0,91	0,98	0,95	0,93
ABD	0,769	0,747	0,712	0,712	0,721	0,683	0,705	0,703	0,707	0,724	0,695	0,721	0,742	0,769	0,812	0,834	0,830
Ortalama	0,885	0,891	0,856	0,868	0,879	0,855	0,837	0,854	0,853	0,830	0,848	0,773	0,813	0,850	0,862	0,855	0,793
Minimum	0,604	0,587	0,552	0,541	0,531	0,515	0,494	0,498	0,495	0,426	0,413	0,416	0,456	0,492	0,504	0,463	0,461
Standart Sapma	0,13	0,13	0,14	0,14	0,13	0,15	0,16	0,16	0,16	0,16	0,17	0,17	0,16	0,14	0,14	0,14	0,16

Çalışmada, teknik bakımdan etkin olmayan ülkelerin girdi değişkenlerinde ortalama olarak ne kadarlık iyileştirmeler sağlayarak etkin hale gelebilecekleri, yani girdi değişkenlerinin atıllığı araştırılmıştır. Buna göre, çalışma kapsamındaki ülkeler çalışmanın kapsadığı yıllarda; ortalama Hexp değişkeninde ortalama olarak %24,48, ortalama Phy değişkeninde ortalama olarak %18,50 ve ortalama BN değişkeninde ortalama

olarak %18,38 azaltmaya giderek teknik bakımdan etkin hale gelebilirler. Yani, çalışma kapsamındaki ülkeler mevcut çıktılarını, girdilerinde bahsi geçen oranlarda azaltmalar yaparak da elde edebilirler (Çizelge 2).

Çizelge 2. Etkin olmayan ülkeler için girdilerde ortalama potansiyel iyileştirme (%)

Yıl	Hex	Phy	BN
2000	-24,39	-14,07	-12,70
2001	-19,75	-12,28	-12,48
2002	-21,93	-16,84	-17,33
2003	-20,07	-15,78	-15,87
2004	-21,07	-15,49	-14,96
2005	-19,28	-17,40	-16,78
2006	-22,89	-19,72	-19,85
2007	-19,33	-19,49	-15,80
2008	-20,49	-20,15	-15,58
2009	-26,38	-20,42	-19,63
2010	-23,29	-16,25	-16,71
2011	-34,09	-26,29	-35,27
2012	-29,92	-25,30	-24,95
2013	-22,59	-18,91	-17,12
2014	-21,33	-16,18	-13,87
2015	-29,53	-16,75	-15,15
2016	-39,90	-23,26	-28,49
Ortalama	-24,48	-18,50	-18,38

Çizelge 3'te, yıllara göre teknik bakımdan etkin bulunan ülkelerin etkin olmayanlara referans olma sayıları gösterilmektedir. Çizelge 3'e göre; 2000 ve 2008 yıllarında İsveç, 2001-2003 dönemindeki tüm yıllar ile birlikte 2005, 2010 ve 2012 yıllarında Şili, 2004 yılı ile birlikte 2014-2015 dönemindeki tüm yıllarda Slovenya, 2006-2007 dönemindeki tüm yıllar ile birlikte 2011 ve 2016 yıllarında İzlanda tek başına en fazla referans gösterilen ülkedir. Bununla birlikte; 2009 ve 2013 yıllarında İzlanda ve Şili, aynı sayıda en fazla referans gösterilen ülkelerdir. Bu noktada, fazla sayıda referans gösterilen ülkelerin teknik bakımdan etkisiz bulunan ülkelere yakın girdi ve çıktı değişkeni değerlerine sahip olduğu için fazla sayıda referans gösterildiği göz önünde bulundurulmalıdır.

Çizelge 3. Yıllara göre en fazla referans gösterilen ülkeler ve referans gösterilme sayıları

Yıl	Ülke	Yıl	Ülke	Yıl	Ülke
2000	İsveç (17)	2006	İzlanda (19)	2012	Şili (15)
2001	Şili (15)	2007	İzlanda (13)	2013	İzlanda ve Şili (12)
2002	Şili (17)	2008	İsveç (14)	2014	Slovenya (15)
2003	Şili (18)	2009	İzlanda ve Şili (15)	2015	Slovenya (20)
2004	Slovenya (18)	2010	Şili (16)	2016	İzlanda (28)
2005	Şili (19)	2011	İzlanda (24)		

Çalışmanın panel Tobit regresyon analizi bulguları Çizelge 4'te sunulmaktadır. Buna göre, dönüştürülmüş BCC skorlarının bağımlı değişken olduğu analizlerde Hausman Testi sonuçlarına dayalı olarak tüm dönemlerde rassal etkili modeller tercih edilmiştir ($p > 0,05$). Tüm dönemler için kurulan modellerin istatistiksel olarak anlamlı olduğu Wald Testi sonuçlarından anlaşılmaktadır ($p < 0,05$). Analiz sonuçlarına göre, lnGDP BCC teknik etkisizlik skorlarına tüm dönemlerde istatistiksel olarak anlamlı şekilde olumsuz etki etmektedir ($p < 0,05$). lnUnm BCC teknik etkisizlik skorlarına 2006-2011 döneminde istatistiksel

olarak anlamlı şekilde olumlu etki etmektedir ($p < 0,05$). InGini BCC teknik etkinsizlik skorlarına 2012-2016 döneminde istatistiksel olarak anlamlı şekilde olumlu etki etmektedir ($p < 0,05$). InInf'in BCC teknik etkinsizlik skorları üzerindeki etkisi negatif olmakla birlikte herhangi bir dönem için istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p > 0,05$). 2008crs 2006-2011 döneminde BCC teknik etkinsizlik skorlarını pozitif etkilemiştir ancak bu etki istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p > 0,05$).

Çizelge 4. Panel Tobit Regresyon analizi sonuçları

	2000-2005		2006-2011		2012-2016	
	Katsayı	p	Katsayı	p	Katsayı	p
InGDP	-0,414	0,001**	-0,636	0,001**	-0,426	0,001**
InGini	0,186	0,085	-0,007	0,958	0,492	0,001**
InInf	-0,060	0,081	-0,0813	0,061	-0,002	0,924
InUnm	0,067	0,216	0,230	0,021*	0,098	0,168
2008crs			0,013	0,830		
Sabit	-3,932	0,001**	-6,739	0,001**	-5,080	0,001**
Hausman Testi p değeri	0,649		0,429		0,594	
Logaritmik Olabilirlik	-67,173		-99,286		-59,546	
Wald χ^2 Testi p değeri	0,001**		0,001**		0,001**	
Standart Hata	0,197		0,276		0,263	
Soldan Sansürlü Gözlem	78		69		41	
Sansürlü Gözlem	130		133		102	

*%95 güven düzeyinde anlamlı, **%99 güven düzeyinde anlamlı

4. SONUÇ

Toplumların sağlık statüleri sadece sağlık hizmetlerinin bir sonucu değildir; sosyoekonomik ve sosyodemografik birçok faktör ile birlikte yaşam tarzı ve davranışsal risk faktörleri de toplumların sağlık statülerine etki etmektedir (Blum, 1974; Lalonde, 1974: 31-32). Bahsi geçen faktörlerin toplumların sağlık statülerini etkileyebilmesi, sağlık sistemlerini de etkileyebildiği anlamına gelmektedir. Bu noktadan hareketle, sağlık sistemlerini etkileyen bu faktörlerin sağlık sistemlerinde etkinliğe ve etkililiğe olumlu ya da olumsuz yansımaları olduğunu düşünmek doğaldır. Bu çalışma, kapsamı itibarıyla sağlık sistemlerinde teknik etkinliği ve buna etkisi olduğu düşünülen ekonomik faktörleri ele almaktadır.

Çalışmanın sonuçlarına göre, kişi başına düşen gelir arttıkça OECD ülkelerinin sağlık sistemlerinin teknik etkinliği istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde artmaktadır. Gelirin sağlık hizmetleri kullanımını artırdığı düşünüldüğünde, sağlık sistemlerinde teknik etkinliğe olumlu etki etmesi şaşırtıcı değildir. Bu çalışmanın diğer bir bulgusu, işsizlik oranının ve gelir dağılımı adaletsizliğinin sağlık sistemlerinin teknik etkinliğini istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde azalttığıdır. İşsizlik ve gelir dağılımı adaletsizliği en fazla düşük gelir grubunda yer alanları etkilemektedir. Düşük gelir grubunda yer alanlar, bu iki ekonomik faktör sebebiyle sağlık hizmetlerinden yeteri kadar faydalanamamaktadır. Bunun sonucunda düşük gelir grubunda yer alanlar arasında çeşitli hastalıklara bağlı ölüm hızları yüksektir ki bu durum sağlık sistemlerinin teknik etkinliğine olumsuz etki etmektedir. Bu çalışmanın diğer bulgularına göre, enflasyon sağlık sistemlerinde teknik etkinliği artırmıştır ve 2008 küresel ekonomik krizi sağlık sistemlerinde teknik etkinliği olumsuz etkilemiştir ancak bu değişkenlerin etkileri istatistiksel olarak anlamlı değildir.

Literatür incelendiğinde, bu çalışma ile benzer bulgular elde eden çalışmaların bulunduğu görülmektedir. Örneğin, Afonso ve Aubyn (2011), OECD ülkelerinde sağlık sistemleri etkinliğini VZA ile karşılaştırdıkları çalışmalarında, kişi başına düşen gelirin sağlık sistemi etkinliğini istatistiki açıdan anlamlı bir şekilde artırdığını belirlemişlerdir. Ravangard ve diğerleri (2014), kişi başına düşen gelirin Ekonomik İşbirliği Örgütü (ECO) ülkelerinin sağlık sistemleri etkinliğini, istatistiki açıdan anlamlı bir şekilde artırdığını bulgulamışlardır. Samut ve Cafri (2016), VZA ile OECD ülkelerinin sağlık sistemleri performansını belirlemişler ve kişi başına düşen gelirin VZA skorlarını istatistiki açıdan anlamlı bir şekilde artırdığını görmüşlerdir.

Bu çalışmanın sonuçlarından farklı sonuçlar elde eden çalışmalar da mevcuttur. Örneğin, Moran ve Jacobs (2013), OECD ülkelerinin sağlık sistemleri etkinliğini VZA ile karşılaştırmışlar ve kişi başına düşen gelirin sağlık sistemleri etkinliğine olumsuz etki ettiğini, ancak bu etkinin istatistiki açıdan anlamlı olmadığını ortaya koymuşlardır. Ahmed ve diğerleri (2019) çalışmalarında, kişi başına düşen gelirin Asya ülkelerinde sağlık sistemleri etkinliğine istatistiki açıdan anlamlı bir etkisi olmadığını belirlemiştir.

Literatürde, bu çalışmanın gelir dağılımı adaletsizliğinin sağlık sistemlerinin teknik etkinliğini istatistiki açıdan anlamlı bir şekilde etkilediği bulgusunu destekleyen çalışmalar mevcut olmakla birlikte (Top ve diğerleri, 2020), bu çalışmanın işsizlik oranının sağlık sistemlerinde teknik etkinliği istatistiki açıdan anlamlı bir şekilde etkilediği bulgusundan farklı bulgular elde eden çeşitli çalışmalar da mevcuttur (Moran ve Jacobs, 2013; Top ve diğerleri, 2020).

Yukarıdaki çalışmalardan da görülebileceği gibi VZA sonrası ikinci aşama analiz kullanan farklı çalışmalarda benzer değişkenlere ilişkin farklı sonuçlar elde edilmektedir. Bu durum, çalışmaların VZA kısmında kullanılan değişkenlerin farklılığından, VZA'nın yöneliminin farklı olmasından ya da ikinci aşama analizlerin farklı olmasından kaynaklanmıştır olabilir.

Etkinlik, tahsis etkinliği ve teknik etkinlik kapsamında ele alınan bir kavramdır. Bu çalışmada, ulusal sağlık sistemlerinin teknik etkinliğine ve buna etki ettiği düşünülen ekonomik faktörlere odaklanılmıştır. Ulusal sağlık sistemleri, bu sistemler içerisinde ele alınan ekonomik faaliyetlerin büyüklüğü bakımından ülkelerin makroekonomik dengelerinde önemli bir yere sahiptir. Bununla birlikte, makroekonomik dengeler de ulusal sağlık sistemleri için önemlidir. Yani, ulusal sağlık sistemleri ile makroekonomik denge arasında karşılıklı bir ilişkiden söz edilebilir. Bu ilişkinin bir sonucu olarak ulusal sağlık sistemlerinin etkin işleyip işlemediğini ve hangi ekonomik faktörlerin ulusal sağlık sistemlerinde etkinliğe etki ettiğini ortaya koyabilmek önemlidir. Bu çalışmada, çeşitli ekonomik faktörlerin ülkelerin sağlık sistemlerinin teknik etkinliğini etkilediği belirlenmiştir. Bu bulgu, ekonomik faktörlerin bireylerin ve toplumların sağlık statüsünü etkilediği gerçeği ile uyumludur. Sağlık sistemlerinde teknik ilerleme sağlamak isteyen ülkeler, bunu sadece sağlık sistemleri ile ilgili kararlar alarak yapamazlar. Makroekonomik dengeleri bozuk bir ülkenin sağlık sisteminin teknik etkinliği bundan zarar görecektir. Ülkelerin ekonomik göstergelerinde görülen değişimlerin ulusal sağlık sistemlerine de yansması olacağını bilmek önemlidir.

Bu çalışma, sağlık sistemlerinde teknik etkinliğe ve buna etki eden ekonomik faktörlere odaklanmaktadır. Sağlık sistemlerinde teknik etkinlik performansın boyutlarından sadece biridir. Sağlık sistemleri performansı değerlendirilirken, teknik etkinlik ile birlikte etkililik hakkında bilgi sunan değişkenlerin de kullanılması önemlidir. Bu şekilde, sağlık sistemleri performansı bütüncül bir şekilde ele alınabilir. Bu sebeple, ileride yapılacak çalışmalarda sağlık sistemlerinde teknik etkinlik göstergeleri ile birlikte etkililik göstergelerinin de kullanılması önerilmektedir. Bununla birlikte bu çalışmada, ekonomik faktörlerin sağlık sistemlerinin teknik etkinliğine etkisi araştırılmıştır. Sağlık sistemlerinde teknik etkinliğe eğitim ile ilgili faktörler ve davranışsal risk faktörleri başta olmak üzere diğer birçok faktör de olumlu ya da olumsuz etki etmektedir. İleride yapılacak çalışmalarda sağlık sistemlerinde teknik etkinliğe etki edebilecek ekonomik faktörler dışındaki faktörlere odaklanılması önerilmektedir.

KAYNAKÇA

- AFONSO, A. ve AUBYN, M. (2011), **Assessing Health Efficiency Across Countries with a Two-Step and Bootstrap Analysis**, Applied Economics Letters, 18 (15), 1427-1430.
- AHMED, S., HASAN, M. Z., MACLENNAN, M., DORIN, F., AHMED, M. W., HASAN, M. M., HASAN, S. M., ISLAM, M. T. ve KHAN, J. A. M. (2019), **Measuring the Efficiency of Health Systems in Asia: A Data Envelopment Analysis**, BMJ Open, 9, e022155.
- ANDERSON, G. ve HUSSEY, P. S. (2001), **Comparing Health System Performance in OECD Countries**, Health Affairs, 20 (3), 219-232.
- BALTAGI, B. H. (2005), **Econometric Analysis of Panel Data**, Third Edition, Wiley ve Sons, England.
- BANKER, R. D., CHARNES, A. ve COOPER, W. W., (1984), **Some Models for Estimating Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis**, Management Science 30 (9), 1078-1092.
- BLUM, H. L. (1974), **Evaluating Health Care**, Medical Care, 12 (12), 999-1011.
- CETİN, V. R. ve BAHCE, S. (2016), **Measuring the Efficiency of Health Systems of OECD Countries by Data Envelopment Analysis**, Applied Economics, 48 (37), 3497-3507.
- CHARNES, A., COOPER, W. ve RHODES, E. (1981), **Evaluating Program and Managerial Efficiency: An Application of Data Envelopment Analysis to Program Follow Through**, Management Science, 27 (6), 668-697.
- CHARNES, A., COOPER, W. W. ve RHODES, E. (1978), **Measuring the Efficiency of Decision Making Units**, European Journal of Operational Research 2, 429-444.
- CHEN, A., HWANG, Y. ve SHAO, B. (2005), **Measurement and Sources of Overall and Input Inefficiencies: Evidences and Implications in Hospital Services**, European Journal of Operational Research, 161, 447-468.
- CHENG, G. ve ZERVOPOULOS, P. D. (2014), **Estimating the Technical Efficiency of Health Care Systems: A Cross-Country Comparison Using the Directional Distance Function**, European Journal of Operational Research, 238 (3), 899-910.
- CHILINGERIAN, J. A. (1995), **Evaluating Physician Efficiency in Hospitals: A Multivariate Analysis of Best Practices**, European Journal of Operational Research, 80, 548-574.
- CINAROGLU, S. (2020), **Efficiency in Health Services Based on Professionals Consensus Quality Indicators**, International Journal of Healthcare Management, DOI: 10.1080/20479700.2020.1724436.
- COELLI, T. (1996), **A Guide to DEAP Version 2.1: A Data Envelopment Analysis (Computer) Program**, University of New England Publishing, Australia.
- COOPER, W. W., SEIFORD, L. ve TONE, K. (2007), **Data Envelopment Analysis: A Comprehensive Text with Models, Applications, References and DEA Solver Software**, Springer, New York.
- COOPER, W. W., SEIFORD, L. ve ZHU, J. (2011), **Handbook on Data Envelopment Analysis**, Second Edition, Springer, New York.
- FARRELL, M. J. (1957), **The Measurement of Productive Efficiency**, Journal of the Royal Statistical Society, 120 (3), 253-290.
- GEARHART, R. (2016), **The Robustness of Cross-Country Healthcare Rankings Among Homogeneous OECD Countries**, Journal of Applied Economics, 19 (1), 113-143.
- GOLDBERGER, A. (1964), **Econometric Theory**, J. Wiley, New York.
- GRANGER, C. W. J. ve NEWBOLD, P. (1974), **Spurious Regressions in Econometrics**, Journal of Econometrics, 2, 117.
- GUJARATI, D. N. ve PORTER, D. C. (2009), **Basic Econometrics**. Tata McGraw-Hill Education, New Delhi.
- HADAD, S., HADAD, Y. ve SIMON-TUVAL, T., (2013), **Determinants of Healthcare System's Efficiency in OECD Countries**, The European Journal of Health Economics, 14 (2), 253-265.
- HAUSMAN, A. J. (1978), **Specification Tests in Econometrics**, Econometrica, 46 (6), 1251-1271.
- HOFF, A. (2007), **Second Stage DEA: Comparison of Approaches for Modelling the DEA Score**, European Journal of Operational Research, 181, 425-435.

- IBRAHİM, M. D., DANESHVAR, S., HOCAOĞLU, M. B. ve OLUSEYE, O. W. G. (2019), **An Estimation of the Efficiency and Productivity of Healthcare Systems in Sub-Saharan Africa: Health-Centred Millennium Development Goal-Based Evidence**, Social Indicators Research, 143 (1), 371-389.
- İLKAY, M. S. ve DOĞAN, N. Ö. (2009), **Veri Zarflama Analizi ile Kapadokya Bölgesindeki Belediyelerin Etkinlik Ölçümü: 2004 ve 2008 Yıllarına İlişkin Bir Karşılaştırma**, Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 32, 191-218.
- JAMIL, N. (2013), **A Comparison of Iterative Methods for the Solution of Non-Linear Systems of Equations**, International Journal, 3 (2), 119-130.
- KIRIGIA, J. M., ASBU, E. Z., GREENE, W. ve EMROUZNEJAD, A. (2007), **Technical Efficiency, Efficiency Change, Technical Progress and Productivity Growth in the National Health Systems of Continental African Countries**, Eastern Africa Social Science Research Review, 23 (2), 19-40.
- KLAZINGA, N. (2010), **Health System Performance Management: Quality for Better or for Worse**, Eurohealth, 16 (3), 26-28.
- KNEIP, A., PARK, B. U. ve SIMAR, L. (1998), **A Note on the Convergence of Nonparametric DEA Estimators for Production Efficiency Scores**, Econometric Theory, 14 (6), 783-793.
- KRUK, M. E. ve FREEDMAN L. P. (2008), **Assessing Health System Performance in Developing Countries: A Review of the Literature**, Health Policy, 85, 263-276.
- LALONDE, M. (1974), **A New Perspective on the Health of Canadians**, Government of Canada, Ottawa.
- LINNA, M., NORDBLAD A. ve KOIVU M. (2003), **Technical and Cost Efficiency of Oral Health Care Provision in Finnish Health Centres**, Social Science ve Medicine, 56, 343-353.
- LUTKEPOHL, H. ve XU, F. (2009), **The Role of the log Transformation in Forecasting Economic Variables**, <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.596.2695verep=rep1vetype=pdf>, (Erişim Tarihi: 13.05.2020).
- MARQUES R. C. ve MONTEIRO, A. J. (2004), **Benchmarking the Economic Performance of Portuguese Water and Sewerage Services**, Data Envelopment Analysis and Performance Measurement, Warwick Print, UK.
- MORAN, V. ve JACOBS, R. (2013), **An International Comparison of Efficiency of Inpatient Mental Health Care Systems**, Health Policy, 112c (1-2), 88-99.
- MURRAY, C. J. L. ve FRENK, J. (2000), **A Framework for Assessing the Performance of Health Systems**, Bulletin of the World Health Organization, 78 (6), 717-731.
- NARCI, H. Ö. (2012), **Sağlık Kurumlarında Verimlilik Ölçümü ve Yöntemleri**, Şahin, İ ve Narci H. Ö. (Eds.) içinde: Sağlık Kurumlarında Operasyon Yönetimi, T.C. Anadolu Üniversitesi Yayınları, Eskişehir.
- NARCI, H. Ö., OZCAN, Y. A., ŞAHİN, İ., TARCAN, M. ve NARCI, M. (2015), **An Examination of Competition and Efficiency for Hospital Industry in Turkey**, Health Care Manag Science, 18, 407-418.
- O'NEILL, L., RAUNE, M., HEIDENBERGE, K. ve KRAU, M. (2008), **A Cross-National Comparison and Taxonomy of DEA-Based Hospital Efficiency Studies**, Socio-Economic Planning Sciences, 42, 158-189.
- OZCAN, Y. A. ve KHUSHALANI, J. (2017), **Assessing Efficiency of Public Health and Medical Care Provision in OECD Countries After a Decade of Reform.**, Central European Journal of Operations Research, 25 (2), 325-343.
- OZCAN, Y. A. (2014), **Health Care Benchmarking and Performance Evaluation: An Assessment Using Data Envelopment Analysis (DEA)**, Second Edition, Springer, USA.
- RAVANGARD, R., HATAM, N., TEIMOURIZAD, A. ve JAFARI, A. (2014), **Factors Affecting the Technical Efficiency of Health Systems: A Case Study of Economic Cooperation Organization (ECO) Countries (2004–10)**, International Journal of Health Policy and Management, 3 (2), 63-69.
- SAMUT, P. K. ve CAFRI, R. (2016), **Analysis of the Efficiency Determinants of Health Systems in OECD Countries by DEA and Panel Tobit**, Social Indicators Research, 129 (1), 113-132.
- SINIMOLE, K. R. (2012), **Evaluation of the Efficiency of National Health Systems of the Members of World Health Organization**, Leadership in Health Services, 25 (2), 139-150.
- SMITH, P. C. ve PAPANICOLAS, I. (2012), **Health System Performance Comparison: An Agenda for Policy, Information and Research**, Open University Press, UK.

- SMITH, P., MOSSIALOS, E., PAPANICOLAS, I. ve LEATHERMAN, S. (2009), **Performance Measurement for Health System Improvement: Experiences, Challenges and Prospects**, Cambridge University Press, UK.
- SULTAN, W. I. ve CRISPIM, J. (2018), **Measuring the Efficiency of Palestinian Public Hospitals During 2010–2015: An Application of A Two-Stage DEA Method**, BMC Health Services Research, 18, 381-398.
- ŞAHİN, İ. (1999), **Sağlık Kurumlarında Göreceli Verimlilik Ölçümü: Sağlık Bakanlığı Hastanelerinin İllere Göre Karşılaştırmalı Verimlilik Analizi**, Amme İdaresi Dergisi, 32 (2), 124-145.
- TANDON, A., MURRAY, C. J. L., LAUER, J. A. ve EVANS D. B. (2000), **Measuring Overall Health System Performance For 191 Countries**, World Health Organization, Geneva.
- TOBIN, J. (1958), **Estimation of Relationships for Limited Dependent Variables**, Econometrica: Journal of the Econometric Society, 26 (1), 24-36.
- TOP, M., KONCA, M. ve SAPAZ, B. (2019), **Technical Efficiency of Healthcare Systems in African Countries: An Application Based on Data Envelopment Analysis**, Health Policy and Technology, 9 (1), 62-68.
- VASSILOGLOU, M. ve GIOKAS, D. (1990), **A Study of the Relative Efficiency of Bank Branches: An Application of Data Envelopment Analysis**, Journal of Operational Research Society, 41, 591-597.
- WOOLDRIDGE, J. M. (2010), **Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data**, Second Edition, MIT Press, USA.

KENT İÇİ RAYLI ULAŞIM PERFORMANSINI DEĞERLENDİRMEDE SWARA ve ARAS YÖNTEMLERİ İLE BİR MODEL ÖNERİSİ

Ramazan ERTURGUT¹, Nesrin KOÇ USTALI²

ÖZET

Amaç: Bu çalışma, kent içi raylı ulaşım performansını değerlendirmek için iki aşamalı bir Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) yöntemi kullanarak bir model oluşturmayı amaçlamaktadır.

Yöntem: Çalışma kapsamında Ankara Elektrik, Havagazı ve Otobüs İşletme Müessesesi'nde (EGO Genel Müdürlüğü) işletilen raylı sistem hatları, SWARA (Step-Wise Weight Assessment Ratio Analysis) ve ARAS (Additive Ratio Assessment) yöntemleriyle değerlendirilmiştir. SWARA yöntemi ile değerlendirme kriterlerinin önem ağırlıkları belirlenmiş, ARAS yöntemi ile raylı sistem hatlarının performans değerleri hesaplanmıştır.

Bulgular: Çalışmada elde edilen sonuçlara göre değerlendirme kriterleri arasında en önemli kriterin maksimum yolcu kapasitesi olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca alternatifler performanslarına göre en yüksekte en düşüğe doğru sırasıyla; Batıkent-Sincan/Töreke, Çayyolu-Kızılay, Batıkent-Kızılay, Keçiören-Atatürk Kültür Merkezi ve Aşti-Dikimevi olarak bulunmuştur.

Özgünlük: Literatürde kent içi raylı ulaşım sistemi performans ve verimlilik ölçümü konusunda iki aşamalı bir yöntem olarak SWARA ve ARAS yöntemlerinin kullanılmadığı görülmüştür. Bununla birlikte çalışmanın diğer kent içi ulaşım sistemleri için de uygulanabilir olduğu ve literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Kent İçi Raylı Ulaşım, ÇKKV, SWARA Yöntemi, ARAS Yöntemi.

A MODEL PROPOSAL with SWARA and ARAS METHODS in EVALUATING the URBAN RAIL TRANSPORT PERFORMANCE

ABSTRACT

Purpose: This study aims to create a model using a two-stage Multi-Criteria Decision Making (MCDM) method to evaluate urban rail transport performance.

Methodology: Within the scope of the study, the rail system lines operated in Ankara Electricity, Gas and Bus Operation Institution (EGO General Directorate) were evaluated by SWARA (Step-wise Weight Assessment Ratio Analysis) and ARAS (Additive Ratio Assessment) methods, which are MCDM methods. The importance weights of the evaluation criteria were determined using SWARA method and the performance values of the rail system lines were calculated using ARAS method.

Findings: According to the results of the study, it has been determined that the most important criteria is the maximum passenger capacity. Besides, alternatives are respectively from the highest to the lowest according to their performance; it has been found as Batıkent-Sincan/Töreke, Çayyolu-Kızılay, Batıkent-Kızılay, Keçiören-Atatürk Cultural Center and Aşti-Dikimevi.

Originality: In the literature, it has been seen that SWARA and ARAS methods are not used as a two-stage method in the measurement of urban rail transportation system performance and productivity. Moreover, it is believed that the study applies to other urban transportation systems and will contribute to the literature.

Keywords: Urban Rail Transport, MCDM, SWARA Method, ARAS Method.

¹ Prof. Dr., Akdeniz Üniversitesi, Uygulamalı Bilimler Fakültesi, Uluslararası Ticaret ve Lojistik Bölümü, rerturgut@akdeniz.edu.tr, ORCID ID: 0000-0002-0240-578

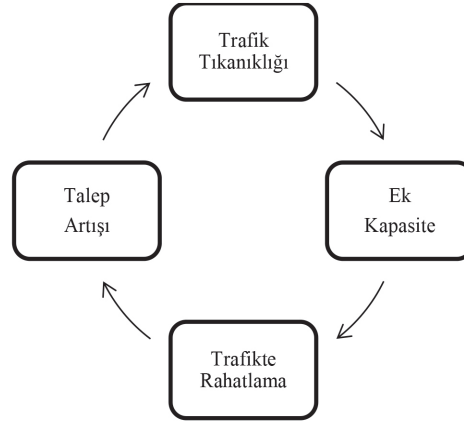
² Arş. Gör., Akdeniz Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Uluslararası Ticaret ve Lojistik Bölümü, nesrinkoc@akdeniz.edu.tr, ORCID ID: 0000-0003-4217-4212 (Sorumlu Yazar-Corresponding Author)

1. GİRİŞ

Dünya genelinde kişisel, ekonomik, sosyal ve diğer çeşitli nedenlerle kırsal alanlardan kentlere doğru sürekli bir nüfus akışı yaşanmaktadır. Bu akış, kentlerdeki nüfusu artırmakta ve nüfus yoğunluğunu yükseltmektedir. Birleşmiş Milletler verilerine göre 1950'lerde hız kazanan ve yaklaşık olarak %30 olan kentli nüfus oranı, 1970'te %37'ye, 1990'da %43'e, 2000'de %47'ye, 2010'da %52'ye yükselmiştir (United Nations, 2014: 33). 2020 yılında ise bu oran %56 olarak gerçekleşmiştir (Statista, 2021). Bunun yanı sıra oranın 2030'da %60 (United Nations, 2014: 33) ve 2050'de %70 olacağı tahmin edilmektedir (Statista, 2021). Günümüzde nüfusu 83 milyonu geçen Türkiye'de ise kentsel nüfus oranı, 2018'de %92,3 iken 2019'da %92,8'e yükselmiştir (TÜİK, 2020). 2020 yılında ise oran %93 olarak gerçekleşmiştir (TÜİK, 2021). Kentsel nüfus oranında meydana gelen bu hızlı büyüme beraberinde sosyal ve ekonomik eylemlere bağlı bireysel günlük yolculuk oranlarında artışı da getirmiştir. Dolayısıyla kent içi ulaşım, zamanla mesafelerinin de artmasıyla yaya yolculuğundan motorlu taşıtlar yolculuğuna dönüşmüştür (DPT, 1995). Kentler ve metropol alanlar, insanların ve eşyaların verimli ve rahat bir şekilde taşınmasını gerektiren çeşitli faaliyetlerin merkezleridir (Vuchic, 1987). Bu nedenle ulaşım, çeşitli faaliyetler, ekonomik canlılık, sosyal ve çevresel açıdan sağlıklı koşullar sağlayan tüm kentlerin temel bir hizmetini ve önemli bir ögesini temsil etmekte bununla birlikte kentler için can damarı niteliğini taşımaktadır (Vuchic, 1987). Dinç ve diğerlerine (2018) göre kent içi ulaşım, kentte yaşayan nüfusun günlük hayatıyla doğrudan ilişkili ve iç içedir (Dinç ve diğerleri, 2018).

Dünyada kent içi ulaşım, 1950'lerden sonra motorlu taşıt kullanımının artmasına bağlı olarak önemli hale gelmeye başlamıştır. Ancak kent içi araç sayısının artmasına rağmen karayolu uzunluğunun aynı hızda artış gösterememesi kent içinde trafik sorunlarının ortaya çıkmasına neden olmuştur (Ocak ve Manisalı, 2006). Bu sorunları ortadan kaldırmak için zamanla birtakım düzenlemeler yapılmıştır. Bu düzenlemeler çerçevesinde dünyada kent içi ulaşımın tarihi gelişimine bakıldığında, geleneksel ve çağdaş yaklaşımların uygulandığı dönemler olarak iki farklı dönemin olduğu görülmektedir (Elker, 1999: 178; Çubuk ve Türkmen, 2003; Ocak ve Manisalı, 2006).

Geleneksel yaklaşımlar, 1950-1970 yılları arasında uygulanmıştır. 1950'li yıllar taşıt öncelikli dönemi ifade etmektedir. Bu dönemde özel araç sayısında çok yüksek oranda bir artış meydana geldiği ve bunun toplu taşıma araçlarının neredeyse kullanımdan kaldırılmasına sebep olduğu belirtilmektedir. Bu artış aynı zamanda kent merkezlerinde trafik sorunlarını da beraberinde getirmiştir (Çubuk ve Türkmen, 2003). 1960'lı yıllar ise ulaşım planlaması dönemi olarak ele alınmaktadır. Bu dönemde teknolojik gelişmeler sayesinde trafik sorunlarının çözüleceği düşünülmüştür. Ancak bu düşünce, ulaşım planlamalarını olumsuz yönde etkilemiştir (Çubuk ve Türkmen, 2003). Sorunlar, sadece trafik sıkışıklığı olarak algılanmış ve çözüm yeni yollar yapmakta bulunmuştur. Bu ise daha çok özel araç kullanımına yol açarak tekrar trafik sıkışıklığına sebep olmuştur. Bu durum Şekil 1'de gösterilen kısır bir döngünün oluşmasına yol açmıştır (Elker, 1999: 179). 1962 yılında ilk kez Buchanan tarafından özel araçların ulaşım için pahalı ve sorunlu olduğu bu nedenle 100 binin üzerinde nüfusa sahip kentlerde farklı ulaşım sistemlerine ihtiyaç duyulduğu ve bu yönde çalışmalar yapılması gerektiği açıklanmıştır (Ocak ve Manisalı, 2006). Ancak geleneksel yaklaşımların uygulandığı bu dönemde, trafik sorunlarının otomobil ve teknoloji odaklı çözülebileceği inancı devam etmiştir. Nihayetinde var olan sorunlara çözüm üretmek bir yana gürültü, hava kirliliği, verimsiz yol kullanımı, otoparklar ve kent doğasını bozan yapılar gibi başka sorunlar da ortaya çıkmıştır (Elker, 1999: 179).



Şekil 1. Geleneksel ulaşım yaklaşımında kısır döngü

Kaynak: Elker (1999: 179).

Çağdaş yaklaşımlar, 1970'li yıllar ve sonrası uygulanan düzenlemeleri ifade etmektedir. Bu dönemde 1970'li yıllar insan öncelikli dönem olarak adlandırılmış ve taşıt yerine insan odaklı planlar yapılmıştır. Diğer bir ifadeyle talebe yönelik çözüm politikaları geliştirilmiştir (Elker, 1999: 179). Bunun yanı sıra teknoloji ile mevcut sorunlara çözüm üretilemeyeceği anlaşılmıştır. Böylece toplu taşıma araçları tekrar gündeme gelmiştir. Ayrıca 1973-1974 yıllarında ortaya çıkan petrol krizi, özel araç kullanmanın maliyetini artırmış, insanları toplu taşıma aracı kullanmaya teşvik etmiştir. 1980'lerden sonra ise toplu taşıma sistemleri önemini daha iyi anlaşılması ile taşıt talebine yönelik uygulamalar geliştirilmeye çalışılmıştır. Buna göre kentlerde yüksek kapasiteli, güvenilir ve entegre toplu taşıma sistemleri oluşturulmaya başlanmıştır (Çubuk ve Türkmen, 2003). Ulaşım sorunlarının çözümü için geleneksel ve çağdaş yaklaşımlar ile ortaya konan çözüm önerileri arasındaki farklılıklar zamanla yeni yöntemlerin geliştirilmesini sağlamıştır (Elker, 1999: 180). Bu iki yaklaşımın özellikleri Çizelge 1'de gösterilmektedir.

Çizelge 1. Geleneksel ve çağdaş yaklaşımların özellikleri

Geleneksel Yaklaşımlar	Çağdaş Yaklaşımlar
Ulaşım arzının planlanması	Talebin yönlendirilmesi
Taşıtlara öncelik	İnsanlara öncelik
Ek kapasite yaratma	Mevcut altyapıyı verimli kullanma
Yolculukların türlere mevcut dağılımı veri olarak alınıyor	Yolculuklar daha yüksek kapasiteli ve daha dolu taşıtlara kaydırılıyor
Otomobil kullanıcılarının sorunlarına yönelik	Toplumun çeşitli kesimlerinin ihtiyaçlarını dengeleyici
Sermaye yoğun yatırımlar	Küçük ve gerçekleştirilebilir yatırımlar
Geri dönülmez kararlar	Esnek kararlar
Fiziksel çözüm ağırlıklı	Yönetsel, yasal ve ekonomik çözümler
İnşaata yönelik	Çevreye duyarlı

Kaynak: Elker (1999: 180).

Kent içi ulaşımın bu evrimi ile kentlerde farklı ulaşım türleri kullanma zorunluluğu ortaya çıkmıştır. Bu ulaşım türleri, çalışma ve kullanım şekillerine göre aşağıda belirtildiği gibi üç kategoride ele alınmaktadır (Vuchic, 1987):

- Özel Ulaşım: Bisiklet ve özel arabalar gibi genellikle kamuya açık sokaklarda olmak üzere, mal sahipleri tarafından kişisel kullanımları için işletilen özel araçlardan oluşmaktadır.
- Paratransit veya Kiralık Ulaşım: Taksiler gibi operatörler tarafından sağlanan ve bunları bireysel veya çoklu yolculuklar için kiralaayan taraflara sunulan ulaşımı ifade etmektedir.

- Toplu Taşıma: Belirlenen ücreti ödeyen herkes tarafından kullanılabilen ve kamu ve özel kuruluşlar tarafından sağlanan sistemleri içermektedir. Sabit rotalarda ve sabit tarifelerle çalışan bu türler otobüs, hafif raylı ulaşım, metro, bölgesel demiryolu ve diğer birçok sistemi bünyesinde barındırmaktadır.

Bu türler içinden toplu taşıma, kentsel trafik sıklığını azaltmak için en etkili yöntemlerden biri olarak kabul edilmektedir (Chu ve diğerleri, 2016; Zhang ve diğerleri, 2016). Toplu taşıma, yüksek kapasiteli, daha ekonomik ve enerji tasarruflu oldukları için otobüs, raylı ve metro gibi türlerin kullanılmasını mümkün ve gerekli kılmaktadır (Vuchic, 1987). Bununla birlikte genel toplu taşıma türleri arasında, yüksek hız ve kapasitesi nedeniyle raylı ulaşım daha fazla tercih edilmektedir. Günümüzde, dünyadaki neredeyse tüm metropollerde raylı ulaşım uygulanmakta ve kullanıcıların seyahatlerinde önemli bir rol oynamaktadır (Chu ve diğerleri, 2016). Min ve diğerleri tarafından 2018'de yapılan bir çalışmada raylı ulaşımın, metropollerin yanı sıra orta ölçekli kentlerde de güvenlik, dakiklik, çevreyi koruma, enerji tasarrufu gibi avantajları ile kentsel trafik sorunlarını çözmenin ana yolu haline geldiği belirtilmiştir (Min ve diğerleri, 2018). Ayrıca raylı ulaşımın, kentsel formu etkileme ve kentin yaşanabilirliğine katkıda bulunma konusunda oldukça büyük bir etkiye sahip olduğu belirtilmektedir (Vuchic, 1987). Ancak yatırım maliyeti açısından bakıldığında diğer toplu taşıma türlerine göre daha yüksek bir maliyete sahip olduğu belirtilmektedir (Masoumi ve Öcalır-Akünel, 2018). Dolayısıyla hem metropoller hem de orta ölçekli kentler için bu kadar önemli bir yere sahip olan raylı ulaşım sistemlerinin verimli bir şekilde kullanılıp kullanılmadığını tespit etmek ve daha verimli kullanılabilmesini sağlamak oldukça önemli bir konudur. Bu konu çalışmanın ana motivasyon kaynağını oluşturmaktadır.

Bu çalışma, kent içi raylı ulaşım performansını değerlendirmek için iki aşamalı bir ÇKKV yöntemi kullanarak bir model oluşturmayı amaçlamaktadır. Genel olarak ÇKKV yöntemleri, çok sayıda kriteri aynı anda göz önüne alarak önceden belirlenmiş olan alternatiflerin sıralanması için kullanılmaktadır (Türkoğlu, 2019). Çalışmada oluşturulmak istenen model için ÇKKV yöntemlerinden SWARA ve ARAS yöntemleri kullanılmış ve EGO Genel Müdürlüğünde işletilen raylı sistem hatları üzerinde bir uygulama ile test edilmiştir. SWARA yöntemi çalıştırılması oldukça kolay ve kriterin önem derecelerini belirlemek için kullanılan bir yöntemdir (Wen ve diğerleri, 2019). ARAS yöntemi ise alternatiflerin performansını ideal alternatifin performansına göre göreceli olarak belirlemeye yardımcı olmaktadır (Yıldırım ve diğerleri, 2019). Bu nedenle kullanılan yöntemlerin çalışmanın amacına en uygun yöntemler olduğu düşünülmektedir. Ayrıca SWARA ve ARAS yöntemlerini iki aşamalı bir şekilde kullanarak kent içi raylı ulaşım performansını incelemeye yönelik daha önce yapılmış bir çalışmaya rastlanılmamış olması bu çalışmanın özgün tarafını oluşturmaktadır. Uygulama sonuçlarına göre modelin diğer kent içi ulaşım türlerinde de uygulanabilir olduğu ve literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Bu çalışma beş bölümden oluşmaktadır. Çalışmanın ilk bölümünü oluşturan giriş bölümünün ardından ikinci bölümde, kent içi raylı ulaşımı konu alan çalışmalar incelenmiş ve özetlenerek sunulmuştur. Çalışmanın üçüncü bölümünde, uygulamada kullanılan yöntemler tanıtılmıştır. Dördüncü bölümde, kent içi ulaşımında kullanılan raylı ulaşım sistemi performansını değerlendirmek için önerilen iki aşamalı ÇKKV yöntemi ile EGO Genel Müdürlüğü'nde işletilen raylı sistem hatlarına ait veriler kullanılarak bir uygulama yapılmıştır. Çalışmanın son bölümünde ise elde edilen bulgular yorumlanmış, daha önce yapılmış olan çalışmalar ile olan benzerlik ve farklılıklar tartışılmış, çalışmanın sınırlılıklarına değinilmiş ve gelecek çalışmalar için öneriler sunulmuştur.

2. LİTERATÜR TARAMASI

Bu bölümde, Google Akademik ve Web of Science veri tabanları kullanılarak kent içi raylı ulaşımı konu alan çalışmalara ulaşılmış ve çalışmalar, uygulama bölümünde kriterlerin belirlenmesine de altyapı oluşturacak şekilde incelenmiştir. Bu çalışmalar, amaçlarına göre genel itibarıyla altı başlık altında toplanmıştır. İncelenen çalışmalara ilişkin özet bilgiler Çizelge 2'de gösterilmiş ve izleyen kısımlarda detaylı olarak açıklanmıştır.

Çizelge 2. Literatür özeti

Sıra	Amaç	Yazarlar
1	Raylı sistem proje tasarımı, yazılımı ve model geliştirme	Morison ve diğerleri (2005), Ding ve diğerleri (2011), Dong ve diğerleri (2013), Su ve diğerleri (2013), Feng ve diğerleri (2014), Zhang ve diğerleri (2014), Doğan ve Kablan (2016), Xiao ve diğerleri (2017), Min ve diğerleri (2018), Şeremet ve diğerleri (2018), Alade ve diğerleri (2019), Burkucu ve diğerleri (2020), Han ve diğerleri (2020), Mottee ve diğerleri (2020)
2	Raylı ulaşım projelerini karşılaştırma, sorunlarını değerlendirme ve iyileştirme önerileri sunma	Li ve diğerleri (2008), Chang (2012), Jing (2012), Liu ve Wang (2016), Şimit ve diğerleri (2017), Önder ve Akdemir (2019)
3	Raylı ulaşım sistemlerinin çeşitli faktörler ile ilişkisini belirleme	Graham ve diğerleri (2003), Mayer ve Trevien (2017), Dudkin ve diğerleri (2017), Kwan ve diğerleri (2018), Zhao ve Li (2019), Wang ve Zacharias (2020)
4	Raylı sistem alanı belirleme, araç seçimi ve çizelgeleme	Akman ve Alkan (2016), Chu ve diğerleri (2016), Lin ve diğerleri (2016)
5	Raylı sistem yatırımlarını ve bu yatırımları etkileyen faktörleri değerlendirme	Düzkaya ve diğerleri (2018), Gulhan, (2018), Kutlu ve diğerleri (2019)
6	Performans değerlendirme	Masoumi ve Öcalır-Akünel (2018)

Raylı sistem proje tasarımı, yazılımı ve model geliştirme amacıyla yapılan çalışmaların temel bulguları aşağıda özetlenmiştir:

Morison ve diğerleri (2005) tarafından yapılan çalışmada, raylı ulaşım sistemin doğal rezonansına yaklaşan ve üzerinde yer alan frekansların eylemsizlik kuvvetini düzeltmek için Pandrol Vanguard tekniği önerilmiştir. Çalışma sonucunda, ön testlerde geçerli ölçümlere ait frekans aralığının üç katına çıktığı belirtilmiştir. Ayrıca bu durumun daha sert sistemlere uygulandığında veya test ekipmanında daha fazla iyileştirme yapıldığında geliştirilebilen bir sonuç olduğu ifade edilmiştir.

Ding ve diğerleri (2011) tarafından yapılan çalışmada, MAS tabanlı bir yolcu tahmin sistemi tasarlanmıştır. Çalışma sonucuna göre tasarımın trafik üretim ve değişken nüfusa dayalı trafik oluşturma tahmini için oldukça kullanışlı olduğu belirtilmiştir.

Dong ve diğerleri (2013) tarafından yapılan çalışmada, kentsel raylı ulaşım sistemlerinin acil durum müdahalesi için yapay sistemler kullanılarak bir kontrol ve yönetim mekanizması önerilmiştir. Çalışma sonucunda, yapay sistemin belirli bir kazanın sonucu için doğru ve yol gösterici bilgiler sağlayabileceği belirtilmiştir. Buna ek olarak oluşturulan yapay sistemle acil durum müdahalesini hızlı, kolay ve verimli hale getirilebileceği ifade edilmiştir.

Su ve diğerleri (2013) tarafından yapılan çalışmada OS Unix, Linux ve Windows şehir içi demiryolu taşımacılığı entegre denetim kontrol sistemleri güvenilirlik, kullanım kolaylığı ve maliyet açısından karşılaştırılmıştır. Çalışma Çin'in Shenzhen kent metrosu 3. hattı örnek kullanılarak yapılmıştır. Çalışma sonucunda, mevcut durumda Unix ve Windows tabanlı olarak devam edilip kademeli olarak Windows kontrol sistemine geçmenin faydalı olacağı belirtilmiştir.

Feng ve diğerleri (2014) tarafından yapılan çalışmada, bir şehir tren istasyonunun yolcu transfer verimliliğini artırmak için yeni bir entegre optimizasyon modeli geliştirilmiştir. Modelle transfer optimizasyonunun etkisini doğrulamak için Pekin'deki temsili bir kentsel demiryolu transfer istasyonu incelenmiştir. Çalışma sonucunda, karşılaştırmalı simülasyonların, önerilen modelin bir istasyondaki her transferin bekleme süresini etkili bir şekilde azalttığı belirtilmiştir.

Zhang ve diğerleri (2014) tarafından yapılan çalışmada, kent içi raylı ulaşımın enerji verimliliği incelenmiştir. Çalışmada bir metro treninin hedef hızı ve oluşumu ile çekiş enerji maliyeti yoğunluğu ve yolcu taşımacılığı

arasındaki ilişki analiz edilmiştir. Çalışma sonucunda, hattın niteliği dikkate alınarak hedef hızın belirlenmesi gerektiği ve trenlerin oluşum ölçeğinin de yolcu hacmine göre belirlenebileceği ifade edilmiştir.

Doğan ve Kablan (2016) tarafından yapılan çalışmada, Kırıkkale’de kent içi toplu ulaşım sistemi olarak Kaleray hattının projelendirmesine, maliyet analizine ve işletilmesine yönelik incelemeler yapılmıştır. Ayrıca son beş yıl içindeki nüfus artışı ve trafik yoğunluğu dikkate alınarak Kaleray proje tasarımı yapılmıştır. Çalışma sonucunda, proje yapım maliyetlerinin üç yıl sonra geri kazanılabileceği belirtilmiştir.

Xiao ve diğerleri (2017) tarafından yapılan çalışmada, Çin’de kent içi demiryolunda sıklıkla görülen bağlantı elemanları kırıklarını tespit etmek ve bunlara ilişkin etkili onarım yöntemleri sunmak için bir model önerilmiştir. Modelde ABAQUS sonlu eleman yazılımı kullanılmıştır. Modelde bağlantı elemanlarının bileşenleri arasındaki etkileşimi ele almak için statik ve dinamik analizler yapılmıştır. Statik analiz sonucunda mantıksız kurulumun, kırılmaya yol açan ana nedenlerden biri olduğunu; dinamik analiz sonucunda ise demiryolu oyuklarının neden olduğu rezonansın kırılmaya yol açtığı belirtilmiştir.

Min ve diğerleri (2018) tarafından yapılan çalışmada, ETAP tabanlı Nanning Line 1 kentsel demiryolu transit güç kaynağı sisteminin simülasyon modeli oluşturulmuş ve Nanning kentsel demiryolu transit yükünün bölgedeki kamu dağıtım güç ağı üzerindeki harmonik etkisi analiz edilmiştir. Araştırmada normal çalışma, gece bakım ve trafiğin yoğun olduğu şeklinde üç farklı zaman periyodunun etkisi dikkate alınmıştır. Çalışma sonucunda, normal çalışma periyodunun toplam harmonik bozulmasının gece bakım periyodundan daha yüksek olduğu ve üç zaman periyodunda da demiryolu transit yüklerinin Nanning bölgesi kamu dağıtım güç ağının harmonikleri üzerindeki etkisini artırdığı belirtilmiştir.

Şeremet ve diğerleri (2018) tarafından yapılan çalışmada, bir demiryolu depo sahasındaki trenler için güzergah seçiminde yardımcı olacak bir kumanda merkezi yazılımı geliştirilmiştir. Bunun için enerji tasarrufu ve makas eş-yaşlandırma kriterleri kullanılmıştır. Her iki kriterin ayrı ayrı ve birlikte kullanıldığı üç farklı senaryo için Nesne Tabanlı Programlama ile algoritma oluşturulmuştur. Çalışma sonuçlarına göre önerilen yazılımın rastgele güzergah tanzimine göre enerji tasarrufu sağladığı ve maliyetleri düşürdüğü belirtilmiştir.

Alade ve diğerleri (2019) tarafından yapılan çalışmada, Addis-Ababa kenti hafif raylı taşımacılığı emme kapasitesi ve çok aktörlü etkileşim süreçlerinin kentsel demiryolu taşımacılığına faydası incelenmiştir. Çalışma sonucunda, çok aktörlü etkileşimler sırasında paydaş diyalog süreçlerinin kullanılmasının Addis-Ababa hafif raylı taşımacılığın finans, insan ve zaman kaynakları üzerinde yüksek oranda tasarruf sağladığı belirtilmiştir.

Burkucu ve diğerleri (2020) tarafından yapılan çalışmada, raylı sistem araçlarında rejeneratif frenlemenin verimi hesaplanmıştır. Çalışma sonucunda, araç 80 km/sa hızdan 30 km/sa hıza düşerken elde edilen rejeneratif enerji veriminin %24,26 olduğu tespit edilmiştir. Bu oranın ise enerji verimliliği açısından yeterli seviyede olduğu belirtilmiştir.

Han ve diğerleri (2020) tarafından yapılan çalışmada, demiryolu taşımacılığı için bir rüzgar riski uyarı modeli tasarlanmıştır. Model Şanghai metro hattında test edilmiştir. Çalışma sonucunda elde edilen bilgilere göre önerilen modelin demiryolu aracı işletme güvenliği için oldukça gelişmiş bir uyarı sistemi sunduğu belirtilmiştir.

Mottee ve diğerleri (2020) tarafından yapılan çalışmada, Çevresel ve Sosyal Etki Değerlendirmesi ve takibinin uygulanmasında karşılaşılan zorlukların ve yönetim engellerinin, büyük ulaşım altyapısı projelerinden kaynaklanan sosyal etkilerin planlanmasını, değerlendirilmesini ve yönetimini nasıl etkilediği araştırılmıştır. Bu amaçla Batı Sidney’in Güney Batı Demiryolu Bağlantısı örnek olay değerlendirme yapılmıştır. Çalışma sonucunda, söz konusu demiryolu bağlantısı yönetim süreçleri arasında bir uyumsuzluk olduğu, bu nedenle adil ve kamu yararına değerlendirmelerin gerçekleşmesi için iyileştirmeler yapılması gerektiği belirtilmiştir.

Raylı ulaşım projelerini karşılaştırma, sorunlarını değerlendirme ve iyileştirme önerileri sunma amacıyla yapılan çalışmaların temel bulguları aşağıda özetlenmiştir:

Li ve diğerleri (2008) tarafından yapılan çalışmada, kentsel raylı ulaşım projelerinin fayda aktörlerini analiz etmek için kaba kümeler teorisi önerilmiştir. Çalışmada yapılan ampirik analiz sonucunda, önerilen modelin çok faktörlü kentsel alan indekslerini analiz etmek için uygun olduğu belirtilmiştir.

Chang (2012) tarafından yapılan çalışmada, Çin'in tarihi kenti Şian'ın kentsel demiryolu geçiş planlaması analiz edilmiştir. Çalışma sonucunda, Şian kentinin tarihi mirasının korunması ve demiryolu geçişinin inşası arasındaki çelişkiye dikkat çekerek miras etki değerlendirmesi yapılması önerilmiştir.

Jing (2012) tarafından yapılan çalışmada, Pekin'de bulunan 16 metro aktarma istasyonundaki metro-metro ile metro-otobüs arasındaki aktarımla ilgili değerlendirmeler incelenmiştir. Çalışmada, anket tekniği ile elde edilen verilere korelasyon analizi uygulanmıştır. Çalışma sonucunda, en uygun ve en sakıncalı aktarma istasyonları tespit edilmiş ve en sakıncalı olan aktarma istasyonlarının kapsamlı bir şekilde kontrol edilip planlanması önerilmiştir.

Liu ve Wang (2016) tarafından yapılan çalışmada, kent içi demiryolunun iyileştirilmesi, ulaşım planlaması ve tasarımının kesintisiz bir şekilde uygulanabilmesi için kesintisiz transfer kavramı önerilmiştir. Buna göre demiryolu entegrasyonunun kalitesini değerlendirmek üzere Brighton G hipotezi kullanılmıştır. Hipoteze göre transfer mesafesi ideal, istenen, kabul edilebilir, tolere edilebilir ve dayanılmaz olmak üzere beş seviyede incelenmiştir. Çalışma sonucunda, transfer süresi ile transfer mesafesi kavramlarının birbiriyle ilintili olduğu ve transfer mesafesinin farklı ulaştırma modları için incelenen hipoteze göre farklı seviyelerde olduğu tespit edilmiştir.

Şimit ve diğerleri (2017) tarafından yapılan çalışmada, İpekböceği (SilkWorm) tramvayının hizmete girmesi ile ortaya çıkan sorunlara çözüm önerileri sunulmuş SWOT Analizi yapılmıştır. Bunun için güçlü ve zayıf yönler kullanıcılarla yapılan sözlü mülakatlar ve gözlemlerle fırsat ve tehditler ise yazarların tecrübeleri ışığında tespit edilmiştir. Çalışmadan elde edilen sonuca göre tramvay hattının yeniden gözden geçirilmesi, şehir ve trafik yapısının düzenlenmesi gibi öneriler sunulmuştur.

Önder ve Akdemir (2019) tarafından yapılan çalışmada, Türkiye'de büyük ve orta ölçekli şehirlerde yapılan ulaşım ana planları kapsamında, mevcut öneri ve raylı sistem senaryoları karşılaştırılmıştır. Çalışma sonucunda, her bir kentin ihtiyaçlarına göre ulaşım ana planının yapılması gerektiği, standart bir planın her kentin ihtiyacını karşılamada yetersiz olacağı belirtilmiştir.

Raylı ulaşım sistemlerinin çeşitli faktörler ile ilişkisini belirleme amacıyla yapılan çalışmaların temel bulguları aşağıda özetlenmiştir:

Graham ve diğerleri (2003) tarafından yapılan çalışmada, kentsel demiryolu taşımacılığında sürekli ve sabit olmayan getirilerin çıktı ve verimlilik artışı üzerindeki etkileri incelenmiştir. Çalışmada değerlendirme kriteri olarak çalışan sayısı, araç filosu, rota uzunluğu, istasyon sayısı, yıllık yolcu sayısı ve yıllık araç kilometresi kullanılmıştır. Çalışma sonucunda, verimlilik modeline göre kentsel raylı sistemlere ait çıktı performansının farklılaştırılmasında toplam faktör verimliliği değişikliğinin; ortalama emek verimliliği analizine göre ise diğer üretim faktörlerine geçişlerin ve işçi başına değişen çıktı düzeylerini açıklamada teknolojik değişimin öneminin doğrulandığı ifade edilmiştir.

Dudkin ve diğerleri (2017) tarafından yapılan çalışmada, şehir içi demiryolu taşımacılığının çevre üzerindeki etkisini azaltmak için yeni yöntemler önerilmiştir. Bunun için tramvaylardan gelen gürültü ve titreşim seviyeleri incelenmiştir. Çalışma sonucunda, ortaya çıkan gürültü ve titreşim seviyelerini azaltmak için ray dolguları, titreşim yalıtım şilteleri, ray yağlama sistemleri gibi yöntemlerin uygulanması tavsiye edilmiştir.

Mayer ve Trevien (2017) tarafından yapılan çalışmada, Paris'te açılan ve aşamalı olarak uzatılan Bölgesel Ekspres Demiryolu'nun nüfus, firma ve istihdam artışı üzerindeki etkisi incelenmiştir. Çalışma sonucunda, söz konusu demiryolunun istihdamı %8,8 artırdığı ve firma lokasyonu için önemli ve olumlu etkiler sağladığı

tespit edilmiştir. Bu demiryolunun nüfus artışı üzerinde herhangi bir etkisinin olmadığı ancak demiryolu ile yüksek vasıflı hane halkının yer seçimi arasında önemli bir bağlantının olduğu belirtilmiştir.

Kwan ve diğerleri (2018) tarafından yapılan çalışmada, Kuala Lumpur'daki özel ve toplu taşıma araç kullanıcılarının seyahat karakteristikleri ve özel araç kullanıcılarının demiryolu toplu ulaşımına geçme niyetleri arasındaki ilişki araştırılmıştır. Bunun için ikili lojistik regresyon analizi yapılmıştır. Çalışma sonucunda, anket katılımcılarının %48'inin hafta içi seyahatlerde, %39'unun ise hafta sonu seyahatlerde özel araçtan demiryolu toplu ulaşımına geçme niyetinde olduğu belirtilmiştir.

Zhao ve Li (2019) tarafından yapılan çalışmada, Pekin'de genel seyahat memnuniyetindeki bölgesel ve sosyal eşitsizlik ele alınarak memnuniyet tepkisi ölçülmüş ve bu eşitsizlikteki demiryolu taşımacılığının rolü araştırılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, orta gelirli ve şehir merkezindeki sakinlerin seyahat memnuniyetinin daha yüksek; düşük gelirli ve banliyö sakinlerinin ise seyahat memnuniyetinin daha düşük olduğu belirtilmiştir.

Wang ve Zacharias (2020) tarafından yapılan çalışmada, kent içi raylı ulaşımında seyahat memnuniyetini etkileyen fiziksel ve beşeri faktörler incelenmiştir. Çoklu Regresyon ve Tek Yönlü Varyans analizleri ile yapılan çalışmada, memnuniyeti değerlendirmek için kalabalıklık, gürültü, koku, hava kalitesi, sıcaklık, aydınlatma, titreşim ve güvenlik faktörleri kullanılmıştır. Çalışma sonucunda, seyahat memnuniyetindeki en önemli faktörlerin kalabalıklık, koku, hava kalitesi, sıcaklık ve güvenlik olduğu belirtilmiştir.

Raylı sistem alanı belirleme, araç seçimi ve çizelgeleme amacıyla yapılan çalışmaların temel bulguları aşağıda özetlenmiştir:

Akman ve Alkan (2016) tarafından yapılan çalışmada, İzmit ilinde bir toplu taşıma güzergahı için alternatif taşıma araçları arasından seçim sorunu ele alınmıştır. Bunun için Ağırlıklı Aksinomlarla Tasarım metodu ile bir seçim modeli geliştirilmiştir. Modelde maliyet, ulaşım hattı özellikleri, araç özellikleri, çevreye duyarlılık ve müşteri memnuniyeti ana kriterleri ve bu kriterlere ait alt kriterler kullanılmıştır. Çalışma sonucunda alternatif toplu taşıma aracı olarak hafif raylı sistemlerin ve metrobüsün uygun olduğu belirtilmiştir.

Chu ve diğerleri (2016) tarafından yapılan çalışmada, bir Pareto Optimal şehir içi raylı tren çizelgeleme problemi ele alınmıştır. Çalışmada, bir yineleme algoritması ve geçerli bir tren kullanım stoku atama prosedürü olmak üzere iki teori önerilmiştir. Bu teoriler için tasarlanan algoritma, sayısal bir deney yoluyla test edilmiştir. Çalışma sonucunda, tasarlanan algoritmanın uygulanabilir olduğu belirtilmiştir.

Lin ve diğerleri (2016) tarafından yapılan çalışmada, tren istasyon alanını tahmin etmek için Huff Modeli ve Coğrafi Bilgi Sistemleri teknolojileri kullanarak bir modelleme yapılmıştır. Çalışma sonuçlarına göre modelin geçerli olduğu ve bu modelin seyahat talebini daha iyi yönetmek ve tren istasyonlarına daha fazla erişilebilirliği sağlayan çözümleri planlamak için de kullanılabilirdiği belirtilmiştir.

Raylı sistem yatırımlarını ve bu yatırımları etkileyen faktörleri değerlendirme amacıyla yapılan çalışmaların temel bulguları aşağıda özetlenmiştir:

Düzkaya ve diğerleri (2018) tarafından yapılan çalışmada, Erzincan ili örneği ile orta büyüklükteki iller için cadde tramvayı uygulamaları değerlendirilmiştir. Çalışmada, cadde tramvayı uygulamalarının; şehir içindeki tüm terminal noktalarını hızlı ve rahat bir şekilde birleştirdiği, şehirlerarası farklı ulaşım türleri arasında geçişleri kolaylaştırdığı, yaşanabilir bir kentsel çevre oluşturduğu, sürdürülebilir bir ulaşım sistemi sağladığı, mobiliteyi ve katma değeri artırdığı belirtilmiştir.

Gulhan (2018) tarafından yapılan çalışmada, kent içi raylı sistem yatırımlarının konut alanlarının gelişimi ve fiyatları üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Bunun için Kazlıçeşme-Söğütlüçeşme Metro Hattı özelinde inceleme yapılmıştır. Çalışma sonucunda, konut fiyatlarının çalışmaya konu olan bölge bazında yükseldiği belirtilmiştir. Ayrıca bu artışın kamu yararı için arazi kullanımı açısından nasıl değerlendirilebileceği konusunda fikirler üretilmiştir.

Kutlu ve diğerleri (2019) tarafından yapılan çalışmada, bir kent için raylı sistem yatırımlarını etkileyen faktörler Analitik Hiyerarşi Süreci (AHS) yöntemiyle değerlendirilmiştir. Bunun için AB ve Türkiye’de yapılan çalışmalar ışığında etki faktörleri belirlenmiş ve Ankara, Rize ve Erzincan kentleri için farklı yatırım senaryoları oluşturulmuştur. Çalışma sonucunda, söz konusu kentler için raylı sistem yatırımlarını etkileyen faktörler sıralanmıştır.

Son olarak Masoumi ve Öcalır-Akünel (2018) tarafından yapılan çalışmada, Türkiye’deki kent içi raylı ulaşım sistemlerinin Veri Zarflama Analizi ile performansı değerlendirilmiştir. Analiz kapsamında girdi değişkeni olarak hat uzunluğu, istasyon sayısı, sefer sıklığı, ticari hız ve şehir nüfusu; çıktı değişkeni olarak ise yıllık taşınan yolcu sayısı ele alınmıştır. Çalışma sonucunda, etkin ve etkin olmayan kentler belirtilmiştir.

Literatür taraması sonucunda, çalışmaların genel olarak; kent içi raylı sistem proje tasarımı, yazılımı ve model geliştirme, raylı ulaşım projelerini karşılaştırma, sorunlarını değerlendirme ve iyileştirme önerileri sunma, kent içi raylı sistemin çevre, sosyal ve beşeri faktörler gibi faktörlerle ilişkisini belirleme, kent içi raylı sistem alanı belirleme, araç seçimi ve çizelgeleme problemlerini çözme, raylı sistem yatırımlarını ve bunları etkileyen faktörleri değerlendirme konuları üzerine yoğunlaştığı ancak araştırmaların teknik incelemelerle sınırlı kaldığı görülmüştür. Kent içi raylı ulaşım sistemi performans ve verimlilik değerlendirme konusunda ise nispeten daha az araştırma yapıldığı tespit edilmiştir. Ayrıca bu çalışmada önerilen yöntemlerle daha önce yapılmış böyle bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Bununla birlikte elde edilen sonuçlara göre modelin diğer kent içi ulaşım türlerinde de uygulanabilir olduğu ve tüm bu nedenlerle literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Çalışmanın aynı zamanda alanda faaliyet gösteren işletmelere de fayda sağlayacağı düşünülmektedir.

3. METODOLOJİ

Bu bölümde çalışmada kent içi raylı ulaşım performansını değerlendirmek için önerilen modelde kullanılan yöntemler tanıtılmıştır.

3.1. SWARA Yöntemi

SWARA yöntemi (Step-Wise Weight Assessment Ratio Analysis-Kademeli Ağırlık Değerlendirme Oran Analizi), ilk kez Keršulienė ve diğerleri (2010) tarafından geliştirilmiş, ÇKKV tekniklerinde kriter ağırlıklarını belirlemek için kullanılan bir yöntemdir (Ghoushchi ve diğerleri, 2020). Yöntemin temeli, uzman görüşüne dayanmaktadır (Keršulienė ve diğerleri, 2010). Bu noktada uzmanların bakış açısı, bu yöntem sürecinde değerlendirmelerde ve ağırlıkların hesaplanmasında en önemli belirleyici faktör olarak görülmektedir (Zolfani ve diğerleri, 2015).

SWARA, çalıştırılması kolay bir yöntemdir. AHS gibi diğer ağırlık belirleme yöntemleri ile karşılaştırıldığı zaman, SWARA yönteminin hesaplama karmaşıklığı daha düşüktür ve daha yüksek tutarlılığa sahiptir (Wen ve diğerleri, 2019).

Yöntemin hesaplama adımları aşağıda verilmiştir (Zolfani ve diğerleri, 2015):

Problemde n tane kriter ($C_j, j=1,2,\dots,n$) ve k tane karar verici ($KV_k, k=1,2,\dots,k$) olmak üzere;

1.Adım: Öncelikle problem ile ilgili belirlenmiş olan kriterlerin, her bir uzman tarafından en çok önemli olandan en az önemli olana doğru sıralanması istenir.

2.Adım: Bu aşamada kriterlerin birbirleri ile kıyaslamaları yapılır. Bunun için ikinci kriterden başlayarak birinci kriterin ikinci kriterden, ikinci kriterin üçüncü kriterden ne derece önemli olduğu belirlenir. Bu işlem tüm kriterler için tekrarlanır. Bu karşılaştırma s_j olarak ifade edilir ve 0 ile 1 arasında 5’in katları olacak şekilde değer alır.

3.Adım: Eşitlik 1 yardımıyla k_j kat sayısı hesaplanır. Bunun için öncelikle ilk sırada yer alan kritere 1 değeri verilir. Diğer kriterler için ise bir önceki adımda elde edilen s_j değerine 1 eklenir. Bu işlem tüm kriterler için tekrarlanır ve k_j kat sayıları hesaplanır.

$$k_j = \begin{cases} 1, & j = 1 \\ s_j + 1, & j > 1 \end{cases} \quad (1)$$

4.Adım: Her bir kriter için q_j değeri Eşitlik 2 yardımıyla hesaplanır. Bir önceki adımda olduğu gibi ilk sıradaki kritere yine 1 değeri verilir.

$$q_j = \begin{cases} 1, & j = 1 \\ \frac{x_{j-1}}{k_j}, & j > 1 \end{cases} \quad (2)$$

5.Adım: Bu aşamada bir önceki adımda hesaplanan q_j değerleri $\sum q_j$ değerine bölünerek Eşitlik 3'te ifade edildiği şekilde, her bir kriter için nihai ağırlıklar w_j hesaplanır.

$$w_j = \frac{q_j}{\sum_{k=1}^n q_k} \quad (3)$$

6.Adım: Birden fazla karar vericinin olduğu problemlerde ortak bir kriter ağırlığı belirlemek gerekmektedir. Bunun için 2., 3., 4. ve 5. adımlar tüm karar vericiler için tekrarlanır. Her bir karar verici bazında elde edilen w_j değerlerinin geometrik ortalaması alınır. Elde edilen yeni değerler her bir kriterin tüm karar vericiler bazındaki ortalama ağırlıklarını ifade etmektedir.

3.2. ARAS Yöntemi

ARAS yöntemi (Additive Ratio Assessment- Eklemeli Nispi Değerlendirme), Zavadskas ve Turskis (2010) tarafından geliştirilmiş bir ÇKKV tekniğidir (Keršulienė ve Turskis, 2014). ARAS yöntemi, alternatiflerin performansını belirlemeyi sağlayan ve her bir alternatifin optimal alternatife oranını gösteren bir tekniktir (Dadelo ve diğerleri, 2012). Yöntemde, bir alternatifin nispi etkinliğini belirleyen fayda fonksiyon değeri, ele alınan kriterlerin değer ve ağırlıklarının nispi etkisi ile doğru orantılıdır (Zavadskas ve Turskis, 2010). Örneğin bir kritere ait optimal değer 100 olduğu ve diğer alternatiflere ait değerlerin optimal değerden düşük olduğu bir karar probleminde, alternatifler arasındaki en yüksek değer 70 olduğu durumda optimallik değeri diğer ÇKKV tekniklerinde %100 (1) olarak hesaplanırken ARAS yönteminde %70 (0,70) olarak hesaplanmaktadır. Yöntem bu yönüyle diğer ÇKKV tekniklerinden ayrılmakta ve oransal derecelendirmeye en uygun yöntem olarak görülmektedir (Ecer, 2016). Yöntemin hesaplama adımları aşağıda verilmiştir (Zavadskas ve Turskis, 2010):

1.Adım: Yöntemin ilk aşamasında alternatiflerin, kriterlerin ve bunlara ait değerlerin yer aldığı karar matrisinin oluşturulması vardır. Karar matrisinde (Eşitlik 4) diğer ÇKKV tekniklerinden farklı olarak optimallik değerlerinin gösterildiği bir satır bulunmaktadır. Buna göre X karar matrisi, m alternatif sayısını, n alternatiflere ait kriter sayısını göstermek üzere,

$$X = \begin{bmatrix} x_{01} & \cdot & x_{0j} & \cdot & x_{0n} \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ x_{i1} & \cdot & x_{ij} & \cdot & x_{in} \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ x_{m1} & \cdot & x_{mj} & \cdot & x_{mn} \end{bmatrix}; i = 0, \dots, m; j = 1, \dots, n \quad (4)$$

şeklinde oluşturulur. Burada x_{ij} , i alternatifinin j kriteri açısından performans değerini; x_{0j} , j kriterinin optimal değerini ifade etmektedir. Eğer j kriterinin optimal değeri bilinmiyorsa, fayda veya maliyet kriteri olmasına göre Eşitlik 5 ile hesaplanır.

$$\begin{aligned} x_{ij} &= \max x_{ij} \\ x_{0j} &= \min 0_j \end{aligned} \quad (5)$$

2.Adım: Yöntemin ikinci aşamasında normalize karar matrisinin oluşturulması vardır. Bu aşamada bütün kriterlerin normalizasyon işlemi yapılır. Burada amaç farklı boyutlara sahip olan kriterlerin ortaya çıkaracağı zorluklardan kaçınmaktır. Bunun için tüm kriter değerleri $[0, 1]$ aralığında standartlaştırılır. Normalizasyon

işleminde sonra karar matrisi Eşitlik 6'daki gibi oluşturulur:

$$\hat{X} = \begin{bmatrix} \hat{x}_{01} & \cdot & \hat{x}_{0j} & \cdot & \hat{x}_{0n} \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \hat{x}_{i1} & \cdot & \hat{x}_{ij} & \cdot & \hat{x}_{in} \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \hat{x}_{m1} & \cdot & \hat{x}_{mj} & \cdot & \hat{x}_{mn} \end{bmatrix}; i = 0, \dots, m; j = 1, \dots, n \quad (6)$$

Normalize karar matrisi oluşturulurken maksimum değer alması istenen fayda kriterleri için Eşitlik 7, minimum değer alması istenen maliyet kriterleri için ise Eşitlik 8 kullanılır.

$$\bar{x}_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sum_{i=0}^m x_{ij}} \quad (7)$$

$$\bar{x}_{ij} = \frac{1/x_{ij}}{\sum_{i=0}^m 1/x_{ij}} \quad (8)$$

3.Adım: Bu aşamada ağırlıklı normalize karar matrisi oluşturulur. Bunun için genelde uzman görüşü ile belirlenen kriter **ağırlıkları** (w_j) kullanılır. Kriter ağırlıkları, $0 < w_j < 1$ koşulunu sağlamalıdır. Ayrıca kriter **ağırlıklarının toplamı** Eşitlik 9'da gösterildiği gibi sınırlı olmalıdır:

$$\sum_{j=1}^n w_j = 1 \quad (9)$$

Ağırlıklı normalize karar matrisi Eşitlik 10'daki gibi oluşturulur:

$$\hat{X} = \begin{bmatrix} \hat{x}_{01} & \cdot & \hat{x}_{0j} & \cdot & \hat{x}_{0n} \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \hat{x}_{i1} & \cdot & \hat{x}_{ij} & \cdot & \hat{x}_{in} \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \hat{x}_{m1} & \cdot & \hat{x}_{mj} & \cdot & \hat{x}_{mn} \end{bmatrix}; i = 0, \dots, m; j = 1, \dots, n \quad (10)$$

Bu matrise göre tüm kriterlerin ağırlıklandırılmış hali Eşitlik 11 kullanılarak hesaplanır. Burada w_j j kriterinin ağırlığını; \bar{x}_{ij} ise j kriterinin normalize edilmiş derecesini ifade etmektedir.

$$\hat{x}_{ij} = \bar{x}_{ij} w_j \quad (11)$$

4.Adım: Yöntemin son adımı optimallik fonksiyon değerinin hesaplanmasıdır. Optimallik fonksiyon değeri Eşitlik 12 kullanılarak hesaplanır. Eşitlikte S_i i alternatifinin optimallik değerini ifade etmektedir.

$$S_i = \sum_{j=1}^n \hat{x}_{ij}; i = 0, \dots, m \quad (12)$$

Optimallik fonksiyonunun S_i değeri ne kadar büyük olursa, alternatif o kadar etkili olmaktadır. Bu nedenle alternatiflerin öncelikleri bu değere göre belirlenir. Son olarak S_i değeri kullanılarak alternatiflerin görece fayda etkinliği (K_i) Eşitlik 13 ile hesaplanır.

$$K_i = \frac{S_i}{S_0} \quad (13)$$

K_i değeri $[0, 1]$ arasında bir değer almaktadır. Bu değer her bir alternatifin nispi fayda etkinliğini ifade etmektedir. Alternatiflerin nispi performanslarının belirlenmesi bu değer ile sağlanmaktadır. En büyük K_i değerine sahip olan alternatifin en yüksek, en küçük K_i değerine sahip olan alternatifin en düşük performansı gösterdiği kabul edilmektedir.

4. UYGULAMA ve BULGULAR

Bu bölümde raylı ulaşım sistemleri performansını değerlendirmek için önerilen iki aşamalı ÇKKV yöntemi için bir uygulama yapılmıştır. Bu uygulama, ihtiyaç duyulan veri EGO Genel Müdürlüğü resmi internet sayfasında kamuya açık olarak yayınlandığından ve kolay erişilebilir olduğundan EGO Genel Müdürlüğü raylı sistem teknik verileri kullanılarak yapılmıştır. Çözüm için Microsoft Excel Hesap Çizelgesi paket programından yararlanılmıştır.

4.1. Değerlendirme Kriterlerinin Belirlenmesi ve Ağırlıklarının Hesaplanması

Bu çalışmada ele alınan raylı ulaşım sistemleri performansını değerlendirmek için kriterler literatür ve uzman görüşü ile belirlenmiştir. Değerlendirme kriterleri Çizelge 3'te gösterilmektedir.

Çizelge 3. Değerlendirme kriterleri

Sıra	Kısaltma	Kriter	Referanslar
1	K_1	Toplam Hat Uzunluğu (Metre)	Graham ve diğerleri (2003), Tzeng ve diğerleri (2005), Masoumi ve Öcalır-Akünel (2018)
2	K_2	Araç Filosu (Araç)	Graham ve diğerleri (2003)
3	K_3	Ortalama İstasyon Aralığı (Metre)	Akman ve Alkan (2016)
4	K_4	İstasyon Sayısı (Adet)	Graham ve diğerleri (2003), Masoumi ve Öcalır-Akünel (2018)
5	K_5	Maksimum Yolcu Kapasitesi (Yolcu/Saat/Yön)	Akman ve Alkan (2016), Dinç (2018), Masoumi ve Öcalır-Akünel (2018)

Belirlenen kriterlerin önem dereceleri SWARA yöntemi ile aşağıdaki adımlar izlenerek hesaplanmıştır.

1. Adım: Öncelikle biri Uluslararası Ticaret ve Lojistik bölümü öğretim üyesi, ikisi belediye ulaşım planlama ve raylı sistem çalışanı olmak üzere üç karar vericiye (KV) Ek 1'de yer alan anket uygulanmıştır. Karar vericiler, değerlendirme kriterlerini kendileri için en çok önemli olandan en az önemli olana doğru 1'den 5'e kadar sıralamışlardır. Karar vericiler tarafından belirtilen kriter sıralaması Çizelge 4'te yer almaktadır.

Çizelge 4. Karar vericilere göre kriter sıralaması

Kriterler	KV_1	KV_2	KV_3
K_1	1	4	1
K_2	5	2	3
K_3	4	3	5
K_4	2	5	4
K_5	3	1	2

2. Adım: Bu aşamada kriterlerin birbirleri ile kıyaslaması yapılarak s_j değeri belirlenmiştir. Bunun için Ek 1'de yer alan ankette, karar vericiler tarafından yapılan puanlama değerleri kullanılmıştır. Karar vericiler puanlamayı, ikinci kriterden başlayarak birinci kriterin ikinci kriterden, ikinci kriterin üçüncü kriterden, üçüncü kriterin dördüncü kriterden ve dördüncü kriterin beşinci kriterden ne derece önemli olduğunu, 0 ile 1 arasında 5'in katları olacak şekilde belirlemişlerdir. Karar vericiler tarafından belirlenen kriter kıyaslamaları Çizelge 5'te gösterilmektedir.

Çizelge 5. Kriterlerin karar vericiler düzeyinde karşılaştırmalı önemi

Sıra	KV ₁		KV ₂		KV ₃	
	Kriterler	s _j	Kriterler	s _j	Kriterler	s _j
1	K ₁		K ₅		K ₁	
2	K ₄	0,20	K ₂	0,30	K ₅	0,30
3	K ₅	0,15	K ₃	0,30	K ₂	0,10
4	K ₃	0,30	K ₁	0,20	K ₄	0,05
5	K ₂	0,05	K ₄	0,10	K ₃	0,10

3. Adım: Bu aşamada Eşitlik 1 ile her bir karar vericiye ait k_j kat sayısı hesaplanmıştır. Bunun için örneğin birinci karar vericinin kriter sıralamasında, ilk sırada yer alan kritere 1 değeri verilmiş diğer kriterler için ise bir önceki adımda belirlenen s_j değerine 1 eklenmiştir. Bu işlem tüm kriterler ve karar vericiler için tekrarlanmıştır.

4. Adım: Bu aşamada Eşitlik 2 yardımıyla her bir karar vericiye ait q_j değeri hesaplanmıştır. Bu hesaplama yapılırken bir önceki adımda olduğu gibi ilk sırada yer alan kritere 1 değeri verilmiştir. Diğer kriterler için ise Eşitlik 2 kullanılmıştır.

5. Adım: Bu aşamada, Eşitlik 3 yardımıyla kriterlerin her bir karar vericiye ait nihai önem ağırlıkları w_j hesaplanmıştır. Birinci karar vericiye ait k_j , q_j ve w_j değerleri Çizelge 6'da gösterilmektedir.

Çizelge 6. Birinci karar vericiye ait değerler

Sıra	Kriterler	s _j	k _j	q _j	w _j
1	K ₁		1,00	1,00	0,27
2	K ₄	0,20	1,20	0,83	0,23
3	K ₅	0,15	1,15	0,72	0,20
4	K ₃	0,30	1,30	0,56	0,15
5	K ₂	0,05	1,05	0,53	0,15

6. Adım: Son aşamada ise tüm karar vericiler için hesaplanan kriter ağırlıklarının geometrik ortalaması alınmış ve böylece ortak kriter ağırlıkları hesaplanmıştır. Elde edilen her bir kriterin tüm karar vericiler bazındaki ortalama ağırlıkları Çizelge 7'de gösterilmektedir.

Çizelge 7. Kriterlerin karar vericiler bazında hesaplanan ağırlıkları

Kriterler	KV ₁	KV ₂	KV ₃	GA
K ₁	0,27	0,15	0,27	0,22
K ₂	0,15	0,23	0,19	0,19
K ₃	0,15	0,18	0,16	0,16
K ₄	0,23	0,14	0,18	0,18
K ₅	0,20	0,30	0,21	0,23

Elde edilen kriter ağırlıklarına göre en yüksek değeri maksimum yolcu kapasitesi kriteri, en düşük değeri ise ortalama istasyon aralığı kriteri almıştır. Başka bir ifade ile kriterlerin önem derecelerinin hesaplanması sonucunda en yüksek öneme 0,23 oran ile maksimum yolcu kapasitesi kriterinin, en düşük öneme ise 0,16 oran ile ortalama istasyon aralığı kriterinin sahip olduğu ortaya çıkmıştır.

4.2. Alternatiflerin Belirlenmesi ve Sıralanması

Çalışmada kullanılan alternatifler, EGO Genel Müdürlüğünde işletilen raylı sistem hatları olarak belirlenmiş ve bunlara ilişkin teknik verilere kamuya açık olarak sunulan EGO Genel Müdürlüğü resmi internet sayfasından ulaşılmıştır. Alternatiflere ilişkin veri seti Çizelge 8’de gösterilmektedir.

Çizelge 8. Alternatiflere ait veri seti

İşletilen Raylı Sistem Hatları	Kısaltma	Kriterler (Teknik Özellikler)				
		K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	K ₅
Batıkent-Kızılay	A ₁	14.661	12	1283	108	70.000
Çayyolu-Kızılay	A ₂	16.590	11	1396,50	144	66.000
Batıkent-Sincan/Törekent	A ₃	15.629,61	11	1255	264	72.000
Keçiören-Atatürk Kültür Merkezi	A ₄	9.220	9	1075	60	66.000
Aşti-Dikimevi	A ₅	8.527	11	783	33	27.000

Kaynak: <https://www.ego.gov.tr>, (Erişim tarihi: 18.04.2020).

1.Adım: Öncelikle karar matrisi oluşturulmuştur. Bunun için değerlendirme kriterlerine ait optimal değerler bilinmediği için kriterlerin fayda ve maliyet özelliklerine göre optimal değer belirlenmiştir. Buna göre probleme ait tüm kriterler fayda kriteri olarak ele alınmış ve Eşitlik 5 yardımıyla optimal değerler hesaplanmıştır. Çizelge 9’da optimal değerlerin yer aldığı karar matrisi gösterilmektedir.

Çizelge 9. Karar matrisi

	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	K ₅
OPT.	16590	264	1.396,5	12	72.000
A ₁	14.661	108	1.283	12	70.000
A ₂	16.590	144	1.396,5	11	66.000
A ₃	15.629,61	264	1.255	11	72.000
A ₄	9.220	60	1.075	9	66.000
A ₅	8.527	33	783	11	27.000

2.Adım: Bu aşamada Eşitlik 7 yardımıyla normalize karar matrisi oluşturularak tüm kriterler [0, 1] aralığında standartlaştırılmıştır. Normalize karar matrisi Çizelge 10’da gösterilmektedir.

Çizelge 10. Normalize karar matrisi

	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	K ₅
OPT.	0,20	0,30	0,19	0,18	0,19
A ₁	0,18	0,12	0,18	0,18	0,19
A ₂	0,20	0,16	0,19	0,17	0,18
A ₃	0,19	0,30	0,17	0,17	0,19
A ₄	0,11	0,07	0,15	0,14	0,18
A ₅	0,10	0,04	0,11	0,17	0,07

3.Adım: Bu aşamada ağırlıklı normalize karar matrisi Eşitlik 11 yardımıyla oluşturulmuştur. Bunun için SWARA yöntemi ile hesaplanan ve Eşitlik 9’da gösterilen koşulu sağlayan kriter ağırlıkları kullanılmıştır. Çizelge 11’de ağırlıklı normalize karar matrisi gösterilmektedir.

Çizelge 11. Ağırlıklı normalize karar matrisi

	K_1	K_2	K_3	K_4	K_5
OPT.	0,05	0,06	0,03	0,03	0,04
A_1	0,04	0,02	0,03	0,03	0,04
A_2	0,05	0,03	0,03	0,03	0,04
A_3	0,04	0,06	0,03	0,03	0,04
A_4	0,03	0,01	0,02	0,02	0,04
A_5	0,02	0,01	0,02	0,03	0,02

4.Adım: Bu aşamada ise alternatiflere ait optimalite fonksiyon değeri s_i , Eşitlik 12 yardımıyla ve fayda etkinliği değeri k_i , Eşitlik 13 yardımıyla hesaplanmıştır. Böylece alternatiflerin nispi fayda etkinliği diğer bir ifadeyle nispi performansı elde edilmiştir. Buna göre en büyük k_i değerine sahip olan alternatifin en yüksek, en küçük k_i değerine sahip olan alternatifin ise en düşük performansı gösterdiği kabul edilmiştir. Alternatiflere ait s_i ve k_i değerleri ile performans sıralamaları Çizelge 12’de gösterilmektedir.

Çizelge 12. Optimalite fonksiyon değerleri ve alternatif sıralamaları

	s_i	k_i	% k_i	Sıra
OPT.	0,21			
A_1	0,17	0,80	%79,92	3
A_2	0,18	0,85	%84,84	2
A_3	0,20	0,96	%95,93	1
A_4	0,13	0,61	%60,72	4
A_5	0,09	0,45	%44,96	5

ARAS yöntemiyle elde edilen nispi performans değerlerine göre optimal değere en yakın olan alternatif, A_3 yani Batıkent-Sincan/Törekent hattı, optimal değerden en uzak alternatif ise A_5 , yani Aşti-Dikimevi hattı olarak ortaya çıkmıştır. Bununla birlikte en yüksek performansa sahip olan A_3 alternatifinin optime benzerlik oranının %95,93 olduğu tespit edilmiştir. Diğer taraftan en düşük performansa sahip olan A_5 alternatifinin optime benzerlik oranı ise %44,96 olarak tespit edilmiştir.

5. SONUÇ ve DEĞERLENDİRME

Kent içi raylı ulaşım performansının belirlendiği bu çalışmada, EGO Genel Müdürlüğünde işletilen raylı sistem hatları (Kızılay-Batıkent, Çayyolu-Kızılay, Batıkent-Sincan/Törekent, Keçiören-Atatürk Kültür Merkezi, Aşti-Dikimevi) karar alternatifleri olarak ele alınmıştır. Bu alternatiflere ilişkin toplam hat uzunluğu, araç filosu, ortalama istasyon aralığı, istasyon sayısı ve maksimum yolcu kapasitesi değişkenleri değerlendirme kriteri olarak belirlenmiştir.

SWARA yöntemi ile hesaplanan kriter önem ağırlıklarına göre en yüksek değeri (0,23) maksimum yolcu kapasitesi kriteri, en düşük değeri (0,16) ise ortalama istasyon aralığı kriteri almıştır. Bu sonuçlara göre raylı toplu ulaşım sağlayıcıları, daha yüksek performans sağlayabilmek için maksimum yolcu kapasitesinin daha fazla olduğu araçları tercih edebilir. Bununla birlikte toplam hat uzunluğu kriterinin 0,22 oran ile ikinci sırada önemli olan kriter olduğu göz önüne alındığında, raylı toplu ulaşım verimliliği artırmak için daha uzun hatlar inşa etmenin yarar sağlayacağını ifade etmek mümkündür. Diğer taraftan teknik etkinliği sağlama konusunda ortalama istasyon aralığının araştırmada kullanılan diğer kriterlere göre daha az etkili olduğu bu nedenle de ortalama istasyon aralığına diğer teknik özelliklere yapılacak olan yatırımdan daha az önem verilebileceği söylenebilir. Özetle hangi kriterin kent içi raylı toplu ulaşım verimliliğini artırdığını tespit etmek, kaynakları doğru yöne kanalizetmeye ve kaynakların verimli bir şekilde kullanımını sağlamaya yardımcı olacaktır. Dolayısıyla kent içi raylı toplu ulaşım performansını en fazla etkileyen faktörleri iyileştirmeye yönelik yapılan yatırımlar raylı toplu ulaşımın verimliliğini sağladığı

gibi kaynakların verimli kullanımını da sağlayacaktır. Böylece gereksiz harcamaların önüne geçilmiş ve kamu harcamalarında verimlilik sağlanmış olacaktır.

ARAS yöntemi ile elde edilen performans değerlerine göre en yüksek performans Batıkent-Sincan/Törekent hattının, en düşük performans ise Aşti-Dikimevi hattının sahip olduğu ortaya çıkmıştır. Aynı zamanda Batıkent-Sincan/Törekent hattının optmale benzerlik oranı %95,93, Aşti-Dikimevi hattının optmale benzerlik oranı ise %44,96 olarak tespit edilmiştir. Bu sonuçlara göre kriter önem dereceleri de göz önüne alındığında, Aşti-Dikimevi hattının optmale uzaklığını minimum seviyeye düşürmek diğer bir ifadeyle verimliliğini yükseltmek için maksimum yolcu kapasitesini ve toplam hat uzunluğunu artırmaya yönelik çalışmalar yapılmasının fayda sağlayacağı ifade edilebilir.

Daha önce yapılmış olan çalışmalara bakıldığında, Akman ve Alkan (2016) tarafından yapılan çalışmada “ulaşım hattı özellikleri” ana kriteri altında bulunan “saatte yolcu kapasitesi” alt kriteri en yüksek önem ağırlığına sahipken; aynı ana kriter altındaki “istasyon aralığı” alt kriteri en düşük önem ağırlığına sahip olmuştur. Bu çalışmada da aynı amaca hizmet eden kriterlerin en yüksek ve en düşük önem ağırlığına sahip olduğu ortaya çıkmıştır. Bu yönüyle çalışma sonuçlarının benzerlik gösterdiğini ifade etmek mümkündür. Masoumi ve Öcalır-Akünel (2018) tarafından yapılan çalışmada Türkiye’deki raylı sistemlerin performansı karşılaştırılmış ve Ankara raylı sistemi tek bir karar verme birimi olarak ele alınmıştır. Çalışmada, çıktı değişkeni olarak değerlendirilen “senelik taşınan yolcu sayısı”nın, Ankara raylı sistemlerinin performansını yükseltmek için artırılması gerektiği ifade edilmiştir. Dolayısıyla bu çalışma, en yüksek önem ağırlığına sahip olan maksimum yolcu kapasitesi değişkeninin raylı sistem verimliliğini yükseltmek için geliştirilmesi gereken bir özelliğe sahip olduğunu desteklemektedir. Diğer taraftan, Dinç ve diğerleri (2018) tarafından yapılan ve 8 kriterin ele alındığı çalışmada ise maksimum yolcu kapasitesi ile aynı amaca hizmet eden “kapasite” değişkeninin yedinci sırada önem ağırlığına sahip olduğu ortaya çıkmıştır. Bu yönüyle çalışma sonuçlarının birbirinden farklılaştığını ifade etmek mümkündür. Çalışmadan elde edilen sonuçların daha önce yapılan benzer çalışmaları destekler nitelikte olması nedeniyle modelin diğer kent içi toplu ulaşım türlerinde de uygulanabilir olduğu düşünülmektedir.

Bu çalışmada kent içi raylı ulaşım performansını değerlendirmek için iki aşamalı bir ÇKKV tekniği önerilmiş ve bunun için bir uygulama yapılmıştır. Bu uygulamada kullanılan değerlendirme kriterleri literatür ve uzman görüşü ile belirlenmiştir. Dolayısıyla çalışma bu şekilde belirlenen kriterlerle sınırlıdır. Ayrıca çalışmada EGO Genel Müdürlüğü tarafından işletilen raylı sistemler ve bunlara ilişkin ulaşılabilen teknik veriler kullanılmıştır. Dolayısıyla yapılan değerlendirme, çalışmada kullanılan veriler kapsamında sınırlıdır. Yani değerlendirme sonucunda performansı yüksek bulunan raylı ulaşım hatları dünya genelinde yapılacak olan bir değerlendirmede aynı performans değerine sahip olmayabilir. Gelecek çalışmalarda, işlem karmaşıklığı ve uzun uygulama adımları olmayan bunun yanı sıra özel bir hesaplama programı gerektirmeyen SWARA ve ARAS yöntemleri kullanılarak farklı kentlerin kent içi ulaşım verimliliği incelenip karşılaştırılabilir böylece çalışmanın kapsamı genişletilebilir. Ayrıca farklı özellik ve istatistikler kullanılarak çalışmaya yeni değerlendirme kriterleri eklenebilir.

KAYNAKÇA

- AKMAN, G. ve ALKAN, A. (2016), **Evaluation of Alternative Public Transportation Systems in Izmit Urban Transportation via Axiomatic Design Method**, Pamukkale University Journal of Engineering Sciences, 22 (1), 54-63.
- ALADE, T., EDELENBOS, J. ve GIANOLÌ, A. (2019), **Frugality in Multi-Actor Interactions and Absorptive Capacity of Addis-Ababa Light-Rail Transport**, Journal of Urban Management, 9 (1), 67-76.
- BURKUCU, H., KILINÇARSLAN, S. K., KORKMAZ, Ş., ORAK, A. ve ÇETİN, M. H. (2020), **Mekanik Sistemlerde Rejeneratif Frenleme ile Elde Edilebilecek Enerji Miktarının Belirlenmesi ve Verimlilik Analizi**, Karabük Üniversitesi Makine Mühendisliği Dergisi, 1 (1), 1-8.
- CHANG, H. (2012), **Study on the Evaluation Principle of Xi'an Urban Rail Transit Network from the Perspective of Historic City Conservation**, Advanced Materials Research, 368–373, 3258-3261.
- CHU, W., ZHANG, X., CHEN, J. ve SUN, X. (2016), **Pareto Optimal Train Scheduling for Urban Rail Transit using Generalized Particle Swarm Optimization**, Advances in Mechanical Engineering, 8 (10), 1-15.
- ÇUBUK, M. K. ve TÜRKMEN, M. (2003), **Ankara'da Raylı Ulaşım**, Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi, 18 (1), 125-144.
- DADELO, S., TURSKIS, Z., ZAVADSKAS, E. K. ve DADELIENE, R. (2012), **Multiple Criteria Assessment of Elite Security Personal on the Basis of ARAS and Expert Methods**, Economic Computation and Economic Cybernetics Studies and Research, 46 (4), 65-88.
- DEVLET PLANLAMA TEŞKİLATI, (1995), **Ulaştırma Özel İhtisas Komisyonu Kent İçi Ulaşım Alt Komisyonu Raporu**, 1-22, <http://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2018/11/7-UlastirmaKenticiUlasimAltKomisyonRaporu.pdf> (Erişim tarihi: 19.06.2021).
- DİNÇ, S., HAMURCU, M. ve EREN, T. (2018), **Multicriteria Selection of Alternative Tramway Vehicles for Urban Transportation**, Gazi Journal of Engineering Sciences, 4 (2), 124-135.
- DING, F., ZHAO, J. B., BEI, S. Y. ve LIU, H. M. (2011), **MAS-Based Urban Rail Transport Ridership Forecast System and Traffic Generation Analysis**, Applied Mechanics and Materials, 39, 322-325.
- DOĞAN, B. ve KABLAN, A. (2016), **Kırıkkale Şehir İçi Raylı Toplu Taşıma Sistemi Tasarımı (Kaleray)**, Mühendis ve Makine Dergisi. 57 (677), 20-23.
- DONG, H., NING, B., CHEN, Y., SUN, X., WEN, D., HU, Y. ve OUYANG, R. (2013), **Emergency Management of Urban Rail Transportation Based on Parallel Systems**, IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems, 14 (2), 627-636.
- DUDKIN, E. P., ANDREEVA, L. A. ve SULTANOV, N. N. (2017), **Methods of Noise and Vibration Protection on Urban Rail Transport**, Procedia Engineering, 189 (May), 829-835.
- DÜZKAYA, H., AKDEMİR, F., HAYRİ, U., ORMAN, A. ve SIVAT, S. (2018), **Türkiye'de Orta Büyüklükteki Kentlerde Raylı Sistem Uygulamaları: Erzincan Cadde Tramvayı Örneği**, El-Cezeri Journal of Science and Engineering, 5 (2), 403-415.
- ECER, F. (2016), **ARAS Yöntemi Kullanılarak Kurumsal Kaynak Planlaması Yazılımı Seçimi**, Journal of Alanya Faculty of Business/Alanya İşletme Fakültesi Dergisi, 8 (1), 89-98.
- EGO, (2020), <https://www.ego.gov.tr/tr/sayfa/1075/rayli-sistem>, (Erişim tarihi: 18.04.2020).
- ELKER, C. (1999), **II. Ulaşım ve Trafik Kongresi-Sergisi Bildiriler Kitabı**, Çağdaş Ulaşım Politikaları, MMOB Makine Mühendisleri Odası, Ankara.
- FENG, X., WANG, X. ve ZHANG, H. (2014), **Passenger Transfer Efficiency Optimization Modelling Research with Simulations**, International Journal of Simulation Modelling, 13 (2), 210-218.
- GHOUSHCHI, S. J., RAHMAN, M. N. A., RAEISI, D., OSGOOEI, E. ve GHOUSHJI, M. J. (2020), **Integrated Decision-Making Approach Based on SWARA and GRA Methods for the Prioritization of Failures in Solar Panel Systems Under Z-Information**, Symmetry, 12 (2), 1-21.
- GULHAN, G. (2018), **Impact of Rail System Investments on Estate Taxes and Evaluation of Spatial Change Potential: Example of Kazlıcesme-Sogutluceme Metro Route**, Journal of Human Sciences, 15 (4), 2029-2046.
- GRAHAM, D. J., COUTO, A., ADENEY, W. E. ve GLAISTER, S. (2003), **Economies of Scale and Density in Urban Rail Transport: Effects on Productivity**, Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review, 39 (6), 443-458.

- HAN, Z., TAN, J., GRIMMOND, C. S. B., MA, B., YANG, T. ve WENG, C. (2020), **An Integrated Wind Risk Warning Model for Urban Rail Transport in Shanghai, China**, Atmosphere, 11 (1), 1-15.
- JING, C. (2012), **Analysis on Convenience of Beijing Urban Subway Transfer Stations Based on GIS**, Advanced Materials Research, 403-408, 1471-1474.
- KERŠULIENĖ, V., ZAVADSKAS, E. K. ve TURSKIS, Z. (2010), **Selection of Rational Dispute Resolution Method by Applying New Step-Wise Weight Assessment Ratio Analysis (Swara)**, Journal of Business Economics and Management, 11 (2), 243-258.
- KERŠULIENE, V. ve TURSKIS, Z. (2014), **A Hybrid Linguistic Fuzzy Multiple Criteria Group Selection of a Chief Accounting Officer**, Journal of Business Economics and Management, 15 (2), 232-252.
- KUTLU, H., ULVİ, H. ve AKDEMİR, F. (2019), **Gelişmekte Olan Ülkelerde Raylı Sistem Yatırım Kararlarını Etkileyen Öçütlerin Belirlenmesi: AB ve Türkiye Özelinde Bir Araştırma**, Demiryolu Mühendisliği, (9), 61-78.
- KWAN, S. C., SUTAN, R. ve HASHIM, J. H. (2018), **Trip Characteristics as the Determinants of Intention to Shift to Rail Transport Among Private Motor Vehicle Users in Kuala Lumpur, Malaysia**, Sustainable Cities and Society, 36 (October), 319-326.
- LI, J., HUANG, Y. ve HAO, C. (2008), **A Treatment Method for Urban Rail Transport Project Benefit Information to Ensure the Multiple Benefit Factors Based on Rough Set**, Proceedings of 2008 IEEE International Conference on Service Operations and Logistics and Informatics, 2, 1547-1552.
- LIN, T. G., XIA, J. C., ROBINSON, T. P., OLARU, D., SMITH, B., TAPLIN, J. ve CAO, B. (2016), **Enhanced Huff Model for Estimating Park and Ride (Pnr) Catchment Areas in Perth, WA**, Journal of Transport Geography, 54, 336-348.
- LIU, L. F. ve WANG, W. (2016), **Analysis of Urban Rail Transit Seamless Transfer Standard**, MATEC Web of Conferences, 81, 1-5.
- MASOUMI, M. ve ÖCALIR-AKÜNAL, E. V. (2018), **Türkiye'deki Kent İçi Raylı Ulaşım Sistemlerinin Performanslarının Veri Zarflama Analizi ile Karşılaştırılması**, Politeknik Dergisi, 21 (4), 971-975.
- MAYER, T. ve TREVIEN, C. (2017), **The Impact of Urban Public Transportation Evidence from the Paris Region**, Journal of Urban Economics, 102, 1-21.
- MIN, G., QINGREN, J. ve WEIDONG, C. (2018), **Analysis of the Harmonics Influence of Urban Rail Transport Load on Nanning Power Grid Based on ETAP**, Proceedings of the 13th IEEE Conference on Industrial Electronics and Applications, ICIEA 2018, 594-599.
- MORISON, C., WANG, A. ve BEWES, O. (2005), **Methods for Measuring the Dynamic Stiffness of Resilient Rail Fastenings for Low Frequency Vibration Isolation of Railways, Their Problems and Possible Solutions**, Journal of Low Frequency Noise Vibration and Active Control, 24 (2), 107-116.
- MOTTEE, L. K., ARTS, J., VANCLAY, F., MILLER, F. ve HOWITT, R. (2020), **Reflecting on How Social Impacts are Considered in Transport Infrastructure Project Planning: Looking beyond the Claimed Success of Sydney's South West Rail Link**, Urban Policy and Research, 1-14.
- OCAK, İ. ve MANİSALI, E. (2006), **Kentsel Raylı Taşıma Üzerine Bir İnceleme (İstanbul Örneği) - An Overview About Urban Rail Transport (Istanbul Model)**, Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 10 (2), 51-59.
- ÖNDER, H. G. ve AKDEMİR, F. (2019), **Türkiye'deki Kentiçi Raylı Toplu Taşıma Sistemlerinin Ulaşım Ana Planları Bağlamında Değerlendirilmesi**, Demiryolu Mühendisliği, 10, 23-37.
- STATISTA. (2021), <https://www.statista.com/statistics/270860/urbanization-by-continent/>, (Erişim tarihi: 16.06.2021).
- SU, J. F., KUANG, F. H. ve XU, B. G. (2013), **Operating System Choice of the ISCS Server in Urban Rail Transit**, Applied Mechanics and Materials, 321-324, 2698-2703.
- ŞİMİT, K. O., RİZELİOĞLU, M. ve ARSLAN, T. (2017), **Türkiye'nin İlk Yerli Tramvayı İpekböceği Hattı Üzerine Bir Analiz**, Uludağ University Journal of The Faculty of Engineering, 21 (2), 489-498.
- ŞEREMET, O., DURMUŞ, M. S. ve ÜSTOĞLU, İ. (2018), **Sabit-Blok Sinyalizasyon Sistemlerinde Makas Enerji Tasarruf ve Eş-Yaşlandırma Kriterlerine Göre Güzergâh Seçimi**, Journal of Natural & Applied Sciences, 22 (Özel Sayı), 243-256.
- TÜİK, (2020), <http://www.tuik.gov.tr/HbGetirHTML.do?id=33705>, (Erişim tarihi: 12.05.2020).
- TÜİK, (2021), <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Adrese-Dayali-Nufus-Kayit-Sistemi-Sonuclari-2020-37210#:~:text=T%C3%BCrkiye%27de%202019%20y%C4%B1l%C4%B1nda%20%92,den%20%257%27ye%20d%C3%BC-C5%9Ft%C3%BC>, (Erişim tarihi: 16.06.2021).

- TÜRKOĞLU S. P (2019), **ARAS Yöntemiyle Avrupa Ülkelerinin Bilim ve Teknoloji Performanslarının Sıralanması**, Verimlilik Dergisi, 1, 69-81.
- TZENG, G. H., LIN, C. W. ve OPRICOVIC, S. (2005), **Multi-Criteria Analysis of Alternative-Fuel Buses for Public Transportation**, Energy Policy, 33 (11), 1373-1383.
- UNITED NATIONS, (2014), **World Urbanization Prospects the 2014 Revision. 1- 517**, <https://population.un.org/wup/Publications/Files/WUP2014-Report.pdf> (Erişim Tarihi: 16.06.2021).
- VUCHIC, V. R. ve ENGINEERING, S. (1987), **Urban Public Transportation Systems and Technology**, Tunnelling and Underground Space Technology, 2 (3), 1-20.
- WANG, B. ve ZACHARIAS, J. (2020), **Noise, Odor and Passenger Density in Perceived Crowding in Public Transport**, Transportation Research Part A: Policy and Practice, 135 (February), 215-223.
- WEN, Z., LIAO, H., REN, R., BAI, C., ZAVADSKAS, E. K., ANTUCHEVICIENE, J. ve AL-BARAKATI, A. (2019), **Cold Chain Logistics Management of Medicine with an Integrated Multi-Criteria Decision-Making Method**, International Journal of Environmental Research and Public Health, 16 (23), 1-21.
- XIAO, H., WANG, J. B. ve ZHANG, Y. R. (2017), **The Fractures of e-Type Fastening Clips used in the Subway: Theory and Experiment**, Engineering Failure Analysis, 81 (November), 57-68.
- YILDIRIM, B. F. (2015), **Çok Kriterli Karar Verme Problemlerinde ARAS Yöntemi**, Kafkas Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 6 (9), 285-296.
- YILDIRIM, B. I., UYSAL, F. ve ILGAZ, A. (2019), **Havayolu İşletmelerinde Personel Seçimi: ARAS Yöntemi ile Bir Uygulama**, Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 2 (33), 219-231.
- ZHANG, H., FENG, X., LIU, Y. ve WANG, Q. (2014), **Research on Traction Energy Cost Intensity and Passenger Transport Efficiency of a Metro Train**, Procedia - Social and Behavioral Sciences, 138, 722-728.
- ZAVADSKAS, E. K. ve TURSKIS, Z. (2010), **A New Additive Ratio Assessment (ARAS) Method in Multicriteria Decision-Making**, Technological and Economic Development of Economy, 16 (2), 159-172.
- ZHAO, P. ve LI, P. (2019), **Travel Satisfaction Inequality and the Role of the Urban Metro System**, Transport Policy, 79 (February), 66-81.
- ZOLFANI, S. H., SALIMI, J., MAKNOON, R. ve KILDIENE, S. (2015), **Technology Foresight about R&D Projects Selection; Application of SWARA Method at the Policy Making Level**, Engineering Economics, 26 (5), 571-580.

EK 1. KRİTERLERİN ÖNEM SIRASINI ve PUANINI BELİRLEME ANKETİ

Kent içi raylı ulaşımın teknik performansını belirlemeye yönelik yapılacak olan araştırma için literatür ve uzman görüşleri ile aşağıdaki kriterler belirlenmiştir. Söz konusu araştırma için aşağıdaki kriterleri önem derecesine göre size en uygun şekilde sıralamanız ve puanlandırmanız istenmektedir.

Sıralama, 1= En çok önemli-5= En az önemli olacak şekilde, 1'den 5'e kadar olmalıdır. Puanlandırma ise ikinci kriterden başlayarak birinci kriterin ikinci kriterden, ikinci kriterin üçüncü kriterden, üçüncü kriterin dördüncü kriterden ve dördüncü kriterin beşinci kriterden ne derece önemli olduğunu belirtecek şekilde 0-1 aralığında 5'in katları şeklinde olmalıdır.

Sıra No	Kriterler (Teknik Özellikler)	Sıralama (1-5)	Puanlandırma (0-1)
1	Toplam Hat Uzunluğu (Metre)		
2	Araç Filosu (Araç)		
3	Ortalama İstasyon Aralığı (Metre)		
4	İstasyon Sayısı (Adet)		
5	Maksimum Yolcu Kapasitesi (Yolcu/Saat/Yön)		

SAĞLIK KURUMLARINDA DENGELİ PUAN CETVELİ KONULU ÇALIŞMALARIN BİLİM HARİTALAMA TEKNİĞİNE GÖRE ANALİZİ

Zekai ÖZTÜRK¹, İlknur ARSLAN ÇİLHORUZ²

ÖZET

Amaç: Bu çalışmanın amacı, bir stratejik yönetim aracı olan Dengeli Puan Cetveli (DPC) ile ilgili bilimsel araştırmaları incelemek ve değerlendirmektir.

Yöntem: Çalışmanın amacı doğrultusunda ilgili alanlardaki yayınlarla ilgili bilgiler Scopus (447), Web of Science (263) ve Pubmed (290) veri tabanlarından alınmıştır. Ek olarak, VOSviewer, Cite Space ve Carrot Search yazılım programı daha derinlemesine bir bibliyometrik çalışma sağlamak ve sonuçların yazarlar, kurumlar, ülkeler ve dergiler tarafından kümelenmesini sağlamak için kullanılmıştır.

Bulgular: Bu alanda en fazla katkı sağlayan ülke ABD, en fazla iş birliği yapılan kaynak Zelman en fazla eşleştirme yapılan yazar 251 atıfla Pink G.H'dir. En fazla ortak atıf yapılan yazar 593 ile Kaplan R.S'dir. Yapılan içerik analizi sonucunda DPC'nin sağlık kurumlarında uygulanabilirliğinin yüksek olduğu ancak uygulanmadan önce sağlık hizmetleri endüstrisine ve kurumsal yapıya göre yeniden uyarlanması gerektiği sonucuna ulaşılmıştır.

Özgünlük: Bu çalışma ile Sağlık Kurumlarında DPC konulu çalışmalar hakkında sunulan bilgilerin, ilgili konuda yapılacak çalışmalara bir yol haritası sunacağı değerlendirilmektedir. Ayrıca kapsamlı bir araştırma stratejisi kullanıldığı için bu yönüyle benzer çalışmalardan farklılık göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Sağlık Kurumları, Dengeli Puan Cetveli, Bibliyometrik Analiz, Bilim Haritalama.

ANALYSIS of STUDIES through BALANCE SCORE CARD in HEALTH INSTITUTIONS ACCORDING to SCIENCE MAPPING TECHNIQUE

ABSTRACT

Purpose: The purpose of this study is to examine and evaluate scientific research on the Balanced Scorecard (BSC), which is a strategic management tool.

Methodology: For this purpose, information about publications in these fields in recent years was obtained from Scopus (447), Web of Science (263), and Pubmed (290) databases. In addition, the software program VOSviewer, Cite Space, and Carrot Search has been used to provide a more in-depth bibliometrics study and cluster the results by authors, institutions, countries, and journals.

Findings: The country that contributed the most in this field is the USA, the most collaborated source is Zelman, and the author with the most matches is Pink G.H with 251 citations. The most co-cited author is Kaplan R.S with 593. As a result of the content analysis, it was found that DPC is highly applicable in healthcare institutions, but before it is implemented, it must be adapted to the healthcare industry and institutional structure.

Originality: With this study, it is thought that information such as the number of publications presented on the BSC publications in Health Institutions, the countries where they are published, the authors of the publication, the citations, and common citations to these publications will provide a roadmap for the studies to be carried out on the relevant subject. Also, since a comprehensive research strategy is used, it differs from similar studies in this respect.

Keywords: Health Care Organization, Balanced Scorecard, Bibliometric Analysis

¹ Prof. Dr., Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Sağlık Kurumları İşletmeciliği Bölümü, zekai.ozturk@hbv.edu.tr, ORCID ID: 0000-0003- 2569-7249 (Sorumlu Yazar-Corresponding Author)

² Doktora Öğrencisi, Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Sağlık Kurumları Yönetimi, ilknur.arslan@hbv.edu.tr, ORCID: 0000-0003-4030-0158

1. GİRİŞ

Günümüzde firmalar, bilgi çağının getirdiği rekabet ortamında hayatlarını sürdürmek ve başarılı olmak istiyorlarsa, stratejilerini ve yeteneklerini temel alan ölçüm ve yönetim sistemlerini kullanmak durumundadırlar. Ancak birçok firmanın performans ölçümünü, sadece finansal ölçümlerle sınırlı tuttuğu görülmektedir (Kaplan ve Norton, 1996a: 21). Performans ölçümlerinde sadece finansal göstergeleri temel almak, firmanın geçmiş başarı veya başarısızlığı konusunda fikir vermede yardımcı olabilir. Ancak, sadece finansal performans ölçümlerini kullanarak günümüz firmalarının buldukları piyasada değer yaratıp yaratmadıklarını ölçmek mümkün değildir zira bu ölçümler, bilgi veya ilişkiler ağı gibi firmanın maddi olmayan varlıkları hakkında bilgi vermemektedir. Bu sebeple, firmaların gelecekteki finansal durumlarını etkileyen ancak finansal olmayan göstergelerinin de performans ölçümlerinde yer alması gerekmektedir (Niven, 2002: 13). Bununla birlikte, sadece finansal göstergelere dayanarak performans ölçümlerinde bulunmak, kısa dönemli analizlerle ilgilenmek, yani stratejik bakış açısı eksikliği; müşterilerin isteklerini ya da rakiplerin durumlarını önemsememe anlamlarına da geldiği için performans ölçümlerinde sadece finansal göstergelerin yer alması birçok çevrece eleştirilmektedir (Neely, 1999; Laitinen, 2002).

Dengeli Puan Cetveli (DPC) yöntemi firmaların; müşterileri, çalışanları ve sistem performansları ile finansal performansları arasında bağlantılar kurarak firmalara, performans ölçümü konusunda bütüncül bir yaklaşım sunmaktadır (Kaplan ve Norton, 1996a: 21). Bir başka tanıma göre DPC vizyon ve misyonun müşteri, finansal ve dahili olarak önemine göre bir dizi hedef ve göstergeye dönüştürülmesi için çerçeve çalışması oluşturan bir performans değerlendirme aracıdır (Hoshmand ve diğerleri, 2018: 1). Böylelikle, firmaların finansal durumunu etkileyen ancak finansal olmayan stratejik başarı faktörlerinin de firmalarca dikkate alınmasını sağlamaktadır (Figge ve diğerleri, 2002). Performans göstergelerinde yer alan verimlilik ise işletmelerde sıklıkla kullanılmaktadır. Bu da verimlilik göstergelerinin kullanımının basitliğinden ve tüm işletmelerde kullanabilme kolaylığından kaynaklanmaktadır. İşletmenin zaman içerisindeki performansını izlemekte kullanıldığı gibi, işletmenin farklı departmanlarının performansının karşılaştırılmasında da sıklıkla kullanılır (Akdeniz ve Durmaz, 1998).

Literatür incelendiğinde, stratejik yönetim aracı olarak benimsenen çok sayıda yöntem olduğu görülebilir. DPC'yi, diğer stratejik yönetim araçlarından ayıran iki temel fark şu şekilde belirtilebilir: DPC dışındaki uygulamalarda statik bir vizyon ve misyon anlayışı mevcut iken DPC'de vizyon ve misyon, çalışmanın ileriki bölümlerinde bahsedilecek dört perspektife bağlı olarak yenilenir ve değişir. Bununla beraber, diğer uygulamalar sadece geçmiş verilere dayanarak (yani, çoğunlukla finansal verilere) performans değerlendirmesi yaparken DPC, firmanın gelecekteki finansal yapısını etkileyebilecek bazı boyutlara dayanarak geleceğe ilişkin de performans değerlendirmesi yapmaktadır (Tarım, 2004). Böylelikle, geleneksel yönetim sistemlerindeki en önemli eksiklik olarak belirtilen, bir firmanın uzun dönemli stratejisinin kısa dönemli eylemleri ile ilişkilendirilmesindeki yetersizliğini de gidermektedir (Ensari, 2005: 63).

Bu çalışmanın amacı, bir stratejik yönetim aracı olarak sağlık kurumlarında DPC ile ilgili bilimsel araştırmaları incelemek, değerlendirmek ve daha kapsamlı performans ölçümünü gerçekleştirmek için sağlık yöneticilerine rehberlik edecek bir çalışma ortaya çıkarmaktır. Bu çalışma ile şeffaf ve detaylı bir inceleme süreci sunularak DPC literatürünün kalitesi önemli ölçüde artacaktır. Bu doğrultuda öznel önyargı olmaksızın araştırma alanları ve etkili çalışmalar haritalanarak ortaya konulacaktır. Ayrıca çalışma, kapsamlı bir araştırma stratejisine başvurması açısından benzer çalışmalardan farklılık göstermektedir.

Çalışma beş bölümden oluşmaktadır. Bundan sonraki ilk bölümde DPC literatürü kapsamlı bir şekilde incelenerek kavramsal çerçeve oluşturulmuştur. Üçüncü bölümde, çalışmada nasıl bir yöntem izlendiğinden bahsedilmiştir. Dördüncü bölümde ilgili çalışmalara ait veriler toplandıktan sonra analiz edilmiş ve son bölümde elde edilen bulgular yorumlanarak tartışılmıştır.

2.KAVRAMSAL ÇERÇEVE

2.1. DPC

Geleneksel finansal performans ölçüm tekniklerinin, endüstrinin yükseliş döneminde yöneticilerin işine yarayacak önemli bilgiler sunduğu ancak günümüz şirketlerinin uzmanlaşmaya çalıştıkları alanlarda yetersiz kaldığı görülmektedir. Bunun üzerine bazı şirket yöneticileri ve akademik camia mensupları, mevcut performans ölçüm sistemlerinin sorunlarına çareler aramışlar ve operasyonel performans ölçümlerinin finansal performans ölçümleri kadar önemli olduğu sonucuna varmışlardır. Her ne kadar bu çalışmalar, operasyonel performans ölçümleri ile finansal performans ölçümleri arasında önem bakımından tartışmalara yol açsa da bu tartışmalar, günümüz yöneticilerinin finansal veya operasyonel performans ölçümleri arasında seçim yapmalarının zorunlu olduğu anlamına gelmemektedir. Günümüz yöneticilerinin, operasyonel ve finansal performans ölçümlerinin her ikisinin de dengeli bir şekilde sunulduğu performans ölçümlerine yöneldikleri söylenebilir. Bu düşüncenin bir sonucu olarak, Kaplan ve Norton (1992) tarafından DPC geliştirilmiştir. Aslında, performans ölçümlerinde finansal boyut ile birlikte diğer bazı boyutların da ele alınması görüşü, Kaplan ve Norton (1992) ile başlamamakla birlikte bahsi geçen yazarlar, finansal ve finansal olmayan boyutları gruplandırmışlardır.

DPC, temellerini yukarıdaki 8 ölçütten almaktadır. Bu ölçütlerden ilki (kârlılık), Kaplan ve Norton (1992) çalışmasındaki finansal boyuta; ikincisi (pazar payı) müşteri boyutuna; üç, dört ve beşincisi (verimlilik, ürün liderliği, kamusal sorumluluk) süreç boyutuna; altı ve yedincisi (personel gelişimi, çalışanların tutumu) yenilik/inovasyon ve gelişme boyutuna karşılık gelmektedir. Yukarıdaki ölçütlerden sekizinci (kısa ve uzun dönemli hedefler arasında denge) ise, DPC'nin esasını/özünü oluşturmaktadır (Kaplan, 2009: 1254).

Örgütlerin belirledikleri stratejileri uygulama sürecinde karşılaştıkları temel engeller konusunda Öztürk (2009), Kaplan ve Norton (1996a: 190) ile benzer düşünmektedir. Öztürk'e (2009: 154) göre bu engeller şu başlıklar altında toplanabilir:

- *İnsan Engeli:* Örgüt stratejisi ile insan kaynakları yönetimi ve teşvik sistemleri arasındaki bağı kurulamamış olması,
- *Vizyon Engeli:* Örgütün hedefleriyle örgüt stratejilerinin örgüt çalışanları tarafından yeterince anlaşılabilmesi,
- *Operasyonel Engel:* Örgütlerde bütçeleme ve yatırım planlaması gibi mevcut yönetim sistemlerinin uzun vadeli ve öğrenme odaklı olmaması,
- *Yönetim Engeli:* Üst yönetimin örgütün stratejik sorunlarına yeterince rasyonel çözümler bulamaması.

DPC'nin stratejik yönetim aracı olarak stratejik yönetim sürecinde kullanımı, bu engellerin aşılmasında çıkış yolları sunabilmektedir (Kaplan ve Norton, 1996a: 193). Daha önce de bahsedildiği üzere DPC, firmaların mevcut yaptıkları işlerin sonuçları hakkında bilgi veren finansal ölçümler içermekle birlikte; müşteri memnuniyeti, iç süreçler ve firmaların yenilik/gelişim faaliyetleri ile ilgili operasyonel ölçümler de içermektedir (Kaplan ve Norton, 1992). Bu ölçümler; vizyon ve stratejilerin açık bir şekilde tanımlanması, stratejik hedefler, riskler ve önlemler arasında ilişki kurulması, hedeflerin belirlenmesi ve stratejik girişimlerin planlanması, stratejik geri bildirim ve öğrenmenin geliştirilmesi konularında firmalara katkılar sağlamaktadır (Arıkan ve Enginoğlu, 2016).

Performans karnesi, kurumsal karne, kurumsal performans karnesi, strateji karnesi, dengeli başarı göstergesi, toplam dengeli başarı göstergesi veya balanced scorecard olarak da bilinen DPC, birçok yönden geleneksel performans ölçüm araçlarından ayrılmaktadır (Arıkan ve Enginoğlu, 2016). Geleneksel performans ölçüm araçları genellikle, satış hacmi, kârlılık ve verimlilik gibi geçmişe dönük finansal göstergelere odaklanırken (Kaplan ve Norton, 1996a: 8), DPC finansal göstergelerin yanında iç süreçler ile ilgili bilgiler de vererek firmaların performanslarını daha geniş bir perspektiften değerlendirmelerine imkân tanımaktadır (Arıkan ve Enginoğlu, 2016). Bunu yaparken gereksiz bilgi sunumundan kaçınan DPC, üst düzey yöneticilere çeşitli boyutlar ile ilgili bilgiler sağlarken bu boyutların sayısını mümkün olduğunca sınırlandırarak yöneticilerin en önemli performans boyutlarına odaklanmasını sağlamaktadır (Kaplan ve Norton, 1992).

DPC, yöneticilerin yaptıkları işe 4 önemli boyuttan bakmalarını sağlayarak 4 temel soruya cevap verir (Kaplan ve Norton, 1992):

- Müşteriler bizi nasıl görüyor? (Müşterilerin bakış açısı boyutu)
- Hangi konularda sivrilmeliyiz? (İçsel bakış açısı/işletme içi süreçler)
- Mevcut durumdan daha iyi bir duruma evrilmeye/gelişmeye devam etmemiz ve değer yaratmamız mümkün mü? (Yenilik/inovasyon ve öğrenme bakış açısı boyutu)
- Hissedarlarımıza/ortaklarımıza nasıl görünüyoruz? (Finansal bakış açısı boyutu)

Yukarıda bahsi geçen dört boyuttan finansal boyut ile müşteriler boyutu, işletmenin dış performans göstergeleri iken içsel bakış açısı ve yenilik/inovasyon ve öğrenme boyutu, işletmenin iç performans göstergeleridir (Arıkan ve Enginoğlu, 2016). Aşağıdaki çizelgede bahsi geçen boyutların hangi kriterler ile değerlendirildiği gösterilmektedir ancak bazı durumlarda, boyutların ilgi alanına giren konuların ayırımında kesinlik sağlanamadığı unutulmamalıdır. Örneğin müşterilere ilişkin pazar payı, hesap hacmi gibi sonuç göstergeleri, aynı zamanda finansal niteliği de olan göstergelerdir veya bazı içsel süreçlerin müşteri ilişkilerini de kapsamı söz konusu olabilmektedir (Kenny, 2003; Karahan ve Özgür, 2009).

DPC, stratejik yönetim ve performans ölçüm aracı olarak ilk defa önerildiğinde, yukarıda bahsi geçen dört boyut üzerine kurulu iken, yaşanan gelişmeler sonucunda bahsi geçen boyutlara bazı eklemeler yapılması önerilmiştir. Örneğin Brignall (2002), DPC'de *sürdürülebilirlik* isimli bir boyutun yer alması gerektiğini vurgularken Kaplan ve Norton (2001: 348), kâr amacı gütmeyen organizasyonlar için DPC'ye *misyon* isimli bir boyutun eklenebileceğini önermişlerdir. Görüldüğü gibi DPC, güncel gelişmelere veya DPC'yi benimseyen firmanın bulunduğu sektöre bağlı olarak modifiye edilebilmektedir. Bu sebeple DPC'yi benimsemeyi düşünen bir firmanın yapması gereken ilk işlem, DPC'yi güncel ve sektörel duruma göre yeniden tasarlamasıdır (Gurd ve Gao, 2007).

DPC, performans ölçümünde kullanılan bir yöntem olmakla birlikte; ürün ve üretim, üretim süreci, müşteri ve pazar öneme haiz alanlarda yenilikler sunmada firmalara motivasyon sağlayan bir yönetim aracıdır (Kaplan ve Norton, 1995). Bununla birlikte DPC, firmaların yöneticilerine vizyon ve stratejilerini birbirleri ile uyumlu performans ölçümleri setine dönüştüren kapsamlı çalışmalar sunmaktadır (Kaplan ve Norton, 1996a: 24). Aşağıdaki şekilde DPC'nin, vizyon ve stratejilerin dört önemli boyuta olan etkisi gösterilmektedir.

İş dünyasındaki birçok firmanın strateji oluşturma sürecinde DPC'den faydalandığı görülmektedir. DPC'yi strateji oluşturma sürecine dâhil etmek isteyen bir firma için DPC'nin oluşturulma aşamaları şunlardır (Tarım, 2004: 239):

- Firmanın; temel inançları, pazar fırsatları, rekabet ve finans durumu, uzun ve kısa dönemli hedefleri ortaya konularak vizyonunun belirlenmesi,
- Hangi stratejilerin izleneceğine, hangi alanlara odaklanılacağına karar verilmesi,
- Kritik başarı faktörlerinin ve göstergelerinin saptanması ve başarı faktörleri ve göstergeleri ile oluşturulan boyutların nasıl ölçüleceğinin belirlenmesi,
- DPC'nin nasıl değerlendirileceğine, hedeflere ulaşmak için hangi faaliyetlerin öncelikli olması gerektiğine karar verilmesi,
- Her bir faaliyetin sebebi ve lüzumu, içeriği, yetkilileri, sorumluları ve tamamlanmış sürecinin belirtilip planlanması,
- DPC'nin nasıl izleneceğinin, güncelleştirileceğinin ve devamının sağlanacağına belirlenmesi.

Literatür incelendiğinde yönetimde kullanılan kontrol araçlarının; teşhis kontrolü, interaktif (etkileşimli) kontrol ve stratejik kontrol olarak üç başlıkta toplandığı görülmektedir. Teşhis kontrolü, yöneticilerin kurumsal sonuçları izlemek ve önceden belirlenmiş standartlardan sapmaları düzeltmek için kullandıkları resmi bilgi sistemleridir. Teşhis kontrol araçlarının ayırt edici özellikleri; bir süreç sonucunda elde edilen çıktılar ölçebilme yeteneğinin bulunması, bu çıktılarla karşılaştırma yapılabilmesi için önceden belirlenen

standartların olması ve standartlardan sapmalar olduğunda gerekli düzeltmeleri yapabilmek yeteneğinin bulunması olarak sıralanabilir (Simons, 1994: 59). İnteraktif kontrol, stratejiyi değişen çevreye uyarlama üzerine odaklanmaktadır; bu kontrol yönteminin amacı, kurumun dış çevresinden kaynaklanan fırsatlara ve tehditlere yanıt olarak ortaya çıkan stratejileri harekete geçirmektir (Veen-Dirks ve Wijn, 2002; Ramirez-Garcia ve diğerleri, 2013). Stratejik kontrol ise stratejiyi gözden geçirmeyi ve yeniden şekillendirmeyi amaçlayan önemli bir süreç olup (Veen-Dirks ve Wijn, 2002), stratejinin planlandığı gibi uygulanıp uygulanmadığını ve mevcut strateji ile elde edilen sonuçların istenilen sonuçlar olup olmadığını ortaya koymaya çalışır (Schendel ve Hofer, 1979: 18).

DPC'nin kurumlarda, biri stratejik ve diğeri operasyonel düzeyde olmak üzere iki kontrol rolünün bulunduğu, birçok çevrenin ortak fikridir. Bu çevrelere göre DPC ile stratejik düzeyde odaklanılan nokta, organizasyonun neyi hedefleyeceğini belirlemeye çalışmak iken operasyonel düzeyde odaklanılan nokta, hedeflere ulaşmak için izlenecek belirgin süreçleri ortaya koymaya çalışmaktır. DPC'nin stratejik kontrol rolü, kullanılmaya başlandığı ilk dönemlerinde yöneticiler tarafından tercih edilmesinde önemli olmuştur (Phillips, 2007). Diğer taraftan literatür incelendiğinde DPC'nin stratejik kontrol aracı olarak görülmesinden ziyade teşhis ve interaktif kontrol aracı olarak görülmesi gerektiğini söyleyen görüşler de mevcuttur (Veen-Dirks ve Wijn, 2002). Bu görüşü savunanlara göre DPC, kurumun hedefleri ile çalışanların hedeflerini uyumlu hale getiren stratejik bir kontrol aracı görevi üstlenebilmekle beraber, hiyerarşik olarak yukarıdan aşağıya olan bu yönetim aracının benimsendiği kurumlar dinamik çevreye sahip iseler, bu kurumlarda DPC'nin stratejik kontrol aracı olarak uygulanması zordur (Norreklit, 2000).

Kaplan ve Norton tarafından 1992 yılında geliştirilmesi ile birlikte öncelikle Batı toplumlarında, sonraki tarihlerde ise başta gelişmekte olan ekonomilere sahip Asya ülkeleri olmak üzere tüm dünyada hem uygulamada hem de akademik çevrelerde ilgi toplayan DPC, yeni bir yönetim aracı olarak geniş kullanım alanı bulmuştur. Öyle ki, geliştirilmesinden kısa bir süre sonra, Fortune 1000 firmalarının %60'ı tarafından kullanılmaya başlanmıştır (Silk, 1998). DPC, aynı şekilde, akademik camianın da dikkatini çekmiş ve Kaplan ve Norton'un (1992) çalışması, döneminin en fazla alıntı yapılan makaleleri arasına girmiştir (Neely, 2005). Fakat sonraki yıllarda, DPC'nin temelini oluşturan bazı varsayımların geçerliliği sorgulanmaya başlanmıştır (Zeng ve Luo, 2013) ve bunun sonucunda bazı yazarlarca, DPC'nin geliştirilmesi gereken bazı yönlerinin olduğu ortaya konularak bu yönlerin geliştirilmesi için bazı öneriler ileri sürülmüştür (Norreklit, 2000). DPC'nin eleştirildiği ilk konu, DPC'nin mevcut dört boyutu arasındaki neden-sonuç ilişkisinin varlığı konusudur. DPC'nin destekçileri, yukarıda bahsedilen 4 boyut arasında neden-sonuç ilişkisi olduğunu düşünmektedirler (Brignall, 2002: 120).

DPC'nin eleştirilere maruz kaldığı diğer bir konu, bu stratejik yönetim aracının hiyerarşik olarak yukarıdan aşağıya katı bir model olmasıdır. DPC ile kurumu, sadece üst yönetim kontrol eder ve çalışanlar, üst yönetim tarafından konulan performans göstergelerine göre çalışırlar ki bu durum kurumlarda dinamikliği azaltmaktadır (Antonsen, 2014). DPC'deki ölçümlerin üst düzey yöneticiler tarafından yapılması ve diğer çalışanların katılımının az olması, planlanan strateji ile uygulanan strateji arasında bariyerler oluşturmakta; planlanan stratejilerin tam olarak hayata geçirilememesine zemin hazırlamaktadır (Zeng ve Luo, 2013). Bununla birlikte DPC'yi geliştirenlere göre DPC, stratejik yönetim sistemi olmasının yanı sıra geribildirim sağlayan bir stratejik kontrol mekanizmasıdır (Kaplan ve Norton, 1996a: 190) ve bir önceki bölümde de belirtildiği gibi, literatüre göre bu görüş tartışmalıdır. Çünkü hiyerarşinin yukarıdan aşağıya olduğu bu modelin, dinamik çevreye sahip kurumlarda uygulanması zordur ya da kontrol yöntemleri ile ilgili gerekli düzenlemelerin yapılması gerekmektedir (Norreklit, 2000). DPC'nin, stratejinin sistematik olarak tanımlanması ve uygulanması için teorik bir çerçeve sunarken stratejik hedeflerin nasıl belirleneceği hususunda herhangi bir öneride bulunmaması, bir diğer eleştiri konusudur (Karahana ve Özgür, 2009). DPC ile ilgili diğer bir eleştiri noktası ise uygulamada yöneticilerin DPC'nin finansal performans boyutuna diğer boyutlarına nazaran daha fazla önem vermeleridir. Her ne kadar DPC, finansal performans dışındaki performans boyutları ile de ilgilense, firmaların yöneticileri DPC'nin, çoğunlukla finansal performans boyutu ile ilgilenmektedirler ve bunun bir sonucu olarak da diğer üç performans boyutu, yöneticilerin karar verme süreçlerine pek fazla etkide bulunamamaktadır (Zeng ve Luo, 2013). DPC ile ilgili yaygın eleştirilerden sonuncusu, orijinal DPC'nin çok genel ifadeler içermesi nedeniyle DPC'yi benimsemek isteyen firmaların

bu stratejik yönetim aracının taslağını, buldukları sektör ve örgüt kültürüne göre değiştirmek zorunda kalmaları ve bunun yöneticilere bazı zorluklar çıkarmasıdır (Butler ve diğerleri, 1997).

2.2. DPC'nin Sağlık Kurumlarında Kullanımı

Sağlık kurumları için maliyetleri yönetmek önemli bir konu olmakla birlikte kalite ve maliyet arasındaki ilişkiyi anlamak, daha önemli bir konudur. Bu açıdan bakıldığında, finansal boyut ile birlikte diğer boyutlardan da bakış açısı sağlayan DPC'nin sağlık kurumlarında uygulanabilir olduğu söylenebilir (Broccardo, 2015: 40).

Sağlık hizmet sunucuları arasındaki rekabet her geçen gün artmakta, hizmet kalitesi artan bir şekilde ilgi alanı olmakta ve ekonomik sorunlar, sağlık hizmetleri için ayrılacak kaynakların tahsisinde belirleyici olmaya başlamaktadır. Bunlara rağmen, DPC'nin sağlık sektöründe kullanılmaya başlanmasının, diğer birçok endüstriden daha yavaş bir şekilde gerçekleştiği söylenebilir (Broccardo, 2015: 26).

Sağlık kurumları, aynı hizmeti farklı kalitede sunan organizasyonlardır. Dolayısıyla daha sadık müşteri yaratan ve bir sağlık kurumunu diğerinden ayırt eden unsur hizmet kalitesidir. Kalite ise bir performans boyutudur. Bu nedenle rekabet ortamında başarılı olmak isteyen bir sağlık kurumu için performans ölçümü hayati önem taşır (Tarım, 2004: 240).

Bahsi geçen bu sebeplerin, popüler stratejik yönetim araçlarından biri olan DPC Modelinin, sağlık kurumları yönetiminde kullanılmasına zemin hazırladığı düşünülebilir. Literatür incelendiğinde, sağlık hizmetleri de dâhil olmak üzere birçok endüstride DPC'nin başarılı uygulama örneklerini bulmak mümkündür. DPC'nin kullanımı ile firmaların şu yönlerden faydalar sağladığı söylenebilir (Hill ve Power, 2005: 5-6):

- Artan finansal getiriler,
- Firmaların genel hedefleriyle uyumlu olan çalışanlar,
- İş birliğinin geliştirilmesi,
- Stratejiye sıkı bir şekilde odaklanmak.

Sağlık hizmetleri üretiminin, diğer üretim şekilleri ile benzer yanları olduğu gibi, sadece sağlık hizmetleri üretimine özgü tarafları da mevcuttur. Bu yüzden, DPC sağlık kurumlarında kullanılırken yeni boyut ekleme-boyut çıkarma-boyut ismi değiştirme gibi bazı değişikliklere maruz kalabilmektedir. Örneğin, sağlık çalışanlarının birbirleri ile olan ilişkileri ve sunulan sağlık hizmetinin kalitesi, sağlık kurumunun performansını belirleyen önemli faktörlerden olup bu faktörlerin ölçülmesi ve yorumlanması, diğer organizasyonlar ile karşılaştırıldığında, sağlık kurumlarında çok daha zordur. Aynı şekilde, hekimlerin yaptıkları işte özerk olmaları ve sağlık hizmetlerinin sonuçlarının uzun dönemde elde edilmesi gibi faktörler de diğer sektörlerde yaygın olarak görülen faktörler değildir. Bu gibi faktörler, DPC yöntemini uygulamak isteyen sağlık kurumları yöneticilerinin, bu yöntemden elde etmeyi düşündükleri faydanın beklenenin altında kalmasına neden olabilir. Bu durum, DPC'nin sağlık kurumlarında benimsenirken bazı değişikliklere uğramasına zemin hazırlamaktadır (Zelman ve diğerleri, 2003).

Çizelge 1'de, sağlık kurum ve kuruluşlarında benimsenmesi durumunda, DPC'nin orijinal haline eklenmesinin uygun olduğu düşünülen bazı boyut örnekleri gösterilmektedir.

Çizelge 1. Sağlık kurum ve kuruluşlarında benimsenmesi halinde DPC'ye eklenmesi önerilen boyutlar

Eklenmesi Uygun Olan Boyutlar	Sağlık Kurum ve Kuruluşu Türü
Kalkınma ve Toplum Odaklı İnsan Kaynakları Boyutu Bakım ve Hizmet Kalitesi Boyutu	Uzun Süreli Bakım/Hizmet Sunan Sağlık Kurumları
Klinik Etkinlik/Verimlilik Boyutu Saygı Boyutu Dış Çevre Değerlendirme Boyutu Hasta Özellikleri Boyutu	Ayakta/Günübirlik Tedavi Sunan Sağlık Kurumları
Araştırma/Eğitim Boyutu	Üniversite Hastaneleri

Kaynak: Potthoff ve diğerleri (1999), Zelman ve diğerleri (1999), Curtwright ve diğerleri (2000).

Sağlık kurumları arasındaki rekabetin ve hizmet kalitesine atfedilen önemin her geçen gün artması, sağlık hizmetleri sunumunda ekonomik konuların belirleyici hale gelmesi gibi sebeplerle sağlık kurumlarında sistem odaklı bir yönetim anlayışının benimsenmesi gerekliliği önemini artırmıştır. DPC'nin, yönetimde sistem odaklı bir yaklaşımın benimsenmesinde faydalı olacağı düşünülebilir. Dahası sağlık kurumları yöneticileri, çok çeşitli kaynaklardan çok fazla sayıda veri elde etmekte ancak bu verilerin çokluğu yöneticilerin elde ettikleri verileri süzerek stratejik olarak doğru karar vermelerini engellemektedir. DPC, sağlık kurumları yöneticilerine, kurumun performansını görüntüleme ve stratejik yönetim konularında öz bilgiler sunarak yöneticileri gereksiz verilerden kurtarmaktadır (Voelker ve diğerleri, 2001).

Literatür incelendiğinde, DPC'yi stratejik yönetim süreçlerinde kullanan bazı sağlık organizasyonlarının, DPC'den yeteri kadar fayda sağlayamadıkları görülmektedir. Buna sebep olarak bu organizasyonların, DPC'yi kullanırken geçerli bir ölçüm yapamamalarından ya da performans ölçümüne dengeli bir şekilde bakamamalarından ziyade performans ölçümleri ve bu ölçümlerin boyutları arasında neden-sonuç ilişkisi geliştirememeleri gösterilebilir. Sadece anahtar performans göstergelerinden ya da paydaş ilişkilerinden faydalanmak kısa dönemli performansta iyileşmeler sağlayabilir ancak organizasyona strateji geliştirmede yardımcı olamaz (Voelker ve diğerleri, 2001).

3. YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın amacı ve öneminden, araştırma probleminde, araştırmanın veri toplama tekniklerinden ve araştırmanın analizinden bahsedilmiştir.

3.1. Araştırmanın Amacı ve Önemi

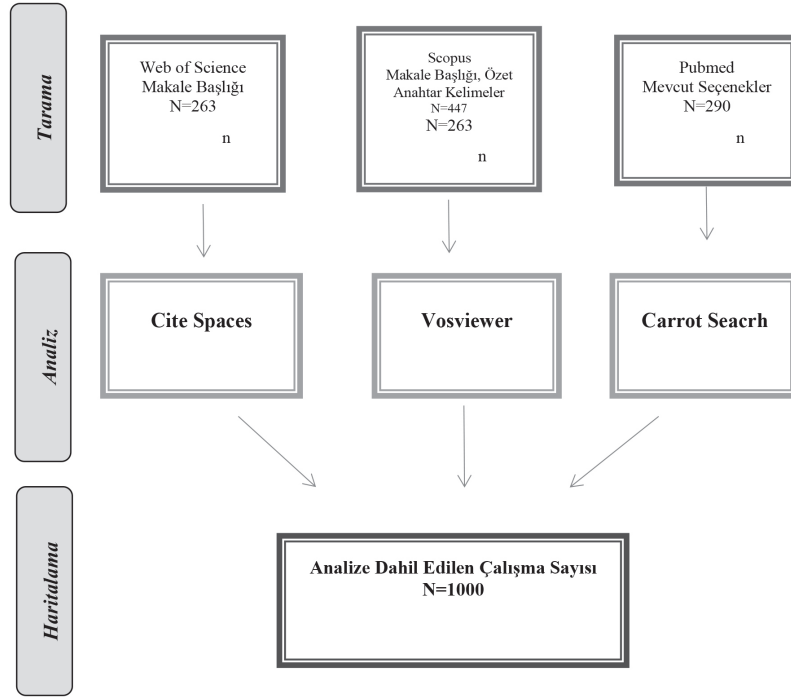
Bu çalışmanın amacı, bir stratejik yönetim aracı olarak DPC ile ilgili bilimsel araştırmaları incelemek, değerlendirmek ve daha kapsamlı performans ölçümlerini gerçekleştirmek için sağlık yöneticilerine rehberlik edecek bir çalışma ortaya çıkarmaktır. Bu çalışmanın amaçları için bibliyometrik analiz yapmanın avantajları; bilimsel verilerin yapısının daha iyi anlaşılmasını sağlamak; bu konudaki literatürü tanımlamak, analiz etmek ve değerlendirmek için teorik bir fırsat vermek; bu araştırma alanının (geçmiş, şimdi ve gelecek) kronolojik gelişimi hakkında değerli bilgiler sağlamak; bilimsel olarak etkisi olan yazarları, makaleleri, dergileri, konuları ve alıntıları tanımlamayı sağlamak ve yazarlar, bilimsel makaleler ve dergiler arasındaki etkileşimin derecesini belirleme, büyük veri setlerini özetleme ve popüler sorunları ve araştırma eğilimlerini belirleme fırsatı vermektir.

Bu araştırma, DPC ile ilgili, elde edilen araştırma ilerlemeleri hakkında net bir resim sunabilirken; uygulayıcılara yazar, dergi, ülke, kurum, referans ve araştırma konularından gelen temel etkileri tanımlamada yardımcı olabilir.

3.2. Araştırma Modeli ve Veri Toplama

Çalışmanın modeline ait görsel aşağıda verilmiştir (Şekil 1). Bu araştırmada, veri toplama yöntemi olarak "Scopus, Web of Science ve Pubmed" akademik yayın veri tabanı kullanılmıştır. Veriler Kasım 2019 tarihinde elde edilmiştir. Veri tabanlarındaki her yayın, yayın yılı, yazarlar, yazarların alanları, unvanları, özet, kaynak konu kategorileri ve referanslar da dâhil olmak üzere pek çok ayrıntı içermektedir.

Yayın taramada "Balanced Scorecard" ve "Health" anahtar kelimeleri kullanılmıştır. Tırnak işaretleri arama terimine dahil edilmiştir. Tırnak işareti kullanmak daha sağlıklı ve anlamlı sonuçlar alınmasına yardımcı olmaktadır (Nunen ve diğerleri, 2017: 2). Tarama sonucunda Scopus'ta 447, Web of Science'da 263 ve Pubmed'te 290 çalışmaya ulaşılmıştır.



Şekil 1. Araştırmanın modeli

Bu kadar çalışmanın konuya ilgi duyanlar tarafından okunması mümkün gözükmemektedir. Bu çalışmalar içinde artık bir klasik olarak addedilenler olduğu gibi hiç atıf almayan çalışmalar da bulunmaktadır. Var olan bu önemli bilgi birikimi karşısında rasyonel bireylerin yapacağı akılcı seçimler bulunmaktadır. Bu seçimlerden biri de bibliyometrik analiz tekniklerine başvurmaktır (Kurutkan ve Orhan, 2018: 2).

Scopus arama ekranına anahtar kelimeler girilip “Documents” seçeneği seçildikten sonra tarama işlemi başlatılmıştır. Bu çalışma kapsamına kriterler ve bunlara yönelik ayrıntılar Çizelge 2’de sunulmuştur.

Çizelge 2. Tarama kriterleri

Kriterler		Ayrıntılar	
Veri Tabanı	WOS	Makale Konusu	CiteSpace
	Scopus	Makale başlığı, Özet, Anahtar Kelimeler	Vosviewer
	Pubmed	Mevcut Seçenekler	Carrot Search
Atıf İndeksi		SCIE (Science Citation Index Expanded) and SSCI (Social Sciences Citation Index)	
Başlık		“Balance Scorecard” ve “Health”	
Zaman Aralığı		1970-2019	
Doküman Tipi		Makaleler, Kitaplar, Kitap Bölümleri, Bildiri Yazıları, İncelemeler	
Araştırma Tarihi		Kasım 2019	

3.3. Bibliyometrik Analiz

Bibliyometrik analiz, iki veya daha fazla araştırma alanı arasında bir bilgi paylaşımının tanımlanmasına izin verir ve konuyu daha derinlemesine incelemek için yeni bilimsel araştırma türlerinin yanı sıra konuyu daha derinlemesine incelemek için önemli hususları tanıma imkânı vermektedir. Bibliyometrik analizleri kabaca iki ayrı başlıkta toplamak mümkündür: Geleneksel bibliyometrik parametreler ile yapılan analizler ile Modern görsel ve bilimsel haritalama tekniklerini kullanan ücretli ve ücretsiz yazılımlar iki ayrı başlığı oluşturmaktadır (Kurutkan ve Orhan, 2019: 3). Bilimsel haritalama yöntemi, farklı veri tabanlarından elde edilen yayın bilgilerine ait veri kümelerinin oluşturulması, işlenmesi, ağların ortaya çıkarılması ve uzman

kişi tarafından yorumlanmasıdır. Bu çalışmada modern bilim haritalama teknikleri olan VoSViewer, Carrot Search ve CiteSpace yazılımları birlikte kullanılmıştır. Dört araştırma yönünü aşağıdaki açılardan keşfetmek için bibliyometrik analiz kullanılmıştır.



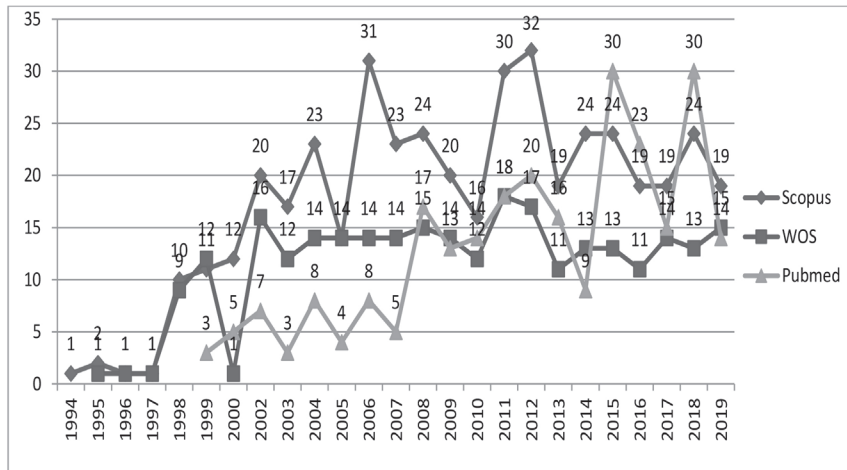
Şekil 2. Araştırmanın analiz süreci

VosViewer, Hollanda'daki Leiden Üniversitesi'nden Bilim ve Teknoloji Araştırmaları Merkezi'nde Van Eck ve Waltman tarafından geliştirilmiştir. Kullanıcı dostu bir arayüze sahip olan VosViewer, hem bibliyometrik ağları görselleştirmek için gereken temel işlevselliği hem de bu ağları oluşturmak için gelişmiş özellikleri sunmaktadır (Eck ve Waltman, 2014: 286). CiteSpace, Chaomei Chen tarafından ABD'deki Drexel Üniversitesinde geliştirilmiştir ve verileri farklı zaman alt sınıflarına kategorize etme ve çeşitli düzenlemeleri kullanan ağları görselleştirme kapasitesine sahip daha özel bir araçtır. Chen'in tanımladığı gibi, gerçek bir "literatür için X-ışını makinesi" olan CiteSpace, kullanıcıların bir bilgi alanının entelektüel alanını keşfetmelerine, zaman içinde nasıl geliştiğini görmelerine ve belirli bir alanda araştırma noktaları ve sınır yönlerini belirlemelerine olanak tanımaktadır (Chen, 2016: 41). Her iki yazılım da ücretsiz olarak çevrimiçi olarak mevcuttur ve bilgi görselleştirmesinde etkilidir (Gong ve diğerleri, 2019).

Bu çalışmada yazarlar tarafından, ülkeler, birlikte yapılan atıflar ve terimler arasındaki ilişkileri görselleştirmek için üç farklı yazılım kullanılmıştır. Bunlar VOSviewer, Cite Cipes ve Carrot Analizi'dir. Haritalar yorumlanırken dairelerinin büyüklüğü ve renkleri, yazı tipleri dikkate alınmaktadır. İki daire arasındaki uzaklık, aralarındaki benzerliği ve ilişkiyi ortaya koymaktadır "Dairelerin büyüklüğü ve etiketin yazı tipi, oluşum sayısının büyüklüğünü ve renkler ise kümeleri ifade etmektedir (Khalil ve Gotway Crawford, 2015). Bu araştırma da kullanılan üçüncü program olan Carrot Search, özel web arama kümeleme sistemleri oluşturmak için yararlı olan çeşitli özelliklerle karakterize edilmesi amacıyla tasarlanmıştır. İçinde tanımlanan açık veri odaklı bilgi manipülasyon süreci, yazılım oluşturmak için gereken zaman ve çabayı azaltır ve bileşenlerin yeniden kullanımı ve geliştirmelerinin kolaylaştırılması yoluyla arama sonuçları kümelenmesiyle hızlı deneyler yapılmasına izin vermektedir (Stefanowski and Weiss, 2003: 241).

4. BULGULAR

4.1. İçerik Analizi



Şekil 3. Yıllara göre yayın sayısı

Şekil 3 incelendiğinde “Sağlık Kurumlarında DPC” başlıklı çalışmaların 1994 yılında yayınlanmaya başladığı ve istikrarlı bir artış göstermediği görülmektedir. En fazla yayın sayısının 2012 yılında olduğu görülmektedir. 2012 yılından sonra büyük bir düşüşe geçen yayın sayılarının 2014’te tekrar arttığı ancak sürekli dalgalanmaların olduğu görülmektedir. Pubmed’te 2015 ve 2018 yılında 30, Scopus’ta 2012 yılında 32 ve WOS’ta 2011 yılında 18 yayın yapıldığı görülmektedir.

Çizelge 3. Sağlık kurumlarında DPC konulu çalışmalar arasında en fazla atıf alan ilk 10 çalışmaya ilişkin bilgiler

Çalışma	Atrf	Katkıları
Grigoroudis ve diğerleri (2012)	128	DPC metodolojisi bağlamında Temel Performans Göstergelerinin rolünü oynamaktadır. Bu yaklaşım, organizasyonun yönetiminin tanımlanmış stratejik hedeflere ulaşma konusundaki tercihlerini dikkate alabilir.
İnamdar ve diğerleri (2002)	126	Çalışma kapsamında yöneticileri ile görüşülen dokuz sağlık kurumunun da stratejik yönetim sürecinde DPC’den faydalanmasıdır. Bu çalışmada yöneticilere; kurumlarının vizyon, misyon ve stratejileri ile ilgili olarak DPC’nin rolünün ne olduğu, hangi gerekçelerle DPC’yi tercih ettikleri ve DPC’nin diğer araçlardan farklarının neler olduğu, DPC’yi uygulama süreci ve bu süreçte yaşadıkları zorlukların neler olduğu ve DPC’yi benimseyerek elde ettikleri faydaların neler olduğu sorulmuştur. Yöneticilerin verdikleri cevaplara göre DPC, sağlık kurumlarında başarılı bir şekilde uygulanabilir ve DPC’yi benimseyen sağlık kurumları; rekabetçi bir piyasada daha iyi bir pazar konumu elde etme, finansal çıktıları iyileştirme ve müşteri memnuniyeti sağlama gibi konularda faydalar sağlayabilirler.
Eitel ve diğerleri (2010)	125	Acil durum doktorları ve acil akışını iyileştirmek, bekleme sürelerini azaltmak ve hasta memnuniyetini en üst seviyeye çıkarma için DPC’de birçok yöntem karşılaştırılmıştır.
Zelman ve diğerleri (2003)	120	(1) Sağlık hizmetleriyle ilgilidir, ancak endüstri ve örgütsel gerçeklikleri yansıtmak şeklinde değişiklik yapılması gereklidir; (2) Çok çeşitli sağlık kuruluşları tarafından kullanılmaktadır; (3) Stratejik yönetimin dışındaki uygulamalara genişletildi; (4) Bakım kalitesi, çıktılar ve erişim gibi perspektifleri içerecek şekilde değiştirilmiştir; (5) Geçerli, kapsamlı ve zamanında bilgi ihtiyacını artırır ve (6) Bir sağlık hizmetleri sektöründeki birçok sağlık kuruluşu arasında, yani analiz birimleri, amaçlar, izleyiciler, yöntemler, veriler ve sonuçlar açısından farklılık gösteren iki büyük çapta çaba tarafından kullanılmıştır.
Peters ve diğerleri (2007)	100	BSC’nin Afganistan’daki yenilikçi adaptasyonu, sağlık hizmetleri performansının çok boyutlu niteliğini özetlemek için yararlı bir araç olduğu görülmüştür ve yöneticilerin performansı karşılaştırmasını ve güçlü ve zayıf yönlerini tespit etmesini sağlamıştır.
Abo-Hamad ve Arisha (2013)	88	Bir simülasyon modeli geliştirilerek performans yönetimi aracı olarak, stratejik puan performansları ve eylemleri kullanarak sürekli ve sürdürülebilir iyileştirmeyi desteklemek için çerçeveye DPC eklenmiştir. Bu eylemler geliştirilen simülasyon modeli ile değerlendirilirken, hedefler arasındaki değişimler biraz çelişkili olsa da bir tercih modeli ile analiz edilmiştir. Modele karar vericilerin, seçilen kilit performans göstergelerine ilişkin tercihlerini dikkate alarak etkileşimli ve yinelemeli bir süreçte tasarlanmıştır.
Chow ve diğerleri (1998)	84	Araştırmacılar çalışmalarında, Güney Kaliforniya’da bulunan beş hastanenin üst düzey yöneticileri ile görüşmüşler ve DPC veya benzer bir sistem kullanıp kullanmadıklarını sormuşlardır. Bu yöneticilerden dördü, DPC ya da benzer bir sistemi kullandıklarını ve bundan fayda sağladıklarını belirtmişlerdir. Yaptıkları çalışma sonucunda yazarların vardığı sonuç, DPC’nin sağlık kurumları için potansiyel bir değer taşıdığı yönündedir.
Kruskal ve diğerleri (2012)	80	Özel sektör deneyimine dayanan performans yönetim sistemleri geliştirerek, kamu sektörü organizasyonlarında verimlilik ve performansı artırmak gerçekten mümkün ise, bir dereceye kadar geliştirmiş ve cevaplamışlardır.
Curtright ve diğerleri (2000)	75	Minnesota, Rochester’daki Mayo Klinik’te ayakta tedavi operasyonlarının liderliği, bu konseptte dayanarak, kurumun performans hedeflerine ne kadar iyi ulaştığını izleyen ve raporlayan bir performans yönetimi ve ölçüm sistemi oluşturmuştur İç paydaşlar, her bir anahtar kategorideki performansı ölçmek için ölçümler belirlemiştir. Bu ölçütler vasıtasıyla, organizasyon, temel performans göstergelerini haftalık, aylık veya üç aylık bazda izleyerek vizyonlarıyla ilişkilendirmişlerdir. .
Mannion ve diğerleri (2005)	72	Uluslararası bir araştırma topluluğu bağlamında belirlenen bu çalışma, mevcut politika ve uygulamadaki bilgi ve başarısızlıklardaki bazı önemli boşlukları vurgulamaktadır. Özellikle yıldız derecelendirmelerini yayınlamanın çok işlevli sonuçları, performans yönetimi politikalarının yeniden incelenmesine ihtiyaç olduğunu göstermektedir.

Çizelge 3'te sağlık kurumlarında DPC konulu çalışmalarda, en fazla atıf alan ilk 10 çalışmaya yer verilmiştir. Bunların içerisinde 128 atıfla Grigoroudis ve diğerleri (2012)'nin çalışması ilk sırada yer almaktadır. Ardından 126 atıfla İnamdar ve diğerleri (2002) tarafından yapılan çalışma gelmektedir.

Bu çalışmaların haricinde sağlık kurumlarında DPC literatürüne katkıda bulunan çalışmalardan biri Baker ve Pink (1995) tarafından gerçekleştirilmiştir. Yazarlar çalışmalarında, bir sağlık kurumunu sadece finansal veriler temelinde yönetmenin kurumla ilgili alınacak kararların yaratacağı değişimlerin etkisini tam olarak görmede yetersiz kalabileceğini vurgulamışlardır. Bu yüzden sağlık kurumları yönetiminde DPC'nin, kurumun stratejik hedeflerini, tutarlı bir performans ölçütü setine dönüştürebilecek kapsamlı bir çerçeve çalışma sağlayabileceğini belirtmişlerdir. Yazarlara göre sağlık kurumları yönetiminde DPC'nin benimsenmesi ile birlikte, kurumsal performansa dengeli bir şekilde bakabilmeyi sağlayacak geribildirimler elde etmek ve böylelikle de bir alanda yapılacak iyileştirmelerin diğer alanlara etkisinin görülmesi mümkün olabilecektir.

Bir diğer önemli çalışma ise Castaneda-Mendez ve diğerleri (1998) tarafından gerçekleştirilmiştir. Yazarlar çalışmalarında, kâr amacı gütmeyen bir organizasyona ait 280 yataklı bir hastanede DPC geliştirilmesi sürecini anlatmakta ve sağlık kurumlarına; yapılan işin değeri (finansal boyut), çalışan değeri (işletme içi süreçler boyutu), hasta değeri (müşteri boyutu) ölçümlerini içeren ve yenilik/gelişim ve öğrenme boyutlarını kapsayan bir DPC geliştirmelerini önermektedirler.

Hoosmahmand ve diğerleri (2018) tarafından yapılan çalışmada, nicel ve nitel yöntemler birlikte kullanılmıştır. 2015 yılında İran'ın Mashhad kentinde bulunan Montaserieh Hastanesinde yapılan çalışmada, puan kartı üyeleri arasındaki grup tartışma oturumları, DPC yaklaşımı kullanılarak bir performans değerlendirme listesi hazırlanmıştır ve ardından liste, Delphi Yöntemi kullanılarak sonlandırılmıştır. 2015 yılında vizyon ve endekslerin her ikisinin de hastane performansı değerlendirilmiştir. Sonuç olarak modelin dört vizyonuna ilişkin otuz dört endeks seçilmiştir ve müşterinin vizyonlarının her birine yedi endeks, finansal, büyüme ve öğrenme ve süreçlerin vizyonu için 13 endeks yerleştirilmiştir. DPC vizyonları arasında %58,26 ile müşteri vizyonunun diğerlerinden daha güçlü olduğu bulunmuştur. Endeksler arasında, ankete katılanların yüzdesinin (0,39), hastane endeksleri arasında en yüksek etkene sahip olduğu bulunmuştur.

Leyton-Payez ve diğerleri (2015)'nin çalışmasında, Şili'deki halk sağlığının yüksek karmaşıklıkta olduğu hastanelerde, stratejilerin kurulumu, 2011-2012 yılları arasında BSC sonuçlarından başlayarak değerlendirilmiş, malzemeler ve yöntemler, BSC'nin uygulanması tanımlanmış, stratejiler ve göstergeler tanımlanmış ve 57 DPC'nin sonuçları karşılaştırılmış ve analiz edilmiştir. Bu çalışmada, sonuçların karşılaştırılmasından başlayarak, DPC'nin stratejilerin kurulmasını değerlendirmeye izin verdiği keşfedilmiştir. Stratejilerin coğrafi alana göre kurulumunda farklılıklar belirlenirken, Kuzey daha yüksek bir skora (20,21), sahip olduğu görülmüştür. Ardından Merkez (10,41) ve Güney (19,50) hastaneleri takip etmektedir. Kuruluşların büyüklüğü ve karmaşıklığı bu sonuçlar ile açıklanabilir.

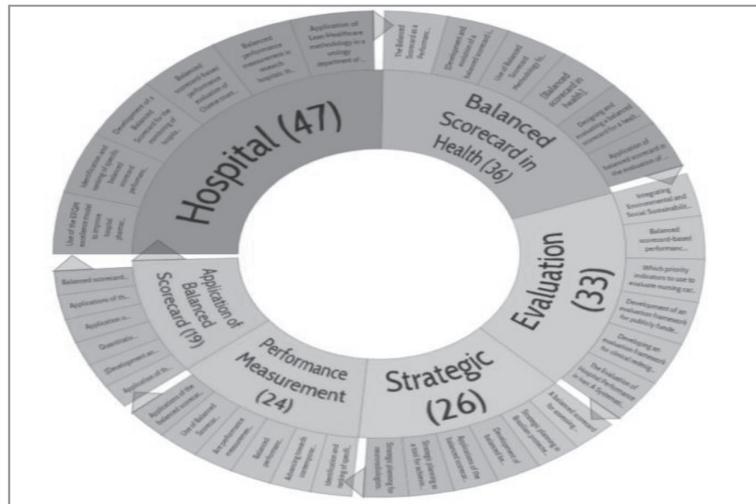
4.2. Anahtar Kelimelere Dayalı Haritalama



Şekil 4. Ortak oluşum anahtar kelimelerine dayalı haritalama

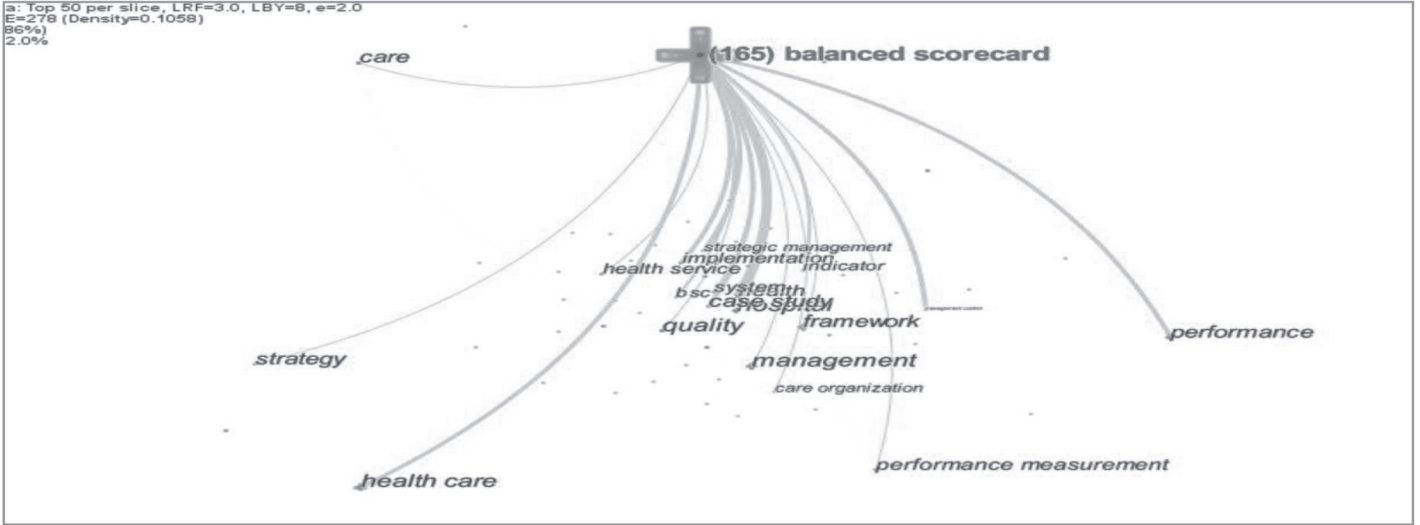
Dairelerin büyüklüğü, bir terimin oluşumunu temsil etmekte, yani boyut arttıkça, *Sağlık Kurumlarında Dengeli Puan Cetveli* yayınlarının özetlerinde ve başlıklarında bir terimin oluşumu daha da yükselmektedir. Terimler arasındaki toplam mesafe, anahtar kelimelerin ilişkileri hakkında bilgi vermektedir.

Sağlık Kurumlarında DPC konulu çalışmalarda en çok kullanılan anahtar kelimelerin tespiti için VOSviewer programındaki "ortak oluşum anahtar kelimeler"ine dayalı haritalama kullanılmıştır. Programdaki eşik değeri 5 seçilmiştir. 771 terimin 29'u bu eşik değeri karşılamaktadır. Analiz sonucunda en çok kullanılan terimler 159 oluşum ile DPC, 20 oluşum ile performans ölçümü, 15 oluşum ile yönetim, 14 oluşum ile hastanelerdir.



Şekil 5. PubMed ile Carrot Analizi

Pubmed veri tabanı kullanılarak yapılan Carrot Analizinde 290 adet çalışmaya ulaşılmıştır (Şekil 5). En fazla kullanılan anahtar kelimeler, Hastane (47), DPC (36), Değerlendirme (33), Stratejik (26) ve Performans Ölçümü (24) şeklindedir.

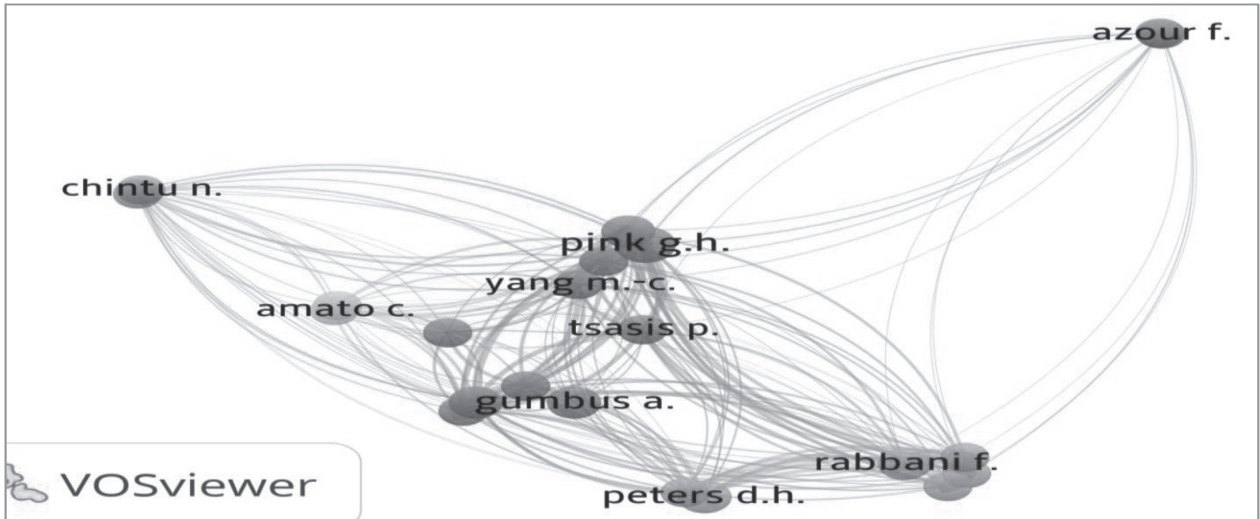


Şekil 6. CiteSpace ile Anahtar kelime analizi

Web of Science veri tabanı kullanılarak CiteSpace yazılım aracılığıyla yapılan anahtar kelimeler analizinde (Şekil 6) en fazla kullanılan kelimelerin DPC (165), Yönetim (42), Sağlık Hizmetleri (36), Performans (35) ve Kalite (29) olduğu görülmüştür.

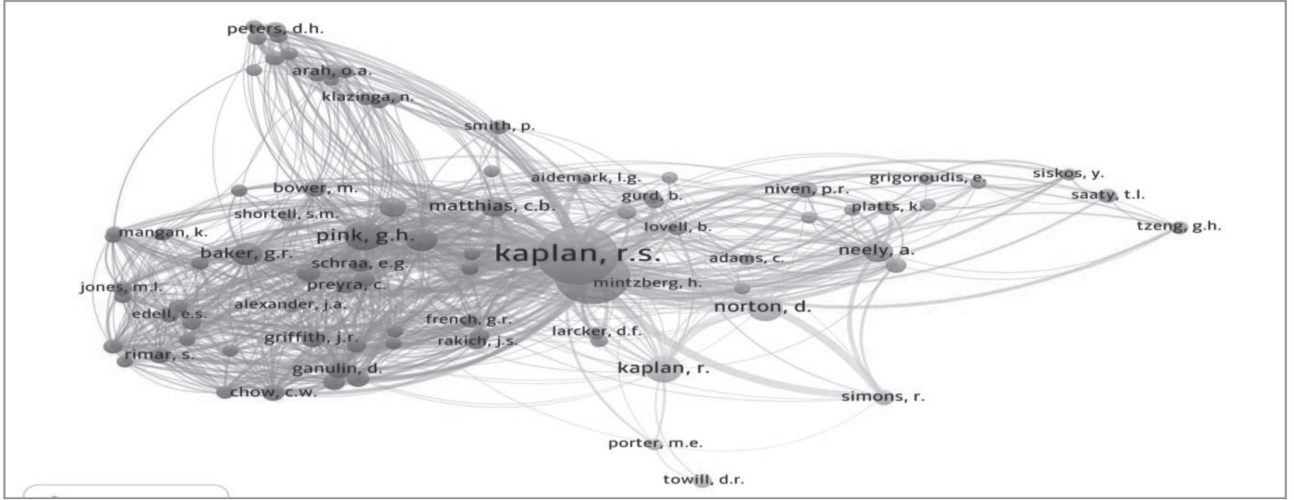
4.3. Atıf ve Ortak Atıfa Dayalı Haritalama

Atıf analizi, akademik topluluk içindeki iletişimi, bir bilimin yapısını disiplinlerarası bir bakış açısıyla ve yeni bilgi yaratma mekanizmalarını incelemek için etkili bir yoldur (Van Eck ve Waltman, 2014: 286). Atıflar, bilimsel bir makalenin önemini belirlemek için de son derece önemlidir. Atıf sıklığı ile makalenin kendine özgü bilimsel değeri arasında güçlü bir ilişki vardır. Atıfların sayısı, bir makalenin kalitesini yansıtan ana faktördür (Tahamtan ve Bornmann, 2019: 5). Veri setine karşılık gelen doğrudan atıflarda, Scopus göstergeleri kullanılmıştır.



Şekil 7. Araştırmacıların bibliyografik eşleştirme ağı (Küme görünümü: 1204 yazarın 30'u eşliği karşılamaktadır)

Şekil 7'ye göre en fazla eşleştirme yapılan yazar 251 atıfla Pink G. H.'dir. Ardından Peter D. H. (217), Burnham G. (212), Radnor Z. (153) ve Baker G. R. (139) gelmektedir.



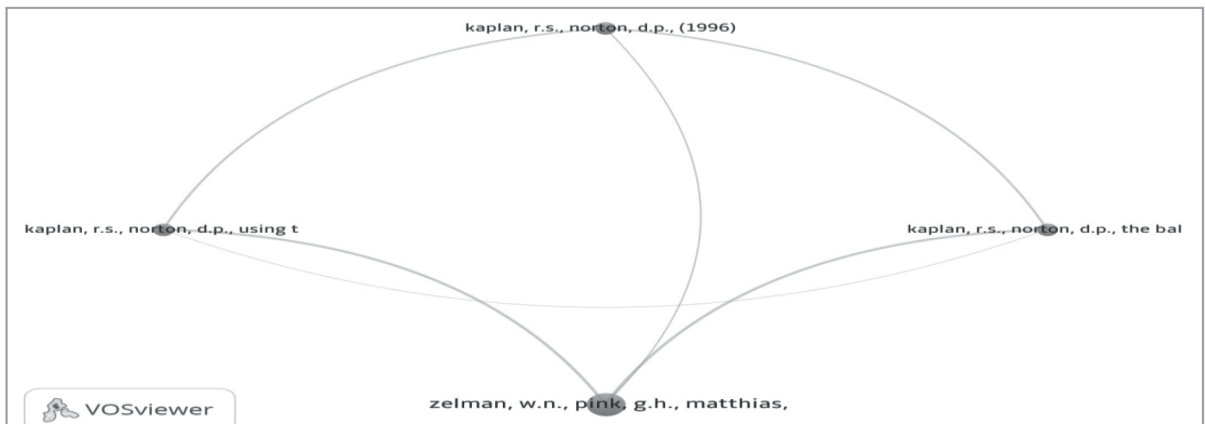
Şekil 8. Araştırmacıların ortak atıf ağı (Küme görünümü: 13.698 yazarın 88'i eşiği karşılamaktadır)

Şekil 8'e göre en fazla ortak atıf yapılan yazar 593 ile Kaplan R.S.'dir. Bunu Norton D.P. (494), Pink G.H. (113), Zelman W.N. (68) ve Baker G.R. (66) takip etmektedir.

References	Year	Strength	Begin	End	1970 - 2019
RIMAR S, 1999, ACAD MED, V74, P114, DOI	1999	4.9713	2002	2007	_____
PETERS DH, 2007, B WORLD HEALTH ORGAN, V85, P146, DOI	2007	4.5746	2010	2011	_____
GRIGOROUDIS E, 2012, OMEGA-INT J MANAGE S, V40, P104, DOI	2012	4.1507	2013	2019	_____
GURD B, 2007, INT J PRODUCT PERFOR, V57, P6, DOI	2007	5.6565	2013	2015	_____
BISBE J, 2012, REV ESP CARDIOL, V65, P919	2012	5.2347	2016	2019	_____

Şekil 9. En güçlü atıf patlamaları ile ilk 5 referans

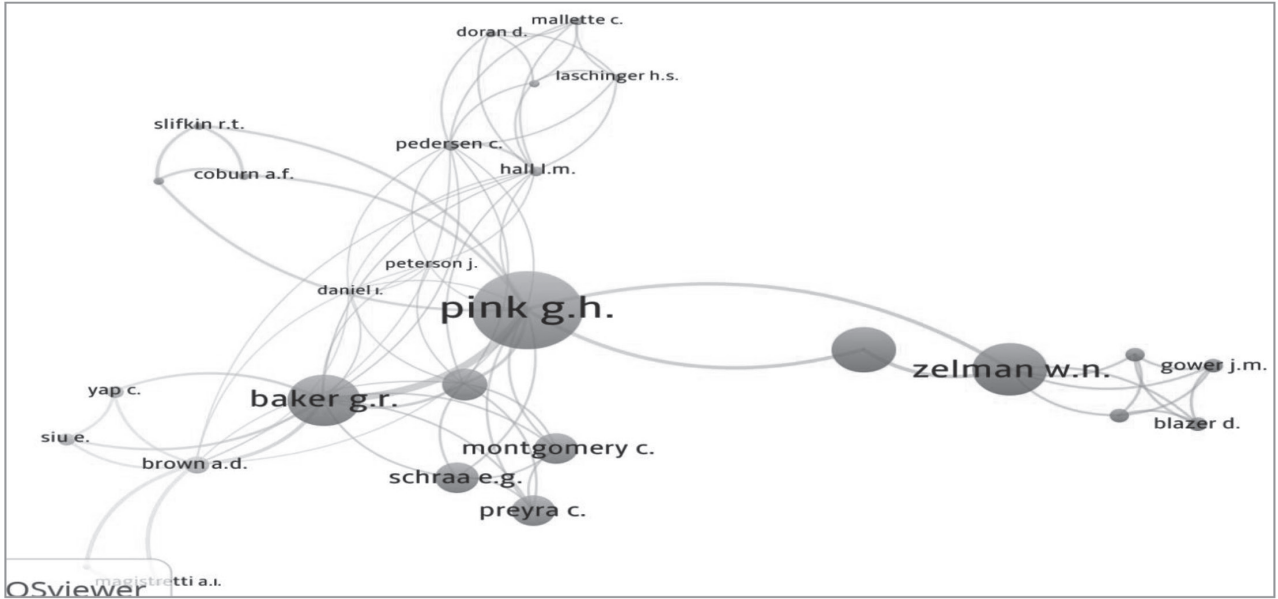
Şekil 9'da Web of Science veri tabanından alınan verilerle CiteSpace Yazılım Programı kullanılarak en güçlü atıf patlamasına sahip olan ilk 5 referans yer almaktadır. Bunlardan ilki Rimar S.'nin 1999 yılında yayınladığı makalesinin atıf patlamaları 2002 yılında başlamış 2007 yılında sönmüştür. Ardından Peter D. H.'nin (2007) makalesinin atıf patlamaları 2010 yılında başlamış 2011 yılında sönmüştür. Grigoroudis E. (2012) makalesinin atıf patlamaları 2013 yılında başlamış 2019 yılında sönmüştür.



Şekil 10. Dergilerin ortak atıf ağları (10.112 kaynaktan, 4'ü eşiği karşılamaktadır)

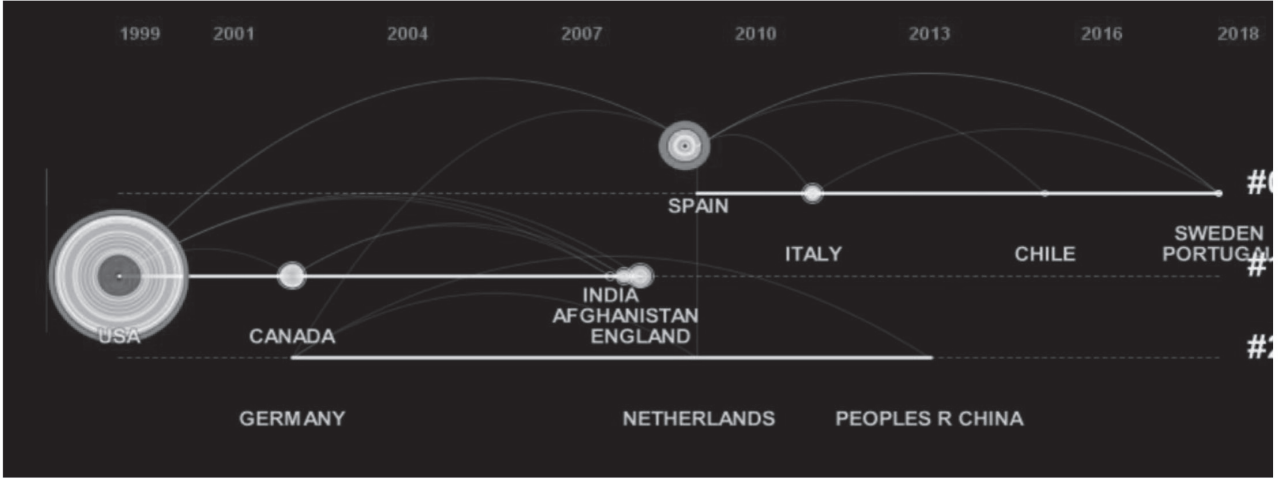
Şekil 10'a göre en fazla ortak atıf yapılan dergi, 17 ile "Zelman, W. N., Pink, G. H., Matthias, C. B., Use of The Balanced Scorecard in Health Care (2003) Journal of Health Care Finance, 29 (4), 1-16'dır. Bunu "Kaplan, R. S., Norton, D.P., (1996) The Balanced Scorecard: Translating Strategy into Action, , Harvard Business School Press, Boston" (9), "Kaplan, R. S., Norton, D. P., The Balanced Scorecard: Measures That Drive Performance (1992) Harvard Business Review, 70 (1), 71-79" (9) ve "Kaplan, R. S., Norton, D. P., Using The Balanced Scorecard as a Strategic Management System (1996) Harvard Business Review, 74 (1), 75-85" izlemektedir.

4.4. Ortak Yazarlık ve İş Birliğine Dayalı Haritalama



Şekil 11. İş birliği bağlantılara sahip yazarların haritası (1204 yazardan 971'i eşiği karşılamaktadır)

İş birliği bağlantılara sahip yazarların haritasını ortaya koyan Şekil 11'de daireler yazarları temsil etmektedir. Döğümlerin boyutu, kâğıt sayısını temsil ederken, çizgiler ortak bir ilişki göstermektedir. Bir çizgi tarafından birleştirilmiş iki yazar, bir veya daha fazla yayını birlikte yazmıştır. İş birliği yapan yazarlar birbirine yakın olma eğilimindedirler. İş birliği bağlantısına sahip olan yazarlar 5 ana grupta kümelenmiştir. Renkler, ortak yazarlık bağlantılarıyla nispeten güçlü bir şekilde birbirine bağlı olan yazar kümelerini belirtmektedir. Şekil 5'te görüldüğü gibi en üretken ve atıf yapan yazarlar arasında bazı iş birliği modelleri vardır (örneğin, Pink'in makaleleri Baker gibi diğer üst düzey yazarlarla ilişkilendirilmiştir). En fazla atıf alan 251 sayısı ile Pink G.H.'dir. Ardından Peters D.H. (217), Burnham G. (212), Wu H.Y. (208) ve Radnorz Z. (153) gelmektedir.



Şekil 12. İş birlikçi bağlantılarına sahip ülkelerin haritası (Citespace)

WOS'tan alınan verilerle CiteSpace ülke analizi Şekil 12'deki gibidir. Büyük daireler alanda en etkili ülkeleri, ülkeler arasındaki iletişim derecesini de daireler arasındaki bağlantılar göstermektedir. Buna göre "Sağlık Kurumlarında DPC" konulu çalışmalarda en fazla atıf alan ülke 61 ile ABD olmuştur ve 1999'larda ilk çalışmayı literatüre kazandırmıştır. Ardından İspanya (19), Kanada (18), İngiltere (13) ve İtalya (11) gelmektedir. Şekil 12'de ABD ve İspanya'nın bu alanda önemli ülkeler olduğu göze çarpmaktadır.



Şekil 13. İş birlikçi bağlantılara sahip ülkelerin haritası (76 ülkeden 42'si eşiği karşılamaktadır)

İş birlikçi bağlantılara sahip ülkelerin haritasını ortaya koyan Şekil 13'te daireler, ülkeleri temsil etmektedir. İş birliği yapan ülkeler birbirine yakın olma eğilimindedirler. İş birlikçi bağlantısına sahip olan ülkeler 8 grupta kümelenmiştir. En fazla iş birliği yapılan ülke 1718 atıf ile ABD'dir. Bunu İngiltere (648), Kanada (407), Tayvan (316) ve İspanya (279) takip etmektedir. Türkiye ise 76 ülkeden 32 iş birlikçi bağlantısına sahip olan ülkedir.

5. SONUÇ

Bibliyometrik bir analize dayalı “Sağlık Kurumlarında DPC” ile ilgili yayınların temel özelliklerine ilişkin mikroskobik bir genel bakış sağlama amacıyla yapılan içerik analizinde, Grigoroudis ve diğerleri (2012), İnamdar ve diğerleri (2002), Eitel ve diğerleri (2010), Zelman ve diğerleri (2003) ve Peters ve diğerleri (2007) derinlemesine incelenmiştir. Genel anlamda DPC'nin sağlık kurumlarında uygulanabilirliği ile ilgili yapılan birçok çalışma mevcut olup bu çalışmalarda vurgulanan ortak nokta, DPC'nin sağlık kurumlarında uygulanabilirliğinin yüksek olduğu ancak uygulanmadan önce sağlık hizmetleri endüstrisine ve kurumsal yapıya göre yeniden modifiye edilmesinin gerekliliğidir. Zira DPC'nin orijinal halinde yer almayan ancak sağlık hizmetleri endüstrisinde faaliyet gösteren kurum ve kuruluşlar için önem arz eden; klinik boyut, gelişim ve topluma odaklanma boyutu, insan kaynakları boyutu, bakım kalitesi ve hizmetler boyutu gibi boyutlar, sağlık hizmetlerinde stratejik yönetimde öneme sahiptir. Dolayısıyla bahsi geçen boyutların DPC'ye eklenmesiyle ya da var olan bazı boyutların yerlerini almasıyla DPC, sağlık hizmetlerinde daha etkin bir şekilde kullanılabilir duruma getirilebilir.

Anahtar kelimelere dayalı haritalama analizleri incelendiğinde, Web of Science veri tabanı kullanılarak CiteSpace yazılım aracılığıyla yapılan analizinde en fazla kullanılan kelimelerin DPC (165), Yönetim (42), Sağlık Hizmetleri (36), Performans (35) ve Kalite (29), Pubmed; veri tabanı kullanılarak yapılan Carrot Analizinde en fazla kullanılan anahtar kelimelerin Hastane (47), DPC (36), Değerlendirme (33), Stratejik (26) ve Performans Ölçümü (24); Scopus veri tabanı kullanılarak Vosviewer Analiz sonucunda en çok kullanılan terimlerin ise 159 oluşum ile DPC, 20 oluşum ile Performans Ölçümü, 15 oluşum ile Yönetim, 14 oluşum ile Hastaneler olduğu görülmüştür. Her 3 analizde de benzer kelimelerin ön plana çıktığı görülmektedir. Ancak DPC, WOS ve Scopus'ta ilk sıradayken Pubmed'te ikinci sırada yer almıştır. Bu da tek bir analize bakarak anahtar kelimeleri analiz etmenin yetersiz olabileceğinin göstergesi olabilmektedir.

Atıf ve ortak atıfa dayalı haritalamada, dergilerin Web of Science veri tabanından alınan verilerle CiteSpace yazılım programı kullanılarak yapılan analizinde ilk sırada Rimar S'nin (1999) ve Grigoroudis E'nin (2012) geldiği görülmektedir. Wos'ta ise “Zelman, W. N. ve Pink, G. H.'nin (2013) ardından Kaplan, R. S. ve Norton, D. P. (1996) gelmektedir. İki analizde farklı sonuç çıkmasının en büyük sebebi farklı veri tabanı kullanmış olmasıdır. Bu durum Scopus'un, WoS'a göre daha fazla yayın çıkarmasından kaynaklanmaktadır.

Ortak yazarlık ve iş birliğine dayalı haritalamada, Scopus'tan alınan verilerle Vosviewer analizinde en üretken ve atıf yapan yazarlar arasında bazı iş birliği modelleri vardır. En fazla atıf alan 251 ile Pink G. H.'dir. Ardından Peters D. H. (217), Burnham G. (212), Wu H. Y. (208) ve Radnorz Z. (153) gelmektedir. WOS'tan alınan verilerle CiteSpace ülke analizinde en etkili ülke 61 ile ABD olmuştur ve 1999'larda ilk çalışmayı literatüre kazandırmıştır. Ardından İspanya (19), Kanada (18), İngiltere (13) ve İtalya (11) gelmektedir. Scopus'tan alınan verilerle Vosviewer analizinde iş birliği bağlantısına sahip olan ülkeler 8 grupta kümelenebilir. En fazla iş birliği yapılan ülke 1718 atıf ile ABD'dir. Bunu, İngiltere (648), Kanada (407), Tayvan (316) ve İspanya (279) takip etmektedir. Türkiye ise 76 ülkeden 32. iş birliği bağlantısına sahip olan ülkedir. Her iki analizde de ABD en fazla iş birliği yapılan ülke olarak görülmektedir.

Yapılan bu bibliyometrik çalışmada Web of Science, Scopus ve Pubmed veri tabanları kullanılarak araştırmanın taraması geniş tutulmuştur. Birden fazla yazılım programı kullanılarak analizlerin yapılması çalışmayı zenginleştirmiştir. Bibliyometrinin kısıtı olarak, teorik ve ampirik çalışmalar arasındaki ayrım ve ampirik araştırmalarda bağlam hakkında daha fazla ayrıntı (örneğin, çalışmanın yapıldığı sektörler veya ülkeler) gibi diğer değerli bilgilerin ihmaline neden olmaktadır. Bu çalışmanın bir takım sınırlılıkları da bulunmaktadır. Çalışmada dünya çapında ortak dil olan sadece İngilizce çalışmalara yer verilmiştir ve çalışmanın zaman aralığı 1970-2019 arası olarak seçilmiştir. Daha fazla çalışma incelemek için veri tabanlarına uygulanan filtrelemeler azaltılabilir ya da daha fazla filtreleme yapılarak daha seçkin çalışmalar incelenebilir. Ayrıca bu analiz programlarının haricinde bulunan bilim haritalama yöntemleri kullanılarak görseller zenginleştirilebilir.

Sonuç olarak, Sağlık Kurumlarında DPC yayınları hakkında sunulan yayın sayıları, yayın yapılan ülkeler, yayın yazarları, bu yayınlara yapılan atıf ve ortak atıflar gibi bilgilerin, ilgili konuda yapılacak çalışmalara bir yol haritası sunacağı düşünülmektedir.

KAYNAKÇA

- ABO-HAMAD, W. ve ARISHA, A. (2013), **Simulation-Based Framework to Improve Patient Experience in an Emergency Department**, European Journal of Operational Research, 224 (1), 154-166.
- ANTONSEN, Y. (2014), **The Downside of the Balanced Scorecard: A Case Study from Norway**, Scandinavian Journal of Management, 30 (1), 40-50.
- ARIKAN, C. L. ve ENGİNOĞLU, D. (2016), **Kurumsal Karnenin Bir Stratejik Yönetim Aracı Olarak İncelenmesi**, Çankırı Karatekin Üniversitesi SBE Dergisi, 7 (1), 123-138.
- AKDENİZ, H. A. ve DURMAZ, F. (1998), **Verimliliğin Genel Performans Üzerindeki Yansımalarının Uygulaması**, Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 13 (2), 85-99.
- BAKER, G. R. ve PINK, G. H. (1995), **A Balanced Scorecard for Canadian Hospitals**, Healthcare Management Forum, 8 (4), 7-13.
- BRIGNALL, S. (2002), **The Balanced Scorecard: An Environmental and Social Critique**, Proceedings of the 3rd International Conference on Performance Measurement, July, Boston.
- BROCCARDO, L. (2015), **The Balance Scorecard Implementation in the Italian Health Care System: Some Evidences from Literature and a Case Study Analysis**, Journal of Health Management, 17 (1), 25-41.
- BUTLER, A., LETZA, S. R. ve NEALE, B. (1997), **Linking the Balanced Scorecard to Strategy**, Long Range Planning, 30, 242-253.
- CASTANEDA-MÉNDEZ, K., MANGAN, K. ve LAVERY, A. M. (1998), **The Role and Application of the Balanced Scorecard in Healthcare Quality Management**, Journal for Healthcare Quality, 20 (1), 10-13.
- CHEN, C. (2016), **CiteSpace: A Practical Guide for Mapping Scientific Literature**, Nova Science Publishers, Incorporated.
- CHOW, C. W., GANULIN, D., HADDAD, K. ve WILLIAMSON, J. (1998), **The Balanced Scorecard: A Potent Tool for Energizing and Focusing Healthcare Organization Management**, Journal of Healthcare Management, 43 (3), 263-280.
- CURTRIGHT, J. W., STOLP-SMITH, S. C. ve EDELL, E. S. (2000), **Strategic Performance Management: Development of a Performance Measurement System at the Mayo Clinic**, Journal of Healthcare Management, 45 (1), 58-68.
- EITEL, D. R., RUDKIN, S. E., MALVEHY, M. A., KILLEEN, J. P. ve PINES, J. M. (2010), **Improving Service Quality by Understanding Emergency Department Flow: A White Paper and Position Statement Prepared for the American Academy of Emergency Medicine**, The Journal of Emergency Medicine, 38 (1), 70-79.
- ENSARİ, H. (2005), **21. yy. Okulları İçin Etkili Bir Stratejik Yönetim Aracı: Balanced Scorecard**, Sistem Yayıncılık A.Ş., İstanbul.
- FIGGE, F., HAHN, T., SCHALTEGGER, S. ve WAGNER, M. (2002), **The Sustainability Balanced Scorecard—Linking Sustainability Management to Business Strategy**, Business Strategy and the Environment, 11 (5), 269-284.
- GONG, R., XUE, J., ZHAO, L., ZOLOTOVA, O., JI, X. ve XU, Y. (2019), **A Bibliometric Analysis of Green Supply Chain Management Based on the Web of Science (WOS) Platform**, Sustainability, 11 (12), 3459.
- GRIGOROUDIS, E., ORFANOUDAKI, E. ve ZOPOUNIDIS, C. (2012), **Strategic Performance Measurement in a Healthcare Organisation: A Multiple Criteria Approach Based on Balanced Scorecard**, Omega, 40 (1), 104-119.
- GURD, B. ve GAO, T. (2007), **Lives in the Balance: An Analysis of the Balanced Scorecard (BSC) in Healthcare Organizations**, International Journal of Productivity and Performance Management, 57 (1), 6-21.
- HILL, T. J. ve POWELL, L. (2005), **Balanced Scorecards for Small Rural Hospitals: Concept Overview & Implementation Guidance**, Washington: Mountain States Group, United States Department of Health and Human Services.
- HOOSHMAND, E., NIAT, H. Z., EBRAHIMIPOUR, H., ESMAILI, H. ve NAJAR, A. V. (2018), **Designing a Performance Evaluation Model Based on Balanced Score Card and Analytic Hierarchy Process Methods: Montaserieh Hospital**, Health Scope, 7 (2), 1-9.
- INAMDAR, N., KAPLAN, R. S. ve REYNOLDS, K. (2002), **Applying the Balanced Scorecard in Healthcare Provider Organizations/Practitioner's Response**, Journal of Healthcare Management, 47 (3), 179-196.

- KAPLAN, R.S. (2009), **Conceptual Foundations of the Balanced Scorecard**, Handbooks of Management Accounting Research, 3, 1253-1269.
- KAPLAN, R. S. ve NORTON, D. P. (1992), **The Balanced Scorecard: Measures That Drive Performance**, Harvard Business Review, 83 (7), 71-79.
- KAPLAN, R. S. ve NORTON, D. P. (1995), **Putting The Balanced Scorecard to Work. The Economic Impact of Knowledge**, 27 (4), 315-324.
- KAPLAN, R. S. ve NORTON, D. P. (1996a), **Translating Strategy Introduction The Balanced Scorecard**, Harvard Business School, Boston.
- KAPLAN, R. S. ve NORTON, D. P. (1996b), **Using the Balanced Scorecard as a Strategic Management System**, Harvard Business School, Boston.
- KAPLAN, R. S. ve NORTON, D. P. (2001), **The Strategy-Focused Organization: How Balanced Scorecard Companies Thrive in the New Business Environment**, Harvard Business Press, Boston.
- KARAHAN, A. ve ÖZGÜR, E. (2009), **Stratejik Yönetim Modeli Olarak Kurumsal Karnenin Uygulanabilirliği**, Sosyal Ekonomik Araştırmalar Dergisi, 1 (16), 59-81.
- KENNY, G. (2003), **Balanced Scorecard: Why It Isn't Working Who's Right? Why? And Does It Really Matter?**, Management-Auckland-, 50 (2), 32-34.
- KHALIL G. M. ve CRAWFORD C. A. G. (2015), **A Bibliometric Analysis of Us-Based Research on the Behavioral Risk Factor Surveillance System**, American Journal of Preventive Medicine, 48 (1), 50-57.
- KRUSKAL, J. B., REEDY, A., PASCAL, L., ROSEN, M. P. ve BOISELLE, P. M. (2012), **Quality Initiatives: Lean Approach to Improving Performance and Efficiency in a Radiology Department**, Radiographics, 32 (2), 573-587.
- KURUTKAN, M. N. ve ORHAN, F. (2018), **Sağlık Politikası Konusunun Bilim Haritalama Teknikleri ile Analizi**, İKSAD Yayınevi, Ankara.
- LAITINEN, E. K. (2002), **A Dynamic Performance Measurement System: Evidence from Small Finnish Technology Companies**, Scandinavian Journal of Management, 18 (1), 65-99.
- LEYTON-PAVEZ, C. E., HUERTA-RIVEROS, P. C. ve PAÚL-ESPINOZA, I. R. (2015), **Balanced Scorecard in Health**, Salud Publica de Mexico, 57 (3), 234-241.
- LI, W., ZHAO, Y. (2015), **Bibliometric Analysis of Global Environmental Assessment Research in a 20-Year Period**, Environmental Impact Assessment Review, 50, 158-166.
- MANNION, R., DAVIES, H., & MARSHALL, M. (2005), **Impact of Star Performance Ratings in English Acute Hospital Trusts**, Journal of Health Services Research & Policy, 10 (1), 18-24.
- NEELY, A. (2005), **The Evolution of Performance Measurement Research: Developments in the Last Decade and a Research Agenda for the Next**, International Journal of Operations & Production Management, 25 (12), 1264-1277.
- NEELY, A. D. (1999), **The Performance Measurement Revolution: Why Now Andwhat Next?**, International Journal of Operations & Production Management, 19 (2), 205-228.
- NIVEN, P. R. (2002), **Balanced Scorecard Step-by-Step: Maximizing Performance and Maintaining Results**, John Wiley & Sons, New York.
- NORREKLIT, H. (2000), **The Balance on the Balanced Scorecard a Critical Analysis of Some of Its Assumptions**, Management Accounting Research, 11 (1), 65-88.
- ÖZTÜRK, Ü. (2009), **Performansın Ölçülmesi**, Alfa Basım, Yayım, Dağıtım, İstanbul.
- PETERS, D. H., NOOR, A. A., SINGH, L. P., KAKAR, F. K., HANSEN, P. M. ve BURNHAM, G. (2007), **A Balanced Scorecard for Health Services in Afghanistan**, Bulletin of the World Health Organization, 85, 146-151.
- PHILLIPS, P. A. (2007), **The Balanced Scorecard and Strategic Control: A Hotel Case Study Analysis**, The Service Industries Journal, 27 (6), 731-746.
- POTTHOFF, S. O., ISON, D., THOMPSON, N. ve KISSNER, M. (1999), **Longterm Care Management: A Balanced Performance Measurement System**, Journal of Strategic Performance Measurement, 31, 16-22.

- RAMIREZ-GARCIA, C., VÉLEZ-ELORZA, M. ve ALVAREZ-DARDET, M. C. (2013), **Diagnostic and Interactive Use of Management Control Systems in Franchisor Risk Perceptions Management**, 6th International Conference on Economics and Management of Networks, 21-23 November, Morocco.
- SCHENDEL, D. E. ve HOFER, C. W. (1979), **Strategic Management: a New View of Business Policy and Planning**, Little Brown Publishing, Boston.
- SILK, S. (1998), **Automating the Balanced Scorecard**, Management Accounting, 79 (11), 38-44.
- SIMONS, R. (1994), **Levers of Control: How Managers Use Innovative Control Systems to Drive Strategic Renewal**, Harvard Business School Press, Boston.
- STEFANOWSKI, J. ve WEISS, D. (2003), **Carrot 2 and Language Properties in Web Search Results Clustering**, International Atlantic Web Intelligence Conference, 240-249, Springer, Berlin, Heidelberg.
- TAHAMTAN, I. ve BORNMANN, L. (2019), **What Do Citation Counts Measure? An Updated Review Of Studies On Citations in Scientific Documents Published Between 2006 and 2018**, Scientometrics, 121 (3), 1635-1684.
- TARIM, M. (2004), **Sağlık Organizasyonlarında Performans Ölçme ve Dengeli Puan Cetveli (Balanced Scorecard)**, Hacettepe Sağlık İdaresi Dergisi, 7 (2), 233-248.
- VAN ECK, N. J., WALTMAN, L., DEKKER, R. ve VAN DEN BERG, J. (2010), **A Comparison of Two Techniques for Bibliometric Mapping: Multidimensional Scaling and VOS**, Journal of the Association for Information Science and Technology, 61 (12), 2405-2416.
- VAN ECK, N. J. ve WALTMAN, L. (2014), **Visualizing Bibliometric Networks, In Measuring Scholarly Impact**, 285-320, Springer, Cham.
- VAN NUNEN, K., LI, J., RENIERS, G. ve PONNET, K. (2017), **Bibliometric Analysis of Safety Culture Research**, Safety Science, 108, 248-258.
- VAN VEEN-DIRKS, P. ve WIJN, M. (2002), **Strategic Control: Meshing Critical Success Factors with the Balanced Scorecard**, Long Range Planning, 35 (4), 407-427.
- VOELKER, K. E., RAKICH, J. S. ve FRENCH, G. R. (2001), **The Balanced Scorecard in Healthcare Organizations: A Performance Measurement and Strategic Planning Methodology**, Hospital Topics, 79 (3), 13-24.
- WANG, B., PAN, S. Y., KE, R. Y., WANG, K. ve WEI, Y. M. (2014), **An Overview of Climate Change Vulnerability: A Bibliometric Analysis Based on Web of Science Database**, Natural Hazards, 74 (3), 1649-1666.
- ZELMAN, W. N., BLAZER, D., GOWER, J. M., BUMGARNER, P. O. ve CANCELLA, L. M. (1999), **Issues for Academic Health Centers to Consider Before Implementing a Balanced- Scorecard Effort**, Academic Medicine, 74 (12), 1269-77.
- ZELMAN, W. N., PINK, G. H. ve MATTHIAS, C. B., (2003), **Use of the Balanced Scorecard in Health Care**, Journal of Health Care Finance, 29 (4), 1-16.
- ZENG, K. ve LUO, X. (2013), **The Balanced Scorecard in China: Does It Work?**, Business Horizons, 56 (5), 611-620.

TEDARİKÇİ İLİŞKİLERİNİN TEDARİK ZİNCİRİ RİSKLERİNE ETKİSİ: TRC1 BÖLGESİ'NDE (GAZİANTEP, ADIYAMAN, KİLİS) BİR ARAŞTIRMA¹

Mert ÖZGÜNER², Mehmet AYTEKİN³

ÖZET

Amaç: Yoğun risk altındaki tedarik zincirlerinde etkin bir işleyişin sağlanabilmesi ve risklerin olumsuz etkilerinin en aza indirilmesi adına zincirin en önemli unsurlarından biri olan ve ham madde, yarı mamul gibi üretime esas unsurların hızlı bir şekilde üretim noktalarına ulaşmasında önemli rol oynayan tedarikçi ilişkilerinin irdelenmesi önem arz etmektedir. Bu noktadan hareketle, tedarikçi ilişkilerinin tedarik zinciri riskleri üzerindeki etkisi belirlenmeye çalışılmıştır.

Yöntem: TRC1 Bölgesi'nde bulunan Adıyaman, Kilis ve Gaziantep illerindeki Organize Sanayi Bölgelerinde üretim faaliyetlerini sürdürmekte olan işletmelerden toplanan veriler kullanılarak tedarikçi ilişkilerinin tedarik zinciri riskleri üzerindeki etkisi Yapısal Eşitlik Modeli (YEM) ile test edilmiştir.

Bulgular: Elde edilen bulgular yüksek düzeyde tedarikçi ilişkilerinin tedarik zinciri riskleri üzerinde negatif yönlü ve anlamlı etkilerinin olduğunu ortaya koymaktadır.

Özgünlük: Çalışma, tedarik zinciri risklerinin işletmeler üzerinde oluşturacağı olumsuz etkilerin en aza indirilmesi noktasında, diğer çalışmalardan farklı olarak tedarikçi ilişkilerini bir çözüm yolu olarak işletmelere sunması ve konu ile ilgili mevcut literatüre yeni bir perspektif kazandırması açısından önem taşımaktadır.

Anahtar Kelimeler: Tedarik Zinciri Riskleri, Tedarikçi İlişkileri, Doğrulayıcı Faktör Analizi, Yapısal Eşitlik Modeli.

THE IMPACT of SUPPLIER RELATIONS on SUPPLY CHAIN RISKS: A RESEARCH in TRC1 REGION

ABSTRACT

Purpose: It is important to investigate the supplier relations, which are one of the most important elements of the chain and which play an important role in rapidly reaching the production points such as raw materials and semi-finished products, in order to ensure effective operation in the supply chains under intensive risk and to minimize the negative effects of risks. From this point on, the effect of supplier relations on supply chain risks has been tried to be determined.

Methodology: The effect of supplier relations on supply chain risks has been tested with the Structural Equation Model (SEM) analysis by using the data collected from the enterprises continuing their production activities in the Organized Industrial Zones in Adıyaman, Kilis and Gaziantep provinces in the TRC1 Region.

Findings: The findings obtained reveal that high level supplier relations have negative and significant effects on supply chain risks.

Originality: The study is important in terms of minimizing the negative effects of supply chain risks on businesses, unlike other studies, it presents supplier relations to businesses as a solution and brings a new perspective to the existing literature on the subject.

Keywords: Supply Chain Risks, Supply Relations, Confirmatory Factor Analysis, Structural Equation Model.

¹ Bu çalışma, Mert ÖZGÜNER tarafından Hasan Kalyoncu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü'nde Doç. Dr. Mehmet AYTEKİN danışmanlığında hazırlanan "Tedarik Zinciri Risklerinin İşletme Performansına Etkisi ve Tedarikçi İlişkilerinin Moderatör (Düzenleyici) Rolü" başlıklı doktora tezinden türetilmiştir.

² Dr. Öğr. Üyesi, Adıyaman Üniversitesi Besni Meslek Yüksekokulu, Yönetim ve Organizasyon Bölümü, mozguner@adiyaman.edu.tr, ORCID: 0000-0003-4919-9391 (Sorumlu Yazar- Corresponding Author)

³ Doç. Dr., Gaziantep Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İşletme Bölümü, aytekin@gantep.edu.tr, ORCID: 0000-0001-5464-0677

1. GİRİŞ

Günümüz rekabet koşullarında yaşanan hızlı değişim, beraberinde daha dinamik bir yapıyı hâkim kılmaktadır. Artan dinamizm beraberinde işletmeleri, birçok fırsat ve tehdidin olduğu belirsizlik ortamları ile karşı karşıya bırakabilmektedir. Yaşanan hızlı değişimle birlikte daha liberal bir yapıya bürünen pazarlarda sürekli artan ve çeşitlenen müşteri beklentileri mamul hayat seyrinin kısalmasına ve işletmelerin ham madde, yarı mamul ihtiyaçlarının artmasına neden olmaktadır. Bununla birlikte, işletmelerin çok daha kısa süreler içerisinde kaliteli, esnek, minimum maliyetle ve olabildiğince hızlı üretim yapma zorunluluğu doğmakta ve bu da tedarik risklerini artırmaktadır. Tüm bu gelişmelerin yanında kontrol edilemeyen deprem, sel, tsunami gibi doğal afetler, savaş ve terör olayları da tedarik zincirleri açısından önemli risk kaynakları olarak gösterilebilir.

Özellikle hızlı bir değişimin yaşandığı rekabetçi çevre şartları işletmeleri daha yaratıcı, daha hızlı ve esnek pazarlama çalışmaları ile bu rekabet ortamının zorluklarına karşı koymaya zorlamaktadır. Bu noktada, işletmeler gerek müşterileri ile gerekse mal ve hizmet tedarikçileri ile yoğun iş birliği içerisine girerek, dış çevrenin rekabetçi zorlukları ile mücadele etmeye çalışmaktadır (Doney ve Cannon, 1997). Bugün işletmeler, rekabet ortamında sadece kendi faaliyetleriyle veya ürünleri ile yer almamakta, iş yaptığı diğer işletmelerle birlikte rekabete dâhil olmaktadır. Yoğun rekabet ortamında öne çıkmak için işletmeler tedarikçileri ile hızlı ve açık iletişim kurup süreçlerini hızlandırabilir, kendisine uygun tedarikçilerle çalışarak ürün kalitesini artırabilir, fiyat üstünlüğü sağlayabilir ve ürün bileşenlerinin işletmeye daha hızlı bir şekilde ulaşmasını sağlayarak tüm faaliyetlerinde etkinliği ve verimliliği yakalayabilir (Arıöz ve diğerleri, 2011). Bu noktada tedarikçiler arasındaki karşılıklı bağımlılığın, iş birliğinin ve bilgi paylaşımının yüksek düzeyde olması işletmelere ihtiyaç duydukları hız ve esnekliği kazandırmaktadır (Huang ve Huang, 2019).

İşletmeler tedarikçileri ile ham madde ve yarı mamul tedarikinde, teknoloji transferi konusunda, bilgi paylaşımı noktasında yüksek iş birliği yaparak tedarik zincirinde karşılaşılması muhtemel riskleri en aza indirebilmektedir. Bu doğrultuda işletmelerin küresel ve yerel kaynaklı tedarik zinciri risklerinin olumsuz etkilerinden en az şekilde etkilenmeleri tedarikçileri ile kuracakları iş birlikçi ilişkilerle mümkün olacaktır.

Çalışma, üretim işletmelerinin tedarikçileri ile olan ilişkilerinin düzeyini belirlemek ve karşılaşılması muhtemel tedarik zinciri risklerinin olumsuz etkileri ile mücadele etme noktasında onlara bir çözüm yolu sunması açısından önem taşımaktadır. Ayrıca, literatür incelendiğinde tedarik zinciri riskleri ile ilgili yapılmış olan çalışmalarda genellikle bu risklerin ortaya çıkardığı etkilerin incelendiği görülmektedir. Mevcut çalışmada ise literatürden farklı olarak bu risklerin olumsuz etkilerinin en aza indirilmesi noktasına yoğunlaşmakta ve tedarikçi ilişkilerinin geliştirilmesi önerilmektedir. Bu açıdan bakıldığında çalışmanın literatürdeki boşluğu doldurması açısından katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Bu çalışma tedarikçi ilişkilerinin tedarik zincirinde karşılaşılması muhtemel riskler üzerinde nasıl bir etkiye sahip olduğunu belirlemek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Bu kapsamda, çalışmanın ikinci bölümünde tedarikçi ilişkileri ve tedarik zinciri riskleri ile ilgili kavramsal çerçeve ele alınmış, çalışmanın literatür dayanağı oluşturularak hipotezler geliştirilmiştir. Üçüncü bölümde araştırmanın amacı ve önemi, yöntemi, evreni ve araştırmada kullanılan ölçekler belirtilmiştir. Çalışmanın son bölümünde ise, TRC1 Bölgesini oluşturan Gaziantep, Adıyaman ve Kilis illerinde bulunan Organize Sanayi Bölgelerinde faaliyetlerine devam eden üretim işletmeleri çalışmanın ana kütlelerini oluşturmaktadır. Anket yoluyla işletmelerden toplanan veriler SPSS ve AMOS programları kullanılarak analiz edilmiş ve bulgular yorumlanmıştır.

2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE

2.1. Tedarikçi İlişkileri

Tedarik zinciri yönetimi, fiyat, kalite, esneklik ve düşük maliyet gibi rekabetin en önemli unsurlarında gelişimi ve bu alanlardaki uygulamaları uyumlu, bütünleşik ve yüksek performansla gerçekleştirmeyi amaçlamaktadır. Bu açıdan tedarik zincirindeki bu faaliyetleri gerçekleştiren ortaklar arasındaki ilişkiler tam bir ortaklıkla açıklanabilmektedir (Çağlıyan, 2009: 81). Tedarikçi ilişkileri; bir veya daha fazla işletmenin belirli bir amaç doğrultusunda ortak hareket etmeleri sonucunda ortaya çıkan etkileşimi ifade

etmektedir. Bu etkileşim sonucu ortaya çıkan en önemli faaliyetlerden biri tedarikçi ilişkileri kavramıdır. Tedarikçi ilişkileri, işletmeler arasındaki sürekli bağımlılığı ifade etmektedir (Ünal, 2015).

Tedarikçi ilişkileri; işletmelerin tedarikçileri ile nasıl ilişkiler geliştirmeleri gerektiğini tanımlayan bir süreçtir. İşletmelerin müşterileri ile olan ilişkilerini geliştirmeleri kadar tedarikçileri ile olan ilişkilerini de geliştirmeleri bir zorunluluk haline gelmiştir (Özdemir, 2004).

Tedarik zinciri yönetimi sürecinde, zinciri oluşturan üyeler arasındaki iyi ilişkiler sayesinde müşterilerin beklentilerinin daha kolay ve hızlı bir şekilde karşılanması mümkün hale gelecektir. Zincir üyelerinin tek bir işletme gibi çalışması sonucunda verimlilik sağlanabilmekte ve israfların azaltılması yolu ile maliyetler düşürülmektedir. Bu durum, zinciri oluşturan tarafların hepsine maliyet avantajı olarak geri dönmekte, zincir üzerinde motivasyonu yükseltmekte ve zincir üyelerinin kazancını artırmaktadır (Güleş ve diğerleri, 2009: 1).

Solmaz ve Türkay'a (2014: 150) göre, tedarikçi ilişkilerinin işletmelere kazandırdığı avantajlar şu şekilde özetlenebilir:

- Yeniliklerden hızlı bir şekilde yararlanma imkânı sağlar.
- Daha geniş bir mal ve hizmet ağına ulaşma imkânı sağlar.
- İşletmeler arasında iletişim hızının artmasına olanak sağlar.
- Riskin paylaşılması noktasında imkân sağlar.

Tedarikçi ilişkilerinin niteliği ve oluşumu sektörler açısından farklılık göstermekle birlikte, özellikle ham madde ve yarı mamul satın alma maliyetlerinin satılan malın maliyetlerinin %60-70'ini oluşturmaya başlaması ile birlikte işletmelerin tedarikçileri ile olan ilişkilerinde önemli değişimlerin yaşanmasına neden olmuştur (Ryals ve Rogers, 2006: 42). 1980'li yıllarda özellikle otomotiv sektöründe geleneksel tedarikçi ilişkilerini görmek mümkündür. Bu dönemde kısa vadeli ve fiyat odaklı ilişkilerin yoğun olduğu, tedarikçiler arasında güvenin olmadığı, bilgi, teknoloji ve risk paylaşımının söz konusu olmadığı bir anlayış hâkimdir (Güleş, 1999; Caniels ve Gelderman, 2004; Ghani ve diğerleri, 2020). 1990'lı yıllarla birlikte küreselleşmenin de etkisiyle tedarikçilerle daha yakın ilişkilerin kurulması ihtiyacı doğmaya başlamış ve işletmeler bu yönde yeni arayışlar içerisine girmişlerdir (Pawlak, 2009). Bunun sonucunda da "Japon Modeli Tedarikçi İlişkileri" olarak da bilinen iş birliğine dayalı tedarikçi ilişkileri önem kazanmaya başlamıştır (Güleş ve diğerleri, 2016). Bu modelde çift yönlü ve destekleyici bir ilişki söz konusudur (Forslund ve diğerleri, 2021). Tedarikçi ilişkileri üst düzeydedir ve taraflar arasında ilişkiler güven esasına oturtulmuştur. Taraflar arasında açık ve sürekli bir iletişim söz konusudur ve bilgi paylaşımı üst seviyededir (Rahim, 2013: 79-80). Tedarikçiler arasındaki bu yüksek bilgi paylaşımı, işletmelerin başarısına önemli katkılar sağlamaktadır (Butt ve diğerleri, 2021). Bu tür tedarikçi ilişkilerinde, geleneksel tedarikçi ilişkilerinden farklı olarak işletmeler çok az sayıda tedarikçi ile uzun yıllar çalışmaktadır. Bunun temel nedeni ise çok sayıda tedarikçi ile çalışıldığında işletmelerin hantal bir yapıya bürüneceği ve yavaşlayacağı kaygısıdır. Bu da işletmelerin gerek zaman gerekse de müşteri kayıpları yaşamasına neden olabileceği gibi teknolojik yenilikleri takip edememesine ve müşteri beklentilerinden uzaklaşmasına sebebiyet verecektir. Bu nedenle az sayıda tedarikçi ile çalışmak iş birliğini artıracak ve daha yakın ilişkilerin kurulmasına olanak sağlayacaktır (Güleş ve diğerleri, 2009).

Günümüzde oldukça yaygınlaşan iş birliğine dayalı tedarikçi ilişkileri "kazan-kazan" anlayışını ortaya çıkarmıştır. Müşteri arzu ve beklentilerinin tam zamanında ve eksiksiz bir biçimde karşılanmasını sağlayan bu anlayışla beraber işletmeler ortak bir yaşam tarzına bürünmüş ve ortak bir amaç etrafında bir araya gelmeyi başarmışlardır. Bu sayede alıcı ve tedarikçiler birbirlerine stratejik destek sağlamakta ve dağıtım faaliyetlerinde etkinliğe kavuşabilmektedir (Güleş, 1999).

2.2. Tedarik Zinciri Riskleri

Öncelikle risk kavramının açıklanmasının, tedarik zincirinde karşılaşılabilecek muhtemel risklerin daha iyi anlaşılması açısından önemli olacağı düşünülmektedir. Risk, beklenen sonuçtan sapma ihtimalidir

(Bourguignon, 2016). Risk, işletmelerin gerek stratejik gerekse mali ve operasyonel hedeflerini gerçekleştirmesini engelleyecek her türlü olayın gerçekleşmesi olasılığıdır (Candoğan ve Altan, 2014). Aven'e (2011: 719) göre risk, belirsizliklerin amaçlar üzerindeki pozitif veya negatif etkileridir. Fakat işletmeler açısından risk genellikle kaybetme olasılığı şeklinde kabul edilmektedir (Fitrianto ve Hadi, 2012).

Tedarik zinciri riski, Zsidisin ve Ellraham'a (1999) göre üretim açısından tedarik riski, işletmelerin yeni mal veya hizmet üretimini engelleyen veya kesintiye uğratan bir durumdur (akt. Dereli, 2014: 25). Tedarik zinciri yönetimi bağlamında tedarik zinciri riskleri oldukça yeni bir alandır. Özellikle farklı sektörlerden birçok işletme, faaliyetlerinin giderek geniş alanlara yayılması ve karmaşıklaşmasıyla birlikte tedarik zincirlerinde önemli sorunlarla karşı karşıya kalmaya başlamıştır (Nooraie ve Parast, 2015; Pillay ve Mafini, 2017). Karşılaşabileceği muhtemel tedarik zinciri riskleri, işletmelerin performanslarını olumsuz şekilde etkileyebilmektedir (Sibanda ve diğerleri, 2020). Bununla birlikte, bu risklerin işletmenin içinde bulunduğu tedarik zincirlerinin performanslarını da ciddi anlamda tehdit ettiğini söylemek mümkündür (Mostafaeipour ve diğerleri, 2017). Bu nedenle tedarik zinciri riskleri ile mücadelede işletmeler önemli stratejik tedbirler almalı ve süreci titizlikle yönetmelidir (Daghfous ve diğerleri, 2021).

İşletmeler açısından hayati öneme sahip olan tedarik fonksiyonu; üretimde kullanılan ham madde, yarı mamul veya yardımcı malzemelerle ilgili bir faaliyettir. Üretim faaliyetlerinin temel unsuru olan bu ham madde veya malzemelerin tedarik sürecinde nitelik, miktar, zaman ve fiyat kaynaklı bazı sorunlar yaşanmaktadır (Dinçer, 2015: 46). Bu sorunların büyük bir kısmı tedarikçilerden ya da tedarik pazarındaki belirsizliklerden kaynaklanmaktadır. Yeteri kadar tedarikçinin bulunmadığı, sınırlı kapasiteye sahip, fiyat değişikliklerinin ve kur dalgalanmalarının çok olduğu bir pazar yüksek risk taşır. Bununla beraber, artan dış kaynak kullanımı ve tedarikçilerin finansal gücü de pazardaki belirsizliği ve riski artırmaktadır (Büyükoçkan, 2008). Bunun yanında Munich Re'ye (2005) göre kuraklık, sel, fırtına ve kasırgalar, deprem ve tsunami gibi doğal afetlerin ekonomik etkileri oldukça büyüktür (akt. Beniston, 2006). Aynı zamanda terörist saldırılar, savaşlar, grevler veya sabotajlar gibi insan kaynaklı felaketler ve yakın zamanda karşılaşılan Covid-19 salgını da tedarik zincirini olumsuz etkileyen olaylar arasında yer almaktadır. Yapılan araştırmalarda tedarik zincirinde görülebilecek bu problemlerin tedarik zinciri faaliyetlerini olumsuz etkileyeceği ve tedarik zincirinin verimliliğini azaltacağı genel kabul görmüştür (Bogataj ve Bogataj, 2007; Tang, 2006; Daghfous ve diğerleri, 2021).

Kraljic (1983), Mitchell (1995) ile Steele ve Court (1996) tarafından gerçekleştirilen araştırmalarda tedarik zinciri risklerinin ortaya çıkmasında etkili olan birbiriyle bağlantılı, aralarında illiyet bağı olan bazı faktörlere değinilmektedir (akt. Zsidisin, 2003).

Çizelge 1. Tedarik riski algısını etkileyen faktörler

Çalışma	Faktörler
Kraljic (1983)	Tedarikçi Sayısı, Teknolojik Gelişim Hızı, Pazara Giriş Engelleri, Lojistik Maliyetleri, Pazar Karmaşıklığı
Mitchell (1995)	Müşteri-Tedarikçi Pazar Karakteristikleri, Alıcı Firma Demografik Özellikleri, Alıcı Karakteristikleri, Satın Alma Tipi, Ürün Karakteristikleri, Tedarikçi İlişki Derecesi, İş Özellikleri, İşletme Büyüklüğü, İşletme Performansı
Steele ve Court (1996)	Tedarik-Talep Dengesi, Ham Madde Ulaşılabilirliği, Ham Madde Maliyeti, Tedarikçi Üretim ve Dağıtım Yöntemleri, Teknolojik Gelişim Hızı, Pazardaki Karmaşıklık

Çizelge 1 incelendiğinde tedarik zinciri riskleri ile ilgili olarak Zsidisin (2003) tarafından yapılan çalışmada yedi farklı firmayla görüşülerek bir durum analizi yapılmıştır. Çalışmada tedarik riskleri; ürün riskleri, pazar ve tedarikçi riskleri olmak üzere üç gruba ayrılmıştır. Ürün kaynaklı riskler; kârlılığı etkileyen ve yeni ürün geliştirme olarak ikiye ayrılmaktadır. Küresel tedarik ağı, pazar kapasitesi, pazardaki fiyat belirsizlikleri ve profesyonel tedarikçi sayısı gibi faktörler pazar kaynaklı riskler altında tanımlanmıştır. Kapasite kısıtı, yüksek maliyetlerle başa çıkamama, bilgi sistemlerindeki yetersizlikler, kalite sorunları, çevrim sürelerindeki belirsizlikler ve üretim sürecindeki esneklik sorunları gibi durumlar da tedarikçi ile ilgili risk karakteristikleri altında listelenmiştir (Zsidisin, 2003).

2.3. Tedarikçi İlişkilerinin Tedarik Zinciri Riskleri Üzerindeki Etkisi

Tedarikçiler arası iş birliği, risklerin azaltılmasında tek taraflı kontrol yerine işletmelerin karşılıklı mutabakatını kapsamaktadır. Tedarik zincirinin görünürlüğüne artıracak olan bu ilişkiler, bilgi paylaşımı yoluyla risklerin önüne geçmeyi amaçlamaktadır. Bununla birlikte, işletmeler tedarik çevikliği ile tedarik zinciri riskleri gerçekleşmeden önce bu risklere hızlı bir şekilde tepki verebilmektedirler (Timur ve diğerleri, 2013: 41).

Haksöz'e (2008) göre tedarik zinciri risklerini doğru ve etkin bir şekilde yönetebilmenin önemli yollarından birisi alıcı ve tedarikçiler arasında oluşacak bağımlılık, birlikte hareket etme kabiliyetidir. Dwyer ve diğerleri (1987), Morgan ve Hunt (1994); uzun dönemli ve iş birlikçi tedarikçi ilişkilerinin müşterinin ihtiyaçlarının daha iyi anlaşılması, algılanan riskin azaltılması, tedarikçinin deneyimlerinden ve saygınlığından yararlanma gibi avantajları da söz konusudur (akt. Tektaş ve Kavak, 2010: 54).

Fitrianto ve Hadi (2012) tedarikçi ilişkilerinin tedarik zinciri riskleri üzerindeki etkisini ortaya koymayı amaçlayan araştırmalarında, tedarikçilerle oluşturulacak uzun vadeli ilişkilerin tedarik zinciri riskleri üzerinde olumlu bir etkisinin olacağını ortaya çıkarmıştır.

Haksöz ve diğerleri (2014) güvenilir tedarikçilerle çalışmanın gecikme risklerini yönetme konusunda, fiyat ve kapasite risklerini azaltma noktasında işletmeler açısından büyük önem arz ettiğini belirtmiş ve tedarik zinciri risklerinin belirlenmesi ve etkin şekilde yönetilmesinin tedarikçi ilişkilerinin katkısı alınmaksızın mümkün olamayacağını ifade etmiştir.

Dwyer ve diğerleri (1987) ile Morgan ve Hunt (1994); uzun dönemli ve iş birlikçi tedarikçi ilişkilerinin, müşterinin ihtiyaçlarının daha iyi anlaşılması ve algılanan riskin azaltılması noktasında önemli olduğunu vurgulamışlardır (akt. Tektaş ve Kavak, 2010: 54).

Literatür araştırması sonucunda iş birliğine dayalı tedarikçi ilişkilerinin, tedarik zinciri risklerinin ortaya çıkaracağı olumsuz etkilerin en aza indirilmesi noktasındaki görüşlerin hâkim olduğu görülmektedir. Bu çalışmada, tedarik zinciri riskleri alt boyutlarıyla ele alınmakta ve ülkemizde bu risklerin yoğun olarak görülebileceği muhtemel bir bölgede incelenerek test edilmektedir. Nicel yöntemler kullanılarak elde edilen bulgularla gerek bölgede faaliyet gösteren işletmeler gerekse diğer bölgelerdeki işletmeler açısından, tedarikçi ilişkilerinin önemine dikkat çekmek ve tedarik zinciri riskleri ile mücadelede bu ilişkileri alternatif bir çözüm yolu olarak sunmak ve bu noktada literatüre katkı sağlamak amaçlanmaktadır.

Araştırmada mevcut literatürden yola çıkılarak tedarikçi ilişkilerinin tedarik zinciri riskleri alt boyutları üzerindeki etkisini araştırmak üzere aşağıdaki hipotezler oluşturulmuştur.

H₁: Tedarikçi ilişkilerinin kapasite ve tedarik riski üzerinde negatif ve anlamlı etkisi vardır.

H₂: Tedarikçi ilişkilerinin teknolojik riskler üzerinde negatif ve anlamlı etkisi vardır.

H₃: Tedarikçi ilişkilerinin ürün riski üzerinde negatif ve anlamlı etkisi vardır.

H₄: Tedarikçi ilişkilerinin tahmin ve planlama riski üzerinde negatif ve anlamlı etkisi vardır.

H₅: Tedarikçi ilişkilerinin gecikme riski üzerinde negatif ve anlamlı etkisi vardır.

H₆: Tedarikçi ilişkilerinin kesinti riski üzerinde negatif ve anlamlı etkisi vardır.

H₇: Tedarikçi ilişkilerinin politik riskler üzerinde negatif ve anlamlı etkisi vardır.

H₈: Tedarikçi ilişkilerinin envanter riski üzerinde negatif ve anlamlı etkisi vardır.

3. ARAŞTIRMANIN METODOLOJİSİ

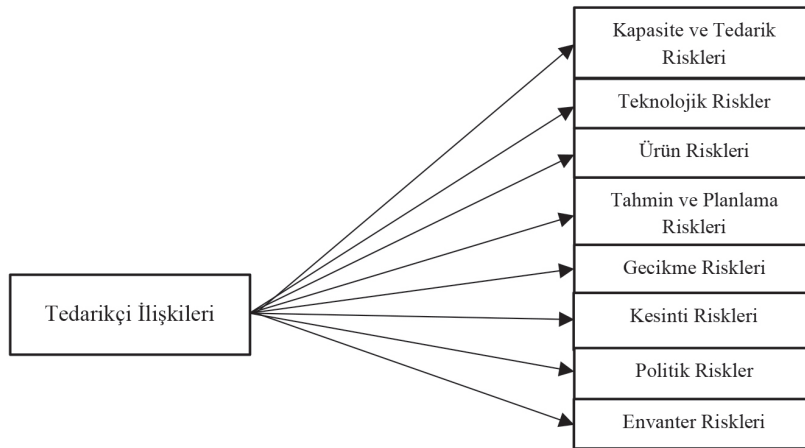
3.1. Araştırmanın Amacı ve Önemi

Tedarikçi ilişkilerinin tedarik zinciri riskleri üzerindeki etkisini ortaya koymayı amaçlayan bu çalışmada TRC1 Bölgesi'nde üretim faaliyetlerini sürdürmekte olan işletmelerin tedarikçi ilişkileri düzeylerinin ve tedarik zinciri risklerini algılama düzeylerinin belirlenmesi ve ilişkilerin bu riskler üzerindeki etkileri gözlemlenecektir. Bu kapsamda 302 işletmeden sağlanan sayısal veriler SPSS ve AMOS paket programları yardımıyla analiz edilmiş ve tedarikçi ilişkilerinin tedarik zinciri riskleri üzerindeki etkileri ortaya konulmuştur.

Özellikle günümüz rekabet koşullarında işletmelerin önemli sorunları arasında yer alan tedarik zinciri risklerinin olumsuz etkilerinin en aza indirilmesi noktasında tedarikçi ilişkilerinin etkisinin ortaya çıkarılması ve işletmeler için önemli bir çözüm yolunun geliştirilmesi adına yapılan bu araştırma oldukça büyük bir öneme sahiptir.

3.2. Araştırmanın Yöntemi

Tedarikçi ilişkilerinin tedarik zinciri riskleri üzerindeki etkisini belirlemeyi amaçlayan bu çalışmada TRC1 Bölgesi'nde bulunan Organize Sanayi Bölgelerindeki işletmelerden elde edilen 302 adet veri, oluşturulan araştırma modeline uygun analizlere tabi tutulmuştur. Bu çerçevede ulaşılan verilerin yapısal geçerliliği Keşfedici Faktör Analizi (KFA) yardımıyla belirlenmiştir. Ardından kullanılan ölçeklerin elde edilen verilerle uygunluğunu test etmek için Doğrulayıcı Faktör Analizleri (DFA) yapılmıştır. Yapılan KFA ve DFA analizlerinden sonra araştırmanın problemi doğrultusunda oluşturulan model Yapısal Eşitlik Modellemesi (YEM) ile test edilmiştir. Araştırma modeli, Şekil 1'de sunulmuştur.



Şekil 1. Araştırma modeli

3.3. Araştırmanın Evreni

Araştırma evrenini TRC1 Bölgesi'nde yer alan Organize Sanayi Bölgelerinde üretim faaliyetlerini sürdürmekte olan işletmeler oluşturmaktadır. Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde bulunan TRC1 Bölgesi; Gaziantep, Adıyaman ve Kilis illerini kapsamaktadır. TRC1 Bölgesi'nde Gaziantep'te 8 adet, Adıyaman'da 4 adet ve Kilis'te 1 adet olmak üzere toplam 13 adet organize sanayi bölgesi bulunmaktadır. Bu bölgelerden 11 tanesi aktif olarak çalışır durumdadır. Bunlardan 950'si (%84) Gaziantep'te bulunan OSB'lerde, 140'ı (%13) Adıyaman'da bulunan OSB'lerde ve 36'sı (%3) Kilis OSB'de yer almaktadır. TRC1 Bölgesi'nde bulunan OSB'lerde öne çıkan sektörler; tekstil, gıda, makine ve metal, kimya, plastik, ayakkabı ve deri, hazır giyim ve mermer şeklinde sıralanmaktadır (İpekyolu Kalkınma Ajansı, 2016).

Ana küttleden %95 güven aralığında ve %5 hata payına göre minimum örneklem büyüklüğünün 287 olduğu belirlenmiştir (Sekaran, 1992: 253). Araştırmanın örnekleminin belirlenmesi noktasında Tabakalı Örneklem Tekniği kullanılmıştır. Bu doğrultuda 302 işletmenin bulunduğu örneklemin %82,8'i (250 işletme) Gaziantep OSB'lerden, %14,2'si (43 işletme) Adıyaman ilinde bulunan OSB'lerden ve %3'ü (9 işletme) Kilis OSB'den seçilmiştir. Bu kapsamda 302 işletme yöneticisiyle yüz yüze görüşme yolu ile elde edilen anketler analize tabi tutulmuştur.

3.4. Araştırmanın Ölçekleri

3.4.1. Tedarikçi İlişkileri Ölçeği (TiÖ)

Tedarikçi ilişkilerini ölçmek üzere Sako (1992) tarafından geliştirilen ve Güleş (1996) tarafından uygulanmış olan 11 sorudan ve tek boyuttan oluşan ölçek kullanılmıştır. Bu 11 sorulu ölçek ile tedarikçiler arasındaki ilişkilerin niteliği ortaya konulmak istenmiştir. Katılımcıların her bir ifadeye ilişkin katılım düzeylerini beş noktalı likert tipi ölçek üzerinde belirtmeleri istenmiştir (1=Çok Düşük, 5= Çok Yüksek).

Ölçeğin yapısal geçerliliğini belirlemek için Keşfedici Faktör Analizi (KFA) uygulanmıştır (Gürbüz ve Şahin, 2016: 322). KMO sonucunda örneklem yeterlilik değerinin 0,649 olduğu ve örneklem büyüklüğünün faktör analizi için yeterli olduğu belirlenmiştir. Yapılan keşfedici faktör analizi neticesinde tek faktörlü bir yapıya ulaşılmıştır. AT₃ (Ticari sözleşmelerin esneklik derecesi), AT₇ (Genel tedarik uygulamaları düzeyi), AT₉ (Sipariş verme prosedürlerinin düzeyi), AT₁₀ (Karşılıklı ticari bağımlılık düzeyi) ifadelerinin düşük faktör yüküne sahip olduğu belirlenmiş ve bu ifadeler ölçekten çıkarılmıştır. Soru çıkarma işlemlerinin ardından yinelenen KFA sonucunda 7 ifadeden oluşan ölçeğin tek faktör altında toplandığı, faktörlerin toplam varyansın %31,350'sini açıkladığı ve ifadelerin faktör yüklerinin 0,634 ile 0,425 değerleri arasında olduğu tespit edilmiştir. Gürbüz ve Şahin'e (2016: 312) göre genel bir kural olarak, KFA'da tüm faktörlerin açıkladığı toplam varyansın, tek boyutlu ölçeklerde en az %30 olması önerilmektedir.

Keşfedici faktör analizi ile ölçeğin faktör yapısı belirlendikten sonra ölçeğin yapısal doğruluğunu test etmek amacıyla Doğrulayıcı Faktör Analizi (DFA) yapılmıştır. DFA sonucunda hesaplanan uyum indeksleri sınır değerleri ile karşılaştırıldığında ölçeğin iyi uyuma sahip olmadığı görülmektedir. Bunun üzerine, DFA'nın modifikasyon indeksleri (MI) incelendiğinde tedarikçi ilişkileri değişkeninin göstergeleri arasında yer alan AT₃ (Ticari sözleşmelerin esneklik derecesi) ile AT₅ (Karar alma ve uygulamada iş birliği düzeyi) ifadeleri arasında ve AT₂ (İletişim kanallarının etkinliği ve yoğunluğu) ile AT₁ (Ticari ilişkinin Süresi) ifadeleri arasında modelin öngördüğünden çok daha yüksek düzeyde korelasyon olduğu ve bunların hata kovaryanslarının yüksek düzeyde ilişkili olduğu sonucu elde edilmiş ve bu ifadeler arasında modifikasyonlar gerçekleştirilmiştir.

Yapılan modifikasyon işlemlerinin ardından verilerin ölçeğin tek faktörlü yapısına uyum sağladığı sonucuna ulaşılmıştır. Tahmin edilen modele ait uyum iyiliği değerleri Çizelge 2'de sunulmuştur.

Çizelge 2. Tedarikçi ilişkileri ölçeği (TiÖ) DFA sonucunda ölçeğin uyum iyiliği değerleri

Değişkenler	χ^2	df	CMIN/DF \leq 5	GFI \geq 0,95	AGFI \geq 0,80	CFI \geq 0,90	NFI \geq 0,90	TLI \geq 0,90	RMSEA \leq 0,08
TiÖ	25,168	12	2,10	0,98	0,95	0,90	0,84	0,83	0,06

Model uyum iyiliği değerleri incelendiğinde önerilen model ile örneklemden elde edilen verinin uyumlu olup olmadığını test CMIN/df (2,10), örneklem büyüklüğünü dikkate alarak test edilen modelin, temel modele göre karşılaştırmasını yapan CFI (0,90), yine model uyumunu ifade eden GFI (0,98) ve AGFI (0,95), modelin örneklem ile uyumlu olup olmadığını test eden RMSEA (0,06) başta olmak üzere neredeyse tüm uyum iyiliği değerlerinin kabul edilen eşik değerlerin içerisinde olduğu gözlemlenmektedir. Buna karşın, elde edilen normlaştırılmış uyum indeksi olarak tanımlanan NFI ve normlaştırılmamış uyum indeksi TLI değerlerinin eşik değerlerin altında olduğu görülmektedir. Buna karşın, CMIN/DF(χ^2 /sd), RMSEA, GFI, AGFI, CFI değerlerinin eşik değerlerin üzerinde olması DFA sonucunun kabul edilebilir olması için yeterli görülmektedir (Dağlı, 2015; Meydan ve Şeşen, 2015: 34-35).

Tek faktörden oluşan Tedarikçi İlişkileri Ölçeğinin güvenilirlik analizi Cronbach alfa (α) değeri 0,629'dur. Bu değer ölçeği oluşturan 7 ifadenin iç tutarlılık güvenilirliğini göstermektedir (Gürbüz ve Şahin, 2016: 326).

3.4.2. Tedarik Zinciri Risk Ölçeği (TZRÖ)

İşletmelerin tedarik zinciri riskleri ile ilgili görüşlerini belirlemek için Chopra ve Sodhi (2004) tarafından geliştirilen ve Yazıcı (2014) tarafından uygulanan ve 29 ifadeden oluşan ölçek kullanılmıştır. Ölçek 5'li likert tipi ifadelerden oluşmaktadır (1=Çok Düşük, 5= Çok Yüksek).

“Tedarik Zinciri Risk Ölçeği”nin yapısal geçerliliğini belirlemek için öncelikle keşfedici faktör analizi yapılmıştır. Elde edilen KMO değerinin 0,769 olduğu bunun da faktör analizi yapmak için yeterli olduğu belirlenmiştir. Yapılan keşfedici faktör analizi neticesinde TR₁ (Doğal afetler), TR₁₁ (Sınır geçişlerinden ya da taşıma yöntemlerinin değişmesinden kaynaklanan aşırı elleçleme), TR₇ (Kalifiye personel bulunmaması) ifadelerinin düşük faktör yüküne sahip olduğu, TR₁₉ (Kapasite kullanımının yetersizliği) ifadesinin ise çapraz yükleme sorunu olduğu belirlenmiş ve bu ifadeler ölçekten çıkarılmıştır. Soru çıkarma işlemlerinin ardından yinelenen KFA sonucunda 25 ifadeden oluşan ölçeğin 8 faktör altında toplandığı Faktörlerin toplam varyansın %67,651'ini açıkladığı ve ifadelerin faktör yüklerinin 0,469 ile 0,901 değerleri arasında olduğu tespit edilmiştir.

Keşfedici faktör analizi ile ölçeğin faktör yapısı belirlendikten sonra ölçeğin yapısal doğruluğunu test etmek amacıyla Doğrulamalı Faktör Analizi (DFA) uygulanmıştır. DFA sonucunda hesaplanan uyum indeksleri sınır değerleri ile karşılaştırıldığında ölçeğin iyi uyuma sahip olmadığı görülmektedir. Bunun üzerine, DFA'nın modifikasyon indeksleri (MI) incelendiğinde tedarik zinciri riskleri değişkeninin göstergeleri arasında yer alan TR₂ (İşçi-işveren uyumsuzlukları) ile TR₂₀ (Sözleşme kırılma riski) ifadeleri arasında, TR₂₈ (Kapasite artırma\azaltma maliyetlerinin yüksek olması) ile TR₁₆ (Satış promosyonları, teşvikler, tedarik zinciri süreçlerinin düzensizliği ve düşük üretime karşı aşırı talepten kaynaklanan bilgi kirliliği veya kamçı etkisi) ifadeleri arasında, TR₁₈ (Tek kaynaktan tedarik, aşırı beslenme ve kaynağı yıpratma) ile TR₈ (Aşırı kapasite kullanımı) ifadeleri arasında, TR₁₈ (Tek kaynaktan tedarik, aşırı beslenme ve kaynağı yıpratma) ile TR₆ (Tek tedarikçiye bağlı kalarak alternatif geliştirememe) ifadeleri arasında ve son olarak TR₃ (Tedarikçinin iflası) ile TR₆ (Tek tedarikçiye bağlı kalarak alternatif geliştirememe) ifadeleri arasında modifikasyon gerçekleştirilmiştir.

Yapılan modifikasyon işlemlerinin ardından verilerin ölçeğin 8 faktörlü yapıya uyum sağladığı sonucunu ortaya koymuştur. Tahmin edilen modele ait uyum iyiliği değerleri Çizelge 3'te sunulmuştur.

Çizelge 3. Tedarik zinciri risk ölçeği (TZRÖ) DFA sonucunda ölçeğin uyum iyiliği değerleri

Değişkenler	χ^2	df	CMIN/DF \leq 5	GFI \geq 0,85	AGFI \geq 0,80	CFI \geq 0,90	NFI \geq 0,90	TLI \geq 0,90	RMSEA \leq 0,08
TZRÖ	570,47	242	2,36	0,87	0,83	0,88	0,81	0,85	0,07

Çizelge 3'e göre uyum indekslerinin birçoğunun eşik değerlerin üzerinde değerlere sahip olduğunu söylemek mümkündür. Bununla birlikte örneklem büyüklüğünü dikkate alarak test edilen modelin, temel modele göre karşılaştırmasını yapan CFI 0,87 gibi bir eşik değerinin altında değer almış olmasına karşın kabul edilebilir olduğunu söylemek mümkündür. Ayyıldız ve Cengiz'e (2006: 77) göre gelişmekte olan alanlarda bir modelin uyum iyiliği indekslerinin eşik değerlerin altında olması normal karşılanmaktadır. Ayrıca NFI ve TLI indekslerinin eşik değerlerin altında değerler almaları örneklem büyüklüğünden kaynaklanmakta ve ölçeğin uyum düzeyini düşürmemektedir (Dağlı, 2015).

Sekiz faktörden oluşan “Tedarik Zinciri Risk Ölçeği”nin güvenilirlik analizi Cronbach Alfa (α) değeri hesaplanarak yapılmıştır. Ölçeğe ait 8 alt boyutun güvenilirlik katsayısı (α) 0,617 ile 0,868 arasında değerler almıştır. Bu değerler ölçeği oluşturan alt boyutlara ait ifadelerin iç tutarlılık güvenilirliğini göstermektedir (Gürbüz ve Şahin, 2016: 326).

4. BULGULAR

Araştırma kapsamında katılımcı işletmelerden sağlanan veriler SPSS ve AMOS programları aracılığıyla test edilmiştir. Bu kapsamda ilk olarak tedarikçi ilişkileri ölçeği ile tedarik zinciri riskleri alt boyutları olan kapasite ve tedarik riski, teknolojik riskler, ürün riski, tahmin ve planlama riski, gecikme riski, kesinti riski, politik riskler ve envanter risklerine ilişkin elde edilen ortalama, standart sapma ve aralarındaki korelasyon ele alınmıştır. Daha sonra hipotezleri test etmek amacıyla yapısal eşitlik modeli kullanılarak oluşturulan araştırma modeline ilişkin yol analizi yapılmıştır. Analiz neticesinde ulaşılan ortalama, standart sapma ve korelasyon değerleri Çizelge 4'te sunulmuştur.

Çizelge 4. Boyutlara ait korelasyon, ortalama ve standart sapma değerleri

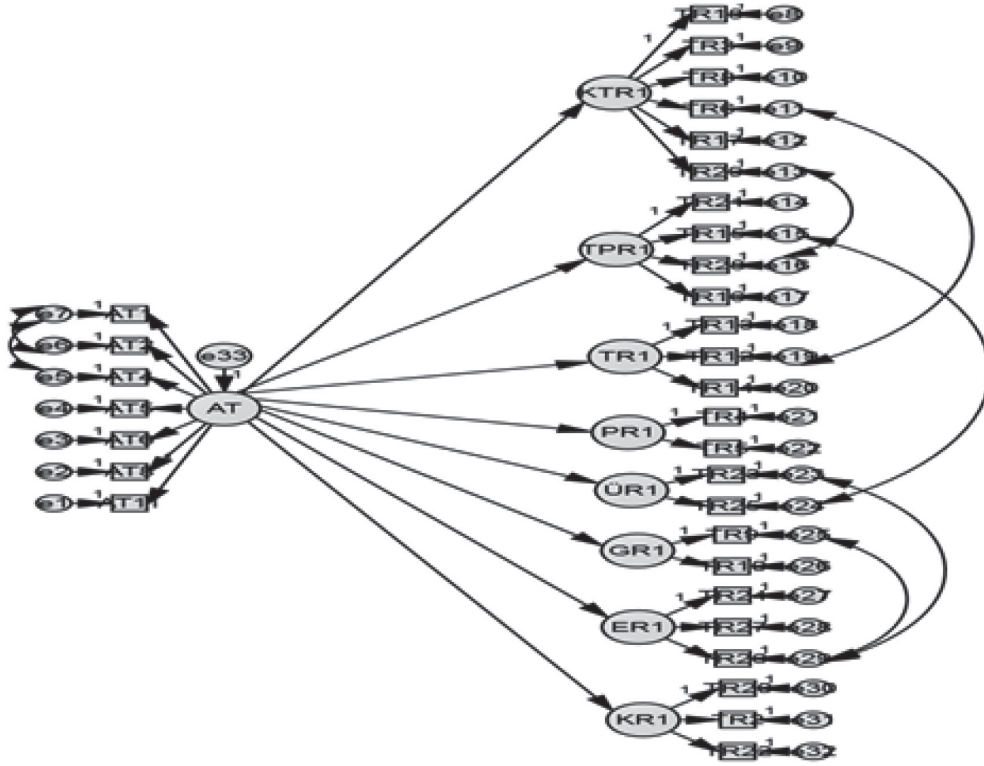
Değişkenler	1	2	3	4	5	6	7	8	Ort.	S.S.
1. Kapasite ve Tedarik Riski	1								1,55	0,43
2. Tahmin ve Planlama Riski	0,362**	1							1,86	0,58
3. Teknolojik Riskler	0,244**	0,260**	1						1,70	0,60
4. Politik Riskler	-0,108	0,007	-0,031	1					3,30	0,89
5. Ürün Riski	0,053	-0,025	0,017	0,257**	1				0,93	0,81
6. Gecikme Riski	0,369**	0,480**	0,244**	0,075	-0,063	1			1,76	0,71
7. Envanter Riski	0,463**	0,317**	0,306**	-0,075	-0,147*	0,334**	1		2,14	0,60
8. Kesinti Riski	0,230**	0,226**	0,320**	0,040	-0,026	0,121*	0,290**	1	2,60	0,60
9. Tedarikçi İlişkileri	-0,150**	-0,328**	-0,178**	-0,059	-0,120*	-0,389**	-0,188**	-0,023	4,09	0,36

* $p < 0,05$, (0,05 düzeyinde anlamlı ilişki), ** $p < 0,01$, (0,01 düzeyinde anlamlı ilişki)

Tedarikçi ilişkileri ile tedarik zinciri riskleri ve alt boyutları arasındaki ilişkilere ait bulgular Çizelge 4'te sunulmuştur. Buna göre tedarikçi ilişkileri ile kapasite ve tedarik riskleri alt boyutu arasında ($r(302) = -0,150$, $p = 0,009 < 0,01$), tahmin ve planlama riskli alt boyutu arasında ($r(302) = -0,328$, $p = 0,000 < 0,01$), teknolojik riskler alt boyutu arasında ($r(302) = -0,178$, $p = 0,002 < 0,01$), ürün riski alt boyutu arasında ($r(302) = -0,120$, $p = 0,038 < 0,05$), gecikme riski alt boyutu arasında ($r(302) = -0,389$, $p = 0,000 < 0,01$) ve envanter riski alt boyutu arasında ($r(302) = -0,188$, $p = 0,001 < 0,01$) anlamlı ve negatif yönlü ilişkiler bulunmaktadır. Buna karşın tedarikçi ilişkileri ile politik riskler alt boyutu arasında ($r(302) = -0,059$, $p = 0,304 > 0,01$) ve kesinti riskleri alt boyutu arasında ($r(302) = -0,023$, $p = 0,696 > 0,01$) anlamlı ilişkiler görülmemiştir.

Araştırmanın bu aşamasında TRC1 Bölgesi'nde yer alan OSB'lerdeki üretim işletmelerinin tedarikçi ilişkilerinin tedarik zinciri riskleri alt boyutları üzerindeki etkisi belirlenmeye çalışılacaktır. Bu doğrultuda oluşturulan hipotezlerin test edilmesi amacıyla faktör ve regresyon analizlerinin birleşiminden oluşan Yapısal Eşitlik Modeli'nden yararlanılmıştır. Modele ait uyum iyiliği değerlerinin iyileştirilmesi amacıyla modifikasyon indeksleri (MI) incelendiğinde AT_1 (Ticari ilişkinin süresi) ile AT_2 (İletişim kanallarının etkinliği ve yoğunluğu), AT_1 (Ticari ilişkinin süresi) ile AT_4 (Karşılıklı ticari güven düzeyi) ifadeleri arasında ve TR_6 (Tek tedarikçiye bağlı kalarak alternatif geliştirememeye) ile TR_{12} (Bilgi işlem altyapısının yetersizliği), TR_{28} (Kapasite artırılazaltma maliyetlerinin yüksek olması) ile TR_{29} (Kapasite esnekliğinin yetersiz oluşu), TR_{15} (Uzun temin süreleri, mevsimsel etkiler, ürün çeşitliliği, kısa ömür döngüsü, yetersiz müşteri desteği gibi nedenlerden kaynaklanan tutarsız tahminler) ile TR_{25} (Ürünün değerinin azalması), TR_{23} (Ürünün eskime payının yüksek olması) ile TR_{20} (Sözleşme kırılabilirliği riski) ve TR_9 (Tedarikçinin esnek olmaması) ile TR_{20} (Sözleşme kırılabilirliği riski) ifadeleri arasında modelin öngördüğünden çok daha yüksek düzeyde korelasyon olduğu ve bunların hata kovaryanslarının yüksek düzeyde ilişkili olduğu sonucu elde edilmiş ve bu ifadeler arasında modifikasyonlar gerçekleştirilmiştir.

Araştırmaya ait yapısal model Şekil 2'de, modele ait uyum iyiliği değerleri Çizelge 5'te ve yapısal modele ait regresyon ağırlık değerleri Çizelge 6'da sunulmuştur.



Şekil 2. Araştırmaya ait yapısal modeli

Çizelge 5. Araştırma modeline ait uyum iyiliği değerleri

Değişkenler	χ^2	df	CMIN/DF \leq 5	GFI \geq 0,85	AGFI \geq 0,80	CFI \geq 0,90	NFI \geq 0,90	TLI \geq 0,90	RMSEA \leq 0,08
Model	848,35	421	2,01	0,86	0,82	0,86	0,86	0,84	0,06

Çizelge 5'e göre birçok uyum indeksinin kabul edilebilir değerlere sahip olduğunu görmek mümkündür. CFI değerinin eşik değerinin altında olmasına rağmen 0,86 ile kabul edilebilir değer aldığını söylemek mümkündür (Ayyıldız ve Cengiz, 2006). Bunun yanında NFI ve TLI indekslerinin eşik değerlerinin altında değerler almaları araştırma modelinin uyumunu bozmamaktadır (Dağlı, 2015).

Çizelge 6. Yapısal eşitlik modeli regresyon ağırlıkları

Test Edilen Yol	Tahmin	Std. Hata	Kritik Oran	Anlamlılık
Kesinti Riski <--- Tedarikçi İlişkileri	-0,154	0,165	-0,933	0,351
Envanter Riski <--- Tedarikçi İlişkileri	-0,435	0,172	-2,528	0,011
Gecikme Riski <--- Tedarikçi İlişkileri	-1,103	0,220	-5,018	0,000
Ürün Riski <--- Tedarikçi İlişkileri	-0,553	0,230	-2,408	0,016
Politik Risk <--- Tedarikçi İlişkileri	-0,377	0,200	-1,885	0,059
Teknolojik Riskler <--- Tedarikçi İlişkileri	-0,380	0,143	-2,650	0,008
Tahmin ve Planlama Riski <--- Tedarikçi İlişkileri	-0,751	0,168	-4,458	0,000
Kapasite ve Tedarik Riski <--- Tedarikçi İlişkileri	-0,237	0,108	-2,204	0,028

Tedarikçi ilişkilerinin tedarik zinciri riskleri üzerindeki etkisini ortaya koymak amacıyla oluşturulan yapısal modele ait regresyon ağırlıkları Çizelge 6'da sunulmuştur. Buna göre; tedarikçi ilişkilerinin envanter riski, gecikme riski, ürün riski, teknolojik riskler, tahmin ve planlama riski ile kapasite ve tedarik riski üzerinde negatif ve anlamlı etkisinin olduğu sonucuna ulaşılmaktadır. Bununla birlikte tedarikçi ilişkilerinin kesinti riski ve politik riskler üzerinde anlamlı etkisinin bulunmadığı tespit edilmiştir. Elde edilen bulgulara göre H_1 , H_2 , H_3 , H_4 , H_5 ve H_8 hipotezleri desteklenirken, H_6 ve H_7 hipotezleri desteklenmemiştir.

4. SONUÇ ve ÖNERİLER

TRC1 Bölgesi'nde yer alan Organize Sanayi Bölgelerinde üretim faaliyetlerini sürdürmekte olan işletmelerin tedarikçi ilişkileri düzeylerinin tedarik zinciri riskleri üzerinde etkisinin olup olmadığını ortaya koymak amacıyla gerçekleştirilen bu araştırmayla literatüre ve uygulama açısından işletmelere önemli katkılar sağlayabilecek sonuçlara ulaşılmıştır.

Araştırma kapsamında TRC1 Bölgesinde yer alan OSB'lerdeki 302 işletmeden konu ile ilgili veriler toplanmıştır. Araştırma modeli kapsamında tedarikçi ilişkileri ve tedarik zinciri riskleri alt boyutları arasındaki ilişkileri ve etkileri ortaya koymak amacıyla SPSS ve AMOS programlarından yararlanılarak analizler yapılmıştır.

TRC1 Bölgesi'nde bulunan OSB'lerde faaliyetlerini sürdürmekte olan üretim işletmelerinin tedarikçileri ile olan ilişkilerinin, tedarik zinciri riskleri ve alt boyutları üzerindeki etkisi yapısal eşitlik modeli yardımıyla ortaya çıkarılmıştır. Elde edilen bulgular ışığında; yüksek düzeyde tedarikçi ilişkilerinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Kararların alınması ve uygulanmasında iş birliği, iletişim kanallarının etkin kullanımı, bilgi paylaşımı düzeylerinin oldukça yüksek olduğu bölgede işletmeler arası ticari ilişkilerin süresi de uzun yıllara dayanmaktadır. Yüksek düzeyde iş birliğine dayanan tedarikçi ilişkilerinin genel olarak tedarik zinciri risklerinin olumsuz etkilerini azalttığı yönünde bulgular araştırma sonucunda elde edilmiştir. Sonuçlar daha detaylı incelendiğinde, tedarikçi ilişkilerinin kapasite ve tedarik riski, tahmin ve planlama riski, teknolojik riskler, gecikme riski, ürün riski ve envanter riskleri üzerinde de negatif ve anlamlı etkisinin olduğu tespit edilmiştir. Tedarikçi ilişkilerinin tedarik zinciri riskleri üzerindeki etkisini belirlemeye yönelik yapılan araştırmalar, tedarikçilerle oluşturulacak uzun vadeli ilişkilerin tedarik zinciri riskleri üzerinde olumlu bir etkisinin olacağını ortaya çıkarmıştır (Fitrianto ve Hadi, 2012). Yine, tedarikçilerle kurulacak güvene dayalı iş birliklerinin tedarik zinciri risklerinin hızlıca tanımlanması azaltılması ve engellenmesi noktasında önemli etkilerinin olduğunu söylemek mümkündür (Lavastre ve diğerleri, 2014; Li ve diğerleri, 2015; Villena ve diğerleri, 2011). Giannakis ve Louis (2011) yaptıkları çalışma ile iş birliğine dayalı tedarikçi ilişkilerinin, tedarik zinciri risklerinin işletmeler tarafından erkenden tanımlanmasına ve bu sayede olumsuz etkilerinin ortadan kaldırılmasına katkı sağladığı sonucuna ulaşmıştır. Benzer şekilde tedarikçiler arasındaki yüksek iş birliği, koordinasyon ve uyumu artırarak taraflar arasındaki bilişsel sermayeyi hâkim kılmakta ve böylece işletmelerin tedarik zinciri riskleri ile etkin bir şekilde mücadele etmelerine ve risklerin etkilerini azaltmalarına katkı sağlamaktadır (Sharma ve Routroy, 2016).

Buna göre tedarik zinciri risklerinin olumsuz etkilerini aza indirmek isteyen işletmelerin tedarikçilerle ilişkilerinin daha uzun sürelerle ve iş birlikçi özelliğe büründürerek bunu başarabileceklerini söylemek mümkün olacaktır. Bu sayede işletmeler tedarik zinciri risklerinin yaşadığı bir ortamda dahi yüksek kaliteli, hızlı ve esnek girdi tedarikini garanti edebilecek ve sıfır hata ve minimum üretim maliyetleri ile mal veya hizmet üretimini gerçekleştirebilecektir. Bu durum işletmelerin kaynak kullanım etkinliğini artırdığı gibi üretim süreçlerinde verimliliği de artıracaktır.

Çalışmanın gerek sonuçları gerekse kullanılan ölçek ve yöntemler açısından gelecekte yapılacak çalışmalar için bir yol gösterici nitelik taşıdığı düşünülmektedir. Özellikle, İpek Yolu Kalkınma Ajansı bünyesinde yer alan diğer Düzey 2 bölgelerinde de bu çalışma tekrarlanarak tedarik zinciri risklerinin bölgesel farklılıkları ortaya konulabilir. Bu sayede farklı bölgelerde gerek tedarikçi ilişkileri düzeyleri gerekse tedarik zinciri risklerinin ortaya çıkarılması ve bölgeler arası karşılaştırmaların yapılması ve daha geniş katılımlı sonuçlara ulaşılması noktasında katkıda bulunabilecektir.

Araştırmanın en önemli kısıtı sadece üst düzey yöneticiler üzerinde yapılmış olmasıdır. Bunun yanında araştırmanın TRC1 Bölgesi'nde gerçekleştirilmiş olması da bir kısıt özeliği taşımaktadır.

KAYNAKÇA

- ARIÖZ, E., DİKER, N., KILINÇ, E. ve ÜNALIR, M. O. (2011), **Tedarikçi İlişkileri Yönetimi Ontolojisi**, Endüstri Mühendisliği Yazılımları ve Uygulamaları Kongresi, 30 Eylül-1-2 Ekim, İzmir.
- AVEN, T. (2011), **On the New ISO Guide on Risk Management Terminology**, Reliability Engineering and System Safety, 96, 719-726.
- AYYILDIZ, H. ve CENGİZ, E. (2006), **Pazarlama Modellerinin Testinde Kullanılabilecek Yapısal Eşitlik Modeli (YEM) Üzerine Kavramsal Bir İnceleme**, Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 11 (1), 63-84.
- BENISTON, M. (2006), **Linking Extreme Climate Events and Economic Impacts: Examples from the Swiss Alps**, Energy Policy, 35, 5384-5392.
- BOGATAJ, D. ve BOGATAJ, M. (2007), **Measuring the Supply Chain Risk and Vulnerability in Frequency Space**, International Journal of Production Economics, 108, (1-2), 291-301.
- BOURGUIGNON, B. (2016), **When the Suppliers Adapt to Coercive Presures? An Exploratory Study to Identify SME Decision Criteria**, <https://www.researchgate.net/publication/304897520>, (Erişim tarihi: 17.03.2019).
- BUTT, A.S., SHAH, S.H.H. ve AHMAD, A.B. (2021), **Does Knowledge Hiding Undermine Buyer-Supplier Relationship Performance in Supply Chains? A Dyadic Perspective**, VINE Journal of Information and Knowledge Management Systems, DOI 10.1108/VJIKMS-06-2020-0118.
- BÜYÜKÖZKAN, G. (2008), **Tedarik Zincirinde Risk Yönetimi**, Lojistik Dergisi, 8, 1-21.
- CANDOĞAN, M. A. ve ALTAN, M. (2014), **Basel Kriterleri Çerçevesinde Operasyonel Risk Ölçüm Yöntemlerinin Karşılaştırılması: Örnek Bir Uygulama**, Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 31, 265-276.
- CANIELS, M. J. Ç. ve GELDERMAN, C. J. (2004), **Buyer-Supplier Relationship Development Empirical Identification and Quantification**, <https://www.ou.nl/Docs/Faculteiten/MW/MW%20Working%20Papers/gr%2004-03%20gelderman%20en%20caniels.pdf>, (Erişim tarihi: 18.03.2019).
- CHOPRA, S. ve SODHI, M.S. (2004), **Managing Risk to Avoid Supply Chain Breakdown**, MIT Sloan Management Review, 46 (1), 53-61.
- ÇAĞLIYAN, V. (2009), **Yenilikçilik, Tedarikçi Katılımı ve İşletme Performansı Üzerine Değer Zinciri Yönetimi Temelli Bir Yaklaşım: Otomotiv Sektöründe Görgül Bir Araştırma**, Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya.
- DAGHFOUS, A., QAZI, A. ve KHAN, M.S. (2021), **Incorporating the Risk Of Knowledge Loss in Supply Chain Risk Management**, The International Journal of Logistics Management, DOI: 10.1108/IJLM-06-2020-0225.
- DAĞLI, A. (2015), **Örgütsel Muhalefet Ölçeğinin Türkçe'ye Uyarlanması: Geçerlilik ve Güvenirlik Çalışması**, Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi, 14 (53), 198-218.
- DERELİ, A. (2014), **Tedarik Riskleri Altında Tedarikçi Seçiminin Bayes Ağlarıyla Modellenmesi**, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- DİNÇER, A. P. (2015), **Savunma Tedarikinde Karşılaşılan Sorunların Analizi ve Tedarik Sürecinin İyileştirilmesine Yönelik Öneriler-TSKGV Şirketleri Örnekleri**, Doktora Tezi, Kara Harp Okulu Savunma Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- DONEY, M. P. ve CANNON, J. P. (1997), **An Examination of the Nature of Trust in Buyer-Seller Relationships**, Journal of Marketing, 61 (2), 35-51.
- FITRIANTO, A. R. ve HADI, S. (2012), **Supply Chain Risk Management in Shrimp Industry Before and During Mud Volcano Disaster: An Initial Concept**, Procedia-Social and Behavioral Sciences, 65, 427-435.
- FORSLUND, H., BJORKLUND, M. ve ULGEN, V.S. (2021), **Challenges In Extending Sustainability Across A Transport Supply Chain**, Supply Chain Management: An International Journal, DOI 10.1108/SCM-06-2020-0285.
- GHANI, U., ZHAI, X., SPECTOR, J.M., CHEN, N.S., LIN, L., DING, D. ve USMAN, M. (2020), **Knowledge Hiding in Higher Education: Role of Interactional Justice and Professional Commitment**, Higher Education, 79 (2), 325-344.

- GIANNAKIS, M. ve LOUIS, M. (2011), **A Multi-Agent Based Framework for Supply Chain Risk Management**, Journal of Purchasing and Supply Management, 17 (1), 23-31.
- GÜLEŞ, H.K. (1996), **The Impact of Advanced Manufacturing Technologies on Buyer-Supplier Relationships in the Turkish Automotive Industry**, Unpublished Ph.D. Dissertation, The University of Leeds, School of Business and Economics Studies, U.K.
- GÜLEŞ, H. K. (1999), **Elektronik Veri Değişiminin Tedarik Zinciri Yönetimindeki Yeri**, Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Meslek Yüksekokulu Dergisi, (3), 1-16.
- GÜLEŞ, H. K., ÇAĞLIYAN, V. ve TABANLI, G. (2016), **Dağıtım Kanalı Üyelerinde Güven ve Bağlılığın Bayi Performansı Üzerine Etkisi**, Uluslararası Katılımlı 16. Üretim Araştırmaları Sempozyumu, 12-14 Ekim, İstanbul Teknik Üniversitesi İşletme Fakültesi, İstanbul.
- GÜLEŞ, H. K., PAKSOY, T., BÜLBÜL, H. ve ÖZCEYLAN, E. (2009), **Tedarik Zinciri Yönetimi**, Gazi Kitabevi, Ankara.
- GÜRBÜZ, S. ve ŞAHİN, F. (2016), **Sosyal Bilimlerde Araştırma Yöntemleri (3. Baskı)**, Seçkin Yayıncılık, Ankara.
- HAKSÖZ, Ç. (2008), **Sağlam Tedarik Zincirleri Tasarlamak**, http://people.sabanciuniv.edu/cagrihaksoz/Cagrihaksoz_infomagnisan08.pdf. (Erişim Tarihi: 19.03.2017).
- HAKSÖZ, Ç., SESHADRI, S. ve IYER, A.V. (2014), **İpek Yolunda Tedarik Zinciri Yönetimi: Strateji, Performans ve Risk**, Scala Yayıncılık, İstanbul.
- HUANG, M.C. ve HUANG, H.H. (2019), **How Transaction-Specific Investments Influence Firm Performance in Buyer-Supplier Relationships: The Mediating Role of Supply Chain Integration**, Asia Pacific Management Review, 24 (2), 167-175.
- İPEK YOLU KALKINMA AJANSI, <https://www.ika.org.tr/Sanayi-icerik-181.html>, (Erişim tarihi: 18.03.2020).
- LAVASTRE, O., GUNASEKARAN, A. ve SPALANZANI, A. (2014), **Effect of Firm Characteristics, Supplier Relationships and Techniques Used on Supply Chain Risk Management (SCRM): An Empirical Investigation on French Industrial Firms**, International Journal of Production Research, 52 (11), 3381-3403.
- LI, G., FAN, H., LEE, P.K.C. ve CHENG, T.C.E. (2015), **Joint Supply Chain Risk Management: An Agency and Collaboration Perspective**, International Journal of Production Economics, (164), 83-94.
- MEYDAN, C. H. ve ŞEŞEN, H. (2015), **Yapısal Eşitlik Modellemesi: AMOS Uygulamaları**, 2.Baskı, Detay Yayıncılık, Ankara.
- MOSTAFAEIPOUR, A., QOLIPOUR, M. ve ESLAMI, H. (2017), **Implementing Fuzzy Rank Function Model for a New Supply Chain Risk Management**, The Journal of Supercomputing, 1-18.
- NOORAIE, S. V. ve PARAST, M. M. (2015), **A Multi- Objective Approach to Supply Chain Risk Management: Integrating Visibility with Supply and Demand Risk**, International Journal of Production Economics, 161, 192-200.
- ÖZDEMİR, A. İ. (2004), **Tedarik Zinciri Yönetiminin Gelişimi, Süreçleri ve Yararları**, Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 23, 87-96.
- PAWLAK, M. M. (2009), **Dyadic Buyer-Supplier Relationship Management from the Buyer's Perspective PICMET 2009 Proceedings**, August 2-6, Portland, Oregon USA.
- PILLAY, P. ve MAFINI, C. (2017), **Supply Chain Bottlenecks in The South African Construction Industry: Qualitative Insights**, Journal of Transport and Supply Chain Management, 11, 1-12.
- RAHIM, S. A. (2013), **Supplier Selection in the Malaysian Telecommunications Industry**, Doctoral Thesis, Brunel University, London.
- RYALS, L.J. ve ROGERS, B. (2006), **Holding Up the Mirror: The Impact of Strategic Procurement Practices on Account Management**, Business Horizons, 49 (1), 41-50.
- SAKO, M. (1992), **Price, Quality, and Trust: Inter-Firm Relations in Britain and Japan**, Cambridge University Press, Cambridge.
- SEKARAN, U. (1992), **Research Methods for Business: A Skill Building Approach (Second Edition)**, John Wiley & Sons, United Kingdom.

- SHARMA, S. ve ROUTROY, S. (2016), **Modeling Information Risk in Supply Chain Using Bayesian Networks**, Journal of Enterprise Information Management, 29 (2), 238-254.
- SIBANDA, P.H., MATSHIDISO, M. ve IGWE, P.A. (2020). **Supply Chain Risks, Technological and Digital Challenges Facing Grocery Retailers in South Africa**, Journal of Enterprising Communities: People and Places in the Global Economy, 15 (2), 228-245.
- SOLMAZ, S. A. ve TÜRKAY, O. (2014). **Pazar Yönlülüğün Tedarikçi İlişkileri Üzerindeki Etkisi: Otel İşletmeleri Üzerine Ampirik Bir Araştırma**. Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi, 10 (1), 147-162.
- TANG, C. S. (2006), **Robust Strategies for Mitigating Supply Chain Disruptions**, International Journal of Logistics: Research and Applications, 9 (1), 33–45.
- TEKTAŞ, Ö. ve KAVAK, B. (2010), **Endüstriyel Ürünlerin Satın Alınması Sürecinde Tedarikçi ile Olan İlişki Kalitesinin Algılanan Değer Üzerindeki Etkisi: Beş Yıldızlı Otelde Bir Araştırma**, Anatolia Turizm Araştırmaları Dergisi, 21 (1), 51-63.
- TİMUR, M. N., BAŞKOL, M., ÇEKEROL, G.S. ve SUVACI, B. (2013), **Tedarik Zinciri Yönetimi**, 1. Baskı, Yayın No: 2889, Anadolu Üniversitesi Yayınları, Eskişehir.
- ÜNAL, A. (2015), **İlişki Yönetimine Akademik Bir Bakış: Tedarikçi İlişkileri Yönetimi**, http://www.satinalmadergisi.com/2015/12/06/tedarikci-iliskileri-yonetimi/#_ftn5, (Erişim Tarihi: 20.03.2016).
- VILLENA, V.H., REVILLA, E. ve CHOI, T.Y. (2011), **The Dark Side of Buyer-Supplier Relationships: A Social Capital Perspective**, Journal of Operations Management, 29 (6), 561-576.
- YAZICI, S. (2014), **Tedarik Zincirinde İş Sürekliliği Yönetimi**, http://www.satinalmadergisi.com/2015/12/06/tedarikci-iliskileri-yonetimi/#_ftn5. (Erişim tarihi: 01.15.2019).
- ZSIDISIN, G. A. (2003), **Managerial Perceptions of Supply Risk**, Journal of Supply Chain Management, 39 (1), 14-25.

EK 1. ANKET FORMU

Anketin bu kısmında Tedarikçi İlişkileriniz ile ilgi ifadeleri değerlendiriniz. (1. Çok Düşük, 2. Düşük, 3. Orta, 4. Yüksek, 5. Çok Yüksek)					
AT ₁ . Ticari ilişkinin süresi	1	2	3	4	5
AT ₂ . İletişim kanallarının etkinliği ve yoğunluğu	1	2	3	4	5
AT ₃ . Ticari sözleşmelerin esneklik derecesi	1	2	3	4	5
AT ₄ . Karşılıklı ticari güven düzeyi	1	2	3	4	5
AT ₅ . Karar alma ve uygulamada iş birliği düzeyi	1	2	3	4	5
AT ₆ . Teknoloji transferi düzeyi	1	2	3	4	5
AT ₇ . Genel tedarik uygulamaları düzeyi	1	2	3	4	5
AT ₈ . Risk paylaşma derecesi	1	2	3	4	5
AT ₉ . Sipariş verme prosedürlerinin düzeyi	1	2	3	4	5
AT ₁₀ . Karşılıklı ticari bağımlılık düzeyi	1	2	3	4	5
AT ₁₁ . Karşılıklı bilgi paylaşımı düzeyi	1	2	3	4	5
Anketin bu kısmında Tedarik Zinciri Riskleri ile ilgi ifadeleri değerlendiriniz. (1. Kesinlikle Katılmıyorum, 2. Katılmıyorum, 3. Kararsızım, 4. Katılıyorum, 5. Kesinlikle Katılıyorum)					
TR ₁ . Doğal afetler	1	2	3	4	5
TR ₂ . İşçi-işveren uyumsuzlukları	1	2	3	4	5
TR ₃ . Tedarikçinin iflası	1	2	3	4	5
TR ₄ . Savaş ve terör olayları	1	2	3	4	5
TR ₅ . Sivil huzursuzluk veya iç savaş	1	2	3	4	5
TR ₆ . Tek tedarikçiye bağlı kalarak alternatif geliştirememesi	1	2	3	4	5

TR ₇ . Kalifiye personel bulunmaması	1	2	3	4	5
TR ₈ . Aşırı kapasite kullanımı	1	2	3	4	5
TR ₉ . Tedarikçinin esnek olmaması	1	2	3	4	5
TR ₁₀ . Tedarikçinin düşük kaliteli veya yetersiz olması	1	2	3	4	5
TR ₁₁ . Sınır geçişlerinden ya da taşıma yöntemlerinin değişmesinden kaynaklanan aşırı elleçleme	1	2	3	4	5
TR ₁₂ . Bilgi işlem altyapısının yetersizliği	1	2	3	4	5
TR ₁₃ . Sistem aşırı kullanımı	1	2	3	4	5
TR ₁₄ . e-ticaret sistemlerinin yetersiz kullanımı	1	2	3	4	5
TR ₁₅ . Uzun temin süreleri, mevsimsel etkiler, ürün çeşitliliği, kısa ömür döngüsü, yetersiz müşteri desteği gibi nedenlerden kaynaklanan tutarsız tahminler	1	2	3	4	5
TR ₁₆ . Satış promosyonları, teşvikler, tedarik zinciri süreçlerinin düzensizliği ve düşük üretime karşı aşırı talepten kaynaklanan bilgi kirliliği veya kamçı etkisi	1	2	3	4	5
TR ₁₇ . Kur riskleri	1	2	3	4	5
TR ₁₈ . Tek kaynaktan tedarik, aşırı beslenme ve kaynağı yıpratma	1	2	3	4	5
TR ₁₉ . Kapasite kullanımının yetersizliği	1	2	3	4	5
TR ₂₀ . Sözleşme kırılabilirliği riski	1	2	3	4	5
TR ₂₁ . Müşterilerin sayısının az ya da fazla oluşu	1	2	3	4	5
TR ₂₂ . Müşterilerin finansal güçlerine bağlı finansal çevrim riski	1	2	3	4	5
TR ₂₃ . Ürünün eskime payının yüksek olması	1	2	3	4	5
TR ₂₄ . Stok tutma maliyetinin yüksek olması	1	2	3	4	5
TR ₂₅ . Ürünün değerinin azalması	1	2	3	4	5
TR ₂₆ . Arz- talep belirsizliği	1	2	3	4	5
TR ₂₇ . Artan ham madde maliyetleri	1	2	3	4	5
TR ₂₈ . Kapasite artırma\azaltma maliyetlerinin yüksek olması	1	2	3	4	5
TR ₂₉ . Kapasite esnekliğinin yetersiz oluşu	1	2	3	4	5

BİR DEVLET HASTANESİNDE KALİTE MALİYETLERİNİN PAF MODELİ İLE İNCELENMESİ

Buket OĞUZ ALRAMAZANOĞLU¹, Sıdıka KAYA², Kenan GÖZLÜ³

ÖZET

Amaç: Kalite maliyetlerinin değerlendirilmesi hastane yönetimi için önemlidir. Bu çalışmanın amacı, bir devlet hastanesinde döner sermaye bütçesinden gerçekleştirilen harcamalara dayalı olarak PAF (Prevention-Appraisal-Failure) Modeline göre kalite maliyetlerini belirlemektir.

Yöntem: Çalışma Sakarya'daki bir devlet hastanesinde gerçekleştirilmiştir. Veriler, hastane kayıtları incelenerek ve hastane yöneticileri, kalite birimi ve ilgili birimlerin çalışanları ile görüşülerek elde edilmiştir. Veriler oran analizi ve Pareto analizi ile değerlendirilmiştir.

Bulgular: Toplam kalite maliyetinin toplam maliyet içindeki payı %20,69 olarak bulunmuştur. Toplam kalite maliyetinde en büyük payın önleyici maliyetlere (%95,59) ait olduğu saptanmıştır. Bu maliyetleri ölçme-değerlendirme (%2,99), dış başarısızlık (%1,20) ve iç başarısızlık (%0,23) maliyetlerinin izlediği görülmüştür.

Özgünlük: Türkiye'de hastanelerde kalite maliyetleri yeterince bilinmemekte, bu alanda sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmada, bir devlet hastanesindeki kalite maliyetleri PAF Modeli'ne göre ayrıntılı olarak ortaya konulmuştur. Önceki çalışmalardan farklı olarak yeni kalite maliyet kalemleri eklenmiş ve mevcut duruma göre güncellenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Hastane, Kalite Maliyetleri, PAF Modeli, Önleme Ölçme-Değerlendirme ve Başarısızlık Kalite Maliyetleri.

ASSESSMENT of QUALITY COSTS in a STATE HOSPITAL within the CONTEXT of the PAF MODEL

ABSTRACT

Purpose: Assessing quality costs is important for hospital management. The aim of this study is to assess the quality costs according to the PAF (Prevention-Appraisal-Failure) Model in a state hospital, based on the expenditures made from the revolving fund budget.

Methodology: The study was conducted in a state hospital in Sakarya. Data was obtained by examining the records of the hospital and by interviewing with hospital managers, quality department staff and employees of related units. Data was evaluated by ratio analysis and Pareto analysis.

Findings: The share of total quality costs in total costs was found to be 20,69%. It was determined that the biggest share in total quality costs belongs to preventive costs (95,59%). These costs were followed by appraisal (2,99%), external failure (1,20%) and internal failure (0,23%) costs.

Originality: In Turkey, quality costs in hospitals are not known enough, there are a limited number of studies. In this study, quality costs in a state hospital are presented in detail according to the PAF Model. Unlike previous studies, new quality cost items were added and updated according to the current situation.

Keywords: Hospital, Quality Costs, PAF Model, Prevention Appraisal and Failure Quality Costs.

¹ Uzman, Sağlık Yöneticisi, Sağlık Bakanlığı, buket.oguz@saglik.gov.tr, ORCID: 0000-0001-6761-147X

² Prof. Dr., Hacettepe Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Sağlık Yönetimi Bölümü, sdkaya@hacettepe.edu.tr, ORCID: 0000-0002-1495-9373

³ Dr. Öğretim Üyesi, Mersin Üniversitesi, Sağlık Yüksekokulu, Sağlık Yönetimi Bölümü, kenangozlu@mersin.edu.tr, ORCID: 0000-0002-1777-7495 (Sorumlu Yazar-Corresponding Author)

1. GİRİŞ

Genel olarak kalite denildiğinde bir hizmet ya da ürün hakkındaki özelliklerin benzer diğer hizmetlere ya da ürünlere karşı üstünlüğü anlaşılmaktadır (Kılıç ve Babat, 2011). Kalite, hem tüketicileri hem de hizmet veya ürün üretenleri ilgilendiren bir kavramdır. Tüketiciler açısından bakıldığında tüketici kaliteye ödeme yapmaktadır. Üreticiler açısından bakıldığında üretici kaliteyi geliştirebilmek amacıyla yatırım yapmaktadır. Tüketiciler faydalarını, üreticiler de kârlarını maksimize etmeye çalışmaktadır (Işık, 2016).

Sağlık hizmetlerinde kalitenin birçok tanımı bulunmaktadır. En çok kullanılan tanımlardan biri Amerika Birleşik Devletleri Tıp Enstitüsü tarafından yapılmıştır. Bu tanıma göre, sağlık hizmetlerinin kalitesi “bireylere ve topluma sunulan sağlık hizmetlerinin, istenen sağlık sonuçlarına ulaşma olasılığını artırma ve şimdiki profesyonel bilgiyle tutarlı olma derecesidir” (Lohr, 1990: 21). Aynı Enstitü daha sonra yayımlanan bir raporunda sağlık bakım sisteminde kalitenin altı boyutu olduğuna işaret etmiştir. Bu boyutlar şunlardır: Güvenlik, etkililik, hasta merkezlilik, zamanındalık, verimlilik ve adalet (Institute of Medicine, 2001: 5-6).

“Üretkenlik yüzyılı” olarak anılan yirminci yüzyıldan sonra yirmi birinci yüzyılın “kalite yüzyılı” olduğu ifade edilmektedir (Juran, 1999: 375). Kalitenin yönetimi için “kalite” kelimesinin birçok anlamından ikisi kritik öneme sahiptir. Birincisi, “kalite” müşteri ihtiyaçlarını karşılayan ve bu sayede müşteri memnuniyeti sağlayan ürün özelliğidir. Bu anlamda kalite gelire yöneliktir. İkincisi, “kalite” tekrar tekrar çalışma gerektiren hatalardan veya müşteri memnuniyetsizliği ile sonuçlanan kusurlardan muaf olmaktır. Bu anlamda kalite maliyetlere yöneliktir ve daha yüksek kalite genellikle “daha az maliyet” anlamına gelmektedir (Juran, 1999: 20-21).

Maliyet kavramı, bir hizmetin sunulması veya ürünün elde edilmesi için katlanılan fedakârlıkların parasal tutarını ifade etmektedir (Akdoğan, 2014: 6). Kaynakların etkin kullanımının belirlenmesinde, üretilen sağlık hizmetlerinin maliyetinin doğru hesaplanıp hesaplanmadığının belirlenmesi gerekmektedir. Bu bağlamda kaynakların etkin kullanımının tespitinde kamu sektöründe ve özel sektörde maliyet bilgileri son derecede önemlidir. Kamu hastanelerinde temel amaç kârlılık olmasa da bu durum sunulacak sağlık hizmetinin maliyetinin ve bundan sağlanacak yararın belirlenmesine engel değildir (Çetiner, 2017).

Kalitenin çekici özelliklerinden birisi onun pozitif yönlü olmasıdır. Herkes kaliteli sağlık hizmeti ister ve kaliteye karşı gelmez. Ancak kaliteden ne kastedildiği o kadar açık ifade edilmez. Onur verici bir terim olan kalitenin önemini hem hastalar hem de sağlık kurumları onun yokluğundan kaynaklanan hayal kırıklıklarına düştüklerinde, lüzumsuz maliyetlerle karşı karşıya geldiklerinde ve gereksiz zaman kaybına uğradıklarında daha iyi anlarlar. Bu nedenle günümüzde sağlık kurumlarının temel gündem maddelerinden birisi kalitedir (Kaya, 2013: 3).

Çabuk (2005), kalitenin gelişimini ve değişimini gösteren en iyi ölçütün kalite maliyetleri olduğunu ifade etmektedir. Kalite maliyetleri kalitenin nasıl tanımlandığına ve kimin (üretici veya müşteri) onu tanımladığına bağlıdır. Bu nedenle kalite maliyeti normalde üreticinin perspektifinden görülen fakat müşterinin bakış açısından da nadiren görülebilen bir ölçü sunmaktadır. Kalite maliyetlerinin ilk tanımlamasını yapanlardan birisi olan Juran bu kavramı önce “üretimde hataların olmaması durumunda ortadan kalkacak maliyetler” olarak belirtmiş, daha sonra bu tanımla kalitesizlik maliyeti “herhangi bir kalite problemi yoksa ortadan kaybolacak olan tüm maliyetlerdir” şeklinde revize etmiştir (Setijono ve Dahlgard, 2008).

Kalite maliyeti konusunda yapılan bazı çalışmalarda kalite maliyeti kavramı yerine kalitesizlik maliyeti veya kötü kalite maliyeti kavramlarının kullanıldığı görülmektedir (Sower ve Quarles, 2003). Kalite maliyetleri ile kalitesizlik maliyetlerinin aynı olduğu düşünülse de bu düşüncenin doğru olduğu söylenemez (Akkoyun ve Ankara, 2007). Kalitesizlik maliyeti, üretim esnasında ortaya çıkan hataların, kusurların, belirlenen standarttan sapmaların ve müşteri kaybına neden olan hataların maliyetidir (Kurşunel ve Ebdürzazade, 2018).

Kaliteye bağımlı maliyetler bir dizi faaliyetten kaynaklanır ve bir örgütteki tüm bölümleri içerir. Bu bölümler temel olarak şunlardan oluşmaktadır (De, 2010):

- Satış ve pazarlama
- Tasarım, araştırma ve geliştirme
- Satın alma, depolama ve taşıma
- Üretim veya işlemlerin planlanması ve kontrolü
- Üretim, işlemler
- Teslimat, kurulum
- Hizmet
- Finans ve hesaplar.

Kalitesiz mal veya hizmet üretimi ile ilgili maliyetlerin üç temel nedenden dolayı doğru bir şekilde tanımlanması gerekir: Kalite sorununun boyutunu nicel hale getirmek, kalite iyileştirmeye yardımcı olmak ve bu çabanın gelişmesine rehberlik etmek, iyileştirme faaliyetlerindeki ilerlemeyi izlemek (De, 2010). Ancak kalite maliyetleri bazı nedenlerden dolayı izlenmemektedir. Kalite maliyetlerine yönetimin ilgi duymaması veya destek eksikliği, kalite maliyetini ölçmenin anlamsız ve evrak işi olarak düşünülmesi, işletmelerin ekonomik durumları veya statüleri, kalite maliyetlerinin izlenmesi ile ilgili yeterli muhasebe ve bilgisayar sistemlerinin olmaması, kalite maliyetlerini izlemenin getireceği faydalar hakkında bilgi eksikliği bu nedenler arasında gösterilebilir (Sower ve Quarles, 2003).

Kalite maliyeti bilgisi iyileştirme fırsatlarını tanımlamada ve iyileştirme projelerinin etkililiğini ölçmede önemli bir yere sahiptir. Sağlık hizmetlerinde kalite maliyetlerinin belirlenmesine yönelik bir modelin geliştirilmesinde bazı zorluklar söz konusudur. Bu zorluklar arasında sağlık hizmetlerini para gibi standart birimlerle sayısallaştırmanın ve ölçülebilir terimlerle tanımlamanın kolay olmaması, kalite-gelir-maliyet diğer sektörlerde birbirine bağımlı iken sağlık sektöründe her zaman böyle bir ilişkinin olmaması yer almaktadır (Paris ve Krishnamoorthy, 2005).

Sağlık bakım endüstrisindeki değişiklikler, yeni düzenlemeler, artan rekabet ve tüketicilerin baskısı karşısında sağlık kurumları daha maliyet-etkili, daha yüksek kaliteli hizmet sunmanın yollarını aramaktadır (Kaya, 2005: 1). Bu arayış, hastaneleri sunulan hizmetin kalitesini artırmak için sürekli çaba göstermeye, çeşitli müdahalelerde bulunmaya yönelmektedir. Şüphesiz kaliteyi iyileştirmek için yapılan her girişimin bir maliyeti vardır. Hastanelerde kalite maliyetleri incelendiğinde, kaliteyi iyileştirmek için yapılan faaliyetlerin maliyetleri ortaya konacak ve yapılan harcamalar ile bunların sonucunda meydana gelen iyileştirmeler arasındaki oranı, başka bir deyişle verimliliği değerlendirme imkânı doğacaktır. Böylece hastanelerin sınırlı mali kaynaklarının israf edilmemesi, bu kaynaklarla değerler yaratılması ve kaynakların verimli kullanımı doğrultusunda yöneticilere önemli bilgiler sağlanmış olacaktır. Bununla birlikte Türkiye'deki hastanelerde kalite maliyetleri konusunda çok az sayıda araştırma bulunmakta, kalite maliyetleri yeterince bilinmemektedir. Bu nedenle bu çalışmada bir devlet hastanesinde kalite maliyetlerinin incelenmesi amaçlanmıştır, bu amaca yönelik olarak PAF Modeli kullanılmıştır.

Bir devlet hastanesinde kalite maliyetlerinin incelendiği bu çalışma altı bölümden oluşmaktadır. Çalışmanın birinci bölümünde konunun içeriğine ve amaca yer verilmiş, ikinci bölümde sağlık kurumlarında kalite maliyetlerinin incelenmesi ile ilgili literatür taraması yapılmıştır. Üçüncü bölümde çalışmada kullanılan model hakkında bilgi verilmiş, araştırma metodolojisi açıklanmıştır. Dördüncü bölümde araştırma bulguları belirtilmiş, beşinci bölümde daha önce yapılan çalışmalarda elde edilen bulgular ile bu çalışmadaki bulgular karşılaştırılmış ve tartışılmıştır. Altıncı bölümde ise sonuç ve önerilere yer verilmiştir.

2. LİTERATÜR TARAMASI

Geleneksel olarak kalite maliyeti, üretim odaklı bir bakış açısıyla değerlendirilmekte ve sadece hedeflenen spesifikasyonlardan sapmanın maliyeti kalite maliyetleme sürecinde hesaba katılmaktadır. Sağlık

hizmetlerinde kalite maliyetlerinin belirlenmesi, süreçlerin karmaşıklığı ve bu tür süreçlerin çoğu soyut ve gizli olan çeşitli maliyetler içermesi nedeniyle daha zordur (Rashdi, 2011). Sağlık kurum ve kuruluşlarının kaliteyle ilgili maliyet ve tasarrufların nasıl değerlendirildiği ve hesaplandığı konusunda endüstrinin zihniyetini benimsemesi faydalıdır (Donnelly ve diğerleri, 2018).

Endüstride kalite maliyetlerinin toplam maliyetlerin %20'si ile %40'ı arasında olduğunun tahmin edildiği, bu oranların hastane yöneticileri ve sağlık bakım uzmanları tarafından da yaygın olarak kabul edildiği belirtilmektedir (McLaughlin ve Kaluzny, 1999: 25). İyi performans gösteren bir şirkette kalite maliyeti toplam satışların %15-20'si kadardır. Bu rakam ortalama performans gösteren bir şirkette %40'a kadar çıkabilmektedir. Sağlık kurum ve kuruluşlarında bu miktarın gelirlerin yaklaşık yarısı kadar olması mümkündür (Donnelly ve diğerleri, 2018).

Sağlık hizmeti kalitesi ve maliyetleri arasındaki ilişki, sağlık hizmeti harcamalarındaki kesintilerin kaliteyi olumsuz etkileyip etkilemeyeceği veya kaliteyi iyileştirmenin sağlık hizmeti harcamalarını azaltıp azaltmayacağı konusundaki politika tartışmalarında önemli bir konudur. Ancak yayımlanmış literatür bu önemli sorular hakkında net bilgi vermemektedir. Sağlık hizmetlerinin kalitesi ve maliyeti arasındaki ilişkinin kanıtlarını sistematik olarak gözden geçirmek amacıyla 1990 ve 2012 yılları arasında yayınlanan ABD merkezli çalışmaların PubMed, EconLit ve EMBASE veritabanlarından elektronik literatür taramasının yapıldığı bir literatür incelemesinde 61 çalışma ele alınmış, bu çalışmaların 21'inin (%34) pozitif veya pozitif-karmalı (bütün ölçümlerde değilse de çoğu ölçümde pozitif) ilişkiler (daha yüksek maliyetin daha yüksek kalite ile ilişkili olması); 18'inin (%30) negatif veya negatif-karmalı ilişkiler bulunduğu tespit edilmiştir. Aynı araştırmadaki 22 çalışmada ise (%36) bir fark olmadığı; kesin olmayan, belirsiz ya da karışık bir ilişki olduğu saptanmıştır. Birçok çalışmada ilişkilerin düşük ila orta düzeyde klinik öneme sahip olduğu görülmüş, incelenen çalışmaların hem maliyetleri ve kaliteyi nasıl ölçtükleri hem de analiz düzeyleri açısından çok heterojen olduğu belirtilmiştir (Hussey ve diğerleri, 2013).

Kalite maliyetlerinin hesaplanması için birçok model geliştirilmiştir. Bu alana yönelik olarak 1978-2015 yılları arasında geliştirilen 17 model bulunmaktadır. Söz konusu modellerin karşılaştırmalı analizinde kullanılan temel değişkenler şunlardır: Model geliştirmede benimsenen varsayımların mevcudiyeti, kalite maliyetleri hesaplamasını yapmak için bir prosedür şeması, kalite maliyetleri yapısı, muhasebe sistemi için benimsenen maliyet kayıtları, kalite maliyetleri hesap planının bir örneği, kalite maliyetlerine ilişkin bilgi kaynağı, kalite maliyetleri hesaplamasının uygulanmasından sorumlu kuruluşlar ve sağlanan iyileştirmeler (Sadkowski, 2019).

Kalite maliyetlerinin incelenmesi amacıyla genellikle PAF Modeli, Crosby Modeli, Fırsat Maliyeti Modelleri, Süreç Maliyeti Modelleri ve ABC Modelleri kullanılmaktadır (Schiffauerova ve Thomson, 2006). Literatürde hastane kalite maliyetlerini değerlendirmeye yönelik az sayıda çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmalarda genellikle PAF Modeli'nin kullanıldığı görülmektedir.

Fas'ta bulunan bir klinik laboratuvarında kalite maliyetlerini belirlemek için yapılan bir araştırmada toplam kalite maliyetlerinin büyük bir bölümünün "iyi kalite" (önleme ve değerlendirme) maliyetlerinden oluştuğu ifade edilmiştir (Zahar ve diğerleri, 2016). Tayland'da anne, yenidoğan ve çocuk sağlığı hizmeti sunan 75 ildeki hastane ve sağlık merkezlerinin 2007-2011 yılları arasındaki kalite maliyetleri PAF Modeli ile incelenmiş, en büyük payın önleyici maliyetlere ayrıldığı saptanmıştır (Khusakunrat ve Sriratanaban, 2017). Azerbaycan'daki bir özel hastanenin kalite maliyetlerinin PAF Modeli ile ele alındığı bir araştırmada da önleyici maliyetlerin kalite maliyetleri içerisinde en yüksek orana sahip olduğu belirtilmiştir (Kurşunel ve Ebdülrazzade, 2018).

Endonezya'daki bir hastanede kalite maliyetleri ile kârlılık arasındaki ilişkiyi analiz eden bir çalışmada kalite maliyetlerinin kârlılık ile önemli bir ilişkisi olduğu belirlenmiştir. Aynı çalışmada önleme ve değerlendirme maliyeti kârlılık artışı ile önemli bir ilişkiye sahipken, dış başarısızlık maliyetlerinin daha düşük kârlılık ile önemli bir ilişkiye sahip olduğu görülmüştür. İç başarısızlık maliyetlerinin ise kârlılık ile önemli bir ilişkisinin olmadığı ifade edilmiştir (Sudirman ve Immanuel, 2012).

Türkiye’de bir üniversite hastanesinin kalite maliyetlerinin değerlendirildiği bir araştırmada önleyici maliyetlerin diğer maliyet kalemlerinden oldukça fazla olduğu ifade edilmiştir (Toraman, 2010:85). İncesu ve Öğüt (2013) tarafından kesitsel ve retrospektif olarak idari, tıbbi, mali ve teknik verilerin incelenmesiyle bir devlet hastanesinde yapılan araştırmada da kalite maliyeti dağılımında önleme maliyetleri birinci sırada yer almıştır. Ağız ve diş sağlığı merkezine yönelik bir araştırmada yine önleme maliyetleri kalite maliyetleri içerisinde ilk sırada bulunmaktadır (Salık, 2014:90). PAF Modeli kullanılarak kalite maliyetlerinin belirlenmeye çalışıldığı bu araştırmalarda farklı maliyet kalemleri kullanılsa da önleme maliyetlerinin kalite maliyetleri içerisinde en büyük paya sahip olduğu görülmektedir.

Literatürdeki çalışmalar incelendiğinde; maliyet kalemlerinin çalışmaların yürütüldüğü kuruluşların özelliklerine, zamana, araştırmacıların düşünce ve kararlarına göre farklılık gösterdiği görülmüştür. Ayrıca hastanelerde kalite maliyetleri ile ilgili çalışma sayısının çok az olması, bu konu hakkında yeni araştırmalara ihtiyaç olduğunu göstermektedir. Bu çalışmada diğer çalışmalardan farklı olarak araştırmanın yapıldığı hastanenin özellikleri dikkate alınarak diğer çalışmalarda yer almayan farklı maliyet kalemlerinin de çalışılması, böylece literatüre katkı sağlanması amaçlanmıştır.

3. YÖNTEM

Üretim sistemlerinde meydana gelen fakat takip edilemeyen maliyetleri gözlemleyebilmek için maliyet ilişkilerine ışık tutan modellere ihtiyaç duyulduğundan kalite maliyetlerini tespit etmek, sınıflandırmak ve kayıt altına almak için kalite maliyet modelleri geliştirilmiştir. Kalite maliyet modellerinin geliştirilmesine yönelik çabalar 1930'lara kadar gitmektedir. Kullanışlı bir modelin ortaya konulması ise 1950'li yıllarda mümkün olmuştur. İlk kalite maliyet modeli 1956'da Feigenbaum tarafından geliştirilen PAF Modeli'dir (Akkoyun ve Ankara, 2007).

Kalite maliyetlerinin yapısı konusunda en çok kullanılan model PAF Modeli'dir (Sadkowski, 2019). PAF Modeli adını önleme (prevention), değerlendirme (appraisal) ve başarısızlık (failure) maliyetlerini ifade eden İngilizce kelimelerin baş harflerinin bir araya getirilmesinden almaktadır. En çok kabul gören kalite maliyet modeli olan PAF Modeli'nin özelliği, kalite maliyetlerinin ana ve alt unsurlarını tek tek tanımlamış olmasıdır (İncesu ve Öğüt, 2013). Bu bağlamda PAF Modeli'nde yer alan maliyetler şöyle özetlenebilir (Vaxevanidis ve diğerleri, 2009):

Önleme Maliyetleri: Toplam kalite yönetim sisteminin tasarımı, uygulanması ve sürdürülmesi ile ilişkili maliyetlerdir. Önleme maliyetleri, fiili operasyondan önce planlanır ve gerçekleşir.

Ölçme-Değerlendirme Maliyetleri: Tedarikçinin ve müşterinin; satın alınan malzemeler, süreçler, ara mallar, ürünler ve hizmetlerin belirli gerekliliklerle uyumunu değerlendirmesiyle ilişkili maliyetlerdir.

İç Başarısızlık Maliyetleri: Çalışma sonuçları tasarlanan kalite standartlarına ulaşamadığı zaman ortaya çıkan maliyetlerdir. Bu maliyetler ürün veya hizmet müşteriye ulaşmadan önce tespit edilirler.

Dış Başarısızlık Maliyetleri: Ürün veya hizmet tasarlanmış kalite standartlarına ulaşamadığı zaman ortaya çıkan fakat müşteriye ulaşana kadar tespit edilemeyen maliyetlerdir.

Sağlık kuruluşları açısından bakıldığında tıbbi cihazların bakımı ve profilaktik amaçlı antibiyotik kullanımı gibi önlemlerin neden olduğu maliyetler önleme maliyetleri arasında gösterilebilir. Teşhisi doğrulamak için yapılan patolojik incelemeler, radyolojik tetkiklerin yerindeliği ve doğrulanması, laboratuvar akreditasyonu, iç ve dış kalite kontrol uygulamalarının getirdiği maliyetler ölçme-değerlendirme maliyetlerine örnek olarak verilebilir (Arpat ve diğerleri, 2014). Hasta dosyası kontrolünün, röntgen ve laboratuvar testlerinin yenilenmesinin yol açtığı maliyetler iç başarısızlık maliyetleri olarak değerlendirilir. Hasta şikâyetlerinin incelenmesinden, şikâyetlere geri bildirimde bulunulmasından ve hasta kayıplarından doğan ceza ve tazminatardan kaynaklanan maliyetler ise dış başarısızlık maliyetleri içerisinde yer almaktadır (Kurşunel ve Ebdülrazzade, 2018).

PAF Modeli'nde önleme, ölçme-değerlendirme (uygunluk) ve başarısızlık (uygunsuzluk) maliyetleri arasındaki ödünleşimler dengelenerek optimal düzeyde kalite elde edilmeye çalışılmaktadır. Bu modelin temel dayanakları şunları içermektedir (Kim ve Nakhai, 2008):

- Kalite seviyesi şartnamelere uygunluk ile belirlenir.
- Kalite seviyesi arttıkça, başarısızlık maliyeti düşer.
- Kalite seviyesi arttıkça, önleme ve ölçme-değerlendirme maliyetleri artar.
- Toplam kalite maliyeti önleme, ölçme-değerlendirme ve başarısızlık maliyetlerinin toplamıdır.
- Optimal kalite seviyesi, işletmenin toplam kalite maliyeti en aza indirilerek belirlenir.

Bu araştırmanın amacı, bir devlet hastanesinde, döner sermaye bütçesinden gerçekleştirilen harcamalara dayalı olarak PAF Modeli'ne göre kalite maliyetlerini belirlemektir.

Araştırmanın amaçları kapsamında belirlenen sorular şunlardır:

- Hastanenin döner sermaye bütçesinden gerçekleştirilen toplam harcamaları 2016 yılında ne kadardır?
- Hastanenin döner sermaye bütçesinden gerçekleştirilen toplam kalite maliyeti (harcamaları) 2016 yılında ne kadardır?
- Hastanenin döner sermaye bütçesinden gerçekleştirilen toplam harcamaları içinde toplam kalite maliyetinin payı 2016 yılında ne kadardır?
- Hastanenin döner sermaye bütçesinden gerçekleştirilen 2016 yılı toplam kalite maliyeti içinde önleme, ölçme-değerlendirme, iç başarısızlık ve dış başarısızlık maliyetlerinin payları ne kadardır?

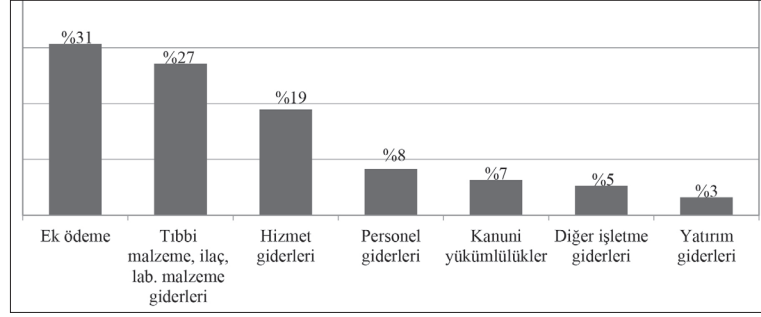
Araştırma, Sakarya il merkezinde 250 yatak kapasitesine sahip bir devlet hastanesinde yapılmıştır. Bu hastanede 2016 yılında toplam 737 personel çalışmıştır. Araştırma için gerekli etik kurul izni Hacettepe Üniversitesi Senatosu Etik Komisyonu'ndan alınmıştır. Araştırmanın yapılabilmesi için Sakarya İl Sağlık Müdürlüğü tarafından resmi izin verilmiştir.

Araştırmanın yapıldığı hastanenin yönetimi, kalite birimi, ilgili birim çalışanları ile görüşülerek ve idari, mali, tıbbi, teknik işlerle ilgili kayıtlarından yararlanılarak veriler elde edilmiştir. Retrospektif nitelikteki bu araştırma yürütülürken hem maliyet kalemlerinin tespitine, hem de hangi unsurların çalışma kapsamına alınması gerektiğine hastane yönetimi, kalite birimi çalışanları ve akademisyenler ile görüşmeler yapılarak karar verilmiştir.

Araştırmada elde edilen veriler yüzdesel olarak grafikler ve tablolar yardımıyla değerlendirilmiştir. Hastanenin toplam döner sermaye harcamaları içinde kalite maliyetinin payı ile toplam kalite maliyeti içinde önleme, ölçme-değerlendirme, iç başarısızlık ve dış başarısızlık maliyetlerinin paylarına yönelik hesaplamalar ve oranlamalar için "Microsoft Office Excel yazılımı" kullanılmıştır. Veriler değerlendirilirken oran analizinden ve Pareto analizinden yararlanılmıştır.

4. BULGULAR

Araştırmanın yapıldığı hastanenin 2016 yılı döner sermaye harcamaları toplam 52.571.925,56 Türk lirası olarak gerçekleşmiştir. Toplam harcamalar içinde en fazla payı ek ödemeler (%31) alırken, en az payı yatırım harcamaları (%3) almıştır (Şekil 1). Ek ödemeler; personele yapılan sabit ek ödemeler, performansa dayalı ek ödemeler ve 375 Sayılı Kanun Hükmünde Kararname ek ödeme farkları harcamalarından oluşmaktadır.



Şekil 1. Hastane döner sermaye harcamaları gerçekleşme dağılımı (2016)

Hastanedeki kalite maliyetine ilişkin veriler toplanırken Sağlık Bakanlığı tarafından (2019) belirlenen sağlıkta kalite standartları (SKS-Hastane, Versiyon-5) doğrultusunda hastaneden beklenen göstergeler dikkate alınmıştır. PAF Modeli'ne göre hastanedeki kalite maliyetleri önleme, ölçme-değerlendirme, iç ve dış başarısızlık maliyetleri olarak gruplandırılmış, her bir kalite maliyet kaleminin bağlı olduğu ana kalite maliyet kalemine oranı, toplam kalite maliyetine oranı ve toplam maliyete oranı belirlenmiştir. Bahsedilen maliyetler Çizelge 1'de sunulmuştur.

Çizelge 1. Kalite maliyetleri (2016)

Kalite Maliyet Kalemleri	Kalite Maliyetleri (TL)	A ¹	B ²	C ³
Önleyici Maliyetler				
Hasta Güvenliğini Sağlama Maliyeti	166.198,75	1,60	1,53	0,32
Çalışan Güvenliğini Sağlama Maliyeti	24.381,05	0,23	0,22	0,05
Enfeksiyon Kontrolünü Sağlama Maliyeti	23.349,94	0,22	0,21	0,04
Sterilizasyon Maliyeti	74.731,91	0,72	0,69	0,14
Hasta Dosyası ve Arşivleme Maliyeti	26.233,12	0,25	0,24	0,05
Hizmete Erişim Maliyeti	53.469,39	0,51	0,49	0,10
Kalite Eğitimleri Maliyeti	1.004,24	0,01	0,01	0,00
Hastane Hizmet İçi Eğitimleri Maliyeti	73.039,36	0,70	0,67	0,14
Haşerelerle Mücadele Maliyeti	2.478,00	0,02	0,02	0,00
Tıbbi Makine ve Ekipman Maliyeti	918.797,22	8,84	8,45	1,75
Tıbbi Atık Yönetimi Maliyeti	200.868,35	1,93	1,85	0,38
Hizmet Alımı Firma Maliyeti	8.375.127,08	80,55	76,99	15,93
Makine, Teçhizat, Bakım ve Onarım Maliyeti	223.575,37	2,15	2,06	0,43
Bilgi Güvenliği Maliyeti	135,00	0,00	0,00	0,00
Çamaşırhane Maliyeti	28.086,09	0,27	0,26	0,05
Temizlik Malzemeleri Alımı Maliyeti	139.000,00	1,34	1,28	0,26
Tesis Güvenliği Maliyeti	60.899,90	0,59	0,56	0,12
Personel Sağlık Taramaları Maliyeti	6.692,16	0,06	0,06	0,01
Toplam	10.398.066,93	100,00	95,59	19,78
Ölçme - Değerlendirme Maliyetleri				
Kalibrasyon ve Bakım Onarım Maliyeti	44.039,92	13,55	0,40	0,08
Anketler Maliyeti	34,90	0,01	0,00	0,00
Tıbbi Kayıtların Kontrolü Maliyeti	24.300,23	7,48	0,22	0,05
Satın Alınan Tıbbi Cihaz ve Tıbbi Malzemenin Kontrolü Maliyeti	0,00	0,00	0,00	0,00
Stok Kontrol, Değerlendirme ve Takip Maliyetleri	175.860,69	54,11	1,62	0,33
İnternet ve Telefon Maliyeti	48.783,90	15,01	0,45	0,09

Çizelge 1. (Devamı)

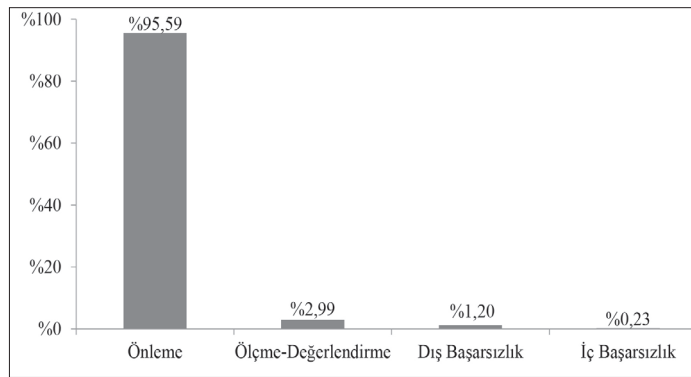
Kalite Maliyet Kalemleri	Kalite Maliyetleri (TL)	A ¹	B ²	C ³
Ölçme - Değerlendirme Maliyetleri				
Kalite Birimi Çalışanları Maliyeti	31.959,79	9,83	0,29	0,06
Öz Değerlendirme Maliyeti	0,00	0,00	0,00	0,00
Risk Değerlendirme Maliyeti	0,00	0,00	0,00	0,00
Toplam	324.979,43	100,00	2,99	0,62
İç Başarısızlık Maliyetleri				
Dosya Kontrolü ve Eksikliklerin Giderilmesi Maliyeti	0,00	0,00	0,00	0,00
Tetkiklerin Tekrarlanması Maliyeti	5.229,42	21,36	0,05	0,01
Başarısızlık Analizi Maliyeti	19.253,12	78,64	0,18	0,04
Toplam	24.482,54	100,00	0,23	0,05
Dış Başarısızlık Maliyetleri				
Hasta Şikâyet ve Memnuniyetlerinin İncelenmesi ve Geribildirim Maliyeti	12.533,42	9,63	0,12	0,02
Yoğun Bakım Ünitesine 48 Saat İçerisinde Tekrar Yatışı Yapılan ve Acil Servis Birimine 24 Saat İçerisinde Tekrar Başvuran Hasta Maliyeti	117.594,00	90,37	1,08	0,22
Toplam	130.127,42	100,00	1,20	0,25
Toplam Kalite Maliyeti	10.877.656,32			
Toplam Maliyet	52.571.925,56			
Toplam Kalite Maliyeti / Toplam Maliyet Oranı	20,69			

¹ İlgili kalite maliyet kaleminin bağlı olduğu ana kalite maliyet toplamına yüzdesel oranı

² İlgili kalite maliyet kaleminin toplam kalite maliyetlerine yüzdesel oranı

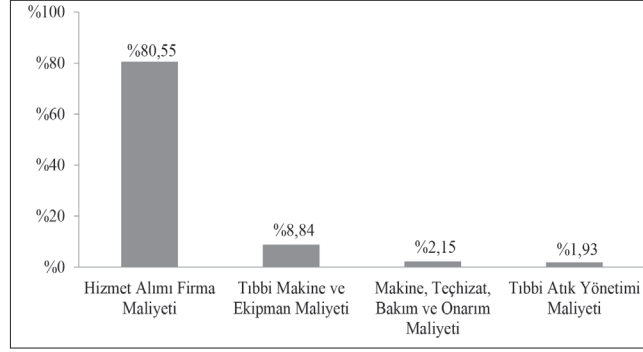
³ İlgili kalite maliyetlerinin toplam maliyete yüzdesel oranı

Hastanedeki kalite maliyet gruplarının toplam kalite maliyetleri içerisindeki yüzdelik oranlarına bakıldığında (Şekil 2) ilk sırada %95,59 oran ile önleme maliyetlerinin olduğu belirlenmiştir. İç ve dış başarısızlık maliyetlerinin ise hastanenin kalite maliyetlerinde en düşük oranlara sahip olduğu saptanmıştır.



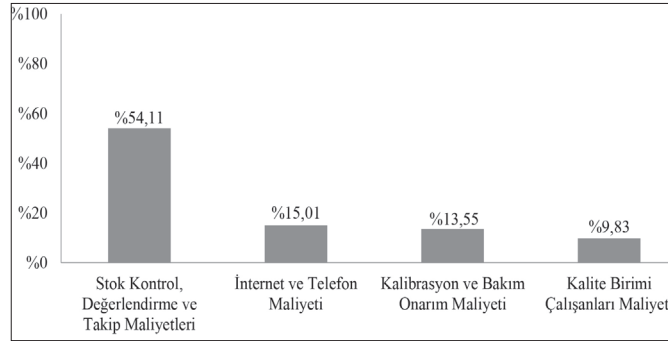
Şekil 2. Kalite maliyetleri dağılımı-Pareto grafiği

Önleyici maliyetler içindeki dağılım incelendiğinde, hizmet alımı firma maliyetinin %80,55 oran ile büyüklük açısından ilk sırada geldiği, bunu izleyen üç maliyet kaleminin ise sırasıyla; tıbbi makine ve ekipman maliyeti, makine, teçhizat bakım ve onarım maliyeti ile tıbbi atık yönetimi maliyeti olduğu görülmüştür (Şekil 3).



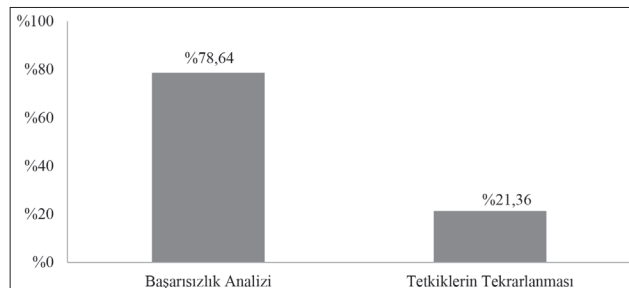
Şekil 3. Önleyici maliyetler dağılımı-Pareto grafiği

Ölçme-değerlendirme maliyetleri incelendiğinde, ilk sırada %54,11 oran ile stok kontrol, değerlendirme ve takip maliyetlerinin geldiği belirlenmiştir. Bu maliyetleri izleyen üç maliyet kaleminin sırasıyla internet ve telefon maliyeti, kalibrasyon ve bakım onarım maliyeti ile kalite birimi çalışanları maliyeti olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4). Ölçme-değerlendirme maliyetleri içinde düşünülen “satın alınan tıbbi cihaz ve tıbbi malzemenin kontrolü” için kurulan muayene kabul komisyonu üyelerine döner sermaye ödemeleri dışında ayrıca bir ödeme yapılmadığından bu kaleme ait maliyet bulunmamaktadır. Öz değerlendirme maliyeti de bu grup içinde düşünülmüş fakat bu değerlendirme hastane çalışanları tarafından yapıldığı için ilave bir maliyet oluşturmamıştır. Yine bu grup içinde yer alan risk değerlendirmesi Genel Sekreterlikçe (Mülga) yaptırıldığı için hastane bütçesine ek bir maliyet unsuru oluşturmamıştır.



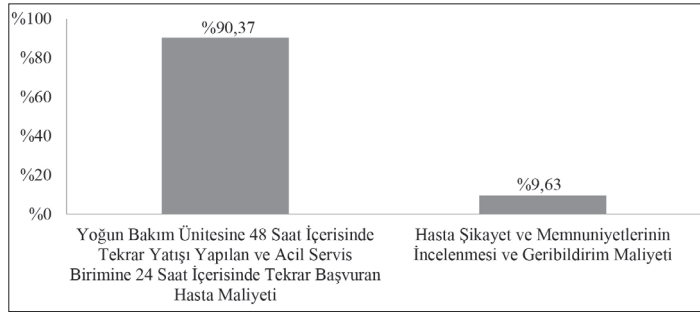
Şekil 4. Ölçme-değerlendirme maliyetleri dağılımı-Pareto grafiği

İç başarısızlık maliyetleri, başarısızlık analizi ve tetkiklerin tekrarlanması maliyetlerinden oluşmaktadır. Başarısızlık analizi maliyeti, iç başarısızlık maliyetlerinin yaklaşık %80'ini oluşturmaktadır (Şekil 5). Dosya kontrolü ve eksikliklerin giderilmesi maliyeti de bir iç başarısızlık maliyeti olarak düşünülmüş olmakla birlikte bu kalemin maliyeti tıbbi kayıtların kontrolü maliyeti hesaplamalarına dâhil edildiği için burada tekrar hesaba katılmamıştır.



Şekil 5. İç başarısızlık maliyetleri dağılımı-Pareto grafiği

Dış başarısızlık maliyetleri arasında en yüksek orana sahip maliyetin %90,37 ile yoğun bakım ünitesine 48 saat içerisinde tekrar yatışı yapılan ve acil servis birimine 24 saat içerisinde tekrar başvuran hasta maliyeti olduğu görülmüştür. Hasta şikayetlerinin ve memnuniyetlerinin incelenmesine yönelik maliyetlerin ikinci sırada yer aldığı belirlenmiştir (Şekil 6).



Şekil 6. Dış başarısızlık maliyetleri dağılımı-Pareto grafiği

5. TARTIŞMA

Araştırmanın temel bulgusu, toplam maliyet içerisindeki toplam kalite maliyeti oranının %20,69 olmasıdır. Kalite maliyetlerinin hesaplanmasına yönelik çalışmalarda farklı maliyet unsurları ele alındığından tam olarak karşılaştırılabilir olmasa da araştırmamızdaki toplam kalite maliyetinin toplam maliyet içerisindeki oranı diğer çalışmalarda elde edilen oranlar ile benzerlik göstermektedir (Çizelge 2).

Çizelge 2. Çeşitli hastanelerde yapılan araştırmalara göre toplam maliyet içerisinde toplam kalite maliyetinin oranı (%)

Hastane Türü	Toplam Kalite Maliyeti / Toplam Maliyet (%)
Özel Hastane ¹	31,27
Devlet Hastanesi ²	25,17
Üniversite Hastanesi ³	24,21
Devlet Hastanesi ⁴	20,69
Ağız ve Diş Sağlığı Merkezi ⁵	13,87

¹: Kurşunel ve Ebdülrzade (2018)

²: İncesu ve Öğüt (2013)

³: Toraman (2010)

⁴: Bu araştırmada sunulan araştırmaya ait bulgu

⁵: Salık (2014)

Araştırmanın yürütüldüğü hastanede 2016 yılında toplam döner sermaye harcaması 52.571.925,56 TL olarak gerçekleşmiştir. Toplam kalite maliyeti ise 10.877.656,32 TL olarak hesaplanmıştır. Buna göre toplam maliyet içerisinde toplam kalite maliyetinin oranı %20,69'dur. Kalite maliyetlerinin hesaplanmasına yönelik ağız ve diş sağlığı merkezine yönelik bir araştırmada bu oran %13,87 (Salık, 2014: 91), üniversite hastanesine yönelik bir araştırmada %24,21 (Toraman, 2010: 87), devlet hastanesine yönelik bir araştırmada %25,17 (İncesu ve Öğüt, 2013), özel bir hastanede ise %31,27 (Kurşunel ve Ebdülrzade (2018) olarak belirlenmiştir. Oranlardaki bu farklılıkların en önemli nedenleri, kalite maliyetlerinin hesaplanmasına farklı maliyet kalemlerinin dâhil edilmesi, sağlık kurumlarının farklı özelliklere ve fonksiyonlara sahip olmasıdır.

Araştırmamızda 10.398.066,93 TL olarak belirlenen önleyici maliyetler toplam kalite maliyeti içinde %95,59 oran ile en büyük pay sahibidir. Salık'ın çalışmasında (2014: 91) bu oran %84,64 olarak hesaplanırken, İncesu ve Öğüt'ün çalışmasında (2013) %89,24 ve Toraman'ın çalışmasında (2010: 87) %92,26 olarak saptanmıştır. Araştırmamızda hizmet alımı firma maliyeti %80,55 oran ile önleyici maliyetler içerisindeki en önemli maliyet kalemidir. Önleyici maliyetlerin oranının diğer çalışmalardaki toplam kalite maliyetleri

içerisinde de en yüksek paya sahip olduğu görülmektedir. Önleyici maliyetler içerisinde hizmet alımı firma maliyetinin dört araştırmada da öne çıkması araştırmaların bulguları arasındaki diğer bir benzerliktir.

Araştırmamızda toplam kalite maliyetinin %2,99'unu (324.979,43 TL) ölçme-değerlendirme maliyetleri oluşturmaktadır. Stok kontrol, değerlendirme ve takip maliyetleri %54,11 oran ile bu maliyetler içerisindeki en yüksek orana sahip olan kalemdir. Yukarıda bahsedilen diğer araştırmalarda ölçme-değerlendirme maliyetlerinin toplam kalite maliyeti içindeki payının %7 ile %14 arasında değiştiği ifade edilmiştir. Dolayısıyla bu hastanelerde oransal olarak ölçme-değerlendirme maliyetleri bakımından daha fazla harcama yapıldığı söylenebilir. Araştırmamızda olduğu gibi, İncesu ve Öğüt'ün çalışmasında (2013) da ölçme-değerlendirme maliyetleri içerisinde stoklar ve depo hizmeti maliyeti (%57,54) öne çıkarken, diğer iki araştırmada tıbbi cihaz ve kalibrasyon maliyetleri öne çıkmıştır. Araştırmamız da dâhil olmak üzere, tüm araştırma bulguları arasındaki ortak nokta ölçme-değerlendirme maliyetleri içerisindeki anket maliyetlerinin en düşük orana sahip maliyet kalemleri içinde yer almasıdır.

Başarısızlık maliyetlerine bakıldığında, araştırmamızda toplam kalite maliyeti içerisinde %0,23'lük bir orana (24.482,54 TL) sahip olan iç başarısızlık maliyetleri en düşük paya sahip olan gruptur. Başarısızlık analizine yönelik maliyetler %78,64 oran ile iç başarısızlık maliyetleri içerisindeki en yüksek maliyet kalemidir. Toplam kalite maliyetinin %1,20'sini oluşturan dış başarısızlık maliyetleri toplamı ise 130.127,42 TL olarak hesaplanmıştır. Yoğun bakım ünitesine 48 saat içerisinde tekrar yatışı yapılan ve acil servis birimine 24 saat içerisinde tekrar başvuran hasta maliyeti, dış başarısızlık maliyetleri içerisinde %90,37 oran ile en yüksek orana sahiptir. İncesu ve Öğüt (2013) ile Toraman'ın (2010: 87) araştırmalarında hasta nakilleri ile ilgili maliyetler, Salık'ın (2014: 90) araştırmasında materyal-cihaz kaynaklı başarısızlık maliyetleri iç başarısızlık maliyetleri içinde en yüksek paya sahiptir. Bu üç araştırmadaki dış başarısızlık maliyetlerine bakıldığında en yüksek payın aynı maliyet kaleminde olması (hasta şikâyetleri ile ilgili maliyetler) dikkat çekmektedir.

Kalite maliyetleri ile ilgili olarak yurt dışında yapılan çalışmalara bakıldığında da benzer sonuçlar elde edildiği görülmektedir. Azerbaycan'daki bir özel hastanede yapılan araştırmada kalite maliyetinin %97,62'sinin önleyici maliyetlerden oluştuğu, önleyici maliyetler içerisinde taşeron firma maliyetinin, değerlendirme maliyetlerinde stok ve depo hizmetleri maliyetinin, dış başarısızlık maliyetinde hasta şikâyetleri maliyetinin en yüksek paya sahip olduğu belirlenmiştir. Aynı araştırmada iç başarısızlık maliyeti ise hesaplanmamıştır (Kürşünel ve Abdülrazzade, 2018). Khusakunrat ve Sriratanaban'ın (2017) Tayland'daki anne, yenidoğan ve çocuk sağlığı hizmeti sunan hastane ve sağlık merkezlerinde kalite maliyetlerinin hesaplanmasına yönelik çalışmasında da en büyük payın önleyici maliyetlere ayrıldığı saptanmıştır.

Araştırmacılara bağlı olarak kalite maliyetlerinin hesaplanmasında ele alınan maliyet kalemleri değişmektedir. Kalite geliştirme perspektifinden bakıldığında araştırmamızda önleyici maliyetlerin yüksek olması hedeflenen bir sonuçtur. Bu sonuç kalite geliştirme faaliyetlerinin etkin ve verimli bir şekilde yürütüldüğünü, hastanenin önleyici faaliyetlere ağırlık verdiğini göstermektedir.

İç ve dış başarısızlık maliyetleri toplamının %1,43'lük oran ile toplam kalite maliyeti içerisinde yer alması, başarısızlık durumunun diğer maliyet grupları ile karşılaştırıldığında çok fazla maliyete sebep olmadığını göstermektedir. Bu durum da hastane açısından olumlu olarak değerlendirilebilir.

6. SONUÇ ve ÖNERİLER

Kalite maliyetlerine daha fazla önem verilmesi, kalite maliyetlerinin değerlendirilmesiyle sağlık kurumlarında kalite kusurlarının ortaya çıkarılması, maliyetlerin minimize edilmesi, zaman içerisinde kalite maliyetlerine yönelik kıyaslamaların yapılması mümkün olacaktır (Zahar ve diğerleri, 2016). Sağlık kurumlarında maliyeti düşürmek ve kaliteyi yükseltmek için gelecekteki çabalar pek çok yaklaşım içerecektir (Burke ve Ryan, 2014). Bu yaklaşımlar içerisinde kuşkusuz kalite maliyetleri de yerini alacaktır. Kalite maliyetlerinin sağlık hizmetlerinde önem kazanmasında, özellikle sağlık hizmetlerinde kalite ve akreditasyon çabaları yol gösterici ve kolaylaştırıcı bir rol oynayacaktır.

Türkiye'deki hastanelerde kalitenin artırılmasına yönelik pek çok çalışma yapılmaktadır. Sağlık hizmetlerinin kalitesinin iyileştirilmesine yönelik olarak yapılan araştırmalar da her geçen gün artmaktadır. Bununla birlikte artan kalite maliyetlerinin de ölçülmesi, değerlendirilmesi, izlenmesi ve denetlenmesi gerekmektedir. Ancak Türkiye'de hastanelerde kalite maliyetleri yeterince bilinmemekte, bu konuda çok az araştırma bulunmaktadır. Bu nedenle, bir devlet hastanesinde kalite maliyetlerini inceleyen bu çalışmanın literatüre katkıda bulunduğu ve hastanelerdeki kalite maliyetlerine ilişkin farkındalığın artırılmasına yardımcı olacağı düşünülmektedir.

Çalışmamız kalite maliyetlerinin hastanenin döner sermaye bütçesinden gerçekleştirilen toplam harcamaların beşte birini oluşturduğunu ortaya koymuştur. Bu büyüklükteki bir miktarın izlenmesi gerektiği açıktır. Ancak Türkiye'de hastanelerde kalite maliyet sistemi bulunmamaktadır. Kalite maliyet sistemlerinin hastanelere yerleştirilmesi ve takibinin yapılması ile önemli kazanımlar elde edilebilir. Kalite maliyetleri ile ilgili verilerin tespit edilmesi, ölçülmesi, bu verilerin analiz edilerek bilgiye dönüştürülmesi, yöneticilere rapor olarak sunulması sayesinde yöneticilerin doğru ve zamanında kararlar almaları mümkün olacaktır. Çalışma bulgularına dayanarak, verimliliği artırmak üzere uygulamaya yönelik şu öneriler sunulmaktadır:

- Çalışmanın yürütüldüğü hastanenin ihtiyaçları doğrultusunda yeterli sayıda personel istihdam edilerek hizmet alımından doğan firma maliyetleri azaltılabilir.
- Çalışmanın gerçekleştirildiği hastanede dış başarısızlık maliyetleri içerisinde yer alan “yoğun bakım ünitesine 48 saat içerisinde tekrar yatışı yapılan ve acil servis birimine 24 saat içerisinde tekrar başvuran hastalar” konusunda spesifik bir çalışma yürütülerek bu durumların azaltılmasına yönelik iyileştirmeler planlanabilir.
- Çalışmanın yürütüldüğü hastanede hastane yönetimi tarafından belirli periyotlarla kalite maliyetleri PAF Modeli'ne göre analiz edilebilir. Ortaya çıkan sonuçlar belirlenen kalite maliyeti hedeflerine ne kadar ulaşılabilirdiği, hangi alanlara ağırlık verilmesi gerektiği hususunda hastane yönetimine ışık tutabilir. Bu sonuçlar özellikle başarısızlık unsurlarının kronik başarısızlık haline gelip gelmediği konusunda değerlendirme yapılarak gerekli önlemlerin alınmasına yardımcı olabilir.
- Araştırmanın gerçekleştirildiği hastane genelinde yürütülen kalite çalışmalarının PAF Modeli'ne göre maliyetlerinin incelenmesinin yanı sıra; acil servis, yoğun bakım ünitesi, laboratuvar hizmetleri, belirli ameliyathane gibi bir birime ya da bir sürece ait kalite maliyetleri değerlendirilebilir.

Bu çalışmanın bazı sınırlılıkları bulunmaktadır. Öncelikle araştırma bir devlet hastanesinin 2016 mali yılı harcamalarını kapsamaktadır. Elde edilen bulgular tüm devlet hastaneleri için genellenemediği gibi, sadece ilgili yıla ait kalite maliyetlerine ışık tutmaktadır. Araştırmadaki diğer bir sınırlılık, sadece döner sermaye bütçesinden gerçekleştirilen harcamaların dikkate alınmış olmasıdır. Ayrıca, hastanelerde yapılan harcamalar sunulan hizmetin kalitesi ile doğrudan veya dolaylı olarak ilişkilendirilebilmektedir. Kalite maliyetlerine yönelik çalışmalarda hangi unsurların ele alınması gerektiği konusunda yaşanan zorluklar ve literatürde az çalışma bulunması nedeniyle bu araştırmada kaliteyi doğrudan ilgilendirdiği düşünülen harcamalar dikkate alınmıştır.

Gelecekte yapılacak çalışmalarda, kalite maliyet kalemleri, bu araştırmada ve diğer sağlık kurumlarında yapılan araştırmalarda ortaya çıkan maliyetler dikkate alınarak PAF Modeli'nin yapısına ve hastanelerin özelliğine göre artırılabilir ve geliştirilebilir. Tespit edilen maliyet kalemleri ilerleyen dönemlerde Sağlık Bakanlığının oluşturacağı olası bir kalite maliyet modeli için yol gösterici olabilir. Ayrıca, hastane yönetimi veya araştırmacılar tarafından yıllara göre kalite maliyeti analizleri yapılarak gruplar bazında hesaplanan oranlar, Sağlık Bakanlığı tarafından yapılan kalite denetimi puanları ile karşılaştırılabilir. Böylece kalite denetimi başarısı ile kalite maliyeti arasında bir ilişkinin olup olmadığı ortaya konulabilir. Bunların dışında, gelecekte yapılacak çalışmalarda, belirli hastane bölümleri veya süreçlerine özel kalite maliyetleri ile bu bölümlerde veya süreçlerde meydana gelen kalite iyileşmeleri arasındaki oran hesaplanıp periyodik olarak izlenebilir ve böylelikle verimlilikteki değişim ortaya konarak kaynakların daha verimli uygulamalara harcanması sağlanabilir.

KAYNAKÇA

- AKDOĞAN, N. (2014), **Maliyet Muhasebesine Giriş**, Maliyet Muhasebesi, Anadolu Üniversitesi Yayını No: 2738, 3. Baskı, Eskişehir.
- AKKOYUN, Ö., ve ANKARA, H. (2007), **Kalite Maliyet Modelleri ve Mermer Fabrikaları İçin Bir Uygulama**, Madencilik, 46 (1), 3-14.
- ARPAT, B., ŞAŞMAZ, N., ve YÜREKLİ, E. (2014), **Sağlık Hizmetlerinde Kalite Maliyetleri**, Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 19 (3), 313-332.
- BURKE L. A, ve RYAN A. (2014), **The Complex Relationship between Cost and Quality in US Health Care**, American Medical Association Journal of Ethics, 16 (2), 124-130.
- ÇABUK, Y. (2005), **Kalite Maliyetleri ve Kalite Maliyetlerini Ölçmede Kullanılan Yöntemler**, ZKÜ Bartın Orman Fakültesi Dergisi, 7 (7), 1-8.
- ÇETİNER, A. (2017), **Kamu Hastanelerinde Zaman Etkenli Faaliyet Tabanlı Maliyetleme**, Marmara Sosyal Araştırmalar Dergisi, 12, 46-67.
- DE, R. N. (2010), **Quality Costing: An Efficient Tool for Quality Improvement Measurement**, Proceedings of the 2010 International Conference on Industrial Engineering and Operations Management Dhaka, Bangladesh, 21-29.
- DONNELLY, L. F., LEE, G. M., ve SHAREK, P. J. (2018), **Costs of Quality and Safety in Radiology**, RadioGraphics, 38 (6), 1682-1687.
- HUSSEY, P. S., WERTHEIMER, S., ve MEHROTRA, A. (2013), **The Association between Health Care Quality and Cost: A Systematic Review**, Annals of Internal Medicine, 158 (1), 27-34.
- INSTITUTE of MEDICINE (2001), **Crossing the Quality Chasm: A New Health System for the 21st Century**, National Academy Press, Washington D.C.
- IŞIK, O. (2016), **Algılanan Kalitenin Hastane Marka Değerine Etkisi**, Hacettepe Sağlık İdaresi Dergisi, 19 (1), 57-72.
- İNCESEU E, ve ÖĞÜT N. (2013), **Hastane İşletmeciliğinde Kalite Maliyet Hesaplaması: Konya Seydişehir Devlet Hastanesinde Bir Uygulama**, Sağlıkta Performans ve Kalite Dergisi, 6 (2), 113-142.
- JURAN, J. M. (1999), **How to Think About Quality**, Juran's Quality Handbook, McGraw-Hill. New York.
- KAYA, S. (2005), **Sağlık Hizmetlerinde Sürekli Kalite İyileştirme**, Pelikan Yayıncılık, Ankara.
- KAYA, S. (2013), **Sağlık Hizmetlerinde Kalite Kavramı, Sağlık Kurumlarında Kalite Yönetimi**, Anadolu Üniversitesi Yayını No: 2864, 1. Baskı, Eskişehir.
- KHUSAKUNRAT P, ve SRIRATANABAN J. (2017), **Economic Impact of Investment in Maternal and Newborn Health Care Under the National Health Security Scheme of Thailand**. Asian Biomedicine, 11 (1), 65-72.
- KILIÇ, B. ve BABAT, D. (2011), **Kalite Fonksiyon Göçerimi: Yiyecek İçecek İşletmelerine Yönelik Kuramsal Bir Yaklaşım**, KMÜ Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi, 13 (20), 93-104.
- KIM, S. ve NAKHAI, B. (2008), **The Dynamics of Quality Costs in Continuous Improvement**, International Journal of Quality&Reliability Management, 25 (8), 842-859.
- KURŞUNEL, F. ve EBDÜLRZAZADE, S. (2018), **Sağlık İşletmelerinde Kalite Maliyetleri ve Örnek Uygulama**, International Conference on Eurasian Economies. Proceedings, 188-195.
- LOHR, K. N. (1990), **Medicare: A Strategy for Quality Assurance**, Volume 1, National Academy Press, Washington, D.C.
- MCLAUGHLIN, C. P. ve KALUZNY, A. D. (1999), **Defining Quality Improvement: Past, Present, and Future**, Continuous Quality Improvement in Health Care Theory, Implementation and Applications. Aspen Publishers, Maryland.
- PARIS, B. ve KRISHNAMOORTHY, K. S. (2005), **Applying Cost of Quality in Health Care**, Proceedings of the 17th Annual Society for Health Systems Management Engineering Forum, Dallas, TX.
- RASHDI, I. A. (2011), **How Much the Quality of Healthcare Costs? A Challenging Question**, Oman Medical Journal, 26 (5), 301-302.

- SADKOWSKI, W. (2019), **Models of Quality Costs Calculation and Their Classification**. Organization & Management Scientific Quarterly, 2 (46), 117-129.
- SAĞLIK BAKANLIĞI SAĞLIKTA VERİMLİLİK, KALİTE VE AKREDİTASYON DAİRESİ BAŞKANLIĞI (2019), **Sağlıkta Kalite Standartları (Hastane)**, <https://kalite.saglik.gov.tr/TR,52460/guncel-standartlar.html>, (Erişim Tarihi:15.04.2019).
- SALIK, Ç. (2014), **Kalite Maliyetleri ve Kalite Maliyetlerinin Muhasebeleştirilmesi: Bir Sağlık İşletmesinde Uygulama**, Yüksek Lisans Tezi, Beykent Üniversitesi, İstanbul.
- SCHIFFAUEROVA, A. ve THOMSON, V. (2006), **A Review of Research on Cost of Quality Models and Best Practices**, International Journal of Quality & Reliability Management, 23 (6), 647-669.
- SETIJONO, D. ve DAHLGAARD, J. J. (2008), **The Value of Quality Improvements**, International Journal of Quality&Reliability Management, 25 (3), 292-312.
- SOWER, V. E. ve QUARLES, R. (2003), **Cost of Quality: Why More Organizations Do Not Use It Effectively**. Proceedings of the American Society for Quality's 57th Annual Quality Congress, Milwaukee, 57, 625-637.
- SUDIRMAN, I. ve IMMANUEL, Y. (2012), **Improving Hospital Profitability through Cost of Quality (Case Study: VIP Nursing Care Unit, Stella Maris Hospital, Makassar, Indonesia)**, European Journal of Business and Management, 4 (11), 120-127.
- TORAMAN, A. (2010), **Toplam Kalite Yönetimi ve Kalite Maliyet Hesaplaması: Araştırma Uygulama Hastanesi Uygulaması**, Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Isparta.
- VAXEVANIDIS, N. M., PETROPOULOS, G., AVAKUMOVIC, J. ve MOURLAS, A. (2009), **Cost of Quality Models and Their Implementation in Manufacturing Firms**, International Journal for Quality Research, 3 (1), 27-36.
- ZAHAR, M., BARKANY, A. E. ve BIYAALI, A. E. (2016), **Cost of Quality in Healthcare: A Case Study in a Clinical Laboratory**, International Journal of Productivity and Quality Management, 17 (4), 536-548.

HER ŞEY DÂHİL SİSTEMDE FİYAT, KALİTE ve MALİYET SORUNSALI: HEDEF MALİYETLEME MODELİ UYGULAMASI¹

Okan ÇOLAK², Levent KOŞAN³

ÖZET

Amaç: Çalışmanın amacı, her şey dâhil sistemde hizmet veren bir otel işletmesinde fiyat duyarlılık ölçümü ve kalite maliyetleri yönetiminin hedef maliyetleme sürecine entegrasyonu ile maliyetlerde ve kârlılıkta ortaya çıkabilecek muhtemel değişimleri tespit etmektir.

Yöntem: Uygulama kapsamında, Aydın'da faaliyet gösteren 5 yıldızlı bir otel işletmesinde durum (örnek olay) çalışması gerçekleştirilmiştir.

Bulgular: İşletmenin mevcut oda satış gelirlerinin üzerinde oda satışı gelirlerine sahip olabileceği, başarısızlık maliyetlerini elimine ederek arzuladığı kâr ve maliyet hedefine ulaşabileceği ve ek yatırım gerektirmeden sunduğu kalite seviyesini iyileştirebileceği tespit edilmiştir.

Özgünlük: Her şey dâhil sistemdeki fiyat, kalite ve maliyet sorunlarına çözüm olabilecek bir model sunması, çalışmanın özgün yanını oluşturmaktadır. Ayrıca hedef satış fiyatının belirlenmesinde fiyat duyarlılık ölçümü yönteminin ve hedef maliyete ulaşmada kalite maliyetleri yönetimi tekniğinin hedef maliyetleme yöntemi sürecine dâhil edilmesi çalışmanın diğer özgün yönleridir.

Anahtar Kelimeler: Her Şey Dâhil Sistem, Hedef Maliyetleme, Fiyat Duyarlılık Ölçümü, Kalite Maliyetleri Yönetimi

PRICE, QUALITY and COST PROBLEMS in ALL-INCLUSIVE SYSTEM: AN APPLICATION of TARGET COSTING METHOD

ABSTRACT

Purpose: The aim of the research is to determine the possible changes in costs and profitability with the integration of price sensitivity measurement and quality costs management into the target costing process in a hotel enterprise serving in an all-inclusive system.

Methodology: Within the scope of the application, a case study was conducted in a 5 stars hotel enterprise in Aydın.

Findings: It was determined that the enterprise could have room selling revenues above current room selling revenues, achieve the desired profit and cost target by eliminating the failure costs, and improve the quality level offered without additional investment.

Originality: The original aspect of the study is offering a model that can solve the price, quality and cost problems in the all-inclusive system is. Moreover, the inclusion of the price sensitivity measurement method in determining the target selling price and the quality cost management technique in reaching the target cost in the target costing method process are other unique aspects of the study.

Keywords: All Inclusive System, Target Costing, Price Sensitivity Measurement, Quality Cost Management

¹ Bu çalışma, Okan ÇOLAK tarafından Mersin Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü'nde Doç. Dr. Levent KOŞAN danışmanlığında yürütülen "Her Şey Dâhil Sistemde Fiyat Duyarlılık Ölçümü ve Kalite Maliyetleri Yönetiminin Hedef Maliyetleme Sürecine Entegrasyonu: Bir Otel İşletmesinde Uygulama" başlıklı Doktora tezinden türetilmiştir.

² Dr. Öğr. Üyesi, Harran Üniversitesi, Turizm ve Otel İşletmeciliği Yüksekokulu, okancolak@harran.edu.tr, ORCID: 0000-0001-7104-5853 (Sorumlu Yazar-Corresponding Author)

³ Doç. Dr., Mersin Üniversitesi, Turizm Fakültesi, Ikosan@mersin.edu.tr, ORCID: 0000-0001-7630-6354

1.GİRİŞ

Günümüzde işletmelerin; rekabet, teknoloji, değişen tüketici tercihleri, yüksek enflasyon ve ekonomik belirsizliklerin olduğu bir çevrede faaliyetlerini sürdürebilmeleri ve başarılı olabilmeleri için maliyet, zaman, kalite, fiyat gibi hedefleri aynı anda ve en yüksek düzeyde gerçekleştirmeleri gerekmektedir (Kutay ve Akkaya, 2000: 1; Aksoylu ve Dursun, 2001: 357-358; Alagöz ve diğerleri, 2005: 47). Hedef maliyetleme yöntemi de pazar ve müşteri gereksinimleri ile rakipleri dikkate alan ve ürün ve süreçle ilgili kararlarda fiyat, zaman, teslimat, fonksiyonellik, kalite gibi birçok hususu göz önünde bulunduran bir maliyetleme yöntemi olarak tanımlanmaktadır. Bu açıdan yöntem, ürün tasarım aşamasından başlayarak değer zincirindeki tüm üyeleri süreçte dâhil etme imkânı sunmaktadır (Dan ve diğerleri, 2003: 12; Kaur, 2014: 19). Bu maliyetleme yönteminde, geleneksel maliyetlemeden farklı olarak fiyat, hedef pazar tarafından belirlenmekte, işletme tarafından arzulan kâr düşülmesiyle de hedef maliyete ulaşılmaktadır (Daly, 2002: 210; Coşkun, 2003: 26; Feil ve diğerleri, 2004: 14; Ansari ve diğerleri, 2006: 20). Hedef satış fiyatının belirlenmesinde ürün konsepti, hedef pazarın ve potansiyel müşterilerin karakteristik özellikleri, mamul hayat devri, beklenen satış miktarı, rakiplerin stratejileri gibi birçok faktör bulunmaktadır (Kato, 1993: 38). Bahsedilen faktörlere rağmen günümüzün rekabetçi pazar koşulları etkisiyle fiyat, pazarda belirlenmekte ve hayatta kalmak isteyen işletmeler bu satış fiyatını uygulamaktadırlar (Coşkun, 2003: 26-27; İzbudak, 2005: 44). Küresel rekabetin yaşandığı turizm sektöründe durumun pek farklı olmadığı vurgulanmaktadır (Acar ve Şenol, 2014: 63). Pazar fiyatının uygulanmasında iki farklı sorun ortaya çıkmaktadır. İlk sorun işletmeler rakiplerinin fiyatlarını uyguladıkları takdirde hedef satış fiyatı belirlemek kolayken hedef kâra ulaşabilmeleri mümkün olmayabilmektedir. Zira işletmelerin sundukları hizmet içeriği, müşteri portföyü, işletme ölçeği gibi faktörlere göre maliyetleri farklılık arz etmektedir. Ayrıca pazar fiyatına ilk olarak kimin karar vereceği diğer bir ifadeyle fiyat liderliği yapacak olan işletme ile ilgili soru işaretleri bulunmaktadır (Kato, 1993: 38). İkinci sorun ise hedef satış fiyatı belirlenirken müşterilerin algıladıkları değerlerin de dikkate alınması gerekmektedir. Zira müşterilerin algıladıkları değere göre ödemeyi kabul ettikleri fiyat hem müşteri açısından hem de işletme açısından en önemli ölçüt olarak görülmektedir (Kato, 1993: 38; Özer ve Savaş, 2000: 1). Müşteriler, algıladıkları değere göre bir ürüne daha fazla fiyat ödeyebilmektedirler. Bu bağlamda hedef maliyetleme sürecinde, piyasa incelenirken müşterilerin istekleri ve ödemek istediği fiyata göre ürünün yenilenecek özelliklerinin belirlenmesi gerekmektedir (Cooper ve Slagmulder, 1999: 1-3).

Günümüzde turistlerin fiyat duyarlılığı çok yüksek olduğundan fiyat, turistik ürün satın alma tercihinde en önemli faktör haline gelmiştir. Bu konu ile ilgili olarak, her şey dâhil sistemini tercih eden turistlerin düşük gelir grubunda yer aldıkları ifade edilmekte (Ayık ve diğerleri, 2013: 120) nitekim her şey dâhil sisteme yönelik yapılan araştırmalar bu ifadeyi doğrulamaktadır. Örneğin; Menekşe'nin (2005: 114) otel yöneticilerine uyguladığı araştırmada düşük gelirli turist grupları nedeniyle her şey dâhil sistemin turist ve hizmet kalitesini düşürdüğü; Üngüren ve diğerlerinin (2009: 110) konaklama ve seyahat acenteleri yöneticilerine uyguladıkları araştırmada her şey dâhil sistemin kalitesiz imaj oluşturması nedeniyle zengin turisti ülkemizden uzaklaştırdığı ve turist kalitesini düşürdüğü; Özdemir'in (2010: 67) otel yöneticilerine uyguladığı araştırmada da her şey dâhil sistemin turistlerin tercih nedenindeki en önemli faktörün turist için ekonomik seçenek oluşturması olduğu tespit edilmiştir. Öte yandan, Ayık ve diğerlerinin (2013: 117) Antalya'da konaklayan turistlere yönelik yaptıkları araştırmada ise turistlerin her şey dâhil sistemi tercihlerinde en büyük etkenin %88,5 ile fiyat olduğu ve en büyük ikinci etkenin ise %84,5 ile ekstra harcamalardan kaçış olduğu tespit edilmiştir.

İşletmeler, müşterilerini kalıcı müşteriye dönüştürmek için maliyetleri düşürüp makul bir fiyatta ve yüksek kalitede bir ürün sunarak müşterilerini tatmin etmeye çalışmaktadırlar. Bunu sağlamak isteyen işletmelerin, müşterilerin ürünün fiyat ve kalitesinden beklentilerini dikkate almaları gerekmektedir (Sarokolae ve diğerleri, 2012: 75). Zira fiyat, tüketicilerin değer algısının oluşumunda ve değiştirilmesinde önemli rol oynamaktadır (Lewis ve Shoemaker, 1997: 45). Günümüzde müşteriler hangi işletme daha yüksek "değer" de mal veya hizmet sunuyorsa onu tercih etme eğiliminde oldukları görülmektedir (Yükselen, 2016: 27-28). Öte yandan fiyat, sadece hedeflenen kâra ulaşmak için değil, aynı zamanda hedeflenen satış miktarının yakalanması açısından da büyük önem arz etmektedir (Blythe, 2005: 169). Özetle işletmelerin, istedikleri

fiyattan satamayacağını, algılanan değer mutlaka dikkate alınması gerektiğini ve günümüzde fiyat duyarlılığının yüksek olduğu söylenebilir. Dolayısıyla hedef maliyetleme yönteminde tespit edilen birinci ve önemli bir sorun hedef satış fiyatının belirlenmesinde yaşanmaktadır. Yapılan literatür taraması, hedef satış fiyatının belirlenmesinde yaşanan bu karmaşayı doğrulamaktadır. Turizm alanında yapılan çalışmalara bakıldığında; Nubin'in (2006: 104), Şenol (2011: 99), Alpkan (2012: 70), Başaran (2014: 88), Ergül (2014: 128) yaptıkları araştırmalarda, hedef satış fiyatını belirlerken piyasa fiyatını dikkate aldıkları görülürken; Saygın'ın (2008: 201) ve Akkaya'nın (2010: 96) yapmış oldukları çalışmalarda ise işletmenin mevcut satış fiyatını dikkate aldıkları görülmüştür. Bu çalışmalardaki bir diğer sorun ise aynı turistik ürünler için farklı müşteri gruplarının farklı fiyat ödeyebileceği gerçeğini göz ardı etmeleridir. Araştırmada bu gibi kısıtların ve sorunların çözümüne yönelik müşterilere Fiyat Duyarlılık Ölçümü (Price Sensitivity Measurement-PSM) uygulanmıştır.

PSM Yöntemi ile en yüksek ve en düşük fiyat aralığı arasında kabul edilebilir fiyat aralığı belirlenmekte, belirlenen fiyat aralığında satın almayı isteyenlerin yüzdesi görülebilmektedir. Ayrıca PSM ile fiyatlama kararında fiyat, kalite ve müşterilerin algıladığı değer arasında ilişki de dikkate alınmaktadır. Bu sayede bu bilgi pazara ilişkin talep tahmininde ve farklı ürün özelliklerine göre müşterilerin ödemeyi kabul ettikleri fiyatları tespit etmek üzere ürün geliştirme kararlarında da kullanılabilir (Lewis ve Shoemaker, 1997: 47-49; Harmon ve diğerleri, 2007: 1961; Raab ve diğerleri, 2009: 95-96; Raab ve diğerleri, 2009: 397). Ağırlama endüstrisinde PSM Yöntemi'nin ilk olarak, 1988 yılında Taco Bell Fast Food işletmesinde, menü değer temelli fiyatlamaya göre oluşturularak kullanıldığı görülmektedir (Lewis ve Shoemaker, 1997: 47). PSM Yöntemi ile ilgili yapılan çalışmalara bakıldığında, her şey dâhil sistemde oda fiyatının tespitiyle ilgili araştırmaya rastlanılsa da Raab ve diğerlerinin (2009: 96) Hong Kong'taki bir restoranda akşam büfe yemeğinin fiyatlandırılmasında ve Lewis ve Shoemaker'ın (1997: 49) kongre organizasyonu yapan firmalar üzerinde planlanmış tatil için oda fiyatının belirlenmesinde yapmış oldukları çalışmalar bulunmaktadır.

Her şey dâhil tatile katılan bütün turist tipleri için fiyat gibi kalite de diğer önemli bir tercih faktörü kabul edilmektedir (Ayık ve diğerleri, 2013: 120). Her şey dâhil sistemin başarısı açısından standartların oluşturulması ve hizmet kalitesinden ödün verilmemesi gerekmektedir (Bostan ve diğerleri, 2006: 40; Çiftçi ve diğerleri, 2007: 281). Ancak her şey dâhil sistemin uygulanmasına yönelik kural veya standart bulunmadığından uygulandığı ülkelerde farklılık gösterebilmektedir (Menekşe, 2005: 98; Bostan ve diğerleri, 2006: 34; Koç, 2006: 865; Çakıcı ve Çetinsöz, 2010: 16; Çizel ve diğerleri, 2013: 325). Ek olarak, otel işletmeleri her şey dâhil sistemi ürün ve hizmet kalitesini düşürmek ve gelirleri artırmak üzere de tercih edebilmektedir. Bunun için düşük ücretle kalifiye olmayan personel istihdam edilebilmekte ve ikinci kalite ürünler kullanabilmektedir. Ayrıca, sistemde standardın olmayışı haksız rekabete yol açmakta, işletmeler rekabet avantajı sağlayabilmek için satış fiyatına odaklanıldığından kalite göz ardı edilmektedir (Çakıcı ve Çetinsöz, 2010: 3-4; Pelit ve diğerleri, 2011: 118; Ön Esen, 2013: 20-21). Konu ile ilgili yapılan araştırmalarda da sektör temsilcileri, otel yöneticileri, yöre esnafı vb. tarafların her şey dâhil sistemde standart eksikliğinin olduğu ve bu nedenle kalitede düşüş yaşandığı görüşünde hemfikir oldukları tespit edilmiştir. Zira Menekşe'nin (2005: 118) otel yöneticilerine, Çizel'in (2008: 178) sektör temsilcileri ve otel yöneticilerine, Üngüren ve diğerlerinin (2009: 110) otel ve seyahat acenteleri yöneticilerine, Çevirgen ve Üngüren'in (2009: 653) yöre esnafına ve Ön Esen'in (2013: 15) turizm fakültesi öğrencilerine uyguladıkları çalışmalarda, ülkemizde her şey dâhil sistemi ile ilgili bir standardın bulunmadığı görüşüne sahip oldukları belirlenmiştir. Öte yandan, Menekşe (2005: 121), Barak (2006: 185), Üngüren ve diğerlerinin (2009: 110), Çevirgen ve Üngüren (2009: 652), Özdemir (2010: 67) ve Ön Esen'in (2013: 20) yaptıkları çalışmalarda katılımcıların her şey dâhil sistemin turistik hizmet kalitesini düşürdüğü görüşünde hem fikir oldukları tespit edilmiştir. Ayrıca Çiftçi ve diğerlerinin (2007: 280) otel ve seyahat acenteleri yöneticileri ile turistlere uyguladıkları çalışmalarında, otellerin, kârlılığı artırmak için ürün ve hizmet kalitesini düşürdükleri ve buna bağlı olarak da kalifiye olmayan ve düşük ücretli personel istihdam ettikleri ve bunun sonucunda da ürün kalitesinin ikinci plana atılarak sistemin haksız rekabete yol açtığı belirtilmektedir.

Görüldüğü üzere her şey dâhil sistemde kalite önemli bir faktör olmakla birlikte, yapılan çalışmalarda sistemde standardın bulunmaması sebebiyle kalitenin göz ardı edildiği sonucuna ulaşılmıştır. Mal veya hizmet üretiminde kaliteyi ihmal etmek, kalitesiz üretim maliyetinin büyüyen boyutunu görmemek

anlamına gelmektedir. Bu nedenle, kaliteyi ve onun göstergesi toplam kalite maliyetlerini birbirinden ayrı düşünmek mümkün görülmemektedir (Çabuk, 2005: 2). Kalite maliyetlerinin işletmelerin toplam maliyetleri içindeki payının yüksek olmasından dolayı işletmeler için büyük önem arz etmesine karşın çok az işletme tarafından ölçümlenmektedir. Turizm sektöründe sunulan hizmetin kendine has üç özelliğinden ötürü kalitenin değerlendirilmesi ve analizi zordur. Bunlar; soyutluk, heterojenlik ve üretim ile tüketimin ayrılamaz olmasıdır (Keane, 1997: 118). Buna karşın, turizm işletmeleri verdikleri kötü hizmetlerle ilgili finansal kayıpların farkına vararak kalite maliyetlerinin ölçülmesi ve yönetilmesi gerekliliğinin ve sağladığı finansal faydaların farkına varmışlardır (Luchars ve Hinkin, 1996: 35). Turizm sektöründeki kalite maliyetlerinin takibinde yaşanan bu eksikliği, yapılan çalışmalar da doğrulamaktadır. Demir'in (2012: 117) Ankara'da faaliyet gösteren 67 otel işletmesiyle yaptığı çalışmada, katılımcı işletmelerden %26,9'unun kalite maliyetlerini düzenli olarak ölçtükleri ve raporladıkları sonucuna ulaşılmıştır. Oğan'ın (2015: 65) Doğu Karadeniz Bölgesindeki 70 otel işletmesiyle yaptığı çalışmada ise katılımcı işletmelerden %70'inin kalite maliyet sistemine sahip olmadıkları tespit edilmiştir. Öte yandan, her şey dâhil sistemde kalite maliyetlerinin ölçülmesine yönelik bir çalışmaya rastlanılmıştır. Şahin'in (2012: 117-118) Alanya'da faaliyet gösteren 36 otel işletmesi yöneticisiyle yaptığı çalışmada her şey dâhil sistemde kalitenin göz ardı edildiği vurgusu yapılmış ve sadece yiyecek-içecek maliyetleri üzerine odaklanılmıştır. Ayrıca, yapılan bu çalışmada maliyet ile ilgili herhangi bir bilgiye yer verilmemiştir. Öte yandan, otel işletmesinde kalite maliyetlerini kapsamlı şekilde ele alan çalışmaların da az olduğu görülmüştür. Oğan'ın (2015: 60) Doğu Karadeniz Bölgesi'ndeki 70 otel işletmesiyle yaptığı çalışmada sadece işletmelerde kalite maliyet sisteminin varlığı, varsa hangi maliyetlerin izlendiği ve sistemin varlığının olası etkileri sorulmuştur. Çalışma, maliyet bilgisi içermemektedir. Demir'in (2012: 75-76) Ankara'da faaliyet gösteren 67 adet 3, 4 ve 5 yıldızlı otel ile yaptığı çalışmada, maliyete ilişkin ifadeler evet, hayır şeklinde sorulmuş ancak maliyet bilgisi sunulmamıştır. Taştan'ın (2014: 120) ve Ramdeen ve diğerlerinin (2007: 289) yaptıkları çalışmalarda, kalite maliyetleri, olay çalışması yöntemi ile kapsamlı şekilde ele alınmıştır. Taştan'ın çalışması (2014: 120) 4 yıldızlı kalite maliyetlerini takip eden bir şehir otelinde gerçekleştirilmiştir. Çalışmada, işletmenin yıllar itibarıyla önleme maliyetlerinde artış, değerlendirme maliyetleri ve başarısızlık maliyetlerinde ise azalış gözlemlenmiştir. Ayrıca işletme kâr marjı %10,53'ten %13,76'ya yükselmiştir. Ramdeen ve diğerleri (2007: 289)'nin Güney Florida'daki 300 odalı bir otelin 160 kişilik restoranında yaptığı çalışmada ise PAF (Prevention, Appraisal, Failure – Önleme, Değerlendirme, Başarısızlık) Modeli çerçevesinde 2004 ve 2005 yılları verileri tespit edilmiş ve satış gelirlerine oranlanmıştır. Bu bağlamda, yapılan çalışmanın her şey dâhil sistemde hizmet veren bir otel işletmesinde kalite maliyetlerini kapsamlı şekilde ele alan ilk çalışmalardan olduğu düşünülmektedir.

Otel işletmelerinin, her şey dâhil sistemini tercih etme sebeplerinin başında; doluluğu artırmak, ortalama satış fiyatını yükseltmek, gelir ve kârlılığı artırmak gibi birçok nedeni bulunmaktadır. Yapılan çalışmalarda her şey dâhil sistemin tercih nedenlerinde farklı görüşler bulunmaktadır. Üner ve diğerleri (2006: 49) sistemin doluluğu, ortalama oda fiyatını ve kârlılığı artırdığını, Çiftçi ve diğerleri (2007: 280) sistemin doluluğu ve kârlılığı artırdığını, Çevirgen ve Üngüren (2009: 653) sistemin doluluğu artırdığını ancak kâr oranını ve satış fiyatlarını düşürdüğünü, Çakıcı ve Çetinsöz (2010: 14) sistemin doluluk, ortalama kalış süresi ve kârlılığı artırdığını, Özdemir (2010: 70) sistemin doluluk oranını artırdığını ancak kârlılığı giderek düşürdüğünü, Pelit ve diğerleri (2011: 117) sistemin doluluk oranını artırdığını ancak kârlılığı düşürdüğünü, Ön Esen (2013: 14-16) sistemin doluluğu artırdığını ancak kârlılığı düşürdüğünü yaptıkları çalışmalarda ortaya koymuşlardır. Bu konudaki görüş farklılıklarının temel nedeni olarak her şey dâhil sistemde standardın sağlanamaması dolayısıyla işletmelerin maliyet konusunda da standardı yakalayamaması gösterilebilir. Yapılan çalışmalarda, her şey dâhil sistemin maliyetleri artırdığı ve azalttığı konusunda da görüş ayrılığı bulunmaktadır. Özdemir (2001: 142)'in mutfak yönetimine ilişkin çalışmasında, sistemde kalifiye olmayan ancak daha fazla eleman istihdamı, mutfakta daha fazla teknoloji kullanma, yemek tüketiminin ve artıkların artması gibi maliyeti artırıcı unsurlar tespit edilmiştir. Menekşe'nin (2005: 114) yaptığı çalışmada ise sistemin yiyecek ve içecek israfını artırdığı tespit edilmiş ve bunun nedeni olarak gün boyu tüketim ve plastik ürünlerin kullanımı gösterilmiştir. Üngüren ve diğerleri (2009: 110-111)'nin yaptıkları çalışmada ise sistemin, müşterileri tüketime yönelttiği, yiyecek ve içecek israfını artırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca Çevirgen ve Üngüren (2009: 653)'in yaptıkları çalışmada, sistemin, turistleri aşırı tüketime yönlterek israf ekonomisine neden olduğu, Çakıcı ve Çetinsöz (2010: 14)'ün yaptıkları çalışmada ise sistemin, pazarlama-satış faaliyetlerini, kişi başı maliyetleri ve israfı artırdığı tespit edilmiştir.

Görüldüğü üzere otel işletmeleri doluluğu artırmak, ortalama satış fiyatını yükseltmek, gelir ve kârlılığı artırmak gibi nedenlerle her şey dâhil sistemi tercih etmektedirler. Öte yandan sistem nedeniyle aşırı tüketim, israf, bakım-onarım, istihdam, pazarlama-satış faaliyetleri gibi birçok maliyete katlanmak zorunda kalmaktadırlar. Dolayısıyla işletmelerin arzuladıkları kâr hedefine ulaşabilmeleri için hedef maliyetleme yöntemi büyük önem arz etmektedir. İşletmelerin arzuladıkları bu hedeflere, yani hedef maliyete dolayısıyla hedef kâra ulaşırken kaliteden de vazgeçmemeleri gerekmektedir. Nitekim literatürde hedef maliyetleme yöntemindeki başlıca ve önemli amacın kaliteyi koruyarak ve iyileştirerek maliyeti düşürmek olduğu, hedef maliyetleme ile kalite yönetiminin sıkı sıkıya bağlı olduğu ve birbirinden ayrı düşünülmemesi gerektiği vurgusu yapılmaktadır. Ayrıca hedef maliyetleme sürecinde fiyatı artırmadan teknik ve ekonomik olarak ürün kalitesini iyileştirmeye yönelik çözümler geliştirilmesi gerektiğinin de altı çizilmektedir (Ariotti ve diğerleri, 1999: 630; Daly, 2002: 210; Feil ve diğerleri, 2004: 12; Alagöz ve Ceran, 2006: 64). Ayrıca günümüzde fiyatı satıcılardan ziyade alıcılar yani müşteriler belirlediğinden, özellikle müşterilerin isteklerine uygun fiyatta ve kalitede ürün sunan işletmeler kârlılıklarını artırabilmektedir. Bunun için düşük maliyet ve yüksek kalite ile daha etkin ve verimli kaynak kullanımını amaçlayan hedef maliyetleme yönteminin kullanılması gerektiğinden bahsedilmektedir (Demir ve Dilek, 2010: 12). Hedef maliyetlemeyi kaliteden veya kalite yönetiminden ayrı düşünmemek gerektiği gibi, kaliteyi ve onun göstergesi olan toplam kalite maliyetlerinin de birbirinden ayrı düşünülmemesi gerekmektedir (Çabuk, 2005: 2).

Hedef maliyetleme sürecinde, maliyetleri düşürürken değer zincirini oluşturan tüm tarafların katılımıyla ürün yaşam seyrindeki israf, aşırılık, arıza ve hatalar gibi maliyetlerin elimine edilmesine odaklanılması gerektiği ve hataların düzeltilmesi, hatalı ürünün yeniden kullanılması veya elimine edilmesi ile ilgili maliyetlere tüm tarafların dikkat etmesi gerektiği vurgusu yapılmaktadır (Helms ve diğerleri, 2005: 49). Bu maliyetler, kalite maliyet modellerinden PAF Modeli çerçevesinde başarısızlık maliyetleri adıyla anılmaktadır (Kölük ve diğerleri, 2003: 49). Başarısızlık maliyetleri, kalite sürecinin herhangi bir aşamasında hedeflenen kalite düzeyinden veya kalite standartlarından sapma sonucu ortaya çıkmaktadır (Bekçi ve Toraman, 2011: 42). Bu bağlamda, işletmelerin de arzuladıkları hedef maliyeti yakalayabilmeleri için yöneticilerin, kalite maliyetlerini de dikkate almaları gerekmektedir. Ancak turizm alanında yapılan literatür taramasında hedef maliyetleme sürecinde maliyetlerin düşürülmesinde bu başarısızlık maliyetlerinin göz ardı edildiği görülmüştür. Ayrıca hedef maliyetleme ile kalite maliyetlerini birlikte ele alan çalışmaya rastlanılmamıştır. Bu açıdan, yapılan çalışmanın hedef maliyet ile kalite maliyetlerini birlikte ele alan çalışma olarak yazındaki bu boşluğu dolduracağı düşünülmektedir.

Bu çerçevede araştırmanın amacı da her şey dâhil sistemde hizmet veren bir otel işletmesinde fiyat duyarlılık ölçümü ve kalite maliyetleri yönetiminin hedef maliyetleme sürecine entegrasyonu ile maliyetlerde ve kârlılıkta ortaya çıkabilecek muhtemel değişimleri tespit etmek olarak planlanmıştır. Araştırmanın sonraki bölümlerinde kullanılan yöntem, elde edilen bulgular ve sonuçlara değinilecektir.

2. ARAŞTIRMANIN METODOLOJİSİ

Araştırmada, nitel araştırma desenlerinden durum (örnek olay) çalışması kullanılmıştır. Çalışma üç aşamadan oluşmaktadır. İlk aşamada, otel işletmesini ziyaret eden turistlerin ürün/hizmet ile ilgili kalite algılarına bağlı olarak ödemek istedikleri en uygun fiyatı tespit etmek üzere fiyat duyarlılık ölçümü yapılmıştır. Ayrıca ürünün/hizmetin hangi bileşenlerinin yeniden tasarıma ihtiyaç olduğunun belirlenmesi veya hangi bileşenlerin maliyetlerinin azaltılması gerektiğinin tespiti yani kalite fonksiyon göçerimi yapılabilmesi için her şey dâhil sistemde sunulan hizmetlere ilişkin işletmeyi ziyaret eden turistlere değer analizi uygulanmıştır.

İkinci aşamada işletmede çalışan genel müdür, bölüm yöneticileri ve personeller ile görüşülerek ve doküman incelemesi yapılarak işletmenin kaliteye ilişkin başarısızlık maliyetleri PAF Modeli çerçevesinde tespit edilmiştir.

Üçüncü aşamada ise geliştirilen hedef maliyet uygulama modeli kapsamında öncelikle fiyat duyarlılık ölçümü kapsamında elde edilen en uygun fiyat noktası işletmenin mevcut satış fiyatı ile karşılaştırılarak hedef satış fiyatına karar verilmiştir. Belirlenen hedef satış fiyatından, işletmenin arzu ettiği kâr düşülerek

hedef maliyet hesaplanmıştır. Sonraki aşamada, değer analizi sonucunda elde edilen verilerden faydalanılarak ürün/hizmet fonksiyon ağırlıkları ve parçaların maliyet ağırlıkları hesaplanarak hedef maliyet endeksleri oluşturulmuştur. Bu sayede, ürün ve hizmetlerin iyileştirilebilir özellikleri tanımlanmıştır. Son aşamada, PAF Modeli kapsamında tespit edilen başarısızlık maliyetleri, hedef maliyete ulaşmak üzere maliyet düşürme sürecinde ve kalite iyileştirmek üzere kullanılmıştır. Sonuçta, fiyat duyarlılık ölçümü ve kalite maliyetlerinin yönetilmesi ile maliyetlerde ve kârlılıkta meydana gelebilecek muhtemel değişimler ortaya konmaya çalışılmıştır.

2.1. Araştırmanın Evreni ve Örneklemi

Araştırma, Aydın'da faaliyet gösteren 5 yıldızlı bir otel işletmesinde durum (örnek olay) çalışması yöntemi ile gerçekleştirilmiştir. Fiyat duyarlılık ölçümü ve değer analizi için anket çalışması yürütülmüştür. Bu bağlamda, araştırmanın evrenini uygulama yapılan otel işletmesine gelen müşteriler oluşturmaktadır. Evrenin tamamına ulaşmanın hem maliyet hem de zaman açısından mümkün olmaması nedeniyle araştırmada örnekleme yoluna başvurulmuştur. Otel işletmesinde temmuz ayında 15.968 geceleme, ağustos ayında ise 16.917 geceleme gerçekleşmiştir. Örneklem hesaplanırken geceleme sayısı dikkate alınmış ve farklı büyüklükteki evrenler için kuramsal örneklem büyüklükleri tablosundan (Balci, 2011: 106) faydalanılarak %5 hata oranı ile her iki ay için örneklem sayısı 381 olarak belirlenmiştir. Örneklem yöntemi olarak, olasılık dışı örnekleme yöntemlerinden kolayda (uygun) örnekleme yöntemi seçilmiştir. Toplamda temmuz ve ağustos ayları için 450 anket uygulanmış ancak anket formunun yanlış doldurulması ve formdaki soruların bazılarının yanıtlanmaması sebebiyle temmuz ayı için 398, ağustos ayı için 386 kullanılabilir anket elde edilmiştir.

2.2. Araştırmada Kullanılan Veri Toplama Teknikleri

Fiyat duyarlılık ölçümü ve değer analizi için nicel yaklaşımlardan anket veri toplama tekniği kullanılmıştır. Fiyat duyarlılık ölçümünde, Hollandalı Ekonomist Peter H. Van Westendorp (1976) tarafından geliştirilen sorular kullanılmıştır. Değer analizine ilişkin ifadeler ise, uygulama yapılan otel işletmesinden temin edilen tanıtım kitapçığı ve her şey dâhil konsepti verilerinden faydalanılarak hazırlanmıştır. Ayrıca soruların geliştirilmesinde Ergül'ün (2014: 178) hedef maliyetle ilgili yapılan doktora tez çalışmasından faydalanılmıştır.

Kaliteye ilişkin başarısızlık maliyetlerinin tespiti ile hedef maliyet uygulama süreci ile ilgili hedef satış fiyatının belirlenmesinde ve parça maliyetlerinin hesaplanmasında otel işletmesinin 2017 yılına ait faaliyet raporları, maliyet raporları, kalite yönetim raporları ve müşteri memnuniyet anket sonuçlarından faydalanılmıştır. Bu bağlamda elde edilen tüm dokümanlar analiz edilmiştir. Ayrıca işletmeye yapılan çalışma ziyaretlerinde, kalite maliyetleri ile ilgili tüm departman yöneticileri ve personelleri ile nitel yaklaşımlardan yarı yapılandırılmış görüşme gerçekleştirilmiştir. Öte yandan, işletmeye yönelik 2016 ve 2017 yılında Tripadvisor web sitesinde memnuniyete yönelik yapılan değerlendirmelerde içerik analizi gerçekleştirilmiştir. Yapılan ziyaretlerde gözlemlene imkânı da bulunmuştur.

2.3. Araştırmada Kullanılan Veri Analiz Teknikleri

Katılımcıların kalite algılarına bağlı olarak müşterilerin ödemek istedikleri en uygun fiyatı tespit etmek için Fiyat Duyarlılık Ölçümü (PSM) analizi yapılmıştır. Kaliteye ilişkin başarısızlık maliyetlerinin kategorilere ayrılmasında PAF Modeli kullanılmıştır. Hedef maliyetleme uygulama sürecinde ise ilk olarak değer analizi kapsamında elde edilen anket verileri için tanımlayıcı istatistikler kullanılmıştır. Ayrıca, hedef maliyet araştırma ve maliyet optimizasyonu sürecinde kalite fonksiyon göçerimi, değer mühendisliği, kalite maliyetleri yönetimi, kaizen maliyetleme yönetim muhasebesi tekniklerinden faydalanılmıştır.

2.3. Araştırmanın Kapsamı ve Sınırları

Araştırmada, durum (örnek olay) yönteminin kullanılması, dolayısıyla işletme içinde detaylı inceleme ve veri toplama işlemini kapsamaması ve duruma ilişkin etmenlerin (ortam, bireyler, olaylar, süreçler vb.) bütüncül bir yaklaşımla araştırılması ve ilgili durumu nasıl etkiledikleri ve ilgili durumdan nasıl etkilendikleri üzerine odaklanması nedeniyle çalışma bir otel işletmesiyle sınırlandırılmıştır. Ayrıca uygulama yapılan

otel işletmesinin Mayıs ayında açılması ve doluluk itibarıyla Mayıs, Haziran, Eylül ve Ekim aylarında elde ettiği gelirlerin giderlerini karşılayamaması diğer bir ifadeyle başabaş noktasını yakalayamaması ve bu dönemlerde önemli ölçüde oteli doldurmak için fiyat indirimleri yapılması sebebiyle en uygun fiyat düzeyini belirlemek adına çalışma Temmuz 2017-Ağustos 2017 ayları ile sınırlandırılmıştır.

3. BULGULAR

3.1. Uygulama Yapılan Otel İşletmesine Ait Bilgiler

Otel işletmesi, Aydın'da faaliyet gösteren 5 yıldızlı bir işletmedir. İşletme 2006 yılında hizmete açılmış olup, her şey dâhil konseptte konaklama hizmeti vermektedir. İşletmenin 245 oda ve 650 yatak kapasitesi bulunmaktadır. İşletme 2 restoran, 3 bar ve 1 disko ile yiyecek-içecek hizmeti vermektedir. İşletmede 1 açık havuz, 1 çocuk havuzu, 1 kapalı SPA havuzu ve 1 aquapark bulunmaktadır. İşletmenin ISO 9001 Kalite Yönetim Sistemi Belgesi ve ISO 22000 HACCP Gıda Güvenliği Yönetim Sistemi Belgesi mevcut olup, ISO 18001 OHSAS İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemi Belgesi için başvuru yapılmış ancak henüz neticelenmemiştir.

3.2. Hedef Maliyetleme Uygulama Süreciyle İlgili Bulgular

3.2.1. Uzun Vadeli Stratejik ve Finansal Hedeflerin Belirlenmesi

İşletmenin başabaş noktasını yakalayabilmesi için 9000 geceleme ulaşması gerekmektedir. Ancak sezon başlarında ve sezon sonlarında bu hedefe çoğu zaman ulaşamamaktadır. Buna karşın kalifiye eleman bulma zorluğu nedeniyle sezon erken açılmakta, bu nedenle yıl içerisinde kişi başı maliyetler farklılaşmaktadır.

Çizelge 1'den de görüleceği üzere son 10 yılın kümülatif geceleme sayılarında ve hedef kâr marjında sürekli azalma tespit edilmiştir. İşletme yöneticisinin uzun vadeli hedeflemiş olduğu geceleme sayısı 70.000, hedeflenen kâr marjı ise %45'tir. İşletmede 2017 Temmuz ayı için gerçekleşen geceleme sayısı ortalamanın üzerinde olmasına karşın gerçekleşen kâr marjı hedeflenen kâr marjının ve ortalamanın altında kalmıştır. Öte yandan, işletmede 2017 Ağustos ayı için gerçekleşen geceleme sayısı ortalamanın altında olmakla birlikte, gerçekleşen kâr marjı hedeflenen kâr marjından ve ortalamadan daha düşüktür.

Çizelge 1. Otel işletmesine ait yıllara göre geceleme sayıları ve kâr marjları

Yıl	Yıllık Toplam Geceleme	Temmuz				Ağustos			
		Geceleme	Kişi Başı Oda Geliri	Kişi Başı Gider (Ekstra Hariç)	Kâr Marjı (%)	Geceleme	Kişi Başı Oda Geliri	Kişi Başı Gider (Ekstra Hariç)	Kâr Marjı (%)
2008	86.583	16.016	59,20 TL	31,90 TL	46,12	16.880	59,06 TL	30,13 TL	48,99
2009	77.804	16.149	67,06 TL	30,93 TL	53,88	16.318	69,43 TL	30,83 TL	55,60
2010	75.413	17.505	69,14 TL	29,08 TL	57,93	15.362	67,26 TL	30,85 TL	54,13
2011	78.658	16.820	78,16 TL	32,78 TL	58,06	16.906	83,44 TL	33,89 TL	59,38
2012	70.033	15.680	87,88 TL	42,22 TL	51,96	16.295	88,23 TL	38,36 TL	56,52
2013	68.604	14.438	95,48 TL	65,78 TL	31,11	16.351	106,18 TL	50,28 TL	52,64
2014	74.461	15.064	106,37 TL	59,77 TL	43,81	16.330	123,97 TL	52,90 TL	57,33
2015	70.452	15.498	110,42 TL	59,89 TL	45,76	15.546	133,89 TL	61,66 TL	53,95
2016	64.034	15.728	107,89 TL	57,30 TL	46,89	16.406	103,54 TL	56,15 TL	45,76
2017	59.630	15.968	112,57 TL	66,61 TL	40,83	16.917	113,77 TL	73,57 TL	35,34
Ort.	72.567	15.887	89,42 TL	47,60 TL	47,66	16.331	94,88 TL	45,81 TL	52,01

3.2.2. Ürün/Hizmet Özelliklerinin Belirlenmesi

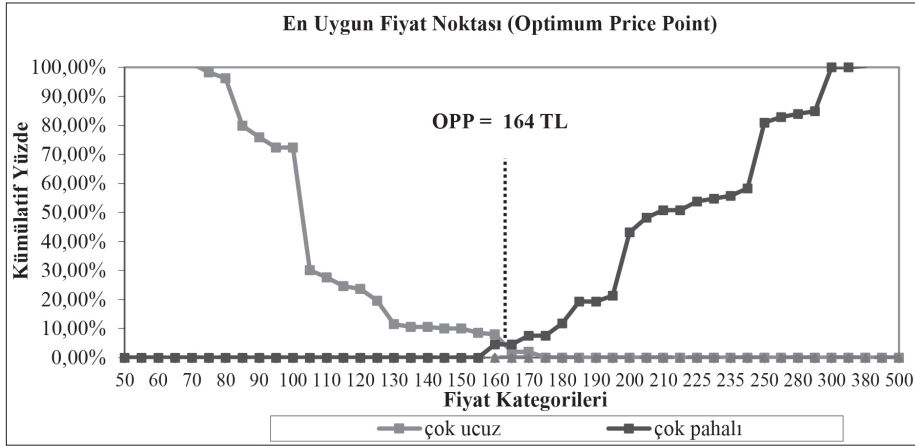
İşletme her şey dâhil konseptte hizmet vermektedir. Konsept dâhilinde, kahvaltı, öğle yemeği, akşam yemeği ile snack, çay saati ve gece çorbası olmak üzere ara öğünlerde ücretsiz olarak verilmektedir.

Ayrıca konsept dâhilinde yabancı (import) alkollü hariç tüm içecekler ücretsiz olarak verilmektedir. İçecek hizmeti gece 23.00'te sona ermekte ve bu saatten sonra içecekler ekstra olarak satılmaktadır. Ücretsiz verilen aktivite ve hizmetler ise hamam, sauna, fitness center, çocuk kulübü, tüm animasyon aktiviteleri, plaj havlusu, şezlong, güneş şemsiyesi, bebek yatağı, bebek masa sandalyesi ve dondurma saati (çocuklar için) olarak belirlenmiştir.

Konsepte dahil olmayan ücretli verilen aktivite ve hizmetler ise masaj, su sporları, kuaför, spa hizmetleri (terapi, solaryum), alakart restoran, yabancı alkollü (import) içecekler, tüm şişeli ve kutu içecekler, taze meyve suları, kasa, kuru temizleme, sağlık hizmetleri, araç kiralama olarak belirlenmiştir. Araştırmada ekstra satış gelirleri ve giderler düşülerek hesaplama yapıldığından, her şey dâhil konseptine dâhil olmayan ücretli aktivite ve hizmetler değerlendirme dışı bırakılmıştır.

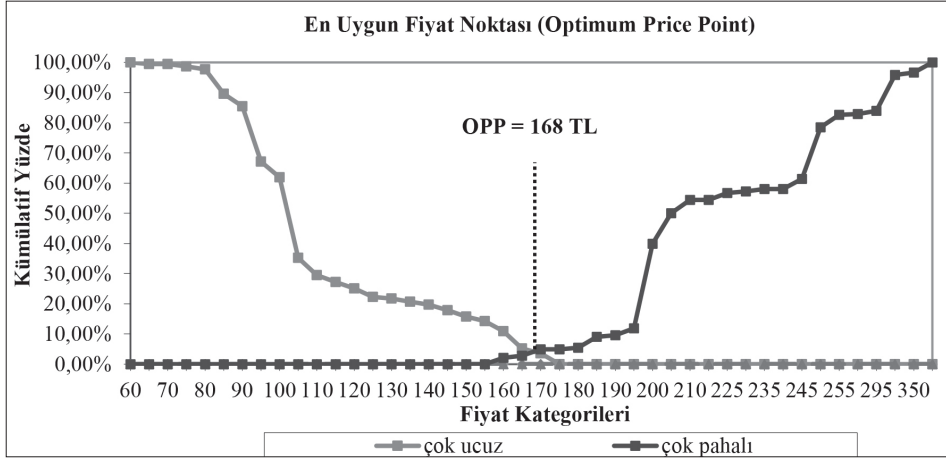
3.2.3. Hedef Satış Fiyatının Belirlenmesi

Aşağıdaki şekillerde otelde Temmuz ve Ağustos ayları için her şey dâhil sistemde kişi başı için En Uygun Fiyat Noktası (OPP) görülmektedir. OPP, ürünü çok ucuz olarak gören katılımcıların sayısı ile ürünü çok pahalı gören katılımcıların sayısının eşit olduğu fiyat noktası olarak tanımlanmaktadır (Hague, 2009: 31). OPP'deki "Optimal" kelimesi tüketicilerin ürün fiyatına karşı en az direnci göstereceği anlamını taşımakta (Westendorp, 1976: 155), bu nokta ürün için ideal fiyat noktası olarak kabul görmektedir (Weiner, 2002: 113). OPP belirlenirken, "bu otelde her şey dahil kişi başı fiyat ne kadar olursa fiyatın çok ucuz olduğunu düşünürsünüz ancak kalitesinden şüphe ederek satın almazsınız?" ve "bu otelde her şey dahil kişi başı fiyat ne kadar olursa fiyatın çok pahalı olduğunu düşünürsünüz ve sunulan hizmet kalitesi ne olursa olsun satın almazsınız?" sorularından elde edilen yanıtlar kümülatif frekans ve grafiksel olarak sunulmuştur.



Şekil 1. Her şey dâhil kişi başı en uygun fiyat noktası (Temmuz ayı)

Şekil 1'e göre Temmuz ayı için her şey dâhil kişi başı OPP 164 TL olarak tespit edilmiştir. Otel işletmesinden alınan faaliyet raporu verilerinden işletmenin fiili uyguladığı fiyat (121,58 TL) ile en uygun fiyat (164 TL) arasında KDV dâhil 42,42 TL fark tespit edilmiştir. Bu tutardan KDV oranı düşüldüğünde 39,28 TL'lik kişi başı oda gelir kaybı olduğu söylenebilir. Bu tutar toplam geceleme sayısı ile çarpıldığında $15968 \times 39,28 \text{ TL} = 627.187,56 \text{ TL}$ fark hesaplanmaktadır. Dolayısıyla, işletmenin bu tutarda potansiyel oda satış gelir kaybına uğradığı, diğer bir ifadeyle acente devreden çıkarsa bu tutar kadar oda satış gelirlerini artırabileceği söylenebilir.



Şekil 2. Her şey dâhil kişi başı en uygun fiyat noktası (Ağustos ayı)

Şekil 2'ye göre Ağustos ayı için her şey dâhil kişi başı OPP 168 TL olarak tespit edilmiştir. Otel işletmesinden alınan faaliyet raporu verilerden işletmenin fiili uyguladığı fiyat (122,87 TL) ile en uygun fiyat (168 TL) arasında KDV dâhil 45,13 TL fark belirlenmiştir. Bu tutardan KDV oranı düşüldüğünde 41,79 TL'lik kişi başı oda gelir kaybı olduğu söylenebilir. Bu tutar toplam geceleme sayısı ile çarpıldığında $16917 \times 41,79 \text{ TL} = 706.911,31 \text{ TL}$ fark hesaplanmaktadır. Dolayısıyla işletmenin bu tutarda potansiyel oda satış gelir kaybına uğradığı, diğer bir ifadeyle acente devreden çıkarsa bu tutar kadar oda satış gelirlerini artırabileceği söylenebilir.

Farka ilişkin nedenler olarak özellikle işletmenin geceleme sayılarında ve kâr marjında sürekli düşüş yaşaması dolayısıyla doluluğu artırmak adına daha düşük fiyatlara devre tatil müşterilere oda satışı yapmaya veya daha yüksek komisyonla seyahat acentelerine ve tur operatörlerine satış yapmaya yönlendirmiş olabilir. İşletme fiyat duyarlılık ölçümü sonucunda belirlenen satış fiyatı üzerinden oda satışlarını gerçekleştirme durumunda hedeflediği kâr marjına ulaşabilir. Ancak işletmenin kısa vadede aracı kullanmadan satışlarını gerçekleştirememesi ve fiyat duyarlılık ölçümü sonucunda belirlenen fiyatların acente satış fiyatından düşük olması dolayısıyla acenteye anlaşılan fiyatlarda fiyat artırımını mümkün görülmemektedir. Bu bağlamda, hedef maliyet uygulama sürecine fiili satış fiyatı üzerinden devam edilmiş ve işletmenin hedeflediği kâr marjını elde edebilmek için başarısızlık maliyetleri elimine edilerek hedef maliyete ulaşılmaya çalışılmıştır.

3.2.4. Hedef Kârın Belirlenmesi

Otel işletmesinin Temmuz ayına ait kişi başı oda satış geliri 112,57 TL, kişi başı gider ise 66,61 TL'dir. Dolayısıyla; Temmuz ayı için kişi başı fiili kâr 45,96 TL ($112,57 - 66,61$) iken aynı ay için hesaplanan fiili kâr marjı %40,83'tür.

Öte yandan, otel işletmesinin Ağustos ayına ait kişi başı oda satış geliri 113,77 TL, kişi başı gider ise 73,57 TL'dir. Dolayısıyla; Ağustos ayı için kişi başı fiili kâr 40,20 TL ($113,77 - 73,57$) iken aynı ay için hesaplanan fiili kâr marjı %35,34'tür.

Uzun vadeli finansal ve stratejik hedefler başlığı altında ayrıntılı belirtildiği üzere işletme yöneticisinin Temmuz ve Ağustos ayları için hedeflediği kâr marjı %45'tir. Dolayısıyla Temmuz ayı için işletmenin fiili satış fiyatı (KDV hariç = 112,57 TL) ile hedeflenen kâr marjı (%45) üzerinden hedef kâr 50,66 TL olarak hesaplanmıştır. Öte yandan, Ağustos ayı için işletmenin fiili satış fiyatı (KDV hariç = 113,77 TL) ile hedeflenen kâr marjı (%45) üzerinden hedef kâr 51,20 TL olarak belirlenmiştir.

3.2.5. Hedef Maliyetin Belirlenmesi

Otel işletmesinden 2017 yılı Temmuz ayı için hedef satış fiyatı 112,57 TL (KDV hariç) ve uzun vadeli stratejik finansal hedef kapsamında hedef kâr 50,66 TL olarak belirlenmiştir. Dolayısıyla işletmenin Temmuz ayı için kişi başı hedef maliyeti (hedef satış fiyatı-hedef kar) 61,91 TL (112,57 – 50,66) olarak hesaplanmıştır.

Öte yandan, 2017 yılı Ağustos ayı için hedef satış fiyatı 113,77 TL (KDV hariç) ve uzun vadeli stratejik finansal hedef kapsamında hedef kâr 51,20 TL olarak belirlenmiştir. Dolayısıyla işletmenin Ağustos ayı için kişi başı hedef maliyeti 62,57 TL (113,77 – 51,20) olarak hesaplanmıştır.

Hedef maliyet ile fiili maliyet denkliği karşılaştırıldığında hedef maliyetin fiili maliyetten büyük veya eşit olması (hedef maliyet \geq fiili maliyet) beklenmektedir. Temmuz ayı için hedef maliyet 61,91 TL iken, fiili maliyet 66,61 TL olarak gerçekleşmiştir. Dolayısıyla kişi başı fiili maliyet, 4,70 TL hedeflenen maliyetin üzerinde gerçekleşmiştir. Temmuz ayı içerisinde gerçekleşen geceleme sayısı ile çarpıldığında; $15.968 \text{ geceleme} \times 4,70 \text{ TL} = 75.049,60 \text{ TL}$ hedeflenen maliyetin üzerinde bir gider olduğu tespit edilmektedir. Öte yandan, Ağustos ayı için hedef maliyet 62,57 TL iken, fiili maliyet 73,57 TL olarak gerçekleşmiştir. Dolayısıyla, kişi başı fiili maliyet 11 TL olarak hedeflenen maliyetin üzerinde gerçekleşmiştir. Ağustos ayı içerisinde gerçekleşen geceleme sayısı ile çarpıldığında; $16.917 \text{ geceleme} \times 11 \text{ TL} = 186.087,00 \text{ TL}$ hedeflenen maliyetin üzerinde bir gider olduğu tespit edilmiştir. Bundan sonraki aşamalarda hedef maliyete ulaşabilmek adına gerekli analizler ve güncellemeler yapılmıştır.

3.2.6. Hedef Maliyetin Ayırıştırılması

Ürün/hizmeti oluşturan parçalardan veya fonksiyonlardan hangilerinin maliyetinin düşürüleceğinin ve hangilerinin fonksiyonelliklerinin geliştirileceğini belirleyebilmek için belirlenen hedef maliyetin fonksiyonlarına ayrıştırılması gerekmektedir (Okutmuş ve Ergül, 2015: 100). Hedef maliyet uygulama süreci başlığı altında belirtildiği üzere ürün fonksiyonlarının ve görece önem derecelerinin belirlenmesinde kalite fonksiyon göçerimi (KFG) ve fonksiyonları maliyetler ile ilişkilendirmede ise değer mühendisliği kullanılmıştır. Bu başlık altında da bu sürece ilişkin bilgiler yer almıştır.

Ürün/Hizmet Fonksiyon ve Parça Ağırlıklarının Belirlenmesi

Otel işletmesinden temin edilen tanıtım kitapçığı ve her şey dâhil konsepti verilerinden faydalanılarak işletmenin her şey dâhil kapsamındaki (ekstra olmayan) hizmetleri önbüro-danışmanlık hizmetleri, kat hizmetleri-konaklama (oda), yiyecek-içecek hizmetleri ve eğlence-aktiviteler olmak üzere 4 kategori altında toplanmıştır. Ürün/hizmeti oluşturan parçaların göreceli önemini belirlemek için her bir hizmet kategorisi altında yer alan fonksiyonun ağırlığının tespit edilmesi gerekmektedir (Bilginoğlu, 1995: 14). Bu bağlamda, otel işletmesinde Temmuz ayında otelde konaklayan 398 müşteriyle, Ağustos ayında ise 386 müşteriyle anket çalışması gerçekleştirilmiştir. Ankette, müşterilerden fonksiyonları önem derecesine göre çok önemliden az önemliye doğru (1.çok önemli – 6. az önemli) sıralamaları istenmiştir.

Ürünün/hizmetin fonksiyonel ağırlıkları tespit edildikten sonra, ürün taslağı üzerinde çalışılarak, ürünü oluşturan parçalar belirlenmektedir (Bilginoğlu, 1995: 14). Uygulama yapılan otel işletmesinden alınan faaliyet raporu verilerine göre işletme maliyetleri şu şekilde belirlenmiştir;

Üretilen Ürün/Hizmet Maliyetleri: Önbüro, kat hizmetleri, mutfak, servis, animasyon ve yiyecek-içecek departman giderleridir.

Dönem Maliyetleri: Genel müdürlük giderleri, muhasebe, teknik servis, güvenlik, insan kaynakları ve bilgi işlem departman giderleri, yakıt ve enerji giderleri, bakım ve onarım giderleri, pazarlama satış ve dağıtım giderleri, genel yönetim giderleri, finansman giderleri ve kambiyo zararlarıdır.

Ürünü/hizmeti oluşturan parçaların ağırlıklarının belirlenmesi aşamasında; ürünün/hizmetin alt fonksiyonlarına görece önem dereceleri ile ürün/hizmeti oluşturan parçalar bir matriste karşılaştırılmıştır. Böylece, her bir parçanın fonksiyonları yerine getirmede görece önem dereceleri tespit edilmiştir.

Parçaların görece önem dereceleri belirlenirken, her bir parçanın her bir hizmet alt fonksiyonunu yerine getirmedeki yüzdesel katkı dikkate alınarak hesaplama yapılmıştır. Parçaların fonksiyonları yerine getirmedeki yüzdesel katkı oranları, ilgili bölüm yöneticileriyle yapılan görüşmede fonksiyonlarla olan ilişkisine göre belirlenmiştir. Ürün/hizmet fonksiyonlarının ve parça ağırlıklarının belirlenmesine yönelik sonuçlar aşağıda çizelge halinde sunulmuştur.

Çizelge 2. Önbüro-danışmanlık hizmetleri alt parçalarının fonksiyonlara göre görece önem dereceleri

Önbüro-Danışmanlık Hizmetleri Alt Parçaları	Önbüro Danışmanlık Hizmetleri Alt Fonksiyonların Görece Önem Dereceleri						Parçaların Görece Önem Dereceleri	
	Şikâyet ve Taleplerin Çözümlemesi	Bilgilendirme	Karşılama/ Yerleştirme	Teknik Destek	Çıkış ve Ödeme İşlemleri	Döviz Bozdurma İşlemleri		
	%	%	%	%	%	%		
Temmuz	24,34	21,51	20,41	14,13	11,9	7,71		
Ağustos	24,23	22,07	21,64	11,46	11,94	8,66	Temmuz	Ağustos
Personel Giderleri	90	80	80	90	85	90	0,852	0,851
İşletme Malz. Gid.	5	15	15	5	10	5	0,098	0,099
Basılı Evrak Giderleri	5	5	5	5	5	5	0,050	0,050
Toplam	100	100	100	100	100	100	1,000	1,000

Çizelge 2’den anlaşılacağı üzere otel işletmelerinin emek-yoğun işletmeler olması yanında önbüroda sunulan hizmetlerde emeğin öne çıkması dolayısıyla personel giderinin önemli bir dereceye sahip olduğu söylenebilir.

Çizelge 3. Kat hizmetleri – konaklama (oda) alt parçalarının fonksiyonlara göre görece önem dereceleri

Kat Hizmetleri-Konaklama (Oda) Hizmetleri Alt Parçaları	Kat Hizmetleri - Konaklama (Oda) Alt Fonksiyonların Görece Önem Dereceleri						Parçaların Görece Önem Dereceleri	
	Oda Temizliği	Oda Havlu, Çarşaf vb. Değişimi	Oda Donanımlarının Aktif Olması	Genel Alanların Temizliği	Buket Malzemeleri	Minibar		
	%	%	%	%	%	%		
Temmuz	26,85	19,48	18,82	16,19	11,52	7,14		
Ağustos	27,89	18,07	17,97	16,62	11,05	8,39	Temmuz	Ağustos
Personel Gid.	75	40	90	70	40	85	0,669	0,675
İşletme Malzeme Gid.	10	0	10	20	0	10	0,085	0,087
Temizlik Malz. Gid.	15	0	0	10	0	5	0,060	0,063
Buket Malzeme Gid.	0	0	0	0	60	0	0,069	0,066
Çamaşır Temizlik Gid.	0	60	0	0	0	0	0,117	0,108
Toplam	100	100	100	100	100	100	1,000	1,000

Çizelge 3’te benzer olarak personel giderlerinin en önemli maliyet unsuru olduğu görülmektedir. Hatta kat hizmetleri bölümünde sabit sermaye yatırımı yüksek olmasına karşın işletme malzeme giderleri düşük oranda kalmıştır.

Çizelge 4. Yiyecek – içecek alt parçalarının fonksiyonlara göre görece önem dereceleri

Yiyecek-İçecek Hizmetleri Alt Parçaları	Yiyecek-İçecek Alt Fonksiyonların Görece Önem Dereceleri						Parçaların Görece Önem Dereceleri	
	Lezzet ve Kalite	Hijyen ve Temizlik	Çeşitlilik	Doyuruculuk/Porsiyon	Servis Hızı ve Şekli	Sunum/Görsellik		
	%	%	%	%	%	%		
Temmuz	24,59	23,43	18,28	12,83	12,13	8,75	Temmuz	Ağustos
Ağustos	25,52	24,11	17,65	12,67	12,21	7,83		
Yiyecek Giderleri	35	10	30	60	0	20	0,259	0,258
İçecek Giderleri	25	10	25	40	0	20	0,199	0,198
Mutfak Personel Gid.	25	10	20	0	30	20	0,175	0,176
Mutfak İşl. Malz. Gid.	0	5	5	0	13	10	0,045	0,047
Mutfak Basılı Evrak Gid.	0	0	0	0	2	0	0,002	-
Bulaşikhane Tem. Gid.	0	20	0	0	0	0	0,047	0,048
Servis Personel Giderleri	15	5	15	0	40	20	0,142	0,141
Servis İşl. Malz. Gid.	0	5	5	0	15	10	0,048	0,047
Servis Tem. Malz. Gid.	0	20	0	0	0	0	0,047	0,048
Gıda Müh. Personel Gid.	0	15	0	0	0	0	0,035	0,036
Toplam	100	100	100	100	100	100	1,000	1,000

Çizelge 4'teki yiyecek-içecek alt fonksiyonlarda her şey dâhil konsepti kapsamında (personel ve ekstra hariç) müşteriler tarafından tüketilen yiyecek ve içecek tüketiminin en önemli maliyet unsuru olduğu görülmektedir. Her şey dâhil hizmet veren otellerde yiyecek ve içecek tüketiminin en önemli maliyet artırıcı unsur olduğu bilinmektedir.

Çizelge 5. Eğlence-aktiviteler alt parçalarının fonksiyonlara göre görece önem dereceleri

Eğlence-Aktiviteler Hizmetleri Alt Parçaları	Eğlence-Aktiviteler Alt Fonksiyonların Görece Önem Dereceleri							Parçaların Görece Önem Dereceleri	
	Havuzlar	Plaj Hizmetleri	Animasyon	Spor Aktiviteleri	Çocuk Kulübü	Hamam-Sauna	Fitness Center		
	%	%	%	%	%	%	%		
Temmuz	20,82	18,28	16,12	13,69	12,34	9,68	9,07	Temmuz	Ağustos
Ağustos	21,88	19,43	15,15	13,28	12,07	8,69	9,52		
Anim. Pers. Gid.	15	40	70	80	0	0	80	0,442	0,395
Anim. İşl. Malz. Gid.	5	20	25	20	20	0	20	0,174	0,178
Çocuk Ani. Pers. Gid.	0	0	0	0	80	0	0	0,109	0,118
Havuzcu Pers. Gid.	30	0	0	0	0	0	0	0,069	0,080
Plaj Gör. Pers. Gid.	0	40	0	0	0	0	0	0,081	0,095
Havuz Temizlik Gid.	50	0	0	0	0	0	0	0,115	0,134
Basılı Evrak Gid.	0	0	5	0	0	0	0	0,009	-
Toplam	100	100	100	100	100	0	100	1,000	1,000

Çizelge 5'ten anlaşılacağı üzere eğlence-aktivitelerde animasyon personeli ön plana çıktığı için animasyon personel ve işletme malzeme giderlerinin görece önem derecesinin yüksek çıktığı söylenebilir. Ayrıca havuz temizlik gideri de benzer olarak yüksek görece önem derecesine sahiptir. Uygulama yapılan otelde her şey dâhil konsepti dâhilinde müşteriler hamam ve saunadan ücretsiz olarak faydalanmakla birlikte, otelde SPA hizmetleri anlaşma ile işletmeye kiralandığından bu hizmet için işletmeye bir maliyet yüklememektedir. Bu yüzden hamam-sauna için parça katkı yüzdesi sıfır olarak değerlendirmeye alınmıştır.

Hedef Maliyet Endeksinin Oluşturulması

Ürünü/hizmeti oluşturan parçaların görece önem dereceleri ve bunların ürün içindeki maliyet payları belirlendikten sonra, bu ilişkiyi gösteren bir endeks oluşturulması gerekmektedir. Bu endeks Eşitlik 1'deki gibi formüle edilmektedir (Bilginoğlu, 1995: 15);

$$\text{Değer Endeksi} = \frac{\text{Parçanın Ağırlığı (Görece Önem Derecesi)}}{\text{Parçanın Maliyet Payı}} \quad (1)$$

Değer endeksi 1'den büyük olduğunda (HME>1) parça maliyeti ucuz; 1'den küçük olduğunda ise (HME<1) parça maliyeti pahalı olmaktadır. Bu bağlamda, HME>1 olması durumunda ürünün yeniden gözden geçirilmesi gerekmektedir. Ancak, HME<1 olduğunda parça maliyeti müşteriler için pahalı olduğundan maliyet düşürücü tedbirlerin alınması gerekmektedir (Alagöz ve Ceran, 2006: 72). Örneğin; parçanın görece önem derecesi %10 ve toplam maliyet içindeki payı %10 ise parçanın hedef maliyet endeksi "1" olarak hesaplanmaktadır (Bahşi ve Can, 2001: 57). Ancak sektörün özelliğine bağlı olarak bir tolerans söz konusu olması gerektiği vurgulanmaktadır (Bilginoğlu, 1995: 15).

Çizelge 6. Önbüro - danışmanlık hizmetleri alt parçalarının hedef maliyet endeksleri

Parçalar	Parçanın Maliyet Endeksi		Yapılacak İşlem	
	Temmuz	Ağustos	Temmuz	Ağustos
Personel Giderleri	0,871	0,877	Maliyet Azalt	Maliyet Azalt
İşletme Malzeme Giderleri	5,896	6,139	Geliştir	Geliştir
Basılı Evrak Giderleri	8,929	3,543	Geliştir	Geliştir

Çizelge 6'ya göre önbüro-danışmanlık hizmetlerinde personel giderleri açısından müşterinin verdiği değerden daha fazla maliyetle gerçekleşmiş iken, işletme malzeme giderleri ile basılı evrak giderlerinin müşterinin verdiği değerden daha az maliyetle gerçekleştiği görülmektedir. Otel işletmelerinin emek yoğun işletmeler olması dolayısıyla personel giderlerinin hedef maliyet endeksinde yüksek çıkması normal olarak değerlendirilmektedir. Zira 5 yıldızlı otel işletmelerinde odabaşına düşen işgören sayısı 1,18 ve yatak başına düşen işgören sayısı 0,59 olarak aktarılmaktadır (Erdem ve Tokmak, 2015: 173). Ancak mevcut işletmede Temmuz ayı için odabaşına düşen ortalama personel sayısı 0,62 ve yatak başına düşen personel sayısı ise 0,23'tür. Öte yandan, Ağustos ayı için odabaşına düşen ortalama personel sayısı 0,59 ve yatak başına düşen personel sayısı ise 0,22'dir. Bu oran, ortalamanın çok altında personel ile hizmet verildiğini göstermektedir. Ayrıca otel işletmelerinde önbüroda çalışan personel yüzdesi %10,80 olarak belirtilirken, mevcut işletmede Temmuz ayında %9,27, ağustos ayında %9,76 olarak gerçekleşmiştir. Diğer taraftan, müşterilerin özellikle Tripadvisor web sitesinde yaptıkları bilgilendirme eksikliğiyle ilgili yorumlarından yola çıkarak basılı evrak giderlerinde fonksiyonelliğinin artırılması ve daha fazla maliyete katlanması gerektiği düşünülmektedir.

Çizelge 7. Kat hizmetleri - konaklama (Oda) alt parçalarının hedef maliyet endeksleri

Parçalar	Parçanın Maliyet Endeksi		Yapılacak İşlem	
	Temmuz	Ağustos	Temmuz	Ağustos
Personel Giderleri	0,929	0,968	Tatminkâr	Tatminkâr
İşletme Malzeme Giderleri	0,479	0,526	Maliyet Azalt	Maliyet Azalt
Temizlik Malzeme Giderleri	0,958	0,887	Tatminkâr	Tatminkâr
Buket Malzeme Giderleri	4,017	2,190	Geliştir	Geliştir
Çamaşırhane Temizlik Giderleri	5,340	3,079	Geliştir	Geliştir

Çizelge 7'ye göre kat hizmetleri-konaklama (oda) alt parçalarında özellikle işletme malzeme giderlerinin müşterinin verdiği değerden daha fazla maliyetle gerçekleştiği görülürken, buket malzeme giderleri

ile çamaşırhane temizlik giderlerinin müşterinin verdiği değerden daha az maliyetle gerçekleştiği görülmektedir. Kat hizmetleri–konaklamayla ilgili sabit sermaye yatırımlarının yoğun olması ve her şey dâhil konseptinde yıpranma, çalınma, hasar gibi durumların çokça yaşanması dolayısıyla yüksek çıktığı düşünülmektedir. Bu durumda, bu maliyetlerin düşürülmesi gerekmektedir. Ayrıca çamaşırhane temizlik giderleriyle ilgili otelin çevreye duyarlı olarak çarşaf ve havlu değişim programları izlemesi ile çamaşırhanede kullanılan yıkama makinelerinin kirliliği, çarşaf vb. tül, kg ve kirlilik derecesine göre otomatik program kısaltma ve otomatik deterjan alımı yaptığı dolayısıyla bunun da maliyetleri düşürdüğü belirtilmiştir. Diğer yandan, buklet malzemeleriyle ilgili çeşitliliğin gözden geçirilmesi gerektiği düşünülmektedir.

Çizelge 8. Yiyecek-içecek alt parçalarının hedef maliyet endeksleri

Parçalar	Parçanın Maliyet Endeksi		Yapılacak İşlem	
	Temmuz	Ağustos	Temmuz	Ağustos
Yiyecek Giderleri	0,664	0,588	Maliyet Azalt	Maliyet Azalt
İçecek Giderleri	0,783	0,785	Maliyet Azalt	Maliyet Azalt
Mutfak Personel Giderleri	1,028	1,272	Tatminkâr	Tatminkâr
Mutfak İşletme Malzeme Giderleri	4,201	4,732	Geliştir	Geliştir
Mutfak Basılı Evrak Giderleri	9,834	-	Geliştir	-
Bulaşıkhaneye Temizlik Giderleri	3,535	4,345	Geliştir	Geliştir
Servis Personel Giderleri	1,103	1,199	Tatminkâr	Tatminkâr
Servis İşletme Malzeme Giderleri	2,498	2,413	Geliştir	Geliştir
Servis Temizlik Malzeme Giderleri	9,246	8,398	Geliştir	Geliştir
Gıda Müh. Personel Giderleri	4,753	5,974	Geliştir	Geliştir

Çizelge 8'e göre yiyecek-içecek alt parçalarında özellikle yiyecek ve içecek giderlerinin müşterinin verdiği değerden daha fazla maliyetle gerçekleştiği görülmektedir. Otel işletmesinin 2016 ve 2017 yılları Tripadvisor web sitesine yapılan yorumlarda; açık büfede ve snack bardaki yiyeceklerin soğuk olması ve özellikle izgaradaki yemeklerin pişmemiş olması dolayısıyla döküldüğü belirtilmektedir. Ayrıca işletmenin Temmuz ayı maliyet raporlarına göre yiyecek grubunda 5.955,45 TL ve içecek grubunda 869,78 TL bütçe aşılmıştır. Benzer olarak işletmenin Ağustos ayı maliyet raporlarına göre yiyecek grubunda 7.831,70 TL ve içecek grubunda 27.704,22 TL bütçenin aşıldığı görülmüştür. Dolayısıyla öncelikle bu artıkların azaltılması ve tüketimlerin kontrol altında tutulması gerekmektedir. Diğer alt parçaların müşterinin verdiği değerden daha az maliyetle gerçekleştirildiği görülmektedir. Dolayısıyla yiyecek-içecek kalemlerindeki maliyet fazlalığının diğer alt parçaları geliştirmek üzere kanalize edilmesi gerekmektedir.

Çizelge 9. Eğlence-aktiviteler alt parçalarının hedef maliyet endeksleri

Parçalar	Parçanın Maliyet Endeksi		Yapılacak İşlem	
	Temmuz	Ağustos	Temmuz	Ağustos
Animasyon Personel Giderleri	0,740	0,746	Maliyet Azalt	Maliyet Azalt
Animasyon İşl. Malzeme Giderleri	4,936	3,407	Geliştir	Geliştir
Çocuk Animasyon Personel Giderleri	0,997	1,248	Tatminkâr	Tatminkâr
Havuzcu Personel Giderleri	0,891	1,198	Tatminkâr	Tatminkâr
Plaj Görevlisi Personel Giderleri	1,248	1,697	Tatminkâr	Geliştir
Havuz Temizlik Giderleri	1,012	0,665	Tatminkâr	Maliyet Azalt
Basılı Evrak Giderleri	9,431	-	Geliştir	-

Çizelge 9'a göre eğlence-aktiviteler alt parçalarından, Temmuz ayı için personel giderleri, müşterinin verdiği değerden daha fazla maliyetle gerçekleşmiş iken, işletme malzeme giderleri ile basılı evrak

giderlerinin müşterinin verdiği değerden daha az maliyetle gerçekleştiği görülmektedir. Öte yandan, Ağustos ayı için personel giderleri ile havuz temizlik giderleri, müşterinin verdiği değerden daha fazla maliyetle gerçekleşmiş iken, işletme malzeme giderleri ile plaj görevlisi personel giderleri müşterinin verdiği değerden daha az maliyetle gerçekleştiği belirlenmiştir. Daha önceden de bahsedildiği üzere, otel işletmesinde ortalamanın altında personel ile hizmet verilmektedir. Diğer yandan, animasyon departmanında kullanılan işletme malzemelerinin ve basılı evrakların yeniden gözden geçirilmesi ve geliştirilmesi gerektiği düşünülmektedir. Ek olarak, Ağustos ayı için plaj hizmetlerinin de gözden geçirilmesi gerekmektedir.

Hedef Maliyet Endeksinin Optimizasyonu

Hedef maliyet endeksinin optimizasyonu, maliyet payı ve fonksiyonları birleştiren bir maliyet yönetim aracı olsa da başka maliyet düşürücü ve önleyici yöntemlere de başvurulabilmektedir (Bilginoğlu, 1995: 15). Değer endeksi, hangi fonksiyon ve parçaların uyumsuz olduğu ve geliştirilmesi gerektiği konusunda yol gösterici olsa da bunun nasıl yapılacağı konusunda fikir sunmamaktadır. Bu bağlamda, diğer maliyet yöntemlerine başvurulması gerektiği vurgulanmaktadır (Ergül, 2014: 144-148). Bu sebeple hedef maliyete ulaşabilmek adına hedef maliyetleme yöntemi ile kalite maliyetleri yöntemi entegre edilerek optimize edilmiştir. Ayrıca kaizen maliyetleme yönteminden faydalanılmıştır.

Başarısızlık Maliyetlerinin Azaltılması ve Sürekli İyileştirme

Hedef maliyetin belirlenmesi safhasında ayrıntılı değinildiği üzere kişi Temmuz ayı için 75.049,60 TL, Ağustos ayı için ise 186.087,00 TL hedeflenen maliyetin üzerinde bir gider olduğu tespit edilmiştir. Bu aşamadan sonra departman bazında tahsis oranı belirlenmekte (Eşitlik 2) ve belirlenen orana göre maliyet hedefi atanmaktadır (Eşitlik 3).

$$\text{Tahsis Oranı} = \frac{\text{Bir Bölümün Doğrudan Kontrol Ettiği Maliyetler}}{\text{Bölümler Tarafından Kontrol Edilebilen Toplam Maliyetler}} \quad (2)$$

$$\text{Bir Bölümün Kaizen Maliyet Hedefi} = (\text{Kaizen Maliyet Hedefi} \times \text{Tahsis Oranı}) / 100 \quad (3)$$

Bölüm Bazında Maliyet Düşürme Hedeflerinin Tespiti

Yukarıdaki süreç izlenerek bölüm bazında tahsis oranları ve maliyet düşürme hedefleri hesaplanarak aşağıda çizelgeler halinde sunulmuştur.

Çizelge 10. Bölüm bazında maliyet düşürme hedefleri (Temmuz ayı)

Bölümler	Maliyetler (TL)	Tahsis Oranı (%)	Maliyet Düşürme Hedefi TL
Üretilen Ürün/Hizmet Maliyetleri			
Önbüro-Danışmanlık Hizmetleri	32.720,04	4,28	3.212,12
Kat Hizmetleri – Konaklama	107156,67	14,02	10.521,95
Yiyecek-İçecek	588.552,90	77,00	57.788,19
Eğlence-Aktiviteler	35.936,94	4,70	3.527,33
Kontrol Edilebilen Toplam Maliyetler	764.366,55	100,00	75.049,60
Dönem Maliyetleri	299.271,80		
Toplam	1.063.638,35		

Çizelge 10'a göre Temmuz ayında üretilen ürün/hizmet maliyetlerine doğrudan yüklenebilen maliyetlerden en fazla yiyecek-içeceğin (%77) maliyet yükü getirdiği görülmektedir.

Çizelge 11. Bölüm bazında maliyet düşürme hedefleri (Ağustos ayı)

Bölgümler			
Üretilen Ürün/Hizmet Maliyetleri	Maliyetler (TL)	Tahsis Oranı (%)	Maliyet Düşürme Hedefi (TL)
Önbüro-Danışmanlık Hizmetleri	34.715,41	3,89	7.238,78
Kat Hizmetleri – Konaklama	120.215,72	13,48	25.084,53
Yiyecek-İçecek	695.425,28	77,96	145.073,43
Eğlence-Aktiviteler	41.683,83	4,67	8.690,26
Kontrol Edilebilen Toplam Maliyetler	892.040,24	100,00	186.087,00
Dönem Maliyetleri	352.564,27		
Toplam	1.244.604,51		

Çizelge 11'e göre Ağustos ayında benzer olarak üretilen ürün/hizmet maliyetlerine doğrudan yüklenebilen maliyetlerden en fazla yiyecek-içeceğin (%77,96) maliyet yükü getirdiği görülmektedir.

Başarısızlık Maliyetlerinin Tespiti ve Bölümlerle İlişkilendirilmesi

Bu başlık altında ilk olarak işletmede belirlenen başarısızlık maliyetlerinden bahsedilmiştir. Sonrasında belirlenen başarısızlık maliyetleri tahsis oranı, atanan ürün/hizmet fonksiyonlarıyla ilişkilendirilmiştir.

Başarısızlık Maliyetlerinin Tespiti

Başarısızlık maliyetleri, kısaca uygun olmayan ürün ve hizmetlerin sebep olabileceği tüm maliyetler olarak tanımlanmaktadır (Kölük ve diğerleri, 2003: 49). Başarısızlık maliyetleri içsel ve dışsal başarısızlık maliyetleri olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. İşletme içinde veya ürün müşteriye teslim edilmeden önce belirlenen başarısızlık maliyetleri, "içsel başarısızlık maliyetleri"; ürün veya hizmetin piyasaya çıktıktan sonra veya müşteriye tesliminden sonra belirlenen başarısızlık maliyetleri ise "dışsal başarısızlık maliyetleri" olarak tanımlanmaktadır (Kırlioğlu, 2013: 116).

Çizelge 12. İşletmeye ait içsel başarısızlık maliyetleri (TL)

Kalite Maliyetleri	Temmuz	Ağustos
Artık	31.021,57	37.970,56
Yeniden İşleme, Yerine Koyma ve Tamir	4.631,53	3.104,22
Yeniden Muayene/Yeniden Test (Bütçe açığı)	7.923,25	42.790,63
Tasarım Değişiklikleri	11.394,83	12.437,37
Kusurlar Sebepi Zaman Kayıpları	2.074,50	8.016,00
Kontrol Edilemeyen Malzeme Kayıpları	9.710,58	11.129,77
Toplam İçsel Başarısızlık Maliyetleri	66.756,26	115.448,55

Çizelge 12'ye göre işletmenin Temmuz ayına ait toplam içsel başarısızlık maliyeti 66.756,26 TL, Ağustos ayına ait toplam içsel başarısızlık maliyeti ise 115.448,55 TL'dir. "Artık", "tasarım değişiklikleri" ve "kontrol edilemeyen malzeme kayıpları" gider kalemlerinin yüksek pay aldığı görülmektedir. Artık oluşumunun nedenlerinin her şey dâhil sisteminden kaynaklı, müşteriden kaynaklı ve otel işletmesindeki operasyonel hatalardan kaynaklı olduğu görülmüştür. Her şey dâhil sisteminden kaynaklı olarak; müşterilerin vakitlerini daha çok otelde geçirmeleri, günün her saatinde öğün ve ara öğünlerin bulunması, yiyeceklerin müşterileri sınırsız tüketmeye teşvik edecek türden açık büfe olarak sunulması, sınırsız içecek imkânı gibi sebepler tüketimi ve artıkları artırmaktadır. Müşteriden kaynaklı olarak; müşterilerin açık büfeye tekrar gelmemek için veya büfenin yenilenmeyeceğini düşünerek tabaklarına fazla yemek almaları ve içeceklerin soğumasına bağlı olarak yeniden içecek almaları olarak belirlenmiştir. Otel işletmelerinde ise yiyecek talep ve arz dengesizliği, yanlış stoklama ve buna bağlı olarak bozulmalar, yiyecek üretiminde yanlış tekniklerin kullanımı gibi planlama ve organizasyon kaynaklı artıklar oluşabilmektedir (Doğdubay ve Sarioğlu, 2010: 110). Otel işletmesindeki artık oluşumunda bu faktörlerin de etkili olduğu düşünülmektedir. Ayrıca

standardın altında ve kalifiye olmayan personel istihdamı ve sınırlı eğitim imkânlarının artıkları artırdığı söylenebilir. Öte yandan, yapılan görüşmeler neticesinde reşo kapağının kapatılmaması (yiyecek-içecek müdürü), rezistans su seviyesinin kontrol edilmemesi (genel müdür), yemeklerin üst kısmının soğuk olması ve misafirin üst kısımdan yemek alması (aşçı başı), ekipman eksikliği (aşçı başı) ve doğru ölçülü bardakların kullanılmaması (yiyecek-içecek müdürü) da artışa neden olan etmenler olarak belirlenmiştir. Otel işletmeleri, emek yoğun işletmeler olmanın yanında sermaye yoğun işletmeler olduklarından, yapılacak tasarım değişiklikleri işletmeye önemli oranda maliyet yüklemektedir. Bu nedenle tasarım değişikliklerinin maliyetinin yüksek çıktığı söylenebilir. Otel işletmesinde kontrol edilemeyen malzeme kayıpları zayi, çöpe atılma, dikkatsizlik gibi nedenlerden oluştuğu tespit edilmiştir. Bunun nedeni olarak ise standardın altında ve kalifiye olmayan iş gücü istihdamı, eğitim eksikliği ve iş gücü devir hızının yüksek olması söylenebilir. Ağustos ayında, Temmuz ayına göre bütçe açıkları yüksek belirlenmiştir. Bunun nedeni tüketimin beklenin üzerinde gerçekleşmesidir. Zira Ağustos ayında Temmuz ayına oranla kişi başı yiyecek maliyetinde %25,63'lük, içecek maliyetinde ise %16,38'lik artış meydana gelmiştir.

Çizelge 13. İşletmeye ait dışsal başarısızlık maliyetleri (TL)

Kalite Maliyetleri	Temmuz	Ağustos
Ürün İadeleri	5.035,99	8.530,61
Müşteri Hizmetleri	2.088,56	2.088,56
Garantilerin Düzeltilmesi	880,00	720,00
Kusur Kaynaklı İndirimler	3.965,00	2.470,00
Kayıp Satışlar ve İtibar Kaybı	3.389,83	25.544,61
Artık	57.761,63	73.249,06
Yeniden İşleme, Yerine Koyma ve Tamir	1.866,94	4.425,73
Kontrol Edilemeyen Malzeme Kayıpları	15.119,18	16.017,75
Toplam Dışsal Başarısızlık Maliyetleri	90.107,13	133.046,32

Çizelge 13'e göre işletmenin Temmuz ayına ait toplam dışsal başarısızlık maliyeti 90.107,13 TL, Ağustos ayına ait toplam dışsal başarısızlık maliyeti ise 133.046,32 TL'dir. Dışsal başarısızlık maliyetlerinde de artık ve kontrol edilemeyen malzeme kayıpları yüksek pay almıştır. Artık maliyeti ve kontrol edilemeyen malzeme kayıplarının içsel başarısızlık maliyetinde bahsedilen aynı sebeplerden dolayı yüksek çıktığı söylenebilir. Ayrıca Ağustos ayında Temmuz ayından farklı olarak kayıp satışlar ve itibar kaybı maliyetinin yüksek olduğu görülmektedir. Bunun nedeni ise hedeflenen geceleme sayısına ulaşamaması dolayısıyla kayıp satışlar ve katlanılan reklam gideridir.

Yapılan görüşmelerde genel müdür ve bölüm yöneticileri tespit edilen başarısızlık sorunlarına çözüm önerileri de getirmişlerdir. Getirilen öneriler ve literatürden hareketle başarısızlık maliyetlerinin önlenabilir olduğu söylenebilir. Bu kapsamda; artıklarla ilgili olarak farkındalık çalışmaları, israf konusunda bilinçlendirme, büfenin yenilenmesiyle ilgili bilgilendirmeler sayesinde müşteri kaynaklı artıkların önlenebileceği düşünülmektedir. Ayrıca, yiyecekler tekrardan değerlendirilerek, masalara israfı ilgili dostça hazırlanan notlar yerleştirilerek, müşteri değer algısını da dikkate alıp yiyecek-içecek çeşitliliğini azaltarak, "reşo kapaklarını kapalı tutalım" ibareleri yerleştirilerek, eksik ekipmanlar tamamlanarak, uygun ölçüde bardak çeşitleri kullanarak, eğitim ve kalifiye eleman temini ile önlenebileceği söylenebilir. Yiyecek-içecek artıklarının önlenmesiyle bütçe açıklarının da oluşmayacağı söylenebilir. Kontrol edilemeyen malzeme kayıplarının bir kısmı departmanlarda farklı renklerde çöp poşeti kullanılması ve çöplerin detektörlerle taranmasıyla önlenebilir. Ayrıca zayi ve diğer kayıpların yine iş gücünün eğitimi ve farkındalık çalışmalarıyla önlenebileceği düşünülmektedir. Bunun dışında kalan kusur kaynaklı zaman kayıpları, ürün iadeleri, garantilerin düzeltilmesi, kusur kaynaklı indirimler, kayıp satışlar ve itibar kaybı başarısızlık maliyetlerinin otel işletmesindeki operasyonel hatalar, eğitim ve koordinasyon eksikliğinden olduğu düşünülmektedir. Yönetim süreçlerinin gözden geçirilmesi ve eğitimde sürekli iyileştirme kazandırmak üzere öğrenen organizasyon kültürünün oluşturulmasıyla bu maliyetlerin önlenebileceği söylenebilir.

Başarısızlık Maliyetlerinin Bölümlerle İlişkilendirilmesi

Bu aşamada belirlenen başarısızlık maliyetleri tahsis oranı atanan bölümler ile ilişkilendirilmiştir. Temmuz ayı için tespit edilen toplam başarısızlık maliyeti 156.863,39 TL, Ağustos ayı için tespit edilen toplam başarısızlık maliyeti ise 248.495,47 TL'dir. Çizelge 14'te tespit edilen başarısızlık maliyetlerinin bölümler ile ilişkilendirilmesi ayrıntılı olarak sunulmuştur.

Çizelge 14. Başarısızlık maliyetlerinin bölümlerle ilişkilendirilmesi

Başarısızlık Maliyetleri	Bölümler	Maliyetler (TL)	
		Temmuz	Ağustos
Artık	Yiyecek-İçecek	88.783,20	111.219,62
Yeniden İşleme, Yerine Koyma ve Tamir	Dönem Maliyetleri	6.498,47	7.529,95
Yeniden Muayene/Yeniden Test (Bütçe açığı)	Kat Hizmetleri-Konaklama (Oda)	1.098,02	7.254,71
	Yiyecek-İçecek	6.825,23	35.535,92
Tasarım Değişiklikleri	Önbüro-Danışmanlık	200,00	200,00
	Kat Hizmetleri-Konaklama (Oda)	753,00	578,42
	Yiyecek-İçecek	6.358,62	8.539,96
	Eğlence-Aktiviteler	-	838,00
	Dönem Maliyetleri	4.083,21	2.280,99
Kusurlar Sebepi Zaman Kayıpları	Dönem Maliyetleri	2.074,50	8.016,00
Kontrol Edilemeyen Malzeme Kayıpları	Önbüro-Danışmanlık	111,51	118,81
	Kat Hizmetleri-Konaklama (Oda)	11.549,60	12.237,41
	Yiyecek-İçecek	8.776,05	10.136,22
	Eğlence-Aktiviteler	4.135,20	4.381,36
	Dönem Maliyetleri	257,40	274,32
Ürün İadeleri	Önbüro-Danışmanlık	5.035,99	8.530,61
Müşteri Hizmetleri	Önbüro-Danışmanlık	2.088,56	2.088,56
Garantilerin Düzeltilmesi	Önbüro-Danışmanlık	880,00	720,00
Kusur Kaynaklı İndirimler	Önbüro-Danışmanlık	3.965,00	2.470,00
Kayıp Satışlar ve İtibar Kaybı	Dönem Maliyetleri	3.389,83	25.544,61
Toplam Başarısızlık Maliyetleri		156.863,39	248.495,47

Maliyet Düşürmede Başarısızlık Maliyetlerinin Kullanımı

Son aşamada, bölüm bazında tahsis edilen maliyet düşürme hedefleri ile yine bölüm bazında tespit edilen başarısızlık maliyetleri karşılaştırılmıştır.

Çizelge 15. Bölüm bazında maliyet düşürme hedefleriyle başarısızlık maliyetlerinin kıyaslanması (Temmuz ayı)

Bölümler	Maliyet Düşürme Hedefi	Başarısızlık Maliyeti
Üretilen Ürün/Hizmet Maliyetleri		
Önbüro-Danışmanlık Hizmetleri	3.212,12	12.281,06
Kat Hizmetleri – Konaklama	10.521,95	13.400,62
Yiyecek-İçecek	57.788,19	110.743,10
Eğlence-Aktiviteler	3.527,33	4.135,20
Kontrol Edilebilen Toplam Maliyetler	75.049,60	140.559,98
Dönem Maliyetleri		16.303,41
Toplam		156.863,39

Çizelge 15'e göre Temmuz ayı için hedeflenen maliyet düşürme tutarının (75.049,60) iki katı üzerinde işletme başarısızlık maliyetine (156.863,39 TL) katlanmaktadır.

Çizelge 16. Bölüm bazında maliyet düşürme hedefleriyle başarısızlık maliyetlerinin kıyaslanması (Ağustos ayı)

Bölümler	Maliyet Düşürme Hedefi	Başarısızlık Maliyeti
Üretilen Ürün/Hizmet Maliyetleri		
Önbüro-Danışmanlık Hizmetleri	7.238,78 TL	14.127,98 TL
Kat Hizmetleri – Konaklama	25.084,53 TL	20.070,54 TL
Yiyecek-İçecek	145.073,43 TL	165.431,72 TL
Eğlence-Aktiviteler	8.690,26 TL	5.219,36 TL
Kontrol Edilebilen Toplam Maliyetler	186.087,00 TL	204.849,60 TL
Dönem Maliyetleri		43.645,87 TL
Toplam		248.495,47 TL

Çizelge 16'ya göre işletme Ağustos ayında da hedeflenen maliyet düşürme tutarının (186.087,00 TL) çok daha üzerinde başarısızlık maliyetine (248.495,47 TL) katlanmaktadır.

4. SONUÇ ve ÖNERİLER

Hedef maliyet uygulama sürecine fiyat duyarlılık ölçümü ve kalite maliyetleri yönetimi aşamaları entegre edilmiştir. İşletme, fiyat duyarlılık ölçümü sonucunda belirlenen satış fiyatı üzerinden oda satışlarını gerçekleştirmesi durumunda hedeflediği kâr marjına ulaşabilir. Ancak işletmenin geceleme sayılarında ve kâr marjında sürekli düşüş yaşaması dolayısıyla işletmenin kısa vadede aracı kullanmadan satışlarını gerçekleştirememesi ve fiyat duyarlılık ölçümü sonucunda belirlenen fiyatların acenta satış fiyatından düşük olması ve bu bağlamda acenta ile anlaşılan fiyatlarda fiyat artırımını mümkün olmadığından hedef maliyet uygulama sürecine fiili satış fiyatı üzerinden devam edilmiştir. Bu bağlamda, işletmenin hedeflediği kâr marjına ulaşabilmek için başarısızlık maliyetleri elimine edilerek hedef maliyete ulaşılmaya çalışılmış ve işletme başarısızlık maliyetlerini elimine ederek arzuladığı kâr ve maliyet hedefine ulaşabileceği ve ek yatırım gerektirmeden sunduğu kalite seviyesini iyileştirebileceği tespit edilmiştir.

Kaliteye ilişkin başarısızlık maliyetleri önlenebilir nitelikte olduğundan işletme herhangi bir ek yatırım maliyeti gerektirmeden hedef maliyete ulaşması ve başarısızlık maliyetlerini elimine ederek sunulan ürün/hizmet kalitesini iyileştirmesi mümkün görülmektedir.

Önbüro-danışmanlık ile ilgili başarısızlık maliyetleri daha çok iadeler ve şikâyet üzerine yapılan düzeltmelerden kaynaklanmaktadır. Dolayısıyla bu başarısızlık maliyetlerinin oluşumunda bilgilendirme eksikliği olduğu açıktır. Değer endeksi sonucuna göre de bu konuda ekipmanların ve basılı materyallerin artırılması ve çeşitlendirilmesi gerekmektedir.

Kat hizmetleri – konaklama (oda) fonksiyonları ile ilgili değer analizi sonucunda özellikle işletme malzeme giderlerinin müşterinin verdiği değerden daha fazla maliyetle gerçekleştiği, buklet malzeme giderleri ile çamaşırhane temizlik giderlerinin müşterinin verdiği değerden daha az maliyetle gerçekleştiği tespit edilmişti. Bu bölümdeki başarısızlık maliyetlerinin büyük çoğunluğu işletme malzemeleriyle ilgilidir. Çamaşırhane temizlik giderleriyle ilgili, çevreye duyarlılık projeleri ve tasarruf tedbirleri dolayısıyla maliyetlerin düşürüldüğü daha önce vurgulanmıştı. Dolayısıyla başarısızlık maliyetlerinin elimine edilmesiyle oluşan tasarrufun buklet malzemeleriyle ilgili olarak kullanılması gerektiği düşünülmektedir.

Yiyecek-İçecek fonksiyonları ile ilgili değer analizi sonucunda müşteriler tarafından yiyecek-İçecek tüketimleri dışında alt parçalarda müşterinin verdiği değerden daha az maliyetle gerçekleştiği tespit edilmişti. Bölüm ile ilgili başarısızlık maliyetlerinin büyük çoğunluğu da bölümdeki artıklar ve bütçenin aşılması ile ilgili maliyetler oluşturmaktadır. Dolayısıyla yiyecek-İçecek kalemlerindeki maliyet fazlalığının diğer alt parçaları geliştirmek üzere kanalize edilmesi gerekmektedir.

Eğlence-aktiviteler fonksiyonları ile ilgili değer analizi sonucunda personel giderleri, müşterinin verdiği değerden daha fazla maliyetle gerçekleşmiş iken, işletme malzeme giderleri, basılı evrak giderlerinin ve plaj hizmetlerinin müşterinin verdiği değerden daha az maliyetle gerçekleştiği tespit edilmişti. Ancak otel işletmesi, ortalamanın altında personel ile hizmet vermektedir. Tespit edilen başarısızlık maliyetleri işletme malzemeleriyle ilgili kayıplar oluşturmaktadır. Dolayısıyla başarısızlık maliyetlerinin elimine edilmesiyle oluşan tasarrufun animasyon departmanında kullanılan işletme malzemelerinin, basılı evrakların ve plaj hizmetlerinin geliştirilmesinde kullanılması gerekmektedir.

Dönem maliyetleri ile ilişkilendirilen başarısızlık maliyetlerinden özellikle bakım onarım giderleri, otel işletmesinde personel yetersizliği nedeniyle oluşan ekstra personel giderleri ve diğer personel lojman tekstili ve kıyafet kayıplarının önlenebilir nitelikte olduğu düşünülmektedir. Dönem maliyetleri içerisinde önemli orana sahip enerji giderleri ile ilgili olarak; bölgeye elektrik tedarik eden tek bir işletme bulunmakta olup ilgili işletme ile sabit fiyat sözleşmesi yapılmıştır. Ayrıca belediye ile atık su üzerinden fiyat anlaşması bulunmaktadır. Öte yandan, su ısıtmasında güneş enerjisinden faydalanılmaktadır. Teknik müdür, ayrıca enerji tüketimi ile ilgili eğitimlerin verildiği ve gerekli tasarruf tedbirlerinin alındığını belirtmiştir. Örneğin, odalarda energy saver kart uygulaması kullanılmaktadır. Ayrıca odadaki klimalar split klima olup balkon kapısı açık olduğunda klima çalışmamaktadır. Öte yandan, 1300 ton kapasiteli büyük havuzda 24 saatte 2-3 kez ters yıkama yapılması gerekirken otelde 1 kez yapıldığı belirtilmiştir.

Sonuç olarak, işletmenin mevcut oda satış gelirlerinin üzerinde oda satışı gelirlerine sahip olabileceği, başarısızlık maliyetlerini elimine ederek arzulanı kâr ve maliyet hedefine ulaşabileceği ve ek yatırım gerektirmeden sunduğu kalite seviyesini iyileştirebileceği tespit edilmiştir. İşletmenin geceleme sayısı ve hedef kâr marjının sürekli düşmesi otel işletmesini fiyat düşürerek satış yapma politikasına ittiği görülmektedir. Ancak işletme doğru fiyat belirleyerek, doğru pazar bölümlendirme yaparak ve bu pazar bölümlerine uygun fiyat farklılaştırması gerçekleştirerek ve satış politikalarını geliştirerek işletme satış gelirlerini artırabilir. Otel işletmelerinin satışlarda aracı kullanmaları kaçınılmazdır. Ancak aracılara ödenen komisyonlar düşürülebilir. Ayrıca otel işletmesinin bu fiyat baskısı nedeniyle maliyet düşürmek adına personelden önemli ölçüde kısmaktadır. Bunun yerine özellikle başarısızlık maliyetlerinde önemli payı olan yiyecek-içecek artıklarının elimine edilmesi gerekmektedir. Bunun için de doğru planlama ve yiyecek-içecek çeşitliliğinin azaltılması önerilmektedir. Ayrıca arz fazlalığı nedeniyle tercih edilen her şey dâhil sistemde çalışan otellerin, rekabet edebilmek ve kâr marjını koruyabilmek adına maliyeti azaltmak için kaliteyi düşürücü girişimler yerine müşteri kârlılık analizi yaparak maksimum doluluk, düşük kâr marjı yerine doğru doluluk ve hedef kâr marjı ile daha başarılı sonuçlar elde edebileceği düşünülmektedir. Öte yandan, işletmelerin geleneksel olarak “maliyet+kâr satış fiyatını belirler” anlayışından çıkarak müşterilerin isteklerine uygun fiyat ve kalite de ürün/hizmet ile arzulan kâra göre hesaplanan düşük maliyet, etkin ve verimli kaynak kullanımını amaçlayan hedef maliyetleme anlayışına geçmeleri gerekmektedir.

Araştırma tek bir otel işletmesi ve yüksek sezon (Temmuz-Ağustos) ayları ile sınırlıdır. Gelecek çalışmalarda yapılan çalışma genişletilerek kalite maliyetlerini takip eden işletmelerde uzun vadeli sonuçlara bakılabilir. Ayrıca müşteri kârlılık analizi sürece dâhil edilerek sonuçlar değerlendirilebilir. Bunun yanında geliştirilen model diğer sektörlere uygulanarak sonuçları karşılaştırılabilir.

KAYNAKÇA

- ARIOTI, A., FANTOZZI, C., GRANCHI, M. ve VETTORI, E. (1999), **A Methodology to Diagnose The Target Cost in a Manufacturing Process**, II. International Conference on Intelligent Processing and Manufacturing of Material, Honolulu, 1, 629-633.
- ACAR, D. ve ŞENOL, H. (2014), **Konaklama İşletmelerinde Hedef Maliyetleme Uygulama Düzeylerinin Tespitine Yönelik Araştırma**, Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 2 (20), 1-25.
- AKKAYA, F. Y. (2010), **Hedef Maliyetleme Yönetiminin Konaklama İşletmelerinde Uygulanabilirliğinin Değerlendirilmesi ve Bir Turizm İşletmesinde Uygulama**, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Dumlupınar Üniversitesi, Kütahya.
- AKSOYLU, S. ve DURSUN, Y. (2001), **Pazarda Rekabetçi Üstünlük Aracı Olarak Hedef Maliyetleme**, Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 11, 357-371.
- ALAGÖZ, A., YILMAZ, B. ve AY, M. (2005), **Üretim Maliyetlerinin Düşürülmesinde Hedef Maliyetleme Yönteminin Rolü ve Uygulanabilirliğine Yönelik Bir Araştırma**, V. Ulusal Üretim Araştırmaları Sempozyumu Bildiriler Kitabı, 47-51, İstanbul Ticaret Üniversitesi, İstanbul.
- ALAGÖZ, A. ve CERAN, Y. (2006), **Stratejik Maliyet ve Kâr Planlama Aracı Olarak Hedef Maliyet Yöntemi (Target Cost Management)**, Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 15, 61-83.
- ALPKAN, S. (2012), **Turizm İşletmelerinde Stratejik Maliyet Yönetim Aracı Olarak Hedef Maliyetleme ve Uygulama Örneği**, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Karabük Üniversitesi, Karabük.
- ANSARI, S., BELL, J. ve SWENSON, D. (2006), **A Template for Implementing Target Costing**, Cost Management, 20 (5), 20-27.
- AYIK, T., BENETATOS, T. ve EVAGELOU, I. (2013), **Tourist Consumer Behaviour Insights in Relation to all Inclusive Hotel Resorts: The Case of Antalya**, Journal of Tourism Research, 7, 109-123.
- BAHŞI, C. G. ve CAN, A. V. (2001), **Hedef Maliyetleme**, Muhasebe ve Denetime Bakış, 4, 47-64
- BALCI, A. (2011), **Sosyal Bilimlerde Araştırma Yöntem, Teknik ve İlkeler**, Pegem Akademi, Ankara.
- BARAK, H. (2006), **Turizm Sektöründe Uygulanan Her Şey Dahil Tatil Sisteminin Bölgedeki İşletmeler Üzerindeki Etkisi ve Bodrum Örneği**, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- BAŞARAN, S. (2014), **Konaklama İşletmelerinde Yiyecek-İçecek Maliyet Etkinliğinin Hedef Maliyet Yöntemiyle Sağlanması: Alanya Bölgesinde Bir Uygulama**, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Akdeniz Üniversitesi, Antalya.
- BEKÇİ, İ. ve TORAMAN, A. (2011), **Kalite Maliyetleri ve Bir Hastanede Hesaplanması**, Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 16 (2), 39-57.
- BİLGİNOĞLU, F. (1995), **Hedef Maliyetleme (Target Costing) Yeni Bir Yönetim Aracı**, Yönetim Dergisi, 6 (21), 13-15.
- BLYTHE, J. (2005), **Essentials of Marketing**, Pearson Education, England.
- BOSTAN, A., ARMAĞAN, E. A. ve SÜKLÜM, N. (2006), **Her Şey Dahil Sistem Uygulayan Otel İşletmelerinde Müşteri Memnuniyeti: Bir Alan Araştırması**, Yönetim ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi, 4 (6), 32-53.
- COOPER, R. ve SLAGMULDER, R. (1999), **Develop Profitable New Products with Target Costing**, Sloan Management Review, 40 (4), 23-34.
- COŞKUN, A. (2003), **Stratejik Maliyet Yönetimi Aracı Olarak Hedef Maliyetleme**, Akademik Araştırmalar Dergisi, 15, 25-34.
- ÇABUK, Y. (2005), **Kalite Maliyetleri ve Kalite Maliyetlerini Ölçmede Kullanılan Yöntemler**, ZKÜ Bartın Orman Fakültesi Dergisi, 7 (7), 1-8.
- ÇAKICI, A. ve ÇETİNSÖZ, B. (2010), **Otel İşletmelerinde Her Şey Dahil Sistemin Satın Alma Politikalarına Yansımaları Üzerine Bir Araştırma**, Ticaret ve Turizm Eğitim Fakültesi Dergisi, 2, 1-19.
- ÇEVİRGEN, A. ve ÜNGÜREN, E. (2009), **Yöre Esnafının Her Şey Dahil Sistemine Yönelik Tutumları**, Ege Akademik Bakış Dergisi, 9 (2), 637-658.
- ÇİFTÇİ, H., DÜZAKIN, E. ve ÖNAL, Y. B. (2007), **All Inclusive System and Its Effects on The Turkish Tourism Sector**, Problems and Perspectives in Management, 5 (3), 269-285.

- ÇİZEL, R. B. (2008), **Herşey Dahil Sistemin Ortaya Çıkış ve Yaygınlaşma Sürecinde Etkili Çevresel Baskılar ve Konaklama İşletmelerinin Stratejik Yanıtlarının Antalya Yöresinde Araştırılması**, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Akdeniz Üniversitesi, Antalya.
- ÇİZEL, R. B., ÇİZEL, B., SARVAN, F. ve ÖZDEMİR, B. (2013), **Emergence and Spread of an All-Inclusive System in The Turkish Tourism Sector and Strategic Responses of Accommodation Firms**, International Journal of Hospitality & Tourism Administration, 14 (4), 305-340.
- DALY, J. L. (2002), **Pricing for Profitability: Activity-Based Pricing for Competitive Advantage**, John Wiley & Sons, Inc, New York.
- DAN, S., SHADID, A., JAN, B. ve Ill-Woon, K. (2003), **Best Practices in Target Costing**, Management Accounting Quarterly, 4 (2), 12-17.
- DEMİR, K. (2012), **Kalite Maliyetleri Yönetimi ve Otel İşletmeleri Üzerinde Bir İnceleme**, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- DEMİR, S. ve DİLEK, A. (2010), **Yönetim Kararlarında Hedef Maliyetleme: Konaklama İşletmesi Uygulaması**, Mali Ufuklar Dergisi, 2, 11-33.
- DOĞDUBAY, M. ve SARIOĞLAN, M. (2010), **Büyük Ölçekli Otel İşletmelerinin Yiyecek-İçecek Ünitelerinde Üretim Dengesini Bozan Üretim Kayıplarının Rapor Edilmesi**, TÜBAV Bilim Dergisi, 3 (1), 106-116.
- ERDEM, B. ve TOKMAK, C. (2015), **Turizm İşletmelerinde İnsan Kaynakları Planlaması**, E. Pelit (Ed.), Turizm İşletmelerinde İnsan Kaynakları Yönetimi, 131-198, Grafiker Yayınları, Ankara.
- ERGÜL, A. (2014), **Hedef Maliyetleme Çerçevesinde Çağdaş Maliyet Yöntemlerinin Maliyet Etkinliği Boyutunda Entegrasyonu ve Konaklama İşletmelerinde Uygulanması**, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Akdeniz Üniversitesi, Antalya.
- FEIL, P., YOOK, K. H. ve KIM, I. W. (2004), **Japanese Target Costing: A Historical Perspective**, International Journal of Strategic Cost Management, 11, 10-19.
- HAGUE, N. (2009), **The Problem with Price**, The Journal of Professional Pricing, 18 (3), 28-33.
- HARMON, R. R., UNNIL, R. ve ANDERSON, T. R. (2007), **Price Sensitivity Measurement and New Product Pricing: A Cognitive Response Approach**, Management of Engineering and Technology, IEEE Publishing, USA.
- HELMS, M. M., ETTKIN, L. P., BAXTER, J. T. ve GORDON, M. W. (2005), **Managerial Implications of Target Costing**, Competitiveness Review: An International Business Journal, 15 (1), 49-56.
- İZBUDAK, Z. H. (2005), **Pazara Yönelik Stratejik Maliyet Yöntemleri ve Hedef Maliyetleme Üzerine Bir Uygulama**, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Kocaeli Üniversitesi, Kocaeli.
- KATO, Y. (1993), **Target Costing Support Systems: Lessons From Leading Japanese Companies**, Management Accounting Research, 4 (1), 33-47.
- KAUR, M. (2014), **Poising Between Price and Quality Using Target Costing**, GE- International Journal of Management Research, 2 (1), 17-33.
- KEANE, M. J. (1997), **Quality and Pricing in Tourism Destinations**, Annals of Tourism Research, 24 (1), 117-130.
- KIRLIOĞLU, H. (2013), **Kalite Maliyetleri**, Sakarya Yayıncılık, Sakarya.
- KOÇ, E. (2006), **Total Quality Management and Business Excellence in Services: The Implications of All-Inclusive Pricing System on Internal and External Customer**, Total Quality Management & Business Excellence, 17 (7), 857-877.
- KÖLÜK, N., DİLSİZ, İ. ve KARTAL, C. S. (2003), **Kalite Güvencesi ve Standartları**, Atlas Yayıncılık, Malatya.
- KUTAY, N. ve AKKAYA, G. (2000), **Stratejik Maliyet Yönetimi Aracı Olarak Hedef Maliyetleme**, Dokuz Eylül Üniversitesi İİBF Dergisi, 15 (2), 1-15.
- LEWIS, R. C. ve SHOEMAKER, S. (1997), **Price-Sensitivity Measurement: A Tool for the Hospitality Industry**, Cornell Hotel and Restaurant Administration Quarterly, 38 (2), 44-54.
- LUCHARS, J. Y. ve HINKIN, T. R. (1996), **The Service-Quality Audit: A Hotel Case Study**, Cornell Hotel and Restaurant Administration Quarterly, 37 (1), 34-41.
- MENEKŞE, R. (2005), **Her Şey Dahil Sistemin ve Sistemden Faydalananlar Açısından Etkilerinin Otel Yöneticilerinin**

- Gözünden Değerlendirilmesi (Marmaris Örneği)**, Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi, 1, 97-124.
- NUBİN, S. (2006), **Hizmet İşletmelerinde Hedef Maliyetleme ve Uygulama Örneği**, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- OĞAN, Y. (2015), **Konaklama İşletmelerinde Kalite Maliyet Sistemi ve Doğu Karadeniz Bölgesi'ndeki Otel İşletmelerinde Bir Uygulama**, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Niğde Üniversitesi, Niğde.
- OKUTMUŞ, E. ve ERGÜL, A. (2015), **Konaklama İşletmelerinde Hedef Maliyetleme, Değer Analizi ve Kaizen Maliyetleme Yöntemlerinin Birlikte Uygulanabilirliğine İlişkin Bir Araştırma**, Muhasebe ve Finansman Dergisi, 65, 97-116.
- ÖN ESEN, F. (2013), **Turizm Öğrencilerinin Her Şey Dahil Sistemine Yönelik Tutumları**, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 30, 1-24.
- ÖZDEMİR, A. (2010), **Her Şey Dâhil Sistemin Konaklama İşletmelerince Tercih Edilme Nedenleri ve Ekonomik Etkileri: Antalya Örneği**, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Akdeniz Üniversitesi, Antalya.
- ÖZDEMİR, B. (2001), **Otel İşletmelerinde Mutfak Yönetimi ve Her Şey Dahil (All Inclusive) Uygulamasının Mutfak Yönetimine Etkileri Üzerinde Sektörel Bir Araştırma**, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Akdeniz Üniversitesi, Antalya.
- ÖZER, G. ve SAVAŞ, O. (2000), **A New Challenge for Business Administration in the New Millennium: Confrontational Competition**, In First International Joint Symposium on Business, 77-87, Çanakkale 18 Mart Üniversitesi ve Silesian Üniversitesi, Gökçeada-Çanakkale
- PELİT, E., ERKILIÇ, E., AYDOĞAN, N. ve BOZDOĞAN, İ. (2011), **Tourism Academicians' Assessments on Advantages and Disadvantages of All-Inclusive System Applied in Turkish Tourism Sector**, Management and Education, VII (3), 117-124.
- RAAB, C., MAYER, K., KIM, Y. S. ve SHOEMAKER, S. (2009), **Price-Sensitivity Measurement: A Tool for Restaurant Menu Pricing**, Journal of Hospitality & Tourism Research, 33 (1), 93-105.
- RAAB, C., MAYER, K., SHOEMAKER, S. ve NG, S. (2009), **Activity-Based Pricing: Can It Be Applied in Restaurants?**, International Journal of Contemporary Hospitality Management, 21 (4), 393-410.
- RAMDEEN, C., SANTOS, J. ve CHATFIELD, H. K. (2007), **Measuring The Cost of Quality in a Hotel Restaurant Operation**, International Journal of Contemporary Hospitality Management, 19 (4), 286-295.
- SAROKOLAEI, M. A., TAGHIZADEH, V. ve EBRATI, M. (2012), **The Relationship Between Target Costing and Value-Based Pricing and Presenting an Aggregate Model Based on Customers' Expectations**, Procedia-Social and Behavioral Sciences, 41, 74-83.
- SAYGIN, T. (2008), **Stratejik Maliyet Yönetimi Yaklaşımlarından Kaizen Maliyetleme ve Hedef Maliyetlemenin Uygulanabilirliği ve Bir Uygulama**, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Çanakkale.
- ŞAHİN, M. A. (2012), **Alanya ve Çevresinde Beş Yıldızlı Otellerde Yiyecek İçecek Kalite Maliyetlerinin Değerlendirilmesine Yönelik Bir Araştırma**, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi, İstanbul.
- ŞENOL, H. (2011), **Konaklama İşletmelerinde Her Şey Dahil Sistemin Hedef Maliyetleme Bağlamında Analizi**, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Isparta.
- TAŞTAN, H. (2014), **Kısıt Yönetiminde Kalite Maliyetlerinin Kullanımı: Bir Otel İşletmesinde Uygulama**, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi, Adana.
- ÜNER, M. M., SÖKMEN, A. ve BİRKAN, İ. (2006), **Türkiye'de Her Şey Dahil Uygulamasının Konaklama İşletmeleri Üzerindeki Etkisi: Antalya Örneği**, Anatolia: Turizm Araştırmaları Dergisi, 17 (1), 35-50.
- ÜNGÜREN, E., ALGÜR, S. ve DOĞAN, H. (2009), **Konaklama ve Seyahat Acentaları Yöneticilerinin Her Şey Dahil Sistemine Yönelik Tutumları: Antalya Örneği**, Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi İİBF Dergisi, 17, 95-112.
- WEINER, J. L. (2002), **Applied Pricing Research**, In Proceedings of The Sawtooth Software Conference, 111-122, Sequim, Sawtooth Software, WA.
- WESTENDORP, P. H. (1976), **NSS-Price Sensitivity Meter (PSM)- A New Approach to Study Consumer Perception of Price**, ESOMAR Congress, Venice, 139-167.
- YÜKSELEN, C. (2016), **Pazarlama İlkeler-Yönetim-Örnek Olaylar (13. Yenilenmiş Baskı)**, Detay Yayıncılık, Ankara.

BİR EĞİTİM ARAŞTIRMA HASTANESİ ACİL SERVİS BİRİMİNE BAŞVURAN HASTA SAYISI TAHMİNİ

Hatice ESEN¹, Ümran KAYA²

ÖZET

Amaç: Acil servisin hasta gereksinimlerini karşılayacak tarzda planlanması, tüm kaynakların etkin yönetimi, kaliteli sağlık hizmeti ve hasta memnuniyetini doğrudan etkileyecek, kaynakların verimli kullanılmasını sağlayacaktır. Bu araştırmayla, eğitim ve araştırma hastanesi acil servisine hasta başvurusunun kantitatif tahmin yöntemleriyle analiz edilmesi, en uygun tahmin modelinin belirlenerek gelecek dönemlere ait hasta sayısı tahmininin yapılması amaçlanmaktadır.

Yöntem: Tahmin yöntemi olarak iki farklı model kullanılmıştır. Birincisi olan Rassal Orman Modeli'nde hastaneye gelen hastaların şehrin nüfusuna ve gelen turist sayısına bağlı olduğu varsayımı kullanılmıştır. İkinci model olan Holt-Winters Modeli'nde, beş yıllık acil durum hastalarının mevsimsel verileri dikkate alınmaksızın diğer verilerden hareketle tahmin gerçekleştirilmiştir.

Bulgular: Uygulanan analiz sonucunda Antalya'daki bir eğitim hastanesinin acil servisine 2015-2019 yılları arasındaki toplam başvuru 3.709.716 iken, 2020-2024 yıllarında bu sayının 3.985.932 olacağı tahmin edilmiştir.

Özgünlük: Acil servisler kesintisiz hizmet veren çok yoğun birimlerdir. Bu nedenle, bu talebi doğru olarak belirlemek ve hastane yöneticileri tarafından gerekli iyileştirmeleri yapmak oldukça önemlidir. Kapasite planlaması, idari anlamda birçok sorunu çözecek alandır. Kapasite planlaması hakkında yapılmış birçok çalışma olmasına rağmen, turistik bir bölgede mevsimlik hasta sayısı değişen bir hastanenin yatak kapasitesinin kantitatif ve analitik yöntemler ile planlaması literatürde yapılan bir çalışma değildir.

Anahtar Kelimeler: Acil Servis, Rassal Orman, Holt-Winters, Talep Tahmini.

ESTIMATED NUMBER of PATIENTS APPLIED to a TRAINING RESEARCH HOSPITAL EMERGENCY DEPARTMENT

ABSTRACT

Purpose: Planning the emergency department to meet patient needs, effective management of all resources, quality health care and patient satisfaction will directly affect the efficient use of resources. With this study, it is aimed to analyze the patient admission to the training and research hospital emergency department with quantitative estimation methods, to determine the most appropriate estimation model and to estimate the number of patients for future periods.

Methodology: Two different models are used as estimation method. First, the Random Forest Model was modeled with the assumption that the patients coming to the hospital depend on the population of the city and the number of tourists coming. In the second model, the Holt-Winters Model, five-year emergency number patients were estimated by considering seasonal data regardless of any other data.

Findings: When the results are examined; while the total application to the emergency room was 3.709.716 between 2015 and 2019, it was estimated that 3.985.932 would apply in 2020-2024.

Originality: Emergency services are very busy units that provide uninterrupted service. Therefore, it is very important to accurately determine this demand and make the necessary improvements by hospital managers. Capacity planning is an area that will solve many administrative problems. Planning for the future; helps to solve the problem by foreseeing the event and before the risk moments come Although there are many studies about capacity planning, planning the bed capacity of a hospital with a changing number of seasonal patients in a touristic area is not a study in the literature. In this respect, the study shows its originality in the literature.

Keywords: Emergency Service, Rassal Orman, Holt-Winters, Demand Forecast.

¹ Dr., Antalya Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Ar-Ge Birimi, hatice.esen1@saglik.gov.tr, ORCID: 0000-0003-1164-9086 (Sorumlu Yazar-Corresponding Author)

² Arş. Gör., Antalya Bilim Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü, umran.kaya@antalya.edu.tr, ORCID: 0000-0002-8211-2908

1. GİRİŞ

Türkiye’de sağlık hizmetleri sunumu, kamu ve özel hizmet sunucular tarafından sağlanmaktadır. Sağlık hizmetleri; hastalıkların teşhis edilmesinin yanı sıra tedavi ve rehabilitasyonu, hastalıkların önlenmesine, birey ve toplumun sağlık düzeyinin geliştirilmesine yönelik faaliyetler bütünüdür (Kavuncubaşı ve Yıldırım, 2015: 40). Hastaneler; teşhis, tedavi ve rehabilitasyon ihtiyacı olan hasta, yaralı, hamile kişiye 24 saat kesintisiz hizmet veren, bünyesinde birden çok tıbbi teşhis ve tedavi birimi barındıran kurumlardır (Resmi Gazete, 2000). Bu kurumlara başvuranların hizmetten yararlanması reddedilmez, ertelenemez ve kesintisiz biçimde devam etmesi ve talebe hızlı bir biçimde cevap verilmesi gerekir (Irmak ve diğerleri, 2012). Hastane birimleri arasında acil servisler öncelikli ve yoğun olarak sağlık hizmeti sunan birimlerdir (Sarıyer, 2018). Acil servislerdeki hasta başvuru sayıları her geçen gün artmaktadır. Bu artış, sağlık hizmeti sunumunda karmaşıklığa, acil servis yataklarının verimli kullanılmaması, bekleme süresinin uzunluğundan dolayı yaşanan olumsuzluklar gibi çeşitli zorlukları beraberinde getirmektedir (Wargon ve diğerleri, 2009). Sağlık hizmetlerine olan talebin öngörülmesi ve belirlenebilmesi, sağlık hizmetlerinin iyi biçimde planlanması ve uygulanmasına olanak sağlaması nedeniyle hastane yönetimi açısından oldukça önemli bir konudur. Tahmin etme konusunda tecrübe ve sezgi gibi nitel yöntemlerle birlikte ekonomik göstergeler ve istatistiksel tekniklerin dâhil olduğu nicel yöntemlerin kullanıldığı görülmektedir (Yiğit, 2016).

Sağlık hizmetleri sistemlerindeki verilerin doğru şekilde tahmin edilmesi, karar vericilerin, hizmet ihtiyacını öngörmeleri ve zaman içinde kaynakların verimli kullanılması açısından oldukça önemlidir. Verimli sistemler, kaynakları zaman içinde ortaya çıkan hizmet talepleriyle karşılamayı amaçlamaktadır. Kaynak tahsisi kararları, stokastik belirsizlik altında alınmaktadır. Bu durum, farklı zaman aralıklarında hizmete ihtiyaç duyan bireylerin sayısındaki belirsizliği içermektedir. Sağlık sistemlerindeki talep verilerinin doğru bir şekilde tahmin edilmesi, karar vericilerin hizmete olan ihtiyacı önceden tahmin etmelerine ve kaynakların nasıl yönetileceği konusunda bilinçli kararlar almalarına olanak sağlayacaktır (Jalalpour ve diğerleri, 2015).

Tahmin, stratejik planlama açısından çok önemlidir. Yöneticiler tahmin bilgilerini herhangi bir konu ile ilgili karar alırken çoğunda kullanır. Bu nedenle, güvenilir bir tahmin, kurumların yalnızca gelecekteki fırsatları açıkça tanımalarına yardımcı olmakla kalmaz, aynı zamanda potansiyel riskleri de azaltmasına olanak sağlar. Her sektörün farklı iş planlama tekniklerine ve özelliklerine göre, yöneticiler, gelecekteki talebi tahmin etmek için farklı tahmin tekniklerini kullanmaktadırlar (Dang ve diğerleri, 2016). Bu nedenle sağlık hizmetlerinde veri madenciliği oldukça önemlidir. Sağlık bilgi sistemleri, büyük verilerinden yararlı bilgi elde etmeyi amaçlamaktadır. Elde edilen bu bilgilerle; birey bazında daha nitelikli ve kaliteli sağlık hizmeti sunumu, sağlık kurumlarındaki mevcut kaynakların etkin kullanılmasıyla daha iyi yönetilmesinin sağlanması ve etkin sağlık politikalarının oluşturulması sağlanmaktadır (Koyuncugil ve Özgülbaş, 2009).

Veri madenciliği, geçmiş faaliyetlerin analizini esas alarak veriler arasındaki ilişkiyi tespit etmek ve gelecek faaliyetlerin tahminine yönelik karar verme modeli olarak tanımlanmaktadır (Koyuncugil ve Özgülbaş, 2009). Bir başka deyişle veri madenciliği, geniş veri yığınları içerisinde gizli kalmış bilgilere ulaşılmasını sağlar. Bu işlem, istatistik, matematik disiplinleri, modelleme teknikleri ve çeşitli bilgisayar programları aracılığı ile yapılır (Baykal, 2006). Hastane Bilgi Yönetim Sistemleri (HBYS), hasta verilerinin en sağlıklı şekilde depolandığı alanlardır. Bu verilerin doğru şekilde değerlendirilerek analiz edilmesi yeni bilgilerin ortaya konulması hastane yönetimine mevcut durum değerlendirmesinde ve geleceğe yönelik kararlar almada yol gösterici olacaktır (Alan, 2019). Veri madenciliği astronomi, biyoloji, finans, pazarlama, sigorta, tıp gibi birçok alanda uygulanmaktadır. Veri madenciliğinde kullanılan modeller, tahmin edici ve tanımlayıcı olarak iki temel grupta incelenir. Tahmin edici modellerde, sonuçları bilinen verilerden esas alınarak bir model oluşturulur ve geliştirilen bu model aracılığıyla bilinmeyen veri kümeleri için sonuç değerlerinin tahmin edilmesi sağlanır. Tanımlayıcı modellerde ise karar vermeye yardımcı olacak mevcut verilerdeki örüntülerin tanımlanması amaçlanmaktadır (Özekes, 2003).

Acil servislere hasta başvurusu giderek artmaktadır. Sağlık Bakanlığı İstatistik, Analiz, Raporlama ve Stratejik Yönetim Dairesi Başkanlığı tarafından yayımlanan rapora göre Türkiye’deki kamu hastaneleri acil servislerinde 2010 yılında 74,2 milyon hasta sağlık hizmeti alırken bu sayı 2017 yılında 101,4 milyona

ulaşmıştır (SB, 2018). Acil servislerde birikmeden kaynaklanan hasta yoğunluğunun nedenleri arasında; hastanedeki yatak eksikliği, artan hasta sayısı, personel yetersizliği, acil servis muayene alanlarının fiziki alt yapısının yeterli olmaması, konsültasyon süreçlerinde yaşanan aksaklıklar, görüntüleme ve laboratuvar hizmetlerinde yaşanan sorunlar yer almaktadır (Söyler ve Koç, 2014). Yine acil servise başvuran hasta sayısındaki artış, maliyetlerin artmasının yanı sıra hasta bakım sonuçlarında da önemli bir sorun haline gelmiştir (Schweigler ve diğerleri, 2009). Acil servislerde tahmin modellerinin kullanılması, acil serviste kapasiteyi yönetmek ve hasta yoğunluğu olduğu zamanda yatakların verimli kullanılmasına olanak sağlayacaktır (Lucini ve diğerleri, 2017). Durum tespitinin önceden yapılması iş yükünü azaltmak için tedbirler alınmasına imkân sağlayacaktır (Hoot ve diğerleri, 2008).

Bu çalışmada ise bir eğitim ve araştırma hastanesinin acil servisinden alınan geçmiş beş yıllık (2015-2019) hasta verileri Rassal Orman Metodu ve Holt-Winters Modeli kullanılarak gelecek beş yıl (2020-2024) içerisinde karşılaşılabilecek talepler tahmin edilecektir. Eğer acil servis talep tahmini doğru yapılabilirse hem insan kaynaklı hem de altyapı planlaması yapılarak yaşanabilecek birçok sorun önlenabilir. Yine kapasite planlamasının doğru yapılmasıyla hasta memnuniyetinin yanı sıra çalışan memnuniyetinin de artması sağlanacaktır.

Bir eğitim ve araştırma hastanesi acil servisine başvuran hasta sayısı tahminini amaçlayan çalışma beş bölümden oluşmaktadır. İzleyen bölümde literatür taraması, üçüncü bölümde yöntemi oluşturan metodlar, dördüncü bölümde yapılan analizler sonucunda elde edilen bulgular verilmiştir. Son bölümde ise sonuçlar yer almaktadır.

2. LİTERATÜR TARAMASI

Sağlık hizmetlerinde veri madenciliği algoritmaları kullanılarak vaka sayısı, yatak sayısı, yatak doluluk oranı, hastalık yükü, iş yükü, tıbbi cihaz kapasite oranı gibi konularda algoritma analizleri yapılarak sonraki dönemlerdeki ihtiyaçları tahmin etmeyi amaçlayan birçok çalışma bulunmaktadır. Kocadağ ve Şahin tarafından yapılan çalışmada sağlık sektöründe yapılan talep tahmini çalışmalarının ve tahmin etmede kullanılan yöntemler incelemiştir. Türkiye’de yapılan çalışmalarda kullanılan yöntemler incelendiğinde; hasta yatağı talep tahmininde, bilgisayarlı tomografi ve MR cihazı kullanım kapasitesi, sağlık hizmeti talep etme oranı, hastaneden hizmet alan hasta profilini belirlemek, ilaç endüstrisi satış tahmininde regresyon analizinin kullanıldığı gösterilmiştir. Zaman serileri analizi kullanılarak yapılan çalışmalar da bulunmaktadır. Hasta yoğunluğunu, reçete başına ortalama maliyetini, 112 Acil Çağrı Merkezi’ne gelebilecek çağrı sayılarını tahmin ARIMA Modeli kullanıldığı belirtilmiştir (Kocadağ ve Şahin 2020). Özellikle son yıllarda zaman serileri modellerinde ARIMA Modeli, Holt-Winters Modeli, SARIMAX Modeli ve LSTM (Long Short-Term Memory) kullanılarak COVID-19 salgının düzeyi tahmin edilmeye çalışılmıştır (Panda 2020; Solanki ve Singh, 2021). COVID-19 sürecinde, İngiltere’de yoğun bakım kapasitesini tahmin etmek için çalışma yapılmıştır (Deasy ve diğerleri, 2020). Özel bir sağlık kurumunda; hasta profili belirlenerek hasta taleplerinin karşılanmasını amaçlayan veri madenciliği yapılmıştır (Karabulut, 2021: 111). Hipertansiyon hastalarında makine öğrenme yöntemlerinden Rassal Orman Modeli kullanılarak hastalarda hipertansif atak olasılığı belirlenmiştir (Fidan, 2020: 94). Cilt hastalıklarında (sedef hastalığı, seboreik dermatit, liken planus, pityriasis rosea, kronik dermatit), bilgi sistemi geliştirmek amacıyla; Sınıflandırma ve Regresyon Ağacı, Rassal Orman, Karar Ağacı, Destek Vektör Makineleri, Degrade Artırıcı Karar Ağacı veri yöntemleri kullanılmıştır (Verma ve diğerleri, 2019). Başka bir çalışmada veri madenciliği yöntemleri kullanılarak meme kanserinde doğru sınıflama yapabilmek için; Naive Bayes, K-En Yakın Komşu Algoritması (K-Nearest Neighbor-KNN), Destek Vektör Makineleri (Support Vector Machine-SVM), Yapay Sinir Ağlar (Artificial Neural Network-ANN), Logistic Regression, Rassal Orman Algoritmaları kullanılmıştır (Yalçın, 2019: 55). Rahim ağzı kanserinin erken teşhisi için veri madenciliği yöntemlerinden naive bayes, karar ağacı ve destek vektör makinesi algoritmaları kullanılmıştır (Yetginler, 2019: 43). Yoğun bakım hastalarının mortalite ve yoğun bakımda yatış sürelerine hangi faktörlerin etki ettiğini belirlemek için; Yapay Sinir Ağı, Naive Bayes, Rastgele Orman, C4.5 Algoritması, Sınıflama ve Regresyon Ağacı (Cart), Lojistik Regresyon, Destek Vektör Makineleri (DVM) veri madenciliği yöntemleri kullanılmıştır (Sülekli, 2019: 57). Alan (2019) tarafından yapılan çalışmada; veri madenciliği yapılarak hastanede kayıt altında tutulan farklı bölümlerdeki veriler arasında birliktelik kuralı olup olmadığını analiz etmiştir (Alan, 2019: 410). Hertzum (2017) Danimarka’da

dört farklı acil servise başvuran hastaların hizmet verilen nüfus, hasta yaşı, bireylerin kronik hastalığı, çalışan ve işsizlik verileri temel alınarak yıllık hasta sayısındaki saatlik artış tahmin edilmiştir. Çalışma sonucunda, ARIMA Modeli'nin regresyon modellerine göre daha iyi sonuçlar verdiği öngörülmüştür (Hertzum, 2017). Bircan ve Çam (2016), Cumhuriyet Üniversitesi Hastanesine 2006-2011 yılında başvurmuş hastaların, veri tabanlarından alınan tedavi-demografik verilerini elde edip, bu verilere göre hasta profili ve hasta başvuru davranışlarının belirlenmesiyle hastanedeki hizmet planlamasını amaçlamış ve kümeleme analizi tekniklerinden K-Means Kümeleme yöntemine göre daha uygun sonuçlar tespit etmişlerdir (Bircan ve Çam, 2016). Yapılan bir çalışmada Fransa'nın Troyes Şehir Hastanesi acil servisinin 2010-2014 yılları arasında hasta verileri kullanılarak uzun ve kısa dönemde talep tahmini gerçekleştirilmiştir (Afial ve diğerleri, 2016). Diğer bir çalışmada sıtma hastalığında; Bulanık Birliktelik Kuralları Madenciliği yöntemi kullanılarak hastalığın mortalite ve morbidite tahmin edilmeye çalışılmıştır (Buczak ve diğerleri, 2015). Irmak ve diğerleri tarafından yapılan çalışmada, hastane verileri kullanılarak bazı veri madenciliği teknikleri ile hasta yoğunlukları ARIMA ve yapay sinir ağları yöntemleri ile tahmin edilmiş ve elde edilen sonuçlar birbiriyle karşılaştırılmıştır. (Irmak ve diğerleri, 2012). Sun ve diğerleri (2009) Singapur'da kamu hastanesinde, 2005-2008 yılları arasında acil servise başvuran hasta verilerini kullanarak haftalık ve yıllık tahminler yapmışlardır. Zaman serisi analizinin, acil servisin iş yükü tahmininde personel kadrosu ve kaynak kullanımı planlanmasında kullanılabilir verimli bir metot olduğu gösterilmiştir (Sun ve diğerleri, 2009). Ege Bölgesi'ndeki bir araştırma ve uygulama hastanesi belirli bir dönemde başvuruda bulunan acil hasta verilerini (başvuran hastaların yaşı, cinsiyeti, tanısı, fiziki ve coğrafi şartları, çalışan sayısı, hastaların acil serviste kalma süreleri gibi) kullanarak bir simülasyon modeli geliştirmeyi amaçlamıştır. İki senaryo oluşturularak hastaların bekleme süresi personelin iş yükü hesaplanmış ve Senaryo 2'nin, doktor, hemşire ve yatak kaynaklarının faydalı kullanım oranlarını etkilemediği çalışanlara ek bir iş yükü getirmediği tespit edilmiştir (Özdağoğlu ve diğerleri, 2009). Schweigler ve diğerleri (2009) tarafından yapılan çalışmada, acil servisin yatak doluluk oranları tahmin edilmesinde ARIMA Modeli'nin daha uygun olduğu gösterilmiştir (Schweigler ve diğerleri, 2009). Yalçın (2009) tarafından yapılan çalışmada, bir devlet hastanesi acil servisinin işleyişini iyileştirmek amacıyla karar destek aracı olarak simülasyon ve optimizasyon teknikleri kullanılarak hastanelerin hastanede geçirdikleri sürenin %28,27 kısaldığı bulunmuştur (Yalçın, 2009: 119).

Hoot ve diğerleri (2008) çalışmalarında, acil servisin gelecekteki çalışma koşullarının zaman serileri modeli kullanılarak belirlenmesinin acil serviste yığılması engelleyebileceğini belirtmiştir (Hoot ve diğerleri, 2008). Bu çalışmada Rassal Orman ve Holt-Winter Modelleri birlikte kullanılarak acil servis talep tahmini yapılmıştır. Kapasite planlamasına yönelik çalışmalarda, turistik bölgelerde değişkenlik arz eden hastane yatak kapasitesinin kantitatif ve analitik yöntemlerle yapılan çalışmaya rastlanmamıştır. Bu bağlamda, kantitatif tahmin modelleri kullanılarak acil servis talep tahmininin yapılabileceği, gelecekte acil servis kapasite planlamasında nasıl bir yol izleneceğinin önceden öngörülerek gerekli iyileştirme faaliyetlerinin yapılmasına olanak sağlayacaktır.

3. YÖNTEM

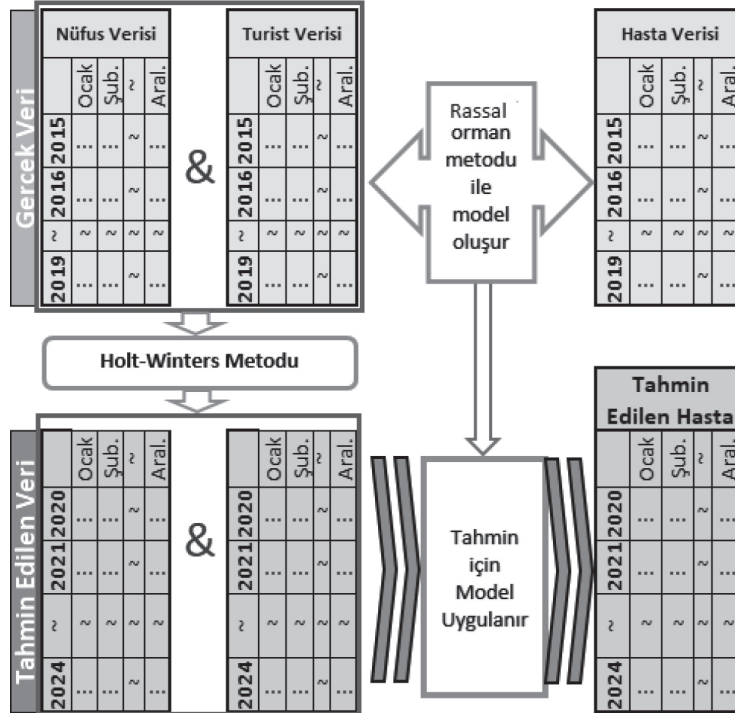
Bu araştırmanın amacı, bir eğitim ve araştırma hastanesi acil servisine gelen aylık hasta sayılarına dayanarak kantitatif tahmin yöntemleri ile analiz edilmesi ve en uygun tahmin yönteminin belirlenerek 2020-2024 yıllarındaki acil servise başvurunun tahmin edilmesi ve acil servis yoğunluğunu ortaya koymaktır.

Araştırmanın evrenini, 2015-2019 yılları arasında bir eğitim araştırma hastanesine acil servis yeşil, sarı ve kırmızı alana başvuran hasta sayısı oluşturmaktadır. Araştırmada örneklem çekilmemiş, acil servise yapılan tüm hasta başvurusu dâhil edilmiştir. Araştırmanın gerçekleştirilmesinde bazı sınırlılıklar söz konusudur. Bunlar; araştırmanın yalnızca bir eğitim ve araştırma hastanesinin verilerinden yararlanılması ve tahmin etmek için kullanılan verilerin son beş yıl ile sınırlandırılmasıdır. Araştırmanın yapılabilmesi için hastane başhekimliğinden yazılı izin alınmıştır. Araştırmanın verileri ise Temel Sağlık İstatistikleri Modülünden (TSİM) aylık raporlar halinde toplanmıştır. Sonuçların gerçeği yansıtabilmesi için 60 aylık (5 yıllık) acil servise toplam hasta başvurusu alınmıştır. Araştırmanın tahmin sürecinde iki yöntem kullanılmıştır. Kullanılan tahmin modelleri kısaca aşağıda açıklanmıştır. Hastanenin acil servis bölümünün gelecek beş yıla göre planlanıp, yönetilebilmesi için, acil servise gelecek hasta sayısının tahmin edilmesi gerekmektedir. Bu tahminleme iki farklı şekilde yapılmıştır. İlk modelde, hastaneye gelen hastaların, şehrin nüfusu ve gelen turist sayısına

bağlı olduğu varsayılarak modellenmiştir. İkinci modelde ise herhangi bir veriye bağlı olmadan, mevsimsel veriler göz önüne alınarak beş yıllık acil servis hasta sayısı tahmin edilmiştir.

Bu bölümde anlatılan iki modelin de sonuçları, grafikleri ve görselleri bulgular bölümünde verilecektir. İlk modelde kullanılan Rassal Orman algoritması, WEKA programında çalıştırılıp, tahmin modeli oluşturulmuştur. Daha sonra Holt-Winters Metodu ile tahmin edilen nüfus ve turist verileri, yeniden WEKA programında oluşturulan bu tahmin modelinde çalıştırılıp sonuçlar alınmıştır. Holt-Winters Metodu ise Microsoft Excelde uygulanıp, parametrelerin optimizasyonu Excel Solver ile yapılarak sonuçlar, grafikler ve görseller elde edilmiştir.

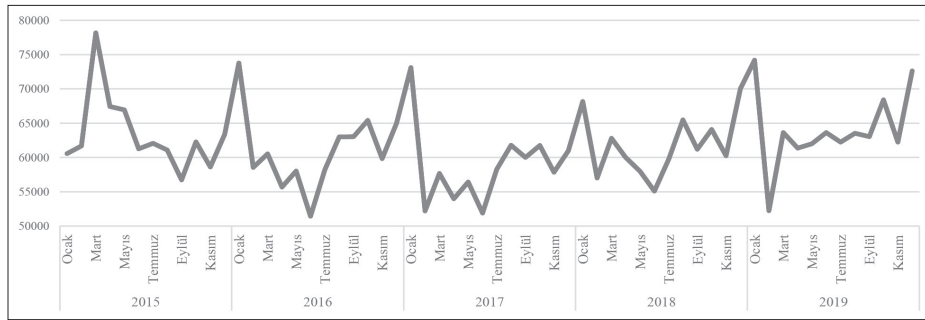
Model 1; hasta sayısının, şehrin nüfusu ve gelen turist sayısına bağlı olduğu varsayılarak geliştirilmiştir. Çünkü hastanenin bulunduğu Antalya şehri, nüfus açısından turist sayısına göre değişmekte, hatta 4-5 katına kadar çıkabilmektedir. Bu sebeple, şehrin yoğunluğu, acil servise gelen hasta sayısının tahmininde kullanılmıştır. İlk olarak, 2015-2019 arası nüfus ve turist verileri kullanılarak, veri madenciliğinde sınıflandırma ve tahminleme için kullanılan Rassal Orman Metodu ile hasta sayısını tahmin eden bir metod geliştirilmiştir. Geçmiş verilerle eğitilen model, 2020-2024 arası beş yıllık hasta sayısının tahmini için kullanılmıştır. Fakat model, nüfus ve turist verilerine bağlı olduğu için, 2020-2024 arasındaki nüfus ve turist sayısı verilerinin bilinmesi gerekmektedir. Bu beş yıllık nüfus ve turist verisi ise mevsimsel değişen veri olduğundan, mevsimsel verilerde çok iyi tahmin yapabilen Holt-Winters Metodu ile tahmin edilmiştir. Daha sonra tahmin edilen bu veriler, eğitilmiş Rassal Orman Modeli'nde kullanılarak, 2020-2024 yılları arasında acil servise gelecek hasta sayısı tahmin edilmiştir. Model-1'de, hasta sayısının hesaplanma adımları ve iş akışı Şekil-1'deki gibidir. Bu modelde, kısaca, geçmiş nüfus ve turist verileri kullanılarak acil servise gelen hasta sayısını tahmin etmek için Rassal Orman Modeli geliştirilmiştir. Daha sonra nüfus ve turist verileri Holt-Winters Metodu ile tahmin edilip, Rassal Orman Modeli'nde uygulanarak 2020-2024 arası acil servise gelecek hasta sayısı tahmin edilmiştir.



Şekil 1. Holt-Winters ve Rassal Orman Metodları ile Model 1'in oluşturulması

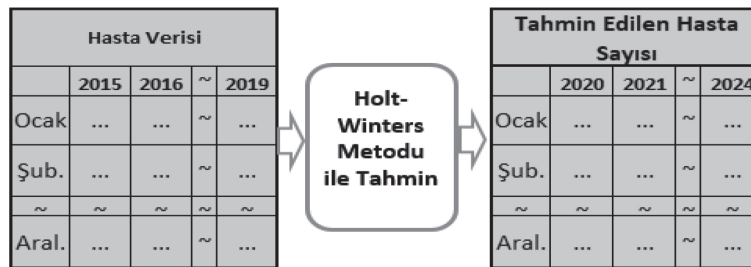
Model 2 uygulanmasının amacı, acil servise gelen hasta verilerine bakıldığı zaman (Şekil 2) mevsimsel değişimin gözlenebilmesidir. Mevsimsel verilerin tahmini ise tek başına Holt-Winters Metodu'nun

uygulanmasıyla elde edilebileceğinden, bu modelde; geçmiş acil servis verileri Holt-Winters Metodu'nda kullanılarak 2020-2024 arasındaki hasta sayıları tahmin edilmektedir.



Şekil 2. Yıllık hasta sayısı (2015-2019)

Bu modelin uygulanmasında nüfus ve turist verileri kullanılmamıştır. Sadece hasta sayılarının geçmiş verileri kullanılarak, 2020-2024 arasında olabilecek muhtemel hasta sayısı tahmin edilmiştir. Bu modelin iş akışı ve grafiği Şekil 3'te verilmiştir.



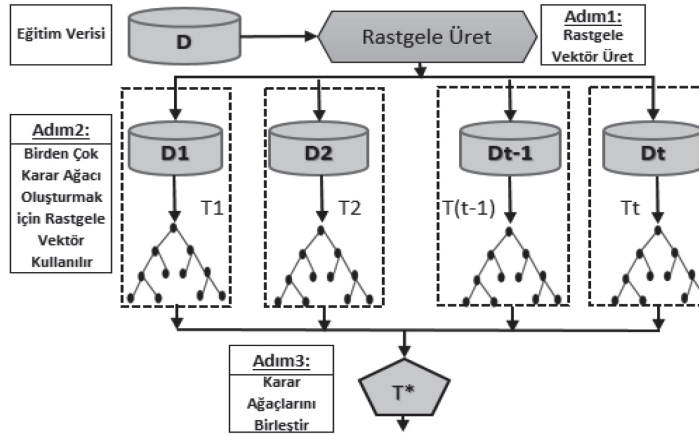
Şekil 3. Model 2 iş akışı

Çalışmada uygulanacak modellerde kullanılan Rassal Orman Metodu ve Holt-Winters Metodu'nun uygulaması sonuçlar kısmında verilmiştir. Bu bölümde metodların içeriği açıklanmıştır.

2.1. Rassal Orman Metodu

Bu metod, çözüm sürecinde diğer sınıflandırma algoritmalarını kullanarak meydana gelmiştir. Her bir metod bir ağaç gibi sayılıp, metodların birleşimine orman denmiştir. Metodun içeriğinde ise her ağaç, ormandaki tüm ağaçlar için bağımsız ve aynı dağılımla örneklenmiş rastgele bir vektörün değeridir (Han ve diğerleri, 2012: 382-386). Karar ağacı oluştururken, düğüm noktaları rastgele herhangi bir metod için atanır ve ona göre ayrılarak diğer düğüm noktasına kadar sınıflandırma yapar. Düğüm noktaları, sınıflandırma metodlarına göre ayrıştırılıp, minimum hata miktarını verdiğinde, Rassal Orman Metodu'nun son hali elde edilir (Şekil 4). Bu metodun amacı, verideki herhangi bir özelliği düğümlere ayırırken, hangi düğümlerde hangi sınıflandırma metodunun en az hata ile çalıştığını bulmaktır.

Her karar ağacı, tüm metodlar için sabit olan olasılık dağılımından üretilen rastgele bir vektör kullanır. Rastgele bir vektör, ağaç üretme işlemine birçok yolla dâhil edilebilir. İlk adım, karar ağacının her bir düğümüne bölünecek K adet giriş özelliklerini rastgele seçmektir. Sonuç olarak, mevcut tüm özellikleri incelemek yerine, bir düğümü bölme kararı seçilen bu K tane özellikten belirlenir. Ağaç daha sonra budamasız bütünüyle dallanır. Bu, ortaya çıkan ağaçta bulunan sapmanın azaltılmasına yardımcı olabilir. Ağaçlar tamamlandıktan sonra, tahminler çoğunluk oyu kullanılarak birleştirilir (Han ve diğerleri, 2012: 382-386).



Şekil 4. Rassal Orman Metodu'nun uygulama iş akışı (Tan ve diğerleri, 2005)

Rassal ormanların gücü ve korelasyonu, seçilen K adet özelliğin büyüklüğüne bağlı olabilir. K küçükse, ağaçlar daha az korelasyonlu olma eğilimindedir. Öte yandan, ağaç sınıflandırıcısının gücü, daha fazla sayıda özellik olan K ile gelişme eğilimindedir. Bir takas olarak, özellik sayısı yaygın olarak $K = \log_2 d + 1$ olarak seçilir, burada d, girdi özelliklerinin sayısıdır. Her düğümde özelliklerin yalnızca bir alt kümesinin incelenmesi gerektiğinden, bu yaklaşım algoritmanın çalışma zamanını önemli ölçüde azaltmaya yardımcı olur.

2.2. Holt-Winters Metodu

Holt-Winters tahmin metodu, iyonosferde tekrarlanan ve mevsimsel olarak değişen zaman serilerini tahmin etmek için kullanılmıştır (Coster ve diğerleri, 2003). Bu metot, zaman serilerinin her bir döneminde seviye, trend ve mevsimsel parametrelerle tahmin üretmektedir (Gelper ve diğerleri, 2010). Bu yöntemin çalışmasının dayandığı ilke, parametrelerin başlangıç değeri ve ağırlığının tanımlanmasını içermektedir. Üç farklı parametre, yani α (seviye), β (eğilim) ve γ (mevsimsel) her zaman periyodunda (t) güncellenir ve bu ağırlıkların değeri 0 ile 1 arasında değişir. Tüm bileşenlerin başlangıç değerleri 0,2 alınıp daha sonra uygun bir algoritma ile minimum hata seviyesine çekilene kadar değişir. En yaygın kullanılan mevsimsel modeller Holt-Winters Bağımlılık ve Çoklayıcı modellerdir. Zaman serisi verileri artarsa mevsimsel büyüklük de artar. Belirtilen parametrelere bağlı olan Holt-Winters Mevsimsel Tahmin Metodu'nun formülleri (Eşitlik 1-5) şöyledir (Elmunim ve diğerleri, 2015);

$$\text{Seviye:} \quad L_t = \alpha(Y_t - S_{t-s}) + (1 - \alpha)(L_{t-1} + b_{t-1}) \quad (1)$$

$$\text{Eğim:} \quad L_t = \beta(L_t - L_{t-1}) + (1 - \beta)b_{t-1} \quad (2)$$

$$\text{Sezonsallık:} \quad L_t = \delta(Y_t - L_t) + (1 - \delta)S_{t-s} \quad (3)$$

$$\text{Uyarlanmış:} \quad F_t = L_{t-1} + b_{t-1} + S_{t-s} \quad (4)$$

$$\text{Tahmin:} \quad F_{t+m} = L_t + b_t m + S_{t-s+m} \quad (5)$$

Burada Y, gerçek veri; L, seviye; b, trend; F (forecast), bir sonraki dönemin tahmini; F (fitted), zaman periyodundaki tahmindir. α , β ve δ ise level, trend ve mevsimsel iyileştirme katsayılarıdır. m tahmin edilen periyodu gösterirken s sezon miktarını (aylık gün sayısı, yıllık ay sayısı vb.) belirtir.

Bunlara ek olarak, hesaplamada bilinmesi gereken bazı başlangıç çözümleri de vardır (Eşitlik 6 ve Eşitlik 7)

$$S_1 = Y_1 - L_s, S_2 = Y_1 - L_s, \dots, S_s = Y_s - L_s \quad (6)$$

$$L_s = \frac{1}{s} * (Y_1 + Y_2 + \dots + Y_s) \quad (7)$$

Bu metodun, tahminin uygunluğunu ve doğruluğunu ölçmesi de önemli bir kriterdir. Hata ölçümü, Mean Absolute Percentage Error, (MAPE), Mean Absolute Deviation (MAD) and Mean Squared Deviation (MSD) kullanılarak yapılabilir. Bu hata oranları Eşitlik 8-10'daki gibi hesaplanır (Elmunim ve diğerleri, 2015):

$$\text{MAPE: } \frac{1}{n} * \sum_{t=1}^n |PE_t|, PE_t = \frac{Y_t - F_t}{Y_t} * 100 \quad (8)$$

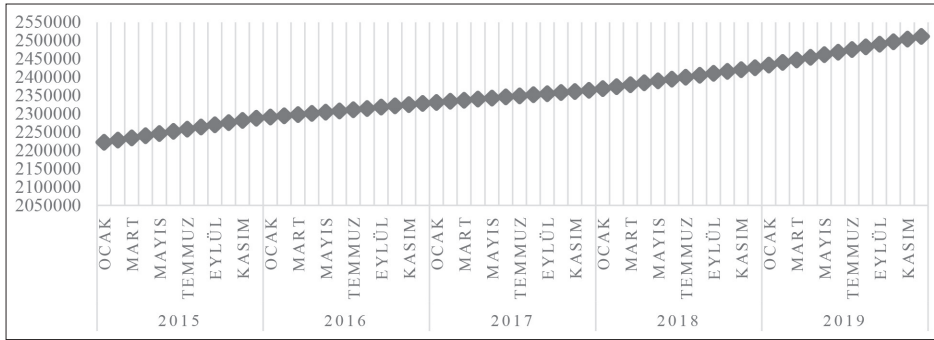
$$\text{MAD: } \frac{1}{n} * \sum_{t=1}^n |Y_t - F_t| \quad (9)$$

$$\text{MSD: } \frac{1}{n} * \sum_{t=1}^n (Y_t - F_t)^2 \quad (10)$$

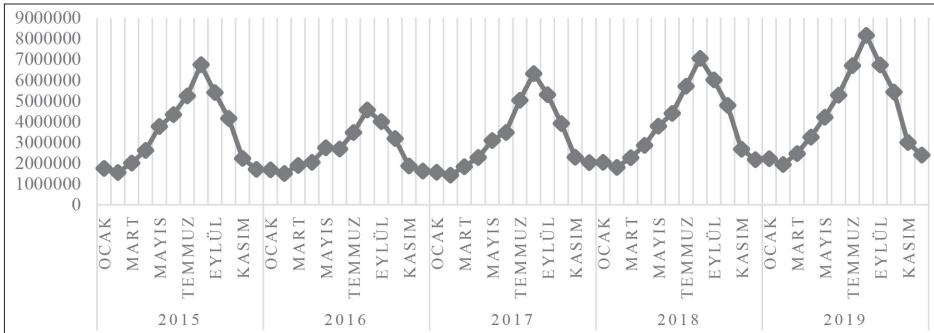
4. BULGULAR

4.1. Model 1'e Göre Elde Edilen Bulgular

2015-2019 yılları arası aylık nüfus (Şekil 5), turist sayısı (Şekil 6) ve acil servise gelen hasta verileri Şekil 2'deki gibidir. Nüfus, yıllara göre sabit bir ivmeyle yükselirken, turist sayısı yaz aylarında artış, kış aylarında ise sezonluk düşüş göstermektedir.



Şekil 5. 2015-2019 arası aylık nüfus grafiği

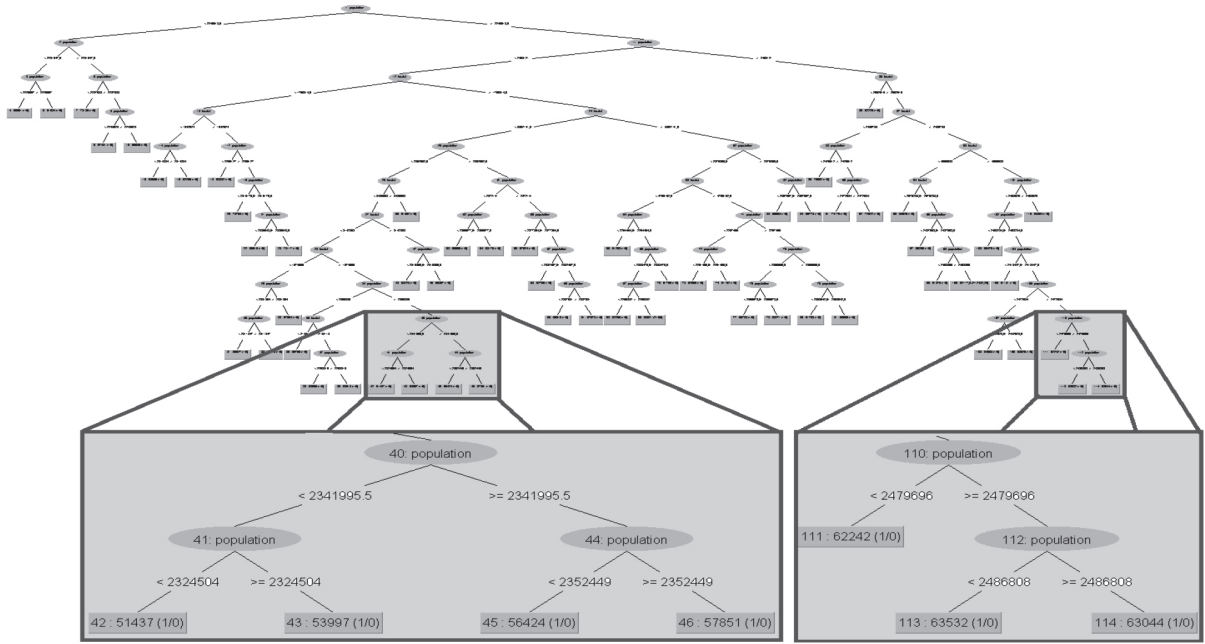


Şekil 6. 2015-2019 arası aylık turist veri grafiği

İlk önce, nüfus ve turist verileri kullanılarak Rassal Orman algoritması ile acil servise gelen hastalar arasında tahmin modeli oluşturulmuştur. Oluşturulan model, karar ağacıdır (Şekil 7). 115 düğümden oluşan karar ağacı modelinin istatistiksel sonuçları Çizelge 1'de ortaya konmuştur.

Çizelge 1. Model hata ölçüm sonuçları

İstatistik	Değer
Korelasyon katsayısı	1
Ortalama Mutlak Hata (MAE)	4,15
Kök Ortalama Kare Hatası (RMSE)	20,4949
Bağımlı Mutlak Hata (RAE)	%0,1035
Kök Bağımlı Kare Hatası (RRSE)	%0,3721

**Şekil 7. Rassal Orman Modeli karar ağacı**

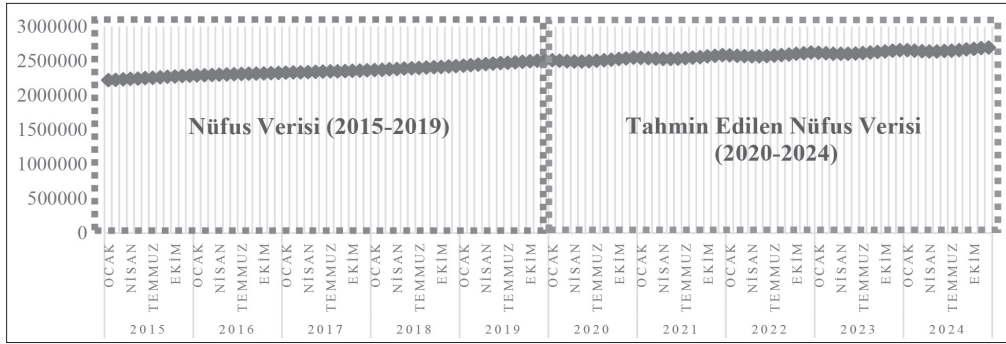
Bu sonuçlara göre, ham veri ile eğitilen model, çok az bir hata ile sonuçları tahmin edebilmektedir. Ortalama mutlak hata, toplamda 4,15'tir. Model, ham veri ile tekrar çalıştırıldığında %100 doğrulukla sonuç elde edebilmektedir. 2015-2019 yılları arasındaki nüfus, turist ve hasta sayısı verileriyle yukardaki model elde edilmiştir. 2020-2024 yılları arası hasta sayısının tahmin edilebilmesi için öncelikle nüfus ve turist verileri, karar ağacı modelinde kullanılarak 2020-2024 arası nüfus ve turist sayılarının tahmin edilmesi gerekmektedir.

Model 1'de 2020-2024 yılları arasındaki nüfus ve turist sayılarının tahmini, Holt-Winters Metodu ile tahmin edilmiştir. Bu metotta önemli olan; α (for Level), β (for Trend) ve δ (for Seasonal) parametre değerlerinin, tahmin modelinin minimum hata miktarına göre optimize edilmesidir. α , β ve δ değerleri, Excel Solver'da Minimum Sapma Karelerine (MSD) göre optimize edildiğinde bulunan sonuçlar Çizelge 2'de gösterilmiştir.

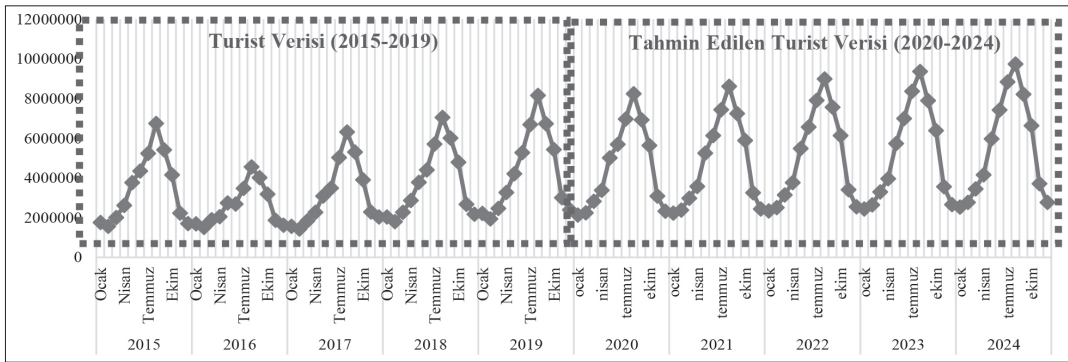
Çizelge 2. Optimize edilmiş α , β ve δ değerleri

	Nüfus Verisi için	Turist Verisi için
α	0,633997	1
β	0,020935	0,0000001
δ	1	0,0000001

Optimize edilmiş α , β ve δ değerlerine göre Holt-Winters Metodu ile tahmin yapılırsa, 2020-2024 yılları arası aylık nüfus (Şekil 8) ve turist (Şekil 9) verileri bulunur. Bu veriler hastaların Minimum Sapma Karelerine (MSD) göre bulunmuş en optimum verilerdir.



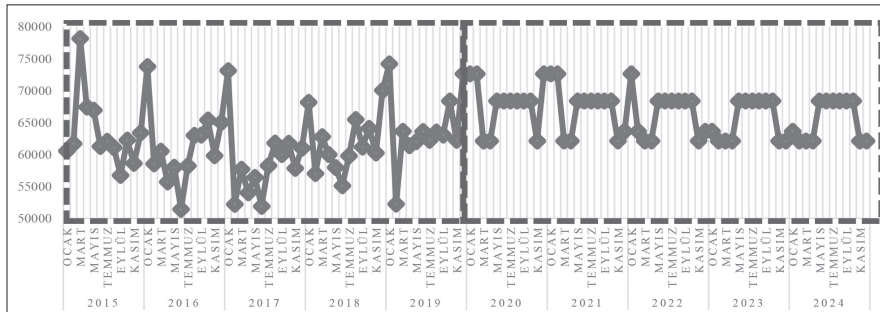
Şekil 8. 2015-2019 yılları arası nüfus verisi ve 2020-2024 yılları arası tahmin edilen nüfus verileri



Şekil 9. 2015-2019 yılları arası turist verisi ve 2020-2024 yılları arası tahmin edilen turist verileri

2020-2024 yılları arası tahmin edilen nüfus verilerine bakıldığında önceki beş yıldaki artış ivmesini koruduğu ve o çizgi üzerinde arttığı görülmektedir. Turist verilerinde ise geçmiş yıllardaki gibi mevsimsel bir iniş-çıkış gözlemlenmektedir. Aynı zamanda yıllık sabit bir ivme ile arttığı gözlemlenmektedir.

Tahmin edilmiş nüfus ve turist sayısı verileri, Rassal Orman Karar Ağacı Modeli'nde kullanılarak 2020-2024 arası hasta sayısı tahmin edilince sonuç grafiği Şekil 10'daki gibi olmaktadır.



Şekil 10. 2015-2019 yılları arası hasta sayısı ve 2020-2024 arası tahmin edilen hasta sayısı verileri

Tahmin edilen hasta verileri ile geçmiş yıllar arasındaki hasta verilerinin istatistiksel sonuçları Çizelge 3'te gösterilmiştir.

Çizelge 3. Geçmiş ve tahmin edilen yıllardaki hasta sayısı istatistikleri

İstatistik	Veri (2015-2019)	Tahmin (2020-2024)
Ortalama	61828,6	66432,2
Standart sapma	5553,7	3537,6
Örnek Varyans	30843630,4	12514360,3
Standart hata	717,0	456,7
Aralık	26743,0	10504,5
Asgari	51437,0	62117,5
Maksimum	78180,0	72622,0
Güven Düzeyi (%95,0)	1434,7	913,8

İstatistiksel sonuçlar ve grafik, tahmin edilen verinin önceki yıllara göre ortalamasının daha yüksek olduğunu fakat mevsimsel değişimin az olmasından standart sapmasının da az olduğunu göstermektedir. Hatta varyans, standart hata, aralık ve güven aralığının da önceki yıllara göre daha düşük olmasının sebebi, tahmin edilen yıllarda mevsimsel değişim aralığının düşük olmasından dolayıdır. 2020-2024 yılları arası, yıllık ortalama 4600 hastanın daha fazla geleceği tahmin edilmiştir. Bu ise aylık 383 hastanın, günlük ise 12 veya 13 hastanın daha fazla geleceğini göstermektedir.

4.2. Model 2'ye Göre Elde Edilen Bulgular

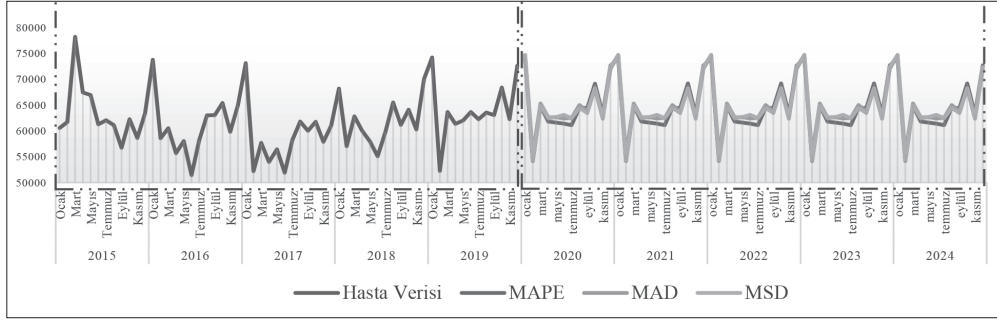
Bu modelde ise nüfus ve turist verileri kullanılmadan, sadece geçmiş yıllardaki hasta sayıları kullanılarak Holt-Winters Metodu ile 2020-2024 yılları arası hasta sayısı tahmin edilmiştir. Geçmiş beş yıl için hasta sayısı Şekil 2'deki gibidir.

Holt-Winters Metodu'nda kullanılan α , β ve δ parametreleri, tahmini etkileyen en önemli etmenlerdir. Rastgele ($\alpha=0.2$, $\beta=0.2$ ve $\delta=0.2$) bir değerle tahmini başlatıp, Mean Absolute Percentage Error (MAPE), Mean Absolute Deviation (MAD) and mean squared deviation (MSD) hata oranlarına göre ayrı ayrı optimum değerleri Excel Solver'da hesaplanmıştır.

Çizelge 4. Optimize edilmiş α , β ve δ değerleri

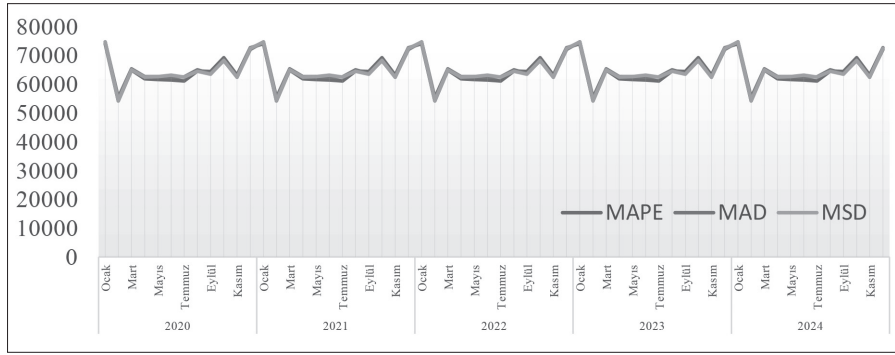
Parametre	MAPE	MAD	MSD
α	0,320203	0,118743	0,077756
β	0,0001	0,0001	0,0001
δ	0,9999	0,764167	0,874587

α , β ve δ parametrelerinin optimize edilmiş üç farklı değerine göre model çalıştırıldığında, 2020-2024 arası hasta sayısı tahmin edilmiş olur. Geçmiş veriler ve yapılan tahmin verileri aynı grafikte gösterildiğinde (Şekil 11), Holt-Winters Metodu, üç farklı hasta istatistiğine göre optimize edildiğinde mevsimsel artışın devam ettiği görülmektedir. Bu, Holt-Winters Metodu'nun δ parametresinden hesaplanan mevsimsel özelliğinden gelmektedir.



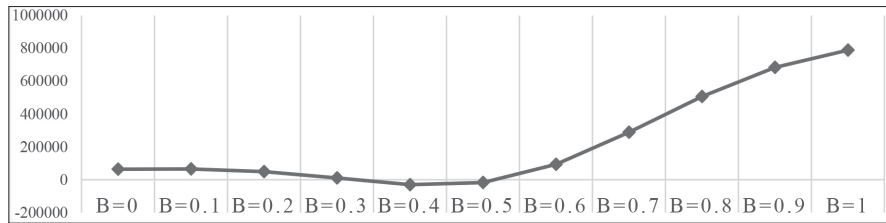
Şekil 11. 2015-2019 yılları arası hasta sayısı ve 2020-2024 yılları arası tahmin edilen hasta sayısı verileri

Tahmin edilen verilere β parametresi noktasından bakılırsa, yıllara göre eğimin sabit kalması, artışın olmaması, β parametresinin sıfıra çok yakın değer almasından dolayıdır (Şekil 11). Çünkü β parametresi, yıllık artış eğimini gösterir. MAPE, MAD ve MSD hata istatistiklerine göre Excel Solver'da optimize edilen β değeri sıfıra yakın çıktığı için tahminde böyle alınmıştır.



Şekil 12. 2020-2024 arası tahmin edilen hasta sayısı verilerine ilişkin istatistikler

Eğer bu β parametresi farklı değerlerde ($\beta = \{0,1; 0,2; 0,3; 0,4; 0,5; 0,6; 0,7; 0,8; 0,9; 1\}$) çalıştırılır ve bu değerlerin sonucunda elde edilen beş yıllık hasta sayısının yıllara göre ortalaması alınır, β parametresinin etkisi Şekil 12'deki gibi olacaktır.



Şekil 13. β değerine göre yıllık ortalama hasta sayısı

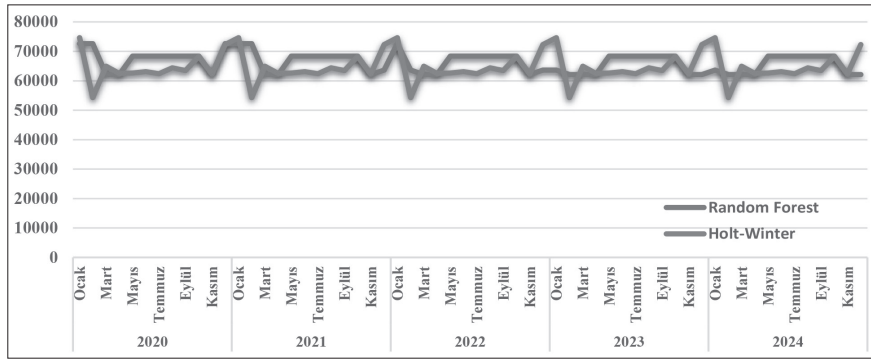
β parametresi, 0,4 değerinde minimum değeri alırken 1'e doğru giderken hasta sayısı ortalaması 1,000,000'a yaklaşır. Excel Solver'daki optimizasyon sonucuna göre çıkan β parametresinin değeri kullanarak tahmin yapılmıştır. Bu tahmin sonucunda (Şekil 13) ortaya çıkan istatistiksel sonuçlar Çizelge 5'teki gibidir.

Çizelge 5. Geçmiş ve tahmin edilen yıllardaki hasta sayısı istatistikleri

İstatistik	Veri (2015-2019)	Tahmin (2020-2024)
Ortalama	61828,6	64613,36
Standart sapma	5553,7	5060,35
Örnek Varyans	30843630,4	25607163,86
Standart hata	717,0	653,28
Aralık	26743,0	20342,62
Asgari	51437,0	54300,89
Maksimum	78180,0	74643,51
Güven Düzeyi (%95,0)	1434,7	1307,22

İstatistiksel verilere ve grafiklere (Şekil 11, Şekil 12) bakıldığında, bu model sonucunda oluşan 2020-2024 yılları arası olası hasta sayısı ortalaması, geçmiş yıllara göre daha yüksek ve geçmiş yıllardaki gibi mevsimsel bir artış göstermektedir. Standart sapmanın, aralığın (range) ve varyansın daha az olması, tahmin edilen verilerin daha düzenli ve mevsimsel olarak ortalama aynı değişime sahip olduğunu gösterir. 2020-2024 yılları arası, yıllık ortalama 3.000 hastanın daha fazla geleceği tahmin edilmiştir. Bu ise aylık 250 hastanın, günlük ise 8 veya 9 hastanın daha fazla geleceğini göstermektedir.

2020-2024 yılları arası acil servis bölümüne gelecek hasta sayısının iki farklı metoda göre tahmin grafiği şöyledir (Şekil-14):

**Şekil 14. İki farklı modele göre 2020-2024 yılları arası hasta sayısı verileri**

5. SONUÇ ve DEĞERLENDİRME

Acil servis, 24 saat kesintisiz acil tıbbi hizmetin verildiği hastanenin en yoğun ve en önemli birimlerinden birisidir. Her geçen gün acil servise hasta başvuru sayısının arttığı bilinmektedir. Bu nedenle acil servise başvuru sayısının tahmin edilmesi çok önemlidir. Bu durum hastane yöneticisine talebi karşılamak ve acil servisin doğru yönetilmesi imkânı sağlayacaktır. Böylece altyapı, tıbbi cihaz, medikal malzeme, insan kaynaklarının verimli bir şekilde kullanılarak kaliteli hizmet sunumuyla hasta memnuniyeti sağlanmış olacaktır. Sağlık sektöründe tahmin yöntemlerinin, maliyet öngörüsünden hasta sayısı tahminine ya da vaka sayısı tahmininden cihaz sayısı tahminine kadar çok farklı dallarda gelecek dönem tahmininde kullanıldığı gözlemlenmiştir.

Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre tahmin yöntemleri kullanılarak acil servis talep tahmininin yapılabileceği sonucuna varılmıştır. Bu çalışmanın amaçlarından biri, mevsimsel hasta başvuru verilerinde Karar Ağacı Modeli'nin mi yoksa Holt-Winters Metodu'nun mu daha iyi sonuç vereceğini saptamaktır. Elde edilen bulgularda, Holt-Winters Metodu'nun mevsimsel verilere daha iyi uyum sağladığı ve karar ağacı modelinden daha elverişli olduğu görülmektedir. Bu iki farklı yaklaşımın ortak sonucu olarak günlük ortalama 10 kişinin önceki yıllara göre artış sağlamanın, önceki veriler göz önünde bulundurulduğunda doğru ve tutarlı olduğu görülmektedir.

Rassal Orman Modeli'nin, geçmiş yılların verileri gibi mevsimsellik göstermediği görülürken, yıllık ortalama hasta sayısının arttığı görülmektedir. Fakat ikinci model olan Holt-Winters çözümünde mevsimsellik görülürken, yıllık ortalama hasta sayısı artışı ise çok fazla değildir. Bu sonuçlar, programlardaki optimum parametre değerlerine göre yapılmıştır. İlk modelin sonucuna göre günlük 12 veya 13 hastanın, ikinci modelin sonucuna göre ise günlük 8 veya 9 hastanın daha fazla gelme ihtimali vardır. Geçmiş 5 yılın verisine bakıldığında günlük ortalama 171 hastanın geldiği görülmektedir. Bu artışa göre, hastane yönetimi gelecek 5 yıl için eldeki kapasite değerlendirmesini ve planlamasını yapabilir.

Çalışmada kullanılan verilere ve elde edilen sonuçlara bakıldığında, yaz aylarında mevsimsel artış gösteren turist sayısının, hastanenin acil servis birimini etkilemediği ve yaz aylarından daha çok kış aylarında acil servisin yoğun olduğu görülmektedir. Acil servis planlamasında turist sayısının alınmaması modelin daha iyi eğitilmesini sağlayabilir. Bu nedenle, ilk modelde kullanılan Rassal Orman Karar Ağacı Modeli daha etkili parametrelerle çalıştırılabilir. Yıllara göre fazla bir artış göstermeyen hasta sayısının, ikinci model ile daha doğru ve mevsimsel şekilde tahmin edilmesi, Holt-Winters Metodu'nun bu tarz tahminlerde kullanılmasının doğru olduğunu göstermektedir. Mevsimsel tahminlerde, Karar Ağacı Modeli'nin Holt-Winters Metodu'na kıyasla veriye daha az uyum sağladığı görülmektedir.

Literatürde yapılan diğer çalışmalara bakıldığında; Rassal Orman Metodu'na göre Real Time Contrasts (RTC) Yöntemi'nin başarılı bir şekilde ortaya çıkardığı bildirilmiştir (Fidan 2020). İran'da Covid-19 vaka ve ölüm sayılarını tahmin etmede MLP (çok katmanlı algılayıcılar-multilayer perceptron) ve Holt-Winters modellerinin diğer yöntemlere göre tahminlerde en düşük hataya sahip olduğu belirtilmiştir (Talkhi et al. 2021). Bazı çalışmalarda ARIMA Modeli'nin kullanılabilir verimli bir metot olduğu gösterilmiştir (Hertzum, 2017; Schweigler ve diğerleri, 2009; Sun ve diğerleri, 2009). Başka bir çalışmada; acil serviste bekleme sürelerinin analizinde LASSO, Ridge Regresyon, OLS (ordinary least square) ve Rassal Orman yöntemlerinin en doğru tahmini yaptığı belirtilmiştir (Pak ve diğerleri, 2021). Yiğit (2016) tarafından yapılan çalışmada gelecek dönemler için beklenen serum seti tüketiminin tahmini yapılmıştır. Çalışmada talep tahmin yöntemlerinden hareketli ortalama, üstel düzeltme, Holt-Winters ve doğrusal regresyon tahmin yöntemleri kullanılmıştır. Araştırma sonucunda serum seti için en uygun tahmin yönteminin toplamsal Winters yöntemi olduğu belirtilmiştir (Yiğit, 2016). Irmak ve diğerleri (2012) yaptıkları çalışmada Winters Additive Üstel Düzgünleştirme Modeli'nin diğer modellere göre gerçekleşen değerlere en yakın tahminleri ürettiği belirtmiştir. Bu çalışmada da acil servis hasta talep tahmininde Holt-Winters Metodu'nun daha uygun olduğu görülmüştür.

Çalışmada elde edilen sonuçlardan biri de acil servise başvuran hasta sayısını turist sayısının etkilemediğinin elde edilmesidir. Bunun çalışmanın yapıldığı hastanenin bir kamu hastanesi olmasından kaynaklandığı yalnızca sağlık turizmüne odaklanmadığı söylenebilir. Eğitim araştırma hastanesi olması, bölgenin altyapı, tıbbi cihaz ve alanında uzman hekim kadrosu nedeniyle geniş kitleye hizmet vermektedir.

Bu araştırmanın kısıtlılığı, yalnızca üçüncü basamak sağlık hizmeti veren kamu hastanesi olmasıdır. Ancak bu çalışmadaki talep artışı il genelindeki ve Türkiye'deki hastanelerde de aynı olacağı sonucu çıkartılamaz. Bu nedenle veriler genellenemez. Bu veriler ışığında gelecek çalışmalarda Antalya ilindeki kamu ve özel hastaneleri kapsayan hem acil servis hem de ayaktan başvuran hasta sayısını tahmin etmeye yönelik çalışmalar yapılabilir. Bu çalışmada Rassal Orman ve Holt-Winters metotları kullanılmıştır. Gelecekte yapılacak çalışmalara kalitatif ve kantitatif tahmin yöntemleri kullanılarak karşılaştırma yapılabilir.

Gelecekte yapılacak çalışmalarda; farklı makine öğrenme modelleri kullanılabilir, çok merkezli çalışmalar planlanarak ulaşılan sonuçların genellenebilir olması hedeflenebilir. Ayrıca genel ve branş bazlı ayaktan başvuran hasta ve yatan hasta sayıları, hasta bekleme süreleri, kullanılan tıbbi malzeme ve sarf malzemeleri konularında da söz konusu modeller kullanılarak tahminler yapıp, daha verimli ve kaliteli sağlık hizmeti verilmesi konusunda faydalı olacağı düşünülmektedir.

Sonuç olarak acil servisler, hastanelerde ilk müdahalelerin yapıldığı, yılın her döneminde ve günün her saatinde oldukça yoğun olan, hastanın gerekirse diğer kliniklere yatışının yapıldığı veya tedavi sonrası

taburcu edildiği birimlerdir. Hastane yöneticileri, en az hata ile yapılan talep tahminiyle kaynakların doğru ve verimli kullanılmasını planlayabileceklerdir. Kantitatif tahmin yöntemlerinin sağlık hizmetleri alanında aktif olarak kullanılması, karar verme noktasında hastane yöneticilerine yardımcı karar destek sistemi olacaktır. Bu araştırmanın, acil servis hizmetlerinin planlanması sürecinde tahmin etmede kullanılacak alternatif bir model sunuyor olması sebebi ile hem ilgili literatüre katkı sağlayacağı hem de hastane yöneticilerine yol göstereceği düşünölmektedir.

KAYNAKÇA

- AFILAL, M., YALAOUI, F., DUGARDIN, F., AMODEO, L., LAPLANCHE, D. ve BLUA, P. (2016), **Forecasting the Emergency Department Patients Flow**, Journal of Medical Systems, 40 (175), 1-18.
- ALAN, M. A. (2019), **Tıbbi Veriler Üzerinde Birliktelik Kuralları Madenciliği**, Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, 20 (1), 410-419.
- BAYKAL, A. (2006), **Veri Madenciliği Uygulama Alanları**, Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi, 7, 95-107.
- BİRCAN, H. ve ÇAM, S. (2016), **Veri Madenciliğinde Kümeleme Analizi ve Sağlık Sektöründe Bir Uygulama**, Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, 17 (2), 85-96.
- BUCZAK, A. L., BAUGHER, B., GUVEN, E., RAMAC-THOMAS, L. C., ELBERT, Y., BABİN, S. M., ve LEWIS, S. H. (2015). **Fuzzy Association Rule Mining and Classification for the Prediction of Malaria in South Korea**, BMC Medical Informatics and Decision Making, 2015, 15-47.
- COSTER, A., ERICKSON, P. ve FOSTER, J. (2003), **Monitoring the Ionosphere with GPS: Space Weather**, The Institute of Navigation's National Technical Meeting, California, Anaheim, (Erişim Tarihi: 10.03.2020).
- DANG, H. S, HUANG, Y. F., WANG, C. N. ve NGUYEN, T. M. T. (2016), **An Application of the Short-Term Forecasting with Limited Data in the Healthcare Traveling Industry**, Sustainability, 8 (1037), 1-14.
- DEASY, J., ROCHETEAU, E, KOHLER, K., STUBBS, D. J., BARBIERO, P., CRESHAM, M., LİO, P., ERCOLE, A. (2020), **Forecasting Ultra-Early Intensive Care Strain from COVID-19 in England**, DOI: <https://doi.org/10.1101/2020.03.19.20039057>.
- ELMUNIM, N. A., ABDULLAH, M., HASBI, A. M. ve BAHARI, S. A. (2015), **Comparison of Statistical Holt-Winters Models for Forecasting the Ionospheric Delay Using GPS Observations**, Indian Journal of Radio and Space Physics, 44 (1), 28-34.
- FIDAN, H. 2020, **Random Forest (Rastgele Orman) Algoritması Temelli Süreç İzleme Yönteminin Ambulatuvar Kan Basıncı İzlemede Hipertansiyonun Erken Tanısı İçin Kullanımı**, Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi, Sıtkı Koçman Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Muğla.
- GELPER, S., FRIED, R. ve CROUX, C. (2010), **Robust Forecasting with Exponential and Holt-Winters Smoothing**, Journal of Forecasting, 29 (3), 285-300.
- HAN, J. W., KAMBER, M. ve PEI, J. (2012), **Data Mining: Concepts and Techniques**, 3rd Edition, Elsevier Inc., Waltham.
- HERTZUM, M. (2017), **Forecasting Hourly Patient Visits in the Emergency Department to Counteract Crowding**, The Ergonomics Open Journal, 10, 1-13.
- HOOT, N. R., LEBLANC, L. J., JONES, I., LEVIN, S. R., ZHOU, C., GADD, C. S. ve ARONSKY, D. (2008), **Forecasting Emergency Department Crowding: A Discrete Event Simulation**, Annals of Emergency Medicine, 2, 116-25.
- IRMAK, S., KÖKSAL, C. D. ve ASILKAN, Ö. (2012), **Hastanelerin Gelecekteki Hasta Yöntemleri ile Tahmin Edilmesi Yoğunluklarının Veri Madenciliği**, Uluslararası Alanya İşletme Fakültesi Dergisi, 4 (1), 101-14.
- JALALPOUR, M., GEL, Y. ve LEVIN, S. (2015), **Forecasting Demand for Health Services: Development of a Publicly Available Toolbox**, Operations Research for Health Care, DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.orhc.2015.03.001>.
- KARABULUT, D. 2021, **Hastane Bilgi Yönetim Sistemlerinde Veri Madenciliği: Hasta Profil Tahmini**, Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi, Karabük Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Karabük.
- KAVUNCUBAŞI, Ş. ve YILDIRIM, S. (2015), **Hastane ve Sağlık Kurumları Yönetimi**, 4. Baskı, Siyasal Kitapevi, Ankara.
- KOCADAĞ D. ve ŞAHİN, S. (2020), **Sağlık Sektöründe Talep Tahmini Üzerine Literatür Araştırması**, Düzce Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi 10 (1), 99-113.
- KOYUNCUGİL, A. S. ve ÖZGÜLBAŞ, N. (2009), **Veri Madenciliği: Tıp ve Sağlık Hizmetlerinde Kullanımı ve Uygulamaları**, Bilişim Teknolojileri Dergisi, 2 (2), 21-32.
- LUCINI, F. R., FOGLIATTO, F. S., SILVEIRA, G. J. C., NEYELOFF, J., ANZANELLO, M. J., KUCHENBECKER, R. D. S. ve SCHAAN, B. D. (2017), **Text Mining Approach to Predict Hospital Admissions Using Early Medical Records from the Emergency Department**, International Journal of Medical Informatics, DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2017.01.001>.

- ÖZDAĞOĞLU, A., YALÇINKAYA, Ö. ve ÖZDAĞOĞLU, G. (2009), **Ege Bölgesi'ndeki Bir Araştırma ve Uygulama Hastanesinin Acil Hasta Verilerinin Simüle Edilerek Analizi**, İstanbul Ticaret Fen Bilimleri Dergisi, 8 (16), 61-73.
- ÖZEKES, S. (2003), **Veri Madenciliği Modelleri ve Uygulama Alanları**, İstanbul Ticaret Üniversitesi Dergisi, 3, 65-82.
- PAK, A., GANNON, B., STAİB, A. (2021), **International Journal of Medical Informatics Predicting Waiting Time to Treatment for Emergency Department Patients**, International Journal of Medical Informatics, 145, 104303, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2020.104303>.
- PANDA, M. (2020), **Application of ARIMA and Holt-Winters Forecasting Model to Predict the Spreading of COVID-19 for India and Its States**, medRxiv, DOI: <https://doi.org/10.1101/2020.07.14.20153908>
- RESMİ GAZETE, (2000), **Acil Sağlık Hizmetleri Yönetmeliği**, Sayı: 24046, (Erişim Tarihi: 11.05.2020).
- SARIYER, G. (2018), **Acil Servislerde Talebin Zaman Serileri Modelleri ile Tahmin Edilmesi**, Uluslararası Mühendislik Araştırma ve Geliştirme Dergisi, 10 (1), 66-77.
- SAĞLIK BAKANLIĞI (SB), (2018), **İstatistik, Analiz, Raporlama ve Stratejik Yönetim Dairesi Başkanlığı Sağlık Göstergeleri**, Mayıs 2018.
- SCHWEIGLER, L. M., DESMOND, J. S., MCCARTHY, M. L., BUKOWSKI, K. J., IONIDES, E. L. ve YOUNGER, J. G. (2009), **Forecasting Models of Emergency Department**, Society for Academic Emergency Medicine, 301-308.
- SOLANKI, A., SINGH, T. 2021, **COVID-19 Epidemic Analysis and Prediction Using Machine Learning Algorithms**, In Emerging Technologies for Battling Covid-19, ed. Anand Al-Turjman, Fadi, Devi, V. Ajantha, Nayyar, 57-78.
- SÖYLER, H. ve KOÇ, A. (2014), **Bir Kamu Hastanesi İçin Acil Servis Simülasyonu ve Veri Zarflama Analizi ile Etkinlik Ölçümü**, Aksaray Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 6 (2), 115-132.
- SÜLEKLİ, H. E. (2019), **Yoğun Bakım Ünitelerinde Yatan Hastalara İlişkin Mortalite ve Yatış Süresine Etki Eden Faktörlerin Veri Madenciliği Yöntemleri ile İncelenmesi**, Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- SUN, Y., HENG, B. H., SEOW, Y. T. ve SEOW, E. (2009), **Forecasting Daily Attendances at an Emergency Department to Aid Resource Planning**, BMC Emergency Medicine, 9 (1), 1-9.
- TALKHI, N., NARGES A. F., ATAEL, Z., ve NOOGHABI, M. J. (2021), **Modeling and Forecasting Number of Confirmed and Death Caused COVID-19 in Iran: A Comparison of Time Series Forecasting Methods**, Biomedical Signal Processing and Control, 66, 102494.
- TAN, P. N., STEINBACH, M. ve KUMAR, V. (2005), **Cluster Analysis in School Psychology: An Example**, Pearson Education, Boston.
- VERMA, A.K., PAL, S., KUMAR, S. (2019), **Classification of Skin Disease Using Ensemble Data Mining Techniques**, Asian Pac J Cancer Prev. 20 (6), 1887-1894.
- WARGON, M., GUIDET, B., HOANG, T. D. ve HEJBLUM, G. (2009), **A Systematic Review of Models for Forecasting the Number of Emergency Department Visits**, Emergency Medicine Journal, 26, 395-399.
- YALÇIN, L. (2019), **Sağlık Sektöründe Veri Madenciliği**, Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi, Milli Savunma Üniversitesi, Hezarfen Havacılık ve Uzay Teknolojileri Enstitüsü, İstanbul.
- YALÇIN, M. (2009), **Acil Servis Hizmetlerinin Simülasyonu: Karşıyaka Devlet Hastanesi Uygulaması**, Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir.
- YETGİNLER, B. (2019), **Rahim Ağız Kanserinin Veri Madenciliği Yöntemleri ile Sınıflandırılması**, Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi, Kırıkkale Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kırıkkale.
- YİĞİT, V. (2016), **Hastanelerde Tıbbi Malzeme Talep Tahmini: Serum Seti Tüketimi Üzerinde Örnek Bir Uygulama**, MANAS Sosyal Araştırmalar Dergisi 5 (4), 207-222.

BORSA İSTANBUL BANKA ENDEKSİ'NİN VERİ TABANLI MODELLER ile ANALİZ EDİLMESİ

Salim Sercan SARI¹, Eyyup Ensar BAŞAKIN²

ÖZET

Amaç: Çalışmada yatırımcıların beklentilerinde meydana gelen değişikliklerin belirlenmesi ve doğru kararlar almaları amacıyla, risk iştahı göstergelerinden Risk İştahı Endeksi ve VIX Korku Endeksinin hisse senedi getirileri üzerindeki etkisi ülkemiz piyasaları için tahmin edilmeye çalışılmıştır.

Yöntem: Çalışmanın teorik kısmını destekleyecek olan, araştırmada yer alan yöntemler; Yapay Sinir Ağları (YSA), Destek Vektör Makineleri (DVM) ve Adaptif Ağ Tabanlı Bulanık Çıkarım Sistemi (ANFIS)'dir. Yöntemleri uygulamak için Statistica ve MATLAB paket programlarından faydalanılmıştır.

Bulgular: Yapılan analizler sonucunda Risk İştahı Endeksi ve VIX Korku Endeksinin hisse senedi getirilerini kabul edilebilir doğrulukta tahmin edebildiği ortaya çıkmıştır. Bu sayede karar alıcı kişi ya da kurumların yatırım işlemlerini etkin bir şekilde gerçekleştirebilmelerinin önü açılacaktır.

Özgünlük: Risk iştahı göstergelerinden en doğru olanının seçilmesi ve getiri tahminlerinde kullanılmasının, yatırımcıların kararlarının etkinliğine katkı sağlayacaktır. Bu çalışma ile veri tabanlı modeller kullanılarak risk iştahı göstergeleriyle getiri endeksi arasındaki ilişkinin Türkiye için tahmin edilmesi ilk kez denenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Yapay Sinir Ağları (YSA), Destek Vektör Makineleri (DVM), Adaptif Ağ Tabanlı Bulanık Çıkarım Sistemi (ANFIS), Risk İştahı.

ANALYSIS of BIST BANK INDEX with DATA BASED MODELS

ABSTRACT

Purpose: In the study, in order to determine the changes in the expectations of the investors and to make the right decisions, the effect of Risk Appetite Index and VIX Fear Index, which are among the risk appetite indicators, on stock returns were tried to be predicted for the markets of our country.

Methodology: The methods included in the research that support the theoretical part of the study are Artificial Neural Networks (ANN), Support Vector Machines (SVM) and Adaptive Network-Based Fuzzy Inference System (ANFIS). Statistica and MATLAB package programs were used to apply the methods.

Findings: As a result of the analysis, it has been revealed that the Risk Appetite Index and VIX Fear Index can predict stock returns with acceptable accuracy. Thus, the decision makers and institutions can carry out their investments more efficiently.

Originality: Choosing the most accurate risk appetite indicator and using it in return estimates will contribute to the efficiency of investors' decisions. In this study, it is tried for the first time to estimate the relationship between risk appetite indicators and return index for Turkey using data-based models.

Keywords: Artificial Neural Networks (ANN), Support Vector Machines (SVM), Adaptive Network Based Fuzzy Inference System (ANFIS), Risk Appetite.

¹ Arş. Gör. Dr., Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İşletme Bölümü, salim.sari@erzincan.edu.tr, ORCID: 0000-0003-2607-5249 (Sorumlu Yazar- Corresponding Author)

² Arş. Gör., İstanbul Teknik Üniversitesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü, basakin16@itu.edu.tr, ORCID: 0000-0002-9045-5302

1. GİRİŞ

2008’de yaşanan finansal krizden bu yana stres endeksleri, riskten kaçınma ve duyarlılık ölçütleri finansal piyasaların izlenmesinde önem kazanmıştır. Piyasa aktörleri hangi ekonomik faktörler ile risk iştahı arasında bağlantı olduğunu tespit etmeye çalışmaktadır. Örneğin, Campbell ve Cochrane (1999) varlık fiyatlarını riskten kaçınma ve ekonomik belirsizlik olmak üzere iki temel kavramla ilişkilendirmiştir. Hesaplanması ve tahmini kolay olan riskten kaçınma belirsizlik ölçütleri, birçok endeksle karşılaştırılmaktadır. Bu bağlamda yatırım kararlarını etkileyen ve yatırımcıları yönlendiren risk kavramının incelenmesi önem arz etmektedir. Finansal piyasalarda yaşanan olumlu ve olumsuz durumlara karşı yatırımcıların risk alma arzusunu ifade eden risk iştahı, yatırımcıların üstlendiği riskin belirleyicileri arasında yer almaktadır.

Ekonomik ve parasal politika için finansal istikrar çok önemlidir. Bununla birlikte, potansiyel tehlikelerin erken bir aşamada tanımlanması ve zamanında etkili önlemlerin alınması özel bir zorluk oluşturmaktadır. 1992-1993’te Avrupa’da ve 1994-1995’te Meksika’da, 1997-1998’de Asya, Rusya ve LTCM krizlerinde ve son olarak 2001-2002’de Arjantin krizinde ekonomik çevrenin düzenli olarak finansal krizlerle karşı karşıya olduğu görülmektedir. Finansal krizler açısından önemli olan, sadece temel faktörlerle açıklanamamalarıdır. Zaman içinde dalgalanmalara maruz kalan piyasa katılımcıları için risk iştahının da belirleyici bir etkiye sahip olduğu giderek daha fazla kabul edilmektedir. Risk iştahı, yatırımcıların risk alma istekliliği olarak tanımlanmaktadır. Literatürde riskten kaçınma ve risk iştahı terimleri arasında genellikle bir ayırım yapılmamaktadır (Deutsche Bundesbank, 2005: 85-86). “Risk iştahı”, “riskten kaçınma” ve “risk primi” terimleri, varlık piyasalarındaki duyarlılığı ifade etmek için sıklıkla birbirlerinin yerine kullanılmaktadır. Ancak birbirinden farklı olan bu kavramların uygunsuz kullanımı, riskli varlıkları elinde tutma isteğini doğru şekilde değerlendirmeyi ve aktarmayı zorlaştırmaktadır. Yatırımcılar ellerinde tuttıkları varlıklarının gelecekteki tüketimini çevreleyen belirsizliği sevmemektedirler. Risk iştahı -yatırımcıların risk üstlenmeye istekli olması- hem yatırımcıların bu belirsizliği sevmeme derecesine hem de bu belirsizliğin seviyesine bağlıdır. Yatırımcılar finansal sıkıntı ve makroekonomik belirsizlik dönemlerine tepki gösterdikçe risk iştahı periyodik olarak değişecektir. Olumsuz durumlarda, bir yatırımcı her bir risk birimini tutmak için daha yüksek beklenen getirilere ihtiyaç duyacaktır ve risk iştahı aşağıda olacaktır (Gai ve Vause, 2005).

Risk iştahı, özellikle yatırımcıların risk karşılığında almak istedikleri getirilerin tarihsel ortalamalarına göre orantısız olarak yüksek veya düşük görüldüğü durumlarda finansal istikrara yönelik bir tehdit oluşturmaktadır. Ancak asıl sorun, piyasa katılımcıları arasında ne risk ne de risk iştahı doğrudan gözlenemediğinden, bu tür uyumsuzlukların sistematik olarak net bir şekilde tanımlanamamasıdır. Bu nedenle, risklerin fiyatlandırılması için adil bir değerlendirme seviyesi belirlemek neredeyse imkânsızdır, bu da istikrar için tehlike arz eden gelişmeleri tanımlamayı oldukça zorlaştırmaktadır (Bundesbank, 2005: 86).

Yatırımcıların risk iştahı, finansal istikrar analizinde önemli bir kavram olabilmektedir. Çoğu makroekonomik ve varlık fiyatlandırma modeli risk iştahı hakkında bir varsayım içermektedir. Bu durum medyada ve kamuoyunda finansal piyasaları etkileyen bir faktör olarak gösterilmektedir. Şaşırtıcı olmayan bir şekilde, giderek artan sayıda finansal kurum ve kuruluş bu durumu ölçmek için risk iştahı ölçütleri geliştirmektedir. Bunlar, Uluslararası Para Fonu’nun piyasa gözetimi için kullanılan risk iştahı endeksinden ticari gelirlerini artırmak için özel finans kurumları tarafından geliştirilen endekslere kadar uzanmaktadır (Illing ve Aaron, 2005: 37).

CBOE Volatility Index (VIX Korku Endeksi), risk iştahı için hızlı ve kolay bir temsilci olarak değerlendirilmektedir. Çünkü yatırımcıların karşı karşıya kaldıkları risk miktarını değiştirmek için satın aldığı ve sattığı S&P 500 işlemlerinden ortaya çıkarılmaktadır. VIX aynı zamanda teorik olmayan dört endeksin tamamının bir bileşenidir ve Bank for International Settlements ve Bank of England endeksleriyle aynı temel verilere dayanmaktadır (Illing ve Aaron, 2005: 38).

1993 yılında, Chicago Board Options Exchange (CBOE), piyasanın S&P 100 Endeksi opsiyon fiyatlarının öngördüğü 30 günlük volatilitate beklentisini ölçmek için oluşturulan VIX’i duyurmuştur. VIX kısa süre sonra

ABD borsa volatilitesinin en önemli ölçütü haline gelmiştir. Wall Street Journal'da, Barron'da ve diğer önde gelen finansal yayınlarda ve ayrıca VIX'in sıkça "korku endeksi" olarak adlandırıldığı CNBC, Bloomberg TV ve CNN/Money'de yayınlanan iş haberlerinde düzenli olarak bulunmaktadır. 2003 yılında, CBOE, VIX'i, finansal teorisyenler, risk yöneticileri ve aynı zamanda volatilité yatırımcıları tarafından yaygın olarak kullanılmaya devam eden beklenen oynaklığı ölçmenin yeni bir yolunu yansıtacak şekilde güncellemiştir. Yeni VIX, ABD hisse senetleri için temel endeks olan S&P 500 Endeksine dayanmakta ve S&P 500 Endeksinin ağırlıklı fiyatlarının ortalamasını alarak beklenen oynaklığı tahmin etmektedir. Bu yöntem, VIX'i soyut bir konseptten, alım satım ve riskten korunma için pratik bir standart haline dönüştürmüştür. 2004 tarihinde CBOE, tamamen elektronik olan CBOE Vadeli İşlem Borsası ile ilgili borsada işlem gören ilk VIX vadeli işlem sözleşmesini başlatmıştır. 2006'da CBOE, Exchange tarihindeki en başarılı yeni ürün olan VIX opsiyonlarını başlatmıştır (CBOE, 2009).

Bu çalışmada, Türkiye için, 2009-2019 yılları aralığında Risk İştahı Endeksi ve VIX Korku Endeksi ölçütü olarak kullanılarak BIST Banka Getiri Endeksi tahmin edilmeye çalışılmıştır. Yapay Sinir Ağları (YSA), Destek Vektör Makinesi (DVM) ve Adaptif Ağ Tabanlı Bulanık Çıkarım Sistemi (ANFIS) yöntemleri ile yapılan analizlerde Matlab ve Statistica programları kullanılmıştır.

Türkiye'de Risk İştahı Endeksi ve VIX Korku Endeksi ile BIST Banka Getiri Endeksi arasındaki ilişki ampirik olarak tahmin edilmiştir. "Türkiye Finans Piyasasında Risk İştahı Endeksi ve VIX Korku Endeksi, BIST Banka Getiri Endeksini tahmin edebilmekte midir?" sorusuna cevap aranmıştır. Çalışmada, yatırımcıların beklentilerinde meydana gelen değişikliklerin belirlenmesi ve doğru kararlar almaları amacıyla, söz konusu değişkenlerin hisse senedi getirileri üzerindeki etkisi Türkiye piyasaları için tahmin edilmeye çalışılmıştır. Çalışma sonucunda, Türkiye'de Risk İştahı Endeksi ve VIX Korku Endeksi ile BIST Banka Getiri Endeksi arasındaki ilişkinin tahmin edilmesi ve literatüre katkı sağlanması beklenmektedir. Çalışmanın Borsa İstanbul'da yatırım yapan yatırımcıların davranışları üzerinde, risk iştahı ve korku endeksinin etkisini ortaya koyarak finansal kuruluşlarda çalışan fon yöneticilerinin ve diğer finansal aktörlerin etkinlik ve verimliliğini artırması için ışık tutması amaçlanmıştır. Çalışmada, literatürde bulunan üç matematiksel modelin performanslarının karşılaştırılması düşünülmüştür. YSA, DVM ve ANFIS yöntemlerinin risk iştahı tahmininde kullanımının ilk kez çalışılacak olması hedeflenmiştir. Bu yönüyle çalışmanın literatürde kendine yer edinmesi amaçlanmaktadır.

Çalışmanın bundan sonraki ilk bölümünde literatür taraması yapılarak benzer çalışmalar hakkında bilgi verilmiştir. Sonraki bölümde çalışmanın veri seti, değişkenler ve yöntemi açıklanmıştır. Analizler sonucu elde edilen bulgulara ise çalışmanın son bölümü olan sonuç ve önerilerden önce yer verilmiştir. Bulguların değerlendirilmesi, yorumlar ve gelecekte yapılabilecek çalışmalar için sunulan öneriler ile çalışma sonlandırılmıştır.

2. LİTERATÜR TARAMASI

Risk iştahı göstergelerinin çeşitli matematiksel modeller kullanılarak finansal piyasalar üzerindeki etkisini inceleyen çok sayıda çalışma yapılmıştır. Literatür taraması kapsamında ilgili araştırmalardan yola çıkılarak çalışmanın altyapısı oluşturulmuştur. Ortaya çıkan sonuçlara göre risk iştahını inceleyen çalışmalara aşağıda değinilmiştir.

Gai ve Vause (2005) çalışmalarında yatırımcı risk iştahını ölçmek için gelecekteki getirilerin risksiz olasılıklarının karşılık gelen öznel olasılıklarla karşılaştırılmasına dayanan yeni bir yöntem önermişlerdir. Diğer göstergelerden farklı olarak, piyasa duyarlılığı ölçüsünün, risk iştahını riskten kaçınma durumundan ayırdığını ve değişikliklerden ziyade düzeyler halinde rapor ettiğini belirtmişlerdir. Yaklaşımın uygulanmasının, krizlere ve diğer önemli ekonomik olaylara makul bir şekilde yanıt vereceğini savunmuşlardır.

Luo ve diğerleri (2009) risk iştahı kavramını incelemişlerdir. Bir dizi risk iştahı endeksi oluşturmak için yöntemler önermişlerdir. Döviz piyasalarında portföy yapısını iyileştirmek için risk iştahı endeksinin nasıl kullanılabileceğini göstermişlerdir. Portföyleri, ikinci dereceden optimizasyon kullanarak oluşturmuşlardır.

Optimizasyon prosedürleri aracılığıyla farklı stratejiler, özellikle Carry, Value ve Momentumu birleştirerek, eşit ağırlıklı bir karşılaştırmaya göre belirli istenen özelliklere sahip getiri sonuçları elde etmişlerdir.

Saraç ve diğerleri (2016) çalışmalarında yerli ve yabancı yatırımcılara ait risk iştahı verilerinin tahmin edilebilirliğini araştırmışlardır. ADF, KPSS kök testleri, Lee ve Strazicich (2003) testi, Caner ve Hansen (2001) eşikli birim kök testini kullanmışlardır. Sonuç olarak yerli yatırımcılara ait risk iştahı verilerinin doğrusal olduğunu ve eşik etkisinin olmadığını, yabancı yatırımcılara ait risk iştahı serisinin ise doğrusal olmadığını ve eşik etkisinin var olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca yabancı yatırımcılara ait risk iştahının düşme eğiliminde olduğu dönemlerde tahmin edilebildiğini, artma dönemlerinde ise tahmin edilemediğini belirtmişlerdir.

Varlık ve Varlık (2016) çalışmalarında Türkiye ekonomisi için 2004M1-2015M6 döneminde, Türkiye'ye yönelik risk algısının Temel Bileşenler Analizi yöntemi ile oluşturulan bankacılık sağlık endeksi üzerindeki etkilerini Vector Autoregression modelini kullanarak incelemişlerdir. Bulgularda etki-tepki küresel risk iştahına, ülke risk primine, küresel risk primine ve Türk lirası referans faiz oranına verilen bir standart sapma pozitif şoka bankacılık sağlık endeksinin düşerek tepki verdiğini belirtmişlerdir. Ayrıca, dışsal risk algısındaki artışın bankacılık sisteminin bilanço yapısını olumsuz yönde etkilediğini göstermişlerdir.

Pflueger ve diğerleri (2018) çalışmalarında ekonominin risk iştahını ölçtüğünü iddia ettikleri dalgalı hisse senetlerinin eş zamanlı değerlemesi ile reel oranlar arasında güçlü ve sağlam bir pozitif ilişki olduğunu belgelemişlerdir. Yeni risk iştahı temsilinin, bir yıllık reel orandaki değişimin %41'ini açıkladığını belirtmişlerdir. Ayrıca reel oran tahminleri dalgalı hisse senetlerinin getirileri ile risk iştahındaki değişikliklerin reel oranı yönlendirdiğini doğrulamışlardır.

Akdağ (2019) çalışmasında VIX endeksinin Türkiye'deki çeşitli finansal göstergeler üzerinde bir etkisinin olup olmadığını, Granger nedensellik, Breitung ve Candelon frekans nedensellik analizi ve Johansen eşbütünleşme analizi ile test etmeyi amaçlamıştır. Granger nedensellik analizi sonucunda VIX endeksindeki değişimin; BİST 100 endeksi, dolar ve euro kuru, sanayi üretim endeksi, reel kesim ve tüketici güven endeksi, satın alma yöneticileri endeksi ve risk iştahı endeksindeki değişimlerin nedeni olduğunu belirtmiştir. Frekans nedensellik analizi sonuçlarına göre ise VIX endeksindeki değişimden BİST 100 endeksi, dolar ve euro kuru, faiz oranı, sanayi üretim endeksi, reel kesim güven endeksi, satın alma yöneticileri endeksi ve risk iştahı endeksindeki değişime doğru nedenselliğin kalıcı olduğunu belirtmiştir. Eşbütünleşme analizine göre ise VIX ile ilgili değişkenler arasında uzun dönemli bir ilişki olduğunu belirtmiştir.

Akdağ ve İskenderoğlu (2019) çalışmalarında tüm yatırımcılara ait risk iştahı endeksinin parametrik olarak rejimlere ayrılıp ayrılmadığını araştırmışlardır. Risk iştahı endeksinin 2008-2016 dönemleri arası haftalık verilerini kullanarak Markov Rejim Modeli ile bir dizi analiz yapmışlardır. Sonuç olarak risk iştahının yüksek oynaklıklı ve düşük oynaklıklı rejimlere ayrılabilirdiğini belirtmişlerdir.

Demirez ve Kandır (2020) çalışmalarında finansal piyasalarda riskin bir göstergesi olarak Türkiye'de Aralık 2008 tarihinden itibaren hesaplanan Risk İştahı Endeksinin pay getirileri üzerindeki etkisini araştırmayı amaçlamışlardır. Yerli yatırımcılar için değişim metodu ile hesaplanan Risk İştahı Endeksinin bağımsız değişken olarak kullanmışlar ve BİST 100 endeksindeki değişimi modele kontrol değişkeni olarak eklemişlerdir. Risk iştahının pay getirileri üzerindeki etkisini çoklu regresyon modeli ile analiz etmişlerdir. Sonuç olarak risk iştahının pay getirileri üzerinde sınırlı bir etkisinin olduğunu belirlemişlerdir.

Kaplan (2020) çalışmasında sermaye yeterlilik rasyosu üzerinde döviz kuru, altın fiyatları ve risk iştahı dalgalanmalarının anlamlı bir etki oluşturup oluşturmadığını belirlemiştir. 2010 - Aralık 2019 dönemi günlük verileri için TL/ Dolar kuru, altın fiyatı ve risk iştahı verilerinin aylık standart sapmalarını hesaplamış ve bunların sermaye yeterlilik rasyosu üzerindeki etkisini analiz etmiştir. Analiz sonucunda risk iştahı standart sapmasının sermaye yeterlilik rasyosu değişimini negatif yönde etkilediğini belirtmiştir.

Qadan ve Idilbi-Bayaa (2020) çalışmalarında petrol fiyatlarının ve dalgalanmalarının hisse senedi piyasasında hâkim olan yatırımcıların ekonomik belirsizlik ve risk iştahından kaynaklanan şoklardan da meydana geldiğini göstermişlerdir. Bu sonuçları oluşturmak için, VIX endeksini hisse senedi getirilerindeki koşullu varyansa ve özkaynak varyans risk primine ayırmışlardır. Eşik-GARCH, yapısal vektör otomatik regresyon ve nedensellik modellerini kullanarak, risk iştahı, petrol fiyatı getirileri ve oynaklık arasındaki bağlantı hakkında kanıt sağlamışlardır. Sonuçlar, petrol, VIX ve önerilen iki bileşeni arasındaki ilişkinin daha iyi anlaşılmasını sağlamıştır. Yatırımcıların risk iştahındaki değişimlerin sadece hisse senedi fiyatları için değil, petrol için de önemli bir belirleyici olduğunu göstermişlerdir.

Risk iştahı göstergelerinden en doğru olanının seçilmesi ve getiri tahminlerinde kullanılmasının, yatırımcıların kararlarının etkinlik ve verimliliğine katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Bu kapsamda Türkiye için getiri tahmininde risk iştahı göstergelerinin incelendiği bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Bu konuda, çalışmanın literatüre katkıda bulunması hedeflenmektedir. Ayrıca çalışmada ülkemiz finansal piyasalarında, risk iştahını ölçen değişkenlerin hepsini kullanmadanda tahmin yapılabileceği ortaya konulmuştur.

3. ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ

Çalışmada kullanılan verilere Merkezi Kayıt Kuruluşu, CBOE Global Markets ve Bloomberg veri tabanlarından ulaşılmıştır. Başlangıç yılı tüm değişkenlerin veri setine ulaşılabilen 2009 yılı Şubat ayı olarak belirlenmiştir. 2009 Şubat-2019 Aralık dönemi örneklem olarak dikkate alınmış ve aylık bazda toplam 131 gözlem değeri kullanılmıştır. Analizde Borsa İstanbul'da kullanılan BIST Banka Getiri Endeksi bağımlı değişken olarak yer almaktadır. Çalışmada yer alan 5 bağımsız değişken ile bağımlı değişken ve bunların veri kaynakları Çizelge 1'de sunulmuştur.

Çizelge 1. Değişkenler tablosu

Bağımsız Değişkenin Adı	Verinin Kaynağı
Risk İştahı Endeksi-Tüm yatırımcılar için	Merkezi Kayıt Kuruluşu
Risk İştahı Endeksi-Yerli yatırımcılar için	Merkezi Kayıt Kuruluşu
Risk İştahı Endeksi-Yabancı yatırımcılar için	Merkezi Kayıt Kuruluşu
VIX Korku Endeksi	CBOE
Bağımlı Değişkenin Adı	Verinin Kaynağı
BIST Banka Endeksi	Bloomberg

Çalışmanın teorik kısmını destekleyecek olan, araştırmada yer alan yöntemler; ANFIS, DVM ve YSA'dır. Yöntemleri uygulamak için Statistica ve MATLAB paket programlarından faydalanılmıştır.

3.1. Uyarlanabilir Ağ Yapısına Dayalı Bulanık Çıkarım Sistemi (ANFIS)

İlk kez 1993'de Roger Jang tarafından ileri sürülen bu çıkarım sistemi, adını baş harflerinden almaktadır. İngilizce açılımı Adaptive Neuro Fuzzy Inference System olan bu yapı adaptif-ağ tabanlı bulanık çıkarım sistemi ya da anlamsal olarak eşdeğer, uyarlamalı sinirsel bulanık çıkarım sistemi anlamına gelen ANFIS olarak adlandırılmaktadır. ANFIS mimarileri hem Sugeno hem de Tsukamoto bulanık modellerini temsil etmektedir (Jang ve diğerleri, 1997).

ANFIS, yapay sinir ağı ve bulanık mantığın iki yumuşak hesaplama yönteminin birleşimi olarak kabul edilmektedir (Jang, 1993). Bulanık mantık, insan bilgisinin ve kavrayışlarının niteliksel yönlerini kesin niceliksel analiz sürecine dönüştürme yeteneğine sahiptir (Zadeh, 1965). Bununla birlikte, dönüşüm ve insan düşüncesi sürecinde kural tabanı, bulanık çıkarım sistemine rehber olarak kullanılabilir tanımlanmış bir yöntemdir ve üyelik fonksiyonlarını ayarlamak oldukça uzun zaman almaktadır (Jang, 1993). Yapay sinir ağlarının aksine ANFIS, öğrenme sürecine kendi ortamının uyum sağlaması için daha yüksek bir yetenek sergilemektedir. Bu nedenle, üyelik fonksiyonlarını otomatik olarak ayarlamak ve bulanık mantıktaki kuralların belirlenmesinde hata oranını azaltmak için yapay sinir

ağlarından yararlanılabilmektedir (Suparta ve Alhasa, 2016: 10). Hibrit bir öğrenme işlemi kullanan ve uyarlanabilir ağlar çerçevesinde uygulanan bulanık bir çıkarım sistemi olan ANFIS ile hem insan bilgisine (eğer-o halde kuralları) hem de öngörülen girdi-çıkırtı veri çiftlerine dayalı bir haritalama yapılabilmektedir. Simülasyonda, ANFIS mimarisi doğrusal olmayan fonksiyonları modellemek, doğrusal olmayan bileşenleri bir kontrol sisteminde tanımlamak ve kaotik zaman serilerini tahmin etmek için kullanılmaktadır. ANFIS yöntemi bulanık çıkarım sisteminin akıl yürütme mekanizmasını ve yapay sinir ağının öğrenme yeteneğini eş zamanlı olarak bütünleştirmektedir. Bir yapı olarak ANFIS, *eğer-o halde* kuralları ve bulanıklıktaki girdi-çıkırtı veri çiftlerinden oluşmakta ve eğitim için nöral ağı öğrenme algoritmalarını kullanmaktadır. Bu çerçevede, ANFIS modellemesini uzman bilgisine daha sistematik ve daha az bağımlı hale getirmektedir (Shekarian ve Gholizadeh, 2013).

3.2. Destek Vektör Makineleri (DVM)

Destek vektör algoritması 1960'lı yıllarda Rusya'da geliştirilen genelleştirilmiş portre algoritmasının doğrusal olmayan bir genellemesidir. Bu nedenle, Vapnik ve Chervonenkis tarafından geliştirilen istatistiksel öğrenme teorisi ya da VC teorisi çerçevesinde sağlam bir şekilde temellenmiştir. VC teorisi, görünmeyen verileri iyi bir şekilde genellemelerini sağlayan öğrenme makinelerinin özelliklerini karakterize etmektedir. Mevcut haliyle, destek vektör makineleri büyük ölçüde Vapnik ve iş arkadaşları tarafından AT&T Bell Laboratuvarlarında geliştirilmiştir. Bu endüstriyel bağlamdan dolayı, destek vektör araştırmaları gerçek dünyadaki uygulamalara doğru sağlam bir yönelimde bulunmaktadır. İlk çalışma optik karakter tanıma odaklanmaktadır. Kısa bir süre içerisinde, destek vektör sınıflandırıcıları hem optik karar tanıma hem de nesne tanıma görevleri için mevcut en iyi sistemlerle rekabet edebilmiştir. Destek vektör sınıflandırıcıları hakkında kapsamlı bir eğitim Burges (1998) tarafından yayınlanmıştır. Regresyon ve zaman serisi tahmin uygulamalarında kısa sürede mükemmel performanslar elde edilmiştir (Smola ve Schölkopf, 2004: 199).

3.2.1. Temel Teori

Vapnik ve Chervonenkis ampirik risk minimizasyonu tümevarım prensibini doğrulamak için bir teori geliştirmiştir. Ayrıca iyi bir genelleme için koşulları formüle etmiş ve bu koşulların, belirli bir olay kümesi boyunca frekanslarının olasılıklarına eşit yakınsamalarının olmasıyla yakından ilişkili olduğunu göstermiştir. Bu sonuçlar, model karmaşıklığı ve mevcut bilgiler arasındaki değişimin nicel bir tanımını sağlamıştır (yani sonlu eğitim verileri) (Cherkassky ve Mulier, 2007: 101).

Klasik VC teorisi 4 bölümden oluşmaktadır:

- Ampirik risk minimizasyonu tümevarım prensibinin tutarlılığı için koşullar.
- Bu koşullara dayalı öğrenme makinelerinin genelleme becerisine ilişkin sınırlar.
- Bu sınırlara dayanan sonlu örneklerden tümevarım çıkarım ilkeleri.
- Yukarıdaki tümevarım prensiplerini uygulamak için yapıcı yöntemler.

VC genelleme sınırları kullanılarak teorik olarak gerekçelendirilebilecek Yapısal Risk Minimizasyonu (YRM), tümevarım prensibini açıklamaktadır. Yapay sinir ağlarında ve istatistiklerde geliştirilen birçok doğrusal olmayan öğrenme prosedürü, YRM, tümevarım prensibi açısından anlaşılabilir ve yorumlanabilmektedir. DVM, küçük örneklemler ve doğrusal olmayan tahminler için YRM'yi etkili bir şekilde uygulamaktadır. Yapısal Risk Minimizasyonu adı verilen tümevarım prensibi, sonlu örneklem için en uygun model karmaşıklığını seçmek için resmi bir mekanizma sağlamaktadır. Vapnik ve Chervonenkis tarafından YRM başlangıçta sınıflandırma için önerilmiş ve uygulanmış, daha sonra riskin işlevselliğini indirebilmek için herhangi bir öğrenme problemine uygulanmıştır. YRM kullanılarak VC'nin sınırları en aza indirilebilir (Cherkassky ve Mulier, 2007: 101).

3.2.2. Destek Vektör Makineleri İçin Kernel Fonksiyonları

Kernel fonksiyonu fikri, potansiyel olarak yüksek boyutlu öznitelik uzayından ziyade giriş alanında işlemlerin gerçekleştirilmesini sağlamaktır. Bu nedenle, iç çarpımın öznitelik uzayında değerlendirilmesi gerekmez. Bu, boyutluluk problemini ele almanın bir yolunu sağlamaktadır. Bununla birlikte hesaplama hâlâ kritik olarak eğitim modellerinin sayısına bağlıdır (Gunn, 1998: 21).

Destek vektör makinesinde kullanılabilir bir çok çekirdek tipi bulunmaktadır. Kabul edilebilir kerneller, öznelik uzayındaki bir iç çarpım olarak açıklanmalıdır (Eşitlik 1). Bu, Mercer'in durumunu sağlamaları gerektiği anlamına gelmektedir (Webb, 2002: 191-192). Bir kernel $K(x, y)$, $x, y \in \mathbb{R}^p$ bazı öznelik uzayında bir iç çarpımdır veya

$$K(x, y) = \Phi^T(x)\Phi(y), \text{ ancak ve ancak } K(x, y) = K(y, x) \text{ ve } \int K(x, z)f(x)f(z)dx dz \geq 0 \quad (1)$$

3.2.3. Destek Vektör Regresyonu

Destek Vektör Yöntemi, maksimum marj algoritmasını karakterize eden tüm ana özellikleri koruyarak, regresyon durumuna da uygulanabilmektedir. Doğrusal olmayan bir fonksiyon, kernel tarafından oluşturulan bir özellik alanında doğrusal bir öğrenme makinesi tarafından öğrenilirken, sistemin kapasitesi, alanın boyutuna bağlı olmayan bir parametre ile kontrol edilmektedir. Sınıflandırma durumunda olduğu gibi, öğrenme algoritması konveks bir işlevselliği en aza indirmektedir ve çözümü seyrekir (Cristianini ve Shawe-Taylor, 2000: 112).

Sınıflandırma yaklaşımında olduğu gibi, regresyon için verilen genelleme sınırları optimize edilmeye çalışılarak yaklaşım hareket ettirilmektedir. Bunlar, gerçek değerlerin belli bir mesafesindeki hataları görmezden gelen bir kayıp fonksiyonunu tanımlamaya dayanmaktadır. Bu fonksiyon tipine ϵ -duyarsız bir kayıp fonksiyonu adı verilir. Bu terminoloji oldukça standart olduğu için, daha önce bu sembol genelleme hatası saklanması rağmen, rasgele çizilen bir test örneğinin yanlış sınıflandırılması olasılığı olan ϵ 'nin kullanıma riski alınmaktadır (Cristianini ve Shawe-Taylor, 2000: 112).

Bir çok makul kayıp fonksiyonu seçeneği ile çözüm, bir konveks işlevselliğin minimumu olarak tanımlanmaktadır. ϵ -duyarsız kayıp fonksiyonunu dikkate almak için bir başka etken, sınıflandırma destek vektör makinelerinde olduğu gibi çift değişkenlerin seyrekliğini sağlayacaktır. Çözümü küçük bir eğitim seti alt grubuyla temsil etme fikri çok büyük hesaplama avantajlarına sahiptir. ϵ -duyarsız kayıp fonksiyonunun kullanılması, bir global minimumun varlığını ve güvenilir bir genelleme sınırının optimizasyonunu sağlamaya devam ederken, bu avantaja sahiptir (Cristianini ve Shawe-Taylor, 2000: 112-114). Çalışmada kullanılan çekirdek fonksiyonu parametreleri ve DVR parametresi deneme yanılma yolu ile optimize edilmiştir.

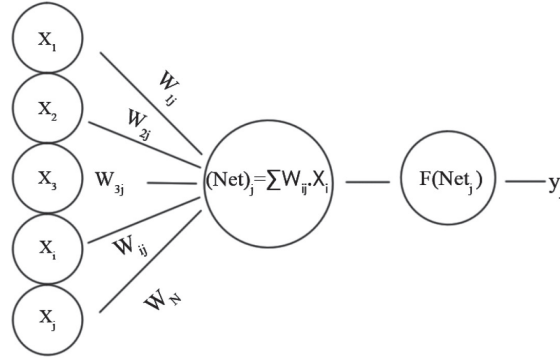
3.3. Yapay Sinir Ağları (YSA)

Genellikle "sinir ağları" olarak adlandırılan yapay sinir ağları alanında çalışmalar, insan beyninin geleneksel dijital bilgisayardan tamamen farklı bir şekilde hesaplama yapması üzerine odaklanmıştır. Beyin oldukça karmaşık, doğrusal olmayan ve paralel bir bilgisayardır. Nöronlar olarak bilinen yapısal bileşenlerini, günümüzde var olan en hızlı dijital bilgisayardan çok daha hızlı gerçekleştirebilmek için düzenleme yeteneğine sahiptir. Örneğin, bilgi işleme görevi olan insan vizyonunu düşünün. Çevrenin bir temsilini sağlamak ve daha da önemlisi, çevre ile etkileşime girmemiz gereken bilgileri sağlamak görsel sistemin işlevidir. Spesifik olarak, beyin rutin olarak algısal tanıma görevlerini yaklaşık 100-200 ms'de gerçekleştirirken, daha az karmaşıklığa sahip görevler güçlü bir bilgisayarda çok daha uzun sürer (Haykin, 2009:1).

En genel haliyle, bir sinir ağı, beynin belirli bir görevi veya işlevi yerine getirme şeklini modellemek için tasarlanmış bir makinedir. Ağ genellikle elektronik bileşenler kullanılarak uygulanmakta veya dijital bir bilgisayardaki yazılımda simüle edilmektedir. İyi performans elde etmek için, sinir ağları "nöronlar" veya "işlem birimleri" olarak adlandırılan basit hesaplama hücrelerinin büyük bir ara bağlantısını kullanmaktadırlar. Dolayısıyla, uyarlanabilir bir makine olarak görülen bir sinir ağı deneysel bilgiyi depolamak ve kullanıma sunmak için doğal bir eğilime sahip basit işlem birimlerinden oluşan büyük ölçüde paralel dağıtılmış bir işlemcidir (Haykin, 2009:1-2).

Doğrusal olmayan bir devre olarak ifade edilen yapay sinir ağları dağınık olmayan ve bir şebeke şeklinde düğümlerden oluşmaktadır. İşlem elemanı adıyla bilinen söz konusu düğümlerin iletim yolu bağlantıları

kendi içlerinde tek yönlü hareket etmektedir. Bu işlem elemanlarına giriş bağlantısı sınır olabilmesine rağmen çıkış bağlantısı tek yapılmak zorundadır. Bağlantı yolları kopyalanabilir ve çıkışların ulaşmasını sağlayan bağlantı yollarında gecikmeler yaşanabilir. Matematiksel olarak ifade edilen çıkışlar isteğe göre reel, sürekli ve iki tabanlı olabilir (Yarar, 2010: 30).



Şekil 1. Yapay sinir ağı gösterimi

Şekil 1’de girdi değeri, çok katmanlı bir ağ için kendisine diğer katmanlardan gelen değerlerin ağırlık katsayılarının çarpımının toplamı olarak aşağıdaki formülle (Denklem 2) ifade edilmektedir.

$$V_j = \sum_{i=1}^N X_i W_{ij} \quad (2)$$

Denklem 2’deki ağırlıkları, ise girdi değerlerini ifade etmektedir. Denklem 2’deki girdi katmanının çıkışı, ağırlıklar toplamının doğrusal olmayan bir fonksiyonda yerine yazılarak hesaplanmasıyla Denklem 3’teki gibi bulunmaktadır.

$$y_j = \frac{1}{1+e^{-V_j}} \quad (3)$$

Denklem 3- *sigmoid* transfer fonksiyonu olarak adlandırılmaktadır ve ağırlıkların güncellenebilmesi için türevi alınabilir bir fonksiyon elde etmek için kullanılır.

3.3.1. Yapay Sinir Ağlarında Ağın Eğitilmesi

Girdi ve çıktılar arasındaki bağ, ağırlıkların farklılaştırılmasıyla, yapay sinir ağlarında öğrenme ortaya koyulmaktadır. Ağırlık katsayılarının tamamında veya bir bölümünde varılmak istenen çıktı ve ağ çıkışı arasındaki fark arzulanan değere düşürülene kadar sigmoid transfer fonksiyonuyla bu değiştirilme yapılmaktadır.

Ağın eğitilmesi esnasında elde edilen çıktı ile arzulanan çıktı arasındaki fark belli bir değer altına ininceye kadar denetimli öğrenmede değişiklik yapılmaya devam edilmektedir. (Demirpençe, 2005). Yapay sinir ağları, ileri beslemeli geriye yayılım sinir ağları girdi katmanı, gizli katman ve çıktı katmanı olmak üzere 3 bölüme ayrılmaktadır. Birimlerde yer alan nöronlar ağırlık kümeleri ile birbirlerine bağlanmaktadır. İleri beslemeli geriye yayılım algoritmasında 2 bölüm bulunmaktadır. Bu bölümler ileriye doğru besleme etabı ile çıktı birimindeki hesaplanıp gözlenen bilgi sinyalleri arasındaki ayrıma odaklanan geriye doğru ilerleme etabıdır.

3.4. Tahmin Modelleri İçin Başarı Kriterleri

Tahmin modellerinin başarısını tanımlamak için literatürde farklı başarı ölçütleri öne sürülmüştür. Bu çalışmada kullanılan modellerin başarısını ölçmek amacıyla, Kök Ortalama Kare Hata (KOKH), Verimlilik Katsayısı (VK) ve Ortalama Mutlak Hata (OMH) kriterleri ele alınmıştır. Söz konusu denklemler (Denklem 4 ve 5) aşağıda belirtilmiştir.

$$KOKH = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (B_{pi} - B_{oi})^2} \quad (4)$$

$$NSE = 1 - \left[\frac{\sum_{i=1}^n (B_{pi} - B_{oi})^2}{\sum_{i=1}^n (B_{oi} - \bar{B}_o)^2} \right] \quad (5)$$

Denklemlerde yer alan ifadelerden n gözlem sayısını, B_{pi} tahmin edilen BIST Banka değerini, B_{oi} gözlemlenen BIST Banka değerini, \bar{B}_o gözlemlenen BIST Banka değerlerinin ortalamasını ifade etmektedir. VK değerinin 0,3-0,5 arasında olması tahmin başarısının düşük olduğunu, 0,5-0,7 arasında olması tahmin başarısının kabul edilebilir olduğunu, 0,7-0,85 arasında olması tahmin başarısının yüksek olduğunu ve 0,85-1 arasında olması tahmin başarısının mükemmel olduğunu belirtmektedir (Başakın ve diğerleri, 2019).

4. BULGULAR

Bu başlıkta, değişkenleri içeren tanımlayıcı istatistiklere, hisse senedi getirilerini tahmin etmek için kullanılan Risk İştahı Endeksi ve VIX Korku Endeksi değişkenleriyle yapılan ABFIS, DVM ve YSA analizlerine yer verilmiştir. İlk olarak verilerin 94 adedi ile eğitim, geriye kalan 37 adedi ile model test edilmiştir. Üç yöntem de aynı oranda eğitilmiş ve test edilmiştir.

4.1. Tanımlayıcı İstatistikler

Araştırmada yer alan değişkenlere ait tanımlayıcı istatistikler Çizelge 2'de gösterilmiştir. Çizelge 2 her biri 131 gözlem sayısından oluşan değişkenlerin sınıflandırılmasına uygun bir şekilde özet istatistik bilgileri düzenlenmiştir.

Çizelge 2. Değişkenlere ait tanımlayıcı istatistikler

Değişkenler	Ortalama	En Büyük Değer	En Küçük Değer	Standart Sapma
BIST BANKA ENDEKSİ	134.460	189.921	45.826	24.693
RISE-TÜM	48,13	68,41	22,68	11,86
RISE-YERLİ	52,20	74,33	27,05	11,70
RISE-YABANCI	48,70	70,20	19,25	12,91
VIX	16,04	25,42	12,12	3,21

Çizelge 2'de görüldüğü üzere, değişkenlere ilişkin istatistik bilgileri farklılık göstermektedir. Bu bilgiler değişkenlerin hesaplanması dikkate alınarak yüzdelik ve tam sayı şeklinde ifade edilmiştir. Bağımlı değişken olan BIST Banka Getiri Endeksinde değişimin ortalaması yaklaşık 134.460'tır.

Bağımsız değişkenlere bakıldığında, farklı istatistik yorumlarla karşılaşılmaktadır. RISE-TÜM'ün ortalaması %48 civarındadır. Gözlenen değerler %22 ile %68 arasında değişmektedir. RISE-YERLİ'nin ortalaması %52 civarında olup, en büyük değer ve en küçük değer gözlemleri sırasıyla %74 ve %27'dir. RISE-YABANCI'nın ortalaması %48 civarında olup en büyük değer ve en küçük değer gözlemleri sırasıyla %70 ve %19'dur. VIX değişkeninin ortalaması, en büyük değeri ve en küçük değeri farklılık göstermektedir. VIX'in ortalaması %16 civarında olup en büyük değer ve en küçük değer gözlemleri sırasıyla %25 ve %12'dir. Bağımsız değişkenler arasındaki en düşük standart sapmaya sahip olan değişken VIX, en yüksek standart sapmaya sahip değişken ise RISE-YABANCI'dır.

Risk İştahı Endeksi ve VIX Korku Endeksinin hisse senedi getiri endeksi üzerindeki etkisini açıklamak için kullanılan YSA, DVM ve ANFIS yöntemlerinin analiz sonuçlarıyla ulaşılan bulgulara aşağıda yer verilmiştir.

4.2. Model Sonuçları

Bu çalışmada kullanılan yöntemlerde dikkate alınan girdilere belirli ön işlemler uygulanarak, verilerin eğitimi daha verimli hale getirilmeye çalışılmıştır. Bunun için normalleştirme işlemi ham verilere uygulanarak, verilerin eğitimi için uygun veri setinin hazırlanması amaçlanmıştır. Üç yöntemde de ilk

olarak, kullanılacak olan ham verilere normalleştirme yöntemlerinden max kuralı uygulanmıştır. Ham veri setleri max kuralı normalleştirme yöntemiyle 0 ile 1 aralığında değer almışlardır. Bu şekilde farklı ortamlardan gelen bütün girdiler arasında bütünlük elde edilmiş ve yanlış girilme ihtimali olan değerlerin etkisinin ortadan kaldırılması sağlanmıştır.

Üç yöntem için de analizlerde değişkenlerin %70'lik kısmı eğitim, %30'luk kısmı ise test için ayrılmıştır. Değişkenlere göre ele alınıp yürütülen model sonuçları Çizelge 3'te sunulmuştur.

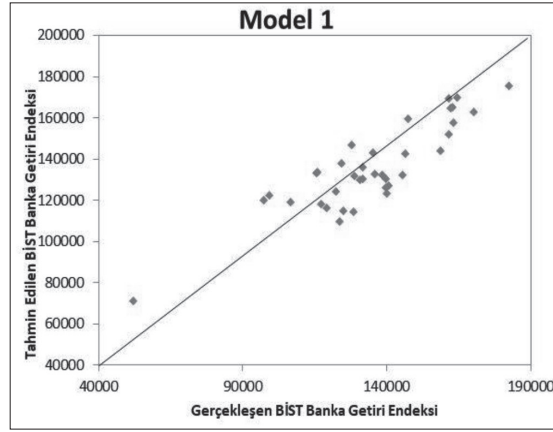
Söz konusu değişkenlerin her biri tek başına BIST Banka Getiri Endeksiyle analiz edilmiş ve 21 adet model elde edilmiştir. Modellerin yer aldığı analizlerin başarı kriterlerine (VK) göre sonuçları Çizelge 3'te gösterilmiş ve yorumlanmıştır.

Çizelge 3. Tahmin değerlerinin model başarı değerleri

Model	Yöntem	Girdi	Çıktı	KOKH	VK
Model 1	YSA	RISE YABANCI, VIX	BIST Banka Getiri	0,0616	0,773
Model 2	YSA	RISE TÜM, VIX	BIST Banka Getiri	0,0640	0,755
Model 3	DVM	RISE YABANCI, VIX	BIST Banka Getiri	0,007	0,710
Model 4	DVM	RISE TÜM, VIX	BIST Banka Getiri	0,0741	0,674
Model 5	YSA	RISE YERLİ, VIX	BIST Banka Getiri	0,09	0,671
Model 6	ANFIS	RISE YERLİ, VIX	BIST Banka Getiri	0,0927	0,652
Model 7	ANFIS	RISE TÜM, VIX	BIST Banka Getiri	0,0793	0,622
Model 8	ANFIS	RISE YABANCI, VIX	BIST Banka Getiri	0,0812	0,608
Model 9	DVM	RISE YERLİ, VIX	BIST Banka Getiri	0,1014	0,584
Model 10	YSA	VIX	BIST Banka Getiri	0,1095	0,464
Model 11	YSA	RISE YABANCI	BIST Banka Getiri	0,1191	0,425
Model 12	ANFIS	RISE TÜM	BIST Banka Getiri	0,3860	0,396
Model 13	YSA	RISE TÜM	BIST Banka Getiri	0,1228	0,388
Model 14	YSA	RISE YERLİ	BIST Banka Getiri	0,1224	0,380
Model 15	ANFIS	RISE YABANCI	BIST Banka Getiri	0,1236	0,380
Model 16	ANFIS	VIX	BIST Banka Getiri	0,1216	0,378
Model 17	ANFIS	RISE YERLİ	BIST Banka Getiri	0,1256	0,358
Model 18	DVM	RISE YABANCI	BIST Banka Getiri	0,1303	0,283
Model 19	DVM	VIX	BIST Banka Getiri	0,1424	0,144
Model 20	DVM	RISE YERLİ	BIST Banka Getiri	0,1539	0,039
Model 21	DVM	RISE TÜM	BIST Banka Getiri	0,1545	0,032

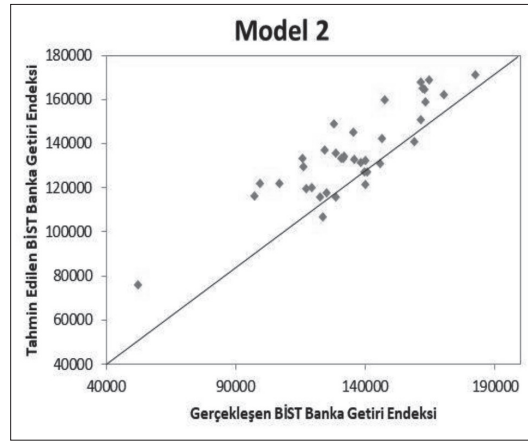
Çizelge 3 incelendiğinde kurulan ilk 9 modelin VK'larının 0,58 ve üzeri olduğu ve yapılan tahminlerin başarılı sonuçlar verdiği görülmektedir. Bu modeller grafikleri çizilerek görsel olarak da karşılaştırılmıştır. Çünkü VK değerleriyle birlikte saçılım grafiklerinin de çizilmesi en uygun modele karar verebilmek için fayda sağlamaktadır. Tahmin-gözlem saçılım grafiği adıyla bilinen söz konusu grafiklerde, 45 derecelik bir eğri ile 1 katsayısı temsil edilmektedir. Grafikte gösterilen değerlerin, çizgiye yakın hareket sergilemesi modelin başarılı olduğunu ispat etmektedir. Çizgiden uzaklaşan değerler ise tahminin başarılı olmadığını göstermektedir. Modellere ait YSA, DVM ve ANFIS grafikleri aşağıdaki gibidir.

YSA Yöntemiyle kurulan modellerde bir girdi katmanı, bir gizli katman ve bir çıktı katmanı oluşturulmuştur. Gizli katmanda transfer fonksiyonu olarak *sigmoid* transfer fonksiyonu kullanılmıştır. Ayrıca eğitim işlemi sırasında önemli etkiye sahip öğrenme parametresi ve momentum parametresi sırası ile 0,5 ve 0,7 seçilmiştir. Şekil 2'de YSA ile yapılan Model 1, RISE Yabancı ve VIX Korku Endeksinin BIST Banka Getiri Endeksinin tahmini için kullanılmıştır. Modelin KOKH değeri 0,0616, VK değeri 0,77'dir.



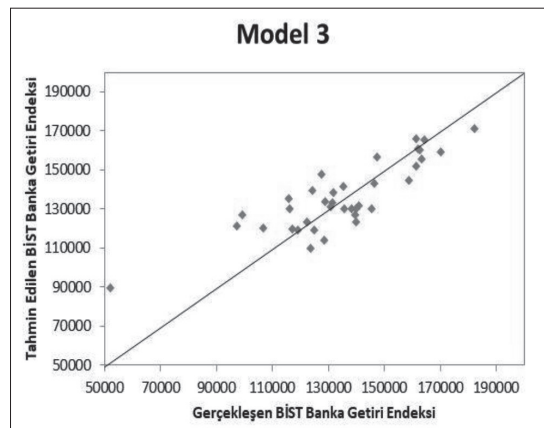
Şekil 2. Model 1 için dağılım grafikleri

Şekil 3'te YSA Yöntemiyle yapılan Model 2, RISE Tüm ve VIX Korku Endeksinin BİST Banka Getiri Endeksini tahmini için kullanılmıştır. Modelin KOKH değeri 0,0640, VK değeri 0,75'tir.



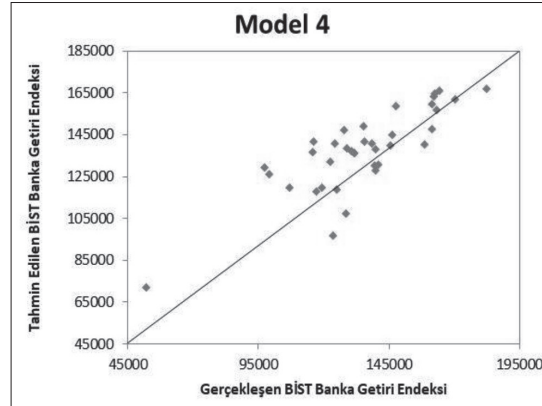
Şekil 3. Model 2 için dağılım grafikleri

DVM Yönteminde çekirdek fonksiyonu olarak radyal tabanlı çekirdek fonksiyonu kullanılmıştır ve çekirdek fonksiyonu parametreleri deneme yanılma yolu ile belirlenmiştir. Şekil 4'te DVM ile yapılan Model 3, RISE Yabancı ve VIX Korku Endeksinin BİST Banka Getiri Endeksini tahmini için kullanılmıştır. Modelin KOKH değeri 0,007, VK değeri 0,71'dir.



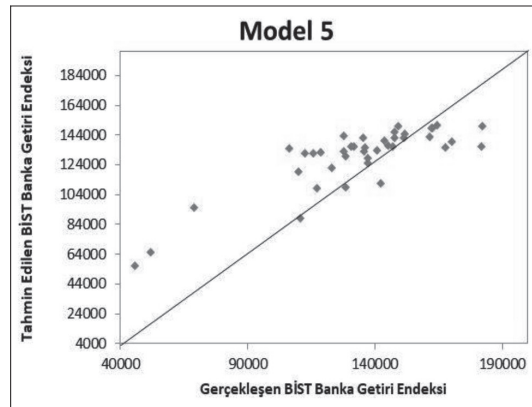
Şekil 4. Model 3 için dağılım grafikleri

Şekil 5'te DVM Yöntemiyle yapılan Model 4, RISE Tüm ve VIX Korku Endeksinin BIST Banka Getiri Endeksinin tahmini için kullanılmıştır. Modelin KOKH değeri 0,0741, VK değeri 0,67'dir.



Şekil 5. Model 4 için dağılım grafikleri

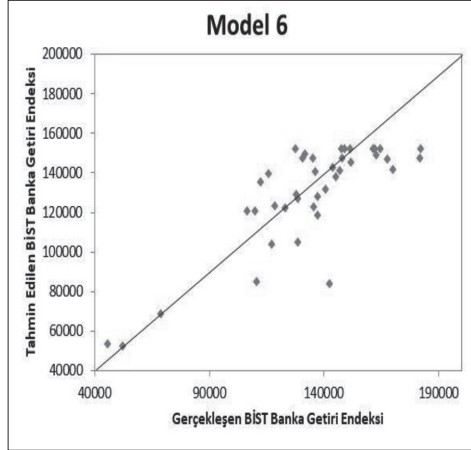
Şekil 6'da YSA Yöntemiyle yapılan Model 5, RISE Yerli ve VIX Korku Endeksinin BIST Banka Getiri Endeksinin tahmini için kullanılmıştır. Modelin KOKH değeri 0,09, VK değeri 0,67'dir.



Şekil 6. Model 5 için dağılım grafikleri

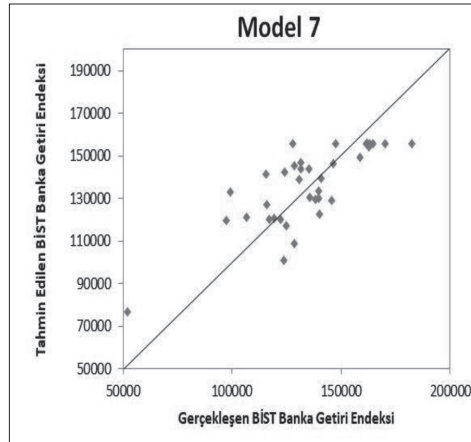
ANFIS Yönteminde üyelik fonksiyon tipi olarak üçgen, gaus ve trapez üyelik fonksiyon tipleri seçilmiş, en düşük eğitim hatası değerini veren üyelik fonksiyon tipi gaus olarak seçilmiştir. Girdilerin bulanıklaştırılması sürecinde 3 ila 6 arasında alt kümeye ayrılan girdilerde en düşük eğitim hatasını veren küme sayısı 6 olarak tespit edilmiştir fakat alt küme sayısının artırılması ile belirli bir sayıdan sonra test kümesinin tahmin performansında azalma tespit edilmiştir. Optimum bulanık alt küme sayısı 4 olarak belirlenmiştir. Öğrenme algoritması olarak hibrit algoritma seçilmiştir.

Şekil 7'de ANFIS ile yapılan Model 6, RISE Yerli ve VIX Korku Endeksinin BIST Banka Getiri Endeksinin tahmini için kullanılmıştır. Modelin KOKH değeri 0,0927, VK değeri 0,65'tir.



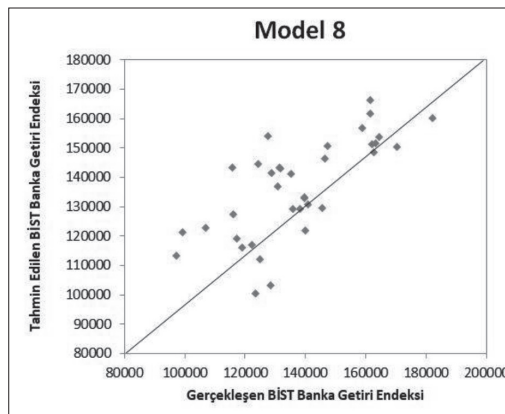
Şekil 7. Model 6 için dağılım grafikleri

Şekil 8'de ANFIS Yöntemiyle yapılan Model 7, RISE Tüm ve VIX Korku Endeksinin BIST Banka Getiri Endeksinin tahmini için kullanılmıştır. Modelin KOKH değeri 0,0793, VK değeri 0,62'dir.



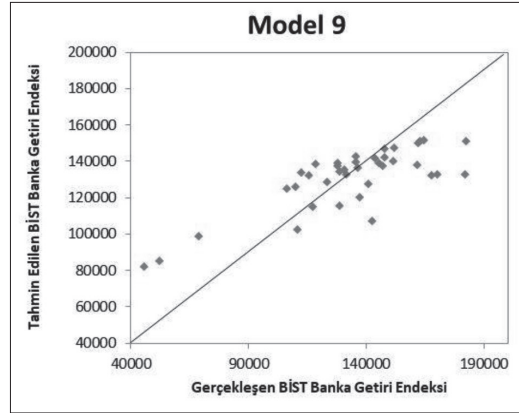
Şekil 8. Model 7 için dağılım grafikleri

Şekil 9'da ANFIS Yöntemiyle yapılan Model 8, RISE Yabancı ve VIX Korku Endeksinin BIST Banka Getiri Endeksinin tahmini için kullanılmıştır. Modelin KOKH değeri 0,0812, VK değeri 0,60'tır.



Şekil 9. Model 8 için dağılım grafikleri

Şekil 10'da DVM Yöntemiyle yapılan Model 9, RISE Yerli ve VIX Korku Endeksinin BIST Banka Getiri Endeksinin tahmini için kullanılmıştır. Modelin KOKH değeri 0,1014, VK değeri 0,58'dir.



Şekil 10. Model 9 için dağılım grafikleri

Risk İştahı Endeksi ve VIX Korku Endeksi ile BIST Banka Getiri Endeksi 3 farklı yöntem aracılığıyla 21 modelde tahmin edilmiştir. 11 yıllık döneme ait veri setinin ilk %70'i, tahmin yöntemlerinin sistemi tanıyabilmesi ve model parametrelerinin tayin edilmesi için kullanılmıştır. Sonraki %30'luk veri seti, gelecekteki BIST Banka Getiri Endeksi tahminlerindeki isabeti test etmek için kullanılmıştır. Yukarıdaki her üç yöntem, içerdikleri modellerin performans ve tahmin adımlarına göre açıklanmıştır. ANFIS, DVM ve YSA yöntemlerini içeren tüm modeller birlikte düşünüldüğünde, tahmin başarısı yüksek olan modeller Çizelge 3'te başarı kriterlerine göre sergilenmiştir. ANFIS, DVM ve YSA yöntemlerinin ayrı ayrı ve birlikte açıklanmasının ardından, sonuçlar bölümünde tüm modellerin performanslarının kıyaslanmasına yer verilmiştir.

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu makalede, yatırımcıların risk karşısında gösterdikleri iştahın zaman içindeki değişiminin hisse senedi getirilerini tahmin etmek için kullanılabilir bir ölçüt olup olmadığı araştırılmıştır. Risk iştahı göstergeleri olarak kullanılan Risk İştahı Endeksi ve VIX Korku Endeksi bilgileri birleştirilerek analiz yapılmıştır ve hisse senedi getirilerinin tahmin edilebilir olup olmadığının tespit edilmesi amaçlanmıştır.

Yatırımcıların tercihte bulunurken kullandığı risk iştahı göstergelerinden Risk İştahı Endeksi ve VIX Korku Endeksi bağımsız değişken olarak, hisse senedi getirilerini temsil eden BIST Banka Getiri Endeksi ise bağımlı değişken olarak kullanılmıştır. Modellerin oluşturulması sırasında faydalanılan YSA, DVM ve ANFIS yöntemlerinin risk iştahı teorisinde ilk kez kullanılmasının literatüre önemli bir fayda sağlayacağı düşünülmektedir. Ayrıca çalışmada yapılan tahminlerin daha güvenilir olması için veri aralığının olabildiğince uzun olmasına ihtiyaç vardır. Veri setini oluşturmak için yararlanılan veri tabanlarında aynı anda tüm verilere 2009 yılı itibarıyla ulaşıldığı için önceki dönemlerin analize dâhil edilememesi çalışmanın kısıtı olarak görülmektedir.

Model başarı sonuçları KOKH ve VK parametreleri yardımıyla yorumlanmıştır. Kullanılan tahmin yöntemlerinin tahmin performansları kıyaslandığında YSA Yönteminin, ANFIS ve DVM Yöntemlerinden daha iyi performans sergilediği dikkat çekmiş ve risk iştahının hisse senedi getirilerini tahmin edebildiği ortaya çıkmıştır. Aşağıda değişkenlerin hisse senedi getirilerini tahmin etme gücü bulgulara göre tek tek yorumlanmıştır.

Risk iştahı göstergelerinden VIX Korku Endeksinin hisse senedi getiri endeksini tahmin etme gücü en fazla olan değişken olduğu görülmektedir. Çünkü VIX, yapılan analizlerde sırasıyla 0,773, 0,755 ve 0,710 VK değerine sahip en başarılı ilk 3 modelde ve VK değerine göre başarılı kabul edilen ilk 9 modelin tamamında bulunmaktadır. VIX değişkeninin bulunduğu modeller incelendiğinde, YSA ile yapılan

analizlerin daha başarılı sonuçlar verdiği görülmektedir. Literatürle uyumlu olarak, VIX Korku Endeksi, hisse senedi getirilerini tahmin kabiliyetine sahiptir. Adrian ve diğerleri (2010), Bekaert ve Hoerova (2014)'nın çalışmalarında, risk iştahı göstergelerinden VIX ile hisse senedi getirileri arasında ilişki tespit edilmiştir. Çalışmadaki analizlerle finansal piyasalardaki endişe halini gösteren VIX'in, BIST Banka Endeksindeki yatırımcılar ve yatırım düşüncesi olanlar için riskten kaçınma ve belirsizlikle ilişkili olduğu görülmüştür. Finansal piyasalarda kriz beklentisine neden olan VIX'teki artışlar, yatırımcıların hata yapmasını engellemek için dikkat edilmesi gereken göstergelerdendir. Risk iştahı göstergelerinden Risk İştahı Endeksinin hisse senedi getiri endeksini tahmin etme gücü olduğu görülmektedir. Risk İştahı Endekslerinden olan ve hisse senedi getiri tahmininde VIX ile birlikte kullanılarak en başarılı modeller arasında yer alan endeksler sırasıyla RISE YABANCI, RISE TÜM ve RISE YERLİ'dir. RISE değişkeninin bulunduğu modeller incelendiğinde, YSA ile yapılan analizlerin daha başarılı sonuçlar verdiği görülmektedir. Çalışmadan elde edilen sonuçlara bakıldığında yabancı yatırımcılar risk iştahı endeksinin (RISE YABANCI), tüm yatırımcılar risk iştahı endeksi (RISE TÜM) ve yerli yatırımcılar risk iştahı endeksinden (RISE YERLİ) daha başarılı tahminde bulunduğu görülmüştür. 2020 Ocak ayı verileri incelendiğinde yabancı yatırımcıların en çok alım satım yaptığı hisselerin ilk 10 tanesinde 4 tane banka bulunmaktadır. Çalışmanın sonuçlarıyla uyumlu olarak en başarılı sonuçları veren göstergelerden VIX ve RISE YABANCI'daki hızlı yükseliş ve düşüşlere bu yatırımcıların aynı hızla tepki verdiği görülmektedir. Çünkü yabancı yatırımcılar piyasalarda daima istikrarı arzulamaktadırlar. Yerli ve yabancı yatırımcılar için piyasalardaki güvenin bir göstergesi olan VIX ve RISE YABANCI tüm finansal aktörlerce dikkatle izlenmektedir.

Finansal piyasalardaki risk ve belirsizlikler yatırımcıların gelecekteki kararlarını etkilemektedir. Hisse senedi getirilerindeki hareketlenmeler de söz konusu risk ve belirsizliklerden etkilenmektedir. Yatırımcıların risk taşıma arzusuna göre hesaplanan ve finansal istikrarın belirlenmesinde bir gösterge kabul edilen Risk İştahı Endeksi bu çalışmaya göre hisse senedi yatırımcıları için net bir göstergedir. Genel olarak bakıldığında, tahmin güçleri farklı olsa da çalışmada kullanılan risk iştahı göstergelerinin BIST Banka Getiri Endeksini başarılı şekilde tahmin ettiği söylenebilmektedir. Risk İştahı Endeksini dikkate alan hisse senedi yatırımcılarının daha verimli sonuçlar elde etmesi beklenmektedir.

İleriki çalışmalarda farklı değişkenler kullanılarak hisse senedi getirisi risk iştahı ile tahmin edilebilir. Çalışmada kullanılan bağımsız değişkenler yerine oynaklık göstergesi ve risk alma eğilimi gibi risk iştahı temsilcileri, bağımlı değişken yerine ise farklı getiri serileri kullanılarak analizler tekrarlanabilir.

KAYNAKÇA

- ADRIAN, T., ETULA., E. ve SHIN, H. S. (2010), **Risk Appetite and Exchange Rates**, FRB of New York Staff Report, 361.
- AKDAĞ, S. (2019), **VIX Korku Endeksinin Finansal Göstergeler Üzerindeki Etkisi: Türkiye Örneği**, Hitit Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 12 (1), 235-256.
- AKDAĞ, S. ve İSKENDEROĞLU, Ö. (2019), **Risk İştahı Endeksinin Markov Rejim Modeli ile İncelenmesi: Türkiye Örneği**, Ege Akademik Bakış Dergisi, 19 (2), 265-275.
- BAŞAKIN, E. E., ÖZGER, M. ve ÜNAL, N. E. (2019), **Gri Tahmin Yöntemi ile İstanbul Su Tüketiminin Modellenmesi**, Politeknik Dergisi, 22 (3), 755-761.
- BEKAERT, G. ve HOEROVA, M. (2014), **The VIX, The Variance Premium and Stock Market Volatility**. Journal of Econometrics, 183 (2), 181-192.
- BLOOMBERG, (2020), **Piyasalar**, <https://www.bloomberght.com> (Erişim Tarihi: 05.01.2020).
- CANER, M., ve HANSEN, B. E. (2001), **Threshold Autoregression with A Unit Root**. Econometrica, 69 (6), 1555-1596.
- DEUTSCHE BUNDESBANK (2005), **Risk Appetite in a Dynamic Financial Market Environment**, Monthly Report, 85-97.
- BURGES, C. J. (1998), **A Tutorial on Support Vector Machines for Pattern Recognition**, Data Mining and Knowledge Discovery, 2 (2), 121-167.
- CAMPBELL, J. Y. ve COCHRANE, J. H. (1999), **By Force of Habit: A Consumption-Based Explanation of Aggregate Stock Market Behavior**. Journal of Political Economy, 107 (2), 205-251.
- CBOE, (2020), **Products**, <http://www.cboe.com> (Erişim Tarihi: 07.01.2020).
- CHERKASSKY, V. ve MULIER, F. (2007), **Learning from Data: Concepts, Theory and Methods**, John Wiley & Sons, United States.
- CRISTIANINI, N. ve SHAWE-TAYLOR, J. (2000), **An Introduction to Support Vector Machines and Other Kernel-Based Learning Methods**, Cambridge University Press, Cambridge.
- DEMİREZ, D. ve KANDIR, S. (2020), **Risk İştahının Pay Getirileri Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi**. Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 29 (4), 92-102.
- DEMİRPENÇE, H. K. (2005), **Köprüçay Akımlarının Yapay Sinir Ağları ile Tahmini**, Antalya Yöresinin İnşaat Mühendisliği Sorunları Kongresi, Antalya.
- GAI, P. ve VASUE, N. (2005), **Measuring Investors' Risk Appetite**, International Journal of Central Banking, 2 (1), 167-188.
- GUNN, S. R. (1998), **Support Vector Machines for Classification and Regression**, ISIS Technical Report, 14 (1), 5-52.
- HAYKIN, S. S. (2009), **Neural Networks and Learning Machines**, Prentice Hall.
- JANG, J. S. (1993), **ANFIS: Adaptive-Network-Based Fuzzy Inference System**, IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics, 23 (3), 665-685.
- JANG, J. S. R., SUN, C. T. ve MIZUTANI, E. (1997), **Neuro-Fuzzy and Soft Computing - A Computational Approach to Learning and Machine Intelligence**, IEEE Transactions on Automatic Control, 42 (10), 1482-1484.
- ILLING, M. ve AARON, M. (2005), **A Brief Survey of Risk-Appetite Indexes**, In Bank of Canada Financial System Review, 37-43.
- KAPLAN, H. E. (2020), **Sermaye Yeterlilik Rasyosu ile Dolar Kuru, Altın Fiyatları ve Risk İştahı İlişkisi: Türk Bankacılık Sektöründe Bir İnceleme**, Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 66, 220-233.
- LEE, J., ve STRAZICICH, M. C. (2003), **Minimum Lagrange Multiplier Unit Root Test with Two Structural Breaks**. Review of Economics and Statistics, 85 (4), 1082-1089.
- LUO, J., SAKS, P. ve SATCHELL, S. (2009), **Implementing Risk Appetite in the Management of Currency Portfolios**, Journal of Asset Management, 9 (6), 380-397.
- MERKEZİ KAYIT KURULUŞU, (2020), **Saklama Hizmetleri**, <https://www.mkk.com.tr> (Erişim Tarihi: 12.01.2020).

- PFLUEGER, C, SIRIWARDANE, E. ve SUNDERAM, A. (2018), **A Measure of Risk Appetite for the Macroeconomy, NBER Working Paper** (No. w24529), 1-53.
- QADAN, M. ve IDILBI-BAYAA, Y. (2020), **Risk Appetite and Oil Prices**, Energy Economics, 85, 104595.
- SARAÇ, T. B, İSKENDEROĞLU, Ö. ve AKDAĞ, S. (2016), **Yerli ve Yabancı Yatırımcılara Ait Risk İştahlarının İncelenmesi: Türkiye Örneği**, Sosyoekonomi, 24 (30), 29-44.
- SHEKARIAN, E. ve GHOLIZADEH, A. A. (2013), **Application of Adaptive Network Based Fuzzy Inference System Method in Economic Welfare**, Knowledge-Based Systems, (39), 151-158.
- SMOLA, A. J. ve SCHOLKOPF, B. (2004), **A Tutorial on Support Vector Regression**, Statistics and Computing, 14 (3), 199-222.
- SUPARTA, W. ve ALHASA, K. M. (2016), **Modeling of Tropospheric Delays Using ANFIS**, Springer, Switzerland.
- VAPNIK, V. N. (1995), **The Nature of Statistical Learning Theory**, Springer Science & Business Media, New York.
- VAPNIK, V. ve CHERVONENKIS, A. (1974), **Theory of Pattern Recognition**, Akademie-Verlag, Berlin.
- VARLIK, N. ve VARLIK, S. (2016), **Risk Algısının Türkiye'de Bankacılık Sektörüne Etkileri: Bankacılık Sağlamlık Endeksi ile Bir Değerlendirme**, Yönetim ve Ekonomi: Celal Bayar Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 23 (2), 545-563.
- WEBB, A. R. (2002), **Statistical Pattern Recognition**, John Wiley & Sons, Estonia.
- YARAR, A. (2010), **Susurluk Havzası Yağış Akış Verilerinin Modellenmesi**, Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- ZADEH, L. A. (1965), **Information and Control**, Fuzzy Sets, 8 (3), 338-353.

THE CAUSAL LINKAGES between RENEWABLE ENERGY CONSUMPTION, ECONOMIC GROWTH, OIL PRICES and CO₂ EMISSIONS in SELECTED OECD COUNTRIES

Orhan CENGİZ¹, Müge MANGA²

ABSTRACT

Purpose: It is aimed to examine the relationship between Renewable Energy Consumption (REN), Economic Growth (GDP), Oil Prices (OP), and CO₂ emissions (CO₂) in selected OECD countries by using the data for the period 1980-2014.

Methodology: In the study, Kónya Panel Bootstrap causality method is utilized to determine the relationship between variables.

Findings: Firstly, there is a bidirectional causality relationship between REN and CO₂ for Canada and Italy; there is a one-way linkage from REN to CO₂ in Greece and Ireland, while there is unidirectional causality from CO₂ to REN in Austria, Switzerland, and United States. Secondly, there exists a bidirectional causality relationship between the REN and GDP in Italy. In contrast, there is a one-way causality linkage from GDP to REN in Switzerland and Belgium and from REN to GDP in the Netherlands. Thirdly, it is found that there is a bidirectional causality relationship between REN and OP in the United States; there is a one-way causality linkage from OP to REN in Austria, Greece, Italy, Portugal, Spain, and Switzerland, from REN to OP in Japan.

Originality: The study has originality in that it examines the relationship among the variables for the selected OECD countries and through Kónya causality method.

Keywords: Renewable Energy Consumption, CO₂ Emissions, Economic Growth, Oil Prices, Kónya Causality Method.

SEÇİLMİŞ OECD ÜLKELERİNDE YENİLENEBİLİR ENERJİ TÜKETİMİ, EKONOMİK BÜYÜME, PETROL FİYATLARI ve CO₂ EMİSYONU ARASINDAKİ NEDENSELLİK İLİŞKİSİ

ÖZET

Amaç: Seçilmiş OECD ülkelerinde Yenilenebilir Enerji Tüketimi (REN), Ekonomik Büyüme (GDP), Petrol Fiyatları (OP) ve CO₂ emisyonu (CO₂) arasındaki ilişkinin 1980-2014 dönemi periyoduna ait veriler kullanılarak incelenmesi amaçlanmıştır.

Yöntem: Çalışmada, değişkenler arasındaki ilişkinin tespit edilmesinde Kónya Panel Bootstrap nedensellik yönteminden yararlanılmıştır.

Bulgular: İlk olarak, Kanada ve İtalya için REN ve CO₂ arasında iki yönlü, Yunanistan ve İrlanda için REN'den CO₂'ye, Avusturya, İsviçre ve ABD için CO₂'den REN'e doğru tek yönlü nedensellik ilişkisi söz konusudur. İkinci olarak, İtalya için REN ve GDP arasında iki yönlü nedensellik ilişkisi mevcuttur. Buna karşılık İsviçre ve Belçika için GDP'den REN'e, Hollanda için REN'den GDP'ye doğru tek yönlü nedensellik söz konusudur. Üçüncü olarak, ABD'de REN ve OP arasında iki yönlü, Avusturya, Yunanistan, İtalya, Portekiz, İspanya ve İsviçre'de OP'den REN'e, Japonya'da REN'den OP'ye tek yönlü nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir.

Özgünlük: Çalışma, değişkenler arasındaki ilişkiyi seçilmiş OECD ülkeleri için ve Kónya nedensellik yöntemiyle incelemesi açısından özgündür.

Anahtar Kelimeler: Yenilenebilir Enerji Tüketimi, CO₂ Emisyonu, Ekonomik Büyüme, Petrol Fiyatları, Kónya Nedensellik Yöntemi.

¹ Lect. Dr., Cukurova University, Pozantı Vocational School, Department of Accounting and Taxation, ocengiz@cu.edu.tr, ORCID: 0000-0002-1883-4754 (Corresponding Author)

² Asst. Prof., Erzincan Binali Yıldırım University, FEAS, Department of Economics, mboga@erzincan.edu.tr, ORCID: 0000-0003-2675-2182

DOI: 10.51551/verimlilik.691193

CENGİZ, O. and MANGA, M. (2021), The Causal Linkages Between Renewable Energy Consumption, Economic Growth, Oil Prices and CO₂ Emissions in Selected OECD Countries, Verimlilik Dergisi, Sayı: 3, 165-183.

Araştırma Makalesi/ Research Article | Geliş Tarihi/ Received Date: 23.03.2020 | Kabul Tarihi/ Accepted Date: 20.07.2020

1. INTRODUCTION

There exists a growing interest in the importance of energy in the economy, particularly after the 2nd oil crisis. Later, new literature has emerged considering global warming to explain the dynamic relationship between environment, energy, and economy. The rising attention about greenhouse gas emissions that redoubled over the last three decades and continuous volatility of non-renewable energy prices such as crude oil, coal, and natural gas have caused countries to invest and consume more renewable energy (Al-mulali et al., 2013; Apergis and Payne, 2014a). Overall there is a remarkable consensus that renewable energy production and consumption have a significant impact on the economy and environment. Investigating the linkage between energy consumption, renewable energy, and economic growth is taken a consideration about energy policies of countries. In related studies, the causality linkages between renewable energy consumption and economic growth generally have been examined through different countries, modeling period, analysis variables, and methodology (Ocal and Aslan, 2013). These empirical approaches can be categorized into four different groups. Firstly, the neutrality hypothesis is that there does not exist any linkage between energy consumption and economic growth (Acaravci and Ozturk, 2010; Menegaki, 2011; Payne, 2009). In other words, changes in energy demand do not have any impact on economic growth. Secondly, *the growth hypothesis* indicates the presence of one-way causality running from energy consumption to economic growth. In this hypothesis, as energy consumption increases, GDP increases as well (Ho and Siu, 2007; Narayan and Smyth, 2008; Bowden and Payne, 2009; Acaravci and Ozturk, 2012; Fang, 2011). Thirdly, when there is a oneway causality from economic growth to energy consumption, that is referred *conservation hypothesis*. This hypothesis also means that decreasing in energy consumption does not affect economic growth negatively (Ocal and Aslan, 2013; Pao and Fu, 2013; Hwang and Yoo, 2014; Shahbaz et al., 2013). Finally, two-directional causality between energy consumption and economic growth is referred to as *the feedback hypothesis*. The linkage between these variables represents that energy conservation is negatively associated with economic growth, reduction in economic growth affects GDP negatively as well (Apergis and Payne, 2010a; Fuinhas and Marques, 2012; Shahbaz et al., 2015). In recent times, the renewable energy consumption issue examines in the context of oil prices fluctuation by scholars. (Henriques and Sadorsky, 2008; Sadorsky, 2009; Kyritsis and Serletis, 2019; Apergis and Payne, 2015; Shah et al., 2018). Since oil sharply continues to be one of the most remarkable economic factors globally, macroeconomic performance is closely affected by oil prices fluctuations. Especially in the 1970s and 1980s, the oil dependency level of developed countries distinctly raised (Rentschler, 2013: 2). Increasing energy demand makes something a current issue that economic growth and environmental structure must be balanced. So global community is more sensitive to consume renewable energy due to the energy security and global warming issue (Sadorsky, 2009). As Shah et al. (2018) asserted, rising oil prices promote increasing demand and supply for renewable energy. Fluctuation in oil prices causes investment in renewable energy as an important channel for escaping from oil prices shocks in not only oil importer country but also oil-exporting countries (Deniz, 2019).

Due to the concern of many countries on decreasing the level of CO₂ emissions, renewable energy has become the most cutest topic in related literature. Furthermore, scholars faced examining the relationship between economic growth, renewable energy, and CO₂ emissions within the emerging importance of sustainable development (Tugcu et al., 2012). According to International Energy Agency (IEA), thanks to cost reductions in renewables and improvements in digital technologies, a greater chance has occurred to adjourn for different energy policies. In the Stated Policies Scenario, the quantity of renewable energy (without the traditional use of biomass) in final energy consumption increases from more than 990 Mtoe today to nearly 2,260 Mtoe in 2040. In addition, the proportion of renewables in global heat rises by 60% and reaches almost 940 Mtoe in 2040. These results occur due to substantial growth in the modern use of bioenergy, renewable electricity, and also solar thermal (IEA, 2019a).

The high dependence of the global economy on fossil fuels such as oil, gas, and coal contrasts with sustainable development. Fossil fuels are one of the most critical factors that cause global warming. In addition, since energy is an essential factor for economic growth, the importance of sustainable energy resources that reduce environmental pollution is gradually increasing. (Halkos and Tzeremes, 2013). Renewable energy is important for economic growth and reduces dependence on foreign energy

sources, fluctuations in oil prices in international markets, and natural gas prices (Apergis and Payne, 2010b). Moreover, renewable energy consumption reduces CO₂ emissions and leads to more efficient use of resources through increased efficiency (Chien and Hu, 2007). Economic growth is also critical in generating infrastructure resources that increase efficiency in developing renewable energy technologies (Yazdi and Shakouri, 2017). Domac et al. (2005) emphasize that renewable energy such as bioenergy contributes to the development of countries in macroeconomic terms, significantly raising efficiency. Therefore, a dimension of the relationship between renewable energy consumption, CO₂ emissions, economic growth, and oil prices is closely related to efficiency.

In the light of the growing interest in renewable energy as an alternative source, the goal of this paper is to reveal the dynamic relationship between renewable energy consumption, CO₂ emissions, economic growth, and oil prices in the case of selected OECD countries (Australia, Austria, Belgium, Canada, Denmark, Greece, Ireland, Italy, Japan, Netherlands, New Zealand, Norway, Portugal, Spain, Sweden, Switzerland, Turkey, United Kingdom, United States) over the period 1980-2014 using Kónya (2006)'s panel bootstrap causality method. This study extends the existing literature specifically on the causal relationship between those variables by considering country-specific results.

The first reason for choosing OECD countries as the sample is that OECD economies are the ones who consumes 38% of total final consumption in 2017 (IEA, 2019b). It has glittered as Figures' below that share of renewable energy consumption increases sharply over the period 1990-2015 while the world average moves slowly. Another result is that according to the Renewable Energy Country Attractiveness Index (RECAI) report, in renewable energy investments, 25 of the largest 40 countries are OECD members.

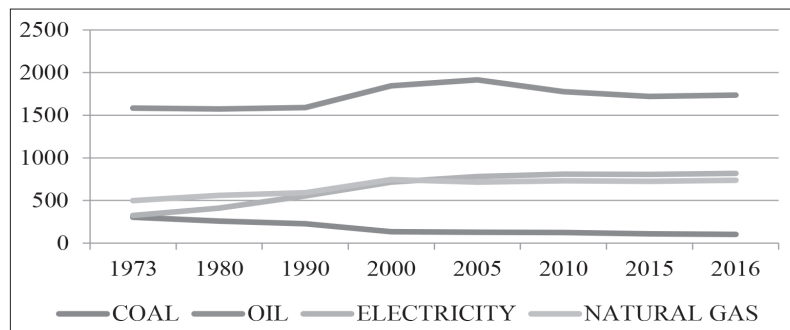


Figure 1. Final consumption of energy types (Mtoe)

Source: IEA (2018)

In Figure 1, it can be seen that the final consumption of coal falls and the electricity, natural gas rises whereas oil is the highest value of final energy consumption. Due to the oil prices fluctuation, oil consumption still preserves its highest amounts. Because the transportation sector is the largest energy-consuming sector in OECD and transportation almost heavily depends on oil consumption (primarily gasoline and diesel). As reported in IEA (2018), the share of total final consumption for the industry was 41% and transportation 24% in 1971, but this proportion has changed in recent years. The new share is 31% and 34% for industry and transportation, respectively, in 2016 (IEA, 2018). On the other hand, raising the share of electricity gives us an essential clue to estimate the future of global climate change. Electricity³ has a vital role in both energy use and CO₂ emissions. For example, increasing share of electricity causes to expansion demand for more electric intensity products. Besides electricity-based economy may help to reduce CO₂ emissions; thus, this supports the critical role of renewable energy to play in providing access to electricity for all countries (IEA, 2019b).

³ Here, we should underline that electricity is generated from which sources. In a given period, the electricity has been generated from renewable sources and has been generated from non-renewables. As IEA (2018) reported that 27,81% of electricity has generated from coal, 2,22% from oil, 27,45% from natural gas, 17,96% from nuclear energy, 12,91% from hydro energy 11,65% from non-hydro renewables and waste for the OECD in 2016. Also, electricity generation from total renewables varies year by year. For instance share of renewables in electricity generation was 19,67% in 1980, 17,30% in 1990, 22,80% in 2015 and it has raised to 23,74% in 2016.

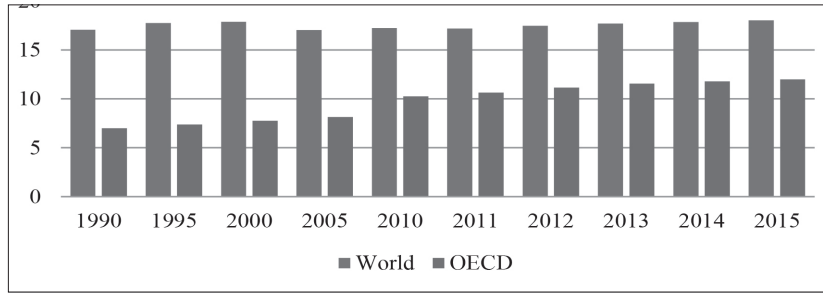


Figure 2. Renewable energy consumption (% of) (Total Final Consumption)
 Source: World Development Indicator (2020)

In Figure 2, we compare the proportion of renewable energy consumption of OECD countries with the world. As we saw clearly from Figure 2, the share of renewable energy consumption in the total final consumption grew slowly in a given period worldwide and during the recent years in OECD countries. Many reasons cause this situation. For example, in developed countries, energy demand slowly increases because it takes up time to change the existing traditional energy infrastructure and energy consumption habits. In developing countries, energy demand overgrows, and fossil fuels play an important role in satisfying energy demand. Moreover, it seems unlikely that the energy generated from renewable energy sources can compete with fossil fuels in pricing in the short run. In this regard, it is predicted that it will take up time to raise the share of renewable energy consumption in the total energy consumption (Karagol and Kavaz, 2017: 10).

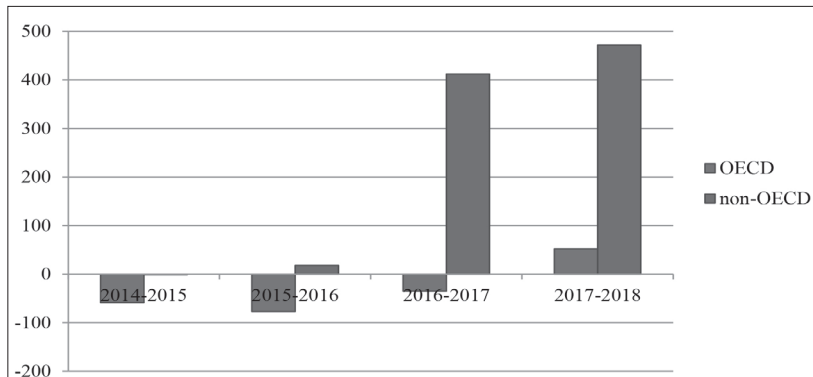


Figure 3. Annual change in CO₂ emissions, 2014-2018
 Source: World Development Indicator (2020)

In Figure 3, it is clearly shown that CO₂ emissions goes to rise increasingly in non-OECD countries while it decreases except between 2017 and 2018 for OECD members. Due to the improvements in energy efficiency and increased penetration of renewables, annual CO₂ emissions fall distinctly in OECD. But in 2018, it starts to rise again through United States, Canada, and Korea. Although the overall increase in CO₂ emissions in this period, some developed countries in the OECD had net falls in CO₂ emissions, such as Japan, Germany, and France.

Based on these approaches, this paper aims to examine the relationship between Renewable Energy Consumption (REN), Economic Growth (GDP), Oil Prices (OP), and CO₂ emissions (CO₂) in selected OECD countries by using the data for the period 1980-2014.

The remaining parts of the study are organized as follows: Section 2 briefly reviews the literature regarding the causality between renewable energy consumption, economic growth, CO₂ emissions, and oil prices. Section 3 describes the data and empirical estimation methodology. Section 4 reports the empirical findings. Section 5 provides conclusions and discussion.

2. LITERATURE REVIEW

In the field of energy economics, primary drivers of renewable energy consumption and its causal linkages with other factors have been primarily examined chiefly as part of economic growth (Pao and Fu, 2013; Lin and Moubarak, 2014; Kahia et al., 2017; Maji et al., 2019; Bayar and Gavrilitea, 2019; Rahman and Velayutham, 2020). In addition to this, some studies investigate the linkages between oil prices and renewable energy consumption (Henriques and Sadorsky, 2008; Sadorsky, 2009; Payne, 2012; Apergis and Payne, 2014a, Brini et al., 2017). This approach can require different methodology of different modeling and other determinants of renewable energy consumption. The related studies are summarized in Table 1.

It can be seen from Table 1, results of the studies are changing in terms of cross-section features (country group, firms), covering the period of analysis, econometric model specification, and variables type.

In the related empirical literature, however, in the single country analysis, it is possible to discuss and determine the findings in the context of country-specific, in the multi-country panel approaches, most of the studies mainly focus on forecasting coefficient or parameter using different methods and revealing the causality relationship between variables without taking into a consideration country-specific. Hence, in this paper, we concentrate on fill this gap in the empirical literature by determining the type of causality direction among the variables for the country by country in the OECD members.

Table 1. Literature review on environment-renewable energy consumption-growth; renewable energy consumption and oil prices; renewable energy-growth relationship

Study	Variables	Period and Country	Methodology	Findings
Henriques and Sadorsky (2008)	Clean Energy Index (ECO), Technology Index (PSE), Crude Oil Futures Prices (OIL), Interest Rate (RATE)	Between January 3, 2001 and May 30, 2007-40 firms in USA (335 Weekly observations)	Vector Autoregression Model (VAR)	Causality runs from PSE, OIL, and RATE to ECO. Additionally A shock in PSE further effect than OIL on ECO
Sadorsky (2009)	Renewable Energy Consumption Per Capita (RE), Real GDP Per Capita (Y), CO ₂ Emissions Per Capita (CO ₂), Real Oil Prices (ROP)	1980-2005, G7 Countries	Panel Unit Root, Panel Cointegration, FMOLS, DOLS	In the LR, Y, and CO ₂ lead to increase RE while ROP has a minor but negative effect on RE
Menyah and Wolde-Rufael (2010)	CO ₂ Emissions (CO ₂), Renewable Energy Consumption (REC), Nuclear Energy Consumption (NEC) and Real GDP (GDP)	1960-2007, US	Granger Causality Test	There is a unidirectional causality running from NEC to CO ₂ and two-way causality exists between REC and CO ₂
Marques et al. (2010)	Renewable Energy Supply (LCRES), Oil Prices (OILP), Natural Gas Prices (GASP), Coal Prices (COALP), Energy Security (IMPTDP), Carbon Dioxide Emissions (CO ₂ PC), Energy Consumption (ENERGPC), Geographic Area (AREA), Income (GDP), Continuous Commitment on RE (DCONT) and Some Control Variables	1990-2006, 24 European Countries	Fixed Effects Vector Decomposition	OILP has a positive impact on LCRES
Apergis and Payne (2010b)	Renewable Energy Consumption (REC), GDP Per Capita (GDPPC), Real Gross Fixed Capital Formation (K), Labor Force (L)	1985-2005, 20 OECD Countries	Panel Unit Root, Panel FMOLS, Panel Causality	REC, K, and L are positively associated with GDP. Therefore, there exist a causality linkage between GDP and other variables in the LR
Apergis and Payne (2011)	Real GDP (GDP), Renewable Energy Consumption (REC), Real Gross Fixed Capital Formation (K), Labor Force (L)	1980-2006, Central America	Panel Unit Root and Panel FMOLS, Panel Causality	REC, K, and L have a positive effect on GDP. Additionally, there is a two-way relationship between GDP and REC both in the SR and LR
Menegaki (2011)	Real GDP Per Capita (GDPPC), Renewable Energy Consumption (REC), Final Energy Consumption (CON), Greenhouse Emissions (GRE) and Employment Rate (EMP)	1997-2007, European Countries	Panel Random Effect Model	There is no causality linkage between GDP and REC
Payne (2012)	Renewable Energy Consumption (LREC), Carbon Emissions (LCDE), Real GDP (LRGDP), Real Oil Prices (LROP) and Dummy Variable for Renewable Energy Legislation (D78)	1949-2009, US	Toda-Yamamoto Long Run-Causality	D78 is positively associated with LREC, while LRGDP, LCDE, and LROP do not have any causal effect on LREC
Salim and Rafiq (2012)	Renewable Energy (RE), Income (Y), Carbon Emissions (CO ₂), Oil Prices (ROP)	1980-2006, Brazil, China, India, Indonesia, Philippines and Turkey	Ordinary Least Square (FMOLS), Dynamic Ordinary Least Square (DOLS), and Granger Causality	ROP has a smaller negative effect on RE. Y and CO ₂ are positively associated with RE in Brazil, China, India, and Indonesia. Y only determines the RE for Turkey and Philippines
Managi and Okimoto (2013)	Stock Index of Clean Energy Firms (CE), Index of the Prices of Technology Stocks (TECH), Interest Rate (RATE), Oil Price (OIL)	January 3, 2001-February 24, 2010-478 observations (weekly)	Markov-Switching Vector Autoregressive (MSVAR) model	There exists positive linkage among OIL and CE
Shafiei and Salim (2014)	CO ₂ Emissions (CO ₂), Renewable Energy Consumption (REC), Non-Renewable Energy Consumption (NREC), GDP Per Capita (GDPPC), GDPPC ² , Urbanization (UR), UR ² , Total Population (POP), Industrialization, Service Sector (SER), Population Density (POPDEN)	1980-2011, 29 OECD Countries	STIRPAT Econometric Model	NREC increases CO ₂ whereas REC decreases CO ₂
Apergis and Payne (2014a)	Real GDP Per Capita (Y), Renewable Electricity Consumption (RE), (CO ₂), Real Coal Prices (RCOALP), Real Oil Prices (ROILP)	1980-2010, 7 Central American Countries	Panel Unit Root, Panel Cointegration, FMOLS, Panel causality	LR cointegration exists between RE, Y, CO ₂ , ROILP, and RCOALP
Apergis and Payne (2014b)	Renewable Energy Consumption Per Capita (RE), Real GDP Per Capita (Y), CO ₂ Per Capita (CDE) and Real Oil Prices (ROP)	1980-2011, 25 OECD Countries	Panel cointegration and Error Correction Model	In the LR linkage exists among RE, Y, CDE. Feedback causality exists in the SR and LR between ROP, RE, and Y
Omri and Nguyen (2014)	Renewable Energy Consumption (RE), CO ₂ Emissions (CO ₂), Real Oil Prices (ROP), Per Capita GDP (Y), Trade Openness (TO)	1990-2011, 64 Countries	Dynamic System-GMM Panel	ROP is negatively associated with RE
Boluk and Mert (2014)	CO ₂ Emissions (CO ₂), GDP Per Capita (GDPPC), GDPPC ² , Renewable Energy Consumption (REC), Fossil Fuel Energy Consumption Per Capita (FOSS)	1990-2008, 16 European Countries	Panel Coefficient Estimators	REC and FOSS have positive impacts on CO ₂

Table 1. (Continued)

Study	Variables	Period and Country	Methodology	Findings
Sebri and Ben-Salha (2014)	Real GDP Per Capita (GDPPC), Renewable Energy Consumption (REC), CO ₂ Emissions (CO ₂) and Trade Openness (TRADE)	1971-2010, BRICS Countries	ADF-MAX and Zivot-Andrews unit root tests. ARDL Bounds Testing VECM Granger Test	There is a bidirectional causality between REC and GDP. It means that feedback hypothesis is valid
Shahbaz et al. (2015)	Real GDP Per Capita (GDPPC), Renewable Energy Consumption Per Capita (REC) and Labor Per Capita (EMP)	1972Q1-2011Q4, Pakistan	ARDL, VECM Granger Test, Rolling Window Approach	There is a feedback effect between GDP and REC
Sinha (2015)	Renewable Energy Production (RE), GDP Per Capita (GDPC), Oil Imports (OILIMP), Oil Prices Volatility (VOL)	1970-2014, 132 Countries	Generalized Method of Moments (GMM) Methods	As increases VOL, RE rises as well
Inglesi-Lot (2016)	Renewable Energy Consumption (REC), GDP Per Capita (GDPPC), Real Gross Fixed Capital Formation (K), Labor Force (L), R and D Expenditure (R&D)	1990-2010, 34 OECD Countries	Panel Cointegration and Panel Coefficient Estimators	REC, K, L and R&D have a positive impact on GDPPC
Bhattacharya et al. (2016)	Real GDP (GDP), Real Gross Fixed Capital Formation (K), Total Labour Force (L) Renewable Energy Consumption (REC), and Non-Renewable Energy Consumption (NREC)	1991-2012, Selected 38 Countries	Panel Unit Root, Panel Cointegration and Panel FMOLS	REC, NREC, K, and L are positively associated with GDP, and also NREC is the cause of GDP
Al-mulali and Ozturk (2016)	Real GDP, GDP2, Electricity Consumption from Renewable Sources (REC), Electricity Consumption from Non-Renewable Sources (NREC), Total Trade (LTD), Urban Population (UR), Energy Prices (EP), CO ₂ Emissions	1990-2012, 27 Developed Economies	Panel Unit Root, Panel Cointegration, Panel FMOLS, Panel Granger Causality	While REC is negatively associated with CO ₂ , NREC increases CO ₂
Bilgili et al. (2016)	CO ₂ Emissions (CO ₂), Renewable Energy Consumption (REC), GDP Per Capita (GDPPC), GDPPC2	1977-2010, 17 OECD Countries	Panel Unit Root, Panel FMOLS and Panel DOLS	There is a negative causality linkage from REC to CO ₂
Zoundi (2017)	CO ₂ , GDP Per Capita (GDPPC), GDPPC2, Per Capita Primary Energy Consumption (EC), Total Renewable Electricity Net Consumption Per Capita (REC), Population Growth (POP)	1980-2012, 25 Selected African Countries	Panel Unit Root, Panel Cointegration, Panel DOLS, GMM, PMG and MG	REC has a negative impact on CO ₂
Troster et al. (2018)	Oil Prices (OP), Industrial Production Index (IPI), Renewable Energy Consumption (R)	From January 1989 till July 2016, US	Granger-Causality, Quantile Regression	Negative shocks of OP affect on R
Inglesi-Lotz and Dogan (2018)	CO ₂ , Real GDP, GDP2, Renewable Energy (REN), Non-Renewable Energy (NREN)	1980-2011, 10 Biggest Electricity Generators in Sub-Saharan	Panel Unit Root, Panel Cointegration, Granger Causality, DOLS	Although NREC affects CO ₂ positively, REC has a negative impact on CO ₂
Shah et al. (2018)	Renewable Energy Investment (REI), Real Oil Prices (ROIL), Real GDP (RGDP), Interest Rate (INTR)	1960-2015, Norway, UK, USA	Time Series Vector Autoregression Model (VAR), Granger Causality, ADF Unit Root	ROIL has no impact on REI in UK while positive impact on REI in Norway and USA
Charfeddine and Kahia (2019)	CO ₂ , Real GDP Per Capita (GDP), Renewable Energy Consumption (REC), Financial Development (FD), Gross Capital Formation (K), Labor Forces (L)	1980-2015, 24 MENA Countries	PVAR model	REC and FD have the smaller effects on GDP and CO ₂
Kahia et al. (2019)	Renewable Energy Consumption (REC), Real GDP (GDP), International Trade (TRADE), FDI, CO ₂	1980-2012, 12 MENA Countries	Panel Vector Autoregressive Model	There exists bidirectional causality between REC and GDP, REC and TRADE, REC and FDI, REC and CO ₂
Deniz (2019)	Renewable Energy Consumption (REC), Oil Prices (OILP), Real Oil Prices (ROILP), Oil Prices Volatility(OILPVOL), GDP Per Capita (GDPPC), CO ₂ , Trade Openness (TO)	1995-2014, 12 Oil Exporters and 12 Importers Countries	Panel GMM, Random Effect, Fixed Effect	For exporter countries OILP has a positive impact on RE, for importer countries OILP has a negative impact on RE
Apaydin et. al (2019)	Renewable Energy Consumption (RENEW), Real GDP (GDP)	1965-2017, Turkey	Nonlinear Autoregressive Distributed Lag (NARDL), ADF, PP, Ng-P and KPSS Structural Break Unit Root	RENEW affects GDP positively, however positive and negative shocks of RENEW cause asymmetric impacts on GDP
Mele (2019)	Renewable Energy Consumption (REC), Real GDP (GDP), Real Gross Fixed Capital Formation (K), Labor Force (L)	1990-2017, Mexico	Toda Yamamoto Causality	There exists a unidirectional causality flows from REC to GDP

Note: LR and SR are long run and short run, respectively.

Source: The table is organized by authors.

3. DATA and METHODOLOGY

In this study, it is aimed that whether there is any relationship between renewable energy consumption, CO₂ emissions, economic growth, and oil prices for selected OECD countries (Australia, Austria, Belgium, Canada, Denmark, Greece, Ireland, Italy, Japan, Netherlands, New Zealand, Norway, Portugal, Spain, Sweden, Switzerland, Turkey, United Kingdom, United States) over the period 1980-2014.

Renewable energy consumption per capita and oil prices which are measured in USD-BAR retrieved from OECD database. As is standard in the energy economics literature, economic growth is measured using GDP per capita in constant prices (2010 \$). In addition, as an indicator of environmental degradation, CO₂ emissions metric tons per capita is used-data for GDP and CO₂ emissions obtained by the World Bank Development Indicator database.

To investigate the relationship between renewable energy consumption, CO₂ emissions, economic growth, and oil prices, we follow the empirical model specification of Sadorsky (2009) and Apergis and Payne (2014a) as follows Equation 1:

$$(REN_{it}) = f(CO_{2it}, GDP_{it}, OP_{it}) \quad (1)$$

The following model in Equation 1 is written in the logarithmic form as Equation 2:

$$\ln(REN_{it}) = \beta_{i0} + \beta_{i1}\ln CO_{2it} + \beta_{i2}\ln GDP_{it} + \beta_{i3}\ln OP_{it} + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

Where refers to the renewable energy consumption per capita, CO_{2t} is per capita CO₂ emissions, GDP_t refers to GDP per capita in constant prices, OP_t denotes real oil prices, shows the error term, i=1,2,3,.....N means country and t=1,2,3,.....T denotes the time.

Overall, in panel data econometrics, underlying assumptions regarding estimators must be tested preliminarily to avoid biased estimations of parameters. In this direction, firstly, the cross-sectional dependency should be tested in order to test whether there is an economic and political dependency among the variables. For this purpose, to test for the presence of such cross-sectional dependence (CD) in our model, it is implemented Breusch and Pagan (1980)'s Lagrange Multiplier (LM) test. The LM test which is useful when T>N, can be expressed as Equation 3:

$$y_{it} = \alpha_i + \beta_i x_{it} + \varepsilon_{it} \quad i=1, \dots, N, \quad t=1, \dots, T \quad (3)$$

Here in Equation 3, *i* indicates the cross-sectional unit of the panel, *t* is the time period. Therefore, LM test statistic can be computed as Equation 4:

$$LM = T \sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N \hat{\rho}_{ij}^2 / \chi_{N(N-1)/2}^2 \quad (4)$$

From the LM test statistic, existence of cross-sectional dependence (CD) in the model is decided with two hypotheses, which can be represented as:

- i) $H_0: Cov(\varepsilon_{it}, \varepsilon_{jt}) = 0$, this null-hypothesis means that there is no cross-sectional dependency across units
- ii) $H_1: Cov(\varepsilon_{it}, \varepsilon_{jt}) \neq 0$, this alternative-hypothesis shows that there is a cross-sectional dependency across units (countries)

In the case of N>T, the CD test, which is obtained estimation of the ADF regression derived by Pesaran (2004), is used. In the CD test's calculation, the correlation of each unit with all units without itself is calculated, and the number of correlation in N unit size is calculated up to N*(N-1) (Tatoglu, 2017).

For balanced panel, the CD test can be calculated by the following Equation 5:

$$CD = \sqrt{\left(\frac{2T}{N(N-1)}\right) \sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N (\hat{\rho}_{ij} - 1)} \sim N(0,1) \quad (5)$$

However, in some cases, due to the reducing strength of the CD test, a modified version of the LM test has developed by Pesaran et al. (2008). So modified LM test's calculation is defined as Equation 6:

$$LM_{adj} = \sqrt{\left(\frac{2}{N(N-1)}\right) \sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N \hat{\rho}_{ij} \frac{(T-k)\hat{\rho}_{ij}^2 - \mu_{Tij}}{\sqrt{v_{Tij}^2}}} \sim N(0,1) \quad (6)$$

From the Evolution (6), k , μ_{Tij} , and v_{Tij}^2 represent the number of explanatory variables, mean and variance of $(T - k)\hat{\rho}_{ij}^2$, respectively (Pesaran et al., 2008).

After testing for the existence of cross-dependency among the units in the model, one can proceed to the next stage and test the slope homogeneity. For this reason, the delta (δ) test is used as a homogeneity test developed by Pesaran and Yamagata (2008). The main hypotheses of the test can be expressed such as:

$H_0: \beta_i = \beta$, it indicates that slope coefficients are homogeneous.

$H_1: \beta_i \neq \beta$, it displays that slope coefficients are not homogeneous.

Since the Pesaran and Yamagata (2008) test is an improved version of Swamy (1970) test that is another homogeneity test, first of all, it is also necessary to estimate the following Equation 7:

$$\tilde{S} = \sum_{i=1}^N (\hat{\beta}_i - \tilde{\beta}_{WFE})' \frac{x_i' M_T x_i}{\tilde{\sigma}_i^2} (\hat{\beta}_i - \tilde{\beta}_{WFE}) \quad (7)$$

Where $\hat{\beta}_i$ and $\tilde{\beta}_{WFE}$ are estimators of pooled least squares and weighted fixed effects in given evolution, respectively. Here also, $\tilde{\sigma}_i^2$ is the estimator of σ_i^2 and M_T is the matrix of T.

In this paper, to determine the causality relationship among variables panel bootstrap causality method improved by Kónya (2006) is preferred. This method leads to revealing the causality relationship between variables with country-specific. Additionally, this causality test is based on the SUR and the Wald test's bootstrap critical values. Thus it is not required pretesting such as unit roots and cointegration. Due to this reason, it allows the simultaneous correlation between countries and using additional information provided by the panel data. Also, in this method, another critical step is to determine the lag length correctly. According to the panel causality approach of Kónya method, models to determine the causality relationship between the variables are expressed via two different evolutions systems. So these Equations can be specified as 8, 9, 10, 11, 12, and 13:

$$Y_{1,t} = \alpha_{1,1} + \sum_{i=1}^{ly_1} \beta_{1,1,i} Y_{1,t-i} + \sum_{i=1}^{lx_1} \gamma_{1,1,i} X_{k,1,t-i} + \epsilon_{1,1,t} \quad (8)$$

$$Y_{2,t} = \alpha_{1,2} + \sum_{i=1}^{ly_1} \beta_{1,2,i} Y_{2,t-i} + \sum_{i=1}^{lx_1} \gamma_{1,2,i} X_{k,2,t-i} + \epsilon_{1,2,t} \quad (9)$$

·
·
·

$$Y_{N,t} = \alpha_{1,N} + \sum_{i=1}^{ly_1} \beta_{1,N,i} Y_{N,t-i} + \sum_{i=1}^{lx_1} \gamma_{1,N,i} X_{k,N,t-i} + \epsilon_{1,N,t} \quad (10)$$

and

$$X_{k,1,t} = \alpha_{2,1} + \sum_{i=1}^{ly_2} \beta_{2,1,i} Y_{1,t-i} + \sum_{i=1}^{lx_2} \gamma_{2,1,i} X_{k,1,t-i} + \epsilon_{2,1,t} \quad (11)$$

$$X_{k,2,t} = \alpha_{2,2} + \sum_{i=1}^{ly_2} \beta_{2,2,i} Y_{2,t-i} + \sum_{i=1}^{lx_2} \gamma_{2,2,i} X_{k,2,t-i} + \epsilon_{2,2,t} \quad (12)$$

·
·
·

$$X_{k,N,t} = \alpha_{2,N} + \sum_{i=1}^{ly_2} \beta_{2,N,i} Y_{N,t-i} + \sum_{i=1}^{lx_2} \gamma_{2,N,i} X_{k,N,t-i} + \epsilon_{2,N,t} \quad (13)$$

Where Y represents the renewable energy consumption, X_k refers to the CO_2 , GDP, and OP, respectively, which are important determinants of REN. Therefore N is the number of countries, t is the time dimensions of the panel, and l is the optimal lag length. Kónya (2006) suggests that in his original paper for determining the optimal lag length, it can be chosen among 1 and 4. In this framework, in our study, optimal lag length is chosen by the Schwarz Bayesian Criteria.

To be an alternative causality test, it includes that: in country i there is a oneway Granger causality running from X to Y if in (8, 9, and 10) not all $\gamma_{1,i}$'s are zero but in (11, 12, and 13) all $\beta_{2,i}$'s are zero, there is a one-way Granger causality from Y to X if in (8, 9, and 10) all $\gamma_{1,i}$'s are zero but in (11, 12, and 13) not all $\beta_{2,i}$'s are zero, there is a two-way Granger causality between Y and X if neither all $\beta_{2,i}$'s nor all $\gamma_{1,i}$'s are zero, and there is no Granger causality between Y and X if all $\beta_{2,i}$'s and $\gamma_{1,i}$'s are zero (Kónya, 2006).

4. EMPIRICAL RESULTS

Likewise, overall in panel data analysis, before determining the causality effect of carbon emissions, economic growth, and oil prices on renewable energy consumption in selected OECD countries, we follow the same strategy: firstly, the cross-sectional dependence is tested. So the results of the cross-sectional dependence test are provided in Table 2.

Table 2. Results for cross-sectional dependence test

Test	REN	CO ₂	GDP	OP
LM	271,718***	311,278 ***	345,609	501,370***
CD _{LM}	5,446***	7,585***	9,442***	17,864 ***
CD	12,086***	-2,883**	4,659 **	3,141**
La _{mada}	-1,745**	4,343 ***	-3,085***	-2,899 **
Homogeneity test		Statistics		
	34,886***	36,408***	32,663***	24,097***
adj	37,594***	39,235***	35,199***	25,968***

Note: *** and ** denote the statistical significance level at the 1% and 5%, respectively.

It can be seen from Table 2, the null hypothesis of no cross-sectional dependency (for instance, economically, politically, etc.) across the countries is exactly rejected at the significance level 1% and 5%. This finding implies that there is a cross-sectional dependency among the countries.

Table 3. Panel causality between renewable energy and CO₂ emissions

Countries	H ₀ : LnCO ₂ Does Not Cause LnREN				H ₀ : LnREN Does Not Cause LnCO ₂			
	Statistic	Critical Values			Statistic	Critical Values		
		1%	5%	10%		1%	5%	10%
Australia	0,092	12,791	8,372	6,126	0,967	14,888	8,015	5,598
Austria	7,575**	7,875	5,171	3,673	0,193	6,583	3,999	2,902
Belgium	0,406	12,065	6,013	4,421	16,192	35,761	26,391	21,522
Canada	11,070**	19,591	10,889	8,589	22,936**	23,976	12,718	8,931
Denmark	0,265	15,068	7,665	4,832	16,878	55,296	38,897	33,236
Greece	0,786	5,926	3,307	2,208	19,645**	23,605	13,605	10,290
Ireland	0,472	4,263	2,440	1,770	10,324**	23,605	13,605	10,290
Italy	12,347***	6,610	4,352	3,097	32,939***	10,702	5,288	3,762
Japan	5,655	33,256	22,000	18,588	10,091	31,403	21,875	18,087
Netherlands	2,947	29,997	18,135	13,227	3,498	11,664	6,216	4,351
New Zealand	1,779	9,858	6,030	4,488	2,715	8,662	6,122	4,639
Norway	0,902	34,495	22,035	15,473	0,114	18,686	10,726	6,880
Portugal	6,885	32,387	23,264	18,626	0,020	11,847	6,404	4,080
Spain	0,659	5,000	2,989	1,828	0,232	6,503	3,672	2,564
Sweden	22,783	122,864	84,046	68,734	3,241	80,712	51,418	44,037
Switzerland	24,500**	33,344	22,001	17,113	23,329	68,650	46,168	34,799
Turkey	2,464	34,642	24,461	20,255	0,366	16,613	11,296	7,987
United Kingdom	0,343	20,533	11,150	7,882	83,352	158,482	121,591	105,060
United States	37,345**	47,972	35,731	30,133	0,586	21,887	11,109	7,307

Bootstrap critical values are taken from 10.000 replications.

Note: *** and ** denote the statistical significance at the 1% and 5%, respectively.

The findings of the panel causality between renewable energy and CO₂ emissions are presented in Table 3. As we see from Table 3, we found a bidirectional causality running between renewable energy consumption and CO₂ emissions for Canada and Italy. Furthermore, the unidirectional causality exists running from CO₂ emissions to renewable energy consumption in Austria, Switzerland, and United States. And also, it is obtained that there is a unidirectional causality running from renewable energy consumption to CO₂ emissions for Greece and Ireland. But it has been found no causality relationship between CO₂ emissions and renewable energy consumption for the rest of other countries.

Table 4. Panel causality between renewable energy and economic growth

Countries	H_0 : LnGDP Does Not Cause LnREN				H_0 : LnREN Does Not Cause LnGDP			
	Statistic	Critical Values			Statistic	Critical Values		
		1%	5%	10%		1%	5%	10%
Australia	0,411	7,593	4,498	3,375	0,001	20,045	10,497	6,878
Austria	3,608	26,245	20,092	17,339	1,387	10,604	6,523	4,703
Belgium	10,162**	11,695	9,524	8,371	2,527	10,787	5,710	3,900
Canada	0,828	15,796	11,795	9,547	3,680	70,482	45,609	36,941
Denmark	2,394	9,417	6,489	5,059	0,073	11,392	5,376	3,809
Greece	1,308	10,107	7,275	5,747	2,232	23,042	12,253	8,235
Ireland	0,854	12,520	8,858	7,478	0,016	10,770	5,556	3,709
Italy	11,585***	10,973	7,873	7,002	61,016***	47,689	34,466	27,680
Japan	11,121	83,293	63,217	50,126	1,245	66,990	35,596	27,688
Netherlands	17,864	31,426	26,037	23,630	5,730*	12,192	6,338	4,151
New Zealand	9,291	28,932	22,267	18,526	0,267	17,695	10,918	7,723
Norway	5,514	17,919	8,310	5,756	0,067	24,798	15,449	10,266
Portugal	12,979	92,336	69,887	59,495	0,036	33,374	19,498	14,702
Spain	2,341	17,661	13,481	11,490	9,659	34,935	21,473	16,499
Sweden	17,832	68,600	53,811	45,377	0,454	62,253	34,385	25,248
Switzerland	9,942*	17,931	11,713	9,788	11,171	44,301	25,116	16,840
Turkey	13,917	33,511	25,582	20,929	2,864	10,702	6,169	4,265
United Kingdom	0,112	5,679	4,169	3,348	0,006	7,116	4,398	2,960
United States	0,017	3,357	1,927	1,448	4,122	14,380	10,166	8,008

Bootstrap critical values are taken from 10.000 replications.

Note: ***, **, and * denote the statistical significance level at the 1%, 5%, and 10%, respectively.

Table 4 reports the results for causality linkages between renewable energy consumption and GDP. The causality results show that there is a feedback causality among renewable energy consumption and GDP in Italy; although there is a oneway causality runs through GDP to renewable energy consumption in Switzerland and Belgium, there exists a unidirectional causality running from renewable energy consumption to GDP for the Netherlands, no causality exists for the others.

Table 5. Panel causality between renewable energy and oil prices

	H ₀ : LnOP Does Not Cause LnREN				H ₀ : LnREN Does Not Cause LnOP			
	Statistic	Critical Values			Statistic	Critical Values		
1%		5%	10%	1%		5%	10%	
Australia	0,440	5,926	2,744	1,745	0,910	100,829	78,193	66,749
Austria	9,262**	10,677	8,252	6,917	67,719	282,605	239,091	219,142
Belgium	16,187	34,043	25,386	21,753	73,679	538,976	436,871	399,487
Canada	0,000	1,950	1,089	0,772	3,105	192,355	116,638	91,269
Denmark	0,303	9,953	5,415	3,869	111,202	417,367	332,225	308,496
Greece	7,681**	9,989	7,253	6,031	70,772	298,407	247,620	225,987
Ireland	0,034	19,808	10,787	8,673	80,694	439,663	374,100	343,199
Italy	11,164***	11,034	7,551	5,819	254,540	528,057	448,798	421,566
Japan	0,998	5,100	3,869	3,029	158,267**	206,047	154,356	133,868
Netherlands	0,003	15,526	10,239	8,022	281,624	531,944	465,303	436,681
New Zealand	1,017	9,933	6,776	5,426	44,389	207,112	160,174	132,660
Norway	0,087	6,320	3,307	2,118	6,267	43,550	22,047	15,019
Portugal	1,729*	2,969	1,838	1,435	135,832	219,064	167,597	138,439
Spain	8,377**	9,301	6,841	5,608	129,505	421,124	357,697	331,717
Sweden	2,809	16,118	11,706	10,394	34,159	238,481	198,207	182,089
Switzerland	3,068*	5,623	3,461	2,782	4,477	156,062	112,331	90,779
Turkey	0,952	7,708	5,242	4,134	112,867	190,055	152,214	139,261
United Kingdom	0,210	5,155	3,384	2,290	130,172	504,292	437,706	404,835
United States	6,208***	4,837	3,757	3,148	97,961**	176,768	125,250	90,962

Bootstrap critical values are taken from 10.000 replications.

Note: ***, **, and * denote the statistical significance level at the 1%, 5% and 10%, respectively.

Finally, the findings for the causal linkage among renewable energy consumption and oil prices are also shown in Table 5. The results in Table 5 state that there is a bidirectional causality running between renewable energy consumption and oil prices in the USA, while the unidirectional causality exists running from oil prices to renewable energy consumption in Austria, Greece, Italy, Portugal, Spain, and Switzerland, there is a oneway causality running through renewable energy consumption to oil prices just in Japan.

5. DISCUSSION and CONCLUSION

In a global context, the global warming issue has become the most crucial agenda all over the world in the last two decades. Thus, the scope of countries' energy policies is getting more critical day by day. With regard to this phenomenon, the scholars attempt to investigate the relationship between renewable energy consumption, economic growth, CO₂ emissions, and oil prices. With this approach, this paper presents evidence about the causal impacts of CO₂ emissions, economic growth, and oil prices on renewable energy consumption for selected OECD countries by using Kónya (2006)'s panel bootstrap causality method from 1980 through 2014.

We have separated to investigate impacts of causal links individually between variables as such: renewable energy consumption and CO₂ emissions; renewable energy consumption and economic growth; renewable energy consumption and oil price. Firstly, the results of the study indicate that there is a feedback causality between renewable energy consumption and CO₂ emissions for Canada and Italy, however, there exists a one-way causality running from CO₂ emissions to renewable energy consumption for Austria, Switzerland and United States, and it is found that causality exists from renewable energy consumption to CO₂ emissions in Greece and Ireland. Secondly, another causality test findings present

that two-way causality is obtained between renewable energy consumption and economic growth for Italy, whereas in Switzerland and Belgium, there is a unidirectional causality linkage from economic growth to renewable energy consumption, in the Netherlands, there exists a one-way causality going from renewable energy consumption to economic growth. In the last test results, we found the findings as follows: i) Although, in the United States, there exists feedback causality among the renewable energy consumption and oil prices, in Japan, just only oneway causality flowing from renewable energy consumption to oil prices is taken. ii) in Austria, Greece, Italy, Portugal, Spain, and Switzerland, there is causality from oil prices to renewable energy consumption.

Our findings are in line with the results of Sadorsky (2009), Apergis and Payne (2014b), and Deniz (2019). Sadorsky (2009), in his study using FMOLS and DOLS estimators, found that economic growth, CO₂ emissions, and oil prices in G-7 countries have significant impacts on renewable energy consumption, and the direction of these impacts varies from country to country. According to the results of the analysis conducted by Apergis and Payne (2014b) for 25 OECD countries, there is a two-way relationship between renewable energy consumption, economic growth, CO₂ emissions, and oil prices in the short and long run for all panel group. Deniz (2019), in her analysis for 12 oil exporters and importers, while the impact of oil prices on renewable energy consumption is positive for oil importers, it is negative for oil exporters.

In contrast, Al-mulali et al. (2013) reached different findings than ours in their estimates for various income groups. For example, there is a unidirectional relationship from economic growth to renewable energy consumption in Italy, from renewable energy consumption to economic growth in Belgium, and a feedback relationship between economic growth and renewable energy consumption in the Netherlands. It is predicted that this situation may arise from using the indicator of electricity consumption as renewable energy consumption. In our study, the aggregate level of renewable energy consumption is used to reveal the relationship. As stated below, it is possible to obtain different results by using other components of renewable energy.

As a result of our analysis, more causality relationships are found between renewable energy consumption and oil prices. According to the IEA World Energy Balance Report (2018), transportation has been the largest grown sector in OECD over the period 1971-2016. This increase outstands, particularly in Mexico, Poland, Turkey, and the United States. In relation to this trend, countries' different economic structures determine countries' energy use at a national level. Mainly, oil is precisely used in transport despite electricity and gas preferred for residential and services, and coal is generally used to produce electricity. Only the smaller part of it is used in final consumption. In 2016, the transportation sector dominantly depended on oil products; the share of electricity of total energy consumption accounted for 37% in residential while accounted for 53% in commerce/services. Oil consumption still has a dominant share (93%) in the transportation sector, although the rapid growth of biofuels since the 2000s. Thus countries are more sensitive about the fluctuation in oil prices. In addition to this issue, demand for non-renewable energy is the main contributor to CO₂ emissions globally. The immediate solution for reducing CO₂ emissions is non-renewable energy sources should be replaced with renewable energy.

The findings indicate some issues that should be taken into account in terms of energy efficiency. The increase in global energy demand (especially fossil energy) due to many reasons, especially population and economic growth, makes it challenging to reduce environmental pollution. At this point, increasing energy efficiency via shifting from fossil fuels to renewable energy becomes a necessity (Van Dril et al., 2011).

However, scholars, politicians, and people demand a cleaner environment, which is not so easy to realize thanks to several factors such as high cost and long time requirement. As mentioned in IEA (2018) report, governments have a fundamental role in determining the investment composition of energy. Today, 40% of energy capital belongs to state-owned enterprises. This process is not sustainable for a long time. The optimal financial balance should be established between government and private investment. Individually, countries can not achieve more profound levels of decarbonization world through the government

budget. Governments should encourage private sectors to invest in green energy for finance and rules, administration, tax reduction, etc.

In today's economy, where the impact of renewable energy use on the environment is highly discussed, the concept of a sustainable environment is directly identified with renewable energy. In addition, it is very important to benefit from renewable energy sources by getting optimal efficiency and diversifying the renewable energy sources. In this context, in terms of renewable energy policies, the following factors can be developed not only for OECD countries but also all over the world:

- Stabilized economic growth is needed for a sustainable and clean environment.
- International legal and administrative sanctions should be increased, especially for countries that create environmental pollution due to their production structure.
- Global cooperation should be strengthened to improve the renewable energy sector.
- Technology and other resource transfers from developed countries to underdeveloped and developing countries should be flexible in order to enhance the renewable energy infrastructure.
- Economic and political stability should be ensured for renewable energy investments.
- Countries that are mostly dependent on primary energy sources, such as oil, should front to renewable energy to avoid negative impacts of price fluctuations in oil.
- The government should implement appropriate incentive systems for attracting foreign renewable energy enterprises.

The study has some limitations. Firstly, the aggregated level of the renewable energy variable is used for empirical analysis. Future research may explore the impact of each type of renewable energy separately. Secondly, the study examines the causality relationship between renewable energy consumption, oil prices, economic growth, and environmental pollution. In addition, the coefficient estimation can provide important findings. Thus, it may help to develop policy recommendations from various perspectives. Future research also on the relationship between renewable energy consumption, economic growth, CO₂ emissions, and oil prices can be implemented, particularly in developing countries, considering government roles on energy policies.

REFERENCES

- ACARAVCI, A. and OZTURK, I. (2010), **Electricity Consumption-Growth Nexus: Evidence from Panel Data for Transition Countries**, *Energy Economics*, 32, 604-608.
- ACARAVCI A. and OZTURK, I. (2012), **Electricity Consumption and Economic Growth Nexus: A Multivariate Analysis for Turkey**, *Amfiteatru Economic*, 14 (31), 246-257.
- AL-MULALI, U., FEREDOUNI, H. G., LEE, J. Y. and SAB, C. N. B. C. (2013), **Examining the Bi-Directional Long Run Relationship between Renewable Energy Consumption and GDP Growth**, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 22, 209-222.
- AL-MULALI, U. and OZTURK, I. (2016), **The Investigation of Environmental Kuznets Curve Hypothesis in the Advanced Economies: The Role of Energy Prices**, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 54, 1622-1631.
- APAYDIN, S., GUNGOR, A. and TASDOGAN, C. (2019), **The Asymmetric Effects of Renewable Energy Consumption on Economic Growth in Turkey**, *Journal of Economics and Administrative Sciences Faculty*, 6 (1), 117-134.
- APERGIS, N. and PAYNE, J. E. (2010a), **The Emissions, Energy Consumption, and Growth Nexus: Evidence from the Commonwealth of Independent States**, *Energy Policy*, 38 (1), 650-655.
- APERGIS, N. and PAYNE, J. E. (2010b), **Renewable Energy Consumption and Economic Growth: Evidence from a Panel of OECD Countries**, *Energy Policy*, 38 (1), 656-660.
- APERGIS, N. and PAYNE, J. E. (2011), **The Renewable Energy Consumption-Growth Nexus in Central America**, *Applied Energy*, 88 (1), 343-347.
- APERGIS, N. and PAYNE, J. E. (2014a), **Renewable Energy, Output, CO₂ Emissions, and Fossil Fuel Prices in Central America: Evidence from a Nonlinear Panel Smooth Transition Vector Error Correction Model**, *Energy Economics*, 42, 226-232.
- APERGIS, N. and PAYNE, J. E. (2014b), **The Causal Dynamics between Renewable Energy, Real GDP, Emissions and Oil Prices: Evidence from OECD Countries**, *Applied Economics*, 46 (36), 4519-4525.
- APERGIS, N. and PAYNE, J. E. (2015), **Renewable Energy, Output, Carbon Dioxide Emissions, and Oil Prices: Evidence from South America**, *Energy Sources, Part B: Economics, Planning, and Policy*, 10 (3), 281-287.
- BAYAR, Y. and GAVRILETEA, M. D. (2019), **Energy Efficiency, Renewable Energy, Economic Growth: Evidence from Emerging Market Economies**, *Quality and Quantity*, 53, 2221-2234.
- BHATTACHARYA, M., PARAMATI, S. R., OZTURK, I. and BHATTACHARYA, S. (2016), **The Effect of Renewable Energy Consumption on Economic Growth: Evidence from Top 38 Countries**, *Applied Energy*, 162, 733-741.
- BILGILI, F., KOCAK, E. and BULUT, U. (2016), **The Dynamic Impact of Renewable Energy Consumption on CO₂ Emissions: A Revisited Environmental Kuznets Curve Approach**, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 54, 838-845.
- BOWDEN, N. and PAYNE, J. E. (2009), **The Causal Relationship between US Energy Consumption and Real Output: A Disaggregated Analysis**, *Journal of Policy Modeling*, 31 (2), 180-188.
- BOLUK, G. and MERT, M. (2014), **Fossil and Renewable Energy Consumption, GHGs (Greenhouse Gases) and Economic Growth: Evidence from a Panel of EU (European Union) Countries**, *Energy*, 74, 439-446.
- BREUSCH, T. S. and 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.
- BRINI, R., AMARA, M. and JEMMALI, H. (2017), **Renewable Energy Consumption, International Trade, Oil Price and Economic Growth Inter-Linkages: The Case of Tunisia**, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 76, 620-627.
- CHARFEDDINE, L. and KAHIA, M. (2019), **Impact of Renewable Energy Consumption and Financial Development on CO₂ Emissions and Economic Growth in the MENA Region: A Panel Vector Autoregressive (PVAR) Analysis**, *Renewable Energy*, 139, 198-213.
- CHIEN, T. and HU, J. L. (2007), **Renewable Energy and Macroeconomic Efficiency of OECD and Non-OECD Economies**, *Energy Policy*, 35, 3606-3615.

- DENIZ, P. (2019), **Oil Prices and Renewable Energy: An Analysis for Oil Dependent Countries**, *Journal of Research in Economics*, 3 (2), 139-152.
- DOMAC, J., RICHARDS, K. and RISOVIC, S. (2005), **Socio-Economic Drivers in Implementing Bioenergy Projects**, *Biomass and Bioenergy*, 28, 97-106.
- FANG, Y. (2011), **Economic Welfare Impacts from Renewable Energy Consumption: The China Experience**, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 15, 5120-5128.
- FUINHAS, J. A. and MARQUES, A. C. (2012), **Energy Consumption and Economic Growth Nexus in Portugal, Italy, Greece, Spain and Turkey: An ARDL Bounds Test Approach (1965-2009)**, *Energy Economics*, 34 (2), 511-517.
- HALKOS, G. E. and TZEREMES, N. G. (2013), **Renewable Energy Consumption and Economic Efficiency: Evidence from European Countries**, *Munich Personal RePEc Archive No. 44136*.
- HENRIQUES, I. and SADORSKY, P. (2008), **Oil Prices and the Stock Prices of Alternative Energy Companies**, *Energy Economics*, 30, 998-1010.
- HO, C. Y. and SIU, K. W. (2007), **A Dynamic Equilibrium of Electricity Consumption and GDP in Hong Kong: An Empirical Investigation**, *Energy Policy*, 35, 2507-2513.
- HWANG, J. H. and YOO, S. H. (2014), **Energy Consumption, CO₂ Emissions, and Economic Growth: Evidence from Indonesia**, *Quality and Quantity*, 48 (1), 63-73.
- IEA, (2018), **World Energy Balances**, Paris.
- IEA, (2019a), **World Energy Outlook 2019**, IEA, Paris <https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2019>, (Accessed: 02 February 2020).
- IEA, (2019b), **World Energy Balances Overview**, Paris.
- INGLESI-LOTZ, R. (2016), **The Impact of Renewable Energy Consumption to Economic Growth: A Panel Data Application**, *Energy Economics*, 53, 58-63.
- INGLESI-LOTZ, R. and DOGAN, E. (2018), **The Role of Renewable versus Non-Renewable Energy to the Level of CO₂ Emissions a Panel Analysis of Sub-Saharan Africa's Big 10 Electricity Generators**, *Renewable Energy*, 123, 36-43.
- KAHIA, M., AISSAA, M. S. B. and LANOUAR, C. (2017), **Renewable and Non-Renewable Energy Use-Economic Growth Nexus: The Case of MENA Net Oil Importing Countries**, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 71, 127-140.
- KAHIA, M., JEBLI, M. B. and BELLOUMI, M. (2019), **Analysis of the Impact of Renewable Energy Consumption and Economic Growth on Carbon Dioxide Emissions in 12 MENA Countries**, *Clean Technologies and Environmental Policy*, 21 (4), 871-885.
- KHAN, M. I., YASMEEN, T., SHAKOOR, A., KHAN, N. B. and MUHAMMAD, R. (2017), **2014 Oil Plunge: Causes and Impacts on Renewable Energy**, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 68, 609-622.
- KARAGOL, E. T. and KAVAZ, I. (2017), **Dünyada and Türkiye'de Yenilenebilir Enerji**, *SETA*, 197, 1-30.
- KÓNYA, L. (2006), **Exports and Growth: Granger Causality Analysis on OECD Countries with a Panel Data Approach**, *Economic Modelling*, 23 (6), 978-992.
- KYRITSIS, E. and SERLETIS, A. (2019), **Oil Prices and the Renewable Energy Sector**, *The Energy Journal*, 40, 337-363.
- LIN, B. and MOUBARAK, M. (2014), **Renewable Energy Consumption-Economic Growth Nexus for China**, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 40, 111-117.
- MAJI, I. K., SULAIMAN, C. and ABDUL-RAHIM, A. S. (2019), **Renewable Energy Consumption and Economic Growth Nexus: A Fresh Evidence from West Africa**, *Energy Reports*, 5, 384-392.
- MANAGI, S. and OKIMOTO, T. (2013), **Does the Price of Oil Interact with Clean Energy Prices in the Stock Market?**, *Japan and the World Economy*, 27, 1-9.
- MARQUES, A. C., FUINHAS, J. A. and MANSO, J. R. P. (2010), **Motivations Driving Renewable Energy in European Countries: A Panel Data Approach**, *Energy Policy*, 38, 6877-6885.

- MELE, M. (2019), **Renewable Energy Consumption: The Effects on Economic Growth in Mexico**, *International Journal of Energy Economics and Policy*, 9 (3), 269-273.
- MENEGAKI, A. N. (2011), **Growth and Renewable Energy in Europe: A Random Effect Model with Evidence for Neutrality Hypothesis**, *Energy Economics*, 33, 257-263.
- MENYAH, K. and WOLDE-RUFANEL, Y. (2010), **CO₂ Emissions, Nuclear Energy, Renewable Energy and Economic Growth in the US**, *Energy Policy*, 38 (6), 2911-2915.
- NARAYAN, P. K. and SMYTH, R. (2008), **Energy Consumption and Real GDP in G7 Countries: New Evidence from Panel Cointegration with Structural Breaks**, *Energy Economics*, 30, 2331-2341.
- OCAL, O. and ASLAN, A. (2013), **Renewable Energy Consumption-Economic Growth Nexus in Turkey**, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 28, 494-499.
- OECD, (2019), **Energy Database**, https://data.oecd.org/searchresults/?hf=20andb=0andr=%2Bf%2Ftype%2Findicatorsandr=%2Bf%2Ftopics_en%2Fenergyandl=enands=score, (Accessed: 02 February 2020).
- OMRI, A. and NGUYEN, D. K. (2014), **On the Determinants of Renewable Energy Consumption: International Evidence**, *Energy*, 72, 554-560.
- PAO, H. T. and FU, H. C. (2013), **Renewable Energy, Non-Renewable Energy and Economic Growth in Brazil**, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 25, 381-392.
- PAYNE, J. E. (2009), **On the Dynamics of Energy Consumption and Output in the US**, *Applied Energy*, 86, 575-577. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2008.07.003>.
- PAYNE, J. E. (2012), **The Causal Dynamics between US Renewable Energy Consumption, Output, Emissions, and Oil Prices**, *Energy Sources, Part B: Economics, Planning, and Policy*, 7 (4), 323-330.
- PESARAN, M. H. (2004), **General Diagnostic Tests for Cross Section Dependence in Panels**, CESifo Working Paper Series No. 1229; IZA Discussion Paper No. 1240.
- PESARAN, M. H., ULLAH, A. and YAMAGATA, T. (2008), **A Bias-Adjusted LM Test of Error Cross-Section Independence**, *The Econometrics Journal*, 11 (1), 105-127.
- PESARAN, M. H. and YAMAGATA, T. (2008), **Testing Slope Homogeneity in Large Panels**, *Journal of Econometrics*, 142 (1), 50-93.
- RAHMAN, M. M. and VELAYUTHAM, E. (2020), **Renewable and Non-Renewable Energy Consumption-Economic Growth Nexus: New Evidence from South Asia**, *Renewable Energy*, 147, 399-408.
- RECAI, (2019), **Renewable Energy Country Attractiveness Index**, https://www.ey.com/en_uk/power-utilities/renewable-energy-country-attractiveness-index, (Accessed: 20 February 2020).
- RENTSCHLER, J. E. (2013), **Oil Price Volatility, Economic Growth and the Hedging Role of Renewable Energy**, *The World Bank Policy Research Working Paper*, 1-18.
- SADORSKY, P. (2009), **Renewable Energy Consumption, CO₂ Emissions and Oil Prices in the G7 countries**, *Energy Economics*, 31, 456-462.
- SALIM, R. A. and RAFIQ, S. (2012), **Why Do Some Emerging Economies Proactively Accelerate the Adoption of Renewable Energy?**, *Energy Economic*, 34, 1051-1057.
- SEBRI, M. and BEN-SALHA, O. (2014), **On the Causal Dynamics between Economic Growth, Renewable Energy Consumption, CO₂ Emissions and Trade Openness: Fresh Evidence from BRICS Countries**, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 39, 14-23.
- SHAFIEI, S. and SALIM, R. A. (2014), **Non-Renewable and Renewable Energy Consumption and CO₂ Emissions in OECD Countries: A Comparative Analysis**, *Energy Policy*, 66, 547-556.
- SHAH, I. H., HILES, C. and MORLEY, B. (2018), **How Do Oil Prices, Macroeconomic Factors and Policies Affect the Market for Renewable Energy?**, *Applied Energy*, 215, 87-97.
- SHAHBAZ, M., HYE, Q. M. A., TIWARI, A. K. and LEITÃO, N. C. (2013), **Economic Growth, Energy Consumption, Financial Development, International Trade and CO₂ Emissions in Indonesia**, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 25, 109-121.

- SHAHBAZ, M., LOGANATHAN, N., ZESHAN, M. and ZAMAN, K. (2015), **Does Renewable Energy Consumption Add in Economic Growth? An Application of Auto-Regressive Distributed Lag Model in Pakistan**, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 44, 576-585.
- SINHA, A. K. (2015), **The Effect of Oil Price Volatility on Renewable Energy Production**, Master Dissertation, Georgetown University.
- SWAMY, P. A (1970), **Efficient Inference in a Random Coefficient Regression Model**, *Econometrica*, 38 (2), 311-323.
- TATOGLU, Y. (2017), **Panel Zaman Serileri Analizi**, 1. Baskı, Beta Yayınları, İstanbul.
- TROSTER, V., SHAHBAZ, M. and UDDIN, G. S. (2018), **Renewable Energy, Oil Prices, and Economic Activity: A Granger Causality in Quantiles Analysis**, *Energy Economics*, 70, 440-452.
- TUGUCU, C. T., OZTURK, I. and ASLAN, A. (2012), **Renewable and Non-Renewable Energy Consumption and Economic Growth Relationship Revisited: Evidence from G7 Countries**, *Energy Economics*, 34, 1942-1950.
- VAN DRIL, T., SAIDI, R. and VAN TILBURG, X. (2011), **Renewable Energy: Investing in Energy and Resource Efficiency**, United Nations Environment Programme, 198-239.
- WORLD BANK, (2020), **Development Indicators**, <https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators>, (Accessed: 03 February 2020).
- YAZDI, S. K. and SHAKOURI, B. (2017), **Renewable Energy, Nonrenewable Energy Consumption, and Economic Growth**, *Energy Sources, Part B: Economics, Planning, and Policy*, 12 (12), 1038-1045.
- ZOUNDI, Z. (2017), **CO₂ Emissions, Renewable Energy and the Environmental Kuznets Curve, A Panel Cointegration Approach**, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 72, 1067-1075.

TÜRKİYE'DEKİ İMALAT İŞLETMELERİNİN SÜRDÜRÜLEBİLİR İNOVASYON FAALİYETLERİ

Eyüp ÇALIK¹

ÖZET

Amaç: İmalat işletmelerinin, sürdürülebilir kalkınma hedefi doğrultusunda rekabet avantajını sürdürebilmek ve daha verimli çalışabilmek için sürdürülebilir inovasyon faaliyetlerine kaynak ayırmaları gerekmektedir. Bu çalışmanın amacı, Türkiye'deki imalat işletmelerinin sürdürülebilir inovasyon faaliyetlerinin genel durumunu ortaya koymaktır.

Yöntem: İmalat işletmelerinin sürdürülebilir inovasyon faaliyetleri, literatür temelli bir model üzerinden ele alınarak ekonomik, çevresel ve toplumsal sürdürülebilirlik boyutları, ürün ve süreç inovasyon türleri açısından sektörlere ve firma büyüklüklerine göre karşılaştırılmıştır. Bu karşılaştırma, imalat firmalarından web tabanlı bir anket yoluyla elde edilen 454 geçerli veri üzerinden basit ortalama yöntemi kullanılarak, ortalama puanlar üzerinden renk ölçeği yardımıyla yapılmıştır.

Bulgular: İmalat firmalarının genelde süreç inovasyonu faaliyetlerine daha fazla odaklandığı görülmüştür. Sektörel olarak ise plastik sektörünün ön plana çıktığı, elektrik-elektronik imalatçıların sürdürülebilir inovasyon faaliyetleri konusunda daha geride bulunduğu belirlenmiştir. Diğer yandan, firma ölçeği büyüdükçe sürdürülebilir inovasyon faaliyetlerinin artmakta olduğu gözlemlenmiştir. Son olarak, sürdürülebilirlik boyutları açısından bakıldığında ise toplumsal boyut faaliyetlerinin daha yüksek değere sahip olduğu bulunmuştur.

Özgünlük: Türkiye'deki imalat firmalarının sürdürülebilir ürün ve süreç inovasyonu faaliyetlerini saha verilerine dayalı olarak model temelli inceleyen ilk araştırmadır. Elde edilen sonuçlar, imalat firmalarının buldukları sektörlerin durumunu görmeleri yanı sıra imalat sanayii ile ilgili politika yapıcılar ve aracı kurumlar tarafından politika geliştirmek amacıyla kullanılabilir.

Anahtar Kelimeler: Sürdürülebilir İnovasyon, Faaliyetler, İmalat, Sektör, Ölçek.

SUSTAINABLE INNOVATION ACTIVITIES of MANUFACTURING FIRMS in TURKEY

ABSTRACT

Purpose: Manufacturing enterprises should allocate resources for sustainable innovation activities in order to maintain their competitive advantage in sustainable development target. This study aims to reveal an overall state of sustainable innovation activities of manufacturing firms in Turkey.

Methodology: Sustainable innovation activities of manufacturing enterprises are handled on a literature-based model and compared according to sectors and firm sizes in terms of economic, environmental and social sustainability dimensions, product and process innovation types. This comparison was made using the simple averaging method of 454 valid data obtained from manufacturing companies through a web-based questionnaire, using the color scale over the average scores.

Findings: The findings indicate that manufacturing companies generally focus more on process innovation activities. Moreover, it has been observed that the plastic sector is more prominent while the electrical and electronic manufacturers are behind in terms of sustainable innovation activities. Furthermore, sustainable innovation activities increase as the company scale grows. Finally, in terms of sustainability dimensions, it is seen that the social dimension has a higher score.

Originality: It is the first model and data-based research that reveals the general picture of sustainable product and process innovation activities of manufacturing companies in Turkey. These results can be used by manufacturing companies to see the state of their sectors as well as by policy makers and intermediary institutions related to the manufacturing industry.

Keywords: Sustainable Innovation, Activities, Manufacturing, Sector, Scale.

¹ Dr. Öğr. Üyesi, Yalova Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü, ecalik@yalova.edu.tr, ORCID: 0000-0002-1653-4598 (Sorumlu Yazar-Corresponding Author)

DOI: 10.51551/verimlilik.739778

ÇALIK, E. (2021), Türkiye'deki İmalat İşletmelerinin Sürdürülebilir İnovasyon Faaliyetleri, Verimlilik Dergisi, Sayı: 3, 185-201.

Araştırma Makalesi/ Research Article | Geliş Tarihi/ Received Date: 19.05.2020 | Kabul Tarihi/ Accepted Date: 23.06.2020

1. GİRİŞ

Günümüzde doğal kaynakların etkin kullanımının ve topluma duyarlılığın ön plana çıkmasıyla, çevreye duyarlılık ve sürdürülebilirlik kavramlarının kullanımı ve önemi artmaktadır. Sürdürülebilir kalkınma ya da sürdürülebilirlik, gelecek nesillerin ihtiyaçlarını karşılayabilme yeteneğinden ödün vermeden mevcut neslin ihtiyaçlarını karşılamak olarak tanımlanmaktadır (WCED, 1987: 16). Dolayısıyla şirketlerin yeni bir ürün, hizmet, süreç veya sistem tasarlamakta mevcut koşulları ve ihtiyaçları düşünmenin yanı sıra gelecek nesillerin ihtiyaçlarını göz önünde bulundurarak hareket etmesi gerekmektedir. İşte tam bu noktada, çevresel ve sürdürülebilir inovasyon kavramlarının önemi ortaya çıkmaktadır. Diğer yandan, Oslo Kılavuzu'nda *“işletme içi uygulamalarda, iş yeri organizasyonunda veya dış ilişkilerde yeni veya önemli derecede iyileştirilmiş bir ürün (mal veya hizmet) veya süreç, yeni bir pazarlama yöntemi ya da yeni bir organizasyonel yöntemin gerçekleştirilmesi”* (OECD ve Eurostat, 2005: 46) olarak tanımlanan inovasyon yaklaşımında, elbette ki işletmeler için en önemli unsur, kâr elde etmektir. Ancak günümüzde bu ekonomik durumun, çevresel veya toplumsal koşullardan ayrı şekillendiği düşünülemez. Dolayısıyla sürdürülebilir bir kalkınmanın gerçekleşmesi için inovasyon kavramının da çevresel ve toplumsal boyutları içeren sürdürülebilir inovasyon kavramına dönüşmesi kaçınılmazdır ve son yıllarda sürdürülebilir inovasyon konusu, birçok firmanın gündeminde üst sıralarda yer almaktadır (Ketata ve diğerleri, 2015). Bu dönüşüm kavramsal olarak, ekonomik faydanın yanı sıra çevresel faydaları da kapsayan inovasyonlar için çevresel veya eko/yeşil inovasyon olarak; çevresel ve toplumsal faydaları birlikte ele alan inovasyon için sürdürülebilir inovasyon şeklinde bir tanımlama ile gerçekleşmektedir. Ayrıca bu kavramların ortaya çıkması ile yalnız ekonomik faydayı ele alan inovasyonlar için geleneksel inovasyon tanımlaması yapılabilmektedir (Calik ve Badurdeen, 2016). Sürdürülebilir inovasyon terimi ele alınırken, literatürde sürdürülebilir inovasyonun yanı sıra *“çevresel olarak sürdürülebilir inovasyon”, “sürdürülebilirlik odaklı inovasyon”, “sürdürülebilirliği artırıcı inovasyon”* ve *“sürdürülebilirliği teşvik edici inovasyon”* gibi farklı terminolojiler kullanılmaktadır (Varadarajan, 2017). Bu çalışma boyunca sürdürülebilir inovasyon ifadesi tercih edilecektir. Yine isimlendirmenin yanı sıra sürdürülebilir inovasyonun tanımı konusunda da literatürde farklı tanımlamalar söz konusudur. Bu çalışma kapsamında sürdürülebilir inovasyonun, *“ekonomik fayda sağlamanın yanında, pozitif çevresel ve toplumsal etki üreten ticarileştirilmiş veya dahili olarak başarılı bir şekilde uygulanmış yeni veya önemli derecede iyileştirilmiş ürün, teknolojik veya örgütsel süreç ve sistemler”* (Calik ve Badurdeen, 2016: 449) şeklinde yapılan tanımlaması kullanılacaktır. Bununla birlikte, sürdürülebilir inovasyon terimi, sürdürülebilirlik ile ilgili eko inovasyon, yeşil inovasyon ve çevresel inovasyon gibi diğer kavramlarla birbirinin yerine geçecek anlamda kullanılsa da bu kavramlar sürdürülebilir inovasyonun toplumsal yönünün göz ardı edildiği, çoğu zaman çevresel etkinin ön planda tutulduğu inovasyonlar için kullanılan terimlerdir. Bu bağlamda, sürdürülebilir inovasyon literatüründeki ampirik çalışmalar ağırlıklı olarak sürdürülebilirliğin ekolojik tarafına odaklanmış ve daha az sayıda çalışmanın, yalnızca çevresel değil aynı zamanda toplumsal ve ekonomik perspektifleri de kapsayan sürdürülebilirliği, tam olarak incelediği ifade edilmektedir (Weidner ve diğerleri, 2020). Dolayısıyla, sürdürülebilir inovasyon toplumsal faydanın yanı sıra çevresel faydayı da içerdiğinden çevresel (yeşil/eko) inovasyonları kapsamakta ve daha geniş bir yaklaşımı gerektirmektedir.

Öte yandan, “Birleşmiş Milletler 2030 Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri” doğrultusunda ortaya konulan 17 hedef içerisindeki 9. madde *“sağlam bir altyapının inşa edilmesi, kapsayıcı ve sürdürülebilir sanayileşme ve yenilikçiliğin teşvik edilmesi”* şeklindeki bir hedefi içermektedir (UN, 2015). Bu bağlamda, imalat işletmelerinin, bu sürdürülebilir kalkınma hedefleri doğrultusunda, rekabet avantajını sürdürebilmesi ve daha verimli çalışabilmesi için sürdürülebilir inovasyon faaliyetlerine kaynak ayırmaları gerekmektedir. Kaynak verimliliği anlamında, doğal ve yerel kaynakların verimli kullanımının yanı sıra en önemli bileşen olan insan sağlığının korunması ve beklentilerinin karşılanması ile toplumsal etkilerin de düşünülmesi ancak sürdürülebilirlik yaklaşımı ve bilincinin yaygınlaşması ile mümkündür. Bu amaç doğrultusunda, ülkemizde de son yıllarda sürdürülebilirlik ile bilinç düzeyi ve ilgili faaliyetler artmakta ve özellikle büyük ölçekli firmalar sürdürülebilirlik ile ilgili raporlarını düzenli bir şekilde yayınlamaktadır. Bunun yanı sıra akademik olarak da çevresel inovasyon ile ilgili Türkiye’de yapılan birçok çalışma bulunurken, sürdürülebilir inovasyon konusunda ise saha verilerine dayalı çalışmalara pek rastlanılmadığı ifade edilmektedir (Çalık, 2021). Bu doğrultuda, sürdürülebilir inovasyon konusunda, ülkemizde yapılmış birkaç

güncel araştırmanın (Edeş ve Çalık, 2020; Çalık, 2021) dışında veriye dayalı çalışmaların henüz yeterince yapılmadığı gözlemlenmektedir. Bu iki çalışmada da sadece sürdürülebilir süreç inovasyonu kullanılmış, ürün inovasyonuna değinilmemiştir. Dolayısıyla bu çalışmada saha verilerine dayalı ve model temelli bir araştırma ile imalat sektörünün sürdürülebilir inovasyon ile ilgili genel bir resmi, her iki inovasyon türünü de içerecek şekilde gösterilecek ve ulusal literatürdeki bu boşluk doldurulmaya çalışılacaktır. Ayrıca çalışmanın bulgularının, ülkemizin imalat sanayii konusunda politika üreten kurumları için sürdürülebilir inovasyon faaliyetlerinin genel durumu hakkında fikir vermesi açısından önemli bir girdi sağlayacağı düşünülmektedir. İmalat sanayiinin sürdürülebilir inovasyon ile ilgili genel bir resmini ortaya koyan bu tarz bir çalışmanın olmamasından ötürü gerek literatüre ve gerek politika yapıcı kurumlara yapacağı katkılar, çalışmanın yapılmasındaki en önemli motivasyon olarak öne çıkmaktadır. Ayrıca, literatür araştırması kısmında da değinileceği üzere, sürdürülebilir inovasyon konusundaki kavramsal olarak farklı yaklaşımların da varlığı ile oluşan kavram karmaşasının önlenmesi açısından da bu konuda yapılacak çalışmaların sayısının artması ve yaygınlaşması da önem kazanmaktadır.

Çalışmanın kalan kısmında, öncelikle literatürde bu konuda öne çıkan çalışmalardan bahsedilecektir. Sonraki bölümde ise çalışmanın yöntemi çerçevesinde, araştırma modeli, ölçüm soruları, veri toplama süreci ve veri analizi kısımları aktarılacaktır. Çalışmanın açıklayıcı istatistikleri ve diğer bulgularından dördüncü bölümde bahsedilecektir. Son bölümde ise elde edilen bulgular paylaşılıp tartışılacak, çalışmanın kısıtlarından ve ileriki araştırmalardan bahsedilecektir.

2. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI

İnovasyon literatüründe son yıllarda öne çıkan araştırmaların başında sürdürülebilir inovasyon konusu gelmektedir. Daha önceleri, çevresel inovasyon çalışmaları üzerinde yoğunlaşan literatürün, toplumsal boyutu da içeren sürdürülebilir inovasyonun ele alınmaya başlamasıyla daha zenginleştiği ve son yıllarda bu konuda farklı bakış açılarıyla çok sayıda araştırma yapıldığı görülmektedir. Bu araştırma, doğrudan sürdürülebilir inovasyona yönelik olduğundan çevresel inovasyonlara değinilmeden sürdürülebilir inovasyon ile ilgili örnek olması açısından farklı bakış açılarıyla ele alınan bazı çalışmalardan bahsedilecektir. Bu konuda da öne çıkan güncel araştırmalara bakıldığında, Ketata ve diğerleri (2015) sürdürülebilir inovasyona etki eden içsel yeteneklerin ve dış çevre faktörlerinin neler olduğunu ele alırken, Maletič ve diğerleri (2016) ise sürdürülebilir ürün ve süreç inovasyon uygulamalarının işletme performansı üzerinde etkilerini, üretim ve hizmet sektöründen firmalardan veri toplayarak araştırmıştır. Diğer bir perspektiften bakıldığında ise sürdürülebilir inovasyon için ölçek geliştirmeye odaklanan araştırmalar bulunmaktadır. Bu bağlamda öne çıkan bir çalışma, bu araştırmaya da temel oluşturan Calik ve Badurdeen (2016) tarafından geliştirilen sürdürülebilir inovasyon ölçüm modelidir. Bu konuda, Gunarathne (2019: 236) bu modele de çoklukla atıf yaparak, sürdürülebilir inovasyon ölçümüne ilişkin literatürdeki yaklaşımları ve zorlukları inceleyip, sürdürülebilir inovasyon ölçümünün hala yetersiz bir gelişim seviyesinde olduğunu vurgulamış ve bu konuda bazı öneriler sunmuştur. Son olarak, sürdürülebilir inovasyon üzerine sistematik bir literatür taraması yapan bir çalışma, yönetim düzeyinde, sürdürülebilir inovasyon literatürünün sürdürülebilir uygulamalar, firma değeri ve rekabet gücü arasındaki ilişkiye dair kanıtlardan yoksun olduğunu vurgulamakta ve mevcut araştırmaların bu konuyu yeterince incelemediği iddia etmektedir (Cillo ve diğerleri, 2019). Güncel literatürden örnek olarak verilen ve farklı bakış açılarıyla ele alınmış bu çalışmalara bakıldığında, sürdürülebilir inovasyon konusunda sistematik literatür taramaları yapılacak şekilde çok fazla sayıda araştırma yapılmasına rağmen hala çalışmaların istenilen seviyede olmadığı da vurgulanmaktadır. Bununla birlikte, uluslararası literatürde sürdürülebilir inovasyon üzerine yapılan çalışmalar yaygın bir şekilde devam ederken ulusal düzeyde yapılan araştırmaların beklenen düzeyde olmadığı ifade edilmektedir (Çalık, 2021).

Bu bağlamda ülkemizde yapılan araştırmalara bakıldığında ise çevresel inovasyon üzerinde farklı bakış açılarıyla ele alınan birçok çalışmaya -güncel örnek olarak (Gürlek ve Tuna, 2018; Küçüköğlü, 2018; Peker ve diğerleri, 2019) rastlanırken, sürdürülebilir inovasyon konusunda, özellikle saha verilerine dayalı nicel araştırmaların daha az sayıda olduğu görülmektedir. Çalışma kapsamında çevresel inovasyonlara değinilmeyeceği için bu konuda yapılan çalışmaların detaylarından bahsedilmeyecektir. Sürdürülebilir

inovasyon konusunda yapılan çalışmalara bakıldığında ise Yiğit (2014), ülkemizin durumunu çevre yönelimli yenilikçi faaliyetler açısından genel olarak değerlendirdiği çalışmasında, sürdürülebilir inovasyondan çevre yönelimli inovasyonlar altında ele alarak bahsetmiştir. Bu konuda yapılan çalışmaları, arz-talep faktörleri ve yasal düzenlemeler-teşvikler üzerinden değerlendirmiştir. Diğer öne çıkan güncel bir çalışmada ise ülkemizde faaliyet gösteren üç büyük firmanın üst düzey yöneticileriyle görüşmeler yapmanın yanı sıra sürdürülebilirlik raporları, web sayfaları ve sürdürülebilir inovasyon örnekleri incelenmiş ve nitel araştırma yöntemleri kullanılarak büyük işletmelerdeki temel dinamikler ve sürdürülebilir inovasyonu etkileyen faktörler kavramsal bir çerçeveye oturtulmaya çalışılmıştır (Açıkalin ve Kayabaşı, 2019).

Bahsedilen bu çalışmalar dışında ülkemizde saha verilerine dayalı yapılan güncel çalışmalara bakıldığında ise Edeş ve Çalık (2020) tarafından yapılan bir çalışmada, sürdürülebilir süreç inovasyonu için ölçek geliştirme çalışması yapılmış ve literatürden elde edilen 17 maddelik ölçüm modeli üzerinde, web tabanlı anket yöntemi ile imalat işletmelerinden elde edilen 291 geçerli veri kullanılarak, açıklayıcı ve doğrulayıcı faktör analizleri yardımıyla imalat işletmelerinin sürdürülebilir süreç inovasyon performansının ölçülmesinde kullanılacak 15 maddeden oluşan bir ölçek geliştirilmiştir. Daha güncel bir çalışmada ise yine imalat sektöründe süreç inovasyonu ele alınmış; gıda, kimya, metal, otomotiv ve tekstil gibi öne çıkan sektörlerde sürdürülebilir süreç inovasyonu için yapılan harcamaların, çevresel ve sosyal faaliyetlerini, bu faaliyetlerin de sürdürülebilir süreç inovasyonu sonuçlarını olumlu etkileyip etkilemediği PLS-SEM yöntemi kullanılarak analiz edilmiştir (Çalık, 2021). Bu iki çalışmada da Calik ve Badurdeen (2016) tarafından önerilen sürdürülebilir süreç inovasyon modeli farklı yaklaşımlarla da olsa referans alınmış ve sadece süreç inovasyonuna odaklanıldığı için çalışmaların doğası gereği, model sadeleştirilerek kullanılmıştır. Bu çalışmada da referans alınan bu modelin ayrıntılarından yöntem kısmı altında, araştırma modeli başlığında bahsedileceğinden burada başkaca açıklamaya yer verilmemiştir. Diğer yandan, doğrudan sürdürülebilir ürün inovasyonunu ele alan Türkiye’de yapılmış herhangi bir çalışmaya da rastlanılmamıştır. Ayrıca, bu çalışmanın amacına benzer bir çalışmaya da rastlanılmamakla beraber yapılan bu araştırma ile hem süreç hem de ürün inovasyonu ele alınarak, Türkiye’deki imalat işletmelerinin sürdürülebilir inovasyon konusundaki faaliyetleri, model temelli ve saha verilerine dayalı bir yaklaşım ile ele alınarak aktarılmış olacaktır. Böylelikle, tüm bu açıklamalar ışığında, çalışmanın özellikle ulusal literatürdeki önemli bir boşluğu dolduracağı düşünülmektedir.

Son olarak, sürdürülebilir inovasyonu, geleneksel inovasyonların devamlı olarak yapılması şeklinde kavramsal olarak farklı bir yaklaşımla ele alan, ulusal literatürde birkaç çalışmaya rastlanılmış ancak kavramsal karışıklık olmaması açısından onlara değinilmemiştir. Bu durumun sebebi olarak, konunun güncelliğinin yanı sıra sürdürülebilir inovasyon üzerine yapılan araştırmaların ulusal literatürde yeterince yer almaması da düşünülebilir. Her iki yaklaşımın birbirinden temelde farklılaştığı olgusu, bu çalışmada yapılan tanımlamalar ve elde edilen sonuçların yaygınlaşması ile daha da anlaşılır olacaktır.

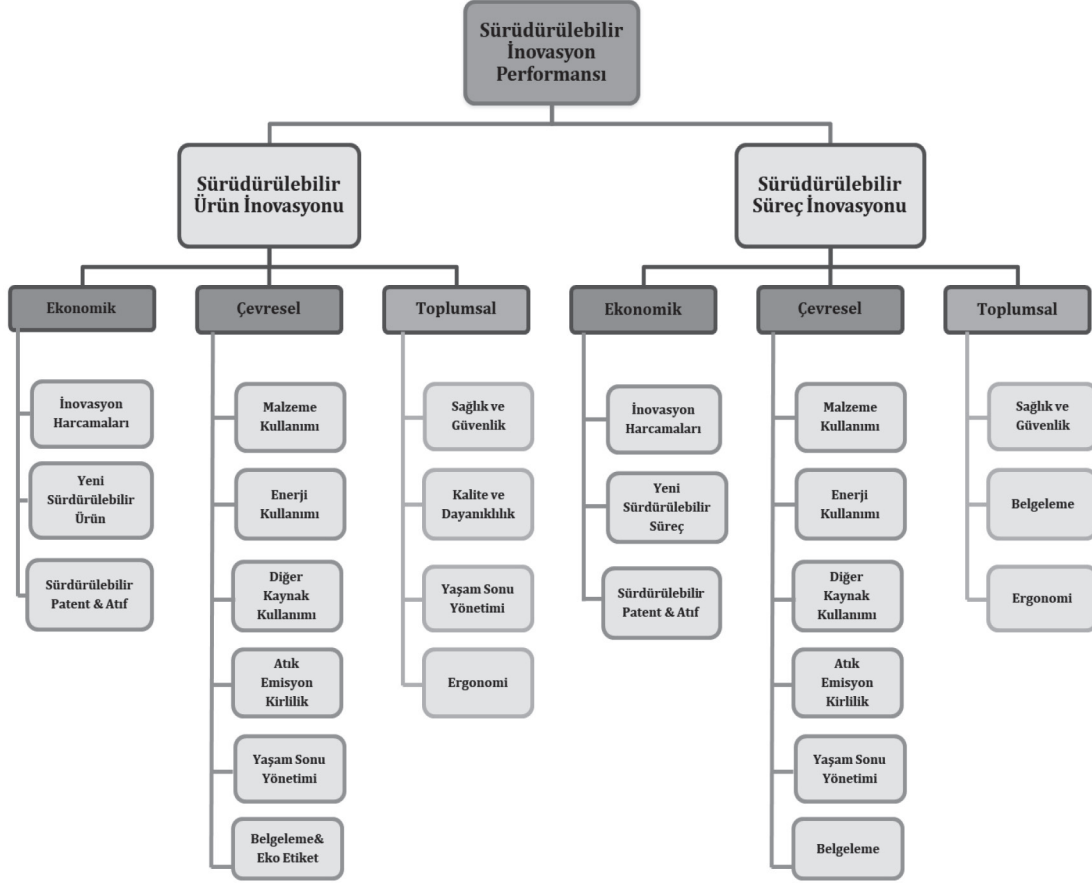
3. YÖNTEM

Çalışmanın yöntem başlığı altında, öncelikle çalışmada temel alınan modelden bahsedilecek, sonrasında bu modeldeki değişkenlerin ölçümü için literatürden elde edilen sorular verilecektir. Bu soruları temel alan anket tasarımı aktarıldıktan sonra veri toplama sürecinden bahsedilecektir. Son olarak, veri analizinde kullanılan yaklaşım ve yöntem kısaca aktarılacaktır.

3.1. Araştırma Modeli

Araştırma kapsamında Calik ve Badurdeen (2016) tarafından önerilen sürdürülebilir inovasyon ölçüm modeli temel alınmış ve araştırma bu model üzerinde kurgulandığı için çalışmanın amacı ve kapsamı düşünülerek, uluslararası literatürdeki farklı ülkelerde yapılan çalışmalardan doğrudan bahsedilmemiştir. Bununla beraber modeldeki ölçüm maddeleri için literatür taranmış ve modele uygun olarak mümkün olduğunca güncel çalışmalara atıf yapılmıştır. Şekil 1’de görüleceği üzere modelde sürdürülebilir ürün inovasyonu ile sürdürülebilir süreç inovasyonu iki başlık altında toplanmış ve sürdürülebilir inovasyon, tanımına uygun olarak ekonomik, çevresel ve toplumsal olmak üzere 3 temel sürdürülebilirlik boyutu olarak ele alınmıştır. Her bir boyut ise kendi içinde alt boyutlara ayrılmıştır. Ekonomik boyut, ürün ve süreç

inovasyon türleri için 3 alt boyuta ayrılırken, çevresel boyut yine her iki inovasyon türü için 5 alt boyutta ele alınmıştır. Toplumsal boyut olarak bakıldığında ise ürün inovasyonu 4, süreç inovasyonu 3 alt boyutta değerlendirilmiştir.



Şekil 1. Sürdürülebilir inovasyon ölçüm modeli (Calik ve Badurdeen, 2016)

İlk olarak, ekonomik boyuttaki alt boyutlara bakıldığında, çevresel ve toplumsal fayda sağlayan harcamalar ürün ve süreç inovasyonlarının her ikisinde de "inovasyon harcamaları" alt boyutu altında ayrı ayrı incelenmiştir. İşletmelerin sürdürülebilirlik ile ilgili aldığı patentler ve bunlara yapılan atıflar, "sürdürülebilir patent ve atıf" alt boyutunda ele alınmıştır. Son olarak "yeni sürdürülebilir ürün" ve "yeni sürdürülebilir süreç" alt boyutları ile firmanın ürün ve süreçlerinde ne kadar yenilik yaptığı belirlenmek istenmiştir.

İkinci olarak, çevresel ana boyutu altında; "malzeme kullanımı" ve "enerji kullanımı" alt boyutları ile firmaların malzeme ve enerji kullanım oranlarında azalıp azalma olmadığı, yenilebilir teknolojinin kullanıp kullanılmadığı, süreçlerinde enerji tüketimini azaltıcı çalışmalar yapıp yapılmadığı ve ürünlerinin üretiminde ham madde kullanım oranında azalmalara gidildiği incelenmeye çalışılmış ve sorular da bu şekilde hazırlanmıştır. Bunların dışında kalan kaynaklar için "diğer kaynak kullanımı" alt boyutu olarak ele alınmış ve firmaların bu konudaki kaynak kullanımları araştırılmak istenmiştir. Diğer yandan, firmaların çevresel atık ve kirlilikle ilgili yapmış olduğu çalışmalar "atık, emisyon, kirlilik" alt boyutu ile incelenmiştir. Son olarak da firmanın ürünlerini çevresel standartlara uygun hale getirmek için ürünlerde yaptığı değişiklikler ve ürünlerin sahip olduğu etiketlerin olup olmadığı "belgeleme ve eko-etiket" alt boyutu ile ele alınmıştır.

Üçüncü olarak, toplumsal ana boyut altında; fabrikalardaki gürültü, aydınlatma gibi çalışanları rahatsız edecek durumlara karşı yapılması gereken iş sağlığı ve güvenliği çalışmaları, süreçlerde kullanılması

gereken prosedürler, ölümcül kazaları önlemeye yönelik süreçlerde yapılan değişiklikler “sağlık ve güvenlik” alt boyutu ile ele alınırken, çalışanlar ve çalışma koşullarında firmaların yapmış olduğu iyileştirmeler ve yenilikler “ergonomi” alt boyutu ile incelenmiştir. Bunun yanı sıra firmaların imal ettiği ürünlerin kullanım ömrü, kalitesi ve sağlamlığı “kalite ve dayanıklılık” alt boyutu ile, ürünleri oluşturan bileşenlerin tekrar kullanımı, malzeme geri dönüşümü ise “yaşam sonu yönetimi” alt boyutu ile araştırılmıştır. Son olarak, “belgeleme” maddesi ile firmanın OHSAS 18000 gibi süreçlerinde çalışma koşullarını düzeltici faaliyetlerini gösteren sertifikalara sahip olup olmadığı araştırılmak istenmiştir.

3.2. Ölçüm Soruları

İmalat firmalarının sürdürülebilir inovasyon faaliyetlerini ölçebilmek amacıyla temel alınan model ışığında önerilen sorular, güncel literatür incelenerek çeşitli düzenlemelerle yine modele uygun şekilde 34 madde olarak belirlenmiştir. Bu ölçüm maddelerin inovasyon türüne ve sürdürülebilirlik boyutuna göre dağılımı Çizelge 1’de görülmektedir.

Çizelge 1. Anket sorularının dağılımı

Tür/Sürdürülebilirlik	Ekonomik	Çevresel	Toplumsal	Toplam
Sürdürülebilir Ürün İnovasyonu	3	11	5	19
Sürdürülebilir Süreç İnovasyonu	3	9	3	15
Sürdürülebilir İnovasyon	6	20	8	34

Sürdürülebilir ürün inovasyonu toplamda 19 madde ile ölçülürken, sürdürülebilir süreç inovasyonu ölçümü için 15 madde belirlenmiştir. Sürdürülebilirlik boyutları açısından bakıldığında ise ekonomik boyut için toplamda 6 madde bulunurken, çevresel ve toplumsal boyutları ölçmek için sırasıyla 20 ve 8 madde belirlenmiştir. Bu alt boyutlar ve ilgili maddeler ürün ve süreç inovasyon türleri için ayrı ayrı çizelgelerde verilmiştir. Sürdürülebilir ürün inovasyonunun alt boyutları ve 19 madde, kaynaklarıyla birlikte Çizelge 2’de görülmektedir. Benzer şekilde sürdürülebilir süreç inovasyonunun da alt boyutları ve 15 ölçüm maddesi kaynaklarıyla birlikte Çizelge 3’te verilmiştir. Bu ölçüm sorularının bir kısmının Edeş ve Çalik (2020) tarafından yapılan ölçek geliştirme çalışmasında da -Calik ve Badurdeen (2016) tarafından geliştirilen model referans alındığı için- kullanıldığı görülmektedir.

Çizelge 2. Sürdürülebilir ürün inovasyonu maddeleri

Boyut	Alt Boyut	Madde Kodu	Madde	Referans
Ekonomik	Yenilik Harcamaları	ÜM1	Şirketimiz, son yıllarda çevresel ve toplumsal fayda sağlayan ürün inovasyonları için yaptığı harcamaları sürekli olarak artırmaktadır.	Arundel ve Kemp (2009), Basso ve diğerleri (2013)
	Ticarileştirmiş Yeni Sürdürülebilir Ürün	ÜM2	Şirketimiz, son yıllarda çevresel ve toplumsal fayda sağlayan yeni ürünleri sürekli olarak geliştirmekte ve ticarileştirmektedir.	Arundel ve Kemp (2009)
	Sürdürülebilir Patent ve Atıf	ÜM3	Şirketimiz, son yıllarda yeni ürünleri için sürdürülebilirlik ile ilgili patent/faydalı model almaktadır.	Arundel ve Kemp (2009), Basso ve diğerleri (2013)
Çevresel	Materyal Kullanımı	ÜM4	Şirketimiz, son yıllarda mevcut ve yeni ürünleri için rakiplerimizden daha fazla çevre dostu paketleme (daha az kâğıt ve plastik malzeme kullanımı) yapmakta, geliştirmekte ve tasarlamaktadır.	Chen ve diğerleri (2006), Iranmanesh ve diğerleri (2017), Li ve Huang (2017)
		ÜM5	Şirketimiz, son yıllarda ürünlerimizdeki bileşen sayısını ve ürün bileşenlerinde kullanılan malzeme miktarını azaltmakta/ optimize etmektedir.	Wu (2017), García-Granero ve diğerleri (2018)
		ÜM6	Şirketimiz, son yıllarda ürünlerimizde doğal ve doğada çözülebilir malzemeler kullanmaya çalışmaktadır.	Cheng ve Shiu (2012), Lopez-Valeiras ve diğerleri (2015), Wu (2017), Tumelero ve diğerleri (2019)
	Enerji Kullanımı	ÜM7	Yeni ürünlerimiz, rakiplerimizin ürünlerine göre kullanım süresi boyunca daha az enerji tüketmektedir.	Ketata ve diğerleri (2015), Tumelero ve diğerleri (2019)
		ÜM8	Şirketimiz, son yıllarda, mümkün olduğu kadar az enerji tüketen ürünler tasarlamakta ve geliştirmektedir.	Chen ve diğerleri (2006), Cheng ve Shiu (2012) Saeidi ve diğerleri (2018).
	Diğer Kaynak Kullanımı	ÜM9	Yeni ürünlerimiz, rakiplerimizin ürünlerine göre, kullanım süresi boyunca diğer kaynakları (su, yağ vb.) daha az tüketmektedir.	Ketata ve diğerleri (2015)
		ÜM10	Şirketimiz, son yıllarda, diğer kaynakları (su, yağ vb.) mümkün olduğu kadar az tüketen ürünler tasarlamakta ve geliştirmektedir.	Chen ve diğerleri (2006), Chen (2008), Saeidi ve diğerleri (2018)
	Atık ve Emisyon ve Kirlilik	ÜM11	Yeni ürünlerimiz, rakiplerimizin ürünlerine göre kullanım süresi boyunca daha az atığa veya zararlı madde emisyonuna sahiptir.	Chen ve diğerleri (2006), Cheng ve Shiu (2012), Iranmanesh ve diğerleri (2017), Tumelero ve diğerleri (2019), García-Granero ve diğerleri (2018)
	Yaşam Sonu Yönetimi	ÜM12	Şirketimiz, son yıllarda ürün, ambalaj, atık, malzeme ya da bileşenlerin tekrar kullanımı ve geri kazanımı için ürünler tasarlamakta ve iyileştirmeler yapmaktadır.	Chen ve diğerleri (2006), Cheng ve Shiu (2012), Iranmanesh ve diğerleri (2017), Tumelero ve diğerleri (2019), García-Granero ve diğerleri (2018), Saeidi ve diğerleri (2018), Li ve Huang (2017)
	Sertifikasyon & Eko-Etiket	ÜM13	Şirketimiz, son yıllarda, ürünlerini, yeni çevresel talimatlara ve kriterlere (WEEE ve ROHS belgeleri gibi) uygun hale getirebilmek için yeniden tasarlamakta ve geliştirmektedir.	(Wong, 2013), (Chiou ve diğerleri, 2011)
		ÜM14	Ürünlerimizin üzerinde özel etiketler bulunmaktadır (Enerji verimliliği sınıfı, Energy Star, enerji tasarrufu vb.).	(Dong ve diğerleri, 2014), (Li ve Huang, 2017)

Çizelge 2. (Devamı)

Boyut	Alt Boyut	Madde Kodu	Madde	Referans
Toplumsal	Sağlık ve güvenlik	ÜM15	Şirketimiz, son yıllarda, yeni ürünler tasarlarlarken, ürün kullanım süresi boyunca, ürünlerin, müşterilerin sağlığına ve güvenliğine yapabileceği etkilerini göz önünde bulundurmaktadır.	Ketata ve diğerleri (2015)
	Kalite ve Dayanıklılık	ÜM16	Son yıllarda, ürünlerimizin iade edilme ve geri çağırma oranı sürekli düşmektedir.	Shuaib ve diğerleri (2014)
		ÜM17	Şirketimiz, son yıllarda ürünlerimizin dayanıklılığını geliştirmektedir.	Shuaib ve diğerleri (2014)
	Yaşam Sonu Yönetimi	ÜM18	Şirketimiz, son yıllarda, yeni ürünler tasarlarlarken, yaşam sonu faaliyetlerini (parçalarına ayrılma, yeniden imalat, geri dönüşüm, imha etme vb.) göz önünde bulundurmaktadır.	Chen (2008), Tumelero ve diğerleri (2019)
	Ergonomik	ÜM19	Yeni ürünlerimiz, rakiplerimizin ürünlerine göre tüketiciler (müşterilerimiz) tarafından daha ergonomik olarak algılanmaktadır.	Calik ve Badurdeen (2016)

Çizelge 3. Sürdürülebilir süreç inovasyonu maddeleri

Boyut	Alt Boyut	Madde Kodu	Madde	Referans
Ekonomik	İnovasyon Harcamaları	SM1	Şirketimiz, son yıllarda çevresel ve toplumsal fayda sağlayan süreç inovasyonları için yaptığı harcamaları sürekli olarak artırmaktadır.	Arundel ve Kemp (2009), Basso ve diğerleri (2013), (García-Granero ve diğerleri (2018)
	Yeni Sürdürülebilir Süreçler	SM2	Şirketimiz, son yıllarda çevresel ve toplumsal fayda sağlayan yeni süreçlerini sürekli olarak geliştirmekte ve uygulamaktadır.	Arundel ve Kemp (2009)
	Sürdürülebilir Patent ve Atıf	SM3	Şirketimiz, son yıllarda yeni geliştirdiği süreçler için sürdürülebilirlik ile ilgili patent/faydalı model almaktadır.	Arundel ve Kemp (2009), Basso ve diğerleri (2013), García-Granero ve diğerleri (2018)
Çevresel	Malzeme Kullanımı	SM4	Şirketimiz, son yıllarda ham madde ve/veya zararlı ham madde kullanımını azaltmak için üretim süreçlerini etkin bir şekilde geliştirmektedir.	Chen ve diğerleri (2006), Wu (2017), Delmas ve Pekovic (2018)
	Enerji Kullanımı	SM5	Şirketimiz, son yıllarda, enerji tüketimini azaltmak için imalat süreçlerini etkin bir şekilde geliştirmektedir.	Cheng ve Shiu (2012), García-Granero ve diğerleri (2018), Wu (2017), Delmas ve Pekovic (2018), Ketata ve diğerleri (2015)
		SM6	Şirketimizin imalat süreçlerinde son yıllarda, temiz enerji ve yenilenebilir enerjiler kullanılmaktadır.	García-Granero ve diğerleri (2018), Tumelero ve diğerleri (2019)
	Diğer Kaynak Kullanımı	SM7	Şirketimiz, son yıllarda, kullanılan diğer kaynakların (su, yağ vb.) miktarını azaltmak için imalat süreçlerini etkin bir şekilde geliştirmektedir.	Chen ve diğerleri (2006), García-Granero ve diğerleri (2018), Delmas ve Pekovic (2018), Ketata ve diğerleri (2015), Saeidi ve diğerleri (2018), Tumelero ve diğerleri (2019)
	Atık, Emisyon ve Kirlilik	SM8	Şirketimiz, son yıllarda, çevresel kirlenmeye karşı korumak için imalat süreçlerini inovatif bir şekilde yenilemektedir.	Cheng ve Shiu (2012), Tumelero ve diğerleri (2019)
		SM9	İmalat süreçlerimiz, rakiplerimizin süreçlerine göre, atık ve zararlı madde emisyonunu daha etkin bir şekilde azaltmaktadır.	Chen ve diğerleri (2006), García-Granero ve diğerleri (2018), Saeidi ve diğerleri (2018)
	Yaşam Sonu Yönetimi	SM10	Şirketimiz, son yıllarda, bileşen ve malzemelerin tekrar kullanımı ve tekrar imal edilebilirliği konusunda imalat süreçlerini aktif olarak iyileştirmektedir.	Chen ve diğerleri (2012), García-Granero ve diğerleri (2018), Tumelero ve diğerleri (2019)
		SM11	Şirketimiz, son yıllarda, malzemelerin, atıkların ve bileşenlerin geri dönüşümü için imalat süreçlerini aktif bir şekilde iyileştirmektedir.	Chen ve diğerleri (2006), García-Granero ve diğerleri (2018), Delmas ve Pekovic (2018), Tumelero ve diğerleri (2019), Lopez-Valeiras ve diğerleri (2015)
	Belgeleme	SM12	Şirketimiz, son yıllarda, Çevre Yönetim Sistemleri/ISO 14001 gibi çevresel prosedürlerini benimseyebilmek için imalat süreçlerini iyileştirmektedir.	Cheng ve Shiu (2012), Tumelero ve diğerleri (2019)
	Toplumsal	Sağlık ve Güvenlik	SM13	Şirketimiz, son yıllarda yaralanma, meslek hastalıkları ve iş ile ilgili ölümcül vaka oranlarını azaltmak amacıyla imalat süreçlerini aktif bir şekilde tasarlamakta ve iyileştirmektedir.
Belgeleme		SM14	Şirketimiz, son yıllarda, güvenliğe ve sağlığa yönelik prosedürleri (ISO 45001/OHSAS 18001 veya ISO 26000 gibi) benimseyebilmek için imalat süreçlerinde iyileştirmeler yapmaktadır.	Calik ve Badurdeen (2016)
Ergonomik		SM15	Şirketimiz, son yıllarda, çalışma koşullarını (gürültü, direnç, aydınlatma, ekipman kullanımı vb.) daha ergonomik hale getirebilmek için imalat süreçlerinde iyileştirmeler yapmaktadır.	(Calik ve Badurdeen, 2016)

3.3. Anket Tasarımı ve Veri Toplama

Ölçüm maddeleri literatür temelli olarak belirlendikten sonra, bu maddeler inovasyon konusunda çalışan iki akademisyen ve iki imalat yöneticisine gönderilerek, soruları anlaşılabilirlik açısından değerlendirmeleri istenmiş ve gelen önerilere göre bazı ifadeler yenilenecek sorulara son hali verilmiştir. Diğer yandan firmaların sayısal verilerini paylaşma konusunda istekli olmamasından ötürü algısal olarak hazırlanan bu sorular, 5'li Likert tipi ölçek kullanılarak ölçülmüştür. Ölçekteki maddeler "1= Kesinlikle Katılmıyorum", "5= Kesinlikle Katılıyorum" arasında 1'den 5'e derecelendirilmiştir. Ayrıca ek olarak cevapları bilinmeyen soruların yanlış cevaplanmaması için "Bilgim Yok" şeklinde bir seçenek eklenmiştir. Ölçek bu şekilde oluşturulduktan sonra, şirketlerin demografik bilgileri eklenerek Google üzerinden bir anket hazırlanmıştır. Demografik sorularda firma kuruluş yılı, faaliyette bulunduğu sektör, çalışan sayısı, örnekleme uygun firmaların değerlendirmeye alınabilmesi açısından doldurulması zorunlu tutulmuştur. Anketin gönderileceği firmalar belirlenirken, ana kitle olarak Türkiye'deki küçük, orta ve büyük ölçekli imalat işletmeler ele alınırken, mikro ölçekli (çalışan sayısı 10 kişiden az) firmalar kapsam dışı tutulmuştur. Firmaların büyüklüklerine göre yapılan bu tasnifte, KOSGEB tarafından yapılan sınıflandırmaya göre firmalarda çalışan sayısı temel alınmıştır. Bu sınıflandırmaya göre, küçük firmalar 10-49 arası çalışana sahipken, 50 ile 249 arası çalışana kadar orta ölçekli firma olarak, 250 ve üzeri çalışana sahip firmalar da büyük işletme olarak sınıflandırılmaktadır. Sürdürülebilir inovasyon ile ilgili faaliyetlerin daha ziyade orta ve büyük işletmelerde izlenmesi ve raporlanmasından ötürü, mümkün olduğunca bu firmalara daha fazla ulaşılmaya çalışılmıştır. Ayrıca, yapılan sürdürülebilirlik faaliyetlerinin gözlemlenebilmesi için en az 3 yıldır faaliyette bulunan firmalar kapsama dâhil edilmiştir. Bu kapsamda bahsi geçen imalat firmalarının iletişim bilgileri, illerin sanayi odaları aracılığıyla elde edilmiş ve bu bilgiler kullanılarak ilgili örneklem grubuna, telefon ile ulaşılarak, internet üzerinden oluşturulan çevrim içi anketin linki ön açıklama eklenerek e-posta yoluyla firmalara ulaştırılmıştır. 2017 yılı Şubat ayında başlanılan veri toplama işlemi 2019 yılı Eylül ayında tamamlanmıştır. Elde edilen 477 firma verisi, veri ön işleme adımları ile değerlendirilmiş, örnekleme kapsamına uymayan veya bir şekilde yanlış doldurulduğu düşünülen 23 veri elenerek 454 geçerli veri ile analizler gerçekleştirilmiştir. Kayıp değerler (*bilgim yok* şeklinde işaretlenen veriler) ise veri analizinde basit ortalama yönteminin kullanılacak olmasından ötürü ortalama değer ile doldurulmuştur.

3.4. Veri Analizi

Çalışmanın veri analizi aşamasında, işletmelerin demografik özelliklerine göre ortalama, minimum ve maksimum değer vb. veri seti ile ilgili açıklayıcı istatistikler, SPSS yazılımındaki özel tablolar (custom tables) aracı kullanılarak elde edilmiştir. Diğer yandan, imalat işletmelerinin sürdürülebilir inovasyon faaliyetleri, model kırılımları (inovasyon türü olarak ürün ve süreç inovasyonu, sürdürülebilirlik boyutları olarak ise, ekonomik, çevresel ve toplumsal) açısından hem genel olarak hem de sektörlere ve firma ölçeğine göre ortalama puanlar üzerinden değerlendirilmiştir. Bu ortalama puanlar, her bir sürdürülebilirlik boyutunun alt boyutlarında bulunan maddelerin aldıkları 1-5 arası puanların basit ortalaması alınarak belirlenmiştir. Benzer şekilde inovasyon türlerinin skorları da altlarındaki sürdürülebilirlik boyutlarının puanlarının ortalaması alınarak bulunmuştur. Son olarak genel sürdürülebilir inovasyon skoru da ürün ve süreç inovasyon puanlarının ortalaması alınarak elde edilmiştir. Bu amaçla elde edilmek istenen bulgular, Excel yardımıyla renklendirme ölçeği ile renklendirilerek görsel olarak kolayca karşılaştırılabilir hale getirilmiştir.

4. BULGULAR

4.1. Açıklayıcı İstatistikler

Bu kapsamda işletmelerin demografik özelliklerine göre dağılımları elde edilmiş ve öncelikle işletmelerin ölçek ve sektöre göre dağılımları Çizelge 4'te verilmiştir. İmalat işletmeleri 8 ana sektöre ayrılmış ve bunun dışında kalanlar (inşaat, enerji vb.) ise "diğer imalat" kategorisi altında değerlendirilmiştir. 454 firmanın sektörlere göre dağılımı incelendiğinde, diğer imalat kategorisi altındakilerin dışındaki ana sektörlere bakıldığında, en fazla tekstil firması olduğu görülmekte, bunu sırasıyla metal, otomotiv ve gıda sektörleri izlemektedir. En az plastik imalatı yapan işletme bulunurken onu elektrik-elektronik ve makine imalatı yapan firmalar takip etmektedir. Firma büyüklüklerine göre bakıldığında ise orta ve büyük işletmelerin sayısı birbirine yakın iken küçük işletmelerin sayısı onlara göre daha azdır. Ölçek-sektör detayına göre incelendiğinde ise orta ve büyük ölçekli tekstil firmaları ile büyük ölçekli otomotiv imalat işletmeleri ilk sıralarda yer almaktadır. Bu firmaları, orta ölçekli gıda işletmeleri ile küçük ölçekli metal ve makine imalat firmaları izlemektedir. Büyük ölçekli plastik imalat işletmesi ise bir adete en az sayıda bulunmaktadır.

Çizelge 5. Verilerin ölçek-sektör dağılımı

Sektör	Ölçek			
	Küçük	Orta	Büyük	Toplam
Elektrik-Elektronik	7	12	9	28
Gıda	12	20	16	48
Kimya	10	14	16	40
Makine	20	9	2	31
Metal	20	16	17	53
Otomotiv	5	17	27	49
Plastik	4	13	1	18
Tekstil	8	36	35	79
Diğer İmalat	32	36	40	108
Toplam	118	173	163	454

Diğer yandan firma yaşının, sektör ve firma ölçeğine göre dağılımını gösteren Çizelge 5'e bakıldığında ise 181 yıl ile büyük ölçekli gıda firması en eski firma olurken, bunu 153 yıl ile orta ölçekli bir kimya firması izlemektedir. En eski üçüncü firma ise 129 yıllık orta ölçekli bir gıda imalat işletmesidir. Bunun yanı sıra en az 3 yıllık faaliyette olan firmalar incelendiği için birçok sektörde 3 yıllık firmalar bulunmakta, 3 tane de 4 yıllık firma bulunmaktadır. Ölçekler olarak bakıldığında ise en eski firmanın büyük ölçekli, ikinci en eski firmanın ise orta ölçekli bir firma olduğu gözlemlenirken, küçük bir imalat işletmesinin 125 yıldır faaliyette olması da dikkat çekmiştir. Veri setine bakıldığında bu işletmenin makine imalat sektöründe faaliyet gösterdiği belirlenmiştir.

Çizelge 6. Verilerin yaş-ölçek-sektör dağılımı

		Yaş			
		N	Ortalama	Minimum	Maksimum
Sektör	Elektrik-Elektronik	28	24	3	53
	Gıda	48	30	3	181
	Kimya	40	34	3	153
	Makine	31	33	3	125
	Metal	53	32	4	73
	Otomotiv	49	31	3	67
	Plastik	18	35	4	59
	Tekstil	79	26	4	68
	Diğer İmalat	108	30	3	107
Ölçek	Küçük	118	27	3	125
	Orta	173	28	3	153
	Büyük	163	35	3	181

Yaş ortalamalarının dağılımına bakıldığında ise genel yaş ortalamasının 30 olduğu düşünüldüğünde, sektörlerde de bu değer 30 civarında seyrettiği görülmektedir. Elektrik-elektronik ve tekstil sektörlerinin yaş ortalaması göreceli olarak daha düşüken, kimya ve plastik sektörlerinde faaliyet gösteren imalat işletmelerinin ortalama yaşı biraz daha yüksektir. Diğer imalat olarak kategorize edilen firmaların yaş ortalamasının genel ortalama ile aynı olması, bu kategoridekilerin bir anlamda homojen dağıldığı şeklinde yorumlanabilir.

Açıklayıcı istatistikler bu şekilde verildikten sonra, çalışmanın asıl amacını oluşturan imalat işletmelerinin sürdürülebilir inovasyon faaliyetleri ile ilgili bulgulara yer verilecektir. Veri analizi kısmında bahsedildiği gibi ortalama puanlar kullanılarak, toplam sürdürülebilir inovasyon faaliyetlerinin aktarılmasının yanı sıra hem ürün ve süreç inovasyon türleri bakımından hem de bu inovasyon türlerinin ekonomik, çevresel ve toplumsal sürdürülebilirlik açısından sektörlere ve firma ölçeğine göre sürdürülebilir inovasyon faaliyetleri ile ilgili bulgular aktarılacaktır. Bu bulgular, renklendirme ölçeği kullanılarak kolayca karşılaştırılabilir hale getirilmiş ve 2 çizelgede özetlenmiştir. Çizelgelerdeki renklendirmede kırmızı renkten yeşil renge doğru gidildikçe puanlar artmaktadır. Yatay veya dikey eksenlerin kendi içindeki en fazla puana sahip kutucuk en koyu yeşil renkte olurken en düşük puana sahip kutucuk en koyu kırmızı renk ile renklendirilmektedir. Çizelge 6'daki renklendirme, sürdürülebilir inovasyon faaliyetleri ve model kırılımlarına göre sektörlerin veya firma ölçeklerinin değişimi (dikey olarak renklendirme), Çizelge 7'de ise herhangi bir sektör veya ölçeğin sürdürülebilir inovasyon faaliyetleri ve model kırılımlarına göre kendi içindeki değişimi (yatay renklendirme) gösterilmektedir. Dolayısıyla düşük puandan yüksek puana ilerledikçe koyu kırmızıdan koyu yeşile doğru değişim gösteren renklendirme ölçeği Çizelge 6'da dikey olarak değişirken Çizelge 7'de yatay olarak değişmektedir.

Öncelikle sektör ve firma ölçeği ayırımına gitmeden tüm imalat firmaları için genel olarak sürdürülebilir inovasyon faaliyetlerine bakıldığında (genel ortalama her iki çizelgede de yatay olarak kendi içinde renklendirilmiştir) sürdürülebilir süreç inovasyonu faaliyetlerinin göreceli olarak ürün faaliyetlerinden az da olsa daha yüksek bir skora sahip olduğu görülmektedir. Bu durum, sürdürülebilirlik faaliyetlerinin süreçlerde uygulanmasının ve izlenmesinin daha kolay olduğu şeklinde yorumlanabilir. Sürdürülebilirlik boyutları açısından toplumsal boyut hem ürün hem de süreç inovasyonları bakımından en yüksek skora sahiptir. Bunun nedeni olarak, toplumsal boyutun alt maddelerine bakıldığında iş sağlığı ve güvenliği, ergonomik koşullar vb. gibi konularda işletmelerin daha fazla bilince sahip olduğu şeklinde düşünülebilir. Ayrıca bu konudaki yasal düzenlemelerin varlığı da bu konuda atılan adımları tetiklemektedir. Ekonomik ve çevresel boyutlar ise ürün ve süreç inovasyon türlerine göre biraz farklılık göstermekte, ürün inovasyonunda ekonomik boyut çevresel boyuta göre daha yüksek skora sahipken, süreç inovasyonunda ise çevresel boyut ekonomik boyutun önünde yer almaktadır. Bunun nedeni ürünlerin ticarileştirilme kaygısının ve patent alınma konusunda süreç inovasyonuna göre ekonomik boyutuna daha fazla odaklanma düşüncesi olabilir. Benzer şekilde süreç inovasyonlarında bu kaygı göreceli olarak süreçlerdeki malzeme ve enerji kullanımının azaltılması, atık ve geri dönüşüm sistemlerine yöneldiği için çevresel boyutun daha ön plana çıkması anlamlandırılabilir.

Diğer yandan, Çizelge 6'da sürdürülebilir inovasyon faaliyetlerinin sektörlere göre dağılımına bakıldığında koyu yeşil renk ile renklendirilmiş olan plastik sektörü ilk sırada yer alırken otomotiv ve metal sektörü birbirine çok yakın olarak, plastik sektörünü takip etmektedir. Bu sektörlerin ön plana çıkması sektörlerin doğası gereği sürdürülebilirlik faaliyetlerine odaklanması ve sektör beklentilerinin bu yönde olması açısından oldukça anlamlıdır. Diğer yandan koyu kırmızı renk ile renklendirilmiş olan elektrik-elektronik sektörü en az puanı almıştır. Bu da elektrik-elektronik imalatçılarının sürdürülebilir inovasyon faaliyetlerine diğer imalat sektörlerine göre daha az odaklandığını göstermektedir. Bu durum bu sektördeki ürünlerin genel olarak yazılım altyapısı istemesiyle birlikte hem ürünlerinin farklı olması hem de imalat süreçlerinin göreceli olarak daha az kaynak yoğun olması ile açıklanabilir. Öte yandan, sektörler açısından benzer sıralama ürün ve süreç inovasyonları için de geçerli olmuştur. Bu da sektörel bazdaki izlenimde ürün-süreç faaliyetlerinin birbirlerini desteklediği şeklinde yorumlanabilir.

Çizelge 7. Model kırılımlarına göre sürdürülebilir inovasyon faaliyetleri ortalama değerleri (dikey renklendirme)

	Sİ*	Ürün	Süreç	Ürün Eko**	Ürün Çevre	Ürün Toplum	Süreç Eko**	Süreç Çevre	Süreç Toplum	
Genel Ortalama	3.70	3.61	3.79	3.50	3.38	3.94	3.46	3.74	4.18	
Sektör	Elektrik-Elektronik	3.41	3.36	3.46	3.28	3.07	3.72	3.25	3.35	3.79
	Gıda	3.71	3.61	3.82	3.44	3.38	4.01	3.50	3.76	4.18
	Kimya	3.73	3.66	3.80	3.56	3.47	3.94	3.52	3.80	4.09
	Makine	3.54	3.46	3.61	3.44	3.11	3.83	3.30	3.44	4.09
	Metal	3.76	3.65	3.87	3.52	3.43	3.99	3.61	3.80	4.22
	Otomotiv	3.78	3.69	3.88	3.51	3.55	4.01	3.48	3.87	4.28
	Plastik	3.96	3.84	4.08	3.74	3.57	4.20	3.83	3.95	4.46
	Tekstil	3.62	3.53	3.71	3.47	3.28	3.84	3.38	3.68	4.09
	Diğer İmalat	3.75	3.66	3.84	3.56	3.43	3.98	3.45	3.80	4.28
Ölçek	Küçük	3.57	3.51	3.63	3.32	3.29	3.94	3.32	3.57	4.01
	Orta	3.65	3.54	3.76	3.43	3.31	3.89	3.39	3.70	4.21
	Büyük	3.84	3.75	3.94	3.72	3.51	4.01	3.65	3.90	4.27

Sİ*: Sürdürülebilir inovasyon, Eko**: Ekonomik boyut

Diğer taraftan, sürdürülebilirlik boyutları açısından bakıldığında ise sektörler arası karşılaştırmada hem ürün hem de süreç inovasyonunun sürdürülebilirlik boyutlarında yine koyu yeşil renk ile renklendirilmiş plastik sektörünün en yüksek skora sahip sektör olduğu görülürken elektrik-elektronik imalatçılarının da hepsinde koyu kırmızı ile renklendirilmiş olarak en düşük skora sahip olduğu görülmektedir. Bununla birlikte, firma büyüklükleri açısından bakıldığında ise gerek toplam ve inovasyon türlerine ve gerekse sürdürülebilirlik boyutlarına göre işletme büyüklüğü arttıkça sürdürülebilir inovasyon faaliyetlerinin puanları artmaktadır. Bir başka ifadeyle, büyük işletmeler ilk sırada, küçük işletmeler ise en son sırada yer almaktadır. Bu da tahmin edilebildiği gibi, büyük ölçekli firmaların sürdürülebilirlik faaliyetlerine daha fazla yatırım yapmaları ve aynı zamanda sürdürülebilirlik faaliyetleri ile ilgili düzenli raporlar yayınlamakla izlenebilirliği sağlamasıyla açıklanabilir. Küçük işletmeler ise sürdürülebilirlik ile ilgili faaliyetlere daha az kaynak ayırabilmekte ve sürdürülebilirlik ile ilgili birçok konuda yasal düzenlemeler ile adım atmaktadır. Ayrıca sürdürülebilir inovasyon faaliyetlerinde bulunsun bile bazen bu faaliyetleri raporlamadığından veya doğrudan sürdürülebilir inovasyon faaliyetleri içinde değerlendirip izleme yapmadığından bu skorlar daha düşük çıkabilmektedir. Bulgulara göre sadece sürdürülebilir ürün inovasyonunun toplumsal boyutuna bakıldığında küçük firmaların orta ölçekli firmalardan az bir farkla da olsa daha yüksek bir skora sahip olduğu görülmektedir. Bu farklılık, ürün kalite ve dayanıklılığı, ergonomi gibi ürün inovasyonunun toplumsal boyutu altındaki maddelere bakıldığında, küçük işletmelerin rekabet edebilmesi için bu hususlara, orta ölçekli işletmelere göre daha fazla odaklandığı şeklinde yorumlanabilir.

Diğer yandan Çizelge 7'deki her bir sektör ve firma büyüklüğünün inovasyon ve sürdürülebilirlik boyutlarına göre kendi içindeki karşılaştırmasına -renklendirme ölçeği yatay olarak yine artan değerlere göre koyu kırmızıdan koyu yeşil renge doğru gidecek şekilde kullanıldığında- bakıldığında, sürdürülebilir süreç inovasyonunun toplumsal boyutundaki faaliyetlerin tüm sektör ve ölçeklerde en yüksek puana sahip olduğu ve onu yine ürün inovasyonunun toplumsal boyuttaki faaliyetlerinin izlediği görülmektedir. Bu durum tüm firmaların genel ortalaması üzerinden ifade edilen firmaların sürdürülebilir inovasyon faaliyetlerinde en fazla toplumsal boyuttaki faaliyetlere yöneldikleri bulgusunun, ölçek veya sektör ayrımı olmaksızın geçerli olduğunu göstermektedir. Bununla birlikte, ürün inovasyonunun çevresel boyutunda yapılan faaliyetlerin en az odaklanılan boyut olması durumu, otomotiv sektörü hariç, diğer tüm sektörlerde genel ortalamayla paralellik arz etmektedir. Otomotiv sektöründe ise çevresel faaliyetler hem ürün hem de süreç inovasyonu

açısından ekonomik faaliyetlerin önünde seyretmektedir. Bu durum özellikle otomotiv sektöründe çevresel duyarlılığın daha ön plana çıktığı şeklinde yorumlanabilir. Özellikle elektrikli araç üretiminin yaygınlaşması, yakıt tipi ve zararlı gaz salınımı gibi durumların itici güç olmasından dolayı, bu sektörde hem ürün hem de süreç inovasyonunda ekonomik faaliyetlerden daha çok çevresel faaliyetlere odaklanması sonucunu ortaya çıkardığı söylenebilir. Benzer şekilde diğer boyutlar da genel ortalama ile bir iki istisna dışında tüm sektörlerde aynı seyri izlemektedir. Öte taraftan firma büyüklüklerine bakıldığında ise model kırımları açısından ölçüklerin kendi içindeki değişim genel ortalamalardaki değişim ile uyum göstermektedir. Bu da sürdürülebilir inovasyon faaliyetlerinin inovasyon türleri ve sürdürülebilirlik boyutlarına odaklanma konusunda firma büyüklüğü açısından herhangi bir farklılığın olmadığını göstermektedir.

Çizelge 8. Model kırımlarına göre sürdürülebilir inovasyon faaliyetleri ortalama değerleri (yatay renklendirme)

	SI*	Ürün	Süreç	Ürün Eko**	Ürün Çevre	Ürün Toplum	Süreç Eko**	Süreç Çevre	Süreç Toplum	
Genel Ortalama	3.70	3.61	3.79	3.50	3.38	3.94	3.46	3.74	4.18	
Sektör	Elektrik-Elektronik	3.41	3.36	3.46	3.28	3.07	3.72	3.25	3.35	3.79
	Gıda	3.71	3.61	3.82	3.44	3.38	4.01	3.50	3.76	4.18
	Kimya	3.73	3.66	3.80	3.56	3.47	3.94	3.52	3.80	4.09
	Makine	3.54	3.46	3.61	3.44	3.11	3.83	3.30	3.44	4.09
	Metal	3.76	3.65	3.87	3.52	3.43	3.99	3.61	3.80	4.22
	Otomotiv	3.78	3.69	3.88	3.51	3.55	4.01	3.48	3.87	4.28
	Plastik	3.96	3.84	4.08	3.74	3.57	4.20	3.83	3.95	4.46
	Tekstil	3.62	3.53	3.71	3.47	3.28	3.84	3.38	3.68	4.09
	Diğer İmalat	3.75	3.66	3.84	3.56	3.43	3.98	3.45	3.80	4.28
Ölçek	Küçük	3.57	3.51	3.63	3.32	3.29	3.94	3.32	3.57	4.01
	Orta	3.65	3.54	3.76	3.43	3.31	3.89	3.39	3.70	4.21
	Büyük	3.84	3.75	3.94	3.72	3.51	4.01	3.65	3.90	4.27

SI*: Sürdürülebilir inovasyon, Eko**: Ekonomik boyut

5. SONUÇ

Önceki bölümde, sürdürülebilir inovasyon faaliyetleri ile ilgili elde edilen bulgular inovasyon türü olarak ürün ve süreç inovasyonu, sürdürülebilirlik boyutları olarak ise ekonomik, çevresel ve toplumsal açıdan hem genel hem de sektörler ve firma ölçeğine göre ortalama puanlar üzerinden tartışılmıştır. Bu model kırımları temel alınarak yapılan karşılaştırmalardan elde edilen bulgular, bu bölümde genel olarak değerlendirilerek somutlaştırılmak istenmiştir. Öncelikle sektör ve firma ölçeği ayırımına gitmeden tüm imalat firmaları için sürdürülebilir inovasyon faaliyetlerine bakıldığında, sürdürülebilir süreç inovasyonu faaliyetlerinin ürün inovasyonu faaliyetlerinden az da olsa daha yüksek bir puana sahip olduğu görülmektedir. Bu durum imalat süreçlerinde yapılan değişikliklerin ve yeniliklerin, beklenildiği gibi hem malzeme, ekipman kullanımı vb. hem de iş gücü kaynağı anlamında kaynak verimliliğini doğrudan etkilediği ve sonuçlarının firma içi uygulamalarla alınabildiği, yani ürün inovasyonları gibi pazara sunulma gereksinimi olmadığı için firmaların süreç inovasyonuna daha fazla odaklandığı şeklinde yorumlanabilir. Sürdürülebilirlik boyutları açısından ise toplumsal boyut hem ürün hem de süreç inovasyonları bakımından en yüksek skora sahiptir. Bu da yine iş gücü kaynağının verimliliğini doğrudan etkileyen, çalışan sağlığı, ergonomik koşullar gibi konulara verilen önemle açıklanabilir. Bununla birlikte, ürün inovasyonunda ekonomik boyut çevresel boyutun önünde yer alırken, süreç inovasyonunda ise çevresel boyut ekonomik boyuta göre daha yüksek puandadır. Bu da çevresel boyuttaki inovasyon faaliyetlerinin imalat süreçlerindeki verimliliği gözle görülür bir şekilde artırma hedefinde olması ile açıklanabilir.

Diğer yandan sürdürülebilir inovasyon faaliyetleri sektörel olarak değerlendirildiğinde ise plastik sektörünün en yüksek skora sahip olduğu görülürken elektrik-elektronik sektöründeki imalatçıların hepsinde en düşük skora sahip olduğu görülmektedir. Toplam sürdürülebilir inovasyon faaliyetlerindeki bu sektörel bazdaki sıralama, ürün ve süreç inovasyonları için de benzerdir ve ürün-süreç faaliyetlerinin sektörler açısından benzeştiği görülmektedir. En yüksek ve en düşük sektör durumu hem ürün hem de süreç inovasyonunun sürdürülebilirlik boyutlarında da görülmektedir. Bununla birlikte, her bir sektörün kendi içindeki model kırılımları açısından değerlendirildiğinde, sürdürülebilir süreç inovasyonunun toplumsal boyutundaki faaliyetlerin tüm sektör ve ölçeklerde en yüksek puana sahip olduğu ve onu yine ürün inovasyonunun toplumsal boyuttaki faaliyetlerinin izlediği görülmektedir. Bu durum, her ne kadar araştırmaların ele alınış biçimi farklı ise de Çalık (2021) tarafından yapılan güncel araştırmadaki sosyal faaliyetlerin otomotiv ve tekstil sektörlerinde istenilen süreç inovasyonu sonuçlarına ulaştığı, diğer sektörlerde ise bu sonuçlara ulaşamadığı bulgusuyla beraber düşünüldüğünde, sektörel farklılık gösterdiği konusunda benzer sonuçların varlığı bulunmakla beraber, yüksek skora sahip olmanın yanı sıra sonuçlara ulaşma konusunun da önemli olduğu değerlendirilmelidir. Ayrıca, ürün inovasyonunun çevresel boyutunda yapılan faaliyetlerin en az odaklanılan boyut olması durumu, otomotiv sektörü hariç, diğer tüm sektörlerde genel ortalamayla paralellik arz etmektedir.

Öte yandan, firma büyüklükleri açısından bakıldığında ise gerek toplam sürdürülebilir inovasyon puanı ve inovasyon türlerine göre ve gerekse sürdürülebilirlik boyutlarına göre işletme büyüklüğü arttıkça sürdürülebilir inovasyon faaliyetlerinin puanları artmaktadır. Aynı zamanda model kırılımları açısından ölçeklerin kendi içindeki değişimi de genel ortalamalardaki değişim ile uyum göstermektedir. Bu durum özellikle süreç inovasyonu açısından verimlilik ile ilişkisi bağlamında düşünüldüğünde, büyük ölçekli firmalarda verimlilik odaklı çalışmak için yeterli kaynak aktarabilmelerinin, süreç inovasyonu faaliyetlerinin küçük işletmelere göre daha fazla yapılabilmesine olanak sağladığı şeklinde bir değerlendirme yapılabilir.

Araştırma sonucunda elde edilen ve yorumlanmaya çalışılan tüm bu bulguların yanı sıra çalışmada bazı kısıtlar bulunmaktadır. Bununla birlikte bu kısıtların ileriki çalışmalar için birer yol gösterici olabileceği düşünülmektedir. İlk olarak, çalışmadaki bulgular sektörler ve firma büyüklüklerine göre ayrı ayrı değerlendirilmiş, her bir sektörün her ölçek tipinde yeteri kadar firma bulunmadığı için sektörleri ölçeklere göre de ayırıp daha odaklanılmış bulgular verilememiştir. Her bir sektörün her düzeydeki firma büyüklükleri için yeteri kadar veri olması durumunda, sektörlerdeki firma büyüklüklerine göre de aynı model kullanılarak bulgular değerlendirilebilir. İkinci olarak, veriler karşılaştırılırken doğrudan ortalama almak yerine, alt boyutlar ağırlıklandırılarak ağırlıklı ortalama alınarak karşılaştırılabilir. Bu şekilde bir ağırlıklandırma, çalışmanın kapsamında olmadığı için yapılmamıştır ancak ileriki çalışmalar için AHP benzeri çok ölçütlü karar verme yöntemleri ile yapılabileceği gibi, doğrulayıcı faktör analizi sonucu elde edilecek katsayılar kullanılarak da yapılabilir. Ayrıca çalışmanın amacı inovasyon faaliyetleri açısından imalat işletmelerinin genel bir resmini vermek ve aynı zamanda kullanılan model yardımıyla bu konudaki ulusal çalışmalar için de bir bakış açısı sunmak olduğundan ve bahsedilen analizler ayrı bir araştırma kurgusu gerektirdiğinden çalışmanın kapsamı dışında bulunmaktadır. Eğer katsayılar bahsedilen analizler yardımıyla elde edilirse sektörel ve ölçeksel karşılaştırmalar, ortalama puanlarla yapılmak yerine T-Testi ve varyans analizi gibi çıkarımsal istatistik teknikleri kullanılarak da gerçekleştirilebilir. Yine aynı model kullanılarak, otomotiv gibi spesifik bazı sektörler üzerinde doğrudan araştırma yapıp yeteri kadar veri elde edilebilirse, sonuçlar çıkarımsal istatistik yöntemleri kullanılarak model kırılımları açısından o sektöre özgü olarak karşılaştırılabilir. Son olarak, bu çalışma sadece imalat sektörü üzerinde yapılmış ancak ölçüm maddeleri revize edilerek ve yenileri eklenerek hizmet sektörü için de benzer çalışmalar yapılabilir. Benzer şekilde bu çalışmada sadece sürdürülebilir ürün ve süreç inovasyonuna odaklanılmıştır ancak ileriki çalışmalarda sürdürülebilir pazarlama ve organizasyonel inovasyon türleri için de model geliştirilip, bahsedilen tüm analizler gerçekleştirilebilir.

KAYNAKÇA

- AÇIKALIN, N. ve KAYABAŞI, A. (2019), **İşletmelerin Sürdürülebilir İnovasyon Faaliyetleri: Pazarlama Bakış Açısıyla Nitel Bir İnceleme**, Pazarlama Teorisi ve Uygulamaları Dergisi, 5 (2), 191-220.
- ARUNDEL, A. ve KEMP R. (2009), **Measuring Eco-innovation**, UNI-MERIT Research Memorandum, Maastricht, The Netherlands, <https://www.oecd.org/greengrowth/consumption-innovation/43960846.pdf>, (Erişim tarihi: 10.02.2019).
- BASSO, L. F. C., SANTOS D. F. L., KIMURA H. ve BRAGA A. C. S. (2013), **Eco-Innovation in Brazil: The Creation of an Index**, The Business & Management Review, 4 (1), 2-17.
- CALIK, E. ve BADURDEEN F. (2016), **A Measurement Scale to Evaluate Sustainable Innovation Performance in Manufacturing Organizations**, Procedia CIRP, 40, 449-454.
- CHEN, Y.S. (2008), **The Driver of Green Innovation and Green Image: Green Core Competence**, Journal of Business Ethics, 81 (3), 531-543.
- CHEN, Y. S., CHANG C. H. ve WU F. S. (2012), **Origins of Green Innovations: The Differences between Proactive and Reactive Green Innovations**, Management Decision, 50 (3), 368-398.
- CHEN, Y.S., LAI, S. B. ve WEN C. T. (2006), **The Influence of Green Innovation Performance on Corporate Advantage in Taiwan**, Journal of Business Ethics, 67 (4), 331-339.
- CHENG, C. C. ve SHIU E. (2012), **Validation of A Proposed Instrument for Measuring Eco-Innovation: An Implementation Perspective**, Technovation, 32 (6), 329-344.
- CHIOU, T. Y., CHAN, H. K., LETTICE, F. ve CHUNG, S. H. (2011), **The Influence of Greening The Suppliers and Green Innovation on Environmental Performance and Competitive Advantage in Taiwan**, Transportation Research Part E, 47, 822-836.
- CILLO, V., PETRUZZELLI, A. M., ARDITO, L. ve DEL GIUDICE, M. (2019), **Understanding Sustainable Innovation: A Systematic Literature Review**, Corporate Social Responsibility and Environmental Management, 26 (5), 1012-1025.
- ÇALIK, E. (2021), **İmalat İşletmelerinin Sürdürülebilir Süreç İnovasyonu (SSİ) Faaliyet ve Sonuçlarının PLS-SEM ile Değerlendirilmesi**, İşletme Araştırmaları Dergisi, Journal of Business Research-Turk, 13 (1), 67-82.
- DELMAS, M. A. ve PEKOVIC, S. (2018), **Corporate Sustainable Innovation and Employee Behavior**, Journal of Business Ethics, 150, 1071-1088.
- DONG, Y., WANG, X., JIN, J., QIAO Y. ve SHI, L. (2014), **Research on Effects of Eco-innovation Types and Regulations on Firms' Ecological Performance: Empirical Evidence from China**, Journal of Engineering and Technology Management, 34, 78-98.
- EDEŞ, U. ve ÇALIK, E. (2020), **İmalat İşletmelerinin Sürdürülebilir Süreç İnovasyon Performansının Ölçümü için Ölçek Geliştirme**, Journal of Entrepreneurship and Innovation Management, 9 (2), 1-24.
- GARCÍA-GRANERO, E. M., PIEDRA-MUÑOZ L. ve GALDEANO-GÓMEZ E. (2018), **Eco-Innovation Measurement: A Review of Firm Performance Indicators**, Journal of Cleaner Production, 191, 304-317.
- GUNARATHNE, N. (2019), **Sustainable Innovation Measurement; Approach and Challenges**, Innovation for Sustainability. Palgrave Macmillan, Cham, 233-251.
- GÜRLEK, M. ve TUNA M. (2018), **Reinforcing Competitive Advantage through Green Organizational Culture and Green Innovation**, The Service Industries Journal, 38 (7-8), 467-491.
- IRANMANESH, M., ZAILANI, S., MOEINZADEH, S. ve NIKBIN, D. (2017), **Effect of Green Innovation on Job Satisfaction of Electronic and Electrical Manufacturers' Employees Through Job Intensity: Personal Innovativeness as Moderator**, Review of Managerial Science, 11 (2), 299-313.
- KETATA, I., SOFKA, W., ve GRIMPE C. (2015), **The Role of Internal Capabilities and Firms'environment for Sustainable Innovation: Evidence for Germany**, R&D Management, 45 (1), 60-75.
- KÜÇÜKOĞLU, M. T. (2018), **The Mediating Role of Green Organizational Culture between Sustainability and Green Innovation: A Research in Turkish Companies**, Business & Management Studies: An International Journal, 6 (1), 64-85.
- LI, Y. ve HUANG J.W. (2017), **The Moderating Role of Relational Bonding in Green Supply Chain Practices and Performance**, Journal of Purchasing and Supply Management, 23 (4), 290-299.

- LOPEZ-VALEIRAS, E., GOMEZ-CONDE, J. ve NARANJO-GIL D. (2015), **Sustainable Innovation, Management Accounting and Control Systems, and International Performance**, Sustainability, 7 (3), 3479-3492.
- MALETIČ, M., MALETIČ, D., DAHLGAARD, J. J., DAHLGAARD-PARK, S. M., ve GOMIŠČEK, B. (2016), **Effect of Sustainability-Oriented Innovation Practices on The Overall Organisational Performance: An Empirical Examination**, Total Quality Management & Business Excellence, 27 (9-10), 1171-1190.
- OECD ve EUROSTAT (2005), **Oslo Manual: Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data**, 3rd Edition, The Measurement of Scientific and Technological Activities, Paris.
- PEKER, İ., AR, İ. ve BAKI, B. (2019), **Lojistik Firmalarının Çevresel Yenilik Performanslarının Bulanık ÇKKV Yaklaşımı ile Değerlendirilmesi**, Journal of Entrepreneurship and Innovation Management, 8 (2), 1-20.
- SAEIDI, S. P., OTHMAN, M. S. H., SAEIDI, P. ve SAEIDI, S. P. (2018), **The Moderating Role of Environmental Management Accounting Between Environmental Innovation and Firm Financial Performance**, International Journal of Business Performance Management, 19 (3), 326-348.
- SHUAIB, M., SEEVERS, D., ZHANG, X., BADURDEEN, F., ROUCH, K. E. ve JAWAHIR, I. S. (2014), **Product Sustainability Index (ProdSI)-A Metricsbased Framework to Evaluate the Total Life-cycle Sustainability of Manufactured Products**, Journal of Industrial Ecology, 18 (4), 491-507.
- TUMELERO, C., SBRAGIA, R. ve EVANS S. (2019), **Cooperation in R&D and Eco-innovations: The Role in Companies' Socioeconomic Performance**, Journal of Cleaner Production, 207, 1138–1149.
- UNITED NATIONS, (2015), **Transforming Our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development**, <https://sustainabledevelopment.un.org/post2015/transformingourworld/publication>, (Erişim tarihi: 15.10.2020).
- VARADARAJAN, R. (2017), **Innovating for Sustainability: A Framework for Sustainable Innovations and a Model of Sustainable Innovations Orientation**, Journal of the Academy of Marketing Science, 45 (1), 14-36.
- WEIDNER, K., NAKATA, C. ve ZHU, Z. (2020), **Sustainable Innovation and the Triple Bottom-Line: A Market-Based Capabilities and Stakeholder Perspective**, Journal of Marketing Theory and Practice, 29 (2), 141-161.
- WONG, S. K. S. (2013), **Environmental Requirements, Knowledge Sharing and Green Innovation: Empirical Evidence from The Electronics Industry in China**, Business Strategy and the Environment, 22, 321-338.
- WORLD COMMISSION ON ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT (WCED), (1987), **Our Common Future**, Oxford University, Oxford.
- WU, G. C. (2017), **Effects of Socially Responsible Supplier Development and Sustainability-Oriented Innovation on Sustainable Development: Empirical Evidence from SMEs**, Corporate Social Responsibility and Environmental Management, 24 (6), 661–675.
- YİĞİT, S. (2014), **İnovasyonun Çevreci Yüzü ve Türkiye**, Yönetim ve Ekonomi: Celal Bayar Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 21 (1) 251-265.

FINANSAL GELİŞME, TASARRUF ve KÜRESELLEŞME ile SERMAYE OLUŞUMU ARASINDAKİ İLİŞKİNİN SAKLI EŞBÜTÜNLEŞME ve ASİMETRİK NEDENSELLİK TESTLERİ ile ANALİZ EDİLMESİ: TÜRKİYE ÖRNEĞİ

Mehmet Levent ERDAŞ¹, Gamze GÖÇMEN YAĞCILAR²

ÖZET

Amaç: Son yıllarda sermaye oluşumu ile makroekonomik ve finansal faktörler arasındaki ilişki araştırmacılar tarafından araştırılan ve tartışılan konulardan biridir. Bu çalışmanın amacı Türkiye’de finansal gelişmişliğin, küreselleşmenin ve tasarrufların sermaye oluşumu üzerinde etkisinin olup olmadığını araştırmaktır.

Yöntem: Saklı eşbütünleşme ilişkisinin incelendiği Hatemi-J ve Irandoust (2012) eşbütünleşme testi ile asimetric nedensellik ilişkisinin incelendiği Hatemi J (2012) nedensellik testi kullanılarak değişkenler arasındaki ilişkiler analiz edilmiştir.

Bulgular: Hatemi-J (2012) test sonuçları finansal sistem mevduatları hariç finansal gelişmişlik göstergeleri, küreselleşme ve tasarruflar ile sermaye oluşumu arasında asimetric nedensellik ilişkisinin var olduğunu ve bu ilişkinin değişkenler arasında farklılaştığını göstermiştir. Ayrıca finansal gelişmişlikten sermaye oluşumuna doğru nedensellik ilişkileri hep pozitif iken sermaye oluşumundan finansal gelişmişliğe doğru etkinin yönü ise hep negatif olarak gerçekleşmiştir. Sonuç olarak sermaye birikimi, finansal gelişmişlikten, küreselleşmeden ve tasarruflardan pozitif yönde etkilenmektedir.

Özgünlük: Bu çalışma Türkiye ekonomisi için finansal gelişmişlik, tasarruf ve küreselleşme ile sermaye oluşumu arasındaki asimetric ilişkiyi ekonometrik yöntemlerle araştıran ilk çalışmadır.

Anahtar Kelimeler: Sermaye Oluşumu, Finansal Gelişme, Tasarruf, Yatırım, Asimetric Etkileşim, Türkiye.

ANALYSIS of the RELATIONSHIPS between FINANCIAL DEVELOPMENT, SAVINGS and GLOBALIZATION and CAPITAL FORMATION by HIDDEN COINTEGRATION and ASYMMETRIC CAUSALITY TESTS: THE CASE of TURKEY

ABSTRACT

Purpose: Relationships of capital formation with macro-economic and financial factors are among the widely investigated and discussed issues by researchers in recent years. The aim of this study is to investigate whether financial development, globalization and savings effect capital formation in Turkey.

Methodology: The relationships between the variables were tested using the Hatemi-J and Irandoust (2012) cointegration test, where the hidden cointegration relationship was examined, and the Hatemi J (2012) causality tests, where the asymmetric causality relationship was examined.

Findings: Hatemi-J (2012) test suggests that there is asymmetric causality relationship between capital formation and financial development indicators except financial system deposits, globalization and savings. Results also suggest that this relationship differentiate among variables. Furthermore, causalities from financial development variables to capital formation are always positive while capital formation effect financial development negatively. Consequently, this study shows that capital formation is affected positively from financial development, globalization and savings.

Originality: This paper is first of its kind to research the asymmetric relationship between financial development savings, globalization and capital formation in Turkish economy by using econometric methods.

Keywords: Capital Formation, Financial Development, Savings, Investment, Asymmetric Interaction, Turkey.

¹ Dr. Öğr. Üyesi, Akdeniz Üniversitesi, Serik İşletme Fakültesi, Ekonomi ve Finans Bölümü, leventerdas@akdeniz.edu.tr, ORCID: 0000-0001-6594-4262 (Sorumlu Yazar-Corresponding Author)

² Dr. Öğr. Üyesi, Süleyman Demirel Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Finans ve Bankacılık Bölümü, gamzeyagcilar@sdu.edu.tr, ORCID: 0000-0002-5009-4696

DOI: 10.5155/verimlilik.696797

ERDAŞ, M. L. ve GÖÇMEN YAĞCILAR, G. (2021), Finansal Gelişme, Tasarruf ve Küreselleşme ile Sermaye Oluşumu Arasındaki İlişkinin Saklı Eşbütünleşme ve Asimetric Nedensellik Testleri ile Analiz Edilmesi: Türkiye Örneği, Verimlilik Dergisi, Yıl: 2021, Sayı: 3, 203-222.

Araştırma Makalesi/ Research Article | Geliş Tarihi/ Received Date: 12.08.2020 | Kabul Tarihi/ Accepted Date: 11.10.2020

1. GİRİŞ

Ekonomik büyüme, sağladığı milli gelir, istihdam, sosyal refah artışı ve benzeri kazanımlar ile getireceği uluslararası rekabet avantajı nedeniyle tüm ekonomilerin birincil hedefleri arasında yer almaktadır. Bu bağlamda büyümenin dinamikleri üzerine yapılan çalışmaların uzun bir geçmişe ve geniş bir perspektife dayandığı görülmektedir. Gerek teorik yaklaşımlarda gerekse uygulamalı çalışmalarda ekonomik büyümeyi hızlandırabilecek en önemli unsur olarak yurt içi yatırımların başlıca bileşeni olan fiziki sermaye birikimi öne çıkmaktadır (Saygılı ve diğerleri, 2005: 1; Şahbaz, 2014; Meyer ve Sanusi, 2019). Şahbaz (2014: 2) 1980 sonrası dönemde nispi önemini yitirse de fiziki sermaye yatırımlarının yıllarca ülkeler arasındaki gelişmişlik farklarını açıklayan birinci faktör olarak görüldüğüne vurgu yapmıştır. Saygılı ve diğerlerine (2005: 5) göre sabit sermaye yatırımları, belirli bir dönemde mal ve hizmet üretme kapasitesinin en temel göstergelerinden biridir. Meyer ve Sanusi'ye (2019: 34) göre yatırımlardaki bir artışın daha fazla iş imkânı sağlaması ve istihdam düzeyini artırması; ekonomideki daha yüksek büyüme oranının da yurt içi yatırımları canlandırması beklenmektedir. Sonuç olarak teorik açıdan bakıldığında yatırım ve ekonomik büyüme arasında iki yönlü bir nedensellik olduğu görülmektedir. Nitekim Hamdi ve diğerleri (2013) yatırımların kısa ve uzun dönemde ekonomik büyümenin ana motoru olduğunu; Boamah ve diğerleri (2018) ise yatırımların ve doğrudan yabancı sermaye girişinin ekonomik büyüme üzerinde pozitif ve anlamlı etkiye sahip olduğunu göstermiştir. Türkiye için yapılan bazı çalışmalarda da sabit sermaye yatırımlarının ekonomik büyüme arasında uzun dönemli bir etkileşim olduğu görüşü ağırlık kazanmaktadır (Şıklar ve Kaya, 1998; Tuncer ve Tunç, 2006; Bayraktutan ve Arslan, 2008; Şahbaz, 2014; Bozkurt ve Toktaş, 2018). Muyambiri ve Odhiambo'ya (2017: 200) göre pek çok teorik büyüme modeli tasarrufların yatırımlara çevrildiğini ve yatırımların da daha fazla ekonomik büyümeye öncülük ettiğini ileri sürmektedir ve bu süreçleri işleten mekanizma, tasarrufların yatırıma yönlendirilmesini sağlayan, gelişmiş bir finansal sistemdir. Böylece finansal gelişmişliğin yatırımları etkilemek suretiyle ekonomik büyümeye ulaşmadaki önemi ortaya çıkmaktadır (Muyambiri ve Odhiambo, 2017: 200).

Finansal gelişmişlik ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi temellendiren Schumpeter'den (1911) sonra McKinnon (1973) ve Shaw (1973) finansal serbestleşme ve finansal gelişmenin yatırımları ve üretkenliği desteklemek yoluyla ekonomik büyümeyi hızlandırdığını ortaya koymuştur. Her ne kadar Robinson (1952) öncülüğündeki çalışmalar etkinin ekonomik büyümeden finansal gelişmişliğe doğru olduğunu öne sürseler de Greenwood ve Joavanovic (1990) büyüme ve finansal yapının birbirine ayrılmaz biçimde bağlı olduğunu vurgulamıştır. Buna göre büyüme finansal yapının gelişmesi için gereken ortamı sağlarken, finansal yapı da sonuçta yatırımların daha etkin şekilde üstlenilmesini sağlayarak büyümenin artmasına yol açmaktadır (Greenwood ve Joavanovic, 1990: 1099-1100). Ndikumana (2000: 397), finansal gelişmenin uzun vadeli ekonomik büyümeyi kaynakların yatırım faaliyetlerine aktarılmasını sağlayarak etkilediğini ileri sürmüştür. Bu görüşü destekleyen Rousseau ve Vuthipadadorn (2005: 105) yatırımların, finansal gelişmişliğin büyümeyi etkilemedeki kilit mekanizma olduğunu belirtirken, Nazlıoğlu ve diğerleri (2009: 107) da finansal gelişmenin ekonomik büyümeyi etkilediği dolaylı bir yolun bulunabileceğine; bunun da fiziki sermaye birikimi olduğuna işaret etmiştir.

Levine (2004: 5) finansal gelişmişlikten bahsedebilmek için finansal sistemin aşağıdaki beş fonksiyonu etkin bir şekilde yerine getirmesi gerektiğini belirtmiştir:

- Muhtemel yatırım fırsatları hakkında ön bilginin oluşturulması ve bu projeler arasında en yüksek getiriyi vaat eden projelere sermayenin tahsis edilmesini sağlamak,
- Yatırımları izlemek ve girişimlerde kurumsal yönetimi desteklemek,
- Risk yönetimini kolaylaştırmak ve çeşitlendirme sağlamak,
- Tasarrufları hareketlendirmek ve havuzlamak,
- Mal ve hizmetlerin takasını kolaylaştırmaktır.

Bu finansal fonksiyonların her biri tasarruf ve yatırım kararlarını, dolayısıyla da ekonomik büyümeyi etkileyecektir (Levine, 2004: 6). Rajan ve Zingales (1998: 561) finansal sistemin ekonomik büyümeye öncülük eden fonksiyonlarını yatırım fırsatlarının daha iyi tanımlanması, likit fakat üretken olmayan varlıklara

yatırımların azaltılması, tasarruflara hareket kazandırılması, teknolojik inovasyonların desteklenmesi ve risk alımının iyileştirilmesi şeklinde sıralamıştır. Huang'a (2006: 3) göre finansal araçlar, tasarruf sahiplerine likidite sunarak, likidite risklerini hafifleterek, kaynak yönlendirme maliyetlerini düşürerek ve firma kontrolünü gerçekleştirerek, portföy dağılımını üretken yatırımlar lehine gerçekleştirme eğilimindedir.

Diğer taraftan finansal gelişmişliğin ekonomik büyümeyi etkilemesinde öne çıkan aktarım mekanizmalarından biri de verimlilik kanalı olmaktadır. Erim ve Türk'e (2005) göre daha gelişmiş finansal kurumlar teknolojik yenilik çalışmalarının desteklenmesine katkı sağlamakta, bu da verimlilik artışını ve ekonomik büyümeyi hızlandırmaktadır. Finans piyasaları yatırımların riskinin dağıtılmasını sağlamakta ve böylece yatırımlarda daha riskli fakat daha verimli teknolojilerin tercih edilmesini teşvik etmektedir (Erim ve Türk, 2005: 40-41). King ve Levine (1993: 515) bu durumu verimliliğin rasyonel yatırım kararlarının bir sonucu olmasına bağlamışlardır. Çünkü finansal kurumlar potansiyel girişimleri çok daha ekonomik ve etkin bir şekilde araştırır, değerler ve izler. Böylece verimliliği arttırmaya yönelik yatırımların en düşük maliyetle gerçekleşmesi mümkün hale gelir ki bu da ekonomik büyümeye katkıda bulunur (King ve Levine, 1993: 515). Akıncı ve diğerleri (2014: 56) bu mekanizmanın meydana gelmesinde yeni teknolojik süreçlere adaptasyonun gelişmiş bir finansal sistem içinde kolaylıkla mobilize edilebilen büyük bir sermaye birikimine ihtiyaç duymasının katkısına vurgu yapmaktadır.

Bu bilgiler ışığında çalışmanın amacı, finansal gelişmişlik ile yatırımlar arasındaki ilişkiyi ve bu ilişkinin yönünü araştırmaktır. Brüt sabit sermaye yatırımları ile finansal gelişmişlik, küreselleşme ve tasarruf değişkenleri arasındaki ilişkiyi pozitif ve negatif şoklar aracılığıyla ayırıştırarak, değişkenlerin saklı eşbütünlüşme ve asimetrik nedensellik analizlerine tabi tutulması bu çalışmanın diğer çalışmalardan farkını ortaya koymaktadır. Bu nedenle bu çalışma hem analize konu olan değişkenlerin ve test yönteminin hem de ele alınan veri setinin güncel olması bakımından alan yazınına katkı yapacağı söylenebilir. Ayrıca çalışmadan elde edilen bulguların politika yapıcılarına ve yapılacak yeni çalışmalara yol göstermesi beklenmektedir.

Sermaye oluşumu ile finansal gelişmişlik, küreselleşme ve tasarruflar arasındaki ilişkileri analiz etmeyi amaçlayan bu çalışmanın izleyen bölümünde ilgili literatüre yer verilecektir. Üçüncü bölümde veri seti ve değişkenler arasındaki ilişkilerin araştırmasında kullanılacak olan ekonometrik yöntemler tanıtılacaktır. Dördüncü bölümde analiz sonucunda elde edilen bulgulara ve yorumlamalara yer verilecektir. Çalışmanın son bölümünde ise elde edilen bulgular literatür kapsamında tartışılarak politika önerileri bulunulacaktır.

2. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI

Ulaşılabilen literatür incelendiğinde finansal gelişmişlik ve yatırımlar arasındaki ilişkinin geçmişten günümüze güncelliğini kaybetmeyen bir araştırma konusu olduğu görülmektedir. Farklı ülke ve bölgelere, farklı dönemlerde ve farklı yöntemlerle uygulanan çalışmaların sonuçları değerlendirildiğinde bu değişkenler arasında güçlü bir etkileşim olduğu anlaşılmaktadır. Kullanılan finansal gelişmişlik göstergesinin, ilişkinin yönü üzerinde belirleyici olduğu da dikkat çeken bir noktadır. Finansal gelişmişlik-yatırım ilişkisini ele alan çalışmalara bu bölümde yer verilmiştir.

Yapılan uygulamalı çalışmaların sonuçları değerlendirildiğinde, finansal gelişmişliğin, yatırımları pozitif ve anlamlı bir şekilde artırdığı görüşü ağırlık kazanmaktadır. King ve Levine (1993), 1960-1989 döneminde 80 ülke için; Xu (2000), 1960-1993 döneminde 41 ülke için bu ilişkiyi doğrulamaktadır. Benhabib ve Spiegel (2000), 1965-1985 döneminde finansal gelişmenin hem yatırımları hem de toplam faktör verimliliğini pozitif ve anlamlı şekilde etkilediği görülmüştür. Ndikumana (2000), 30 ülkeyi kapsayan çalışmada finansal faktörlerin toplam yurt içi yatırımlar üzerinde doğrudan etkilerinin olduğunu göstermiştir. Rioja ve Valev (2004), 74 ülkede 1961-1995 dönemi için finansal gelişme göstergelerinin sermaye stoku üzerindeki etkisinin genel olarak pozitif ve anlamlı olduğunu ancak ülkelerin gelir düzeyine duyarlı olabildiğini ortaya koymuşlardır. Caporale ve diğerleri (2005) finansal gelişmenin yatırımlar üzerindeki etkisini 1979-1998 yılları kapsayan çeyrek dönemler için Şili, Kore, Malezya ve Filipin verilerini incelemiştir. Finansal gelişmişliğin brüt sabit sermaye oluşumunun Granger nedeni olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Rousseau ve Vuthipadadorn (2005) çalışmalarında 1950-2000 yıllarını kapsayan dönemde 10 Asya ülkesinin yedisinde

finansal gelişmişlik göstergesi olarak para arzı (M2-M1) ile özel sektör kredilerinin brüt sabit yatırımların oluşumunda önemli bir etkiye sahip olduğunu göstermişlerdir. Love ve Zicchino (2006) 1988-1998 yılları arasında 36 ülkeden 8000 firmanın verileri kullanılarak VAR modeli uygulanmış ve etki-tepki fonksiyonu analizi edilmiştir. Daha az gelişmiş finansal sisteme sahip olan ülkelerde finansal faktörlerin yatırım üzerindeki etkisinin daha fazla olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Chaudhry (2007) Pakistan'da 1972-2006 arasındaki yılları kapsayan dönemde finansal gelişmişlik göstergelerinin yatırımların belirlenmesinde önemli bir etkiye sahip olduğu ve yatırımları arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Lu ve diğerleri (2007) 1952-2005 dönemi için Çin'de sermaye birikimi ile finansal gelişmişlik arasında uzun dönemli eşbütünleşme ilişkisinin var olduğu göstermişlerdir. Uçan ve Öztürk (2011) 1970-2009 dönemini kapsayan çalışmada yurt içi yatırımlar ile finansal gelişmişlik arasında pozitif bir ilişki olduğu ortaya koymuşlardır. Carp (2012) 1995-2010 dönemini kapsayan çalışmada Romanya'da finansal gelişmişlikten yatırımlara doğru nedensellik ilişkisinin olduğunu göstermiştir. Asongu (2014) 16 Afrika ülkesini incelemiş, finansal gelişmişliğin yatırımlar üzerindeki etkisinin, yatırımların finansal gelişmişlik üzerindeki etkisinden daha büyük olduğu sonucuna varmıştır.

Yatırımların özel kesim ile sınırlı olarak ele alındığında ise karmaşık bulgular elde edildiği görülmektedir. Huang (2006), 43 ülkenin 1970-1998 dönemine ait verileri ile yürüttüğü çalışmada özel yatırımlar ve finansal gelişmişlik arasında iki yönlü nedenselliğin var olduğunu ortaya koymuştur. Nazlıoğlu ve diğerleri (2009) finansal gelişmişliğin yatırımlar üzerindeki etkisini araştırdıkları çalışmada 1987:1- 2007:1 arası çeyrek dönem verileri ile çalışmışlardır. Sabit sermaye birikimi ve özel kesim yatırımları finansal gelişmişlik göstergelerinin çoğu ile negatif ilişkili bulunurken, kamusal yatırımlar pozitif ilişkili bulunmuştur. Karagöz (2010) Türkiye'de 1970-2005 döneminde özel sektöre verilen krediler/GSYH oranının özel sektör yatırımlarını pozitif yönde etkileyen faktörler arasında bulunduğunu tespit etmiştir. Fowowe (2011), 1980-2006 arası 10 Sahra altı Afrika ülkesi üzerinde çalışmıştır. Finansal reformların özel sektör yatırımları üzerindeki etkisinin pozitif olduğu görülmüştür. Misati ve Nyamongo (2011), 1991-2004 dönemini ve 18 Afrika ülkesini incelemeye almışlardır. Bulgular özel sektör yatırımlarının faiz oranları ile negatif, özel sektör kredileri ve sermaye piyasalarının gelişmişliği ile pozitif ilişkili olduğunu göstermiştir.

Finansal gelişmişliğin yatırımlar ile ilişkisi bazı çalışmalarda banka temelli ve piyasa temelli olarak ayrı ayrı incelenmiştir. Örneğin Ndikumana (2005) 1965-1997 dönemi için gelişmiş ve gelişmekte olan 99 ülke üzerine yaptığı çalışmada yurt içi yatırımlar açısından finansal sistemi piyasa temelli ya da banka temelli olmasının fark yaratmadığı sonucuna varmıştır. Boon (2005) Singapur için yatırımlar ile bankacılık sektörünün gelişmişliği arasında ise uzun dönemli iki yönlü nedensellik bulmuştur. Ajao (2011), 1981-2009 yıllık verilerini kullanarak brüt sabit sermaye birikiminin sermaye piyasalarının gelişmişliğinden (piyasa kapitalizasyonu ve yeni ihraçlar) negatif, ekonomik büyümeden (GSYH ve sanayi üretim endeksi) ise pozitif etkilendiği göstermiştir. Muyambiri ve Odhiambo (2018) Mauritius'ta 1976-2014 döneminde hem banka temelli hem de piyasa temelli finansal gelişmişlik ile yatırımlar arasındaki nedensellik ilişkisini incelemişlerdir. ARDL modelinin sonuçlarına göre her iki finansal gelişmişlik türü de hem kısa hem uzun dönemde yatırımların nedenidir.

Bu çalışmanın en ayırt edici özelliği ise finansal gelişme, büyüme ve yatırımlar arasındaki nedensellik ilişkilerinin asimetrik yönlerini de dikkate almış olmasıdır. Böylece ilgili değişkenlerden herhangi birinde meydana gelen pozitif ya da negatif şoklar karşısında diğer değişkenlerin muhtelif tepkilerini ortaya koymak mümkün olmaktadır.

3. VERİ ve METODOLOJİ

Çalışmada, yatırım göstergesi olarak brüt sabit sermaye oluşumunu etkileyen faktörler analiz edilecektir. Yatırımları temsilen kullanılan brüt sabit sermaye oluşumunu etkileyen faktörleri araştıran çalışmalarda ağırlıklı olarak makroekonomik faktörlerin ele alındığı görülmektedir. Fakat finansal gelişmişlik, yurt içi tasarruflar ve küreselleşme çoğu çalışmada göz ardı edilmektedir. Buradan yola çıkılarak finansal gelişme, tasarruf ve küreselleşme değişkenlerinin brüt sabit sermaye oluşumu üzerinde bir etkisinin olup olmadığı analiz edilecektir. En iyi bilimiz dahilinde, literatürde brüt sabit sermaye oluşumu ile hem finansal gelişme

hem de küreselleşme ve tasarrufların bir arada asimetrik nedensellik analiziyle araştıran böyle bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Türkiye’de brüt sabit sermaye oluşumu ile finansal gelişmişlik, küreselleşme ve yurt içi tasarruflar arasındaki ilişki 1970-2017 dönemine ait yıllık veriler ele alınarak incelenmiş, değişkenlere ait veriler Dünya Bankası resmi internet sitesinden alınmıştır. Analize tabi tutulan değişkenlerin hepsinin ortak olarak bulunduğu dönem 1970 yılından başladığı için ve güncel veriler 2017 yılına kadar olduğu için 1970-2017 yıl aralığı seçilmiştir. Analize tabi tutulan değişkenler literatüre bağlı kalınarak ve brüt sabit sermaye oluşumunu etkilediği düşünülen değişkenlerden yola çıkılarak seçilmiştir. Analizlerde değişkenlerin GSYH’ye oranlanarak kullanılmıştır. Analizlerde değişkenler arasında ölçek farklılığı ve farklı varyanslılık olduğu için değişkenlerin logaritmik formları alınarak kullanılmıştır. Verilerin analizinde Phillips ve Perron (PP) (1988) birim kök ve Hatemi-J ve Irandoust (2012) testleri için E-Views paket programı, Hatemi-J (2012) asimetrik nedensellik testi içinse Gauss 10.0 paket programları kullanılmıştır. Çizelge 1’de değişkenlere ait bilgiler gösterilmektedir.

Çizelge 1. Değişkenlerin tanımlanması

Değişkenler	Kısaltması	Gözlem Aralığı	Veri Kaynağı
<i>Finansal Gelişme Göstergeleri</i>			
Finansal Sistem Mevduatları/GSYH	FSM	1970-2017	Dünya Bankası
Banka Mevduatları/GSYH	BM	1970-2017	Dünya Bankası
Özel Sektör Kredileri/GSYH	ÖSK	1970-2017	Dünya Bankası
Likidite Borçları/GSYH	LB	1970-2017	Dünya Bankası
<i>Tasarruf Göstergesi</i>			
Gayrisafi Yurt İçi Tasarruflar/GSYH	GYT	1970-2017	Dünya Bankası
<i>Küreselleşme Göstergesi</i>			
Doğrudan Yabancı Yatırımlar/GSYH	DYY	1970-2017	Dünya Bankası
<i>Yatırım Göstergesi</i>			
Brüt Sabit Sermaye Oluşumu/GSYH	GSS	1970-2017	Dünya Bankası

Kaynak: <https://databank.worldbank.org/home.aspx>

Geçmiş çalışmalara bakıldığında, değişkenler arasındaki nedensellik ilişkilerini araştıran birçok çalışmayla karşılaşılmaktadır. Bu ilişkilerinin araştırılmasında yaygın olarak kullanılan nedensellik testlerinden biri de Hacker ve Hatemi- J (2006) ve Toda ve Yomamoto (1995) nedensellik testleridir. Bu testlerde serilere gelen şokların ayrıştırılamaması testlerin zayıf yönünü ortaya koymaktadır. Diğer bir ifadeyle, bu testlerin analiz çıktılarında negatif ve pozitif şoklar aynı etkiye sahip olduğu varsayılmaktadır. Dolayısıyla, iktisadi ya da finansal zaman serilerine gelen pozitif veya negatif bir şoka klasik eşbütünlük ve nedensellik testlerinin nasıl tepki verdikleri tahmin edilememektedir (Akkuş ve Durmaz, 2019: 59). Literatürde, finansal ve iktisadi değişkenlere eşbütünlük ve nedensellik testleri uygulandığında, saklı ilişkilere izin verilmesi büyük önem taşımaktadır (Hatemi-J ve diğerleri, 2014). Pozitif ve negatif şoklar arasındaki ilişkinin, seriler arasındaki ilişkiden farklı olabileceğini ilk kez Granger ve Yoon (2002) ileri sürmüştür (Özcan, 2015: 186). Hatemi-J (2012) ise Granger ve Yoon (2002) yaklaşımını temel almış ve nedensellik testi için geliştirmiştir. Değişkenler arasında bu ilişkiyi (pozitif ve negatif şokları) dikkate alan saklı eşbütünlük ve asimetrik nedensellik testleri finansal ve iktisadi verilerin kullanıldığı analizlerde oldukça yaygın olarak kullanıldığı görülmektedir. Buradan hareketle, çalışmada değişkenler arasında saklı eşbütünlük ilişkisinin varlığını araştıran Johansen eşbütünlük testine dayanan Hatemi-J ve Irandoust (2012) testi kullanılacaktır. Johansen eşbütünlük testinin Engle ve Granger (1987) eşbütünlük testine göre üstün bazı yönlerinin bulunması nedeniyle bu test yöntemi tercih edilmiştir. Değişkenler arasındaki nedensellik ilişkisinin tespitinde ise, Hatemi-J (2012) ile literatüre giren asimetrik nedensellik testi kullanılacaktır. Hatemi J (2012) standart nedensellik testlerinin tespit edemediği değişkenler arasında saklı bir ilişkinin varlığının olabileceği ve bu saklı ilişkinin de pozitif ve negatif bileşenler arasındaki asimetrik ilişkinin dikkate alınmasıyla tahmin edilebileceğini savunmaktadır. Dolayısıyla, Hatemi-J (2012) rassal şokların etkisinin piyasa üzerinde aynı olmayacağını savunmaktadır. Ayrıca, finansal piyasalarda karar vericilerin heterojen bir yapıya sahip olmalarının yanı sıra finansal piyasalarda asimetrik bilginin varlığının bulunması da şokların

pozitif ve negatif olarak ayrıştırılmasını gerekli kılmıştır (Mert ve Çağlar, 2019: 349-350). Literatürdeki bu boşluğu gören Hatemi-J (2012) karar vericilerin pozitif şoklara verdiği tepki ile negatif şoklara verdiği tepkilerin farklı olacağı düşüncesiyle yeni bir nedensellik testi modeli geliştirmiştir.

Analizlere geçmeden önce değişkenlerin karakteristik özellikleri ortaya konulması için birim kök testi yapılmıştır. Çünkü saklı eşbütünleşme ve asimetrik nedensellik analizlerinin yapılabilmesi için değişkenlerin düzey değerlerinde birim kök içermeleri ve bütünleşme derecelerinin aynı olması gerekmektedir.

1988 yılında PP tarafından yapılan analize göre hata terimlerindeki seri korelasyon ve değişen varyans dikkate alındığında parametrik olmayan bir birim kök testi ortaya çıkmaktadır. PP (1988) Dickey-Fuller'in hata terimleri ile ilgili olan bu varsayımı genişletmişlerdir. Bu amaçla parametrik olmayan bir birim kök testi geliştirmişlerdir. PP (1988) birim kök hipotezinin test aşamasında, serisel korelasyonu kontrol altında tutan alternatif parametrik olmayan yeni bir test geliştirmiştir (Mert ve Çağlar, 2019: 101). Bu test, Dickey-Fuller tarafından ortaya konan varsayımı geliştirerek rassal şokların dağılımları ile ilgili yeni bir varsayımda bulunmaktadır (Sevüktekin ve Nargeleçekenler, 2010: 363). Bu test yöntemi ADF ve DF denklemlerinde otokorelasyonu önlemek için gecikmiş değerler eklemek yerine, DF denklemini tahmin ederek t_{δ} istatistiklerini tekrar formüle etmiştir (Matebejana ve diğerleri, 2017: 115). PP birim kök testi hata terimlerinin istatistiksel olarak bağımsız olmadığı, aralarında zayıf bağımlılık olduğu ve homojen dağılım yerine heterojen dağılım göstermeleri gibi özelliklerden dolayı ADF testine göre üstünlük sağlamaktadır (Durmuş ve Şahin, 2018: 103). Bu nedenle bu çalışmada değişkenlerin karakteristik özelliklerinin ortaya konulmasında PP birim kök testi kullanılmıştır. PP (1988) test istatistiği Eşitlik 1 ve 2'de gösterilmiştir.

$$\Delta y_t = \alpha y_{t-1} + x' \delta + \varepsilon_t \quad (1)$$

$$\tilde{t}_{\delta} = t_{\delta} \left(\frac{\gamma_0}{f_0} \right)^{1/2} - \frac{T(f_0 - \gamma_0)(s_{\tilde{\delta}})}{2f^{1/2}s} \quad (2)$$

Eşitlik 1'de $\alpha = \rho - 1$ 'dir. x_t ise sabit veya sabit ve trend içeren deterministik bileşendir. Eşitlik 2'de $\tilde{\delta}$ tahmin edici, t_{δ} standart DF test istatistiği, $s_{\tilde{\delta}}$ standart hata, s test regresyonunun standart hatası, γ_0 hata varyansının tutarlı tahmincisi ve f_0 sıfır frekansta kalıntı spektrumu tahmincisini göstermektedir (Çağlayan ve Saçaklı, 2006: 124). γ_0 , k bağımsız değişken sayısı olmak üzere $(T-k)s^2/T$ formülünden hesaplanır. PP (1988) testinde standart DF testinde olduğu gibi birim kök testleri için kurulan hipotez ise; $H_0: \delta = 0$ hipotezi (Seri durağan değildir, seride birim kök vardır) $H_a: \delta < 0$ (Seri durağandır, seride birim kök yoktur) seçenek hipotezine karşı sınanmaktadır. PP test istatistiğinin asimptotik dağılımı ADF istatistiği ile aynı olduğundan MacKinnon (1996) kritik değerleri kullanılmaktadır. Hesaplanan PP (1988) test istatistiği ilgili MacKinnon kritik değerlerinden küçük olduğunda H_0 hipotezi kabul edilmeyecektir (Mert ve Çağlar, 2019: 101).

Geleneksel eşbütünleşme testlerinde değişkenler arasındaki ilişkinin incelenmesi sırasında pozitif ve negatif şokların etkisini aynı kabul etmektedir. Bu durum ise Granger ve Yoon (2002) tarafından eleştiri konusu olmuştur. Yani değişkenlerin bir şoka karşı karşıya kaldığında birlikte etkilenmediği durumda nasıl olacağı sorusunu araştırmışlardır. Bu sorudan hareketle, Granger ve Yoon (2002) pozitif ve negatif şoklar arasındaki ilişkinin, değişkenler arasındaki ilişkiden farklı olabileceğini dikkate alarak "saklı eşbütünleşme" yaklaşımını geliştirmiştir. Granger ve Yoon (2002) saklı eşbütünleşme testi Engle ve Granger (1987) testi temelli bir analiz tekniğidir. Engle ve Granger (1987) testinde tekil bir eşbütünleşme ilişkisi elde edilmektedir. Bununla birlikte, değişkenler arasında birden fazla eşbütünleşme ya da denge ilişkisi vektörel olarak analiz edilebilmektedir (Mert ve Çağlar, 2019: 299). Literatürde bu açıklığı gören Hatemi J ve Irondoust (2012), Johansen eşbütünleşme testine dayalı yeni bir yaklaşım geliştirerek Granger ve Yoon (2002) yaklaşımını geliştirmiştir. Aşağıda bu testin aşamaları verilmiştir (Mert and Çağlar, 2019: 300):

x_t ve y_t gibi durağan olmayan iki değişkenin rassal yürüyüş süreci sergilediği varsayalım (Eşitlik 3 ve 4):

$$x_t = x_{t-1} + \varepsilon_t = x_0 + \sum_{i=1}^t \varepsilon_i \quad (3)$$

$$y_t = y_{t-1} + \eta_t = y_0 + \sum_{i=1}^t \eta_i \quad (4)$$

Burada, $t=1,2,\dots,T$ ve x_0 ve y_0 başlangıç değerlerini göstermektedir. Ayrıca ε_t ve η_t sıfır ortalamalı beyaz gürültü hata terimlerini temsil etmektedir. x_t ve y_t değişkenleri ise değişkenlerin ham halini göstermektedir. Bu iki değişken arasındaki saklı eşbütünlüşmeyi incelemek için Eşitlik 5 ve 6'daki gibi pozitif ve negatif şokları tanımlamak gerekmektedir.

$$\varepsilon_i^- = \min(\varepsilon_i, d) \quad \eta_i^- = \min(\eta_i, d) \quad (5)$$

$$\varepsilon_i^+ = \max(\varepsilon_i, d) \quad \eta_i^+ = \max(\eta_i, d) \quad (6)$$

Burada, deşikdeğerini göstermektedir ve değer genellikle 0 olmaktadır. Ayrıca $\varepsilon_i = \varepsilon_i^- + \varepsilon_i^+ + d$ ve $\eta_i = \eta_i^- + \eta_i^+ + d$ olarak gösterilebilmektedir. Buradan hareketle pozitif ve negatif bileşenler Eşitlik 7 ve 8'de yerine koyulursa x_t ve y_t aşağıdaki formül ile gösterilebilir:

$$x_t = x_{t-1} + \varepsilon_t = x_0 + \sum_{i=1}^t \varepsilon_i^- + \sum_{i=1}^t \varepsilon_i^+ \quad (7)$$

$$y_t = y_{t-1} + \eta_t = y_0 + \sum_{i=1}^t \eta_i^- + \sum_{i=1}^t \eta_i^+ \quad (8)$$

Her deşikende yer alan pozitif ve negatif şoklar birikimli biçimde Eşitlik 9'daki gibi gösterilmektedir:

$$x_t^+ = \sum_{i=1}^t \varepsilon_i^+, x_t^- = \sum_{i=1}^t \varepsilon_i^-, y_t^+ = \sum_{i=1}^t \eta_i^+, y_t^- = \sum_{i=1}^t \eta_i^- \quad (9)$$

Daha sonra, x_0 ve y_0 'ın bir sabit olduğu varsayılır ve x_t ve y_t deşikkenleri ve $x_t = x_0 + x_t^- + x_t^+$ ve $y_t = y_0 + y_t^- + y_t^+$ olduğu varsayımı altında Eşitlik 10'daki gibi düzenlenir.

$$\Delta x_t^- = \varepsilon_t^-, \Delta x_t^+ = \varepsilon_t^+, \Delta y_t^- = \eta_t^-, \Delta y_t^+ = \eta_t^+ \quad (10)$$

Elde edilen bu şoklara, Engle Granger eşbütünlüşme testini, Granger ve Yoon (2002) testi, Johansen eşbütünlüşme testini uygulama suretiyle ise Hatemi-J ve Irandoust (2012) eşbütünlüşme testi uygulanmış olur (Şener ve diğerleri, 2013: 239). Hatemi-J ve Irandoust (2012) Johansen eşbütünlüşme testine dayalı olarak deşikkenlerin bileşenleri arasında bir eşbütünlüşme ilişkisi varsa bu durumda deşikkenler arasında saklı eşbütünlüşme olabileceğini savunmaktadır.

Bu çalışmada, brüt sabit sermaye oluşumu ile makroekonomik ve finansal deşikkenler arasındaki nedensellik ilişkisinin yönü çalışmanın asıl motivasyonunu oluşturmaktadır. Bununla birlikte, deşikkenler arasında simetrik ilişkilerin olmadığı durumlarda asimetrik ilişkilerin varlığı tespit edilebilmektedir. Dolayısıyla, pozitif ve negatif şokların etkilerinin birbirlerinden farklı olacağı bu nedenle şokların pozitif ve negatif olarak ayrılması gerektiğini savunan Hatemi-J (2012) asimetrik nedensellik testi kullanılacaktır. Granger ve Yoon (2002) tarafından geliştirilen asimetrik ayrıştırma tekniği Hatemi-J (2012) tarafından nedensellik analizinde uygulanmıştır. Aşağıda bu testin aşamaları verilmiştir (Mert and Çağlar, 2019: 350-351):

İki bütünlüşük seri arasındaki nedensellik ilişkisinin ortaya çıkarmak amacıyla y_{1t} ve y_{2t} gibi iki seri olduğunu varsayalım (Eşitlik 11 ve 12):

$$y_{1t} = y_{1t-1} + \varepsilon_{1t} = y_{1,0} + \sum_{i=1}^t \varepsilon_{1i}, \quad t = 1, \dots, T \quad (11)$$

$$y_{2t} = y_{2t-1} + \varepsilon_{2t} = y_{2,0} + \sum_{i=1}^t \varepsilon_{2i}, \quad t = 1, \dots, T \quad (12)$$

Burada, $y_{1,0}$ ve $y_{2,0}$ başlangıç değerlerini göstermektedir. Ayrıca hata terimleri olan ε_{1t} ve ε_{2t} deşikkenleri beyaz gürültü olarak belirlenmiştir. Aşağıda oluşturulan pozitif ve negatif şoklar ilgili denklemlere koyularak deşikkenlerin bileşenleri arasında nedensellik ilişkisi araştırılabilmektedir. Pozitif ve negatif şoklar aşağıdaki gibi gösterilebilir (Eşitlik 13 ve 14):

$$\varepsilon_{1i}^+ = \max(\varepsilon_{1i}, 0) \quad \varepsilon_{1i}^- = \min(\varepsilon_{1i}, 0) \quad (13)$$

$$\varepsilon_{2i}^+ = \max(\varepsilon_{2i}, 0) \quad \varepsilon_{2i}^- = \min(\varepsilon_{2i}, 0) \quad (14)$$

Ayrıca, $\varepsilon_{1i} = \varepsilon_{1i}^+ + \varepsilon_{1i}^-$ ve $\varepsilon_{2i} = \varepsilon_{2i}^+ + \varepsilon_{2i}^-$ olarak gösterilmektedir. Yukarıdaki bilgilerle y_{1t} ve y_{2t} 'nin denklemleri Eşitlik 15 ve 16'daki gibi ifade edilebilir:

$$y_{1t} = y_{1t-1} + \varepsilon_{1t} = y_{1,0} + \sum_{i=1}^t \varepsilon_{1i}^+ + \sum_{i=1}^t \varepsilon_{1i}^- \quad (15)$$

$$y_{2t} = y_{2t-1} + \varepsilon_{2t} = y_{2,0} + \sum_{i=1}^t \varepsilon_{2i}^+ + \sum_{i=1}^t \varepsilon_{2i}^- \quad (16)$$

Her bir değişkenin pozitif ve negatif şokları birikimli formda Eşitlik 17'deki gibi gösterilebilir:

$$y_{1t}^+ = \sum_{i=1}^t \varepsilon_{1i}^+, y_{1t}^- = \sum_{i=1}^t \varepsilon_{1i}^-, y_{2t}^+ = \sum_{i=1}^t \varepsilon_{2i}^+, y_{2t}^- = \sum_{i=1}^t \varepsilon_{2i}^- \quad (17)$$

Bu aşamadan sonra, $y_t^+ = y_{1t}^+ + y_{2t}^+$ denkleminin geçerli olduğu varsayımı altında pozitif bileşenler arasındaki nedensellik ilişkisi kurulan p gecikmeli VAR(p) modeli ile test edilmektedir. Pozitif şoklar arasındaki nedensellik ilişkisi için Eşitlik 18'deki model kullanılmaktadır (Ajmi ve diğerleri, 2015: 66):

$$y_t^+ = v + A_1 y_{t-1}^+ + \dots + A_p y_{t-p}^+ + u_t \quad (18)$$

Burada y_t^+ 2x1 boyutunda değişken vektörünü, v 2x1 boyutunda sabit vektörünü ve u_t^+ ise 2x1 boyutunda hata terimi vektörünü ifade etmektedir. Ayrıca, A ise boyutlu r . mertebeden gecikme parametre matrisini temsil etmektedir. Benzer şekilde negatif şoklar için de aynı süreçler işletilecektir. 13 numaralı denklemde gösterilen modelin tahmin edilmesinden sonra nedenselliğin olmadığı yönündeki sıfır hipotezi Wald istatistiği ile test edilir. Hatemi-J (2012) serilerin normal dağılımlı olmaması ve ARCH etkili olması halinde veri yaratma sürecinde bootstrap simulasyonları ile elde edilen kritik değerlerin kullanılmasının daha uygun olduğunu söylemektedir (Tülümce ve Zeren, 2017: 306).

4. BULGULAR

Türkiye'de finansal gelişmişlikteki, tasarruf düzeyindeki ve küreselleşmedeki değişimin brüt sabit sermaye oluşumu üzerindeki etkilerinin tahmin edilmesi amaçlanmıştır. Dolayısıyla, brüt sabit sermaye oluşumlarının aşağı veya yukarı yönlü dalgalanma nedenlerinin belirlenmesi ülke ekonomileri açısından oldukça önem arz etmektedir. Buradan hareketle, birçok etkinin bir arada incelenemediği Hatemi-J (2012) yaklaşımı ile değişkenlerde meydana gelen şokların etkileri de araştırılmıştır. Hatemi-J (2012) asimetrik nedensellik analizine geçmeden önce değişkenlerin karakteristik özelliklerini ortaya çıkarmak amacıyla birim kök testlerine başvurulmuştur. Bu çalışmada serilerin durağanlık derecelerinin belirlenmesi amacıyla PP (1988) birim kök testi kullanılmıştır.

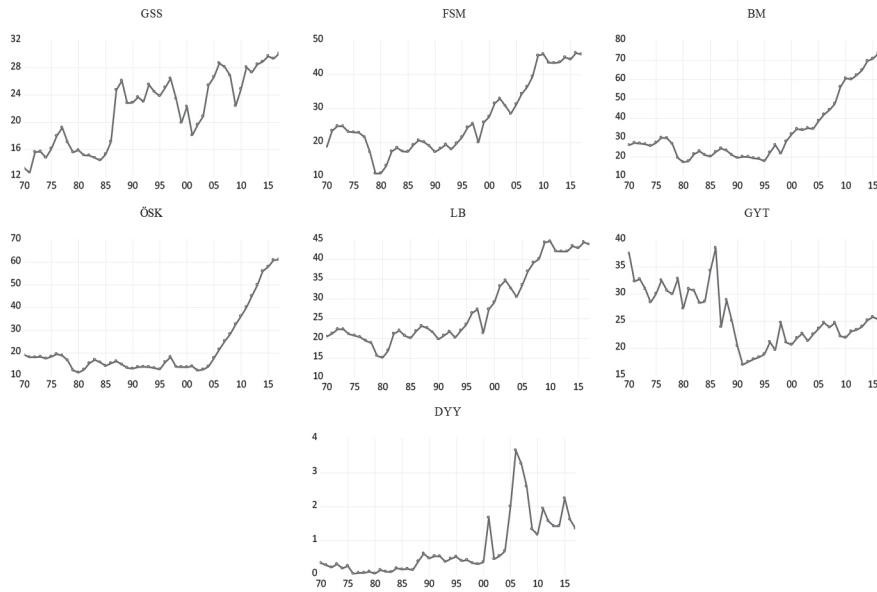
Ampirik bulgular kısmında ilk olarak çalışmada kullanılacak değişkenlerin tanımlayıcı istatistikleri belirlenmiştir. Tanımlayıcı istatistik testi sonucunda elde edilen ortalama, medyan, maksimum, minimum değerlerin yanı sıra standart sapma, basıklık ve Jargue-Bera değerleri Çizelge 2'de özetlenmektedir.

Çizelge 2. Tanımlayıcı istatistikler

Değişkenler	Ortalama	Medyan	Maksimum	Minimum	St. Sapma	Jar-Bera (Olasılık)
GSS	21,73166	22,83643	30,07911	12,57732	5,300046	3,801202 (0,14947)
FSM	26,90117	23,36265	46,33500	10,91760	10,57458	4,753457 (0,09285)
BM	33,90218	26,95215	73,26660	17,48100	16,98932	11,15792 (0,03776)
ÖSK	22,18302	16,50180	61,15430	11,35890	14,08719	31,34899 (0,00000)
LB	27,82327	22,45345	44,54950	15,07860	9,424030	5,800204 (0,05501)
GYT	25,72139	24,71695	38,45002	16,97944	5,217825	2,009114 (0,36620)
DYY	0,779958	0,410951	3,653480	0,019501	0,868973	28,53023 (0,00001)

Notlar: *p < 0,01; Jargue Bera test sonuçlarına göre serilerin normal dağılım özelliği sergilemediğini göstermektedir.

Çizelge 2’de görüleceği üzere, 1970-2016 yılları arasında Türkiye’de; brüt sabit sermaye oluşumunun GSYH’ye oranının ortalama 21,73; finansal sistem mevduatlarının GSYH’ye oranının ortalama 26,90; banka mevduatlarının GSYH’ye oranının ortalama 33,90; özel sektör kredilerinin GSYH’ye oranının ortalama 22,18; likidite borçlarının GSYH’ye oranının ortalama 27,82; gayrisafi yurt içi tasarrufların GSYH’ye oranının ortalama 25,72 ve doğrudan yabancı yatırımların GSYH’ye oranının ortalama 0,78 düzeyinde gerçekleştiği görülmektedir. Ayrıca bu dönemde ortalama banka mevduatları en düşük 17,48 iken en fazla 73,26 seviyelerine çıkmaktadır. Sonuç olarak, banka mevduatlarında oldukça fazla bir değişimin olduğu görülmektedir. Nitekim standart sapması en yüksek olan serinin banka mevduatları, en düşük olduğu serinin ise doğrudan yabancı yatırımlar olduğu görülmektedir. Çizelge 2’de normal dağılım göstergesi olan Jargue-Bera olasılık değerleri brüt sabit sermaye oluşumu ve gayrisafi yurt içi tasarruf değişkenleri hariç kritik değer olarak kabul edilen %5’ten küçüktür ve değişkenlerin normal dağıldığını ifade eden H_0 hipotezi reddedilerek değişkenlerin normal dağılıma uymadıkları belirlenmiştir. Jargue-Bera değerleri genel olarak değerlendirildiğinde ise eşbütünlüşme ve nedensellik analizini oluşturan değişkenlerin normal dağılım varsayımına uygun hareket etmediklerini söylemek mümkündür. Değişkenlerin diğer tanımlayıcı istatistikî değerleri ise Çizelge 2’de sunulmuştur. Çalışmada kullanılan değişkenlerin zaman serilerine ilişkin grafikler ise Şekil 1’de gösterilmektedir.



Şekil 1. Değişkenlerin zaman serisi çizelgesi (1970-2017)

Şekil 1’den de görüldüğü üzere ele alınan dönemde değişkenlerde kırılmaların varlığı dikkat çekmektedir. ÖSK değişkeni hariç diğer tüm değişkenlerde 2008 küresel finansal krizin etkileri görülmektedir. Değişkenlerin yıllar itibarıyla değişimine bakıldığında yukarı ve aşağı yönlü olduğu ve genel bir artış eğiliminde olduğu dikkati çekmektedir. 2008 küresel krizinin etkilediği dönemlerden sonra ise değişkenlerin eğiliminin yukarı yönlü olduğu görülmektedir. Bu bağlamda, değişkenlerde meydana gelen kırılmaların krizleri okuma noktasında çok önemli bir gösterge niteliği taşıdığı söylenebilir.

Analizlere geçmeden önce ilk olarak değişkenlerin birikimli şokları ayrıştırılmıştır. Değişkenlerin pozitif ve negatif bileşenlerine ayrıştırılmasından sonra bu bileşenlerin durağanlık derecelerinin tespiti eşbütünlüşme ve nedensellik testleri için model seçiminde önem arz etmektedir. Bu bağlamda öncelikle serilerin durağanlık seviyelerinin belirlenebilmesi için birim kök analizi yapılmıştır. Çizelge 3’te değişkenlere ve değişkenlerin bileşenlerine ait PP birim kök testi sonuçları gösterilmiştir.

Çizelge 3. PP (1988) birim kök test sonuçları

Değişkenler	Sabitli Model		Sabitli ve Trendli Model	
	Düzy	Birinci Fark	Düzy	Birinci Fark
GSS	-1,676423 (0,4364)	-6,423572' (0,0000)	-2,969232 (0,1515)	-6,368230' (0,0000)
FSM	-0,701090 (0,8365)	-5,145920' (0,0001)	-1,796034 (0,6908)	-6,068537' (0,0000)
BM	0,409645 (0,9813)	-5,233146' (0,0001)	-1,167054 (0,9057)	-5,958986' (0,0001)
ÖSK	0,580466 (0,9877)	-4,186372' (0,0018)	-0,673017 (0,9693)	-4,658014' (0,0026)
LB	-0,106645 (0,9426)	-6,500694' (0,0000)	-2,115893 (0,5238)	-8,767978' (0,0000)
GYT	-2,528327 (0,1154)	-9,332720' (0,0000)	-2,375186 (0,3872)	-9,442231' (0,0000)
DYY	-1,559098 (0,4952)	-10,28920' (0,0000)	-3,113775 (0,2044)	-10,28283' (0,0000)
GSS ⁺	-0,778960 (0,8158)	-6,003151' (0,0000)	-2,873188 (0,1802)	-5,975662' (0,0001)
GSS ⁻	-0,433972 (0,8946)	-6,715746' (0,0000)	-2,392300 (0,3787)	-6,639170' (0,0000)
FSM ⁺	-0,706727 (0,8350)	-5,596348' (0,0000)	-1,819584 (0,6793)	-5,517140' (0,0002)
FSM ⁻	-1,856544 (0,3494)	-5,027963' (0,0001)	-1,418745 (0,8424)	-5,637474' (0,0001)
BM ⁺	0,607643 (0,9885)	-5,259798' (0,0001)	-2,073780 (0,5465)	-5,315321' (0,0004)
BM ⁻	-2,033821(0,2719)	-4,530730' (0,0007)	-0,501558 (0,9801)	-5,897395' (0,0001)
ÖSK ⁺	2,283380 (0,9999)	-3,164003'' (0,0288)	-1,233780(0,8916)	-3,627027'' (0,0362)
ÖSK ⁻	-2,126222 (0,2357)	-5,380808' (0,0000)	-0,448773 (0,9826)	6,293552' (0,0000)
LB ⁺	-0,012627 (0,9525)	-5,341471' (0,0001)	-2,048037 (0,5604)	-5,279478' (0,0004)
LB ⁻	-1,679864 (0,4347)	-7,099364' (0,0000)	-1,502793 (0,8146)	-10,08455' (0,0000)
GYT ⁺	-0,588001 (0,8634)	-8,061733' (0,0000)	-1,981623 (0,5960)	-8,025279' (0,0000)
GYT ⁻	-1,697475 (0,4260)	-6,986706' (0,0000)	-0,851245 (0,9530)	-7,165314' (0,0000)
DYY ⁺	-1,038528 (0,7318)	-7,728613' (0,0000)	-2,014467 (0,5784)	-7,755704' (0,0000)
DYY ⁻	-2,234628 (0,1489)	-8,092758'(0,0000)	-2,336387 (0,4069)	-8,527249' (0,0000)

Notlar: Bütün testlerde optimal gecikmeye Schwarz bilgi kriteri (SIC) ile karar verilmektedir. Ayrıca PP testinde, Spectral tahmin yöntemi için Bartlett kernel ile karar verilirken, Newey-West yöntemi için ise Bandwith seçenekleri kullanılmaktadır. Sabitli model için PP kritik değerleri: -3,577 (%1), -2,925 (%5), -2,600 (%10), Sabitli ve trendli model için PP kritik değerleri: -3,581 (%1), 2,926 (%5), -2,601 (%10) olarak değerlendirilmektedir. Parantez içerisindeki değerler olasılık değerlerini göstermektedir. + , - işaretleri sırasıyla değişkenlere ait pozitif ve negatif bileşenleri ifade etmektedir.

Çizelge 3'te yer alan PP test istatistiği sonuçlarına göre; araştırmaya dahil edilen tüm değişkenlerin düzey değerlerinde her iki modelde de birim kök içerdiği yani durağan dışı olan temel hipotezin reddedilmediği görülmektedir. Birinci farkları alınan tüm değişkenlerin %1 ve %5 anlamlılık düzeylerinde her iki modelde de durağan dışı olan temel hipotezi reddetmediği, alternatif hipotezi kabul ettiği görülmektedir. Değişkenler arasındaki saklı ilişkinin analiz edilebilmesi için değişkenler pozitif ve negatif bileşenlerine ayrılmış PP birim kök testine tabii tutulmuştur. Çizelge 3'te görüleceği üzere, değişkenlerin pozitif ve negatif bileşenlerinin her iki modelde de durağan dışı olduğu, temel hipotezin reddedilemediği görülmektedir. Birinci farkları alınan tüm değişkenlerin %1 ve %5 anlamlılık düzeylerinde pozitif ve negatif bileşenlerin her iki modelde de durağan dışı olan temel hipotezi reddettiği, alternatif hipotezi kabul ettiği görülmektedir. Sonuç olarak, analize dahil edilen bütün değişkenlerin ve bu değişkenlerin pozitif ve negatif bileşenlerinin hem sabit modelinde hem de sabit ve trend modelinde birim kök içerdiği, birinci farklarının alınması durumunda durağanlaştığı sonucuna ulaşılmaktadır. Tüm değişkenlerin bütünleşme derecelerinin $I(1)$ olması brüt sabit

sermaye oluşumu ve finansal gelişme, tasarruf ve küreselleşme arasında bir eşbütünlüşme ilişkisinin olabileceğini göstermektedir.

Çalışmanın bu aşamasından sonra, bileşenlerin bütünlüşme derecelerinin $I(1)$ aynı olması belirlendikten sonra eşbütünlüşme ve nedensellik analizlerine geçilmiştir. Analizlere geçmeden önce değişkenler arasında VAR modeli ile optimal gecikme uzunluğu belirlenmiştir. Belirlenen optimal gecikme uzunluğunda AR karakteristik polinomların ters köklerinin birim çemberin içerisinde olduğu, otokorelasyon ve değişen varyans sorununun olmadığı tespit edilmiştir. Diğer bir ifadeyle, belirlenen gecikme uzunluğunda VAR modelinin bütün istikrar koşullarının sağlandığı görülmüştür.

Brüt sabit sermaye oluşumu ile diğer değişkenler arasında eşbütünlüşmenin olup olmadığı *trace eigen* istatistikleri dikkate alınarak H_0 hipotezi test edilmiştir. Hatemi-J ve Irandoust (2012) saklı eşbütünlüşme testi sonuçları ise Çizelge 4'te gösterilmiştir.

Çizelge 4. Hatemi-J - Irandoust (2012) saklı eşbütünlüşme testi sonuçları

İncelenen İlişki	Temel Hipotez	Özdeğer	İz İstatistiği	%5 Kritik Değer	Olasılık
GSS FSM [1]	$H_0: r = 0$	0,253615	22,53774	25,87211	0,1231
	$H_0: r \leq 1$	0,179168	9,082106	12,51798	0,1754
GSS ⁺ FSM ⁺ [1]	$H_0: r = 0$	0,205608	10,69080	15,49471	0,2312
	$H_0: r \leq 1$	0,002227	0,102575	3,841466	0,7488
GSS ⁻ FSM ⁻ [1]	$H_0: r = 0$	0,131991	7,091934	15,49471	0,5670
	$H_0: r \leq 1$	0,012540	0,580491	3,841466	0,4461
GSS ⁺ FSM ⁻ [1]	$H_0: r = 0$	0,136053	9,039514	15,49471	0,3617
	$H_0: r \leq 1$	0,049025	2,312311	3,841466	0,1284
GSS ⁻ FSM ⁺ [1]	$H_0: r = 0$	0,268256	14,38896	15,49171	0,0729
	$H_0: r \leq 1$	0,000478	0,022008	3,841466	0,8820
GSS BM [2]	$H_0: r = 0$	0,237478	14,50930	18,39771	0,1609
	$H_0: r \leq 1$	0,050011	2,308710	3,841466	0,1286
GSS ⁺ BM ⁺ [2]	$H_0: r = 0$	0,263364	22,62145	20,26184	0,0232
	$H_0: r \leq 1$	0,100878	4,785144	12,51798	0,6274
GSS ⁻ BM ⁻ [1]	$H_0: r = 0$	0,207674	15,24207	25,87211	0,5545
	$H_0: r \leq 1$	0,093865	4,534092	12,51798	0,5545
GSS ⁺ BM ⁻ [1]	$H_0: r = 0$	0,371024	25,94104	20,26184	0,0074
	$H_0: r \leq 1$	0,095409	4,612540	9,164546	0,3286
GSS ⁻ BM ⁺ [2]	$H_0: r = 0$	0,197519	10,12083	15,49471	0,2716
	$H_0: r \leq 1$	0,004848	0,218680	3,841466	0,6400
GSS ÖSK	$H_0: r = 0$	0,169773	9,831753	20,26184	0,6564
	$H_0: r \leq 1$	0,027298	1,273144	9,164546	0,9120
GSS ⁺ ÖSK ⁺ [1]	$H_0: r = 0$	0,218558	16,08852	25,87211	0,4855
	$H_0: r \leq 1$	0,097996	4,744251	12,51798	0,6334
GSS ⁻ ÖSK ⁻ [1]	$H_0: r = 0$	0,112433	7,005272	15,49471	0,5770
	$H_0: r \leq 1$	0,032478	1,518790	3,841466	0,2178
GSS ⁺ ÖSK ⁻ [1]	$H_0: r = 0$	0,361453	24,90217	20,26184	0,0106
	$H_0: r \leq 1$	0,088617	4,268419	9,164546	0,3736

Çizelge 4. (Devamı)

İncelenen İlişki	Temel Hipotez	Özdeğer	İz İstatistiği	%5 Kritik Değer	Olasılık
GSS- ÖSK* [1]	$H_0: r = 0$	0,376224	27,30671	20,26184	0,0045
	$H_0: r \leq 1$	0,114551	5,596387	9,164546	0,2243
GSS LB [2]	$H_0: r = 0$	0,280888	23,20969	25,87211	0,1035
	$H_0: r \leq 1$	0,169753	8,371452	12,51798	0,2228
GSS* LB* [1]	$H_0: r = 0$	0,317533	25,47624	20,26184	0,0087
	$H_0: r \leq 1$	0,157844	7,902331	9,164546	0,0863
GSS- LB [1]	$H_0: r = 0$	0,034476	1,613889	3,841466	0,2039
	$H_0: r \leq 1$	0,217050	15,72400	25,87211	0,5148
GSS* LB [1]	$H_0: r = 0$	0,377469	28,97337	20,26184	0,0024
	$H_0: r \leq 1$	0,144350	7,171108	9,164546	0,1177
GSS- LB* [2]	$H_0: r = 0$	0,227488	11,72433	15,49471	0,1706
	$H_0: r \leq 1$	0,002430	0,109465	3,841466	0,7407
GSS GYT [1]	$H_0: r = 0$	0,298824	21,58934	25,87211	0,1558
	$H_0: r \leq 1$	0,108043	5,259539	12,51798	0,5595
GSS* GYT* [1]	$H_0: r = 0$	0,403012	28,48871	20,26184	0,0029
	$H_0: r \leq 1$	0,098290	4,759259	9,164546	0,3109
GSS- GYT [1]	$H_0: r = 0$	0,089559	6,782415	15,49471	0,6031
	$H_0: r \leq 1$	0,052206	2,466431	3,841466	0,1163
GSS* GYT [2]	$H_0: r = 0$	0,253480	20,12521	25,87211	0,2197
	$H_0: r \leq 1$	0,143494	6,970246	12,51798	0,2197
GSS- GYT* [1]	$H_0: r = 0$	0,128122	6,950076	15,49471	0,5835
	$H_0: r \leq 1$	0,013886	0,643230	3,841466	0,4225
GSS DYY [1]	$H_0: r = 0$	0,294407	17,63888	20,26184	0,1104
	$H_0: r \leq 1$	0,034140	1,597887	9,164546	0,8555
GSS* DYY* [1]	$H_0: r = 0$	0,328622	23,12795	20,26184	0,0196
	$H_0: r \leq 1$	0,109107	5,198912	9,164546	0,2623
GSS- DYY [1]	$H_0: r = 0$	0,193399	10,72104	15,49471	0,2292
	$H_0: r \leq 1$	0,017976	0,834434	3,841466	0,3610
GSS* DYY [1]	$H_0: r = 0$	0,259114	21,07100	25,87211	0,1765
	$H_0: r \leq 1$	0,146284	7,275230	12,51798	0,3167
GSS- DYY* [1]	$H_0: r = 0$	0,210059	16,01992	25,87211	0,4910
	$H_0: r \leq 1$	0,106369	5,173279	12,51798	0,5717

Notlar: Köşeli parantez içinde gösterilen değerler VAR modelinden gelen optimal gecikme uzunluklarını göstermektedir. Optimal gecikme uzunluklarında VAR modelinin bütün istikrar koşullarının sağlandığı test edilmiştir. Eşbütünleşme ilişkisinin tespiti için yapılan analizde iz istatistiği (trace statistic) ile maksimum özdeğer istatistiği (max-eigenvalue) test değerleri birbirine benzer sonuçlar ürettiğinden, sadece iz istatistiği test sonuçları raporlanmıştır.

Çizelge 4'te görüleceği gibi, iz istatistiği sonuçları, normal veriler üzerinden GSS ile diğer değişkenler arasında saklı eşbütünleşme ilişkisinin olmadığını göstermektedir. Ancak normal veriler üzerinde eşbütünleşme ilişkisi olmadığı durumlarda değişkenlerin saklı ilişkileri arasında eşbütünleşme ilişkileri bulunabilmektedir. Çizelge 4'te görüleceği üzere, finansal sistem mevduatları hariç GSS ile diğer değişkenlerin pozitif ve negatif birikimli şokları arasında %5 kritik değer düzeyinde en az bir tane eşbütünleşme vektörünün varlığına rastlanılmıştır. Elde edilen sonuçlar her finansal sistem mevduatları hariç GSS ile diğer değişkenler arasında saklı eşbütünleşme ilişkisinin olduğunu göstermektedir. Yani temel hipotez "eşbütünleşme yoktur" reddedilmiştir. Bu durum, finansal sistem mevduatları hariç, brüt sabit sermaye oluşumu ile ilgili oluşturulan bütün modellerde değişkenler arasında uzun dönemli bir ilişkinin var olduğunu ortaya koymaktadır.

Uygulamanın son aşamasında, finansal gelişmişlik, tasarruf ve küreselleşmeyi temsilen doğrudan yabancı yatırımlar ile sermaye oluşumu arasında bir nedensellik ilişkisinin var olup olmadığının tespiti için Hatemi-J (2012) asimetrik nedensellik testi uygulanmıştır. Test sonuçları Çizelge 5'te sunulmaktadır.

Çizelge 5. Hatemi-J (2012) asimetrik nedensellik testi sonuçları

Nedenselliğin Yönü (Temel Hipotez)	MWALD Test Değeri	Kritik Bootstrap Değeri			Nedenselliğin Yönü (Temel Hipotez)	MWALD Test Değeri	Kritik Bootstrap Değeri		
		%1	%5	%10			%1	%5	%10
<i>Panel A</i>									
GSS ⁺ ↔FSM ⁺	0,009 (0,923)	8,613	4,422	2,807	FSM ⁺ ↔GSS ⁺	1,259 (0,262)	8,842	4,218	2,731
GSS ⁺ ↔FSM ⁻	0,028 (0,866)	8,679	4,281	2,838	FSM ⁺ ↔GSS ⁻	0,065 (0,799)	10,562	4,367	2,760
GSS ⁻ ↔FSM ⁻	0,553 (0,457)	10,235	4,701	2,849	FSM ⁻ ↔GSS ⁻	1,066 (0,302)	10,701	4,579	2,749
GSS ⁻ ↔FSM ⁺	0,267 (0,606)	8,666	4,205	2,850	FSM ⁻ ↔GSS ⁺	0,166 (0,683)	11,688	4,289	2,694
<i>Panel B</i>									
GSS ⁺ ↔BM ⁺	0,850 (0,654)	12,911	7,144	5,145	BM ⁺ ↔GSS ⁺	8,223^{***}(0,016)	12,366	6,925	5,143
GSS ⁺ ↔BM ⁻	20,067^{***}(0,000)	11,654	6,714	4,994	BM ⁺ ↔GSS ⁻	1,787 (0,409)	13,170	6,988	4,819
GSS ⁻ ↔BM ⁻	1,703 (0,427)	14,055	7,282	5,124	BM ⁻ ↔GSS ⁻	2,297 (0,317)	12,987	7,424	5,161
GSS ⁻ ↔BM ⁺	1,913 (0,384)	11,492	6,740	4,951	BM ⁻ ↔GSS ⁺	0,956 (0,620)	14,521	7,417	5,160
<i>Panel C</i>									
GSS ⁺ ↔ÖSK ⁺	0,554 (0,758)	12,612	7,624	5,394	ÖSK ⁺ ↔GSS ⁺	4,143 (0,126)	11,872	6,989	5,302
GSS ⁺ ↔ÖSK ⁻	7,075^{***}(0,029)	10,983	6,703	5,049	ÖSK ⁺ ↔GSS ⁻	2,159 (0,340)	13,114	6,767	4,947
GSS ⁻ ↔ÖSK ⁻	3,829 (0,147)	13,779	7,324	5,124	ÖSK ⁻ ↔GSS ⁻	3,177 (0,204)	13,709	7,446	5,241
GSS ⁻ ↔ÖSK ⁺	1,184 (0,553)	13,128	7,349	5,346	ÖSK ⁻ ↔GSS ⁺	4,398 (0,111)	14,816	7,305	5,113
<i>Panel D</i>									
GSS ⁺ ↔LB ⁺	0,195 (0,907)	12,748	6,983	4,987	LB ⁺ ↔GSS ⁺	6,553^{***}(0,038)	13,452	7,247	5,025
GSS ⁺ ↔LB ⁻	12,871^{***}(0,002)	12,156	6,830	4,990	LB ⁺ ↔GSS ⁻	0,558 (0,757)	13,629	7,134	5,027
GSS ⁻ ↔LB ⁻	0,650 (0,723)	13,614	7,120	5,016	LB ⁻ ↔GSS ⁻	2,305 (0,316)	15,094	7,921	5,346
GSS ⁻ ↔LB ⁺	0,875 (0,646)	11,151	6,703	4,851	LB ⁻ ↔GSS ⁺	1,118 (0,572)	14,955	7,264	4,935
<i>Panel E</i>									
GSS ⁺ ↔GYT ⁺	4,198 (0,123)	11,429	6,703	5,000	GYT ⁺ ↔GSS ⁺	7,188^{***}(0,027)	15,571	8,323	5,841
GSS ⁺ ↔GYT ⁻	1,020 (0,600)	14,920	7,961	5,791	GYT ⁺ ↔GSS ⁻	0,235 (0,889)	14,569	7,333	5,100
GSS ⁻ ↔GYT ⁻	0,304 (0,859)	13,521	7,336	5,234	GYT ⁻ ↔GSS ⁻	4,438 (0,109)	15,710	8,252	5,669
GSS ⁻ ↔GYT ⁺	1,419 (0,492)	11,242	6,559	4,849	GYT ⁻ ↔GSS ⁺	0,923 (0,630)	15,374	7,635	5,244
<i>Panel F</i>									
GSS ⁺ ↔FDI ⁺	10,437^{***}(0,001)	8,149	4,285	2,810	FDI ⁺ ↔GSS ⁺	0,056 (0,813)	8,577	4,021	2,698
GSS ⁺ ↔FDI ⁻	0,068 (0,795)	8,741	4,184	2,782	FDI ⁺ ↔GSS ⁻	0,371 (0,542)	9,562	4,289	2,774
GSS ⁻ ↔FDI ⁻	3,239 (0,072)	10,097	4,444	2,797	FDI ⁻ ↔GSS ⁻	0,211 (0,646)	9,076	4,374	2,831
GSS ⁻ ↔FDI ⁺	0,870 (0,351)	9,065	4,269	2,829	FDI ⁻ ↔GSS ⁺	0,293 (0,588)	10,501	4,264	2,710

Notlar: * %1 istatistik anlamlılık düzeyini göstermektedir. Parantez içindeki değerler asimptotik χ^2 olasılık değerlerini göstermektedir. ↔ işareti nedenselliğin olmadığı sıfır hipotezini göstermektedir. Örneğin; GSS⁺↔BM⁺ brüt sabit sermaye oluşumunun pozitif şoklarından banka mevduatlarının negatif şoklarına doğru Granger nedenselliğinin olmadığı anlamına gelmektedir. Optimal gecikme uzunluğu; VAR modelindeki AIC ve SIC bilgi kriterleri baz alınarak belirlenmiştir. Optimal gecikme uzunluklarında VAR modelinin bütün istikrar koşullarının sağlandığı test edilmiştir. Uygun kritik değerleri elde edebilmek için 10000 bootstrap simülasyonu yapılmaktadır.

Çizelge 5'te zaman serilerde pozitif ve negatif şokları ayırabilme fonksiyonuna sahip Hatemi-J (2012) asimetrik nedensellik testi sonuçlarına yer verilmektedir. Çizelge 5 incelendiğinde, brüt sabit sermaye oluşumu ile finansal gelişmişlik göstergeleri olarak finansal sistem mevduatları ve banka mevduatları, gayrisafi yurt içi tasarrufları ve doğrudan yabancı yatırım değişkenleri arasındaki karşılıklı etkileşimleri gösteren nedensellik ilişkilerini göstermektedir. Değişkenlerde meydana gelen pozitif ve negatif şoklar karşısında brüt sabit sermaye oluşumu tepkiler panel A, Panel B, panel C, panel D ve panel E olarak ayrı ayrı incelenmektedir.

İlk olarak panel A incelendiğinde, brüt sabit sermaye oluşumu ile finansal sistem mevduatları arasındaki nedensellik ilişkisi araştırılmaktadır. Sonuçlara göre, W-stat değeri %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeylerinde kritik değerlerden küçük olduğu için brüt sabit sermaye oluşumu ile finansal gelişmişlik göstergesi olarak finansal sistem mevduatları arasında asimetrik bir nedensellik ilişkisi olmadığı tespit edilmiştir. Dolayısıyla ne brüt sabit sermaye oluşumundan finansal sistem mevduatlarına ne de finansal sisteme mevduatlarından brüt sabit sermaye oluşumuna doğru bir ilişkiye rastlanılamamıştır. Bu sonuçlar, bir ülkedeki yatırımları temsil eden brüt sabit sermaye oluşumunun finansal gelişmişliğin bir göstergesi olan finansal sistem mevduatlarında meydana gelen artış ve azalışlardan etkilenmediğini göstermektedir. Sonuç olarak, brüt sabit sermaye oluşumu ile finansal sistem mevduatları arasında hem pozitif hem de negatif şoklar açısından herhangi bir nedensellik bulgusu tespit edilememiştir.

Banka mevduatı bankacılık sektörünün büyüklüğünü temsil eden bir değişkendir (Hamdi ve diğerleri, 2013). Levine (2004) için ise finansal aracılığın gelişimini ifade etmektedir. Diğer taraftan ekonomideki tasarruf eğiliminin de bir yansıması olabilir. Literatürde banka mevduatı ve yatırımlar arasındaki ilişkiye ilişkin bulguların değişkenlik gösterdiği gözlenmiştir. Muyambiri ve Odhiambo (2018) bu değişkeni finansal gelişmişlik endeksinin hesaplanmasında kullanmıştır. Lu ve diğerleri (2007) banka mevduatı ile yatırımlar arasında uzun dönemli ilişki bulurken nedenselliğin yönünün yatırımlardan mevduata doğru olduğunu göstermişlerdir. Nazlıoğlu ve diğerleri (2009) bu değişkenin brüt sabit sermaye oluşumu ve yatırımlar ile negatif ilişkili olduğunu bulmuştur. Bu çalışmada ise Panel B'de, iki farklı nedenselliğin olduğu görülmektedir. W-stat değeri %1 ve %5 anlamlılık düzeylerinde kritik değerlerden büyük olduğundan, brüt sabit sermaye oluşumundaki pozitif şoklardan, banka mevduatındaki negatif şoklarına doğru nedensellik ilişkisinin var olduğunu; banka mevduatındaki pozitif şoklarından brüt sabit sermaye oluşumundaki pozitif şoklarına doğru nedensellik ilişkisinin varlığı tespit edilmiştir. Dolayısıyla, brüt sabit sermaye oluşumunda pozitif bir şok meydana gelirse, banka mevduatlarının bu durumdan olumsuz etkilendiği görülmektedir. Banka mevduatındaki artışın yatırımları olumlu yönde etkilemesi beklenen bir sonuçtur. Mevduat artışı ülkedeki tasarruf eğilimini de gösterdiği ve Türkiye'de finans kesiminin bankacılık ağırlıklı olduğu göz önünde bulundurulduğunda, finansal sistemin tasarruflar yoluyla büyümesinin yatırımları teşvik etmesi beklenir. Bulgular bu anlayış ile uyumludur. Diğer taraftan yatırımların artmasının banka mevduatında azalmaya neden olmasını açıklayabilmek için analizin kapsadığı döneme dikkat etmek gerekir. Özellikle 1990 öncesinde yatırımların kamu kesimi ağırlıklı olması, cari açık ve bütçe açıkları devletin finansman ihtiyacını yükseltirken, yüksek faiz oranlarının tasarruf sahiplerini mevduat dışı yatırım araçlarına (DİBS, altın ve döviz) yönelttiği düşünülebilir. Diğer taraftan yüksek yatırım tutarlarına rağmen azalan mevduat, yatırımların finansmanında dış kredilere ağırlık verildiğini düşündürmektedir. Yatırımlardaki artışın özel sektör ağırlıklı yapıldığı dönemler ise genellikle ekonominin daha istikrarlı, faiz oranlarının daha düşük olduğu dönemlerdir. Düşük faiz dönemlerinde yatırımcıların birikimlerini mevduat dışı alternatiflerde değerlendirmek isteyecekleri düşünülür. Bu bakımdan negatif ilişki anlamlı görünmektedir. Nedenselliğin diğer yönleri incelendiğinde ise banka mevduatında meydana gelen negatif şoklar yani azalışların brüt sabit sermaye oluşumu üzerinde bir etkisinin olmadığı görülmektedir. Bu durum finansal gelişmenin bir göstergesi olan banka mevduatındaki değişimin sadece artma durumunda brüt sabit sermaye oluşumunu etkilediği, azalma durumunda ise etkilemediği sonucunu vermektedir.

Finansal gelişmişlik göstergesi olarak yaygın kullanılan bir diğer gösterge, özel sektör kredileridir. Asimetrik ilişkiler incelendiğinde yatırımlardaki pozitif bir şokun özel sektör kredilerinde negatif etkiye neden olduğu görülmektedir. Genel olarak, özellikle de sermaye piyasalarının yeterince gelişmediği, işletmelerin ise ağırlıklı olarak KOBİ'lerden oluştuğu gelişmekte olan ülkelerde, banka kredilerinin

özel kesim işletmelerin yatırımlarını finanse etmede başvurdukları başlıca finansman kaynağı olduğu düşünülür. Dolayısıyla yatırım ve krediler arasında beklenen ilişki pozitif yönlüdür. Nitekim King ve Levine (1993), Ndikumana (2000), Boon (2005), Chaudry (2007), Tongurai ve Vithessonti (2018) değişkenler arasında pozitif ilişki bulan çalışmalara örnektir. Misati ve Nyamongo (2011) özel sektör kredileri ile özel sektör yatırımları arasında pozitif ilişki bulmuştur. Diğer taraftan, Benhabib ve Spiegel (2000), Nazlıoğlu ve diğerleri (2009), Odhiambo (2010) herhangi bir ilişkinin varlığına dair kanıt elde edememişlerdir. Rioja ve Valev (2004) orta ve düşük gelir düzeyindeki ülkelerde ilişkinin pozitif olduğunu, gelişmiş ülkelerde ise ilişki bulunmadığını ifade etmişlerdir. Hamdi ve diğerleri (2013) yatırımların özel sektör kredilerinin nedeni olduğunu bulurken, Nazlıoğlu ve diğerleri (2009) alternatif bir gösterge olarak özel sektör kredilerinin toplam krediler içerisindeki payını kullanarak, yatırımlardan kredilere doğru bir nedensellik tespit etmişlerdir. Bu çalışmada elde edilen, yatırımlardan kredilere doğru literatürle uyumlu olmayan negatif ilişki yorumlanırken, çalışmanın kapsadığı döneme dikkat etmek gerekir. Bu bulgu Türkiye’de yakın geçmişe kadar yatırımların önemli bir bölümünün kamusal ağırlıklı altyapı ya da eğitim, sağlık vb. alanlarda gerçekleşmiş olması ile açıklanabilir. Bu durumda artan yatırımlarla birlikte kamunun finansman gereksinimi de artmış, bankalar için ise toplanan kaynakları özel sektör kredileri gibi riskli alanlarda değerlendirmek yerine riski düşük fakat getirisi yüksek devlet iç borçlanma senetlerine yatırım yapmak çok daha cazip bulunmuştur. 2000-2001 krizlerinden sonra bankacılık sektöründeki yeniden yapılanma ve genel ekonomideki toparlanmayla birlikte bu tablonun değiştiği görülebilir. Ancak analiz döneminin bütününe bakıldığında, kamu yatırımlarının özel kesimi dışladığı şeklinde bir sonuca varmak mümkündür.

Finansal gelişmişliğin bir diğer ölçütü olan likidite borçları bir ekonomideki, M3 para arzını göstermektedir. Bu gösterge finansal sistemin toplam büyüklüğünü yansıtır ve finansal sektör büyüklüğü ile finansal hizmetlerin tedarikinin pozitif korelasyonlu olması beklenir (King ve Levine, 1993). İlişkili literatürde M2 ya da M3 şeklinde finansal derinlik ölçüsü olarak sıklıkla kullanılmaktadır. King ve Levine (1993), Ndikumana (2000), Rioja ve Valev (2004), Nazlıoğlu ve diğerleri (2009), Odhiambo (2010) ile Hamdi ve diğerleri (2013), M3 ile yatırımlar arasında ilişki bulan çalışmalardır. Ancak elde edilen ilişkinin yönü değişkenlik göstermektedir. Benhabib ve Spiegel (2000), Lu ve diğerleri (2007), Rousseau ve Vuthipadadorn (2005) ise finansal derinliği M2 ile ölçmüşlerdir. Panel C’den elde edilen bulgular, brüt sabit sermaye oluşumundaki pozitif şokların likidite borçlarında negatif şoklara doğru nedenselliğin olduğunu görülmektedir. Ayrıca likidite borçlarındaki pozitif şoklardan brüt sabit sermaye oluşumundaki pozitif şoklara doğru nedensellik söz konusudur. Eğer bir ekonomide para arzı artarsa faiz oranlarının düştüğü ve üretim kapasitesinin yükseldiği görülür. Likidite borçlarının artmasının brüt sabit sermaye yatırımları üzerinde olumlu bir etki yaratmaktadır. Dolayısıyla bulunan nedensellik ilişkisinin literatürle uyumlu olduğu görülmektedir. Nedenselliğinin diğer yönleri incelendiğinde, sabit sermaye oluşumunda yaşanan negatif bir şokun likidite borçlarını pozitif ve negatif olarak etkilemediği tespit edilmiştir. Benzer şekilde, likidite borçlarında meydana gelen negatif bir şok ise brüt sabit sermaye oluşumunu pozitif ve negatif olarak etkilemediği sonucuna ulaşılmıştır.

Dördüncü olarak Panel D’de, brüt sabit sermaye oluşumundan gayrisafi yurt içi tasarruflara doğru herhangi bir asimetrik nedenselliğe rastlanmamış, gayrisafi yurt içi tasarruflardan brüt sabit sermaye oluşumuna doğru ise yalnızca pozitif şoklarda nedensellik ilişkisi görülmüştür. Bu sonuçlar; gayrisafi yurt içi tasarrufların artmasının sabit yatırımların artmasına neden olduğunu göstermektedir. Elde edilen bu asimetrik ilişki teorik beklentiler ile uyumludur. İktisat literatüründeki birçok çalışma yatırımların kaynağının tasarruflar olduğunu ve tasarrufların yatırımların finansmanı için önemli olduğunu göstermiştir.

Çalışmada ayrıca sabit sermaye yatırımları ile küreselleşme arasındaki ilişki de incelenmiş ve Panel E’de sabit sermaye yatırımları ile doğrudan yabancı yatırımlar arasında %1 anlamlılık düzeyinde tek yönlü asimetrik nedensellik ilişkisine rastlanılmıştır. Bu nedensellik ilişkisi, brüt sabit sermaye oluşumunun pozitif bileşeninden, doğrudan yabancı yatırımların pozitif bileşenine doğru gerçekleşmiştir. Bu durum şu şekilde izah edilebilir: Dünyada doğrudan yabancı yatırımların özellikle istikrarlı büyüme artışı olan ülkelere yöneldiği ve hızlı büyüyen ekonomilerin daha çok doğrudan yabancı sermaye yatırımı çektiği söylenebilir. Doğrudan yabancı sermaye yatırımlarının yer seçimini etkileyen temel unsurlardan biri de ülkenin sahip olduğu alt yapı koşullarıdır. İletişim, ulaşım, teknoloji, enerji, okul ve hastane gibi alt yapı sistemlerinin

gelişmesi yatırımların daha verimli çalışmasını sağlayacağı için bütçelerinden bu sistemlere daha fazla yatırım yapan ülkelerin daha fazla doğrudan yabancı sermaye yatırımı çekeceğini söyleyebiliriz. Buna ek olarak literatür incelendiğinde sabit yatırımlar ile doğrudan yabancı yatırımı arasındaki ilişkinin gelişmekte olan ülkelerde gelişmiş ülkelere göre daha güçlü olduğunu ve brüt sabit sermayenin artmasıyla birlikte doğrudan yabancı yatırımlar artış sergilediğini göstermektedir. Ndikumana (2000) dışa açıklık göstergesi olarak dış ticaret akımlarını kullandıkları çalışmada yatırımlar ile pozitif ilişki elde etmiştir. Ne var ki bu ilişkiyi araştıran farklı bir çalışmada Chaudry (2007) değişkenler arasında anlamlı bir ilişki tespit edememiştir. Nedenselliğin diğer yönü incelendiğinde ise W-stat değeri %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeylerinde kritik değerlerden küçük olduğu için pozitif ya da negatif şoklar durumunda brüt sabit sermaye oluşumundan doğrudan yabancı yatırımlara doğru herhangi bir nedensellik ilişkisi tespit edilememiştir.

Çizelge 5'deki sonuçlar bir arada değerlendirildiğinde, finansal sistem mevduatları hariç brüt sabit sermaye oluşumu ile diğer değişkenler arasında bir etkileşimin olduğundan söz edilebilmektedir. Finansal gelişmişlik, küreselleşme ve tasarrufların brüt sabit sermaye oluşumu üzerinde pozitif bir şok yarattığı tespit edilmiştir. Dolayısıyla, finansal gelişmişlik, küreselleşme ve tasarrufların brüt sabit sermaye oluşumunda meydana gelen değişimleri açıklamada önemli değişkenler olduğunu söyleyebiliriz. Elde edilen bu sonuçlar toplu olarak değerlendirildiğinde nedensellik ilişkisinin varlığının kabulü açısından teorik beklentiler ve literatürle uyumlu olduğu görülmektedir.

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu çalışmada yatırım düzeyi ile finansal gelişme, tasarruf ve küreselleşme arasındaki ilişki incelenmiştir. Finansal gelişme göstergesi olarak dört farklı değişken kullanılmış ve bu değişkenlerin brüt sabit sermaye oluşumu ile olan ilişkisi tespit edilmiştir. Finansal gelişme göstergesi olarak finansal sistem mevduatlarının gayri safi yurt içi hasılaya oranı, banka mevduatlarının gayri safi yurt içi hasılaya oranı, özel sektöre verilen kredilerin gayri safi yurt içi hasılaya oranı, likidite borçlarının gayri safi yurt içi hasılaya oranı, tasarruf göstergesi olarak gayrisafi yurt içi tasarrufların gayri safi yurt içi hasılaya oranı ve küreselleşme göstergesi olarak doğrudan yabancı yatırımların gayri safi yurt içi hasılaya oranı kullanılırken; yatırım göstergesi olarak brüt sabit sermaye oluşumu kullanılmıştır. Çalışmada 1970-2017 dönemine ait yıllık veri kullanılarak Türkiye'de brüt sabit sermaye yatırımları ve finansal gelişmişlik, küreselleşme ve tasarruf değişkenleri arasında bir etkileşim olup olmadığı Hatemi-J ve Irandoust (2012)'in geliştirdiği saklı eşbütünleşme ve Hatemi-J (2012)'in geliştirmiş olduğu asimetric nedensellik testleri ile analiz edilmiştir.

Elde edilen bulgular ışığında finansal sistem mevduatları hariç diğer değişkenlerin pozitif ve negatif birikimli şokları arasında uzun dönemli ilişki tespit edilmiş ve brüt sabit sermaye oluşumunun pozitif bileşeni ile banka mevduatları, özel sektör kredileri ve likidite borçları değişkenlerinin negatif bileşenleri arasında; brüt sabit sermaye oluşumunun pozitif bileşeni ile gayrisafi yurt içi hasıla ve doğrudan yabancı yatırımlar değişkenlerinin pozitif bileşenleri arasında uzun dönemli bir ilişkinin var olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Sonuç olarak Türkiye'de 1970-2016 döneminde brüt sabit sermaye oluşumu ile finansal gelişmişlik, tasarruf ve küreselleşme arasında uzun dönemli saklı bir eşbütünleşme ilişkisinin bulunduğu tespit edilmiştir. Eşbütünleşme ilişkisi belirlendikten sonra Türkiye'de yatırımlar ile finansal gelişme, tasarruflar ve küreselleşme arasında asimetric nedensellik ilişkisi olup olmadığı belirlemek amacıyla Hatemi-J (2012) asimetric nedensellik testi uygulanmıştır. Hatemi-J (2012) asimetric nedensellik testine göre; finansal gelişmişlik göstergeleri ile yatırımlar arasında asimetric nedensellik ilişkisinin var olduğu görülmüştür. Bu sonuçlara göre, finansal gelişmişlikten yatırımlara doğru nedensellik ilişkileri hep pozitif iken yatırımlardan finansal gelişmişliğe doğru etkinin yönü ise hep negatif olarak gerçekleşmiştir. Bu durumda yatırımların kamusal ağırlıklı olduğu, kamunun finansman ihtiyacını dış kaynaklardan sağladığı, finansal sistemin gelişimini olumsuz yönde etkileyerek özel kesimi dışladığı söylenebilir. Gelişmekte olan ülkelerde ağırlıklı olarak yatırımlar kamu kesimi tarafından yapıldığı ve yatırım finansmanın ise dış kaynaklardan sağlandığı görülmektedir. Elde edilen bu bulgu ise gelişmekte olan ülkelerdeki yatırımların finansman biçimini destekler niteliktedir. Gayrisafi yurt içi tasarruflardaki pozitif şoklardan brüt sabit sermaye oluşumundaki pozitif şoklara doğru nedenselliğin olduğu görülmüştür. Ayrıca brüt sabit sermaye oluşumundaki pozitif şoklardan doğrudan yabancı yatırımlardaki pozitif şoklara doğru nedensellik ilişkisine rastlanılmıştır. Elde

edilen bu sonuçlar toplu olarak değerlendirildiğinde nedensellik ilişkisinin varlığının kabulü açısından literatürle uyumlu olduğu söylenebilir.

Ortaya çıkan sonuçlar, finansal gelişmişlik ile yatırımlar arasındaki ilişkide verimlilik kanalının etkinliğine ilişkin bir öngörü sunmaktadır. Finansal gelişmişlik ve tasarruflardaki artışın ekonomik büyümeyi olumlu etkilemesi, verimli yatırımların likidite aktarımı ve risk paylaşımı yoluyla desteklenmesi suretiyle gerçekleşebilmektedir. Diğer taraftan ekonomik büyümeden finansal gelişmişliğe doğru, genel teoremin aksine meydana gelen negatif nedenselliğin, verimlilik yönünden zayıf, teknolojik gelişmeden uzak yatırımlardan kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir.

Tasarruflardaki yetersizlik, yatırımlar için yeterli sermaye birikiminin oluşmadığı anlamına gelmektedir. Finansal piyasalarda da tasarrufların krediye dönüşümünde ve yatırımlara yönlendirilmesinde başta bankacılık sektörü olmak üzere finansal kurumlar önemli bir yer tutmaktadır. Finansal sistemin gelişmişliği tasarruf birikiminin yanı sıra piyasalara likidite sağlanması ve verimliliği yüksek yatırımları teşvik etmesi ile yatırım düzeylerinde olumlu yönde değişikliğe yol açmaktadır. Tasarrufların özendirilmesinde finansal sistemin etkinliği ve güvenilirliği ise en önemli ölçütlerden biridir. Tasarruflar, yatırımların desteklenmesi için büyük öneme sahip olduğundan finansal sistemin etkinleştirilmesi ve tasarrufların belirleyicilerinin neler olduğu iyi tanımlanmalıdır. Diğer taraftan, yabancı yatırımcılar bir ülkeye yatırım yapmadan önce o ülkenin başta ekonomik alt yapısı olmak üzere makroekonomik göstergeleri analiz eder. İşletmeler açısından ülkelerin yatırım düzeyleri gibi katma değer yaratan faktörler de yabancı yatırımların yer seçiminde etkili olabilmektedir. Gelişmekte olan ülkelere yatırımlar istikrarlı bir eğilim sergilediği zaman, doğrudan yabancı yatırımların bu ülkelere yöneldiği söylenebilir. Bu bağlamda, özellikle Türkiye gibi gelişmekte olan ülkelerin doğrudan yabancı yatırım girişlerini kendilerine çekebilmeleri için, istikrarlı ve sürdürülebilir bir büyümeyi sağlayabilecek ekonomik ve finansal alt yapılarını oluşturmaları ve bu alanda ciddi yatırımlar yapma gerekliliği ortadadır. Doğrudan yabancı yatırımları çekmek adına gelişmekte olan ülkeler tarafından yatırımcıları teşvik edici politikalar düzenlenmelidir. Bu noktada çalışmanın önemli bir sonucu olan finansal gelişmişliğin ve tasarrufların brüt sabit sermaye oluşumunu arttırdığı yönünde önemli kanıtlar sunulmuştur. Bu açıdan, brüt sabit sermaye oluşumu ile doğrudan yabancı sermaye girişleri ve tasarruflar arasındaki ilişkinin doğru tespiti, politika yapıcıları açısından büyük önem arz etmektedir. Oynaklığın fazla olduğu iktisadi ve finansal zaman serilerinde simetrik testler sonuç üretmek adına zayıf kalabilmektedir. Bu durumda iktisadi ve finansal zaman serileri arasındaki ilişki incelenirken, simetrik testlerin yerine asimetrik testlerin kullanılması daha sağlıklı politika önerileri geliştirilmesi açısından önem arz etmektedir. Mevcut kırılmaların varlığı göz ardı edilmemesi gereken bir durum olup bu kırılmaların dikkate alınarak gelecek çalışmaların sürdürülmesi sağlıklı sonuçlar ortaya konulması açısından önemlidir. Bu nedenle konuya ilişkin yapılacak çalışmalarda, ekonomik konjonktür ve pandemi gibi küresel krizlerin etkilerinin de göz önünde bulundurulması önerilmektedir. Çalışmanın döneminin Türkiye'nin kalkınmasında birbirinden oldukça farklı alt periyodları içermesi çalışmanın önemli bir kısmını oluşturmaktadır. Araştırılan ekonomik ilişkilerin konjonktürel farklılıklardan ve ülke ekonomisinin geçirdiği dönüşümlerden etkilenmesi beklenmektedir. Ne var ki alt dönemler itibarıyla yapılacak analizlerde gözlem sayısının azalması analizlerin başarısını etkileyebilecektir. Ayrıca gelecekte yapılacak çalışmalarda yatırımların özel kesim ve kamu kesimi olarak ayrıştırılması da Türkiye gibi gelişmekte olan bir ülke açısından ilişkilerin daha belirgin hale gelmesini sağlayacaktır. Elde edilen bulguların mali ve finansal sisteme yönelik politika yapıcılarına ve yapılacak yeni çalışmalara ışık tutması beklenmektedir.

KAYNAKÇA

- AJAO, M. G. (2011), **Stock Market Development, Capital Formation and Growth in Nigeria**, International Journal of Current Research, 3 (6), 382-388.
- AJMI, A. N., GUPTA, R., BABALOS, V. ve HEFER, R. (2015), **Oil Price and Consumer Price Nexus in South Africa Revisited: A Novel Asymmetric Causality Approach**, Energy Exploration & Exploitation, 33 (1), 63-73.
- AKINCI, G. Y., AKINCI, M. ve YILMAZ, Ö. (2014), **Finansal Kalkınma Sürecinin Ar-Ge Harcamaları Üzerindeki Etkisi: Schumpeter Haklı mıydı?**, Maliye Dergisi, 166, 56-74.
- AKKUŞ, Ö. ve DURMAZ, A. (2019), **Türkiye’de Bütçe Açığının Sürdürülebilirliği: Saklı Eşbütünlük İlişkisi**, Maliye Dergisi, 176, 52-71.
- ASONGU, S. A. (2014), **Linkage between Investment Flows and Financial Development**, African Journal of Economic and Management Studies, 5 (3), 269-299.
- BAYRAKTUTAN, Y. ve ARSLAN, İ. (2008), **Türkiye’de Sabit Sermaye Yatırımlarının Ekonomik Büyüme Üzerindeki Etkisi: Koentegrasyon Analizi (1980-2006)**, KMU İİBF Dergisi, 10 (14), 1-12.
- BENHABIB, J. ve SPIEGEL, M. M. (2000), **The Role of Financial Development in Growth and Investment**, Journal of Economic Growth, 5, 341-360.
- BOAMAH, J., ADONGO, F. A., ESSIEKU, R. ve LEWIS, J. A. (2018), **Financial Depth, Gross Fixed Capital Formation and Economic Growth: Empirical Analysis of 18 Asian Economies**, International Journal of Scientific and Education Research, 2 (4), 120-130.
- BOON, T. K. (2005), **Do Commercial Banks, Stock Market and Insurance Market Promote Economic Growth? An Analysis of the Singapore Economy**, Nanyang Technological University, School of Humanities and Social Studies, Working Paper.
- BOZKURT, E. ve TOKTAŞ, Y. (2018), **Büyümenin Kaynakları Üzerinde Bir Panel Veri Analizi**, Uluslararası Yönetim, İktisat ve İşletme Dergisi, 14 (4), 883-896.
- CAPORALE, G. M., HOWELLS, P. ve SOLIMAN, A. M. (2005), **Endogenous Growth Models and Stock Market Development: Evidence from Four Countries**, Review of Development Economics, 9 (2), 166-176.
- CARP, L. (2012), **Can Stock Market Development Boost Economic Growth? Empirical Evidence from Emerging Markets in Central and Eastern Europe**, Procedia Economics and Finance, 3, 438-444.
- CHAUDHRY, I. S. (2007), **Financial Liberalization and Macroeconomic Performance: Empirical Evidence from Pakistan**, <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.510.2373&rep=rep1&type=pdf>, (Erişim Tarihi: 04.06.2020).
- ÇAĞLAYAN, E. ve SAÇAKLI, İ. (2006), **Satın Alma Gücü Paritesinin Geçerliliğinin Sıfır Frekansta Spektrum Tahminine Dayanan Birim Kök Testleri ile İncelenmesi**, Atatürk Üniversitesi İİBF Dergisi, 20, 121-137.
- DURMUŞ, S. ve ŞAHİN, D. (2018), **Türkiye’de Enflasyon, Döviz Kuru ve Tüketici Kredileri Arasındaki Nedensellik İlişkisinin Analizi**, Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi, 23, 95-112.
- DÜNYA BANKASI VERİLERİ, <https://databank.worldbank.org/home.aspx>, (Erişim Tarihi: 04.06.2020).
- ENGLE, R. F. ve GRANGER C. W. J. (1987), **Co-integration and Error Correction: Representation and Testing**, Econometrica, 55, 251-276.
- ERİM, N. ve TÜRK, A. (2005), **Finansal Gelişme ve İktisadi Büyüme**, Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 10 (2005/2), 21-45.
- FOWOWE, B. (2011), **Financial Sector Reforms and Private Investment in Sub-Saharan African Countries**, Journal of Economic Development, 36 (3), 79-97.
- GRANGER, C. W. ve YOON, G. (2002), **Hidden Cointegration**, University of California, Department of Economics Working Paper, San Diego.
- GREENWOOD, J. ve JOVANOVIĆ, B. (1990), **Financial Development, Growth and Distribution of Income**, Journal of Political Economy, 98 (5), 1076-1107.
- HACKER, S. R. ve HATEMI-J, A. (2006), **Tests for Causality between Integrated Variables Using Asymptotic and Bootstrap Distributions: Theory and Application**, Applied Economics, 38 (13), 1489-1500.

- HAMDİ, H., HAKIMI, A. ve SBIA, R. (2013), **Multivariate Granger Causality between Financial Development, Investment and Economic Growth: Evidence from Tunisia**, Journal of Quantitative Economics, 11 (1-2), 111-129.
- HATEMI-J, A, GUPTA R, KASONGO A, MBOWENI, T. ve NETSHITENZHE, N. (2014), **Are There Asymmetric Causal Relationships between Tourism and Economic Growth in a Panel of G-7 Countries?** University of Pretoria, Department of Economics Working Paper No. 2014-76, November.
- HATEMI-J, A. ve IRANDOUST, M. (2012), **Asymmetric Interaction between Government Spending and Terms of Trade Volatility New Evidence from Hidden Cointegration Technique**, Journal of Economic Studies, 39 (3), 368-378.
- HATEMI-J, A. (2012), **Asymmetric Causality Tests with an Application**, Empirical Economics, 43 (1), 447-456.
- HUANG, Y. (2006), **Private Investment and Financial Development in a Globalized World**, Bristol Economics Discussion Paper, 06/589.
- KARAGÖZ, K. (2010), **Determining Factors of Private Investments: An Empirical Analysis for Turkey**, Sosyoekonomi, 11 (11), 7-26.
- KING, R. G. ve LEVINE, R. (1993), **Finance, Entrepreneurship and Growth-Theory and Evidence**, Journal of Monetary Economics, 32, 513-542.
- LEVINE, R. (2004), **Finance and Growth: Theory and Evidence**, NBER Working Paper Series, No. 10766.
- LOVE, I. ve ZICCHINO, L. (2006), **Financial Development and Dynamic Investment Behavior: Evidence from Panel VAR**, The Quarterly Review of Economics and Finance, 46, 190-210.
- LU, X., DIETRICH, F. ve SMYTH, R. (2007), **Financial Development, Capital Accumulation and Productivity Improvement: Evidence from China**, Journal of Chinese Economic and Business Studies, 5 (3), 227-242.
- MATEBEJANA, G., MOTLALENG, G. ve JUANA, J. (2017), **Foreign Exchange Market Efficiency in Botswana**, Review of Economic and Business Studies, 10 (1), 103-125.
- MCKINNON, R. I. (1973), **Money and Capital in Economic Development**, Brookings Institution, Washington, DC.
- MERT, M. ve ÇAĞLAR, A. E. (2019), **Eviews ve Gauss Uygulamalı Zaman Serileri Analizi**, Detay Yayıncılık, Ankara.
- MEYER, D. F. ve SANUSI, K. A. (2019), **A Causality Analysis of the Relationships between Gross Fixed Capital Formation, Economic Growth and Employment in South Africa**, Studia Universitatis Babeş-Bolyai Oeconomica, 64 (1), 33-44.
- MISATI, R. N. ve NYAMONGO, E. M. (2011), **Financial Development and Private Investment in Sub-Saharan Africa**, Journal of Economics and Business, 63, 139-151.
- MUYAMBIRI, B. ve ODHIAMBO, N. M. (2017), **The Impact of Financial Development on Investment in Bostwana: An ARDL-Bounds Testing Approach**, International Economics, 70 (2), 193-216.
- MUYAMBIRI, B. ve ODHIAMBO, N. M. (2018), **Financial Development and Investment Dynamics in Mauritius: A Trivariate Granger-Causality Analysis**, SPOUDAI -Journal of Economics and Business, 68 (2/3), 62-73.
- NAZLIOĞLU, Ş., YALAMA, A. ve ASLAN, M. (2009), **Financial Development and Investment: Cointegration and Causality Analysis for the Case of Turkey**, International Journal of Economic Perspectives, 3 (2), 107-119.
- NDIKUMANA, L. (2000), **Financial Determinants of Domestic Investment in Sub-Saharan Africa: Evidence from Panel Data**, World Development, 28 (2), 381-400.
- NDIKUMANA, L. (2005), **Financial Development, Financial Structure and Domestic Investment: International Evidence**, Journal of International Money and Finance, 24, 651-673.
- ODHIAMBO, N. M. (2010), **Finance-Investment-Growth nexus in South Africa: An ARDL-Bounds Testing Procedure**, Economic Change and Restructuring, 43 (3), 205-219.
- ÖZCAN, C. (2015), **Turizm Gelirleri-Ekonomik Büyüme İlişkinin Simetrik ve Asimetrik Nedensellik Yaklaşımı ile Analizi: Türkiye Örneği**, Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 46, 177-199.
- PHILLIPS P. C. B. ve PERRON, P. (1988), **Testing for a Unit Root in Time Series Regression**, Biometrika, 75 (2), 335-346.
- RAJAN, R. G. ve ZINGALES, L. (1998), **Financial Dependence and Growth**, The American Economic Review, 88 (3), 559-586.

- RIOJA, F. ve VALEV, N. (2004), **Finance and the Sources of Growth at Various Stages of Economic Development**, *Economic Inquiry*, 42 (1), 127-140.
- ROBINSON, J. (1952), **The Generalization of the General Theory**, The Rate of Interest and Other Essays, Macmillan, London.
- ROUSSEAU, P. L. ve VUTHIPADADORN, D. (2005), **Finance, Investment and Growth: Time Series Evidence from 10 Asian Economies**, *Journal of Macroeconomics*, 27, 87-106.
- SAYGILI, Ş., CİHAN, C. ve YURTOĞLU, H. (2005), **Türkiye Ekonomisinde Sermaye Birikimi, Verimlilik ve Büyüme: 1972-2003**, DPT Ekonomik Modeller ve Stratejik Araştırmalar Genel Müdürlüğü, Yayın No. 2686.
- SCHUMPETER, J. A. (1911), **A Theory of Economic Development**, Harvard University Press, Cambridge, M.A.
- SEVÜKTEKİN, M. ve NARGELEÇEKENLER, M. (2010), **Ekonometrik Zaman Serileri Analizi**, 3. Baskı, Nobel Yayınevi, Ankara.
- SHAW, E. S. (1973), **Financial Deepening in Economic Development**, Oxford University Press, New York.
- ŞAHBAZ, A. (2014), **Sabit Sermaye Yatırımları ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Panel Nedensellik Analizi**, Niğde Üniversitesi İİBF Dergisi, 7 (1), 1-12.
- ŞENER, S., YILANCI, V. ve TIRAŞOĞLU, M. (2013), **Petrol Fiyatları ile Borsa İstanbul'un Kapanış Fiyatları Arasındaki Saklı İlişkinin Analizi**, *Sosyal Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 26, 231-248.
- ŞIKLAR, İ. ve KAYA, A. (1998), **Türkiye'de Özel Sektör Yatırımları ve İçsel Büyüme**, *Ekonomik Yaklaşım*, 9 (31), 61-70.
- TODA, H. Y. ve YAMAMOTO, T. (1995), **Statistical Inferences in Vector Autoregressions with Possibly Integrated Processes**, *Journal of Econometrics*, 66, 225-250.
- TONGURAI, J. ve VITHESSONTI, C. (2018), **The Impact of Banking Sector on Economic Structure and Growth**, *International Review of Financial Analysis*, 56, 193-207.
- TUNCER, İ. ve TUNÇ, T. (2006), **Türkiye Ekonomisinde Büyümenin Kaynakları: Faktör Birikimi ve Üretkenlik (1980-2004)**, *KSU Sosyal Bilimler Dergisi*, 3 (2), 51-62.
- TÜLÜMCE, S. Y. ve ZEREN, F. (2017), **Türkiye'de Kamu Harcamaları ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişkinin Asimetrik Nedensellik Testi ile Analizi**, *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 13 (2), 299-310.
- UÇAN, O. ve ÖZTÜRK, Ö. (2011), **Financial Determinants of Investment for Turkey**, *Journal of Economic and Social Studies*, 1 (1), 83-110.
- XU, Z. (2000), **Financial Development, Investment and Economic Growth**, *Economic Inquiry*, 38 (2), 331-344.

YATIRIMCI İLGİSİNİN PAY SENEDİ GETİRİ VOLATİLİTESİNE ETKİSİ: BANKALAR ÜZERİNE EKONOMETRİK BİR UYGULAMA¹

Tuğba NUR², İlhan EGE³

ÖZET

Amaç: Çalışmada BIST Banka endeksinde faaliyet gösteren bankaların 2010-2018 yılları arasında GAT (Google Arama Trendleri) verileri kullanılarak ölçülen yatırımcı ilgisi ile pay senedi volatilitesi arasındaki ilişkinin araştırılması amaçlanmıştır.

Yöntem: Çalışmada GAT verileri üzerinden ölçülen yatırımcı ilgisi ile koşullu varyans modelleri kullanılarak hesaplanan volatilité arasındaki ilişki, panel regresyon analizi ile incelenmiştir. Çalışmanın bağımlı değişkeni olan volatilité esas alınarak değişken bazında ve toplam GAT bazında olmak üzere iki model kurulmuştur.

Bulgular: Yapılan analiz sonucunda, “banka adı hisse” ve “bankaların BIST Kodu” aramalarının volatilitéye etkisi yokken “banka adı borsa” araması ve değişkenlerin toplamından oluşan “Toplam GAT” değişkenleri ile volatilité arasında pozitif yönlü ilişki tespit edilmiştir. Çalışmada elde edilen bulgular, yatırımcı ilgisinin pay senedi volatilitesi ile olan ilişkisini yorumlayabilen ve yatırım kararlarında kullanabilen yatırımcılar açısından önem arz etmektedir.

Özgünlük: Konuya ilişkin literatür incelendiğinde firmalar üzerine yapılmış çalışma sayısının sınırlı olduğu gözlemlenmektedir. Araştırma sonucunda elde edilecek bulguların etkin piyasa hipotezi ya da davranışsal finans teorilerinden hangisini destekler nitelikte olduğunun ortaya konması, çalışmanın literatüre temel katkısı ve özgünlüğü olarak değerlendirilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Yatırımcı İlgisi, Google Arama Trendleri, Volatilité, Panel Veri Analizi

THE EFFECT of INVESTOR ATTENTION on STOCK RETURN VOLATILITY: AN ECONOMETRIC APPLICATION on BANKS

ABSTRACT

Purpose: In the study, it is aimed to investigate the relationship between investor attention and stock volatility measured by using GST (Google Search Trends) data between 2010-2018 of the banks of the BIST Bank index.

Methodology: In the study, the relationship between investor attention measured on GST data and volatility measured using conditional heteroscedasticity models was analyzed using panel regression analysis. Based on volatility, which is the dependent variable of the study, two models were established on the basis of variable and total GST.

Findings: As a result of the analysis, while the effects of “bank name stock” and “banks’ BIST code” on volatility could not be determined, a positive relationship has been detected between the search for “bank name stock market” and “Total GAT” variables and volatility. The findings of this study are important for investors who can interpret the relationship between investor interest and volatility and use them in investment decisions.

Originality: When the literature on the subject is examined, it is observed that the number of studies on companies is limited. To reveal whether the findings to be obtained as a result of the research support the efficient market hypothesis or behavioral finance theories, it is considered as the main contribution and originality of the study to the literature.

Keywords: Investor Attention, Google Search Trends, Volatility, Panel Data Analysis

¹ Bu çalışma, Tuğba NUR tarafından Mersin Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı’nda Prof. Dr. İlhan EGE danışmanlığında hazırlanan “Yatırımcı İlgisi ile Pay Senedi Getirisi, İşlem Hacmi ve Volatilitesi Arasındaki İlişki: Borsa İstanbul’da İşlem Gören Bankalar Üzerine Bir Uygulama” başlıklı Doktora tezinden türetilmiştir.

² Dr. Öğrt. Üyesi, Şırnak Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Sağlık Yönetimi Bölümü, tnurtopaloglu@sirnak.edu.tr, ORCID: 0000-0002-0974-4896 (Sorumlu Yazar-Corresponding Author)

³ Prof. Dr., Mersin Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İşletme Bölümü, ilhanege@mersin.edu.tr, ORCID: 0000-0002-5765-1926

DOI: 10.51551/verimlilik.701270

NUR, T. ve EGE, İ. (2021), Yatırımcı İlgisinin Pay Senedi Getiri Volatilitesine Etkisi: Bankalar Üzerine Ekonometrik Bir Uygulama, Verimlilik Dergisi, Sayı : 3, 223-246.

Araştırma Makalesi/ Research Article | Geliş Tarihi/ Received Date: 09.03.2020 | Kabul Tarihi/ Accepted Date: 28.07.2020

1. GİRİŞ

Menkul kıymetlerin fiyatlanması, yatırımcıları, finansal kararları ve genel ekonomiyi etkilemektedir. Bu nedenle finans teorilerinde genellikle bilgi üzerinde durulmuş ve bilginin piyasalara olan akışı ve bu akışın etkileri incelenmiştir. Bu doğrultuda Fama (1970) tarafından Etkin Piyasa Hipotezi (EPH) geliştirilmiştir. Bu hipoteze göre fiyatlar piyasada tesadüfi oluşur, piyasaya ulaşan bilgiler hızlı bir şekilde pay fiyatlarını etkiler ve etkin bir piyasada hiçbir yatırımcı normalin üzerinde getiri elde edemez (Fama, 1970). Ardından birçok teori EPH'ye dayanarak modeller oluşturmuştur. Bu modellerin temel varsayımı yatırımcıların piyasaya gelen tüm bilgilere aynı anda ve eşit olarak ulaştığıdır. Ancak gerçek hayatta bu durum geçerli olmamakla birlikte bazı yatırımcıların normalüstü getiri elde ettiği de ampirik olarak kanıtlanmış ve bu durum literatüre "anomali" olarak geçmiştir.

Anomalilerin keşfi ve arbitraj teorisine gelen kısıtlamalar ile rasyonellik kavramı sorgulanmaya başlamıştır. EPH'ye eleştirel bakış açısı doğmuş ve geleneksel modellerin açıklamakta yeterli olmadığı yatırımcı davranışlarını ve piyasa anomalilerini açıklamak amacıyla davranışsal finans teorisi geliştirilmiştir. Davranışsal finansın gerçek anlamda literatürde yer bulması, Kahneman ve Tversky (1979) tarafından geliştirilen beklenti teorisiyle olmuştur. Davranışsal finansın öncülü, geleneksel finans teorilerinin gerçek hayatta yatırım yapan yatırımcıların nasıl karar verdiklerini ve kararlarının bir fark yarattığını görmezden gelmesidir. Birçok araştırmacı literatürde anomalileri, karmaşık kararlar alan bireyleri karakterize eden rasyonel olmayan davranışlar olarak tanımlamışlardır. Rasyonel olmayan bu davranışlar iki kategoriye ayrılmaktadır. Birincisi, yatırımcıların her zaman bilgileri doğru bir şekilde işlememesi ve dolayısıyla gelecekteki getiri oranları hakkında yanlış olasılık dağılımları çıkarması, ikincisi ise bir olasılık dağılımı olsa dahi yatırımcıların genellikle tutarsız ve optimal olmayan kararlar vermesidir (Bodie ve diğerleri, 2003: 389). Buna ek olarak davranışsal finansa göre, yatırımcıların bilgiyi yorumlaması, risk toleransları, farkındalıkları, kişisel özellikleri, beklentileri ve duyguları gerçek hayatta yatırım yaparken rasyonellikten sapmalarına sebep olmaktadır. Yatırımcıların rasyonel davranış sergilediği varsayımı geleneksel finans ve davranışsal finans arasında net bir ayrım konusu olmuştur.

Davranışsal finans alanındaki çalışmalar ile birlikte piyasaya ulaşan bilgi olmasa dahi, yatırımcıların dikkatlerini (ilgilerini) çeken paylara yatırım yapmalarının pay fiyatlarını etkilediği gözlemlenmiştir (Korkmaz ve diğerleri, 2017: 204). Yatırımcı ilgisi, bilginin araştırılıp keşfedilmesine yol açmakta bu nedenle geçici bir fiyat baskısı yaratmaktadır. Bu doğrultuda Merton (1987) tarafından geliştirilen yatırımcı tanınırlık hipotezi, yatırımcıların yeterince bilgi sahibi olmadan sadece farkında oldukları pay senetlerine yatırım yaptıklarını varsaymaktadır. Barber ve Odean (2008) tarafından geliştirilen fiyat baskısı hipotezine göre ise bireysel yatırımcıların çok sayıda firmayı analiz edecek sınırlı zamanları vardır. Bu nedenle dikkatlerini çeken pay senedini aktif olarak araştırmakta ve satın almaktadırlar. Bu durum yatırımcının dikkatini çeken pay senedi için fiyat artışına sebep olmaktadır. Bunun sonucunda yatırımcı ilgisinin artmasının yüksek işlem hacmi ve getiri yarattığı belirtilmiştir.

Literatürde yatırımcı ilgisinin ölçülmesi ve pay piyasalarına olan etkisi üzerine yapılan çalışmalarda genellikle anket ve haber analizleri kullanılırken, son zamanlarda yapılan çalışmalarda aktif yatırımcı ilgisinin ölçümünde arama motoru ve sosyal medya verileri dâhil olmak üzere çok büyük ölçekli web verilerinden yararlanılmaya başlanmıştır. Çalışmada yatırımcı ilgisini ölçmek için kullanılan bir uygulama olan Google Trends, 2004 yılından itibaren faaliyete geçmiş olan Google'ın halka açık olan bir uygulamasıdır. Bu uygulama (<https://trends.google.com>) sayesinde seçilen anahtar kelimenin 2004 ve sonrası için istenilen tarih aralığında arama hacmi grafiğini ve verilerini elde etmek mümkün olmaktadır. Google Trends uygulamasında aramalar; finans, sağlık ve eğlence gibi farklı kategorilerle sınırlandırabilmektedir. Böylece aranan anahtar kelimeye ilişkin daha sağlıklı veri sağlanabilmektedir.

Google Arama Trendleri (GAT), Google tarafından sağlanan, belirli bir süre boyunca anahtar kelimeleri kullanarak arama sayısının normalize edildiği bir zaman serisi ölçümüdür. GAT arama motorunda aranan terimlerin sıklığını normalleştirme yaparak vermektedir. Normalleştirme işlemi, her serinin ortalama 1 olduğunu bu nedenle 1'den büyük olan girişler, o anahtar kelime için ortalamanın üzerinde bir arama

yoğunluğunu belirtirken, 1'den küçük olan girişler, o anahtar kelime için ortalamanın altında bir arama yoğunluğunu belirtmektedir. Veriler doğal zamansal değişimi hesaba katacak şekilde ölçeklendirilmektedir. Yatırımcı ilgisinin ölçümünde GAT kullanımı, yatırımcı ilgisini pasif ilgi ölçütleriyle karşılaştırdığı için daha zamanında kontrol edilmesini sağlar. Ayrıca bir yatırımcının Google üzerinden pay senedi araması belirli bir firmanın dikkatini çektiğini göstermektedir.

Çalışmada Google Trends uygulamasından elde edilen GAT verileri kullanılarak ölçülen yatırımcı ilgisi ile BIST Banka endeksinde yer alan bankaların pay senedi volatilitesi arasındaki ilişkiyi araştırmak amaçlanmıştır. Bu doğrultuda bireysel yatırımcıların piyasaya yeni bir bilgi gelmesi dahi firmalara ilişkin Google üzerinden araştırma yaparak bilgiyi ortaya çıkarmalarının volatilité üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Bu kapsamda elde edilecek bulguların etkin piyasa hipotezi ya da davranışsal finans teorisinden hangisini destekler nitelikte olduğu ortaya konmuştur. Elde edilen bulgulara göre yatırımcılar, piyasadan bilgi edinmenin normalüstü getiri sağlayıp sağlamama durumuna göre yatırım kararlarına yön verebileceklerdir. Yatırımcılar bu bilgileri kullanarak yeni yatırım kararları alabilecek ve finansal piyasalarda likidite artışı ve etkinlik sağlayarak ekonomik verimliliğe katkı sağlayabileceklerdir. Piyasaların etkin olması reel sektöre daha düşük maliyetler ile finansmana olanak sağlayacak ve tasarrufların etkin ve verimli alanlara yönlendirilmesini sağlayacaktır. Literatürde yatırımcı ilgisi ile pay piyasaları arasındaki ilişkiyi inceleyen, endeksler üzerine pek çok çalışma yapılmasına rağmen firma bazında çalışma sayısı sınırlı kalmıştır. Özellikle Türkiye'de ilgili dönemde firmalar açısından GAT verilerini kullanarak yatırımcı ilgisi ile volatilité arasındaki ilişkiyi ölçen bir çalışmaya rastlanılamamıştır. Bu açıdan çalışma literatüre katkı sağlamakta ve özgünlük sunmaktadır.

Çalışmanın izleyen bölümünde konuya ilişkin ulusal ve uluslararası çalışmalara değinilmiş olup metodoloji bölümünde araştırmanın amacı, kapsamı, veri seti, kısıtları ve çalışmada kullanılan yöntem açıklanmıştır. Dördüncü bölümde analiz yoluyla elde edilen sonuçlar sunulmuş ve beşinci bölümde sonuçların değerlendirmesine yer verilmiştir.

2. LİTERATÜR TARAMASI

Yatırımcı ilgisi ile pay senedi volatilitesi arasındaki ilişkiyi ortaya çıkarmaya yönelik uluslararası alan yazınında yapılan çalışmalar mevcut iken ulusal yazında ilgili dönemde yapılan çalışmaya rastlanılamamıştır. Ancak ulusal yazında yatırımcı ilgisi ile endeks getirisi ve işlem hacmine yönelik Korkmaz ve diğerleri (2017), Erten ve Korkmaz (2018) tarafından yapılan çalışmalar bulunmaktadır. Korkmaz ve diğerleri (2017) yaptıkları çalışmada, yatırımcı ilgisi ile pay senedi piyasası arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. Yatırımcı ilgisini GAT verileri ile ölçmüşlerdir. Yatırımcı ilgisi ile BIST 100 getiri ve işlem hacmi arasındaki ilişkiyi ortaya çıkarmak için nedensellik testleri kullanılmıştır. Yapılan çalışmanın sonucunda yatırımcı ilgisinden endeks getirisine yönelik zayıf da olsa bir nedensellik ilişkisi olduğunu tespit etmişlerdir. Erten ve Korkmaz (2018), çalışmalarında 2012:01-2016:12 döneminde belirledikleri anahtar kelimelere ilişkin Google Trends'ten elde ettikleri verilerle, BIST 100 endeks getirisi ve işlem hacmi arasındaki ilişkiyi nedensellik testleri ve pay senedi ticareti simülasyonu yöntemiyle incelemişlerdir. Çalışmanın sonucunda, BIST 100 endeks değeri "AL-SAT" işlemlerine göre analiz edilen dönem sonunda %389,6'lık, "AL-BEKLET" stratejisi ile %155,2'lik bir getiri elde edildiği sonucuna ulaşılmıştır.

Uluslararası alan yazınında yatırımcı ilgisi ile pay piyasası arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmaların bir kısmı kronolojik sıralamaya göre aşağıda yer almaktadır.

GAT verilerini kullanarak yatırımcı ilgisini ölçen ilk çalışma Da ve diğerleri (2011) tarafından yapılmıştır. Çalışmada anahtar kelime olarak ABD sermaye piyasasında işlem gören firmaların pay senedi piyasası kodları kullanılmıştır. Çalışmalarında 2004-2008 döneminde yatırımcı ilgisi ile işlem hacmi, aşırı getiri ve reklam harcamaları arasında ilişki tespit edilmiştir. Joseph ve diğerleri (2011) S&P 500'de yer alan firmaların piyasa kodlarına (örneğin, Exxon Mobil için XOM) ilişkin Google Trends verileriyle aşırı getiri ve işlem hacmi arasındaki ilişkiyi 2005-2008 dönemi için araştırmışlardır. Yaptıkları analiz sonucunda internette aranma sıklığının pay senedi getirileri ve işlem hacmini tahmin ettiği ve aralarında pozitif ilişki olduğu

tespit edilmiştir. Loughlin ve Harnish (2013) çalışmalarında, Stocktwits.com Twit hacmi ve GAT ile ölçtükleri yatırımcı ilgisi ile Facebook, Microsoft, Apple, Google firmalarının pay senedi getirileri arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. Yapılan analiz sonucunda GAT verileri ile pay senedi getirisi arasında ilişki olmadığını ancak sonucunda Stocktwits verilerinin pay senedi getirilerini etkilediğini tespit etmişlerdir.

Takeda ve Wakao (2014), Google Trends verileriyle ölçtükleri yatırımcı ilgisi ile pay senedi getirisi ve işlem hacmi arasındaki ilişkiyi Japonya borsasında işlem gören firmalar üzerinde incelemişlerdir. Çalışmalarının sonucunda firmalara olan yatırımcı ilgisi ile pay senedinin fiyatı ve işlem hacmi arasında pozitif yönlü bir ilişki tespit etmişler ve yatırımcı ilgisinin işlem hacmini fiyata göre daha fazla artırdığı sonucuna varmışlardır. Ahluwalia (2018), çevrim içi aramalarda oluşan artış veya azalışın, varlık fiyatları üzerindeki etkisinin araştırıldığı çalışmada, S&P 500'de bulunan 500 pay senedinin kodları yatırımcı ilgisinin temsili olarak kullanılmıştır. Yapılan panel veri analizi sonucunda Google üzerinden yapılan aramadaki artışlar ile getiri arasında anlamlı ilişki tespit edilirken aramadaki düşüşler ile anlamlı bir ilişki tespit edilememiştir.

Uluslararası alan yazınında yatırımcı ilgisi ve pay senedi volatilitesi ilişkisi üzerine yapılan çalışmaların bir kısmı kronolojik sıralamaya göre aşağıda yer almaktadır.

Mao ve diğerleri (2011), 2010-2011 döneminde GAT verileri ve haberler ile ölçtükleri yatırımcı ilgisi ile pay senedi işlem hacmi, volatilitesi ve getirisi arasındaki ilişkiyi Dow Jones Endeksinde incelemişlerdir. Granger'in Nedensellik Testi kullanılarak yaptıkları analiz sonucunda yatırımcı ilgisi ile Dow Jones Endeksi işlem hacmi, volatilité ve getiri arasında nedensellik ilişkisi tespit etmişlerdir. Vlastakis ve Markellos (2012), NYSE ve NASDAQ'da en büyük otuz pay senedi üzerine yaptıkları araştırmada GAT aramaları ile volatilité ve işlem hacmi arasındaki ilişkiyi analiz etmişlerdir. Çalışmada gerçekleştirilen zaman serisi ve panel veri analizi sonucunda bilgi talebi ile volatilité ve işlem hacmi arasında pozitif yönlü ilişki tespit etmişlerdir. Ayrıca bilgi talebinin yüksek getiri dönemlerinde arttığı ve yatırımcıların riskten kaçınma düzeyi arttıkça bilgi talebinin de arttığını gözlemlemişlerdir. Latoeiro ve diğerleri (2013), çalışmalarında, GAT aramalarının borsa hareketlerini tahmin edip etmediğini Avrupa menkul kıymet piyasalarında test etmişlerdir. Yaptıkları panel veri analizi sonucunda GAT aramalarında meydana gelen artışın pay volatilitesi ve işlem hacmini artırdığı, piyasa endeksi için yapılan internet aramalarındaki artışın pay senedi endeks getirilerinde bir düşüşe sebep olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Bu bağlamda yatırımcıların, sınırlı karar teorisini teyit ederek yatırım kararlarında kesin bilgiye göre daha fazla piyasa bilgisini işleme eğiliminde olduklarını tespit etmişlerdir. Aouadi ve diğerleri (2013), yatırımcı ilgisini Google Trends'te firma adı aratarak ölçtükleri çalışmada, 2004-2010 dönemi için yatırımcı ilgisi ile piyasa volatilitesi ve piyasa faaliyetleri arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. Yaptıkları panel veri analizi sonucunda yatırımcı ilgisi ile piyasa volatilitesi ve likiditesi arasında pozitif yönlü bir ilişki bulmuşlardır. Ayrıca bu ilişkinin küresel kriz sonrası dahi devam ettiğini tespit etmişlerdir. Vozlyublennaia (2014), Dow Jones, NASDAQ, S&P500, Altın Endeksi, Batı Teksas Petrol Endeksi üzerine yaptığı çalışmada 2004-2012 döneminde yatırımcı ilgisi ile volatilité ve getiri arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. Yatırımcı ilgisini Google Trends'te firma adı aranma sıklığı ile ölçmüşlerdir. Yaptıkları nedensellik testleri sonucunda yatırımcı ilgisi endeks getirilerinin, öngörülebilirliğini azaltmakta ve piyasa verimliliğini artırmakta olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Fink ve Johann (2014) çalışmalarında yatırımcı ilgisi ile likidite, volatilité ve getiri arasındaki ilişkiyi DAX endeksi üzerine yaptıkları analiz ile araştırmışlardır. Yapılan panel veri analizi sonucunda yatırımcı ilgisi ile volatilité arasında pozitif yönlü ilişki tespit edilirken, yatırımcı ilgisi ile likidite ve getiri arasında ilişki tespit edilememiştir. Tantaopas ve diğerleri (2016), 2004-2014 döneminde Asya-Pasifik pay senedi piyasaları üzerine yatırımcı ilgisi ile volatilité ve işlem hacmi arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. GAT ile ölçülen yatırımcı ilgisi için anahtar kelime olarak endekslere ilişkin kod aramaları dikkate alınmıştır. Yapılan Granger nedensellik analizi sonucunda yatırımcı ilgisi ile volatilité ve işlem hacmi arasında ilişki tespit edilmiştir.

Bu kapsamda literatür değerlendirildiğinde çalışma, Türkiye'de ilgili dönemde firmalar açısından GAT verilerini kullanarak yatırımcı ilgisi ile volatilité arasındaki ilişkiyi ölçen bir çalışma olmaması literatüre katkı sunmaktadır.

3. METODOLOJİ

3.1. Araştırmanın Amacı, Kapsamı ve Önemi

Çalışmada GAT verileri kullanılarak ölçülen yatırımcı ilgisi ile BIST Banka endeksinde yer alan bankaların pay senedi volatilitesi arasındaki ilişkiyi araştırmak amaçlanmıştır. Bu kapsamda elde edilecek bulguların etkin piyasa hipotezi ya da davranışsal finans teorisinden hangisini destekler nitelikte olduğu ortaya konacaktır. Çalışma kapsamı ise Borsa İstanbul Banka Endeksi'nde 2010-2018 yılları arasında devamlı olarak işlem gören bankalar olarak belirlenmiştir. Çalışma kapsamında analize dâhil edilen bankalar aşağıda Çizelge 1'de gösterilmiştir.

Çizelge 1. BIST Banka Endeksi'nde yer alan ve analize dâhil edilen bankalar

Sıra No	Banka Adı	BIST Kodu
1	Albaraka Türk Katılım Bankası A.Ş.	ALBRK
2	Akbank T.A.Ş.	AKBNK
3	Denizbank A.Ş.	DENİZ
4	Türkiye Garanti Bankası A.Ş.	GARAN
5	Türkiye Halk Bankası A.Ş.	HALKB
6	Türkiye İş Bankası A.Ş.	ISCTR
7	Şekerbank T.A.Ş.	SKBNK
8	Türkiye Sınai Kalkınma Bankası A.Ş.	TSKB
9	Türkiye Vakıflar Bankası T.A.O	VAKBN
10	Yapı ve Kredi Bankası A.Ş.	YKBNK

Çalışmada kullanılan pay senedi volatilitesi değişkeninin hesaplanabilmesi için kullanılan haftalık kapanış fiyatlarına ilişkin ikincil veriler, Borsa İstanbul'a ait www.borsaistanbul.com.tr, www.investing.com.tr ve yahoo finance veri tabanlarından sağlanmıştır. Yatırımcı ilgisine ait veriler ise www.trends.google.com.tr internet sitesinin veri tabanından elde edilmiştir.

3.2. Araştırmanın Kısıtları

Çalışmanın bağımsız değişkeni olan yatırımcı ilgisini ölçmek için kullanılan GAT verileri 2004 yılından itibaren kullanıcıların hizmetine sunulmuştur. Ancak ilk yıllarında verilerinin yetersizliği sebebiyle ve 2008 küresel krizinin etkilerinden çalışmayı arındırmak amacıyla araştırma dönemi 2010-2018 olarak belirlenmiştir. Çalışmanın kriz etkisinden arındırılmak istenilmesinin sebebi kriz dönemlerinde volatilitenin yüksek çıkmasıdır. Buna ek olarak BIST Banka Endeksi'nde yer alıp yeterince GAT verisine ulaşılamamış olmasından dolayı analize dâhil edilemeyen bankalar ICBC Turkey Bank A.Ş., QNB Finansbank A.Ş. ve Türkiye Kalkınma Bankası A.Ş. olmuştur.

3.3. Araştırmanın Yöntemi ve Veri Seti

Çalışmada, yatırımcı ilgisi ile pay senedi volatilitesi arasındaki ilişkiyi ortaya çıkarmak amacıyla ilk olarak koşullu değişen varyans modelleri ile her bir banka için ayrı ayrı volatiliteler hesaplanmış ve koşullu değişen varyans hata terimleri elde edilmiştir. Bankalara ilişkin hesaplanan koşullu değişen varyans hata terimlerinin karekökü alınarak bir sonraki aşama olan panel regresyon modelinde bağımlı değişken olarak kullanılacak seriler elde edilmiştir (Smith, 2012). Çalışmada volatiliteler tahminlenmesi, simetrik ve asimetric koşullu varyans modelleri ile yapılmıştır. Çalışmanın ilgili döneminde bankaya ait kapanış fiyatları kullanılarak sürekli getiri hesaplanmıştır. Serilere ait volatiliteler yapılarının tahminlenmesinde; serilerin durağanlığı araştırılmış, en uygun başlangıç modeli, Schwarz bilgi kriteri esas alınarak tespit edilmiş, serilerin normal dağılıma uyup uymadıklarına bakılmış, hata terimine ilişkin değişen varyans ve otokorelasyon sorunlarının olup olmadığı ve serinin doğrusal olmayan unsurlar içerip içermediği incelenmiştir. Zaman serisi için en uygun ARMA modeli belirlendikten sonra simetrik ve asimetric volatiliteler modelleri sınanmış ve katsayılar hesaplanmıştır. Sonrasında ise volatiliteler modellerinde elde edilen katsayı ve koşullar doğrultusunda model karşılaştırması

yapılarak en uygun volatilité modeli tespit edilmiştir. En uygun volatilité modeli kısıt ve anlamlılık koşulları doğrultusunda Albaraka Türk Katılım Bankası A.Ş. için ARCH (1,0), Şekerbank T.A.Ş için GARCH (1,1) diğer bankalar için ise ARCH (1,1) olarak tespit edilmiştir.

Çalışmanın bağımsız değişkeni GAT ile ölçülen yatırımcı ilgisi olarak belirlenmiş olup Borsa İstanbul Banka Endeksi'nde yer alan bankalar ile ilgili dünya genelinde finans kategorisinde yapılan haftalık aramalar dikkate alınmıştır. Bu doğrultuda “banka adı hisse”, “banka adı borsa” ve “bankaların BIST kodu” kelimelerinin aranma sıklıkları ve bu kelimelerin toplamı olan “toplam GAT” bağımsız değişkenler olarak analize dâhil edilmiştir. Örneğin, Akbank T.A.Ş. için “akbank hisse”, “akbank borsa” ve “akbnk” kelimeleri için arama yapılmıştır. Bağımsız değişkenler olarak seçilen anahtar kelimelerin Google arama motorundan elde edilen 0-100 arasında değişen normalize edilmiş endeks puanları analize dâhil edilmiştir (Da ve diğerleri, 2011; Takeda ve Wakao, 2014; Adachi ve diğerleri, 2017).

Son yıllarda panel veri analizi ve çalışmada yer alan benzer değişkenleri kullanan çalışmalara ilişkin, yöntem, kapsam, değişkenler ve bulguların yer aldığı literatür taraması Çizelge 2’de yer almaktadır.

Çizelge 2. Yöntem ve değişkenlere ilişkin literatür özeti

Çalışma	Kapsam	Yöntem	Değişkenler	Bulgu
Da ve diğerleri (2011)	ABD Sermaye Piyasası Firmaları	Panel veri analizi	GAT (Pay piyasası kodu) İşlem hacmi, getiri, reklam harcamaları	Pay piyasaları kodlarının aranma sıklığı ile işlem hacmi, getiri, reklam harcamaları arasında pozitif yönlü ilişkisi tespit edilmiştir.
Bank ve diğerleri(2011)	Almanya Menkul Kıymet Piyasası	Panel veri analizi	GAT İşlem Hacmi, likidite	GAT ile işlem arasında negatif ilişki tespit edilmiştir.
Drake ve diğerleri(2012)	S&P 500	Panel veri analizi	Haberler, kazanç duyurusu, medya ilgisi GAT	Medya ilgisi, haberler ve kazanç duyurusu ile GAT arasında pozitif ilişki tespit edilmiştir.
Latoeiro ve Ramos (2013)	Avrupa Menkul Kıymet Piyasaları	Panel veri analizi	GAT İşlem hacmi, volatilité ve getiri	GAT ile işlem hacmi ve volatilité arasında geçici pozitif, getiri arasında negatif ilişki tespit edilmiştir.
Aouadi ve diğerleri (2013)	Fransa Menkul Kıymet Piyasaları	Panel veri analizi	GAT Volatilité, likidite	GAT ile volatilité ve piyasa likiditesi arasında pozitif yönlü bir ilişki tespit edilmiştir.
Takeda ve Wakao (2014)	Japonya Borsası	Panel veri analizi	GAT İşlem hacmi, Getiri	GAT ile pay senedinin fiyatı ve işlem hacmi arasında pozitif yönlü bir ilişki tespit edilmiştir.
Fink ve Johann(2014)	Dax	Panel veri analizi	GAT Likidite, volatilité, getiri	Yatırımcı ilgisinin yüksek olduğu günlerde volatilité ile GAT arasında ilişki tespit edilirken likidite ve getiri arasında ilişki tespit edilememiştir.
Nurazi ve diğerleri (2015)	Endonezya Menkul Kıymetler Borsası	Panel veri analizi	GAT Likidite	GAT ile likidite arasında pozitif ilişki tespit edilmiştir.
Bijl ve diğerleri (2016)	S&P 500	Panel veri analizi	GAT Getiri	GAT ile getiri arasında negatif yönlü ilişki tespit edilmiştir.
Adachi ve diğerleri (2017)	JASDAQ ve Mothers	Panel veri analizi	GAT Pay senedi fiyat hareketleri, likidite	GAT ile pay senedinin fiyatı ve likidite arasında pozitif yönlü ilişkisi tespit edilmiştir.
Ahluwalia (2018)	S&P 500	Panel veri analizi	GAT Getiri	Google üzerinden yapılan aramadaki artışlar ile getiri arasında anlamlı ilişki tespit edilirken aramadaki düşüşler ile anlamlı bir ilişki tespit edilememiştir
Nguyen ve diğerleri (2019)	Endonezya, Malezya, Filipinler, Taylan ve Vietnam	Dinamik panel veri GMM modeli	GAT Getiri	Google arama trendlerindeki artışların Filipinler, Tayland ve Vietnam’da pay senedi getirileri üzerinde önemli olumsuz etkileri olduğunu tespit etmişlerdir.

3.4. Araştırmada Test Edilen Modeller ve Hipotezler

Çalışmada kullanılan değişkenler doğrultusunda, yatırımcı ilgisinin pay senedi volatilitesine olan etkisini ortaya çıkarabilmek amacıyla, araştırma kapsamında oluşturulan regresyon modelleri Eşitlik 1 ve Eşitlik 2'deki gibi kurgulanmıştır.

Model 1 (Değişken Bazında Yatırımcı İlgisi ile Volatilite İlişkisi)

$$Vol_{it} = \alpha_1 + \beta_1 BORSA_{it} + \beta_2 HİSSE_{it} + \beta_3 KOD_{it} + \varepsilon_i \quad (1)$$

Model 2 (Toplam GAT Bazında Yatırımcı İlgisi ile Volatilite İlişkisi)

$$Vol_{it} = \alpha_1 + \beta_1 GAT_{it} + \varepsilon_i \quad (2)$$

Çalışmada yatırımcı ilgisi ile pay senedi volatilitesi arasındaki ilişki 2 model ile incelenmiştir. Bu kapsamda bağımsız değişkenler öncelikle değişken bazında analize dâhil edilmiş olup, sonra toplam olarak analize dâhil edilmiştir. Bu doğrultuda çalışmada 4 hipotez kurgulanmıştır. İlgili hipotezler aşağıdaki gibidir.

H₁: “Banka adı borsa” arama sonuçları ile pay senedi volatilitesi arasında ilişki vardır.

H₂: “Banka adı hisse” arama sonuçları ile pay senedi volatilitesi arasında ilişki vardır.

H₃: “Bankalara ait BIST kodu” arama sonuçları ile pay senedi volatilitesi arasında ilişki vardır.

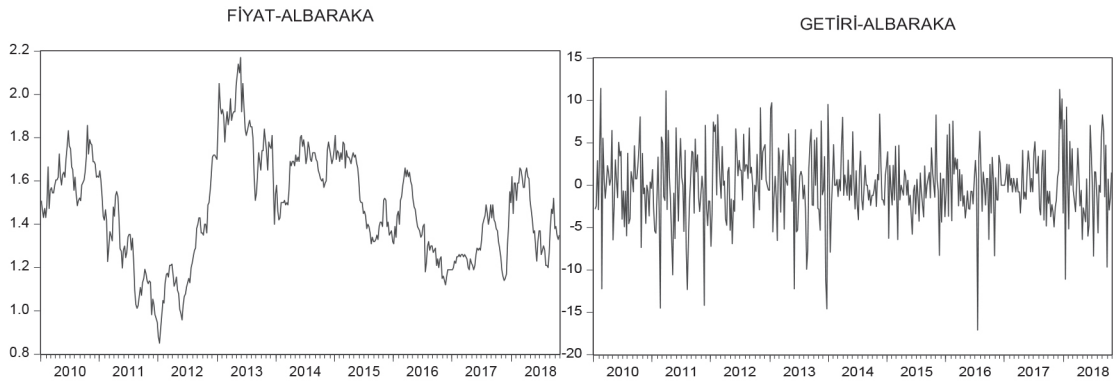
H₄: Toplam GAT arama sonuçları ile pay senedi volatilitesi arasında ilişki vardır.

4. BULGULAR

4.1. Volatilite Analiz Sonuçları

Bu süreç, çalışmanın bağımlı değişkenini oluşturmak adına gerçekleştirilmiştir. Bu bağlamda, veri setini oluşturan ilk banka olan Albaraka Türk Katılım Bankası A.Ş. için volatilité metodolojisi işletilmiş ve ilgili analiz sonuçları ilerleyen kısımda sunulmuştur. Çalışmada tekrara düşmemek ve anlatım bütünlüğünü bozmamak adına diğer bankalar için yapılan volatilité modellemelerine ilişkin sürece yer verilmemiş olup yalnızca modelleme sonrasında elde edilen koşullu varyans grafikleri Şekil 3'te gösterilmiştir.

Çalışmada, Albaraka Türk Katılım Bankası A.Ş. bankasına ait volatilité tahminlemesi, simetrik koşullu varyans modeli ile yapılmıştır. Çalışmanın ilgili döneminde bankaya ait kapanış fiyatları kullanılarak sürekli getiri hesaplanmıştır. İlgili dönemde Albaraka Türk Katılım Bankası A.Ş. bankasına ait volatilité tahminini gerçekleştirebilmek için ilk varsayım olan serinin durağan olması durumu analiz edilmiştir. Bu kapsamda Albaraka Türk Katılım Bankası A.Ş. bankasına ait zaman serisinin fiyat ve getiri grafikleri Şekil 1'de gösterilmiştir.



Şekil 1. Albaraka Türk Katılım Bankası A.Ş.'ye ilişkin fiyat ve getiri grafikleri

Şekil 1 incelendiğinde, Albaraka Türk Katılım Bankası A.Ş.'ye ait fiyat serisinin durağan bir yapıda olmadığı ve birim kök içerdiği söylenebilir. Albaraka serisine ilişkin getiri grafiği incelendiğinde ise seride durağanlığın sağlanmış olduğu görülmektedir. Albaraka getiri serisinin ortalama değer aralığında artış

veya azalış gösterdiği ve serinin birim kök içermediği grafikten gözlemlenmektedir. Bu durum, birim kök testleri ile desteklenebilmektedir. Bu doğrultuda, Albaraka Türk Katılım Bankası A.Ş. serisine ilişkin birim kök test sonuçları Çizelge 3'te gösterilmiştir.

Çizelge 3. Birim kök test sonuçları (Albaraka)

	Test	Fark	Yüzde	Kritik Değer	t-İstatistiği	Olasılık D.	Karar
Sabit	ADF	Düzye	% 1	-3,444373	-21,85720	0,0000	I(0)
			% 5	-2,867617			
			%10	-2,570070			
	PP	Düzye	% 1	-3,444373	-21,85741	0,0000	I(0)
			% 5	-2,867617			
			%10	-2,570070			
Sabit ve Trend	ADF	Düzye	% 1	-3,978177	-21,83391	0,0000	I(0)
			% 5	-3,419642			
			%10	-3,132432			
	PP	Düzye	% 1	-3,978177	-21,83412	0,0000	I(0)
			% 5	-3,419642			
			%10	-3,132432			

H_0 =Birim Kök Vardır. H_1 =Birim Kök Yoktur.

Çalışmada, “Genişletilmiş Dickey-Fuller (ADF)» ve “Philips Peron (PP)” testleri kullanılmıştır. ADF ve PP test sonuçlarına göre elde edilen test istatistikleri ve olasılık değerleri incelendiğinde yokluk hipotezi reddedilmektedir. Bu doğrultuda serinin ADF ve PP testlerine göre düzeyde durağan oldukları, birim kök içermedikleri ortaya çıkarılmıştır. Durağanlık varsayımı sonrasında bir diğer varsayım olan normal dağılım test edilmiştir. Normal dağılım ve tanımlayıcı istatistik sonuçları, Çizelge 4'te sunulmuştur.

Çizelge 4. Tanımlayıcı istatistikler (Albaraka Getiri)

Örneklem: 01.03.2010-10.28.2018	
Ortalama	-0,02422
Medyan	0,000000
Maksimum	11,41909
Minimum	-17,09578
Std. Sap.	4,17859
Çarpıklık	4,39910
Basıklık	-0,35209
Jarque-Bera	47,02267
J-B Olasılık	0,000000
Gözlem	460

Tanımlayıcı istatistik sonuçlarına göre, Albaraka Türk Katılım Bankası A.Ş.'ye ait getiri ortalamasının negatif olduğu görülmektedir. Endekste maksimum getiri %11,41, minimum getiri ise -%17,09 olarak belirlenirken; çarpıklık katsayı 4,39, basıklık katsayısı ise -0,35 olarak belirlenmiştir. Jarque-Bera olasılık değeri kritik değer olan 0,05'in altındadır ve serinin normal dağıldığını ifade eden yokluk hipotezi reddedilmektedir. Genellikle finansal verilerin normal dağılımı sağlanamamaktadır. Bu nedenle seriye ilişkin ARMA Modeli Schwarz Bayesyan Bilgi Kriteri (SBIC) esas alınarak belirlenmiştir. Bu kapsamda 5. gecikmeye kadar olan AR (p) ve MA (q) değerleri için kombinasyonlar oluşturulmuştur. Schwarz Bilgi Kriteri sonuçları Çizelge 5'te gösterilmiştir.

Çizelge 5. Schwarz Bayesyan bilgi kriterine göre ARMA(p/q) (Albaraka)

p/q	0	1	2	3	4	5
0	5,699999	5,735160	5,748488	5,759352	5,771307	5,782126
1	5,735161	5,748489	5,761416	5,772315	5,783159	5,789048
2	5,748486	5,761533	5,760738	5,773966	5,787345	5,801486
3	5,759590	5,772593	5,773961	5,788470	5,799955	5,813926
4	5,771681	5,783237	5,792922	5,800175	5,806970	5,812411
5	5,781048	5,787702	5,800900	5,813528	5,812534	5,825695

Schwarz Bilgi Kriteri değerleri incelendiğinde, Albaraka Katılım Bankası Türk A.Ş. için ARMA (0,0) modelinin katsayısı 5,699999 olduğu gözlemlenmekte ve bu katsayının diğer modellerde sağlanan katsayılarından daha düşük olduğu görülmektedir. Bu nedenle de en uygun model olarak ARMA (0,0) seçilmiştir. Başlangıç modeli belirlendikten sonra, Albaraka Türk Katılım Bankası A.Ş. serisine ilişkin değişen varyans probleminin olup olmadığı 1, 5, 10, 20 ve 30. gecikme değerleri için ARCH-LM Testi ile araştırılmıştır. Analiz sonuçları Çizelge 6'da sunulmuştur.

Çizelge 6. ARCH LM değişen varyans test sonuçları (Albaraka)

ARMA (0,0)	F İst.	F İst. Anlamlılık	Göz. R ²	R ² Anlamlılık
1	13,72420	0,0002	13,38237	0,0003
5	2,900794	0,0137	14,23786	0,0142
10	1,440335	0,1597	14,29524	0,1599
20	0,934423	0,5431	18,78717	0,5357
30	0,902202	0,6183	27,31597	0,6066

ARCH-LM test sonuçlarına göre 1. ve 5. gecikme değerleri için hesaplanan olasılık değerlerinin kritik değer olan 0,05'in altında olduğu gözlemlenmekte ve seriye ait hata teriminin sabit varyanslı olduğunu savunan sıfır hipotezi reddedilmiş olup getirilerin değişen varyansa sahip olduğunu gösteren alternatif hipotez kabul edilmiştir. Bu doğrultuda seride değişen varyans sorunu olduğu tespit edilmiştir. Volatilité tahmini yapılabilmesi için varsayımlardan biri olan otokorelasyon ise hata terimleri korelogramları ile test edilmiştir.

Çizelge 7. Hata terimleri korelogramları (Albaraka)

ARMA (0,0)	1	5	10	20	30
AC	0,171	0,045	0,066	-0,011	-0,001
PAC	0,171	0,046	0,060	-0,025	-0,013
Q-İst.	13,493	14,530	18,047	24,401	34,098
Olas.	0,000	0,013	0,054	0,225	0,277

Çizelge 7'de yer alan analiz sonuçları değerlendirildiğinde, Q istatistiği olasılık değerlerinin 1. ve 5. gecikmeli değerler için kritik değer olan 0,05'in altında olduğu ve seride otokorelasyon sorununun da bulunduğu görülmektedir. 10., 20. ve 30. gecikmede ise Q istatistiği olasılık değerlerinin kritik değer üstünde olduğu ve otokorelasyon sorununun bulunmadığı gözlemlenmektedir. Albaraka Türk Katılım Bankası A.Ş. serisinde varlığı belirlenen değişen varyans ve otokorelasyon sonrasında volatilité tahmini için bir diğer varsayım olan seride doğrusal olmayan unsurların yer alıp almadığının test edilmesi gerekmektedir. Bu doğrultuda seride doğrusal unsurların varlığı Brock, Dechert ve Schienkman (1987) BDS Doğrusallık Testi ile incelenmiştir. BDS Test sonuçları Çizelge 8'de sunulmuştur. İncelenen seride doğrusal olmayan unsurlar tespit edilmesi durumunda volatilité tahminlemesi yapabilmek için sadece serideki doğrusal unsurları dikkate alan ARMA modeli yerine ARCH/GARCH türev modellerinin kullanılması gerekmektedir.

Çizelge 8. BDS doğrusallık test sonuçları (Albaraka)

Boyut	BDS İst.	Std. Hata	z-ist.	Olas. Değ.
2	0,017758	0,003886	4,569369	0,0000
3	0,028761	0,006179	4,654499	0,0000
4	0,034185	0,007362	4,643486	0,0000
5	0,036055	0,007677	4,696668	0,0000
6	0,035227	0,007407	4,756108	0,0000

BDS Test sonuçlarına göre, Albaraka Türk Katılım Bankası A.Ş. için de BDS testi olasılık değerlerinin 0,05 kritik değerinin altında olduğu belirlenmiştir. Bu doğrultuda serilerin doğrusal unsurlar içermediğini ifade eden yokluk hipotezi reddedilmiş olup serinin doğrusal olmayan unsurlar içerdiğini ifade eden alternatif hipotez kabul edilmiştir. Bu nedenle volatilité tahmini için ARMA modelinin yeterli olmadığı görülmüş ve yerine ARCH/GARCH türevi modellerin kullanılması gerektiği tespit edilmiştir.

Çizelge 9. ARMA (0,0) volatilité tahmin modeli sonucu (Albaraka)

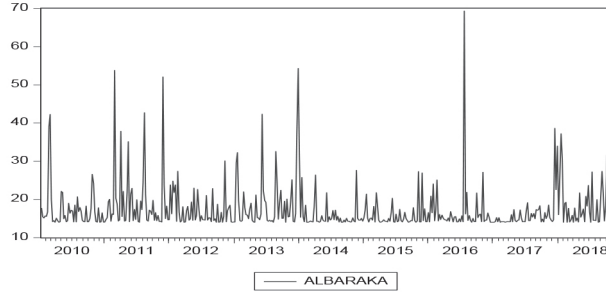
Modeller	Katsayılar							
	α_0	α_1	α_2	α_3	β_1	β_2	β_3	γ_1
ARCH (p=1, q=0)	0,411	0,190	-	-	-	-	-	-

Albaraka Türk Katılım Bankası A.Ş. serisi için simetrik ve asimetrik modeller ile oynaklık tahminlemesi gerçekleştirilmiştir. ARCH, GARCH, IGARCH, TGARCH, APGARCH ve EGARCH modellerine ilişkin katsayılar hesaplanmış ve bu katsayıların modellere ait kısıtları aşip aşamadıkları incelenmiştir. İnceleme sonucunda Albaraka serisi için sadece ARCH (1) volatilité modelinin ilgili kısıtları taşıdığı belirlenirken, diğer modeller negatif katsayı taşımama ya da olasılık değerlerinin anlamsız olmama kısıtlarından dolayı analiz kapsamına dâhil edilememiştir. Serilerin normal dağılmaması doğrultusunda Student-t dağılımı kullanılarak volatilité model tahminlemesi gerçekleştirilmiştir. ARCH modelinde, α_0 sabit katsayısının 0'dan büyük çıkması ve olasılık değerinin de anlamlı olması gerekirken, modeldeki ARCH etkisini ifade eden α_1 katsayısının da 1'den küçük çıkması ve anlamlı olması gerekmektedir. Buna ek olarak bu katsayıların pozitif olması da ARCH volatilité modelinin geçerliliği için ön koşullardan biridir. Dolayısıyla Çizelge 10'da Albaraka serisi için yukarıda belirtilen kısıtların tamamını sağlayan ARCH (1) volatilité tahmin modeline ilişkin sonuçlara yer verilmiştir. Seriyeye ilişkin volatilité tahmin sonuçları incelendiğinde, Albaraka getiri serisinde geçmiş dönem şoklarının cari dönemdeki volatilitéyi etkilediği belirlenmiştir. Geçerli olan modellerin, serilerde varlığı tespit edilen değişen varyans ve otokorelasyon sorunlarını çözüp çözmediğine ilişkin sonuçlar, Çizelge 10'da gösterilmiştir.

Çizelge 10. ARCH LM değişen varyans test sonuçları ve hata terimleri korelogramları (Albaraka)

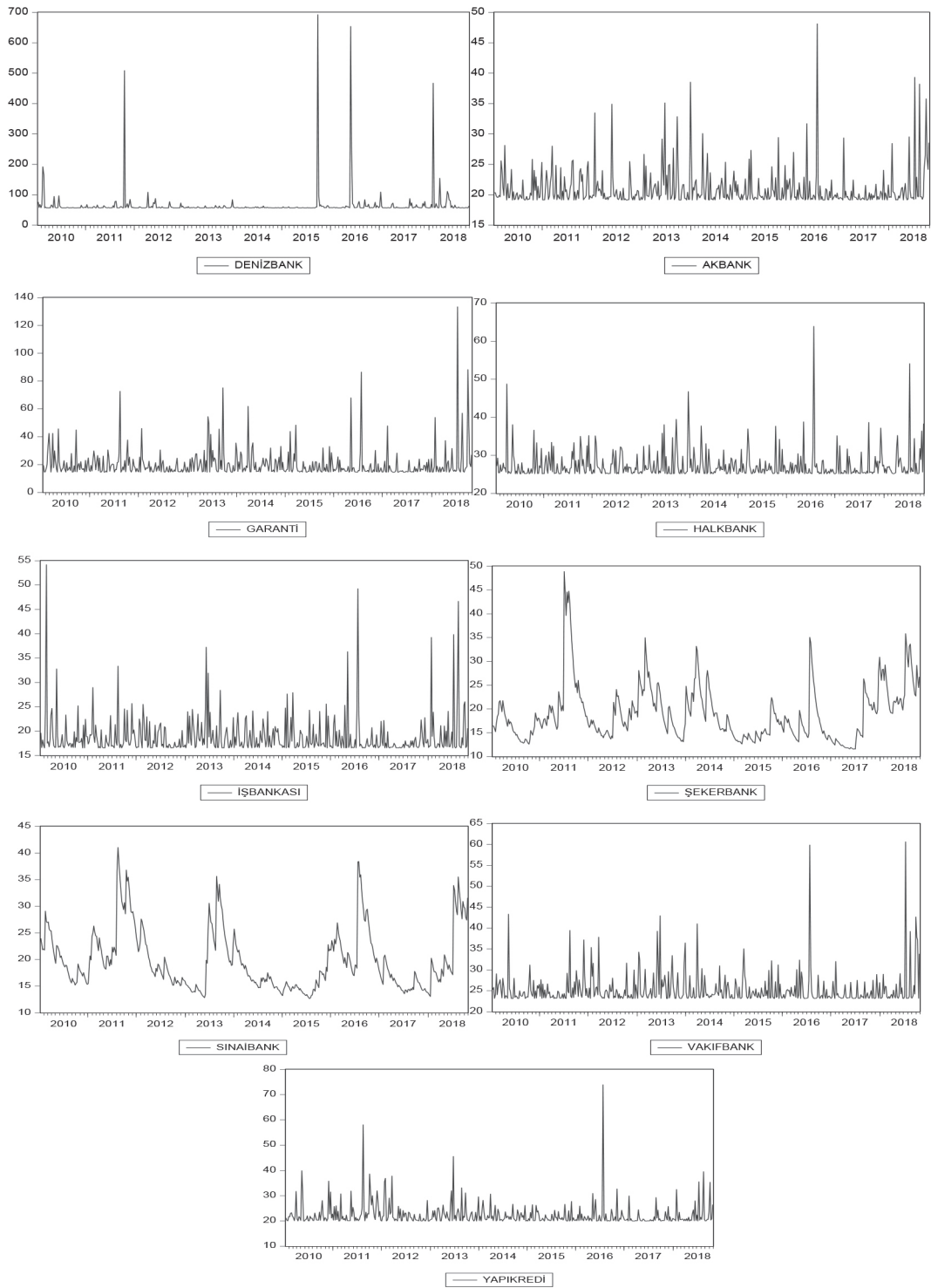
ARCH LM Test Sonuçları						
Seri	ARCH (1)	1	5	10	20	30
ARMA (0,0)	F İst.	0,008920	0,572723	0,540653	0,563392	0,584212
	F İst. Olasılık	0,9248	0,7209	0,8612	0,9365	0,9625
	Gözlenen R ²	0,008959	2,883490	5,474579	11,52271	18,09328
	R ² Olasılık	0,9246	0,7179	0,8573	0,9315	0,9570
Hata Terimleri Korelogramları						
Seri	ARCH (1)	1	5	10	20	30
ARMA (0,0)	AC	0,004	0,074	0,062	-0,022	0,001
	PAC	0,004	0,075	0,057	-0,041	-0,015
	Q-İstatistik	0,0090	2,8895	5,3146	11,703	18,505
	Olasılık	0,924	0,717	0,869	0,926	0,950

Çizelge 10'da ARCH (1) modelinin farklı gecikme dönemlerinde hata terimine ilişkin otokorelasyon ve değişen varyans sorunlarını giderdiği de tespit edilmiştir. Volatilite tahmin sonuçlarına göre Albaraka Türk Katılım Bankası A.Ş. için anlamlılık ve parametre kısıt koşullarını sağlayan ARCH (1) modelinin geçerli olduğu belirlenmiştir. ARCH (1) volatilite analizi sonrasında elde edilen Albaraka getiri serisine ait koşullu varyans grafiği Şekil 2'de gösterilmiştir.



Şekil 2. Albaraka Türk Katılım Bankası A.Ş. serisinin koşullu varyansı

ARCH (1) volatilite analizi sonrasında elde edilen Albaraka getiri serisine ait koşullu varyans grafiği değerlendirildiğinde, incelenen dönemde getiri serisine ilişkin varyans en yüksek değere 2016 yılında ulaşmıştır. Zaman serisi içerisinde varyansın, 2011 ve 2013 yıllarında da diğer yıllara göre daha yüksek olduğu da ifade edilebilmektedir. Çalışmada incelenen diğer bankalara ait volatilite modelleri sonucunda elde edilen koşullu varyans grafiklerine Şekil 3'te yer verilmiştir.



Şekil 3. BIST Banka Endeksi'nde yer alan bankalara ilişkin serilerin koşullu varyans grafikleri

4.2. Panel Veri Analiz Sonuçları

Yatırımcı ilgisi ile pay volatilitesi arasındaki ilişkiyi belirlemeye yönelik gerçekleştirilen panel regresyon veri analizi sonucunda elde edilen bulgular ve bu bulgular doğrultusunda yapılan değerlendirmeler aşağıdaki çizelgelerde gösterilmiştir. Panel veri analizi kapsamında öncelikle, analizde kullanılan değişkenlere dair tanımlayıcı istatistiklere yer verilmiştir. Sonrasında panel veri analizi için sınanması gerekli varsayımlar doğrultusunda, çoklu doğrusal bağlantı, yatay kesit bağımlılığı, homojenlik ve durağanlığa ilişkin gerçekleştirilen analizler sunulmuştur. Çizelge 11’de analizlerde kullanılan bağımlı ve bağımsız değişkenlere ilişkin tanımlayıcı istatistikler yer almaktadır.

Çizelge 11. Tanımlayıcı istatistikler

	VOL	BORSA	HİSSE	KOD	GAT
Ortalama	4,906617	40,11587	42,95152	37,41326	120,4807
Medyan	4,564293	40,00000	43,00000	35,00000	120,0000
Maksimum	26,31221	100,0000	100,0000	100,0000	300,0000
Minimum	3,399616	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
Std. Sap.	1,288762	26,20088	25,64190	25,75580	54,84623
Çarpıklık	4,331342	0,167342	0,156702	0,360363	0,052830
Basıklık	50,06346	2,455269	2,445506	2,575220	2,663259
Jarque-Bera	438918,9	78,34290	77,75636	134,1445	23,87372
J-B Olasılık	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000007
Gözlem	4600	4600	4600	4600	4600

Çizelge 11’de; Pay senedi volatilitesi (VOL), Banka adı borsa (BORSA), Banka adı hisse (HİSSE), Bankaların BIST kodu (KOD), Borsa, hisse, kod toplamı (GAT) ile gösterilmektedir.

Çalışmanın bağımlı değişkeni olan pay senedi volatilitesi (VOL) için tanımlayıcı istatistik sonuçları incelendiğinde VOL değerleri ortalama 4,90, standart sapması ise 1,28 olarak gerçekleşmiştir. Çalışmanın yatırımcı ilgisini temsil eden bağımsız değişkenlerine bakıldığında, GAT değerleri 0-100 arasında değer aldığı için en yüksek ve en düşük değerleri 100 ve 0 olmuştur. Toplamı temsil eden (GAT) ise üç bağımsız değişken toplandığı için en yüksek 300 değerini en düşük 0 değerini almıştır. Standart sapmaları açısından değerlendirildiğinde haftalar itibarıyla önemli değişkenlikler göstermediği söylenebilir.

Jarque-Bera olasılık değeri incelendiğinde, JB olasılık değerinin kritik değer olarak kabul edilen 0,05’ten küçüktür. Dolayısıyla serilerin normal dağıldığını ifade eden temel hipotez reddedilmiştir ve seriler normal dağılıma uymamaktadır. Bu nedenle panel veri analizi kapsamında öncelikle bağımsız değişkenler arasında çoklu doğrusal bağlantı sorununun olup olmadığı normal dağılımın olmadığı durumunda kullanılan Spearman korelasyon analizi ile araştırılmıştır. Spearman Korelasyon Analizi ile elde edilen bulgular Çizelge 12’de sunulmuştur.

Çizelge 12. Spearman Korelasyon test sonuçları

	BORSA	HİSSE	KOD	GAT
BORSA	1,0000			

HİSSE	0,4194	1,0000		
	31,3657	-----		
	0,0000	-----		
KOD	0,1276	0,2402	1,0000	
	8,7298	16,7989	-----	
	0,0000	0,0000	-----	
GAT	0,7205	0,7686	0,6184	1,0000
	70,5221	81,5446	53,4179	-----
	0,0000	0,0000	0,0000	-----

Çizelge 12’de açıklayıcı değişkenler arasında çoklu doğrusal bağlantı varsayımını test etmek için değişkenler arasındaki korelasyon katsayısı incelenmiştir. Değişkenler arasındaki korelasyon katsayısının 0,75’in üzerinde olması sorun yaratmaktadır (Albayrak, 2005). Çalışmada açıklayıcı değişkenler arasındaki en yüksek korelasyon katsayısı 0,76 olarak HİSSE ve GAT arasında hesaplanmıştır. Çalışmada açıklayıcı değişken olarak kullanılan GAT verisi, diğer açıklayıcı değişkenler olan BORSA, HİSSE ve KOD toplamından oluşmaktadır. Dolayısıyla, GAT ile HİSSE arasında yüksek düzeyde ilişki çıkması olağandır. Ancak her iki değişkenin açıklayıcı değişken olarak aynı modelde yer alması sonuçların sapmalı ve tutarsız olmasına neden olabilmektedir. Bu bağlamda çalışmada GAT açıklayıcı değişkeni için bağımlı değişkenler doğrultusunda ayrı modeller oluşturulmuştur.

Seriler arasında yatay kesit bağımlılığının olması durumunda bu durumun dikkate alınarak analiz yapılması gerekmektedir. Dikkate alınmadığı durumda analiz bulgularında sapmalar ve tutarsız sonuçlar elde edilebilmektedir (Breusch- Pagan, 1980; Pesaran, 2004). Bu kapsamda panel veri analizi öncesi yatay kesit bağımlılığının olup olmadığı test edilmiştir. Analizde, Ullah ve Yagamata (2008) LMadj Testi, LM Testindeki sapmaları ve Pesaran CD Testindeki korelasyon toplamının sıfır olma ihtimalini ortadan kaldırmakta ve T boyutunun N boyutundan büyük olduğu durumlarda kullanıldığı için hem panel bazında hem de değişken bazında yatay kesit bağımlılığını test etmek için kullanılmıştır. Analize ilişkin sonuçlar Çizelge 13’te sunulmuştur.

Çizelge 13. Yatay kesit bağımlılığı test sonuçları

Gösterge	Test	İstatistik	Olasılık
PANEL (Model 1 Vol)	LMadj PUY, 2008	238.145	0,000
PANEL (Model 2 G-Vol)	LMadj PUY, 2008	245.958	0,000
VOL	LMadj PUY, 2008	159.622	0,000
BORSA	LMadj PUY, 2008	26.351	0,000
HİSSE	LMadj PUY, 2008	19.050	0,000
KOD	LMadj PUY, 2008	14.927	0,000
GAT	LMadj PUY, 2008	16.658	0,000

H₀: Yatay Kesit Bağımlılığı yoktur, H₁: Yatay Kesit Bağımlılığı vardır.

Çizelge 13 incelendiğinde, hem tüm panel modelleri için hem de kullanılan tüm değişkenler için hesaplanan olasılık değerleri 0,05’ten küçük çıkmıştır. Bu nedenle sıfır hipotezi reddedilmektedir. Serilerde hem panel bazında hem de değişken bazında yatay kesit bağımlılığı sorunu söz konusudur. Bu nedenle durağanlık sınaması yapılırken yatay kesit bağımlılığını dikkate alan ikinci nesil testler kullanılmıştır. Panel veri

analizinde seriler arasında yatay kesit bağımlılığı sonrasında durağanlık için uygulanması gereken birim kök testlerinin belirlenmesinde homojenlik testlerinin yapılması da gerekmektedir. Homojenlik, panel bazında ve her bir değişken için ayrı ayrı yapılabilmektedir. Pesaran ve Yamagata (2008) delta testleri ile sabit terimin ve eğim katsayılarının her bir firma açısından homojen ya da heterojen olduğuna karar verilebilmektedir. Çizelge 14'te modeller için gerçekleştirilen homojenite analiz sonuçları gösterilmiştir.

Çizelge 14. Panel bazında Pesaran ve Yamagata (2008) delta test sonuçları

Değişken	$\tilde{\Delta}$	Olas. Değ.	$\tilde{\Delta}_{adj}$	Olas. Değ.
<i>Model 1 Vol</i>				
α (Sabit Terim)	1,051	0,147	1,057	0,145
β BORSA	0,127	0,449	0,127	0,449
β HİSSE	0,956	0,170	0,959	0,169
β KOD	1,236	0,108	1,241	0,107
<i>Model 2 G-Vol</i>				
α (Sabit Terim)	2,791	0,003	2,800	0,003

H_0 : Homojenlik vardır, H_1 : Homojenlik yoktur.

Sabit terim ve her bir değişkenin eğim katsayılarının homojenliğine ilişkin yapılan delta testi sonuçlarına göre, model 1 için delta ve düzeltilmiş delta olasılık değerlerinin 0,05 anlamlılık düzeyinden büyük olduğu belirlenmiştir. Dolayısıyla sabit terimin ve her bir değişkenin eğim katsayılarının homojen olduğu belirlenmiştir. Model 2 için delta ve düzeltilmiş delta olasılık değerlerinin 0,05 anlamlılık düzeyinden küçük olduğu belirlenmiştir. Bu doğrultuda sabit terimin ve her bir değişkenin eğim katsayılarının heterojen olduğu tespit edilmiştir. Panel bazında homojenlik sınaması sonrasında değişken bazında da homojenite test edilmiştir. Değişken bazında homojenite test sonuçları, Çizelge 15'te yer almıştır.

Çizelge 15. Değişken bazında Pesaran ve Yamagata (2008) delta test sonuçları

Değişken	$\tilde{\Delta}$	Olas. Değ.	$\tilde{\Delta}_{adj}$	Olas. Değ.
VOL	165,829	0,000	166,373	0,000
GAT	15,491	0,000	15,542	0,000
BORSA	18,314	0,000	18,374	0,000
HİSSE	38,107	0,000	38,232	0,000
KOD	23,173	0,000	23,248	0,000

H_0 : Homojenlik vardır, H_1 : Homojenlik yoktur.

Değişken bazında homojenite test sonuçları incelendiğinde, bütün değişkenler için delta olasılık değerlerinin kritik değer olan 0,05'ten küçük olduğu belirlenmiştir. Bu doğrultuda sıfır hipotezi reddedilmekte ve bu değişkenlerin, heterojen oldukları sonucuna ulaşılmaktadır. Yatay Kesit Bağımlılığı (YKB) ve homojenlik test sonuçları sonrasında değişkenlere ait serilerin durağanlıkları için YKB'yi dikkate alan, heterojen ve homojen serilerde kullanılabilen ikinci nesil birim kök testleri kullanılmıştır. Bu doğrultuda panel bazında değişkenlerin durağanlıkları PANIC Birim Kök Testi ile incelenmiştir. Analiz sonuçları Çizelge 16'da gösterilmiştir.

Çizelge 16. PANIC panel birim kök testi sonuçları

Seviye	Sabit		Sabit ve Trend	
	İstatistik	p-değeri	İstatistik	p-değeri
VOL				
$Z_{\hat{\epsilon}}^c$	8,8544	0,0000	8,6141	0,0000***
$P_{\hat{\epsilon}}^c$	76,0000	0,0000	74,4807	0,0000***
GAT				
$Z_{\hat{\epsilon}}^c$	9,4868	0,0000	9,4868	0,0000***
$P_{\hat{\epsilon}}^c$	80,0000	0,0000	80,0000	0,0000***
BORSA				
$Z_{\hat{\epsilon}}^c$	9,4868	0,0000	9,4868	0,0000***
$P_{\hat{\epsilon}}^c$	80,0000	0,0000	80,0000	0,0000***
HİSSE				
$Z_{\hat{\epsilon}}^c$	8,3144	0,0000	8,3059	0,0000***
$P_{\hat{\epsilon}}^c$	72,5849	0,0000	72,5312	0,0000***
KOD				
$Z_{\hat{\epsilon}}^c$	9,4868	0,0000	9,4868	0,0000***
$P_{\hat{\epsilon}}^c$	80,0000	0,0000	80,0000	0,0000***

H_0 : Birim kök vardır, H_1 : Birim kök yoktur.

***, ** ve * sırasıyla %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeyini göstermektedir.

Çizelge 16'da yer alan PANIC testi için Maksimum ortak faktör sayısı 2 olarak alınmıştır. Maksimum gecikme uzunluğu 12 olarak belirlenmiştir.

Çizelge 16'daki PANIC Test sonuçları incelendiğinde, tüm değişkenlere ilişkin hesaplanan olasılık değerlerinin kritik değer olarak kabul edilen 0,05'ten küçük olduğu tespit edilmiştir. Bu doğrultuda birim kökün varlığına işaret eden sıfır hipotezi reddedilmektedir. Dolayısıyla tüm değişkenlerin düzeyde durağan oldukları belirlenmiştir. Çalışmada değişkenlere ait serilerin durağanlıklarına ilişkin gerçekleştirilen bir diğer test ise Smith ve diğerlerinin (2004) İkincil Nesil Birim Kök Testidir. Smith ve diğerlerinin (2004) Panel Birim Kök Testi sonuçları Çizelge 17'de sunulmuştur.

Çizelge 17. Smith ve diğerlerinin (2004) ikincil nesil birim kök testi sonuçları

	Sabit		Sabit ve Trend	
	İstatistik	Olasılık D.	İstatistik	Olasılık D.
VOL				
<i>t-bar</i>	-6,644	0,000***	-6,662	0,000***
WS	-6,448	0,000***	-6,483	0,000***
GAT				
<i>t-bar</i>	-4,349	0,000***	-4,602	0,000***
WS	4,376	0,000***	-4,626	0,000***
HİSSE				
<i>t-bar</i>	-4,201	0,000***	-4,678	0,000***
WS	-4,178	0,000***	-4,635	0,000***
BORSA				
<i>t-bar</i>	-5,410	0,000***	-5,805	0,000***
WS	-5,411	0,000***	-5,824	0,000***
KOD				
<i>t-bar</i>	-5,177	0,000***	-5,664	0,000***
WS	-5,187	0,000***	-5,661	0,000***

H₀: Birim kök vardır, H₁: Birim kök yoktur.

Çizelge 17’de Birim Kök Testi için Maksimum gecikme uzunluğu 12 olarak alınmış ve optimal gecikme uzunlukları genelden özele (general-to-specific) yaklaşımı ile belirlenmiştir. Olasılık değerleri 500 yineleme dağılımından elde edilmiştir.

Çizelge 17’deki test sonuçları incelendiğinde, tüm değişkenlere ilişkin hesaplanan olasılık değerlerinin kritik değer olarak kabul edilen 0,05’ten küçük olduğu tespit edilmiştir. Bu doğrultuda birim kökün varlığına işaret eden sıfır hipotezi reddedilmektedir. Dolayısıyla tüm değişkenlerin düzeyde durağan oldukları belirlenmiştir. Smith ve diğerlerinin (2004) İkincil Nesil Birim Kök Test sonuçları, PANIC Test sonuçlarını destekler niteliktedir. Çalışmada, birim kök için gerçekleştirilen bir diğer test de yatay kesit ve panel bazında durağanlığı test edebilen CADF ve CIPS Birim Kök Testidir. CADF ve CIPS Test sonuçları Çizelge 18’de sunulmuştur.

Çizelge 18’deki CADF ve CIPS testleri için Maksimum gecikme uzunluğu 12 olarak alınmış ve optimal gecikme uzunlukları, Schwarz bilgi kriterine göre belirlenmiştir. CADF istatistiği kritik değerleri, sabitli modelde -3,81 (%1), -3,22 (%5) ve -2,91 (%10) (Pesaran 2007, tablo I(b), s: 275) ; sabit ve trendli modelde -4,28 (%1), -3,69 (%5) ve -3,39 (%10) (Pesaran 2007, tablo I (c), s: 276). Panel istatistiği kritik değerleri, sabitli modelde -2.53 (%1), -2,32 (%5) ve -2,21 (%10) (Pesaran 2007, tablo II (b), s: 280) ; sabit ve trendli modelde -3.03 (%1), -2,83 (%5) ve -2,73 (%10) (Pesaran 2007, tablo II (c), s: 281). Panel istatistiği, CADF istatistiklerinin ortalamasıdır.

Çizelge 18’deki CADF ve CIPS Birim Kök Test sonuçları incelendiğinde, tüm değişkenlere ilişkin hesaplanan CIPS test istatistik değerlerinin mutlak değerleri kritik değerlerden büyüktür. Dolayısıyla birim kök vardır şeklinde kurulan sıfır hipotezi reddedilmektedir ve serilerin düzeyde durağan oldukları belirlenmiştir. Model 1’de değişken bazında yatırımcı ilgisi ile volatilité arasındaki ilişki incelenmiştir. Bu ilişkinin belirlenebilmesi için sabit etkiler modeli, rassal etkiler modeli ve havuzlanmış modelden hangisinin tahminleme için kullanılacağına F testi, Breusch-Pagan LM (1980) ve Honda (1985) Testleri ile karar verilmiştir. Bu testlere ilişkin analiz sonuçları Çizelge 19’da gösterilmiştir.

Çizelge 18. CADF ve CIPS Birim Kök Testi sonuçları

	GAT				HİSSE				BORSA				KOD				VOL			
	Sabit		Sabit ve Trend		Sabit		Sabit ve Trend		Sabit		Sabit ve Trend		Sabit		Sabit ve Trend		Sabit		Sabit ve Trend	
	Gec.	CADF	Gec.	CADF	Gec.	CADF	Gec.	CADF	Gec.	CADF	Gec.	CADF	Gec.	CADF	Gec.	CADF	Gec.	CADF	Gec.	CADF
Albaraka	1	-10,3***	1	-11,2***	1	-11,9***	1	-13,1***	1	-12,6***	1	-13,8***	1	-12,6***	1	-12,9***	1	-12,9***	1	-12,9***
Akbank	2	-6,7***	2	-8,5***	2	-6,7***	2	-8,5***	2	-6,2***	2	-7,9***	1	-11,6***	1	-12,1***	1	-14,2***	1	-14,4***
Denizbank	3	-7,1***	3	-8,1***	3	-4,0***	3	-5,1***	1	-12,9***	1	-13,1***	1	-12,6***	1	-14,8***	1	-12,5***	1	-12,5***
Garanti	4	-5,0***	4	-5,1***	1	-8,1***	1	-8,5***	4	-4,8***	4	-4,8***	1	-12,2***	1	-12,5***	1	-12,4***	1	-12,4***
Halkbank	1	-9,3***	1	-9,4***	5	-6,3***	5	-6,3***	1	-11,9***	1	-12,0***	1	-12,0***	1	-12,1***	1	-13,6***	1	-13,7***
İş bankası	1	-8,6***	1	-9,9***	6	-3,5***	1	-9,6***	1	-8,7***	1	-9,7***	1	-12,8***	1	-12,9***	1	-12,8***	1	-12,8***
Şekerbank	1	-11,3***	1	-11,3***	1	-11,6***	1	-11,6***	1	-13,6***	1	-13,7***	1	-11,0***	1	-11,5***	1	-5,7***	1	-5,8***
Sinai	1	-10,3***	1	-10,3***	1	-12,1***	1	-12,7***	1	-12,1***	1	-13,2***	1	-3,2***	8	-8,3***	1	-8,1***	1	-8,0***
Vakıfbank	1	-11,8***	1	-11,9***	1	-12,1***	1	-12,1***	1	-11,4***	1	-12,3***	1	-11,8***	1	-12,3***	1	-12,5***	1	-12,6***
Yapı Kredi	1	-11,8***	1	-11,8***	1	-12,9***	1	-13,0***	1	-12,6***	1	-13,1***	1	-13,8***	1	-14,0***	1	-12,4***	1	-12,6***
CIPS		-9,2***		-9,8***		-8,9***		-10,0***		-10,7***		-11,4***		-11,4***		-12,3***		-11,7***		-11,8***

H_0 : Birim kök vardır. H_1 : Birim kök yoktur.

***, ** ve * sıfır hipotezinin sırasıyla %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeyinde reddedildiğini göstermektedir.

Çizelge 19. Model 1 için tahmin modeli belirleme analiz sonuçları

Test	İstatistik	p-değeri	Hipotez	Karar
F-grup_ sabit	1212,100	0,000000	H_0 : Kesit etkisi varken zaman etkisi yoktur.	Ret
F-zaman_ sabit	3,001269	0,000000	H_0 : Zaman etkisi varken kesit etkisi yoktur.	Ret
F-iki yönlü_ sabit	26,27566	0,000000	H_0 : Kesit ve zaman etkisi yoktur	Ret
LM-grup_rassal	452876,0	0,000000	H_0 : Kesit etkisi varken zaman etkisi yoktur.	Ret
LM-zaman_rassal	6,228918	0,012568	H_0 : Zaman etkisi varken kesit etkisi yoktur.	Ret
LM- iki yönlü_rassal	452882,2	0,000000	H_0 : Kesit ve zaman etkisi yoktur	Ret
Honda-grup_rassal	672,9606	0,000000	H_0 : Kesit etkisi varken zaman etkisi yoktur.	Ret
Honda-zaman_rassal	-2,495780	0,993716	H_0 : Zaman etkisi varken kesit etkisi yoktur.	Reddedilemez
Honda-iki yönlü_rassal	474,0902	0,000000	H_0 : Kesit ve zaman etkisi yoktur.	Ret

Çizelge 19'daki F Testi sonuçları incelendiğinde, olasılık değerinin kritik değer altında olduğu tespit edilmiş ve yokluk hipotezi reddedilmiştir. Bu nedenle modelin havuzlanmış model yerine sabit etkiler modeli ile tahmin edilmesi daha etkindir. Ek olarak grup ve zaman etkilerinin varlığına ilişkin test istatistikleri incelendiğinde, tahmin edilecek modelde çift yönlü zaman ve grup etkilerinin olduğu tespit edilmiştir.

Breuch-Pagan LM (1980) ve Honda (1985) Test sonuçlarına göre, her iki test için de olasılık değeri kritik değer altında olduğu için Rassal Etkiler Modelinin, havuzlanmış modele göre etkinliği ortaya koyulmuştur. Grup ve zaman etkilerinin varlığına ilişkin test istatistikleri incelendiğinde; LM Testinde F Testinde olduğu gibi tahmin edilecek modelde çift yönlü bir etkinin olduğu belirlenirken, Honda Testinde ise grup etkisinin olduğu tek yönlü Rassal Etkiler Modelinin geçerli olduğu belirlenmiştir. Herhangi bir çalışmada kullanılan veriler, belirli spesifik bir gruptan ve belirli bir dönem esas alınarak oluşturulmuş ise modellerin nihai tahminlemede Sabit Etkiler Modelinin kullanılması gerekmektedir (Baltagi, 2005: 12). Bu kapsamda çalışmanın veri seti dikkate alındığında sabit etkiler modelinin daha etkin ve tutarlı sonuçlar verdiği öngörülmüş ve tercih edilmiştir. Sabit Etkiler Modeli esas alınarak hesaplanmış değişen varyans ve otokorelasyon test istatistikleri Çizelge 20'de sunulmuştur.

Çizelge 20. Model 1 sabit etkiler modeli için değişen varyans ve otokorelasyon test sonuçları

Değişen Varyans		
Breusch-Pagan-Godfrey LMh_fixed	6047,386	0,000000
Otokorelasyon		
Baltagi ve Li (1991) LMp-stat	228,5693	0,000000
Born ve Breuing (2016) LMp*-stat	233,0575	0,000000
Durbin-Watson	1,553143	

Değişen varyans için H_0 : Değişen Varyans yoktur, H_1 : Değişen Varyans vardır.

Otokorelasyon için H_0 : Otokorelasyon yoktur, H_1 : Otokorelasyon vardır.

Sabit Etkiler Modeli esas alınarak hesaplanmış değişen varyans ve otokorelasyona ilişkin değerler incelendiğinde, Breusch-Pagan-Godfrey LM olasılık değerinin, 0,05 kritik değerinden küçük olduğu belirlenmiş ve yokluk hipotezi reddedilmiştir. Dolayısıyla hata terimlerinin varyansları tüm kesitler için sabit değildir ve kovaryansları sıfırdan farklıdır. Diğer bir deyişle panelde değişen varyans sorunu söz konusudur. Otokorelasyon testlerine ilişkin sonuçlar değerlendirildiğinde, Baltagi ve Li (1991) LM ve Born ve Breuing LM (2016) test olasılık değerleri, kritik değer altında gerçekleşmekte ve yokluk hipotezi reddedilmektedir. Başka bir deyişle, hata terimlerinin birbirini izleyen değerleri birbirinden bağımsız değildir ve otokorelasyon sorunu mevcuttur. 1000 gözlem sayısı için 0,05 anlamlılık düzeyinde Durbin-Watson (DW) istatistiğinin dL (alt) sınır değeri 1,9667 ve dU (üst) sınır değeri 1,9679 olarak tespit edilmiştir (Bhargava ve diğerleri, 1982). DW test istatistik tablosunda gözlem sayısı en düşük 50 en yüksek 1000'dir ve gözlem sayısı arttıkça alt ve üst sınır değerleri yükselmektedir. Çalışmanın gözlem sayısının 4610 olduğu dikkate alındığında DW

test istatistiğinin otokorelasyon için tam bir sonuç vermeyeceği açıktır. Ancak Model 5'te hesaplanan DW istatistik değerinin, alt sınır değerinin çok altında olduğu görülmektedir. Dolayısıyla DW, Baltagi ve Li (1991) LM ve Born ve Breuing LM (2016) testlerinde elde edilen sonuçlar birbirini desteklemektedir. Model 1'de değişen varyans ve otokorelasyon sorunlarının varlığı tespit edilmiştir. Söz konusu sorunların varlığı durumunda dirençli tahminciler kullanılarak doğru sonuçların alınması sağlanmaktadır. Dolayısıyla çalışmada, dirençli tahminci olan White Period ile panel standart hataların düzeltilmesi yoluyla tahminleme gerçekleştirilmiştir. Tahmin sonuçları, Çizelge 21'de sunulmuştur.

Çizelge 21. Model 1 için panel veri analiz sonuçları

Bağımlı Değişken: VOL				
Yöntem: White Period				
Değişken	Katsayı	Std. Hata	t-İstatistiği	Olasılık D.
BORSA	0,023106	0,007168	3,223643	0,0013***
HİSSE	0,014745	0,011558	1,275732	0,2021
KOD	-0,002545	0,012960	-0,196407	0,8443
Sabit	4,792140	0,062304	76,91588	0,0000***

, **, ve * simgeleri katsayıların sırasıyla %1, %5 ve %10 önem düzeylerinde anlamlı olduğunu göstermektedir. $R^2=0,756270$, Düzeltilmiş $R^2=0,728461$, Regresyonun Standart Hatası=0,671566, F-istatistik=27,19491, Olasılık (F- istatistik) =0,000000

Çizelge 21'de yatırımcı ilgisinin değişken bazında volatiliteye olan etkisinin tespit edilebilmesi için oluşturulan Model 1 doğrultusunda elde edilen tahmin sonuçları yer almaktadır. Analiz sonuçları incelendiğinde, modelin bir bütün olarak anlamlılığını ifade eden F istatistik olasılık değerinin %1 anlamlılık düzeyinde anlamlı olduğu ve açıklayıcı değişkenlerin bağımlı değişkendeki değişimin %75,6'sını (R^2) açıkladığı belirlenmiştir. Modelde BORSA ile volatilité arasında istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif ilişki tespit edilmiştir. Dolayısıyla BORSA bağımsız değişkeni için kurgulanan Hipotez 1 kabul edilmektedir. Bu bağlamda, BORSA değişkenindeki %1'lik artış volatilitéde yaklaşık olarak %2,3'lük artışa yol açmaktadır. Diğer taraftan KOD ve HİSSE değişkenleri ile volatilité arasında anlamlı herhangi bir ilişki tespit edilememiştir. KOD ve HİSSE değişkenleri için kurgulanan Hipotez 2 ve Hipotez 3 reddedilmektedir.

Model 2'de toplam GAT bazında yatırımcı ilgisi ile volatilité arasındaki ilişki incelenmiştir. Bu ilişkinin belirlenebilmesi için sabit etkiler modeli, rassal etkiler modeli ve havuzlanmış modelden hangisinin tahminleme için kullanılacağına F Testi, Breusch-Pagan LM (1980) ve Honda (1985) testleri ile karar verilmiştir. Bu testlere ilişkin analiz sonuçları Çizelge 22'de gösterilmiştir.

Çizelge 22. Model 2 için tahmin modeli belirleme analiz sonuçları

Test	İstatistik	p-Değeri	Hipotez	Karar
F-grup_ sabit	1243,386	0,000000	H_0 :Kesit etkisi varken zaman etkisi yoktur.	Ret
F-zaman_ sabit	3,010082	0,000000	H_0 :Zaman etkisi varken kesit etkisi yoktur.	Ret
F-iki yönlü_ sabit	26,89195	0,000000	H_0 :Kesit ve zaman etkisi yoktur.	Ret
LM-grup_rassal	465944,0	0,000000	H_0 :Kesit etkisi varken zaman etkisi yoktur.	Ret
LM-zaman_rassal	7,101244	0,007703	H_0 :Zaman etkisi varken kesit etkisi yoktur.	Ret
LM- iki yönlü_rassal	465951,1	0,000000	H_0 :Kesit ve zaman etkisi yoktur.	Ret
Honda-grup_rassal	682,6009	0,000000	H_0 :Kesit etkisi varken zaman etkisi yoktur.	Ret
Honda-zaman_rassal	-2,664816	0,996148	H_0 :Zaman etkisi varken kesit etkisi yoktur.	Reddedilemez
Honda-iki yönlü_rassal	480,7874	0,000000	H_0 :Kesit ve zaman etkisi yoktur.	Ret

Çizelge 22'deki F Testi sonuçları incelendiğinde, olasılık değerinin kritik değerinin altında olduğu tespit edilmiş ve yokluk hipotezi reddedilmiştir. Bu nedenle, modelin havuzlanmış model yerine sabit etkiler modeli ile tahmin edilmesi daha etkindir. Ayrıca grup ve zaman etkilerinin varlığına ilişkin test istatistikleri incelendiğinde, tahmin edilecek modelde çift yönlü zaman ve grup etkilerinin olduğu tespit edilmiştir. Breusch-Pagan LM (1980) ve Honda (1985) test sonuçlarına göre, her iki test için de olasılık değeri kritik değerinin altında olduğu için Rassal Etkiler Modelinin, havuzlanmış modele göre etkinliği ortaya koyulmuştur. Grup ve zaman etkilerinin varlığına ilişkin test istatistikleri değerlendirildiğinde, LM testinde, F testinde olduğu gibi tahmin edilecek modelde çift yönlü bir etkinin olduğu belirlenirken, Honda testinde ise grup etkisinin olduğu Tek Yönlü Rassal Etkiler Modelinin geçerli olduğu belirlenmiştir. Çalışmanın veri seti dikkate alındığında Sabit Etkiler Modelinin daha etkin ve tutarlı sonuçlar verdiği öngörülmüş ve bu doğrultuda tercih edilmiştir. Sabit Etkiler Modeli esas alınarak hesaplanmış değişen varyans ve otokorelasyon test istatistikleri Çizelge 23'te sunulmuştur.

Çizelge 23. Model 2 sabit etkiler modeli için değişen varyans ve otokorelasyon test sonuçları

Değişen Varyans		
Breusch-Pagan-Godfrey LMh_fixed	6058,395	0,000000
Otokorelasyon		
Baltagi ve Li (1991) LMp-stat	228,2764	0,000000
Born ve Breitung (2016) LMp*-stat	232,7617	0,000000
Durbin-Watson	1,553487	

Değişen varyans için H_0 : Değişen Varyans yoktur, H_1 : Değişen Varyans vardır
Otokorelasyon için H_0 : Otokorelasyon yoktur, H_1 : Otokorelasyon vardır.

Sabit Etkiler Modeli esas alınarak hesaplanmış değişen varyans ve otokorelasyona ilişkin değerler incelendiğinde, Breusch-Pagan-Godfrey LM olasılık değerinin, 0,05 kritik değerinden küçük olduğu belirlenmiş ve yokluk hipotezi reddedilmiştir. Dolayısıyla hata terimlerinin varyansları tüm kesitler için sabit değildir ve kovaryansları sıfırdan farklıdır. Diğer bir deyişle panelde değişen varyans sorunu söz konusudur. Otokorelasyon testlerine ilişkin sonuçlar değerlendirildiğinde, Baltagi ve Li (1991) LM ve Born ve Breitung LM (2016) test olasılık değerleri, kritik değerinin altında gerçekleşmekte ve yokluk hipotezi reddedilmektedir. Diğer bir deyişle, hata terimlerinin birbirini izleyen değerleri birbirinden bağımsız değildir ve otokorelasyon sorunu mevcuttur. Dolayısıyla DW, Baltagi ve Li (1991) LM ve Born ve Breitung LM (2016) testlerinde elde edilen sonuçlar birbirini desteklemektedir.

Model 2'de değişen varyans ve otokorelasyon sorunlarının varlığı tespit edilmiştir. Söz konusu sorunların varlığı durumunda dirençli tahminçiler kullanılarak doğru sonuçların alınması sağlanmaktadır. Model 1 ve 2'de dirençli tahminçiler kullanılarak model tahmini yapılmış ve en iyi sonucu veren yöntem tercih edilmiştir. Model 1'de White Period Yöntemi ile tahminleme gerçekleştirilirken, Model 2'de dirençli tahminci olan Beck ve Katz (1995) tarafından geliştirilen Period SUR (PCSE) yöntemi ile panel standart hataların düzeltilmesi yoluyla tahminleme gerçekleştirilmiştir. Tahmin sonuçları Çizelge 24'te sunulmuştur.

Çizelge 24. Model 2 için panel veri analiz sonuçları

Bağımlı Değişken: VOL				
Yöntem: Period SUR (PCSE)				
Değişken	Katsayı	Std. Hata	t-İstatistiği	Olasılık D.
GAT	0,042007	0,021252	1,976623	0,0482**
Sabit	4.713597	0,097651	48,26964	0,0000***

, **, ve * simgeleri katsayıların sırasıyla %1, %5 ve %10 önem düzeylerinde anlamlı olduğunu göstermektedir. $R^2=0,756233$, Düzeltilmiş $R^2=0,728551$, Regresyonun Standart Hatası =0,671455, F-istatistik=27,31856, Olasılık (F- istatistik) =0,000000

Çizelge 24’te yatırımcı ilgisinin toplam GAT bazında volatiliteye olan etkisinin tespit edilebilmesi için oluşturulan Model 2 doğrultusunda elde edilen tahmin sonuçları yer almaktadır. Analiz sonuçları incelendiğinde, modelin bir bütün olarak anlamlılığını ifade eden F istatistik olasılık değerinin %5 anlamlılık düzeyinde anlamlı olduğu ve açıklayıcı değişkenlerin bağımlı değişkendeki değişimin %75,6’sını (R^2) açıkladığı belirlenmiştir. Modelde GAT ile volatilité arasında istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif ilişki tespit edilmiştir. Dolayısıyla GAT değişkeni için kurgulanan Hipotez 4 kabul edilmektedir. Bu bağlamda, diğer bağımsız değişkenlerin toplamını ifade eden GAT değişkenindeki %1’lik artış volatilitéde yaklaşık olarak %4,2’lik artışa yol açmaktadır. Çalışmada elde edilen bu bulgular Mao ve diğerleri (2011), Vlastakis ve Markellos (2012) ve Aouadi ve diğerleri (2013) tarafından yapılan çalışmalarda ulaşılan bulgular ile benzerlik göstermektedir.

Modellerin sonuçları değerlendirildiğinde yatırımcıların Google arama motoru üzerinden “bankalara ilişkin BIST kodu” ve “banka adı hisse” aramaları volatilité üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etki yaratmaktadır. Ancak “banka adı borsa” aramasının ve bu anahtar kelimelerin toplamından oluşan toplam yatırımcı ilgisini ifade eden “toplam GAT” değişkeninin volatilité üzerinde pozitif yönlü bir etki yarattığı tespit edilmiştir. Herhangi bir değişkenin, belirli bir ortalama değere göre çok yüksek artış veya azalış göstermesi volatilité olarak tanımlanabilmektedir ve finansal varlığın fiyatında meydana gelen dalgalanmaları göstermektedir. Bu kapsamda çalışmanın bulguları Barber ve Odean (2008) tarafından geliştirilen fiyat baskısı hipotezini destekler niteliktedir. Barber ve Odean (2008)’e göre yatırımcı ilgisi pay senedi için fiyat artışına sebep olmaktadır. Bu kapsamda yatırımcı ilgisinin artış veya azalış göstermesi doğrudan fiyatlara yansıtacağı için pay senedi fiyatında yükseliş veya düşüşlere yol açacağı için serinin ortalamadan sapmasına yol açabilecektir. Bu durum volatilitéyi oluşturan bir unsur olarak karşımıza çıkmaktadır.

5. SONUÇ

Davranışsal finans, etkin piyasa hipotezinin varsayımı olan rasyonel yatırımcı davranışına eleştirel bir bakış açısı getirerek, yatırımcıların aldığı finansal kararlarda duygularının önemli rolü olduğunu vurgulamıştır. Davranışsal finans alanındaki çalışmalar ile birlikte piyasaya yeni bir bilgi gelmesi dahi yatırımcı ilgisinin piyasayı etkileyeceği gözlemlenmiştir. Yatırımcı ilgisi doğrudan ölçülebilen bir kavram olmadığı için ilk yapılan çalışmalarda genellikle anket ve haber analizlerinden faydalanılmıştır. Ardından yapılan çalışmalarda aktif yatırımcı ilgisinin ölçümünde arama motoru ve sosyal medya verileri dâhil olmak üzere çok büyük ölçekli web verilerinden yararlanılmaya başlanmıştır.

Çalışmada, yatırımcı ilgisinin pay senedi volatilitésine olan etkisi BIST Banka endeksine kote olan bankalar üzerinde 2010-2018 döneminde ortaya çıkarmak olarak amaçlanmıştır. GAT verilerinin 2004 yılından itibaren kullanıcıların hizmetine sunulması, ilk yıllarda verilerin yetersizliği ve çalışmanın sonuçlarının 2008 küresel krizinin etkilerinden arındırılması amacıyla araştırma dönemi 2010-2018 olarak belirlenmiştir. BIST Banka Endeksi’nde yer alıp yeterince GAT verisine ulaşılamamış olmasından dolayı analize dâhil edilemeyen bankalar ICBC Turkey Bank A.Ş., QNB Finansbank A.Ş. ve Türkiye Kalkınma Bankası A.Ş. olmuştur. Bu doğrultuda çalışmada yatırımcı ilgisinin ölçümü için Google’ın halka açık bir uygulaması olan Google Trends’den elde edilen “banka adı hisse”, “banka adı borsa”, “bankaların BIST Kodu” ve bu üç anahtar kelimenin toplamı olan “toplam GAT” anahtar kelimelerinin aranma sıklıkları kullanılmıştır. Çalışmanın bağımlı değişkeni olan volatilité yapılarının tahminlenmesinde ilk olarak her bir banka için ayrı ayrı serilerin durağanlıkları araştırılmış, en uygun başlangıç modeli SBIC’e göre belirlenmiştir. Serilerin normal dağılıma uyup uymadıkları, değişen varyans ve otokorelasyon sorunlarının olup olmadığı ve serinin doğrusal olmayan unsurlar içerip içermediği incelenmiştir. Seriler için en uygun ARMA modeli belirlendikten sonra simetrik ve asimetrik volatilité modelleri sınanmış ve katsayılar hesaplanmıştır. Sonrasında ise volatilité modellerinde elde edilen katsayı ve anlamlılık kısıtları doğrultusunda model karşılaştırması yapılarak en uygun volatilité modeli Albaraka Türk Katılım Bankası A.Ş. için ARCH (1,0), Şekerbank T.A.Ş için GARCH (1,1) diğer bankalar için ise ARCH (1,1) olarak tespit edilmiştir. Tespit edilen modellerle volatilité tahminlemesi yapılmış ve koşullu değişen varyans hata terimleri elde edilmiştir. Bankalara ilişkin hesaplanan koşullu değişen varyans hata terimlerinin karekökü alınarak, bir sonraki aşama olan panel regresyon modelinde bağımlı değişken olarak kullanılacak seriler elde edilmiştir.

Yatırımcı ilgisi pay senedi volatilitesi arasındaki ilişkiyi ortaya çıkarmak amacıyla çalışmanın bağımlı değişkeni olan volatilitesi esas alınarak değişken bazında ve toplam GAT bazında olmak üzere 2 model kurulmuştur. Model 1’de değişken bazında yatırımcı ilgisi ile volatilitesi arasındaki ilişki incelenmiştir. Modelde F istatistik olasılık değerinin %1 anlamlılık düzeyinde anlamlı olduğu ve açıklayıcı değişkenlerin bağımlı değişkendeki değişimin %75,6’sını (R^2) açıkladığı belirlenmiştir. Modelde BORSA ile volatilitesi arasında istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif ilişki tespit edilmiştir. BORSA değişkenindeki %1’lik artış volatilitede yaklaşık olarak %2,3’lük artışa yol açtığı sonucuna ulaşılmıştır. HİSSE ve KOD değişkenleri ile volatilitesi arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki tespit edilememiştir. Bu doğrultuda yatırımcıların “banka adı hisse”, ve “bankaların BIST Kodu” aramalarının volatilitesiye etkisi yokken “banka adı borsa” aramasının pozitif yönlü etkisi bankaların koşullu değişen varyans grafikleri incelenerek açıklanabilir. Bankalara ilişkin serilerin kriz dönemlerinde ortalama değerden saptığı ve volatilitesi kümelenmelerinin yaşandığı görülmektedir. Bu doğrultuda kriz dönemlerinde yatırımcıların piyasanın genel durumu hakkında bilgi toplamak adına Google araması yaparken ilk akıllarına gelen anahtar kelimenin borsa olduğu söylenebilir. Model 2’de F istatistik olasılık değerinin %5 anlamlılık düzeyinde anlamlı olduğu ve açıklayıcı değişkenlerin bağımlı değişkendeki değişimin %75,6’sını (R^2) açıkladığı belirlenmiştir. Modelde GAT ile volatilitesi arasında istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif ilişki tespit edilmiştir. BORSA, KOD ve HİSSE bağımsız değişkenlerin toplamını ifade eden GAT değişkenindeki %1’lik artış volatilitede yaklaşık olarak %4,2’lik artışa yol açmaktadır. Çalışmada elde edilen bu bulgular Mao ve diğerleri (2011), Vlastakis ve Markellos (2012) ve Aouadi ve diğerleri (2013) tarafından yapılan çalışmalarda ulaşılan bulgular ile benzerlik göstermektedir.

Analizler bir bütün olarak yorumlandığında seçilen anahtar kelimeler kapsamında yatırımcı ilgisinin ölçümü için kullanılan GAT verileri ile BIST Banka Endeksi’nde işlem gören bankaların pay senedi volatilitesi arasında pozitif yönlü bir ilişkiden söz edilebilmektedir. Elde edilen bulgulara göre yatırımcıların piyasa ile ilgili bilgileri araştırıp keşfetmeleri volatilitesiye dolayısıyla fiyatları etkilemektedir. Bu doğrultuda piyasada kamuya açıklanmış bilgilerin fiyatlara tam yansımamış olduğu gözlemlenmekte olup bu durum EPH formlarından yarı güçlü formda piyasa etkinliğini reddetmektedir. Çalışmanın sonuçları Yatırımcı Tanınmışlık Hipotezi (Merton, 1987) ve Fiyat Baskısı Hipotezini (Barber ve Odean, 2008) destekler nitelikte gerçekleşmiştir. Teorilere göre yatırımcılar genelde ilgilerini çeken pay senedini aktif olarak araştırır ve satın alır bu da yatırımcının dikkatini çeken pay senedi için fiyat ve getiri artışına sebep olur. Bu kapsamda, yatırımcı ilgisinde meydana gelen artış veya doğrudan fiyatlara yansiyarak, fiyatta yükseliş veya düşüşlere sebep olarak serinin ortalamadan sapmasına yol açabilecektir. Bu durum volatilitesiye oluşturan bir unsur olarak karşımıza çıkmaktadır.

Çalışmadan elde edilen sonuçlar, geleneksel teorilerin geçerliliğinin test edilmesi, rasyonel davranışa karşı davranışsal önyargının varlığının ortaya çıkarılması açısından önem arz etmektedir. Ayrıca çalışma, yatırımcı tanınmışlık hipotezi ve dikkat teorisinin (fiyat baskısı hipotezi) test edilmesine ek olarak finansal kararlarda arama motorları verilerinin de güvenilir olduğunu göstermektedir. Çalışmanın sonuçları yatırımcı ilgisinin volatilitesiye artırıcı etkisini yorumlayabilen ve alım satım stratejilerinde kullanabilen ulusal ve uluslararası yatırımcılar açısından önemlidir. Kaynakların verimli alanlara yönlendirilebilmesi için finansal piyasaların gelişmesi, derinleşmesi, yatırımcı sayısının artması ve fiyatların piyasada sağlıklı oluşması gerekmektedir. Bu kapsamda GAT verilerinin ve çalışmanın sonuçlarının, finansa birçok potansiyel araştırmaya motivasyon sağlaması ve yatırım stratejileri oluşturmada kullanılması önerilebilir. Böylece tasarrufların etkin ve verimli alanlara yönlendirilmesi sağlanabilir.

Gelecek çalışmalarda analiz dönemi, analizde yatırımcı ilgisini ölçmek için Google Trends’te aratılan anahtar kelimeler, analizin uygulandığı sektör ve firmalar farklı ele alınarak çalışma geliştirilebilir.

KAYNAKÇA

- ADACHI, Y., MASUDA, M. ve TAKEDA, F. (2017), **Google Search Intensity and Its Relationship to the Returns and Liquidity of Japanese Startup Stocks**, Pacific-Basin Finance Journal, 46 (B), 243-257.
- AHLUWALIA, S. (2018), **Effect of Online Searches on Stock Returns**, Accounting and Finance Research, 7 (1), 70-81.
- ALBAYRAK, A. S. (2005), **Çoklu Doğrusal Bağlantı Halinde En küçük Kareler Tekniğinin Alternatifi Yanlı Tahmin Teknikleri ve Bir Uygulama**, ZKÜ Sosyal Bilimler Dergisi, 1 (1), 105-107.
- AOUADİ, A., AROURİ, M. ve TEULON, F. (2013), **Investor Attention and Stock Market Activity: Evidence from France**. Economic Modelling, 35, 674-681.
- BALTAGI, B.H. (2005). **Econometric Analysis of Panel Data**, John Wiley&Sons, Ltd., England.
- BALTAGI, B.H. ve LI, Q. (1991), **A Joint Test for Serial Correlation and Random Individual Effects**, Statistics and Probability Letters, 11 (3), 277-280.
- BANK, M., LARCH, M., ve PETER, G. (2011), **Google Search Volume and Its Influence on Liquidity and Returns of German Stocks**, Financial Markets and Portfolio Management, 253, 239-264.
- BARBER, B. M. ve ODEAN, T. (2008), **All That Glitters: The Effect of Attention and News on the Buying Behavior of Individual and Institutional Investors**, Review of Financial Studies, 2 (2), 785-818.
- BECK, N. ve KATZ, J. N. (1995), **What to Do (and not to Do) with Time-Series Cross-Section Data**, American Political Science Review, 89 (3), 634-647.
- BHARGAVA, A., FRANZINI, L. ve NARENDRANATHAN, W. (1982), **Serial Correlation and The Fixed Effects Model**, The Review of Economic Studies, 49 (4), 533-549.
- BİJL, L., KRİNGHAUG, G., MOLNAR, P. ve SANDVİK, E. (2016), **Google Searches and Stock Returns**, International Review of Financial Analysis, 45, 150-156.
- BODIE, Z., KANE, A. ve MARCUS, A. (2003), **Essentials of Investments**, 5th Edition, The McGraw Hill, USA.
- BORN, B. ve BREITUNG, J. (2016), **Testing for Serial Correlation in Fixed-Effects Panel Data Models**, Econometric Reviews, 35 (7), 1290-1316.
- BREUSCH, T.S. ve PAGAN, A. (1980), **The Lagrange Multiplier Test and Its Applications to Model Specification in Econometrics**, Review of Economic Studies, 47 (1), 239-253.
- BROCK, W., DECHERT, W. D. ve SCHEINKMAN, J. (1987), **A Test for Independence Based on the Correlation Dimension**, University of Wisconsin at Madison, Working Paper.
- DA, Z., ENGELBERG, J. ve GAO, P. (2011), **In Search of Attention**, The Journal of Finance, 66 (5), 1461-1499.
- DRAKE, M. S., ROULSTONE, D. T. ve THORNOCK, J. R. (2012), **Investor Information Demand: Evidence from Google Searches Around Earnings Announcements**, Journal of Accounting Research, 50 (4), 1001-1040.
- ERTEN, E. ve KORKMAZ, T. (2018), **Google Trends Arama Hacim Endeksi ve Borsa İstanbul İlişkisi**, 22. Finans Sempozyumu, Mersin.
- FAMA, E. F. (1970), **Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work**, The Journal of Finance, 25 (2), 383-417.
- FINK, C.ve JOHANN, T. (2014), **May I Have Your Attention, Please: The Market Microstructure of Investor Attention**, University of Mannheim Working Paper. 1-59.
- HONDA, Y. (1985), **Testing the Error Components Model with non-Normal Disturbances**, Review of Economic Studies, 52 (4), 681-690.
- JOSEPH, K., WINTOKI, M. B. ve ZHANG, Z. (2011), **Forecasting Abnormal Stock Returns and Trading Volume Using Investor Sentiment: Evidence from Online Search**, International Journal of Forecasting, 27 (4), 1116-1127.
- KAHNEMAN, D. (1973), **Attention and Effort**, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, NJ.
- KAHNEMAN, D. ve TVERSKY, A. (1974), **Judgement under Uncertainty: Heuristics and Biases**, Science, 185 (4157), 1124-1131.
- KAHNEMAN, D. ve TVERSKY, A. (1979), **Prospect Theory: An Analysis of Decision under Risk**, Econometrica, 47 (2), 263-291.

- KORKMAZ, T., ÇEVİK, E. İ. ve ÇEVİK, N. (2017), **Yatırımcı İlgisi ile Pay Piyasası Arasındaki İlişki: BIST-100 Endeksi Üzerine Bir Uygulama**, Business and Economics Research Journal, 8 (2), 203-215.
- LATOEIRO, P., RAMOS, S. B. ve VEIGA, H. (2013), **Predictability of Stock Market Activity Using Google Search Queries**, Universidad Carlos III de Madrid Working Paper. 13-06.
- LOUGHLIN, C. ve HARNISCH, E. (2013), **The Viability of Stocktwits and Google Trends to Predict the Stock Market**, ArXiv Working Paper, 1-19.
- MAO, H., COUNTS, S. ve BOLLEN, J. (2011), **Predicting Financial Markets: Comparing Survey, News, Twitter and Search Engine Data**, ArXiv Preprint, 1-10.
- MERTON, R. C. (1987), **A Simple Model of Capital Market Equilibrium with Incomplete Information**, The Journal of Finance, 42 (3), 483-510.
- NGUYEN, C.P., SCHINCKUS, C. ve NGUYEN, T. V. (2019), **Google Search and Stock Returns in Emerging Markets**, Borsa Istanbul Review, 19 (4), 288-296.
- NURAZI, R., KANUNLUA, P. S. ve USMAN, B. (2015), **The Effect of Google Trend as Determinant of Return and Liquidity in Indonesia Stock Exchange**, Jurnal Pengurusan, 45, 131-142.
- PESARAN, H. (2007), **A Simple Panel Unit Root Test in The Presence of Cross Section Dependence**. Journal of Applied Econometrics, 22 (2), 265-312.
- PESARAN, M. H. (2004), **General Diagnostic Tests for Cross Section Dependence in Panels**, Cambridge Working Papers in Economics, 435.
- PESARAN, M. H., ULLAH, A. ve YAMAGATA, T. (2008), **A Bias Adjusted LM Test of Error Cross Section Independence**, Econometrics Journal, 11 (1), 105-127.
- SMITH, G. P. (2012), **Google Internet Search Activity and Volatility Prediction in the Market for Foreign Currency**, Finance Research Letters, 9 (2), 103-110.
- SMITH, V., LEYBOURNE, S., KIM, T. H. ve NEWBOLD, P. (2004), **More Powerful Panel Data Unit Root Tests with an Application to Mean Reversion in Real Exchange Rates**. Journal of Applied Econometrics, 19, 147-170.
- TAKEDA, F. ve WAKAO, T. (2014), **Google Search Intensity and Its Relationship with Returns and Trading Volume of Japanese Stocks**, Pacific-Basin Finance Journal, 27 (C), 1-18.
- TANTAOPAS, P., PADUNGSAKSAWASDI, C. ve TREEPONGKARUNA, S. (2016), **Attention Effect via Internet Search Intensity in Asia-Pacific Stock Markets**, Pacific-Basin Finance Journal, 38 (C), 107-124.
- VLASTAKIS, N. ve MARKELLOS, R. N. (2012), **Information Demand and Stock Market Volatility**, Journal of Banking & Finance, 36 (6), 1808-1821.
- VOZLYUBLENNAIA, N. (2014), **Investor Attention, Index Performance, and Return Predictability**, Journal of Banking & Finance, 41 (C), 17-35.

YÜKSEK TEKNOLOJİLİ ÜRÜN İHRACATININ EKONOMİK BÜYÜME ÜZERİNDEKİ ETKİSİ: ÜST-ORTA GELİRLİ ÜLKELER İÇİN PANEL VERİ ANALİZİ

Gizem AKBULUT YILDIZ¹, Gülçin ADIYAMAN²

ÖZET

Amaç: Küreselleşen dünyada ülkelerin daha yüksek gelir seviyesine ulaşabilmelerindeki en önemli faktörlerden biri, yüksek teknolojiye dayalı ihracat desenine sahip olabilmeleridir. Özellikle yüksek gelirli ülkeler seviyesine çıkabilmeyi amaçlayan üst-orta gelirli ülkelerin sahip oldukları teknoloji düzeyi ile yaptıkları ihracatın ekonomik büyümelerini destekleyip desteklemediği oldukça önemli bir konudur. Çalışmanın amacı, 29 üst-orta gelirli ülkeye ilişkin yüksek teknoloji ürün ihracatının ekonomik büyüme üzerindeki etkisini araştırmaktır.

Yöntem: Bu çalışmada 1996-2017 dönemine ait panel veriler kullanılarak Eberhardt ve Teal (2010) tarafından geliştirilen Genişletilmiş Ortalama Grup (AMG) tahmincisi kullanılmıştır.

Bulgular: Analiz sonucuna göre yüksek teknoloji ürün ihracatının ekonomik büyüme üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi olmadığı bulgusu elde edilmiştir. Kontrol değişken olarak modele dâhil edilen gayri safi sabit sermaye oluşumu ve kamu harcamaları ekonomik büyümeyi istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif etkilerken toplam iş gücü değişkenine ilişkin istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit edilememiştir.

Özgünlük: Üst-orta gelirli ülkelerin daha yüksek bir gelir seviyesine ulaşmalarında yüksek teknoloji ürün ihracatının önemine dikkat çekilmesi açısından çalışmanın iktisat yazınına katkı sağlayacağı düşünülmektedir

Anahtar Kelimeler: Yüksek Teknolojili Ürün İhracatı, Ekonomik Büyüme, Panel Veri.

THE EFFECT of HIGH-TECH EXPORTS on ECONOMIC GROWTH: PANEL DATA ANALYSIS for UPPER-MIDDLE INCOME COUNTRIES

ABSTRACT

Purpose: In the globalizing world, one of the most important factors for countries to reach higher income levels is to have an export pattern based on high technology. It is a very important issue, especially if the countries in the upper- middle income level support the economic growth of their exports with the technology they have. The aim of the study is to investigate the effect of high technology product exports on economic growth in 29 upper-middle income countries.

Methodology: In this study, the Augmented Mean Group (AMG) estimator developed by Eberhardt and Teal (2010) using panel data for the period 1996-2017 was used.

Findings: According to the results of the analysis using the Augmented Mean Group (AMG) estimator, there was no statistically significant effect of high-tech product exports on economic growth. Gross fixed capital formation and public expenditures included in the model as control variable had a statistically significant and positive effect on economic growth, but there was no found statistically significant relationship regarding the total labor variable.

Originality: It is thought that the study will contribute to the economics literature in terms of drawing attention to the importance of high technology product exports in reaching a higher income level in upper-middle income countries.

Keywords: High-Tech Product Exports, Economic Growth, Panel Data.

¹ Doç. Dr. Gümüşhane Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İktisat Bölümü, gizemakbulut@gumushane.edu.tr, ORCID: 0000-0001-7492-2428 (*Sorumlu Yazar-Corresponding Author*)

² Yüksek Lisans Öğrencisi, Gümüşhane Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, glcnadymnn@hotmail.com, ORCID:0000-0002-9686-596X

1. GİRİŞ

İhracat ile ekonomik büyüme arasındaki ilişki ilk olarak merkantilist dönemde ele alınmasına rağmen Adam Smith ve David Ricardo tarafından geliştirilen teoriler ile birlikte literatürde önem kazanmıştır. Merkantilistler değerli altın ve maden stokları ile dış fazla oluşturmaya milli gelirin zenginliği olarak ifade ederken, Smith ve Ricardo gibi klasik iktisatçılar serbest ticaretin önemine vurgu yapmıştır. 1980'li yıllardan itibaren ise ithal ikameci politikalar yerine ihracatı teşvik etmeye yönelik politikaların uygulanmaya başlaması ülkelerin ticarete küreselleşmelerini sağlayan önemli gelişmelerden biri olmuştur. Küreselleşen dünyada pek çok ülke ihracatın niteliğine önem vererek teknolojiye dayalı ihracat yoluyla daha yüksek bir büyüme seviyesine ulaşmayı hedeflemektedir. Yüksek teknolojiye dayalı ihracat yapmak ülkelerin küresel piyasalarda rekabet gücünün artmasına, daha yüksek bir ihracat geliri elde etmesine, üretim maliyetlerini azaltmasına ve nihayetinde daha yüksek bir gelir seviyesine ulaşmalarına katkı sağlamaktadır.

İhracattaki artışın ekonomik büyümeye katkı sağladığı pek çok kanal bulunmaktadır. Bunlardan birincisi ihracat, ithal ham madde ve yatırım sermayesi malları için gerekli döviz ülkeye sağlamaktadır. İthal ikameci stratejiler izleyen ülkeler gerekli döviz girişini sağlayamadıklarında ödemeler dengesi sorunu ile karşılaşmaktadır. Ancak ihracatçı ülkeler yaptıkları ihracat neticesinde elde ettikleri dövizler ile ithal mala olan taleplerini karşılayabilmektedir. İkincisi, üretilen ürünlerin ihracatçıları, üretimlerini, ithal ikamesi altında mümkün olandan çok daha fazla uzmanlaştırabilirler. Gelişmekte olan ülke ihracatçıları, emek yoğun üretimlerde karşılaştırmalı avantajlarına dayanarak, çok sofistike ürünler için bile küresel üretim ve dağıtım sistemlerine katılabilmektedir. Üçüncüsü, imalat sanayi malları ihracatı, firmalara pazar büyüklüğünü iç ekonominin büyüklüğü ile sınırlayan ithal ikâmesinden çok daha büyük bir pazara satış yapmalarına izin vermektedir. Dördüncüsü, ihracat stratejisi teknolojik ilerlemeyi teşvik etmektedir. İmalat ihracatındaki hızlı büyüme, ara girdiler, teknoloji, sermaye malları ve ihracat pazarları sağlayan çok uluslu firmalarla yakın bağlar gerektirmektedir (Radelet, 1999).

Agénor, ve diğerlerine (2012) göre hızlı kalkınmanın ilk aşamasında yüksek büyüme sağlayan faktörler ve avantajlar, orta ve üst-orta gelir seviyelerine ulaşıldığında ortadan kalkmakta ve böylece kişi başına gelir artışını sürdürülebilmek için yeni büyüme kaynakları ihtiyacı ortaya çıkmaktadır. Birçok ülkenin ihracatlarını artırarak durgunluğun üstesinden geldiği göz önünde bulundurulduğunda, ihracata yönelik politika ve stratejiler genellikle en dinamik bileşen olan yüksek teknoloji ihracatı üzerine odaklanmış durumdadır (Sandu ve Ciocanel, 2014). Yüksek teknoloji ürün ihracatı, bilgisayarlar, eczacılık, bilimsel aletler, elektrikli makineler, tüketici elektroniği, yazılım, ulaşım elektroniği ve askeri ve sivil havacılık ürünleri gibi yüksek araştırma ve geliştirme yoğunluğuna sahip ürünlerin ihracatıdır. Elektronik veri işleme ekipmanı, yazılım, elektronik bileşenler ve telekomünikasyon ekipmanı gibi Bilgi Teknolojisi (IT) ürünler de aynı şekilde yüksek teknoloji ürünlerin bir parçasıdır (Gani, 2009). Lee (2011)'ye göre uçak, eczacılık ve elektronik gibi teknolojik içeriği yüksek olan ürünlerin ihracatı konusunda giderek daha fazla uzmanlaşmış olan ülkeler genellikle daha hızlı bir büyüme yaşamaktadırlar. Aksine, geri kalmış ülkelerin "geleneksel" veya tekstil ve gıda ürünleri gibi düşük teknoloji malların ihracatı konusunda giderek daha fazla uzmanlaşmaya yöneldikleri görülmektedir.

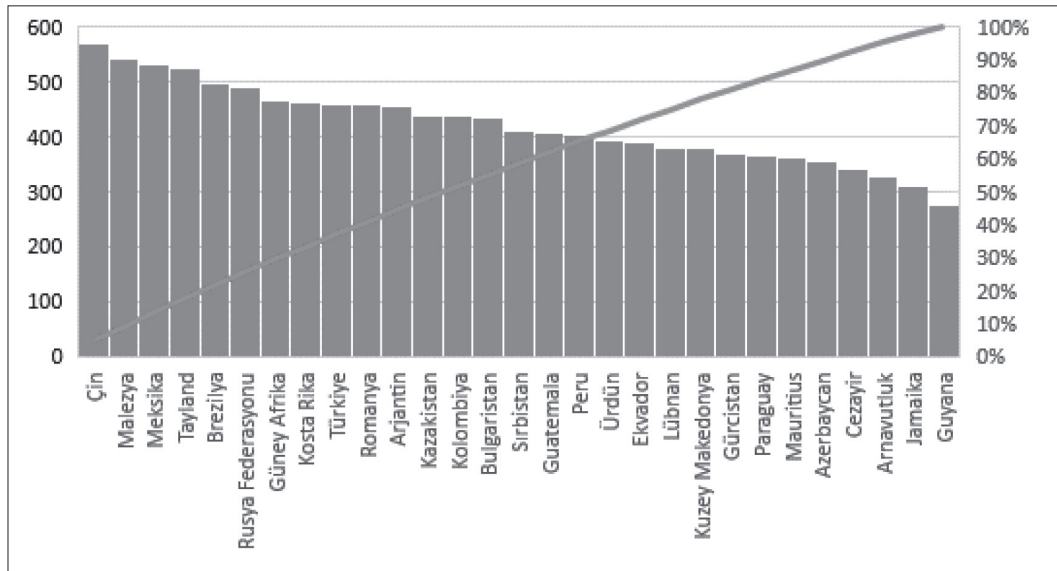
Pek çok orta gelirli ülke ekonomisi, yüksek gelirli ekonomilerle aralarındaki açığı azaltmaya yönelik yüksek ekonomik büyüme performansını gerçekleştirebilmek için olağanüstü çaba göstermektedir. Bu ekonomilerin birçoğu, kişi başına düşen gelirlerini ABD gelir seviyesinin yaklaşık yarısına kadar yükselttikten sonra istikrar kazanmaya başlamıştır. Gelişmekte olan ülkelere sadece Singapur gibi "Asya kaplanları" olarak adlandırılan bazı ülkeler, Hong Kong ve Güney Kore gibi bazı ülkelerin gelişmiş ekonomilerinin yaşam standartlarına ulaşarak aralarındaki gelir açığını daraltmayı başarmıştır. Bu bağlamda düşük büyüme trendi ve yavaş veya var olmayan yakınsama gibi bir senaryo, orta gelir tuzağı olarak ifade edilmektedir (Staehr, 2015).

Özellikle üst-orta gelirli ülkelerin uzun yıllar aynı gelir seviyesinde kalıp yüksek gelirli ülkeler seviyesine çıkamamaları diğer bir ifadeyle orta gelir tuzağına takılı kalmaları önemli bir sorundur. Üst-orta gelirli ülkelerin yüksek gelirli ülkelere seviyesine çıkabilmelerinde yüksek teknoloji ürünlerine ağırlık vermesi

oldukça önemlidir. Bu ülkelerden bazıları sahip oldukları yüksek teknoloji sayesinde daha yüksek bir gelir elde edebilmektedir. Ancak bazıları yüksek teknolojiden ziyade orta ve/veya düşük teknolojiye görece olarak daha fazla sahip oldukları için büyüme performansları yüksek teknoloji ürün ihracatından pek fazla etkilenmemektedir.

Yüksek teknoloji ürün ihracatının ekonomik büyümeyi pozitif etkilediği görüşü yaygın olmakla birlikte bunun zorlama bir görüş olduğunu öne süren iktisatçılar da bulunmaktadır. Connolly (2012)'ye göre yüksek teknoloji endüstrilere dayalı büyüme performansının zorlama olduğu görüşü iki nedene dayanmaktadır. Bunlardan birincisi, Ricardo Modelinden hareketle, eğer ülkeler yeterli ölçüde doğal kaynaklara sahipse yeni teknikler aramak yerine sahip oldukları avantajlardan daha etkin bir şekilde yararlanmaya odaklanmalıdır. İkincisi de ülkelerin yeni endüstriler veya yeni ürünler geliştirmekten ziyade başka ülkelerden teknoloji transferini kolaylaştıracak nitelikte politikalar geliştirmeleri daha etkin olacaktır. Dolayısıyla ülkelerin nitelikli bir ihracat desenine sahip olmaları ekonomik büyüme performanslarını etkileme noktasında farklılık arz etmektedir.

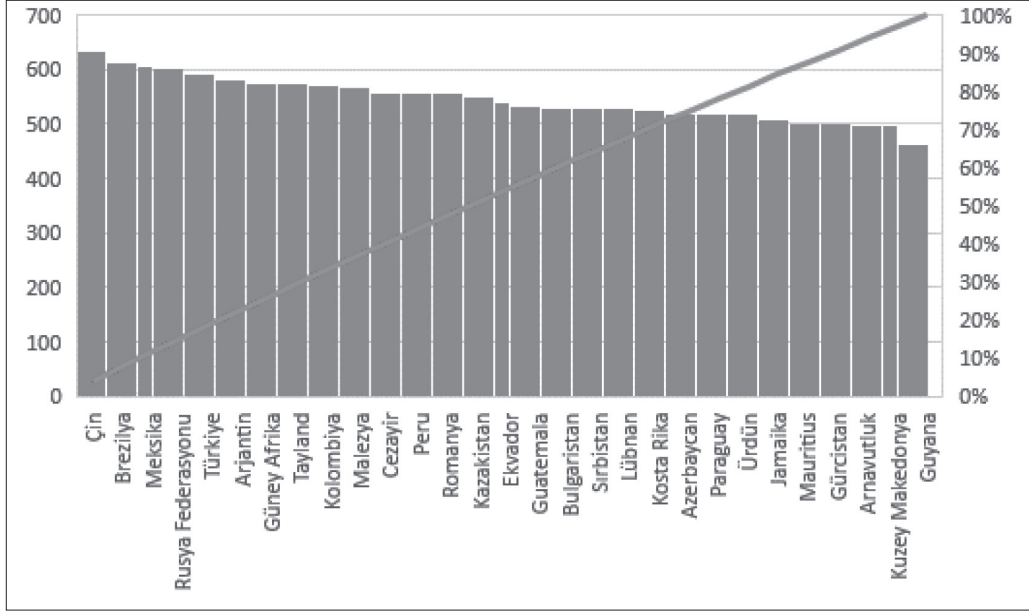
29 üst-orta gelirli ülkeye ait yüksek teknoloji ürün ihracatı ve ekonomik büyümenin göstergesi olarak kabul edilen GSYH verilerinin logaritmik değerleri ile oluşturulan Şekil 1 ve Şekil 2, 1996-2017 dönemini kapsamaktadır. Şekil 1'de görüldüğü üzere görece olarak en büyük yüksek teknoloji ihracat performansına sahip olan ülke Çin iken en düşük olan ülke Guyana'dır.



Şekil 1. 1996-2017 dönemine ilişkin Logaritmik Yüksek Teknoloji Ürün İhracatı verileri

Kaynak: Dünya Bankası-Dünya Kalkınma Göstergeleri (2019) veri tabanından elde edilen verilerle yazarlar tarafından oluşturulmuştur.

Aynı şekilde Şekil 2'ye göre de en yüksek ekonomik büyüme performansına sahip olan ülke Çin ve en düşük performansa sahip olan ülke Guyana'dır. Bu ülkeler arasında yer alan Türkiye'ye ilişkin verilere bakıldığında görece olarak yüksek bir performans gösterdiğini ifade etmek mümkündür. Aynı şekilde Brezilya ve Meksika da üst sıralarda yer alan ülkelerdendir.



Şekil 2. 1996-2017 dönemine ilişkin Logaritmik Ekonomik Büyüme verileri

Kaynak: Dünya Bankası-Dünya Kalkınma Göstergeleri (2019) veri tabanından elde edilen verilerle yazarlar tarafından oluşturulmuştur.

29 üst-orta gelirli ülkeye ilişkin grafik hem yüksek teknoloji ürünü ihracatlarına hem de ekonomik büyüme düzeylerine ilişkin bilgiler verirken bu değişkenler arasında bir korelasyon olup olmadığı sorusu gündeme gelmektedir. Bu çalışmanın amacı, 29 üst-orta gelirli ülkeye ilişkin yüksek teknoloji ürünü ihracatının ekonomik büyüme üzerindeki etkisini test etmeye yöneliktir. 1996-2017 dönemini kapsayan çalışmada AMG tahmincisi kullanılarak analiz yapılmıştır.

Çalışmanın bundan sonraki bölümünde konuya ilişkin literatürde yer alan çalışmalar özetlenmiştir. Üçüncü bölümde analizde kullanılan veri seti ve metodolojiye ilişkin bilgilere yer verilmiştir. Dördüncü bölümde ise ampirik analiz sonucu elde edilen bulgular verildikten sonra sonuç bölümünde elde edilen bulgular yorumlanmaya çalışılmıştır.

2. LİTERATÜR

1776 yılında Adam Smith tarafından yazılan “Ulusların Zenginliği (The Wealth of Nations)” adlı eserde İngiltere’nin neden yüksek bir büyüme seviyesine sahip olduğu sorusu araştırılmıştır. Yapılan araştırma neticesinde İngiltere’nin yüksek sermayeye bağlı yüksek teknoloji düzeyine sahip olduğu ve buna bağlı olarak üretim yaptığı tespit edilmiştir. Dolayısıyla teknolojiye dayalı ihracat ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkinin araştırılması oldukça eskiye dayanmakla birlikte hâlâ güncelliğini korumaya ve son yıllarda ampirik çalışmalara konu olmaya devam etmektedir.

Literatürde yer alan öncelikli çalışmalar daha çok toplam ihracatın ekonomik büyüme üzerindeki etkisini araştırmaya yönelik yapılmıştır. Analiz yöntemi olarak korelasyon analizi, En Küçük Kareler (EKK) gibi basit yöntemleri kullanan çalışmaların ardından Düzeltilmiş En Küçük Kareler (FMOLS), Genelleştirilmiş Momentler Metodu (GMM) gibi yöntemler kullanılarak çalışmalar geliştirilmiştir. Heller ve Porter (1978) tarafından yapılan çalışmada ihracata dayalı büyüme hipotezi sınanmıştır. 41 az gelişmiş ülke üzerine yapılan çalışma 1950-1973 dönemini kapsamaktadır. Korelasyon analizi sonucuna göre ihracat ve ihracat dışı büyüme oranlarının, düşük ihracat paylarına sahip olan nispeten zengin az gelişmiş ülkeler için yüksek oranda korelasyonlu olduğunu göstermektedir. Fosu’nun (1990) 64 gelişmekte olan ülke üzerine yapılan çalışmasında, ihracatın ekonomik büyüme üzerindeki etkisi araştırılmıştır. 1960-1980 dönemini kapsayan çalışmada EKK kullanılarak model tahmin edilmiştir. Analiz sonucuna göre ihracat, sermaye ve

iş gücü ekonomik büyümeyi istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif etkilemektedir. Aynı amaçla Vohra (2001) tarafından Hindistan, Pakistan, Malezya, Filipinler ve Tayland ülkeleri üzerine yapılan çalışmada, 1973-1993 dönemine ait veriler kullanılarak panel veri analizi yapılmıştır. EKK analiz sonucuna göre, Hindistan hariç, diğer ülkeler için ihracatın ekonomik büyümeyi istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif etkilediği bulgusu elde edilmiştir. Parida ve Sahoo (2007), çalışmasında ihracata dayalı ekonomik büyüme hipotezinin geçerliliği sınanmıştır. 4 Güney Asya ülkesi üzerine yapılan çalışma 1980-2002 dönemini kapsamaktadır. FMOLS Yöntemi kullanılarak yapılan analiz sonucuna göre ihracat, ekonomik büyümeyi istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif etkilemektedir. Kontrol değişken olarak modele dâhil edilen kamu harcamaları ve gayri safi sabit sermaye oluşumu da ekonomik büyümeyi istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif etkilemektedir. Afzal ve Hussain (2010) tarafından Pakistan üzerine yapılan çalışmada, ithalat, ihracat ve ekonomik büyüme arasındaki ilişki incelenmiştir. 1990-2001 dönemine ilişkin çeyrek veriler kullanılarak analiz yapılmıştır. Granger Nedensellik Analizi sonucuna göre ihracata dayalı büyüme hipotezinin geçerliliğine ilişkin bir bulgu tespit edilememiştir. Değer ve Doğanay (2016) tarafından yapılan çalışmanın amacı, yükselen piyasa ekonomilerinde ihracat ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi incelemektir. 1996-2014 dönemini kapsayan çalışmada, panel FMOLS Yöntemiyle analiz yapılmıştır. Analiz sonucuna göre yükselen piyasa ekonomilerinde ihracat ekonomik büyümeyi istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif etkilemektedir. Saeed ve HatefAbdulkadhim Altaee (2017) tarafından yapılan çalışmanın amacı, ihracatın ekonomik büyüme üzerindeki etkisini incelemeye yöneliktir. 6 gelişmekte olan OPEC üyesi ülke üzerine yapılan çalışma 1990-2014 dönemini kapsamaktadır. EKK, sabit etkiler ve rassal etkiler analizleri sonucuna göre ihracat, ekonomik büyümeyi istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif etkilemektedir. Bununla birlikte gayri safi sabit sermaye oluşumu ve elektrik tüketimi, ekonomik büyümeyi istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif etkilerken ithalatı negatif etkilemektedir. Sultanuzzaman ve diğerleri (2019) tarafından yapılan çalışmada, ihracat ve teknolojinin ekonomik büyüme üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Yükselen Asya ülkeleri üzerine yapılan çalışma, 2000-2016 dönemini kapsamaktadır. Sistem GMM kullanılarak yapılan analiz sonucuna göre ihracat, teknoloji, gayri safi sabit sermaye, doğrudan yabancı yatırım ve beşeri sermaye, ekonomik büyümeyi istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif etkilemektedir.

İhracat üzerine yapılan çalışmalar teknolojideki değişikliklerin ön plana çıkması ile yön değiştirmiştir. Son yıllarda toplam ihracattan ziyade teknolojiye dayalı ürün ihracatı üzerine yapılan çalışmaların sayısı giderek artmaktadır. Cuaresma ve Wörz (2005) tarafından yapılan çalışmada teknoloji yoğun endüstrilerdeki ihracatın ekonomik büyüme üzerinde pozitif etkiye sahip olduğu hipotezi test edilmiştir. 45 sanayileşmiş ve gelişmekte olan ülke üzerine yapılan çalışma 33 sektör ve 1981-1997 dönemini kapsamaktadır. Baltagi Hata Düzeltmeli İki Aşamalı EKK (EC2SLS) analiz sonucuna göre sermaye, iş gücü ve yüksek teknolojili ürün ihracatı, ekonomik büyümeyi istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif etkilerken düşük teknolojili ürün ihracatı negatif etkilemektedir. Falk'ın (2007) çalışmasının amacı, 22 OECD ülkesinde yüksek teknolojili ürün ihracatının ekonomik büyüme üzerindeki etkisini test etmektir. 1980-2004 dönemini kapsayan çalışmada, sistem GMM panel tahmincisi kullanılarak model tahmin edilmiştir. Analiz sonucuna göre yüksek teknolojili ürün ihracatı ekonomik büyümeyi istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif etkilemektedir. Yoo (2008) tarafından yapılan çalışmada, yüksek teknoloji ürün ihracatının ekonomik büyüme üzerindeki etkisi incelenmiştir. 1988-2000 dönemine ilişkin 91 Asya-Pasifik ülkesi ele alınarak analiz edilmiştir. EKK analiz sonucuna göre yüksek teknolojili ürün ihracatı, ekonomik büyümeyi istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif etkilemektedir. Kılavuz ve Altay Topcu (2012) tarafından yapılan çalışmada, imalat sanayiye dayalı ihracat ve ekonomik büyüme arasındaki ilişki incelenmiştir. 1998-2006 yıllarını kapsayan çalışma, 22 gelişmekte olan ülke üzerine yapılmıştır. Çalışmada iki modele dayalı olarak Panel Düzeltilmiş Standart Hatalar (PCSE) Yöntemiyle analiz yapılmıştır. İlk modele yüksek ve düşük teknolojili ürün ihracatı, yatırım ve nüfus değişkenleri dâhil edilmiştir. Analiz sonucuna göre sadece yüksek teknolojili ürün ihracatı ve yatırımın, ekonomik büyüme üzerinde istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif etkisi bulunmuştur. İkinci modelde, yüksek ve düşük teknolojili ürün ihracatı ile ithalat değişkeni de modele dâhil edilmiştir. Buna göre sadece yüksek teknolojili ürün ihracatı, yatırım ve düşük teknolojili ürün ithalatının büyüme üzerinde istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif etkisi tespit edilmiştir. Telatar ve diğerleri (2016) tarafından Türkiye ekonomisi üzerine yapılan çalışmada, teknoloji yoğunluklu ürün ihracatının ekonomik büyüme üzerindeki etkisi test edilmiştir. Çalışmada, 1996:01-2015:03 dönemi üçer aylık veriler kullanılarak yapılan analizde Engle-Granger Eşbütünleşme ve Granger Nedensellik Analizleri yapılmıştır. Analiz sonucu elde edilen bulgulara göre düşük ve orta teknolojili ürün ihracatı Türkiye'nin ekonomik büyümesi üzerinde pozitif

ve istatistiki açıdan anlamlı etkiye sahiptir. Granger nedensellik sınaması sonuçlarına göre ise hem orta hem de ileri teknoloji yoğunluklu ürün ihracatından ekonomik büyümeye doğru tek yönlü nedensellik ilişkisi bulunmuştur. Usman'ın (2017) çalışmasında, yüksek teknolojlili ürün ihracatının ekonomik büyüme üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Pakistan ekonomisi üzerine yapılan çalışmada 1995-2014 dönemine ait yıllık veriler kullanılarak analiz yapılmıştır. EKK Analizi sonucuna göre yüksek teknolojlili ürün ihracatı, ekonomik büyümeyi istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif etkilemektedir. Aynı konu Yıldız (2017) tarafından BRICS-T ülkeleri üzerinde yapılan çalışmada araştırılmıştır. 2005-2014 dönemini kapsayan çalışmada sabit etkiler ve rassal etkiler kullanılarak analiz yapılmıştır. Analiz sonucuna göre yüksek teknolojlili ürün ihracatı ekonomik büyümeyi istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif etkilemektedir. Demir (2018) tarafından yapılan çalışmanın amacı, yüksek teknolojlili ürün ihracatının ekonomik büyüme üzerindeki etkisini araştırmaktır. 34 üst-orta gelirli ülke üzerine yapılan çalışma, 1995-2015 dönemini kapsamaktadır. Havuzlanmış Ortalama Grup (PMG) tahmincisi kullanılarak yapılan analiz sonucuna göre uzun dönemde yüksek, orta ve düşük teknolojlili ürün ihracatı ekonomik büyümeyi istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif etkilemektedir. Kontrol değişken olarak kullanılan kamu harcamaları ve iş gücü, ekonomik büyümeyi istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif etkilerken, gayri safi sabit sermaye oluşumu değişkeninin istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi bulunamamıştır. Kısa dönemde ise düşük teknolojlili ürün ihracatı ve gayri safi sabit sermaye oluşumu ekonomik büyümeyi istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif fakat kamu harcamaları negatif etkilemektedir. Yüksek ve orta teknolojlili ürün ihracatının ise ekonomik büyüme üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi olmadığı bulgusu elde edilmiştir.

İhracat ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmaların bulguları farklılık göstermesine rağmen önemli bir kısmında ihracatın ekonomik büyümeyi pozitif etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. Ancak yaygın literatür toplam ihracatın ekonomik büyüme üzerindeki etkisini incelemesine rağmen nitelik yönünden ayırıştırmanın yapıldığı çalışmaların sayısı daha azdır. Özellikle yüksek teknolojlili ürün ihracatı üzerine yapılan çalışmaların sayısının görece olarak kısıtlı ve örneklem olarak üst-orta gelirli ülkeler üzerine yapılan çalışmaların sayısının az olması bu çalışmanın literatüre katkısı olarak ifade edilebilir.

3. VERİ SETİ ve YÖNTEM

Bu çalışmada, yüksek teknolojlili ürün ihracatının ekonomik büyüme üzerindeki etkisi araştırılmıştır. 29 üst-orta gelirli ülke (Arnavutluk, Cezayir, Arjantin, Azerbaycan, Brezilya, Bulgaristan, Çin, Kolombiya, Kosta Rika, Ekvator, Gürcistan, Guatemala, Guyana, Jamaika, Ürdün, Kazakistan, Lübnan, Malezya, Morityus, Meksika, Kuzey Makedonya (K. Makedonya), Paraguay, Peru, Romanya, Rusya Federasyonu (Rusya Fed.), Sırbistan, Güney Afrika (G. Afrika), Tayland, Türkiye) üzerine yapılan çalışma, 1996-2017 dönemini kapsamaktadır. İhracata dayalı büyüme hipotezini test etmeye yönelik yapılan çalışmalardan yola çıkarak oluşturulan Eşitlik 1 aşağıdaki gibidir:

$$Y = f(K, L, X, G) \quad (1)$$

Eşitlikte yer alan Y, büyüme teorileri çerçevesinde Sermaye (K) ve Emek (L) gibi girdilerden üretilen çıktıyı ifade etmektedir. Ülkelerin dışı açık olduğu varsayımı ile birlikte ihracat (X) değişkeni ve Barro (1990) tarafından öne sürülen kamu politikası modelinden hareketle de kamu harcamaları (G) değişkeni eşitlikte yer almaktadır. Bu bağlamda oluşturulan ekonometrik model aşağıdaki gibidir (Eşitlik 2):

$$\ln gdp_{it} = \beta_0 + \beta_1 \ln htech_{it} + \beta_2 \ln gcf_{it} + \beta_3 \ln lf_{it} + \beta_4 \ln ge_{it} \quad (2)$$

Modelde $\ln gdp$ reel Gayri Safi Yurt İçi Hasıla'yı (GSYH), $\ln htech$ yüksek teknolojlili ürün ihracatını, $\ln gcf$ gayri safi sabit sermaye oluşumunu, $\ln lf$ toplam iş gücünü, $\ln ge$ ise kamu harcamalarını göstermektedir. 1996-2017 dönemini kapsayan tüm değişkenlerin doğal logaritmaları alınarak kullanılmıştır. Veriler Dünya Bankası-Dünya Kalkınma Göstergeleri veri tabanından elde edilmiştir.

Çalışmada öncelikle yatay kesit bağımlılığı testi yapılmıştır. Breusch-Pagan (1980) tarafından öncü nitelikte kabul edilen yatay kesit bağımlılığı testi Lagrange Multiplier (LM) Testidir. LM Testi aşağıdaki gibidir (Eşitlik 3).

$$LM = T \sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N \hat{\rho}_{ij}^2 \sim \chi_{N(N-1)/2}^2 \quad (3)$$

Zaman boyutu kesit boyutundan büyük olduğunda LM Testi ile yatay kesit bağımlılığı sınanabilmektedir. Hem zaman hem de kesit boyutu büyük olduğunda Pesaran (2004) tarafından geliştirilen CD_{LM} (Cross-sectional Dependency Lagrange Multiplier) Testi kullanılmaktadır. CD_{LM} Testi aşağıdaki gibidir (Eşitlik 4):

$$CD_{LM} = \left(\frac{1}{N(N-1)} \right)^{1/2} \sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N (T \hat{\rho}_{ij}^2 - 1) \sim N(0,1) \quad (4)$$

Ancak CD_{LM} Testi N gözlem sayısı arttıkça sapmalara sebep olabileceğinden dolayı Pesaran (2004) tarafından CD Testi geliştirilmiştir. CD Testi aşağıdaki gibidir (Eşitlik 5):

$$CD = \sqrt{\frac{2T}{N(N-1)}} \sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N (\hat{\rho}_{ij} - 1) \sim N(0,1) \quad (5)$$

Pesaran (2004) tarafından geliştirilen CD Testi sapmalı sonuçlar verdiğinde dahi daha tutarlı sonuçlar veren Düzeltilmiş (Adjusted) LM (LM_{adj}) Testi geliştirilmiştir (Pesaran ve diğerleri, 2008). LM_{adj} Testi aşağıdaki gibidir (Eşitlik 6):

$$LM_{adj} = \sqrt{\left(\frac{2}{N(N-1)} \right) \sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N \left[\hat{\rho}_{ij}^2 \left(\frac{(T-k)\hat{\rho}_{ij}^2 - \mu_{Tij}}{v_{Tij}} \right) \right]} \sim N(0,1) \quad (6)$$

Yatay kesit bağımlılığına ilişkin testlerin hipotezleri aşağıdaki gibidir:

H_0 : Yatay kesit bağımlılığı yoktur.

H_1 : Yatay kesit bağımlılığı vardır.

Modelde eğim katsayısının yatay kesitler arasında farklı olup olmadığını sınamak amacıyla Pesaran ve Yamagata (2008) tarafından geliştirilen Delta Testleri uygulanmıştır. Delta test istatistikleri aşağıdaki gibidir (Eşitlik 7 ve 8):

$$\tilde{\Delta} = \sqrt{N} \frac{N^{-1} \tilde{s} - k}{\sqrt{2k}} \quad (7)$$

$$\tilde{\Delta}_{adj} = \sqrt{N} \frac{N^{-1} \tilde{s} - E(\tilde{Z}_{it})}{\sqrt{Var(\tilde{Z}_{it})}} \quad (8)$$

Delta testlerinin hipotezleri aşağıdaki gibidir:

H_0 : Eğim katsayıları homojendir.

H_1 : Eğim katsayıları homojen değildir.

Modelde yer alan değişkenlerin birim kök derecelerini sınamak amacıyla yatay kesit bağımlılığını dikkate alan CIPS (Cross-Sectionally Augmented IPS) Testi uygulanmıştır. Pesaran (2007) tarafından geliştirilen CIPS test istatistiği Eşitlik 9'daki gibi hesaplanmıştır.

$$CIPS = N^{-1} \sum_{i=1}^N CADF_i \quad (9)$$

Birim kök testine ilişkin hipotezler aşağıdaki gibidir:

H_0 : Seride birim kök vardır.

H_1 : Seride birim kök yoktur.

Birim kök sınavının ardından modele ilişkin katsayıların tahmin edilmesinde Eberhardt ve Teal (2010) tarafından geliştirilen AMG (Augmented Mean Group: Genişletilmiş Ortalama Grup) tahmincisi kullanılmıştır. AMG, makro panel veri kullanılarak yapılan analizlerde yatay kesit bağımlılığını ve ülkeler arası heterojeniteyi dikkate alan bir tahmincidir (Eberhardt ve Teal, 2010). Bu nedenle çalışmada AMG tahmincisi kullanılarak modele ilişkin katsayılar tahmin edilmiştir.

4. AMPİRİK BULGULAR

Çalışmada, yüksek teknoloji ürün ihracatının ekonomik büyüme üzerindeki etkisini araştırmak amacıyla öncelikle yatay kesit bağımlılığı sınaması yapılmıştır. Çizelge 1’de yatay kesit bağımlılığı test sonuçları yer almaktadır.

Çizelge 1. Yatay kesit bağımlılığı test sonuçları

	Ingdp	Inhtech	Ingcf	Inlf	Inge	Model
LM (Breusch, Pesaran 1980)	7700,798*** (0,000)	3811,481*** (0,000)	6821,649*** (0,000)	6576,281*** (0,000)	7261,555*** (0,000)	699,513*** (0,000)
CD _{LM} (Pesaran 2004)	255,9972*** (0,000)	119,5090*** (0,000)	225,1451*** (0,000)	216,5344*** (0,000)	240,5828*** (0,000)	10,300*** (0,000)
CD (Pesaran 2004)	255,3067*** (0,000)	118,8185*** (0,000)	224,4547*** (0,000)	215,8439*** (0,000)	239,8923*** (0,000)	-1,231* (0,09)
LM _{adj} (Pesaran ve diğerleri 2008)	87,47763*** (0,000)	44,33489*** (0,000)	81,91585*** (0,000)	41,32632*** (0,000)	84,85961*** (0,000)	1,630** (0,052)

Not: ***, **, * sırasıyla %1, %5, %10 anlamlılık düzeyini göstermektedir.

Çizelge 1’de görüldüğü üzere hem değişken hem de model bazında H_0 hipotezi reddedilmektedir. Diğer bir ifadeyle değişkenler arasında yatay kesit bağımlılığı bulunmaktadır. Buna göre ülkelerden birine gelen bir şok karşısında diğer ülkeler de bu şoktan etkilenmektedir. Yatay kesit bağımlılığı sınamasının ardından Çizelge 2’de homojenlik testlerine ilişkin sonuçlar yer almaktadır.

Çizelge 2. Homojenlik testleri sonuçları

Testler	İstatistik
$\tilde{\Delta}$	4,436*** (0,000)
$\tilde{\Delta}_{adj}$	4,774*** (0,000)

Not: ***, **, * sırasıyla %1, %5, %10 anlamlılık düzeyini göstermektedir.

Çizelge 2’de görüldüğü üzere homojenlik testleri sonuçlarına göre H_0 hipotezi reddedilmektedir. Dolayısıyla modelde sabit terim ve eğim katsayılarının heterojen olduğuna karar verilmiştir. Çizelge 3’te yatay kesit bağımlılığını dikkate alan CIPS birim kök testi sonuçları yer almaktadır.

Çizelge 3. CIPS test sonuçları

Değişkenler	t İstatistiği
Ingdp	-2.691***
Inhtech	-2.783***
Ingcf	-2.750***
Inlf	-2.145**
Inge	-2.527***

Not: ***, **, * sırasıyla %1, %5, %10 anlamlılık düzeyini göstermektedir. CIPS istatistiği referans kritik değerleri Pesaran (2007) çalışmasında yer alan Tablo 2b değerlerinden elde edilmiştir. Kritik değerler %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeyi için sabitli modelde sırasıyla -2,30, -2,15 ve -2,07 olarak alınmıştır.

Çizelge 3’te yer alan sonuçlara göre panel genelinde serilerin düzeyde durağan, yani $I(0)$ oldukları görülmektedir. Buna göre uzun dönem katsayılarını elde etmek amacıyla yatay kesit bağımlılığını ve heterojeniteyi dikkate alan AMG tahmincisi kullanılmıştır. Çizelge 4’te AMG tahmincisine ilişkin sonuçlar yer almaktadır.

Çizelge 4. AMG tahminci sonuçları

Ülkeler	Sabit	Inhtech	Ingcf	Inlf	Inge
Arnavutluk	7,255 ^{**} (0,045)	-0,001 (0,933)	0,221 ^{***} (0,000)	-0,059 (0,809)	0,559 ^{***} (0,000)
Cezayir	1,526 (0,877)	0,029 (0,577)	0,202 (0,486)	1,109 (0,243)	0,016 (0,943)
Arjantin	5,212 (0,105)	-0,023 (0,282)	0,307 ^{***} (0,000)	0,055 (0,769)	0,539 ^{***} (0,000)
Azerbaycan	25,405 ^{***} (0,001)	-0,046 (0,214)	0,241 ^{***} (0,003)	-1,692 ^{***} (0,003)	0,889 ^{***} (0,004)
Brezilya	6,332 ^{***} (0,003)	0,0173 (0,343)	0,225 ^{***} (0,000)	-0,118 (0,320)	0,662 ^{***} (0,000)
Bulgaristan	-9,006 (0,120)	0,203 ^{***} (0,000)	0,054 (0,169)	1,121 ^{***} (0,001)	0,488 ^{***} (0,000)
Çin	41,460 (0,226)	0,032 (0,605)	0,475 ^{***} (0,000)	-1,911 (0,279)	0,458 ^{***} (0,000)
Kolombiya	-1,025 (0,848)	-0,095 (0,369)	0,302 ^{***} (0,007)	0,681 [*] (0,032)	0,411 ^{***} (0,000)
Kosta Rika	2,014 (0,179)	-0,024 ^{***} (0,002)	0,405 ^{***} (0,000)	0,256 [*] (0,086)	0,438 ^{***} (0,000)
Ekvator	7,261 ^{***} (0,000)	0,034 (0,186)	0,429 ^{***} (0,000)	-0,059 (0,702)	0,344 ^{***} (0,000)
Gürcistan	15,041 (0,148)	-0,018 (0,468)	0,239 ^{***} (0,003)	-0,0196 (0,775)	0,266 ^{***} (0,000)
Guatemala	-11,333 ^{**} (0,027)	0,090 (0,138)	0,178 (0,242)	2,269 ^{***} (0,000)	-0,239 (0,105)
Guyana	3,958 (0,592)	-0,002 (0,920)	0,412 ^{***} (0,001)	0,174 (0,813)	0,344 ^{***} (0,000)
Jamaika	1,752 (0,380)	-0,012 (0,207)	0,193 ^{***} (0,000)	0,570 ^{***} (0,000)	0,439 ^{***} (0,000)
Ürdün	-7,971 ^{***} (0,000)	-0,008 (0,691)	0,187 ^{***} (0,007)	1,079 ^{***} (0,000)	0,550 ^{***} (0,001)
Kazakistan	17,506 (0,105)	0,007 (0,380)	0,123 (1,171)	-0,781 (0,282)	0,732 ^{***} (0,000)
Lübnan	-3,008 ^{**} (0,016)	0,052 ^{***} (0,000)	0,234 ^{***} (0,000)	0,496 ^{***} (0,000)	0,622 ^{***} (0,000)
Malezya	7,952 ^{***} (0,000)	0,050 (0,172)	0,110 ^{***} (0,003)	0,226 ^{**} (0,013)	0,426 ^{***} (0,000)
Morityus	-4,361 (0,393)	0,006 (0,176)	0,265 ^{***} (0,000)	0,703 (0,158)	0,579 ^{***} (0,000)
Meksika	14,503 ^{***} (0,000)	0,808 (0,271)	0,361 ^{***} (0,000)	-0,522 ^{**} (0,011)	0,429 ^{***} (0,000)
Kuzey Makedonya	13,110 (0,374)	-0,007 (0,820)	0,402 ^{**} (0,041)	0,011 (0,993)	0,040 (0,799)
Paraguay	3,698 (0,352)	-0,009 (0,840)	0,396 ^{***} (0,002)	0,305 (0,264)	0,317 ^{***} (0,000)
Peru	4,299 ^{**} (0,028)	0,013 (0,589)	0,268 ^{***} (0,000)	0,323 ^{***} (0,005)	0,387 ^{***} (0,000)
Romanya	23,242 ^{***} (0,000)	-0,037 (0,219)	0,202 ^{**} (0,013)	-0,799 ^{***} (0,008)	0,458 ^{***} (0,000)
Rusya Fed.	-23,419 [*] (0,072)	0,012 (0,717)	0,336 [*] (0,087)	1,663 [*] (0,023)	0,453 [*] (0,016)
Sırbistan	-7,388 (0,580)	-0,010 (0,845)	-0,159 (0,205)	0,845 (0,334)	0,999 ^{***} (0,000)
Güney Afrika	2,714 (0,315)	0,061 (0,187)	0,245 ^{***} (0,002)	-0,066 (0,603)	0,705 ^{***} (0,000)
Tayland	2,829 (0,484)	-0,038 (0,445)	0,219 ^{***} (0,000)	0,283 (0,290)	0,571 ^{***} (0,000)
Türkiye	4,022 [*] (0,061)	0,016 (0,600)	0,354 ^{***} (0,000)	-0,072 (0,498)	0,593 ^{***} (0,000)
Panel	4,951 ^{**} (0,032)	0,0128 (0,197)	0,256 ^{***} (0,000)	0,203 (0,208)	0,465 ^{***} (0,000)

Not:***, **, * sırasıyla %1, %5, %10 anlamlılık düzeyini göstermektedir.

Çizelge 4'te görüldüğü üzere panel genelinde gayri safi sabit sermaye oluşumu ve kamu harcamalarının ekonomik büyüme üzerindeki etkisi %1 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı ve pozitifdir. Gayri safi sabit sermaye oluşumundaki %1'lik bir artış ekonomik büyümeyi yaklaşık %0,26, kamu harcamalarındaki %1'lik bir artış ise ekonomik büyümeyi yaklaşık %0,47 artırmaktadır. Yüksek teknoloji ürün ihracatı ve toplam iş gücü değişkenlerinin ise ekonomik büyüme üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi bulunamamıştır.

Çizelge 4'te elde edilen sonuçlar ülke bazında değerlendirildiğinde yüksek teknoloji ürün ihracatının ekonomik büyüme üzerinde istatistiksel olarak anlamlı etkisi olan ülkeler Bulgaristan, Kosta Rika ve Lübnan'dır. Gayri safi sabit sermaye oluşumunun ekonomik büyüme üzerinde istatistiksel olarak anlamlı etkisi olan ülkeler Arnavutluk, Arjantin, Azerbaycan, Brezilya, Çin, Kolombiya, Kosta Rika, Ekvator, Gürcistan, Guyana, Jamaika, Ürdün, Lübnan, Malezya, Morityus, Meksika, Kuzey Makedonya, Paraguay, Peru, Romanya, Rusya Federasyonu, G. Afrika, Tayland ve Türkiye'dir. Toplam iş gücüne ilişkin istatistiksel olarak anlamlı bulgular elde edilen ülkeler Azerbaycan, Bulgaristan, Kolombiya, Kosta Rika, Guatemala, Jamaika, Ürdün, Lübnan, Malezya, Meksika, Peru, Romanya, Rusya Federasyonu'dur. Kamu harcamalarına ilişkin istatistiksel olarak anlamlı bulgular elde edilen ülkeler ise Cezayir, Guatemala ve Kuzey Makedonya haricindeki diğer ülkelerdir.

5. SONUÇ ve DEĞERLENDİRME

İhracat ile ekonomik büyüme arasındaki ilişki Merkantilist dönemden itibaren tartışılan bir konudur. İhracata dayalı büyüme teorileri üzerine yapılan çalışmalarda ihracatın ülkelerin büyüme performansını olumlu etkilediği görüşü yaygın bir şekilde kabul edilmekle birlikte herhangi bir etkisinin olmadığını savunan görüşler de literatürde mevcuttur. Ancak son yıllarda toplam ihracattan ziyade ihracatın niteliğinin ekonomik büyümeyi nasıl etkilediği sorusu ön plana çıkmaktadır. Bununla birlikte gelişmiş ülkelerin yüksek teknoloji ürün ihracata dayalı büyüme performansı deneyimlerinden yola çıkarak gelişmekte olan ülkelerin de aynı yolu izleyeceği yorumunu yapmak yanıltıcı olabilmektedir. Dolayısıyla ele alınan örneklem ülkelerin ekonomik özellikleri oldukça önemlidir. Bu bağlamda çalışmada 29 üst-orta gelirli ülkeye ilişkin yüksek teknoloji ürün ihracatının ekonomik büyüme üzerindeki etkisi 1996-2017 dönemine ait yıllık veriler kullanılarak panel veri yöntemi ile araştırılmıştır.

AMG tahmincisi kullanılarak yapılan analiz sonucuna göre, panel genelinde yüksek teknoloji ürün ihracatının ekonomik büyüme üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi olduğuna dair bulgu elde edilememiştir. Ülke bazında ise 29 üst-orta gelirli ülkeden sadece 3 ülke (Bulgaristan, Kosta Rika ve Lübnan) için istatistiksel olarak anlamlı bir bulgu elde edilmiştir. Buna göre genel olarak üst-orta gelirli ülkelerin sahip oldukları teknoloji düzeyleri ekonomik büyüme performanslarını destekler nitelikte değildir. Çünkü üst-orta gelirli ülkeler görece olarak yüksek teknolojiye ziyade düşük ve/veya orta teknolojiye sahiptir. Dolayısıyla sahip oldukları teknoloji düzeyi ile geleneksel ürün üreterek ihracat yapmaktadırlar. Bu nedenle üst-orta gelirli ülkelerin, yüksek gelirli ülkelerin büyüme performanslarını yakalayabilmeleri için daha nitelikli bir ihracat desenine ulaşmalarının ve üretimlerinde katma değeri yüksek ürünlere yönelmelerinin önemli olduğunu söylemek mümkündür.

Analizde toplam iş gücünün ekonomik büyüme üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi olmadığı bulgusu elde edilmiştir. Gayri safi sabit sermaye oluşumu ve kamu harcamaları değişkenlerinin ekonomik büyüme üzerinde istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif etkisi olduğu tespit edilmiştir.

Bu bulgular dikkate alındığında üst-orta gelirli ülkelerin daha iyi bir büyüme performansına sahip olabilmeleri açısından şu hususlara önem vermeleri gerektiğini söyleyebiliriz:

- Bir kamu politikası aracı olarak harcama ve yatırım kalemlerine ve bunların alt birimlerine daha fazla önem vermeleri gerekmektedir. Planlamalar uzun vadeli ve teknolojiyi geliştirici içeriklere sahip olmalıdır. Bu ülkelerin farklılaştırılmış ürünler yerine daha çok geleneksel ürünleri ihraç etmeleri sahip oldukları teknoloji düzeyinin yetersiz olduğunu göstermektedir. Bu nedenle bu ülkelerin yüksek teknoloji ürün ihracatlarının ekonomik büyüme performanslarını etkileyebilmesi için yüksek teknoloji düzeyine dayalı yatırımlara daha fazla ağırlık vermesi gerekmektedir. Ayrıca yüksek teknoloji ürün ihracatı büyük ölçüde Ar-Ge'ye dayalı olarak gerçekleştirilmektedir. Dolayısıyla üst-orta gelirli ülkelerin

daha fazla Ar-Ge harcaması yapmaları daha nitelikli ürün üreterek ihracatlarını ve nihayetinde ekonomik büyüme performanslarını artırmalarını sağlayacaktır. Bu tarz harcamaların gider olarak kabul edilerek vergiden düşürülmesi için gerekli düzenlemelerin yapılması da önemlidir.

- Mesleki ve teknik eğitim sistemi geliştirilerek nitelikli emek sayısının artırılması da yüksek teknoloji ürün ihracatının artmasına katkı sağlayacaktır. Bu amaçla ülke içi eğitim sistemlerinde yapılacak reformlara ek olarak öğrencilerin (kamu kurumlarında çalışan personelde dâhil) teknolojik bakımdan gelişmiş ülkelerde eğitime gönderilmesi de uzun vade de önemli gelişmelere vesile olabilir.
- Teknoloji transferini sağlayacak nitelikteki yabancı sermayeye sahip olan yatırımcıların üst-orta gelirli ülkelere reel yatırımlar yapmaları yönünde teşvik edici politikalar uygulanabilir. Bu teşvik edici politikalar içerisinde istihdam teşvikleri, vergisel kolaylıklar, arsa tahsisleri, alt yapının hazırlanması, kârların transferi, kolay kurulum için bürokrasinin azaltılması vb. birçok yöntem uygulanabilir.
- Üst-orta gelirli ülkeler stratejik sektörlerini hızlı ve doğru bir şekilde tespit etmelidir. Bu sektörlerle yönelik doğrudan katkılar ve gerekirse koruyucu tedbirler ve politikaların uygulanması amaçlanmalıdır. Bu tedbirlerin en önemlileri koruma amaçlı gümrük vergileri ve ülke için stratejik öneme sahip sektörlerle verilen vergisel teşviklerdir. Ayrıca Kredi Garanti Fonu gibi uygulamalarla Küçük ve Orta Büyüklükteki İşletmelere (KOBİ) destekler verilmelidir. KOBİ'ler hemen hemen tüm ülkelerde istihdamın büyük bir kısmını barındırmakta ve ihracata çok ciddi katkılar yapmaktadırlar. Yüksek teknolojilerin KOBİ'lerde kullanılabilmesinin sağlanmasının ülkelerin ekonomik büyüme performanslarının etkileyeceği aşikârdır. Bu destekler ülkelerin kurdukları düşük maliyetli kredi sistemleri ile desteklenmelidir. Ancak bu desteklerin istenilen amaçlar için kullanılıp kullanılmadığının denetlenmesinin önemli olduğunu belirtmek gerekir. Çünkü kaynaklar kıttır ve bu husus üst-orta gelirli ülkeler için daha da fazla önem arz etmektedir.

KAYNAKÇA

- AFZAL, M. ve HUSSAIN, I. (2010), **Export-Led Growth Hypothesis: Evidence from Pakistan**, Journal of Quantitative Economics, 8 (1), 130-147.
- AGÉNOR, P. R., CANUTO, O. ve JELENIC, M. (2012), **Avoiding Middle-Income, Growth Traps, Poverty Reduction and Economic Management Network (PREM)**, The World Bank. <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/16954>, (Erişim Tarihi: 25.07.2019)
- BARRO, R. (1990), **Government Spending in a Simple Model of Endogeneous Growth**, Journal of Political Economy, 98 (S5), 103-125.
- BREUSCH, T. S. ve 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.
- CONNOLLY, R. (2012), **Climbing the Ladder? High-Technology Export Performance in Emerging Europe**, Eurasian Geography and Economics, 53 (3), 356-379.
- CUARESMA, J. C. ve WÖRZ, J. (2005), **On Export Composition and Growth**, Review of World Economics, 141 (1), 33-49.
- DEĞER, M. K. ve DOĞANAY, M. A. (2016), **Yükselen Piyasa Ekonomilerinde İhracat ve Ekonomik Büyüme İlişkileri: Panel Veri Analizleri (1996-2014)**, PARADOKS Ekonomi, Sosyoloji ve Politika Dergisi, 12 (2), 55-71.
- DEMİR, O. (2018), **Does High Tech Exports Really Matter for Economic Growth? A Panel Approach for Upper Middle-Income Economies**, AJIT-e, 9 (31), 43.
- DÜNYA BANKASI (2019), **Dünya Kalkınma Göstergeleri**, <https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators#>, (Erişim Tarihi: 25.07.2019).
- EBERHARDT, M. ve TEAL, F. (2010), **Productivity Analysis in Global Manufacturing Production**, Economics Series Working 470 Papers 515, University of Oxford, Department of Economics.
- FALK, M. (2007), **High-Tech Exports and Economic Growth in Industrialized Countries**, Applied Economics Letters, 16 (10), 1025-1028.
- FOSU, A. K. (1990), **Export Composition and the Impact of Exports on Economic Growth of Developing Economies**, Economics Letters, 34 (1), 67-71.
- GANI, A. (2009), **Technological Achievement, High Technology Exports and Growth**, Journal of Comparative International Management, 12 (2), 31-47.
- HELLER, P. S. ve PORTER, R. C. (1978), **Exports and Growth: An Empirical Re-Investigation**, Journal of Development Economic, 191-193.
- KILAVUZ, E. ve ALTAY TOPCU, B. (2012), **Export and Economic Growth in the Case of the Manufacturing Industry: Panel Data Analysis of Developing Countries**, International Journal of Economics and Financial Issues, 2 (2), 201-215.
- LEE, J. (2011), **Export Specialization and Economic Growth Around the World**, Economic Systems, 35 (1), 45-63.
- PARIDA, P. C. ve SAHOO, P. (2007), **Export-led Growth in South Asia: A Panel Cointegration Analysis**, International Economic Journal, 21 (2), 155-175.
- PESARAN, M. H. (2004), **General Diagnostic Tests for Cross Section Dependence in Panels**, CESifo Working Paper, No. 1229.
- 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.
- PESARAN, M. H. ve YAMAGATA, T. (2008), **Testing Slope Homogeneity in Large Panels**, Journal of Econometrics, 142 (1), 50-93.
- PESARAN, M. H., ULLAH, A. ve YAMAGATA, T. (2008), **A Bias-Adjusted LM Test of Error Crossection Independence**, Econometrics Journal, 105-127.
- RADELET, S. (1999), **Manufactured Exports, Export Platforms, and Economic Growth**, Consulting Assistance on Economic Reform (CAER) II Discussion Paper, 43, 1-48.

- SAEED, S. T. ve HATEFABDULKADHIMALTAE, H. (2017), **Export and Economic Growth Nexus in the GCC Countries: A Panel Data Approach**, International Journal of Business and Social Research, 7 (12), 1-9.
- SANDU, S. ve CIOCANEL, B. (2014), **Impact of R&D and Innovation on High-Tech Export**, Procedia Economics and Finance, 15, 80-90.
- STAEHR, K. (2015), **Economic Growth and Convergence in the Baltic States: Caught in a Middle-Income Trap?**, Intereconomics, 50 (5), 274-280.
- SULTANUZZAMAN, M. R., FAN, H., MOHAMUED, E. A., HOSSAİN, M. I. ve ISLAM, M. A. (2019), **Effects of Export and Technology on Economic Growth: Selected Emerging Asian Economies**, Economic Research-Ekonomska Istraživanja, 32 (1), 2515-2531.
- TELATAR, O. M., DEĞER, M. K. ve DOĞANAY, M. A. (2016), **Teknoloji Yoğunluklu Ürün İhracatının Ekonomik Büyümeye Etkisi: Türkiye Örneği (1996: Q1-2015: Q3)**, Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, 30 (4), 921-934.
- USMAN, M. (2017), **Impact of High-Tech Exports on Economic Growth: Empirical Evidence from Pakistan**, Journal on Innovation and Sustainability, RISUS ISSN 2179-3565, 8 (1), 91-105.
- VOHRA, R. (2001), **Export and Economic Growth: Further Time Series Evidence From Less-Developed Countries**, International Advances in Economic Research, 7 (3), 345-350.
- YOO, S. H. (2008), **High-Technology Exports and Economic Output: An Empirical Investigation**, Applied Economics Letters, 15 (7), 523-525.
- YILDIZ, Ü. (2017), **BRICS Ülkeleri ve Türkiye’de Yüksek Teknoloji İhracatı ve Ekonomik Büyüme İlişkisinin Panel Veri Analizi**, Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 53, 26-34.

ALTERNATİF TURİZM KAPSAMINDA EĞİTİM TURİZMİ: AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ'NDE BİR UYGULAMA¹

Mir Salim HEYDAROV², Mustafa GÜLMEZ³

ÖZET

Amaç: Bu çalışma ile eğitim amaçlı turizm faaliyetleri çerçevesinde yabancı uyruklu öğrencilerin yükseköğrenim amacı ile ziyaret ettikleri şehre yönelik algılarını ölçerek, bireylerin öğrenim gördükleri şehre yönelik algılarının demografik değişkenlere göre farklılaşıp farklılaşmadığını ve bu algıların destinasyon sadakati üzerindeki etkisini ortaya koymak amaçlanmıştır.

Yöntem: Araştırmanın evrenini, Antalya ilinde bulunan Akdeniz Üniversitesi'nde yükseköğrenim gören yabancı uyruklu öğrenciler oluşturmaktadır. Tesadüfi olmayan örnekleme yöntemlerinden Kolayda Örnekleme Yöntemi ile 200 öğrenciden anket aracılığıyla veriler toplanmıştır.

Bulgular: Antalya'ya gelen yabancı uyruklu öğrencilerin şehre yönelik algılarının genel olarak olumlu yönde olduğu; Antalya'nın öğrenciler tarafından güvenli bir şehir, dini ve ırksal açıdan özgür bir şehir, yaşamak için heyecan verici bir yer olarak algılandığı sonucuna ulaşılmıştır.

Özgünlük: Türkiye, uluslararası öğrenci hareketliliği konusuna önem vermesine karşın ülke genelinde bu konuda yapılmış kapsamlı bir çalışma bulunmadığı için bu çalışma ile mevcut literatüre katkı sağlanacağı değerlendirilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Turizm, Eğitim Turizmi, Yükseköğrenim, Uluslararası Öğrenci, Akdeniz Üniversitesi.

EDUCATIONAL TOURISM in TERMS of ALTERNATIVE TOURISM and AN APPLICATION in AKDENİZ UNIVERSITY

ABSTRACT

Purpose: In this study, it is aimed to determine whether the perceptions of international students towards the city, where they visit for higher education differ according to demographic variables and the effect of these perceptions on destination loyalty.

Methodology: The universe of the research consists of international students studying at Akdeniz University in Antalya. Data from 200 students were collected through questionnaires with the Convenience Sampling Method.

Findings: It is concluded that the perception of foreign students coming to Antalya towards the city is generally positive; Antalya is perceived by students as a safe city, a religiously and racially free city and an exciting place to live.

Originality: Despite Turkey gives importance to the mobility of international students, there aren't any comprehensive studies (thesis, articles, etc.) on this subject and it is thought this study will contribute to the existing literature. Also, benefits will be offered to practitioners by the recommendations to higher education institutions that accept international students. Developing strategies and policies within educational tourism are thought to contribute to the tourism of the country and the province.

Keywords: Tourism, Educational Tourism, Higher Education, International Student, Akdeniz University.

¹ Bu çalışma, Mir Salim HEYDAROV tarafından Akdeniz Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü'nde Prof. Dr. Mustafa GÜLMEZ danışmanlığında yürütülen "Eğitim Turizmi Bağlamında Yabancı Uyruklu Öğrencilerin Antalya ve Akdeniz Üniversitesine Yönelik Algılarının Tespiti ve Bir Araştırma" başlıklı Yüksek Lisans tezinden türetilmiştir.

² Akdeniz Üniversitesi, Yüksek Lisans Öğrencisi, solomon91810@gmail.com, ORCID: 0000-0001-5099-8778 (Sorumlu Yazar- *Corresponding Author*)

³ Prof. Dr., Akdeniz Üniversitesi, Uygulamalı Bilimler Fakültesi, Pazarlama Bölümü, mgulmez@akdeniz.edu.tr, ORCID: 0000-0002-2541-7377

1. GİRİŞ

Ülkelerin birbirleriyle iş birliği içerisinde olması ve birbirlerini karşılıklı olarak etkilemesi sonucunda, her alanda olduğu gibi üretim alanında da farklı koşulların ortaya çıktığı görülmektedir. Küreselleşen ekonomilerde ülkeler gelişmişlik ve sürdürülebilirliği sağlayabilmek için nitelikli iş gücüne ihtiyaç duymaktadır. İhtiyaç duyulan bu nitelikli iş gücünün elde edilebilmesi için de iş gücü hareketliliğinin sağlanması gerekmektedir. Günümüzde iş gücü hareketliliğine yönelik talebin artış gösterdiği bir ortamda uluslararası öğrenci hareketliliğinin önemi de yadsınamayacak bir hâl almıştır.

Uluslararası öğrenci hareketliliğinin etkisi ile birlikte ekonomik, sosyal, kültürel birçok alanda önemli değişimler yaşanmıştır. Bu değişimlerin en belirgin görüldüğü alanlardan biri de eğitim sektörü olmuştur. Eğitimde; üniversite kavramı, yükseköğretim hizmetleri gibi birçok konuda yaşanan köklü değişimler, uluslararası eğitimin ortaya çıkmasına dolaylı olarak da eğitim turizmine katkı sağlamıştır. Türkiye, içinde bulunduğu bu dönemde gelişme ve turizmde sürdürülebilirliği sağlama sürecine destek verecek, eğitim turizmine katkı sağlayabilecek uluslararası yükseköğretim kurumlarına sahiptir.

Bunun yanında, mevcut olan beşeri sermayenin geliştirilmesini amaçlayan politikalarla birlikte ülkeye eğitimli ve nitelikli insan gücünün gelmesi, teknolojik gelişmeye ve ülke ekonomisine ilave bir katkı sağlaması beklenmektedir. Alternatif turizm çeşidi olarak eğitim turizmi de son yıllarda ülkelerin ekonomisine katkı sağlamıştır.

Eğitim turizmi, bireylerin kendilerini belli bir alanda ilerletmek, yepyeni bilgilere sahip olmak ve kariyerlerini geliştirmek ya da bilimsel araştırmalar yapmak amacıyla kendi ülkesinden farklı bir ülkeye gitmeleri ile gerçekleşen bir turizm türüdür. Günümüzde eğitim turizmi; uygulamalı eğitim, teorik eğitim, kongre ve seminerler, öğrenci ve öğretim elemanı değişimi (ERASMUS – FARABİ, vb.) gibi eğitsel faaliyetlerden oluşmaktadır. Eğitim turizmi, normal turizm gibi mevsimsel faktörlerden etkilenmemektedir. Bu turizm çeşidi eğitim amaçlı gidilen ülkenin iktisadi refahını yükseltmekte, ekonomisine katkı vermektedir.

Özellikle eğitim turizmi kapsamında farklı ülkelerden gelecek çok sayıda yabancı öğrencilerin eğitimleri süresince ki bir yıldan fazla kalma durumu düşünüldüğünde ülke ekonomisine, uluslararası bilimsel iş birliğine ve kültürüne önemli katkılar sağlayacaktır. Ayrıca yükseköğrenim sisteminin küresel boyutta rekabet gücü elde edebilmesi için uluslararası öğrenci ve öğretim elemanlarının merkezi konumda olması gerekmektedir.

Ülkemize eğitim amacıyla gelen öğrencilerin eğitim aldıkları alanlar incelendiğinde en fazla sosyal bilimlerin, işletme ve hukuk (%34) alanlarının yeğlendiği göze çarpmaktadır. Bu alanı insani bilimler, edebiyat ve eğitim (%21), mühendislik, mimarlık, tasarım (%16), sağlık (%14) ile fen bilimleri (%9) alanları izlemektedir (Mülga T.C. Kalkınma Bakanlığı, 2015: 24).

Uluslararası öğrenci hareketliliği; sosyal, siyasal, iktisadi, kültürel ve akademik açıdan ele alınması gereken bir konudur. Eğitim turizmi, bireylerin entelektüel hizmetler almak için uluslararası sınırlar boyunca seyahat ettikleri faaliyetleri kapsadığı için, bireyler kendilerini geliştirmek adına yeni deneyimler, yeni kültürler arayışındadırlar. Bu bağlamda dünya genelindeki ülkeler turizm amacıyla eğitime daha fazla fon ayırmakta, kurumların çoğu pazar paylarını artırmak için eğitim programlarını başta İngilizceyi kullanarak başlatma eğilimindedir (Abubakar ve diğerleri, 2014). Küreselleşme ve küreselleşmenin; seyahat, ekonomi, ulusal ilişkiler ve uluslararası organizasyonlar üzerindeki etkisi üniversitelerde uluslararasılaşmayı teşvik etmiş ve bu durum politika ve planlamanın çok önemli bir yönü haline gelmiştir (Burdett ve Crossman, 2010).

Yükseköğrenim alanında uluslararası olma hususunda mevcut durumun ele alındığı bu çalışma ile eğitim turizminin ülkeler açısından önemi anlatılmaya çalışılmıştır. Ayrıca Antalya genelinde Akdeniz Üniversitesi özelinde alternatif turizm kapsamında eğitim turizminin önemi vurgulanmaya çalışılmış eğitim amaçlı turizm faaliyetleri çerçevesinde yabancı uyruklu öğrencilerin yükseköğrenim amacı ile ziyaret ettikleri şehre yönelik algılarını ölçerek, bireylerin öğrenim gördükleri şehre yönelik algılarının demografik değişkenlere

göre farklılaşp farklılaşmadığını ve bu algıların destinasyon sadakati üzerindeki etkisini ortaya koymak amaçlanmıştır. 2017-2018 eğitim-öğretim yılı için 557 uluslararası öğrenci Akdeniz Üniversitesini tercih etmiştir. Akdeniz Üniversitesi Uluslararası İlişkiler Ofisi'nden alınan verilerin ışığında 2019 yılında 1654 olan uluslararası öğrenci sayısı son yerleştirmelerle birlikte 2000'i geçmiştir.

Bu çalışma beş bölümden oluşmaktadır. Çalışmanın ikinci bölümünde kavramsal çerçeve kapsamında turizm ve eğitim turizmi kavramlarına değinilmiş ve literatürden örneklerle detaylandırılmıştır. Üçüncü bölümde çalışmanın yöntemine ilişkin bilgiler sunulmuş ve dördüncü bölümde çalışmanın bulguları ile bu bulgulara ilişkin yorumlara yer verilmiştir. Beşinci bölümde ise sonuç ve önerilerle çalışma tamamlanmıştır.

2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Turizm, hızlı büyüyen ve gelişen bir endüstri olarak kültürel açıdan önemli bir olgudur. Böyle bir olgunun oluşmasında turizmdeki farklı alternatiflerin başka bir ifadeyle alternatif turizm faaliyetlerinin yeri büyüktür. Turizm sektöründeki alternatif turizm faaliyetlerinden biri olan eğitim turizminde de hızlı bir büyüme yaşanmaktadır (Brumen ve diğerleri, 2014). Turizm sektörü, bir ülkede ekonomik büyümeyi yönlendiren önemli sektörlerden biri haline gelmektedir. Bu sektörün performansı, dünya çapındaki uluslararası seyahat sayısındaki keskin artışla birlikte artmıştır (Matahir ve Tang, 2017). Turizm sektörü, ülkeye döviz girişini ve vergi gelirini sağlama, istihdam yaratma, konaklama ve ulaşım gibi turizmle ilgili altyapıların sermaye yatırımı üzerindeki olumlu etkisi ile ekonomik büyümenin katalizörü olarak kabul edilmektedir. Turizm sektörünün ülke ekonomilerine katkısının yanı sıra yükseköğretim sisteminin uluslararasılaşması, turizmde önemli bir alt sektör olarak ortaya çıkan eğitim turizmi ile mevcut seyahat modellerine yeni bir boyut kazandırmıştır (Tang, 2020).

Eğitim turizmi, henüz yeni bir kavram olduğundan alternatif turizm kategorisi (geleneksel, standart ve büyük ölçekli kitle turizmine alternatif) veya özel ilgi turizmi alt kategorisi olarak da görülebilir. Literatürde eğitim turizmi ile ilgili birden fazla tanımlama yapılmıştır. Yapılan tanımlamalar şu şekildedir: Eğitim turizmi genel olarak, yeni bilgi, yeni beceri, dil öğrenme veya bu çeşitli faaliyetlerin ortak bir konusu olan bilgi edinme ya da öğrenme ile özgün eğitimi sürdürmeye dayalı bir turizm türü olarak tanımlanabilir. Bilimsel bağlamda eğitim turizmi, araştırmacıların deneysel alanları keşfetmelerini ve gerçek yaşam verilerini yerinde elde etmelerini sağlamak için bir araştırma turu veya keşif gezisi oluşturmaktadır (Tang, 2020). Eğitim turizmi, "katılımcıların öğrenme deneyimine dâhil olma amacıyla buldukları yerden (mekândan) başka bir yere (mekâna) seyahat ettikleri programlar" anlamına gelmektedir (Bodger, 1998). Eğitim turizmi, bireylerin uluslararası bir üniversitede öğrenim görmek amacıyla seyahat ettikleri herhangi bir turizm programı olarak tanımlanabilir. Daha kapsamlı bir şekilde eğitim turizmi terimi, öğrencilerin öncelikli olarak tercih ettikleri konularda veya tercih ettikleri ülke ile doğrudan ilgili konularda öğrenme deneyimine veya uygulamalarına katılma niyetiyle bir ülkeden başka bir ülkeye seyahat etmeleri anlamına gelmektedir (Rahman ve diğerleri, 2017). Eğitim turizmi faaliyetlerinde dil öğrenimine de dikkat edilmelidir, çünkü uluslararası turizmde dil önemli bir rolü olan iletişim aracıdır (Brumen ve diğerleri, 2014).

Yukarıdaki tanımlardan da anlaşılacağı üzere eğitim turizminin temelinde öğrenim yatmaktadır. Öğrenim türlerinin başında da bilgi, beceri, yükseköğretim ve dil öğrenimi gelmektedir. Amerikan Eğitim Konseyi'nin (ACE) 2006 yılında hazırladığı bir rapora göre dünyada eğitim turizmi kapsamında altı ülkenin ön plana çıktığı; bu ülkelerin ABD, İngiltere, Almanya, Fransa, Avustralya ve Japonya olduğu belirtilmektedir. Özellikle de yabancı dil (İngilizce) öğrenimi konusunda eğitim turizmine ağırlık veren ülke grubu olarak; İngiltere, ABD, Kanada, Avustralya, İrlanda ve Malta gibi ülkeleri saymak mümkündür. Bilhassa ilk dört ülkede eğitim pahalı olmasına rağmen eğitim gören öğrencilere istihdam imkânının tanınması adı geçen ülkelere olan rağbeti artırmaktadır (Larbi ve Fu, 2017). Çünkü yurt dışında eğitim ve öğretim almak isteyen öğrenciler, kendi ülkelerindeki ekonomik ve sosyal faktörlerin olumsuz etkilerinden kurtulmak ve daha iyi bir gelecek amacıyla yabancı ülkelere yönelmekte böylelikle kendilerine daha iyi bir gelecek ve maddi kazanımları planlamaktadırlar (Ojo ve diğerleri, 2016).

Eğitim turizmi kapsamında dil ve yükseköğrenim, temel amaç olsa da farklı ülkelere seyahat eden yabancı öğrenciler aynı zamanda o ülkenin kültürünü, yaşam tarzını, mimarisini, gelenek ve göreneklerini de öğrenmekte; kültürlerarası alışveriş imkânına da sahip olmaktadır. Bu sonuç eğitim turizminin sosyolojik etkisini yansıtmaktadır. Bilimsel etkisi itibarıyla da eğitim turizminin, araştırmacıların farklı deneysel alanları keşfetmelerine, disiplinlerarası araştırma yapma imkânına sahip olmalarını ve bilimsel keşiflere olumlu katkı sağladığını söylemek mümkündür.

Eğitim turizmi kapsamında uluslararasılaşmanın temel amaçlarını da şöyle özetlemek mümkündür (Valiulis ve Valiulis, 2006): Kültürlerarası eğitimi teşvik etmek, yabancı uyruklu öğrencilerin ev sahibi kurumlardaki öğrenme deneyimlerinin gelişmesine katkıda bulunmak, yine yabancı uyruklu öğrencilere eğitim veren öğretim elemanlarının deneyim kazanmalarını sağlamaktır. Bunlara ilaveten üniversite eğitimine katılan bireylerin kültürler arası yeterlilik seviyesini artırmak, üniversiteler içinde çok kültürlülük konusunda farkındalık yaratmak, değişim öğrencilerinin sınıf içerisindeki özel ihtiyaçlarını tanımlamak ve kültürlerarası sürekli personel eğitimini teşvik etmektir.

Eğitim turizmi; demografik, sosyo-ekonomik, coğrafi ve psikografik değişkenlere göre yapılan bölümlendirmelere bağlıdır. Eğitim turizmi tüm insanlar için aynı şekilde gerçekleşmemektedir. Yaş, cinsiyet, ırk, meslek, gelir düzeyi, eğitim durumu ve din gibi bazı demografik öğelere göre değişkenlik göstermektedir. Belirli bir bölgede yaşayan insanların sosyo-ekonomik koşulları aynı değildir. Bölgenin içinde bulunduğu sosyo-ekonomik durum da eğitim turizmi ile ilgili faaliyetlerin uygulanmasını etkilemektedir. Coğrafi ve psikografik bölümlendirmeler güçlü etkileme tarzlarından dolayı eğitim turizmi için en önemli faktörlerdendir (Bhuiyan ve diğerleri, 2010). Eğitimin ulusal kalkınmanın anahtarı olduğu yaygın olarak düşünülmektedir. Bu kapsamda yükseköğretim kurumları, bir ülkenin sosyal ve ekonomik kalkınmasında önemli bir rol oynamaktadır (Larbi ve Fu, 2017). Eğitim turizminin ekonomik, sosyal, politik ve kültürel potansiyelleri nedeniyle, pek çok ülke eğitim turizm hizmetlerinin ihracatı ile ilgilenmekte ve küresel eğitim turizmi pazarında rekabet yaratmaktadır (Becker ve Kolster, 2012).

Gelişmekte olan ekonomik bir alt sektör olan eğitim turizmi, eğitim ve turizm sektörleri ile ev sahibi ülkenin ekonomik kalkınması üzerinde potansiyel etkileri göz önüne alındığında hem politika yapıcılarının hem de akademisyenlerin dikkatini çekmiştir. Temel olarak, eğitim turizmi ile ilgili yapılan araştırmalar, turizm ve ekonomik büyüme arasındaki bağlantının bir alt kümesidir ve eğitim turizminin ekonomik büyüme üzerindeki etkisini açıklamaya odaklanmaktadır (Tang, 2020). Dünyanın dört bir yanındaki yüksek kalite sıralamasına sahip üniversitelerin çoğu ABD, İngiltere, Avustralya gibi Anglo-Saxon ülkelerde bulunmaktadır ve bu ülkeler eğitim turizminde de öncüdür. Ayrıca eğitim turizmi sunan ülkelerin turizm sektöründe de zengin çekiciliklere ve rekabet gücüne sahip olması eğitim turizminin ev sahibi ülkenin zenginliği ile de ilgili olduğunu göstermektedir (Maggi ve Padurean, 2009). Eğitim turizmi ülkeye döviz girişi, bireylerin temel ihtiyaçları üzerindeki artan toplu tüketim harcamaları, eğitim turizmi ile ilgili tesisler ve hizmetler için artan sermaye harcaması ve iş fırsatlarının yaratılması yoluyla ülke ekonomileri üzerinde pozitif bir etkiye sahip olabilir. Bununla birlikte, eğitim turizmi amacıyla gelen bireylerin mevcut tesisler ve hizmetlerden beklentileri bir takım zorlukları beraberinde getirebilir, enflasyonist baskılar artırabilir, işsizlik sorunu ortaya çıkabilir ve sosyo-kültürel çevreye uyum ve sağlık ile ilgili olumsuz durumlara da neden olabilir (Tang, 2020).

Uluslararası öğrenciler, yeni bakış açıları ve farklı kültürel faaliyetlerin yanı sıra yeni yiyecek çeşitleri ve bunları tüketmenin yollarını da öğrenerek ve öğreterek kültürel zenginliğe katkıda bulunmaktadır (Yao ve Bai, 2008). Ayrıca yabancı uyruklu öğrencilerin kendi ülkelerinin dışındaki bir yükseköğrenim kurumunu tercih etmelerinde etkili olan faktörler; algılanan hizmet kalitesi ve memnuniyet ile bütünleşmiştir (Rahman ve diğerleri, 2017). Eğitim turizminin sınırlı büyüklüğü ve etkilerine ilişkin bulgular göz önüne alındığında, eğitim turizminden faydalanmak ve eğitim turizminin faydalarını artırmak isteyen politika yapıcılarının, etkili turizm politikaları oluşturmalarına yardımcı olabilecek kapsamlı ve ampirik olarak onaylanmış girdiler sağlamak amacıyla eğitim turizminin ekonomik büyümeye gerçek katkısını belirlemek esastır (Tang, 2020). Bu nedenle alternatif turizm kapsamında eğitim turizmine gereken destek ve önem verilmelidir (Matahir ve Tang, 2017).

Ülkemizde bu zamana kadar eğitim turizmine yönelik tez çalışması bulunmamaktadır. Bununla birlikte makale türündeki bilimsel çalışmalar da yok denecek kadar azdır. Bu çalışmalardan biri de Kiral (1994)'ın KKTC'de yaptığı bir çalışmadır. KKTC'de yirmi yıl öncesinde temeli atılan eğitim turizminin her geçen gün gelişmekte olduğunu ve bu sayede ülkede hiç de küçümsenemeyecek miktarlarda gelir ve döviz girdisi sağladığını ifade etmektedir. Özellikle üniversitelerin kurulduğu bölgelerde meydana gelen talep artışıyla bütün ülkenin ekonomik bir canlılık yaşadığını, üniversitelerin kurulduğu Gazi Magosa, Lefkoşe, Girne ve Lefke bölgelerinde, yaklaşık olarak yedi bin (şu an itibarıyla yaklaşık 30 bin) TC ve yabancı uyruklu talebeyi barındırmakta ve bu sayede bir kalkınma içerisine girdiklerini ifade etmiştir.

Turizm eğitimi kavramı eğitim turizminden farklı bir kavram olup bu konuyla ilgili çalışmalara rastlamak mümkündür. Aksu ve Bucak (2012), Mesleki Turizm Eğitimi konusunda, Baltacı ve arkadaşları (2012), Turizm Eğitimi Alan Öğrencilerin Eğitim Memnuniyetlerinin ve Geleceğe Bakışları konusunda çalışmalar yaparken, Türker ve arkadaşları da (2016), turizm eğitimi alan öğrencilerin turizm sektörü algıları üzerine bir araştırma yapmışlardır. Ağaoğlu da (1991) Türkiye'de Turizm Eğitimi ve Etkenliği başlıklı kitabı kaleme almıştır.

Görüldüğü üzere turizm eğitimi konusuyla ilgili çalışmalar var olmasına karşılık eğitim turizmine yönelik çalışmaların bulunmadığını söylemek mümkündür. Bu özelliği itibarıyla araştırmanın ulusal literatüre katkı sağlayacağını, bundan sonraki çalışmalara da kılavuzluk yapabileceğini söylemek mümkündür.

3. ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ

Eğitim turizmi, bireylere eğitim ile ilgili teorik bilgilerin sunulmasının yanı sıra turizm faaliyetinin gerçekleştirildiği bölge veya şehri de bir bütün olarak değerlendirme olanağı sağlamaktadır. Dolayısıyla eğitim turizmi, belirli bir bölgede öğrenme deneyimi kazanma amacıyla düzenlenen seyahat programlarını kapsamaktadır. Bu çalışma ile eğitim turizmi kapsamında yabancı uyruklu öğrencilerin öğrenim gördükleri şehre yönelik algıları ile destinasyon sadakati arasındaki ilişkiyi ölçmek ve algıların demografik bazı değişkenlere göre farklılaşıp farklılaşmadığını ortaya koymak amaçlanmıştır. Ülkemizde eğitim turizmine yönelik çalışma sayısı kısıtlıdır. Dolayısıyla böyle bir çalışmanın bu konuya ilişkin açığı kapatabileceği, literatüre de katkı sağlayabileceği düşünülmektedir. Araştırmanın evrenini eğitim turizmi açısından en fazla tercih edilen şehirler arasında yer alan Antalya'da Akdeniz Üniversitesinde öğrenim gören yabancı uyruklu öğrenciler oluşturmaktadır. 2017-2018 eğitim-öğretim yılı için 557 uluslararası öğrenci Akdeniz Üniversitesi'ni tercih etmiştir. Akdeniz Üniversitesi Uluslararası İlişkiler Ofisi'nden alınan verilerin ışığında 2019 yılında 1654 olan uluslararası öğrenci sayısı son yerleştirmelerle birlikte 2000'i geçmiştir. Araştırmanın amacı doğrultusunda zaman ve maliyet kısıtı nedeniyle Akdeniz Üniversitesinde öğrenim gören 200 yabancı uyruklu öğrenciden kolayda örnekleme yoluyla ve yüz yüze anket yöntemi ile veriler toplanmıştır. Anket formu iki bölümden oluşmaktadır. İlk bölümde katılımcıların demografik özelliklerine yönelik sorulara yer verilmiştir. İkinci bölümde ise okudukları şehre yönelik algılarını ölçmek amacıyla Shan ve diğerleri (2013) tarafından geliştirilen ölçeğe ilişkin sorulara ve destinasyon sadakatini ölçmek amacıyla Wu (2016) tarafından geliştirilen ölçeğe ilişkin sorulara yer verilmiştir. Anket sorularının cevaplandırılmasında 5'li Likert Ölçeği kullanılmıştır. İfadeler 1'den 5'e kadar; 1-Kesinlikle Katılmıyorum, 2-Katılmıyorum, 3-Ne Katılmıyorum Ne Katılıyorum, 4-Katılıyorum, 5- Kesinlikle Katılıyorum şeklindedir.

Araştırmanın hipotezleri aşağıdaki gibidir:

H₁: Öğrenim görülen şehre yönelik algının destinasyon sadakati üzerinde anlamlı bir etkisi vardır.

H₂: Öğrenim görülen şehre yönelik algı cinsiyete göre anlamlı bir farklılık göstermektedir.

4. ARAŞTIRMANIN BULGULARI

Araştırmanın katılımcılarının demografik özelliklerine ilişkin bilgiler Çizelge 1'de verilmiştir. Toplam 2000 kişi tarafından cevaplanan anketin katılımcılarının %72'si erkek ve %28'i kadındır. Katılımcıların yaşları büyük çoğunlukla 20-22 yaş aralığında yer almaktadır. Katılımcıların gelir dağılımlarına bakıldığında ise en fazla 0-200 dolar ve 201-500 dolar arasında olduğu en az ise 1001 dolar ve üzerinde olduğu görülmektedir.

Katılımcıların öğrenci olması, herhangi bir işte çalışmıyor olmaları ve büyük bir çoğunluğunun gelirinin aileleri tarafından sağlanıyor olması bu sonucu olağan kılmaktadır. Araştırmaya katılan öğrencilerin uyruklarına göre dağılımlarına bakıldığında %31'i Azerbaycan, %6'sı İran ve Kazakistan, %6,5'i Rusya, %5,5'i Somali ve geriye kalan %45'lik kısım ise diğer ülkelerden (Türkmenistan,Ukrayna, Kırgızistan, Fas, Çin vd.) gelen öğrencilerden oluşmaktadır.

Çizelge 1. Katılımcıların demografik özelliklerine ilişkin bulgular

Cinsiyet	(n)	%
Kadın	144	72,0
Erkek	56	28,0
Yaş	(n)	%
17-19 yaş	64	32,0
20-22 yaş	90	45,0
23-26 yaş	32	16,0
27-30 yaş	8	4,0
31 yaş ve üzeri	6	3,0
Gelir (ABD \$)	(n)	%
0-200	78	39,0
201-500	79	39,5
501-700	10	5,0
701-1000	6	3,0
1001 ve üzeri	2	1,0
Gelir durumunu belirtmeyen	25	12,5
Uyruk	(n)	%
Azerbaycan	62	31,0
İran	12	6,0
Kazakistan	12	6,0
Rusya	13	6,5
Somali	11	5,5
Diğer	90	45,0

Katılımcıların anket sorularına vermiş oldukları cevaplara ilişkin analizlerde istatistiksel analiz programı kullanılmıştır. Öğrencilerin öğrenim gördükleri şehre yönelik algılarını ölçmek amacıyla kullanılan algı ölçeği ve destinasyon sadakatine yönelik kullanılan ölçeğe ilişkin güvenilirlik analizi sonuçları Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 2. Araştırmada kullanılan ölçeklere ilişkin güvenilirlik analizi sonuçları

Ölçekler	(α)
Algı Ölçeği	0,72
Destinasyon Sadakat Ölçeği	0,86

Algı ölçeği ve destinasyon sadakat ölçeğine ilişkin yapılan faktör analizi sonuçları Çizelge 3 ve Çizelge 4'te verilmiştir. Faktör analizi için pek çok yöntem bulunmasına rağmen bu çalışmada "Temel Bileşenler Analizi" tercih edilmiştir. Hair ve diğerlerine (2014: 67) göre, faktör analizinin yapılabilmesi için gerekli en az veri sayısı 100 olmalıdır. Çalışmada kullanılan veri sayısı 200 olup analiz için yeterli durumdadır. Temel bileşenler analizinde kullanılan istatistiksel testler Kaiser-Mayer-Olkin (KMO) Örneklem Yeterliliği Ölçütü Testi ve Bartlett Küresellik Testi'dir.

Bartlett Küresellik Testi korelasyon matrisinde değişkenlerin en az bir kısmı arasında anlamlı ve yeterli bir korelasyon olduğunu söylemektedir (Kalaycı, 2010; Hair ve diğerleri, 2014: 68). Faktör analizinde kullanılan Kaiser-Mayer-Olkin (KMO) Örneklem Yeterliliği Ölçütü Testi ve Bartlett Küresellik Testine ilişkin sonuçlar da Çizelge 3'te verilmiştir.

Çizelge 3. Öğrencilerin Antalya iline yönelik algılarına ilişkin faktör analizi sonuçları

Ölçeklere İlişkin İfadeler	Faktör Yükleri	Özdeğer	Açıklayıcı Varyans (%)	Cronbach α	KMO Testi	Bartlett Testi
Mezuniyet belgesi ülkemde geçerli.	0,474	2,939	29,390	0,720	0,740	0,000**
Ortak bir dile sahip.	0,611					
Vize formaliteleri kolay.	0,410					
Yaşadığım ülkeye yakın.	0,698					
Yaşadığım ülkenin kültürüyle benzerlik gösteriyor.	0,720					
Güvenli bir şehir.	0,427					
Irkçılık söz konusu değil.	0,469					
Yurt Dışındaki öğrencileri için giriş kolay.	0,540					
Yaşamak için heyecan verici bir yer.	0,412					
Dinimi özgürce yaşayabiliyorum.	0,676					

Öğrencilerin Antalya iline yönelik algıları Shan ve diğerleri (2013) tarafından geliştirilen 13 maddeli ölçek ile ölçülmüştür. Ancak yapılan temel bileşenler analizi sonucunda 7, 10 ve 11 nolu ifadeler tek bir faktörde toplanmadığı için analizden çıkarılmıştır. Sonuç olarak Antalya iline ilişkin algılar toplam 10 ifadeden oluşan tek sürekli bir değişken haline getirilmiştir. Faktör analizi sonucunda çıkartılan ifadelerden sonra geriye kalan 10 ifadenin yer aldığı ölçeğin güvenilirlik analizi yapılmış ve Cronbach α değeri 0,720 çıkmıştır. Böylece 10 ifadeden oluşan tek faktörlü bir yapı elde edilmiştir. Destinasyon sadakat ölçeğine ilişkin faktör analizi sonuçları Çizelge 4'te verilmiştir.

Çizelge 4. Destinasyon sadakatine ilişkin faktör analizi sonuçları

Ölçeğe İlişkin İfadeler	Faktör Yükleri	Özdeğer	Açıklayıcı Varyans (%)	Cronbach α	KMO Testi	Bartlett Testi
Bu şehir, eğitim hizmetlerini satın almak için tercih ettiğim bir yer.	0,683	2,442	61,039	0,77	0,74	0,000**
Gelecekteki genişletilmiş eğitim programım için tekrar ziyaret etme niyetim var.	0,706					
Başkalarına amaçları doğrultusunda burayı ziyaret etmelerini öneririm.	0,856					
Arkadaşlarıma ve tanıdıklarıma olumlu yorumlar yapacağım.	0,863					

Destinasyon sadakati Wu (2016) tarafından geliştirilen 4 maddeli ölçek ile ölçülmüştür. Destinasyon sadakatine yönelik ifadeler bir boyut altında toplanmıştır ve herhangi bir madde çıkartılmamıştır. Çalışmada ölçeğin Cronbach α değeri 0,77 çıkmıştır ve bu durumda ölçeğin güvenilir olduğunu söylemek mümkündür. Araştırmanın hipotezleri doğrultusunda H1 hipotezini test etmek amacıyla katılımcıların Antalya'ya yönelik algılarının destinasyon sadakati üzerindeki etkisi regresyon analizi yapılarak test edilmiştir. Regresyon analizine ilişkin sonuçlar Çizelge 5'te verilmiştir.

Çizelge 5. Destinasyon sadakatine ilişkin regresyon sonuçları

Bağımsız Değişken	F	Beta Katsayısı	T	p	VIF
Antalya Algısı	77,663	0,136	2,359	0,019	1,165

$R^2=0,442$; Düzeltilmiş $R^2=0,436$; Durbin-Watson=2,156

Çizelge 5'e bakıldığında, hataların otokorelasyon problemi (Durbin Watson=2,156) ve çoklu doğrusal bağlantı probleminin ($VIF=1,165$) olmadığı görülmektedir. Bundan dolayı yapılan regresyon analizi sonuçlarının güvenilir olduğu söylenebilmektedir. Yapılan regresyon analizi sonuçlarına göre, Antalya iline ilişkin algıların bağımsız değişken ve destinasyon sadakatinin ise bağımlı değişken olduğu bu regresyon modeli anlamlıdır (ANOVA test sonuçlarına göre $F=77,663$, $p=0,000$). Ayrıca modelde yer alan bağımsız değişkenin bağımlı değişken üzerindeki etkisinin de anlamlı olduğu söylenebilir. Antalya iline yönelik algıların destinasyon sadakati üzerindeki etkisi ($t=2,359$, $p=0,019$) anlamlıdır. Açıklanan varyans oranları açısından ise kurulan modelin destinasyon sadakatini açıklama oranı $R^2=0,442$ ve düzeltilmiş $R^2=0,436$ değerleri çıkmıştır. H₂ hipotezini test etmek amacıyla katılımcıların cinsiyetleri ile öğrenim gördükleri şehre yönelik algıları arasındaki ilişkiye yönelik bulgular Çizelge 6'da verilmiştir. Öğrenim görülen şehre yönelik algıyı belirlemek için verilen ifadeler Ant-Algı şeklinde kısaltılmıştır. Çizelge 6'daki değerlere bakıldığında kız ve erkek öğrencilerin genel olarak Antalya'ya yönelik algıları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı sonucuna ulaşılmıştır ($p=0,285>0,05$).

Çizelge 6. Antalya iline yönelik algılara ilişkin bulgular

Ölçek	Cinsiyet						t	p
	Erkek			Kadın				
	n	Ort.	S.S.	N	Ort.	S.S.		
Ant-Algı	144	3,54	0,49	56	3,46	0,55	1,072	0,285

Antalya iline ilişkin algıyı ölçmek amacı ile kullanılan ifadeler şu şekildedir; "Mezuniyet belgesinin ülkemde geçerli olması", "ortak bir dile sahip olması", "vize formalitelerinin kolay olması", "yaşadığım ülkeye yakın olması", "yaşadığım ülkenin kültürüyle benzerlik gösteriyor olması", "güvenli bir şehir olması", "yaşam maliyeti açısından uygun olması", "ırkçılığın söz konusu olmaması", "yurt dışındaki öğrenciler için girişin kolay olması", "rahat iklim koşullarına sahip olması", "sessiz çalışma ortamına sahip olması", "yaşamak için heyecan verici bir yer olması", "dinimi özgürce yaşayabiliyorum" ifadeleridir. Çizelge 7'ye bakıldığında öğrencilerin Antalya'ya yönelik algılamalarında cinsiyet değişkenine göre sadece 4 ifade istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu ortaya çıkmıştır.

Çizelge 7. Cinsiyet değişkenine göre Antalya iline yönelik algılara ilişkin bulgular

İfadeler	Cinsiyet						t	p
	Erkek			Kadın				
	n	Ort.	S.S.	n	Ort.	S.S.		
Mezuniyet belgesi ülkemde geçerli.	144	3,95	0,95	56	3,83	1,20	0,735	0,463
Ortak bir dile sahip.	144	2,85	1,41	56	3,28	1,35	-1,954	0,052
Vize formaliteleri kolay.	144	3,34	1,14	56	3,25	1,25	0,487	0,622
Yaşadığım ülkeye yakın.	144	2,72	1,52	56	2,92	1,43	-0,842	0,401
Yaşadığım ülkenin kültürüyle benzerlik gösteriyor.	144	3,03	1,36	56	3,12	1,37	-0,420	0,675
Güvenli bir şehir.	144	4,15	0,82	56	3,98	0,88	1,290	0,198
Yaşam maliyeti açısından uygun.	144	2,98	1,00	56	3,32	0,97	-2,139	0,034*
İrkçılık söz konusu değil.	144	3,95	0,91	56	3,41	1,02	3,639	0,000**
Yurt Dışındaki öğrenciler için giriş kolay.	144	3,70	0,82	56	3,30	1,07	2,810	0,005**
Rahat iklim koşullarına sahip.	144	3,85	0,92	56	3,64	1,03	1,404	0,162
Sessiz çalışma ortamına sahip.	144	3,50	0,85	56	3,41	0,80	0,675	0,500
Yaşamak için heyecan verici bir yer.	144	3,92	0,92	56	3,76	0,93	1,067	0,287
Dinimi özgürce yaşayabiliyorum.	144	4,14	0,81	56	3,73	1,10	2,914	0,004**

* $p<0,05$; ** $p<0,01$ (1=Kesinlikle Katılmıyorum 5= Kesinlikle Katılıyorum)

Yaşam maliyeti açısından uygun ifadesinde kız öğrencilerin ortalaması 3,32 iken erkeklerin ortalaması 2,98'dir ($p=0,034<0,05$). "*İrkçilik söz konusu değil*" ifadesinde, erkek öğrencilerin algısı daha olumlu iken (Ort., 3,95), kız öğrencilerin algısı erkek öğrencilere göre daha düşüktür. Kız öğrencilerin ırkçılık konusundaki algılarına ilişkin ortalamaları 3,41'dir ($p=0,000<0,01$). "*Yurt dışındaki öğrenciler için giriş kolay*" ifadesinde ise erkeklerin ortalaması 3,70 iken kız öğrencilerin ortalaması 3,30'dur. ($p=0,005<0,01$), "*Dinimi özgürce yaşayabiliyorum*" ifadesinde ise erkekler kızlara göre daha olumlu düşünmektedir ($p=0,004<0,01$). Araştırmaya katılan yabancı uyruklu öğrenciler özellikle de erkek öğrenciler üniversite tercihinde inancını rahatça yaşayabileceği, ibadetlerini özgür bir şekilde yapabileceklerine inandıkları ülkeleri tercih etmektedirler. Ayrıca Antalya'nın ve dolayısıyla Akdeniz Üniversitesinde yaşam maliyetinin uygunluğu, etnik ve ırk ayrımının yapılmaması, ülkeye giriş ve çıkışların kolay olması gibi unsurlar itibarıyla kız öğrencilerle erkek öğrenciler arasında farklılık ortaya çıkmıştır. Buna karşılık, iklim açısından uygunluk, kültürel yakınlık ve benzeşme, ülkeye yakınlık, güvenilir bir şehir olma özelliği hem kız hem de erkek öğrenciler tarafından kabul görmüş unsurlardır.

Yukarıda belirtilen bulguların ışığı altında genel olarak şöyle bir yorum yapılabilir. Yurt dışında eğitim görmek isteyen hem kız hem de erkek öğrenciler için ülke genelinde Türkiye şehir özelinde Antalya ili yaşamak için güvenilir; okumak için de güzel bir şehirdir. Ayrıca Antalya'da iklimin uygunluğu, doğal ve tarihi güzelliklere sahip olması uluslararası öğrencileri buraya çekmekte önemli unsurlardır. Buna ilaveten özellikle İslam ülkelerinden gelen yabancı öğrenciler için Türkiye'nin Müslüman bir ülke olması, dinini özgürce yaşayabilmesi, aile yaşantısına ve kültürüne uygunluk gibi unsurlar da öğrencileri ülkemize çekmektedir. Bu sonuçlar Ahmad ve diğerlerinin (2016) yaptığı çalışmayla örtüşmektedir.

Antalya özelinde Akdeniz Üniversitesinin organ nakillerinden dolayı dünyaca tanınması, mezuniyet sonrası istihdamda birtakım avantajlar sağlaması, üniversitenin yeterli kaynaklara ve teknoloji temelli programlara sahip olması, gerek ulusal gerekse de uluslararası kuruluşlarca yapılan araştırmalarda ön sıralarda yer alması⁴ yabancı öğrenciler için önemli bir destinasyondur.

Ekonomik açıdan daha iyi imkânlarla sahip olmak ve sosyal statüsünü artırmak isteyen özellikle de Azerbaycan, Kazakistan, Kırgızistan gibi dil birliğine sahip, coğrafi açıdan ülkemize yakın ülkelerden gelen öğrenciler de Antalya'yı tercih etmektedirler. Bunun sebeplerinden biri de Antalya'da özellikle oteller bölgesinde Rusça ve Türkçe bilen öğrencilere hem kısmi zamanlı hem de tam zamanlı çalışma imkânının verilmesidir denilebilir.

5. SONUÇ

Uluslararasılaşma kavramı, içinde bulunduğumuz dünyada hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkeler açısından ekonomik ve sosyal boyutu önemli bir konu haline gelmiştir. Ülkeler, uluslararasılaşma bağlamında birtakım sosyo-ekonomik faaliyetlerde bulunmaktadır. Türkiye ülkelerin uluslararasılaşması kapsamında sahip olduğu jeopolitik konumu ve tarihi kültürü ile önemli bir yere sahiptir. Küresel ekonomide gelişmişlik kapsamında uluslararası öğrenci hareketliliğinin de ülke ekonomilerinde önemli bir yeri vardır. Uluslararası öğrenci, yükseköğrenimini başka bir ülkede tamamlayan öğrenci olarak tanımlanmaktadır. Uluslararası öğrenci hareketliliği programları, öğrenci gönderen ve öğrenciyi kabul eden ülkelerin gelişimi açısından önemli bir rol oynamaktadır. Ekonomik ve kültürel anlamda sağladığı faydalar nedeniyle ülkeler, yabancı ülkelere öğrenci göndermek ve yabancı ülkelere gelen öğrencileri ağırlamak konusunda önemli bir rekabet içine girmektedir. Bunun en güzel örneklerini dünyadaki çok sayıda üniversitelerin katıldıkları uluslararası fuarlarda görmek mümkündür. Günümüzde vakıf üniversiteleri ve özel üniversiteler başta olmak üzere bazı devlet/kamu üniversiteleri de bu tür fuarlara katılmaktadır.

⁴ Uluslararası alanda yapılan bir sıralama olan dünyanın en iyi üniversitelerini sıralayan Times Higher Education "Dünya Üniversiteleri Sıralaması 2019" raporuna göre Dünya Üniversiteleri Sıralamasında 1000+, sıralamaya girmeyi başaran Türk Üniversiteleri arasında 13. sırada yer almıştır (<http://www.akdeniz.edu.tr/basariarimiz/the-times-higher-education-dunya-universiteleri-siralaması/>). Akdeniz Üniversitesi, Üniversite Araştırmaları Laboratuvarı (ÜniAr) tarafından 126 devlet, 68 vakıf olmak üzere 194 üniversiteden 16 bin 624 akademisyenin görüşü alınarak hazırlanan "Akademik Ekoloji: Akademisyenlerin Gözünden Üniversiteler 2020" araştırmasında, devlet üniversiteleri akademik ekoloji genel sıralamasında 126 devlet üniversitesi arasından 8'inci, tüm üniversiteler arasında ise 16'nıncı sırada yer alarak akademik faaliyetlere elverişli ekoloji düzeyinde puan aldı. <https://www.uni-ar.net/ekoloji>.

Uluslararası öğrenci hareketliliği ve ülkelere sağlamış olduğu faydadan yola çıkarak bu çalışma ile Antalya'ya yükseköğrenim için gelen yabancı uyruklu öğrencilerin şehre yönelik algılarının ölçülmesi ve aynı zamanda şehre yönelik algının destinasyon sadakatini üzerindeki etkisini ortaya koymak amaçlanmıştır. Araştırmadan elde edilen bulgulara göre eğitim amaçlı Antalya'ya gelen yabancı uyruklu öğrencilerin şehre yönelik algılarının genel olarak olumlu yönde olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Antalya öğrenciler tarafından güvenli bir şehir, dini ve ırksal açıdan özgür bir şehir, yaşamak için heyecan verici bir yer olarak algılanmaktadır. Antalya'ya yönelik algının düşük olduğu konulardan birisi ise konuşma dili ile ilgili yaşanan zorluklardır. Öğrencilerin dil konusunda zorluklarla karşılaşmalarında etkili olan önemli etkenlerden birisi olarak; Türkçe'nin sondan eklemeli ve öğrenme açısından da zor bir dil olması söylenebilir. Lam ve diğerlerine (2011) göre eğitim turizmi kapsamında öğrencileri çeken faktörlerden bazıları; coğrafi yakınlık, ortak dil, ev sahibi ve ev sahibi ülkeler arasındaki tarihi bağlardır. Bu bağlamda Antalya'nın turizm şehri olması nedeniyle yurt dışına direkt uçak seferlerinin olması bir avantaj olarak görülebilirken, bazı katılımcıların ortak dile sahip olmaması dezavantajdır. Shan ve diğerlerinin (2013) çalışma bulgularına göre ise yabancı uyruklu öğrencilerin Malezya'yı tercih etme sebeplerinde önemli olan unsurlardan biri ise öğrencilerin İngilizce öğrenmek ve kendilerini bu konuda geliştirmek istemeleridir. Öğrencilerin dil öğrenme konusundaki istekliliği göz önüne alındığında Antalya'daki üniversitelerin İngilizce bölümlere sahip olması Antalya için önemli bir fırsattır. Bu fırsatın iyi bir şekilde değerlendirilmesi ile yabancı uyruklu öğrencilere bu fırsat sunulabilir. Araştırma sonucunda elde edilen bir başka sonuç ise, yabancı uyruklu öğrencilerin Antalya'ya yönelik algılarının destinasyon sadakatini olumlu yönde etkilediğidir. Ayrıca döviz kurları da göz önünde bulundurulduğunda Antalya'da yaşama maliyetlerinin çoğu rakip destinasyonlara göre makul seviyelerde olduğu söylenebilir.

Rahman ve diğerleri (2017), ilgili yükseköğrenim kurum yöneticilerinin yabancı öğrencilere unutulmaz bir deneyim sunarak onların memnuniyetine odaklanması gerektiğini ifade etmişlerdir. Eğitim gördüğü üniversitelerden tatmin ya da memnun olan yabancı öğrenciler ağızdan ağza iletişim sayesinde daha fazla öğrencinin gelmesine neden olacaktır. Günümüzde yurt dışındaki bazı üniversiteler öğrencilerin inançları doğrultusunda kampüs içinde birtakım yenilikler yapmaktadır. Örneğin Müslüman, Hristiyan, Hindu, Budist Musevi gibi farklı dinlere mensup öğrenciler için ibadet yerleri tesis etmektedirler. Antalya ili tarihinden bu yana farklı dinlere mensup insanların yaşam yeri olduğu için her türden ibadethaneleri (camii, kilise vs.) görmek mümkündür.

Rahman ve diğerleri (2017), eğitim turizmi bakımından hizmet kalitesinin yüksek olması o şehri ya da üniversitenin seçiminde ya da tercihinde önemli bir rol oynadıklarını ifade etmişlerdir. Yabancı öğrenciler için şehir ve üniversite imajının da ayrı bir cazibe unsuru olduğunu belirtmişlerdir. Bu bağlamda da gerek Antalya ili gerekse Akdeniz Üniversitesi dünya çapında yapılan organ nakilleri sayesinde tanınırlığını ispat etmiş bir üniversitedir.

Yükseköğretimde eğitim hizmetinin önemli bir parçası olan uluslararası öğrenci hareketliliği programlarının belirli bir bilinirliğe sahip olmaması büyük bir risk taşımaktadır. Bu bağlamda Türkiye'nin hedef olarak aldığı ülkelerde, yükseköğretim sistemi ile birlikte köklü üniversitelerini tanıtacak ve öğrencilerin sorun yaşaması durumunda bu sorunlara çözüm getirebilecek temsilciliklerin oluşturulması gerekmektedir. Antalya'da yer alan üniversitelerde İngilizce lisans ve lisansüstü eğitim programlarının mevcut olması nedeniyle, Antalya eğitim turistlerini ağırlama konusunda büyük bir potansiyele sahiptir. Antalya'da eğitim hizmeti veren üniversitelerin yurt dışı bağlantı ve iş birliklerini daha da geliştirerek, ortak eğitim-öğretim programları hazırlayarak, diğer ülkelerin yükseköğretim başkanlıkları ile gerekli anlaşmaları sağlayarak bu pazardan daha fazla pay alıp rekabet avantajı sağlayabilmesi kısaca turizmde verimliliğe katkı sağlaması mümkündür. Tüm bunlara ilave olarak eğitim turizminin başta bölge ekonomisi olmak üzere ülke ekonomisine ve büyümeye katkı sağlayacağı bir gerçektir. Nitekim Tang'ın (2020) 50'den fazla ülkede yaptığı araştırma sonucuna göre eğitim turizmi ekonomik büyüme üzerinde çok olumlu bir etkiye sahiptir.

Özetle yapılan ampirik bu çalışmaya göre, eğitim turizmi açısından bir destinasyonun ve buna bağlı bir üniversitenin cazibe merkezi olabilmesi için; dil birliği, inanç birliği, coğrafi yakınlık, ortak kültür, bilime erişim ve teknolojik gelişim, doğal ve tarihi güzellikler, şehrin ve eğitim kurumunun imajı, mezun öğrencilere

istihdam imkânı, şehrin güvenliği ve o şehirdeki yaşam kolaylığı ile şehrin doğal ve tarihi güzellikleri büyük bir rol oynamaktadır. Araştırmanın bu sonuçları Lee ve Tan'ın 1984'teki; Ahmad ve diğerlerinin (2016) de karma nitelikte yaptığı çalışmalarıyla benzerlik göstermektedir.

Maliyet ve zaman kısıtı nedeniyle araştırmaya ilişkin anket verilerinin sadece Akdeniz Üniversitesinde öğrenim gören yabancı uyruklu öğrencilerden toplanmış olması sonuçların genellenebilirliği açısından önemli bir kısıttır. İleride yapılacak olan akademik çalışmalarda Antalya'da yer alan diğer üniversitelerdeki yabancı uyruklu öğrencilerden de veri toplanıp Antalya ili için eğitim turizmi kapsamında strateji ve politikalar geliştirilmesi önerilmektedir. Türkiye, uluslararası öğrenci hareketliliği konusuna önem vermesine karşın ülke genelinde bu konuda yapılmış kapsamlı bir çalışma bulunmadığı için bu çalışma ile mevcut literatüre katkı sağlayacağı düşünölmektedir. İleriye dönük çalışmalar için de sadece Antalya ili değil ölkemizde yabancı öğrencilerin yoğun olduğu üniversitelerin tercih edilerek üniversiteler arasında karşılaştırmalı çalışma yapılması önerilmektedir.

KAYNAKÇA

- AĞAOĞLU, O. K. (1991), **Türkiye’de Turizm Eğitimi ve Etkenliği**, Milli Prodükivite Merkezi Yayınları, Ankara.
- AKSU, M. ve BUCAK, T. (2012), **Mesleki Turizm Eğitimi** Aksaray Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi 4 (2), 7-18.
- AHMAD, S. Z., BUCHANAN, F. R. ve AHMAD, N. (2016), **Examination of Students’ Selection Criteria for International Education**, International Journal of Educational Management, 30 (6), 1088-1103.
- ABUBAKAR, A. M., SHNEIKAT, B. H. T. ve ODAY, A. (2014), **Motivational Factors for Educational Tourism: A Case Study in Northern Cyprus**, Tourism Management Perspectives, 11, 58-62.
- BALTACI, F., ÜNGÜREN, E., AVSALLI, H. ve DEMİREL, O. N. (2012), **Turizm Eğitimi Alan Öğrencilerin Eğitim Memnuniyetlerinin ve Geleceğe Yönelik Bakış Açılarının Belirlemesine Yönelik Bir Araştırma**, Uluslararası Alanya İşletme Fakültesi Dergisi, 4 (1), 17-25.
- BECKER, R. ve KOLSTER, R. (2012), **International Student Recruitment: Policies and Developments in Selected Countries**, Organisation for International Cooperation in Higher Education, Netherlands.
- BHUIYAN, M. A. H., ISLAM, R., SIWAR, C. ve ISMAIL, S. M. (2010), **Educational Tourism and Forest Conservation: Diversification for Child Education**, Procedia- Social and Behavioral Sciences, 7, 19-23.
- BODGER, D. (1998), **Leisure, Learning and Travel**, Journal of Physical Education, Recreation & Dance, 69 (4), 28-31.
- BRUMEN, M., BRANKA, C. ve MATJAŽ, M. (2014), **Education for Responsible Persons, Tourists and Hosts Through Knowledge of Neighbouring Countries’ Languages in Cross-Border Areas**, Kybernetes, 43 (3), 614-628.
- BURDETT, J. ve CROSSMAN, J. (2010), **Checking the Pulse, the International Student Experience and Social Engagement Across Australian Universities: Reflecting on AUQA Feedback to Cycle 2 Reports**, Journal of International Education in Business, 3 (1-2), 53-67.
- HAIR, J. F., BLACK, W. C., BABIN, B. J. ve ANDERSON, R. E. (2014), **Multivariate Data Analysis**, (S. Edition Ed.), Pearson Education Limited, United State of America.
- KALAYCI, Ş. (2010), **SPSS Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistik Teknikleri**, Asil Yayın Dağıtım, Ankara.
- KIRAL, M. (1994), **KKTC’de Turizmin Sosyo- Ekonomik ve Çevresel Etkileri**, Anatolia, Ocak Haziran, 50-53.
- LAM, J. M. S., ARIFFIN, A. A. M., ve AHMAD, A. H. (2011), **Edu-tourism: Exploring The Push-Pull Factors in Selecting a University**, International Journal of Business & Society, 12 (1), 63-78.
- LARBI, F. O., ve FU, W. (2017), **Practices and Challenges of Internationalization of Higher Education in China; International Students’ Perspective**, International Journal of Comparative Education and Development, 19 (2/3), 78-96.
- LEE, K. H., ve TAN, J. P. (1984), **The International Third Flow Level Lesser Developed Country Students of Developed Countries: Determinants and Implications**, Higher Education, 13 (6), 687-707.
- MAGGI, R. ve PADUREAN, L. (2009), **Higher Tourism Education in English– Where and Why?**, Tourism Review, 64 (1), 48-58.
- MATAHIR, H., ve TANG, C. F. (2017), **Educational Tourism and Its Implications on Economic Growth in Malaysia**, Asia Pacific Journal of Tourism Research, 22 (11), 1110-1123.
- OJO, B. Y., YUSOF, R. N. R., AZİZ, Y. A. Ve AWANG, K. W. (2016), **Choice of Malaysia as an Edu-Tourist Destination among International Edu-tourists: An Exploratory Factor Analysis**, Social Sciences & Humanities, (24), 63-84.
- RAHMAN, M. S., HASSAN, H., OSMAN-GANI, A., ABDEL FATTAH, F. A. M. ve ANWAR, M. A. (2017), **Edu-Tourist’s Perceived Service Quality and Perception – The Mediating Role of Satisfaction from Foreign Students’ Perspectives**, Tourism Review, 72 (2), 156-170.
- RAHMAN, M. S., AAHAD M. OSMAN-G. ve MURALI, R. (2017), **Destination Selection for Education Tourism: Service Quality, Destination Image and Perceived Spirituality Embedded Model**, Journal of Islamic Marketing, 8 (3), 373-392.
- SHAN, B. Y., SHAH, N. A. R. T. ve SUAT, O. B. (2013), **International Student’s Perception on Malaysia as a Destination for Tertiary Hospitality and Tourism Education**, Interdisciplinary Journal of Contemporary Research in Business, 5 (5), 435-456.

- TANG, C. F. (2020), **The Threshold Effects of Educational Tourism on Economic Growth**, Current Issues in Tourism, 23 (13), 1-16.
- T.C. KALKINMA BAKANLIĞI, (Mülga) (2015), **Yükseköğretimin Uluslararasılaşması Çerçevesinde Türk Üniversitelerinin Uluslararası Öğrenciler İçin Çekim Merkezi Haline Getirilmesi, Araştırma Projesi Raporu**, http://kam.kalkinma.gov.tr/wp-content/uploads/2015/03/Uluslararası_Ogrenci_Projesi_Sonuc_Raporu21-11-2014.pdf, (Erişim Tarihi: 13.05. 2018).
- TÜRKER, N., UÇAR, M. ve ATEŞ, M. A. (2016), **Turizm Eğitimi Alan Öğrencilerin Turizm Sektörü Algıları: Karabük Üniversitesi Öğrencileri Üzerine bir Araştırma** Karabük Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 311-333.
- VALIULIS, A. V. ve VALIULIS, D. (2006), **The Internationalisation of Higher Education: A Challenge for Universities**, Global Journal of Engineering Education, 10 (2), 221-228.
- YAO, L. J. ve BAI, Y. (2008), **The Sustainability of Economic and Cultural Impacts of International Students to Regional Australia : The Case of Bendigo**, Humanomics, 24 (4), 250-262.
- WU, C. W. (2016), **Destination Loyalty Modeling of the Global Tourism**, Journal of Business Research, 69 (6), 2213-2219.



STRATEJİK ARAŞTIRMALAR VE VERİMLİLİK GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

