

VERİMLİLİK DERGİSİ



T.C. SANAYİ VE
TEKNOLOJİ BAKANLIĞI

2021 | 4

KOBİ'LERDE ISO 9001 KALİTE YÖNETİM SİSTEMİ UYGULAMALARINDA KARŞILAŞILAN SORUNLARIN TESPİTİNE YÖNELİK NİTEL BİR ARAŞTIRMA

GÜZİDE KARAKUŞ

ÇEVRESEL İNOVASYONLARIN TOPLAM FAKTÖR VERİMLİLİĞİ ÜZERİNDEKİ ETKİSİ: PANEL ARDL YAKLAŞIMI

Fatma ÜNLÜ

EVALUATION OF HEALTH INDICATORS OF OECD COUNTRIES BY STOCHASTIC FRONTIER ANALYSIS

Fuad SELAMZADE, Özgür YEŞİLYURT

ENDÜSTRİ 4.0 TEKNOLOJİK DÖNÜŞÜM SÜRECİNDE SEÇİLMİŞ ÜLKELER VE TÜRKİYE'NİN DURUMU: AMPİRİK BİR ANALİZ

Hatice ERKEKOĞLU, Hüseyin USLU

BÜYÜK VERİNİN LOJİSTİK SEKTÖRÜNDE KULLANIMI: MERSİN İLİ ÖRNEĞİ

Yakup DİNÇ, Oya KORKMAZ

AN ERGONOMIC CLASSROOM DESIGN APPLICATION AT A UNIVERSITY IN TURKEY

Durdu Hakan UTKU, Gürkan Güven GÜNER, Göktuğ ALTUĞ, Anıl GÜNEY

TESİS YERİ SEÇİMİNE YENİ BİR BAKIŞ: KATMANLI ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME YÖNTEMİ

Emine Nur NACAR, Babek ERDEBİLLİ

KÜRESEL FİNANSAL KRİZİN ARAŞTIRMA-GELİŞTİRME HARCAMALARI AYARLAMA HIZI ÜZERİNDEKİ ETKİSİ

Hasan TEKİN, Ali Yavuz POLAT

PAZARLAMA KARMASI KARARLARI ÖLÇÜLEBİLİR Mİ? KONAKLAMA İŞLETMELERİ İÇİN BİR ÖLÇEK GELİŞTİRME ÇALIŞMASI

Aziz KARA, Yüksel ÖZTÜRK

TÜRKİYE'NİN SANAYİ ÜRETİMİ İLE DIŞ TİCARETİ ARASINDAKİ İLİŞKİ: 2001-2009 DÖNEMİ İÇİN DEĞERLENDİRMELER

Ülkü ÖZBAY

BOBİ FRS İLE TMS/TFRS KARŞILAŞTIRMASI: KARS, ARDAHAN VE İĞDIR İLLERİNDE FAALİYET GÖSTEREN MESLEK

MENSUPLARININ BOBİ FRS ALGISI

Seyhan ÖZTÜRK, Hatice İBRAHİMOĞLU

ÖRGÜTSEL ÇATIŞMA, ÖRGÜTSEL STRES, İŞ YAŞAM KALİTESİ, İŞ TATMİNİ VE İŞTEN AYRILMA NİYETİ ARASINDAKİ İLİŞKİ:

SAĞLIK ÇALIŞANLARININ VERİMLİLİĞİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

Derya SIVUK, Fırat SEYHAN

JOURNAL OF PRODUCTIVITY



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: 4

Yayın Türü
Yerel-Sürelî / 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
29.09.2021

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.

TRİZİN

DergiPark
AKADEMİK

EBSCO
HOST

İÇİNDEKİLER

- 3**
20 KOBİ'lerde ISO 9001 Kalite Yönetim Sistemi Uygulamalarında Karşılaşılan Sorunların Tespitine Yönelik Nitel Bir Araştırma
A Qualitative Research to Determine the Problems Faced in ISO 9001 Quality Management System Applications in SMEs
Güzide KARAKUŞ
- 21**
34 Çevresel İnovasyonların Toplam Faktör Verimliliği Üzerindeki Etkisi: Panel ARDL Yaklaşımı
The Impact of Environmental Innovations on Total Factor Productivity: Panel ARDL Approach
Fatma ÜNLÜ
- 35**
49 Evaluation of Health Indicators of OECD Countries by Stochastic Frontier Analysis
OECD Ülkeleri Sağlık Göstergelerinin Stokastik Sınır Analizi Yöntemiyle Değerlendirilmesi
Fuad SELAMZADE, Özgür YEŞİLYURT
- 51**
65 Endüstri 4.0 Teknolojik Dönüşüm Sürecinde Seçilmiş Ülkeler ve Türkiye'nin Durumu: Ampirik Bir Analiz
The Status of Selected Countries and Turkey in the Industry 4.0 Technological Transformation Process: An Empirical Analysis
Hatice ERKEKOĞLU, Hüseyin USLU
- 67**
88 Büyük Verinin Lojistik Sektöründe Kullanımı: Mersin İli Örneği
Use of Big Data in the Logistics Sector: Example of Mersin Province
Yakup DİNÇ, Oya KORKMAZ
- 89**
102 An Ergonomic Classroom Design Application at a University in Turkey
Türkiye'deki Bir Üniversitede Ergonomik Bir Sınıf Tasarımı Uygulaması
Durdu Hakan UTKU, Gürkan Güven GÜNER, Gökтуğ ALTUĞ, Anıl GÜNEY
- 103**
117 Tesis Yeri Seçimine Yeni Bir Bakış: Katmanlı Çok Kriterli Karar Verme Yöntemi
A New Perspective on Facility Location Selection: Stratified Multi Criteria Decision Making Method
Emine Nur NACAR, Babek ERDEBİLLİ
- 119**
131 Küresel Finansal Krizin Araştırma-Geliştirme Harcamaları Ayarlama Hızı Üzerindeki Etkisi
The Impact of the Global Financial Crisis on Adjustment Speed of Research-Development Expenses
Hasan TEKİN, Ali Yavuz POLAT
- 133**
152 Pazarlama Karması Kararları Ölçülebilir Mi? Konaklama İşletmeleri İçin Bir Ölçek Geliştirme Çalışması
Can Marketing Mix Decisions Be Measured? A Scale Development Study for Accommodation Businesses
Aziz KARA, Yüksel ÖZTÜRK
- 153**
165 Türkiye'nin Sanayi Üretimi ile Dış Ticareti Arasındaki İlişki: 2001-2009 Dönemi İçin Değerlendirmeler
The Relationship between Turkey's Industrial Production and Foreign Trade: Evaluations for the Period 2001-2009
Ülkü ÖZBAY
- 167**
184 BOBİ FRS ile TMS/TFRS Karşılaştırması: Kars, Ardahan ve Iğdır İllerinde Faaliyet Gösteren Meslek Mensuplarının BOBİ FRS Algısı
Comparison of LME FRS and TAS/TFRS: Perceptions of Accounting Professionals Operating in Kars, Ardahan and Iğdır Provinces Towards LME FRS
Seyhan ÖZTÜRK, Hatice İBRAHİMOĞLU
- 185**
201 Örgütsel Çatışma, Örgütsel Stres, İş Yaşam Kalitesi, İş Tatmini ve İşten Ayrılma Niyeti Arasındaki İlişki: Sağlık Çalışanlarının Verimliliği Üzerine Bir Araştırma
The Relationship among Organizational Conflict, Organizational Stress, Quality of Work Life, Job Satisfaction and Turnover Intention: A Research on the Productivity of Healthcare Employees
Derya SİVUK, Fırat SEYHAN

KOBİ'LERDE ISO 9001 KALİTE YÖNETİM SİSTEMİ UYGULAMALARINDA KARŞILAŞILAN SORUNLARIN TESPİTİNE YÖNELİK NİTEL BİR ARAŞTIRMA

Güzide KARAKUŞ¹

ÖZET

Amaç: ISO 9001 Kalite Yönetim Sistemi (KYS) Standardı, dünya genelinde en çok uygulanan standart olmakla birlikte sistemin etkin kullanımına ilişkin soru işaretleri varlığını korumaktadır. Bu çalışmanın temel amacı, KOBİ'lerde ISO 9001 KYS uygulamalarında karşılaşılan sorunların tespit edilmesi ve etkin bir sistem yönetimi için gerekliliklerin belirlenmesidir.

Yöntem: Çalışmada nitel araştırma tekniklerinden Açıklayıcı Çoklu Durum Analizi kullanılarak sorunun "nasıl" ve "neden"leri ortaya konulmaya çalışılmıştır.

Bulgular: Gözlem, belge inceleme, görüşme ve raporlama aşamalarından oluşan uygulama süreci sonunda elde edilen bulgular, KOBİ'lerin en fazla risk yönetimi, insan kaynakları, eğitim, düzeltici faaliyet, uygun olmayan ürünün kontrolü ve iç denetim süreçlerinin uygulanmasında zorlandığını göstermiştir. ISO 9001 KYS'de karşılaşılan sorunların temel nedenleri ise yönetimin gerekli desteği sunmaması, çalışanların sisteme gösterdikleri direnç ve iş yoğunluğu nedeniyle kalite sistemine vakit ayıramaması olarak belirlenmiştir.

Özgünlük: Bu çalışmanın literatürdeki diğer çalışmalardan temel farkı, öncelikle nitel araştırma yöntemi ile algılardan öte durum ve düşüncelerin analiz edilmesidir. Ayrıca çalışmada KOBİ'lerin KYS uygulamalarında karşılaştıkları sorunlar, farklı tarafların (İşletme Kalite Temsilcileri, ISO 9001 KYS Belgelendirme Denetçisi) bakış açısıyla tespit edilmiştir. Literatürde birden çok bakış açısının değerlendirildiği bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Anahtar Kelimeler: Kalite, Kalite Yönetim Sistemi, ISO 9001, KOBİ, Operasyon Yönetimi.

JEL Kodları: M11, L15, O14.

A QUALITATIVE RESEARCH to DETERMINE the PROBLEMS FACED in ISO 9001 QUALITY MANAGEMENT SYSTEM APPLICATIONS in SMEs

ABSTRACT

Purpose: Although the ISO 9001 Quality Management System (QMS) Standard is the most applied standard worldwide, there are still question marks regarding the effective use of the system. The main purpose of this study is to identify the problems encountered in ISO 9001 QMS applications in SMEs and to define the requirements for an effective system management.

Methodology: In the study, the "how" and "why" of the problem were tried to be revealed by using the Descriptive Multiple Case Study, one of the qualitative research techniques.

Findings: The findings obtained at the end of the implementation process consisting of observation, document review, interview and reporting stages showed that SMEs had the most difficulty in applying risk management, human resources, training, corrective action, control of nonconforming product and internal audit processes. The main reasons for the problems encountered in ISO 9001 QMS were determined as the failure of the management to provide the necessary support, the resistance of the employees to the system and the inability to spare time for the quality system due to the workload.

Originality: The main difference of this study from other studies in the literature is that it primarily analyzes situations and thoughts, rather than perceptions, with qualitative research method. In addition, in the study, the problems faced by SMEs in QMS implementations were determined from the perspective of different parties (Business Quality Representatives, ISO 9001 QMS Certification Auditor). No study was found in the literature in which more than one point of view was evaluated.

Keywords: Quality, Quality Management System, ISO 9001, SMEs, Operations Management.

JEL Codes: M11, L15, O14.

¹ Dr. Öğr. Üyesi, Necmettin Erbakan Üniversitesi, Havacılık ve Uzay Bilimleri Fakültesi, Havacılık Yönetimi Bölümü, gkarakus@konya.edu.tr, ORCID: 0000-0002-2897-7222

DOI: 10.51551/verimlilik.671694

KARAKUŞ, G. (2021), KOBİ'lerde ISO 9001 Kalite Yönetim Sistemi Uygulamalarında Karşılaşılan Sorunların Tespitine Yönelik Nitel Bir Araştırma, Verimlilik Dergisi, Sayı: 4, 3-19.

Araştırma Makalesi/Research Article | Geliş Tarihi/Received Date: 07.01.2020 | Kabul Tarihi/Accepted Date: 12.11.2020

1. GİRİŞ

Küresel rekabetin artmasıyla birlikte girişimciler hayatta kalabilmek için daha fazla rekabet aracına ihtiyaç duymaktadır (Priede, 2012). Bu kapsamda, kuruluşlar müşteri talep ve beklentilerini karşılayarak rekabette öne geçebilmek için Uluslararası Standartlar Örgütü (ISO) tarafından geliştirilen yönetim standartlarını giderek daha fazla uygulamaktadır (Su ve diğerleri, 2015). İsmi yıllar içinde değişim göstermiş olmakla birlikte güncel adı ile ISO 9001 Kalite Yönetim Sistemi Standardı (KYS), kalite güvence ihtiyaçlarına yönelik temel şartları tanımlamaktadır. Adı standart olmakla birlikte sistem kuruluşlardan, standardın temel gerekliliklerini karşılayacak ve kendi yapı, işleyiş ve ihtiyaçlarına uygun, özgün modeller geliştirmesini beklemektedir (Taner ve Özkan, 2013: 2016). Standart; prosedürler, kalite kontroller ve sistem kapsamında tutulan kayıtlar ile kuruluşlara hatalarını tanımlamak, faaliyetlerini iyileştirmek ve tutarlı bir kalite düzeyi yakalamak için yol gösterici bir kılavuz niteliği taşımaktadır (Kalkan ve Bozkurt, 2012).

Standart gerekliliklerinin karşılanması ne kadar başarılı olursa olsun rakipler tarafından da benzer sistemlerin kurulmasının önüne geçilememektedir. ISO 9001 sertifikasyonundan beklenen faydaları en üst seviyeye çıkarmak isteyen kuruluşların standardın gerekliliklerinin ötesine geçmesi ve diğer yönetim standart, araç ve tekniklerini sisteme dâhil etmesi gerekmektedir; çünkü gerçek katma değer ve rekabet avantajı, rakipler tarafından kolay taklit edilemeyen kilit yeteneklerin geliştirilmesi ile elde edilmektedir (Gotzamani, 2005).

ISO tarafından çıkarılan ve en yaygın kullanım alanına sahip olan ISO 9001 KYS standardı kuruluşlar için objektif bir değerlendirme aracı olup kendilerini küresel pazardaki diğer kuruluşlar ile karşılaştırma imkânı sunmaktadır (Ochieng ve diğerleri, 2015). Bazı durumlarda da kuruluşlar kalite ve performans geliştirmeye yatırım yaptıklarını göstermek için sertifika edinmeyi tercih edebilmektedir (Blind ve diğerleri, 2018). Etkin bir KYS, süreç kontrolü ve süreç iyileştirme üzerine kurulmuştur (Psomas ve diğerleri, 2011: 4). Risk yönetimi, planlama, operasyon yönetimi ve gözden geçirme gereklilikleri doğrultusunda sisteminin, kuruluşun her seviyesinde sürekli iyileştirmenin yaygınlaştırılmasına etkisi çok önemlidir (Willar ve diğerleri, 2015; King ve diğerleri, 2005). Sistem işletmelerin önündeki önemli konulardan biri olan verimlilik geliştirme için de önemli bir araçtır. İşletmede üretimde standardizasyon, kalite kontrol, etkin bir ölçme ve değerlendirme sistemi ve performans değerlendirme sağlayan sistem, hata ve kayıpların azaltılması yolu ile de verimlilik artışına önemli katkılar sunacak niteliktedir. Adıgüzel ve Aydın (2016), bilişim sektöründe ve Toklu (2021), çay üreticisi işletmeler üzerinde yaptıkları çalışmalarda ISO 9001'in operasyonel performans üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Her iki çalışma da ISO 9001 KYS'nin operasyonel performans, yani verimlilik üzerinde olumlu etkisi olduğunu belirtmişlerdir.

ISO 9001 KYS, müşteri odaklılık, personelin katılımı, süreç yaklaşımı, yönetimde sistem yaklaşımı, verilere dayalı karar verme, karşılıklı faydaya dayalı tedarikçi ilişkileri, sürekli iyileştirme, ürün performansı, süreç performansı ve finansal performans ilkelerine dayanmaktadır (Sumaedi ve Yarmen, 2015). Daha spesifik olarak KYS, kuruluşun performansının iyileştirilmesini ve sürekli olarak kaliteye yönelik çabayı ele almaktadır (Ismaylis ve Moschidis, 2015). Sistem, ürün tasarımı, üretim, teslimat, servis ve destek hizmetleri dâhil olmak üzere bir değer zincirinin başından sonuna kadar tüm süreçlerin yönetimini hedeflemektedir (Prajogo, 2010).

ISO 9001 KYS'den elde edilecek faydaları artırmanın en temel yolu organizasyonun tamamının, bir başka deyişle, tüm çalışanların sisteme katılımını sağlayacak bir strateji geliştirilmesidir (Williams, 2004). Kuruluşun kalite yönetim sistemine geçişi büyük bir değişim gerektirmektedir. Ancak, böyle bir değişime karşı örgütsel direnç oluşması da kaçınılmazdır (Carlsson ve Carlsson, 1996). Kuruluşların ISO 9001 KYS'den maksimum fayda sağlayabilmesi için dikkat etmesi gerekenler şunlardır (Douglas ve diğerleri, 1999):

- Üst yönetimin sistemi uygulama konusunda önderlik etmesi ve kararlı olması önemlidir.
- Kuruluşun mal ya da hizmetin kalitesini iyileştirmek ya da imaj iyileştirmek/pazarlama avantajı elde etmek kararlarından birini vermesi gerekmektedir. Sadece müşteri baskısı gibi dayatmacı nedenler doğrultusunda sistem kurulumuna gidilmemesi önemlidir.

- Sistem kurma sürecinde danışmanlık hizmeti alınabilir. Ancak sistemin bütününe danışmanlar tarafından kurulmasının ve yürütülmesinin önüne geçilmesi gerekmektedir.
- ISO 9001 KYS'ye gereğinden fazla fayda beklentisi yüklemek gerekmektedir. Sistem doğru biçimde uygulanırsa, standart iç ve dış müşterilerin ihtiyaçlarını giderecek ölçüde mal/hizmet sunumu için bir dizi prosedür sağlayacaktır.

Alanyazında ISO 9001 KYS ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde ağırlıklı olarak işletmeleri sertifikasyona iten nedenleri ve faydalarını belirlemeye yönelik (Cai ve Ju, 2018; Yeloğlu ve Yumak, 2016; Terziovski ve Power, 2007; İlkay ve Aslan, 2006) ve sistemin başarısına etki eden faktörleri belirlemeye yönelik (del Castillo ve diğerleri, 2018; Psomas ve Antony, 2015; Ismyrlis ve Moschidis, 2015) çalışmalar gerçekleştirildiği görülmektedir. ISO 9001 KYS uygulamalarında karşılaşılan sorunlar ile ilgili literatürde farklı ülkeler ve farklı sektörlerde uygulanmış birçok çalışma (Rogala, 2016; Al-Najjar ve Jawad, 2011; Cagnazzo ve diğerleri, 2010; Hoonakker ve diğerleri, 2010; Zeng ve diğerleri, 2007) yapıldığı görülmektedir. Ancak bu çalışmaların tamamında nicel analiz teknikleri kullanılmış ve sistem kurulumu veya uygulamasının önündeki engeller tanımlanırken hangi standart maddelerinin uygulanmasında sorunlar yaşandığı hiçbir çalışmada incelenmemiştir. Bu çalışmanın en önemli özgünlüğü nitel araştırma yöntemi kullanılarak görüş ve algılardan öte, mevcut durumun analiz edilmesidir. Çalışmanın diğer bir özgünlüğü ise işletmelerin hangi gereklilikleri uygulamakta zorlandıklarının belirlenmesi ve bu zorlukların neden kaynaklandığının tanımlanması için hem işletme Kalite Temsilcilerinin hem de ISO 9001 KYS Dış Denetçisinin görüşlerine başvurularak durum tespitinin yapılmış olmasıdır. Literatürde iki farklı bakış açısının değerlendirildiği bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Büyük işletmelerin sistem gereklerini karşılamanın yanı sıra geliştirmek doğrultusunda farklı sistemler ile entegre iyileştirmeler yaptığı bilinmektedir. Ancak KOBİ'ler (Küçük ve Orta Büyüklükteki İşletme) sistemi genellikle danışman desteği ile kurmakta ve belgelendirme sonrasında yürütme konusunda önemli sorunlar yaşayabilmektedir. KOBİ'lerin ekonomideki yeri ve önemi düşünüldüğünde ve kalitenin bu kuruluşları geliştirme gücü değerlendirildiğinde araştırmanın kapsamının KOBİ'ler olması gerektiğine karar verilmiştir. Bu kapsamda, çalışmada aşağıdaki araştırma sorularına yanıt aranmaktadır:

- KOBİ'leri ISO 9001 KYS Belgelendirmesine yönlendiren sebepler nelerdir?
- KOBİ'ler ISO 9001 KYS süreçlerinden hangilerini uygulamakta zorlanmaktadır?
- KOBİ'lerin ISO 9001 Kalite Yönetim Sistemi uygulamalarında karşılaştıkları sorunların nedenleri nelerdir?

Çalışmada, KOBİ'lerde ISO 9001 KYS Uygulamasında karşılaşılan sorunların belirlenmesi amacıyla Açıklayıcı Çoklu Durum Analizi gerçekleştirilmiştir. Böylelikle birden fazla durumun, farklı bakış açılarıyla (işletme ve denetçi) doğal ortamında, birincil verilerle derinlemesine elde edilmesi sağlanmış ve bilgilerin karşılaştırılması yapılarak tekrarlanması durumunda genelleme imkânı oluşmuştur.

Çalışmanın bundan sonraki kısmında ilk olarak literatür taraması ile ISO 9001 KYS üzerine teorik bir arka plan sunulmaktadır. Üçüncü bölümde araştırmanın yöntemi açıklanmaktadır. Analiz sonucunda elde edilen bulguların ve çıkarımların ortaya konulduğu dördüncü bölümün ardından son bölümde sonuç ve değerlendirmeler ile araştırmanın kısıtlarına yer verilerek gelecekteki araştırmalar için öneriler sunulmaktadır.

2. LİTERATÜR TARAMASI

ISO 9001 KYS standardının amacı, kuruluşun mal ve hizmet sunma faaliyet ve süreçleri ile ilgili kalite gerekliliklerini sağlayacak bir kalite yönetim sisteminin kurulmasını ve sürdürülmesini belgelemektir (Prajogo, 2010). ISO 9001 KYS sertifikasına sahip olmak ise yöneticilerin firma değerini maksimize etmek için tercih ettikleri, bir kalite güvence sistemine sahip olduklarını dış paydaşlara göstermelerini sağlayan gönüllü, zorlu ve maliyetli bir yöntemdir (Anderson ve diğerleri, 1999). Nispeten genç bir alt alan olmak ile birlikte kalite yönetim sistemi, farklı yönler ve teoriler, alandan ampirik veriler ve teorik detaylar üzerine yapılan araştırmalarla zengin bir alandır (Ingason, 2015).

Literatürde ISO 9001 KYS ile ilgili yapılan çalışmaların birçoğu işletmeleri sertifikasyona iten nedenleri ve faydalarını belirlemeye yönelik olarak gerçekleştirilmiştir. Erel ve Ghosh (1997) yaptıkları çalışmada, Türkiye'deki büyük işletmelerin kalite altyapısını, sertifikalı işletmelerin profilini ve işletmeleri sertifikaya yönlendiren nedenleri araştırmışlardır. Çalışmanın sonucunda işletmeleri KYS sertifikasına yönlendiren nedenler; mevcut kalite odağıyla tutarlı olması, işletmenin kalite seviyesini yükseltmesi, rekabetçi bir gereklilik, ihracat ve yabancı ortaklık için gereklilik olarak tanımlanmıştır. Sertifikasyon sürecindeki en önemli engellerin; sistemin öneminin tüm departmanlar tarafından anlaşılabilmesi, değişime karşı direnç ve sistem gereklerinin anlaşılabilmesi olduğunu belirtmişlerdir. Williams (2004), motivasyon faktörlerinin ISO 9000 KYS uygulamaları üzerindeki etkisini araştırdığı çalışmasında motivasyon faktörlerini; müşteri talebi, kalite iyileştirme isteği, daha büyük bir stratejinin parçası olması, rakiplerin baskısı, pazarlama stratejisi ve AB düzenlemeleri doğrultusunda gereklilik olarak tanımlamıştır. İlkay ve Aslan (2006) ISO 9001 KYS sertifikasına sahip olan ve olmayan işletmeler arasındaki performans farkını incelemeye yönelik bir araştırma gerçekleştirmiştir. Araştırmanın sonucunda ISO 9001 KYS sertifikasına sahip olmanın işletmelerin finansal performansı, yenilik ve öğrenme performansı ve müşteri memnuniyeti gelişiminde anlamlı bir fark yarattığını tespit etmişlerdir. Terziovski ve Power (2007) ISO 9001 sertifikasını alma motivasyonu, kalite kültürü, yönetim sorumluluğu ve ISO 9001 sertifikasyonundan elde edilen algılanan faydalar arasındaki ilişkinin gücünü test etmek üzere sertifikalı işletmeler üzerinde bir araştırma gerçekleştirmiştir. Çalışmanın sonucunda sürekli iyileştirme stratejisi doğrultusunda proaktif biçimde ISO 9001 belgesi almak isteyen kuruluşların daha önemli ticari başarılar elde ettiğini belirtmişlerdir. Ayrıca kalite denetçisinin süreçteki rolünün önemine değinmiş ve kalite kültürünü geliştirmede önemli bir role sahip olduğunu belirtmişlerdir.

Priede (2012), ISO 9001 KYS'nin dünyadaki uygulama durumunu ve sistemin stratejik bir gereklilik olup olmadığını araştırmaya yönelik bir çalışma gerçekleştirmiştir. Çalışmanın sonucunda dünyadaki bir milyondan fazla sertifika sayısının %86,4'ünün Avrupa ve Uzak Doğu'da (Avrupa %47,8; Uzak Doğu %38,6) yer aldığını belirtmektedir. Bu bölgesel dağılım kalite yönetim sisteminin, süreçlerin iyileştirilmesi, dış pazarlara erişim ve rekabet gücünün artırılması için stratejik bir araç olarak görüldüğünü göstermektedir.

Ingason (2015), ISO 9001 KYS uygulama örneklerini inceleyerek, kurulum sürecini bir proje yönetimi uygulaması olarak hayata geçirenleri tespit etmeye çalışmıştır. Çalışma sonucunda işletmelerin birçoğunda sistemin kuruluşu ile ilgili kapsamın planlanmış, resmi bir zaman planı ve proje organizasyonu oluşturulmuş, maliyet tahminleri ve proje bilgilerinin depolanması için planların yapılmış olduğunu tespit etmiştir. Sistem kurulumunu proje yönetimi çerçevesinde hayata geçiren işletmelerin daha başarılı olduğunu belirtmiştir.

Cai ve Jun (2018), işletmeleri ISO 9001 KYS'ye yönelten nedenler ve sistemin işletme performansına etkisinin ağırlıklı olarak nicel yöntemler ile araştırıldığını ancak nicel yöntemlerin bu nedenler arasındaki ilişkiyi açıklamakta yetersiz kaldığını belirterek nitel bir araştırma gerçekleştirmiştir. Araştırma kapsamında ISO 9001 sertifikasyon sürecine doğrudan katılan 47 kalite yöneticisiyle görüşmeler gerçekleştirmiştir. Çalışma sonucunda sertifikasyon hedefi olmaksızın KYS uygulamaları yürüten işletmelerin, bir başka deyişle kalite yönetimi içselleştirmeyi başaran işletmelerin marjinal fayda elde ettiğini belirtmiştir. Hatta etkin bir KYS kurmuş olan kuruluşların güçlü bir dış baskıya maruz kalmadıkça sertifika almalarının bile gerekemeyeceğini belirtmiştir. Kötü yapılandırılmış bir kalite sistemine sahip olan işletmelerin ISO 9001 KYS benimsemesiyle operasyonel performanslarını büyük ölçüde geliştirmelerinin muhtemel olduğuna dikkat çekmiştir. Benzer şekilde Yeloğlu ve Yumak (2016), işletmeleri ISO 9001 KYS belgesi almaya yönlendiren nedenleri, elde ettikleri faydaları ve karşılaştıkları sorunları tespit etmek amacıyla belgelendirme firmaları ile yarı yapılandırılmış görüşme tekniği kullanarak bir araştırma gerçekleştirmişlerdir. Araştırmanın sonucunda işletmelerin çoğunlukla itibar kazanmak, rekabet avantajı elde etmek ve ihalelere katılabilmek için belge almayı tercih ettiklerini tespit etmişlerdir. Belgeyi gönüllülük esaslı alan ve içselleştirmeyi başaran işletmelerin, zorunluluk olarak görüp alan işletmelere kıyasla daha fazla fayda elde ettiklerini belirtmişlerdir.

ISO 9001 KYS ile ilgili yapılan çalışmaların diğer önemli bir kısmı da sistemin başarısına etki eden faktörleri belirlemeye yönelik olarak gerçekleştirilmiştir. Psomas ve Antony (2015), imalat işletmelerinde ISO 9001 KYS etkinliğini anlamaya ve KYS'nin etkinliği üzerinde önemli bir etkiye sahip olan kritik başarı faktörlerini

belirlemeye çalışmışlardır. Çalışmanın sonucunda literatürde ISO 9001 KYS etkinliği için tanımlanan kritik başarı faktörlerini (içsel motivasyon, dış çevre baskısı, işletme özellikleri, çalışan nitelikleri ve kalite sistemi özellikleri) doğrulamışlardır. Ancak sadece şirket iç motivasyonu, şirket özellikleri ve çalışan niteliklerinin, ISO 9001 KYS'nin etkinliği üzerinde önemli etkiye sahip olduğunu belirtmişlerdir. Benzer şekilde Ismyrlis ve Moschidis (2015) de ISO 9001 KYS sertifikasyonunun faydaları ve ISO 9001 sertifikalı kalite yönetim sisteminin uygun işleyişi için gerekli olan kritik başarı faktörlerinin uygulanma düzeyini incelemişlerdir. Ancak çalışmanın sonunda, ISO 9001 KYS sertifikasına sahip işletmelerin sistemden fayda elde ettiklerini belirtirken dış faydaların, iç faydalardan daha önemli olduğunu belirtmişlerdir. En düşük öneme sahip faydaların kâr, maliyet ve pazar payı gibi ticari sonuçlardan elde edilen alanlarda görüldüğünü belirtmişlerdir. Del Castillo ve diğerleri (2018), ISO 9001 KYS standardı uygulamasının faydalarını etkileyen faktörleri incelemeye yönelik inşaat sektöründe bir araştırma yapmıştır. Çalışmanın sonunda işletmenin özelliklerinden çok içsel ve dışsal motivasyon öğelerinin sistemden elde edilecek faydalar üzerinde etkili olduğunu belirtmişlerdir.

Standardı anlamak ile ilgili akademik çalışmalar sınırlı olmakla birlikte Gotzamani (2005) ISO 9001 standardının 2000 yılı revizyonunu, Anttila ve Jussila (2017), ISO 9001 standardının 2015 revizyonunu inceleyerek uygulayıcılara yol göstermeyi hedeflemişlerdir. Revizyonların avantaj ve dezavantajlarına değinmişlerdir.

Yapılan incelemelerde ağırlıklı olarak ISO 9001 KYS'nin avantajları üzerinde çalışmalar yapıldığı görülmektedir. Dezavantajları çok çalışılmamış olmakla birlikte Anderson ve diğerleri (1999), sistemden caydırıcı nedenlere değinmiş ve aşağıdaki konulara dikkat çekmiştir:

- Kuruluşların kalite güvence sistemine sahip olduklarını gösterebilecekleri daha iyi alternatifler olması (kalite ödülleri, müşteriler ile sözleşmeler vb.),
- Üretim ve kalite kontrol uygulamalarına bağlı olarak değişkenlik gösteren sertifikasyon maliyetlerinin yüksekliği,
- Sistemin belgelendirmeye odaklı olması ve dokümantasyona harcanan sürenin sürekli iyileştirme çalışmalarına harcanmasının kalite iyileştirmede daha etkili olacağıdır.

Anderson ve diğerleri (1999) tarafından çalışmanın yapıldığı 1990'lı yıllarda ISO 9000 KYS standardı serileri dünya genelinde en popüler dönemini yaşamaktaydı. Belge sahibi olmak çok meşakkatli, uzun ve maliyetli bir süreç olmakla birlikte kuruluşlara önemli bir rekabet avantajı kazandırmaktaydı. Günümüzde denetim firmalarının farklılaşan konumu, maliyetlerin azalması, dokümantasyonun bilgisayar yazılımları ile takip edilebilmesi gibi sistem uygulama kolaylıkları oluşmuştur. Sertifikasyon önemli bir rekabet avantajı sağlamasa da işletmeler tarafından bir kurumsallaşma göstergesi olarak görülmeye ve tercih edilmeye devam etmektedir. Ancak işletmelerde sistemin kuruluş ve uygulama sürecinde çeşitli sorunlar ortaya çıkmakta ve literatürde bu konuda araştırmalar devam etmektedir. Sistemin uygulanması sürecinde ortaya çıkan engellere ilişkin literatürde yer alan çalışmalar Çizelge 1'de sunulmuştur.

Çizelge 1. ISO 9001 KYS kurulum ve uygulama sürecinde ortaya çıkan engeller kapsamında yapılmış çalışmalar

Çalışma	Amaç	ISO 9000 KYS'de Karşılaşılan Engeller
Erel ve Ghosh (1997)	Türkiye'de ISO 9000 uygulamasının mevcut durumunu, sertifikalı firmaların profilini, sertifika almaya yönelen motivasyonları ve deneyimleri ortaya koymak.	<ul style="list-style-type: none"> - KYS'nin öneminin tüm departmanlar tarafından anlaşılması. - Değişime direnç. - ISO 9000 gerekliliklerini anlamada zorluk. - Dokümantasyon kontrolü. - Zaman ve/veya maliyet.
Zeng ve diğerleri (2007)	Çin'de ISO 9000 KYS uygulamalarının önündeki engelleri ve bu engellerin nasıl aşılabileceğini belirlemek.	<ul style="list-style-type: none"> - Kısa vadeli, sadece "sertifika alma" doğrultusunda hedef. - ISO 9001 standardından aşırı beklenti. - Bazı sektörlerde zorunlu gereksinim (gönülden bağlılık değil) olması. - Sertifikasyonda rakipleri takip etmek. - Sertifikasyon için gerekli rehberlikte eksiklik.
Hoonakker ve diğerleri (2010)	Amerika'da inşaat sektöründe kalitenin tanımlanmasına ilişkin sorunlar, KYS uygulamanın olası faydalar ve inşaat sektöründe kalite uygulamasının önündeki engeller.	<ul style="list-style-type: none"> - Sektörde aktörlerin kalite konusunda çaba harcamaması ve değişimin yavaş ve zahmetli oluşu. - Stratejik planlama, süreç yönetimi, veri analizi, performans ölçümü konularına önem verilmemesi.
Cagnazzo ve diğerleri (2010)	İtalya'da ISO 9000'in şirketlerin performansları üzerindeki ana etki boyutlarını belirlemesi. Başarılı bir ISO 9000 sertifikasyonunun önündeki engeller ve tuzakların belirlenmesi ve çözüm önerileri sunulması.	<ul style="list-style-type: none"> - Kültürü değiştirme ihtiyacı. - "Kağıt sertifikaların" uyarlanması. - Gerçekçi olmayan aşırı beklenti. - Geleneksel kalite denetim süreci. - Sektörel engeller. - KYS'nin öneminin tüm departmanlar tarafından anlaşılması. - Değişime isteksizlik.
Al-Najjar ve Jawad (2011)	Irak'ta imalat ve hizmet işletmelerinde ISO 9001'in uygulanmasının önündeki engelleri incelemek.	<ul style="list-style-type: none"> - Üst yönetimin yeterli desteği sunmaması. - Çalışanlarda direnç. - İç denetim yapmanın zorluğu. - ISO 9000 KYS'nin bürokrasiyi artırdığı inancı. - Kaynak yetersizliği. - İnsan kaynağı eksikliği. - Eğitim yetersizliği. - Kaliteli programlar hakkında yetersiz bilgi.
Abdullah ve diğerleri (2013)	Malezya'da yerel yönetimlerde ISO 9000 uygulamasının ana engellerinin belirlenmesi.	<ul style="list-style-type: none"> - İş birliği ve bağlılık eksikliği. - İnsan kaynağı eksikliği. - Çalışanlarda kaliteye yönelik olumsuz algı ve tutumlardan kaynaklanan kültürel ve davranışsal engeller.
Rogala (2016)	Polonya'da KYS'nin uygulanması, sürdürülmesi ve iyileştirilmesindeki başarı veya başarısızlık kaynaklarının belirlenmesi.	<ul style="list-style-type: none"> - Üst yönetim desteğinde yetersizlik. - Kalite uygulamalarına tam katılımın sağlanmaması. - Kaynak yetersizliği.
Fuentes ve diğerleri (2016)	İspanya'da ISO 9000 KYS'de farklı aktörlerin rolünü analiz etmek ve hangi faktörlerin uygulamayı kolaylaştırdığını veya zorlaştırdığını bulmak (İşletme ve danışmanlar üzerinde araştırma).	<ul style="list-style-type: none"> - İletişim eksikliği. - Katılımın sağlanamaması. - Üst yönetimin yeterli desteği sunmaması. - İşletmelerin çoğunun, süreçlerini değil imajlarını iyileştirme hedefleri (Stratejik odaklanma eksikliği).
Bravi ve diğerleri (2019)	İtalya'da işletmeleri KYS uygulamasına iten motivasyonlar ve algılanan engeller açısından değerlendirmek.	<ul style="list-style-type: none"> - İşletme maliyetlerinde artış. - Prosedürlerin karmaşıklığında artış. - Bürokraside artış. - Kârda azalma. - Müşteri memnuniyetinde azalma.

Çizelge 1'de görüldüğü gibi ISO 9001 KYS kurulum ve uygulamasında karşılaşılan engeller ile ilgili farklı sektör ve ülkelerde çeşitli çalışmalar gerçekleştirilmiştir. Yapılan çalışmalardan elde edilen sonuçlar incelendiğinde ISO 9001 KYS kurulum ve uygulamalarında karşılaşılan engeller sıklıkları doğrultusunda aşağıdaki şekilde sıralanmaktadır:

- Üst yönetimin yeterli desteği sunmaması,
- KYS'nin öneminin tüm departmanlar tarafından anlaşılması,
- Çalışanlarda değişime karşı direnç,
- Kaynak yetersizliği,
- Nitelikli insan kaynağı yetersizliği,
- ISO 9000 KYS'nin bürokrasiyi artırdığı inancı,
- ISO 9000 gerekliliklerini anlamada zorluk,
- Kısa vadeli, sadece sertifika alma doğrultusunda hedef,
- ISO 9001 standardından aşırı beklenti,
- Bazı sektörlerde zorunlu gereksinim doğrultusunda sistem belgelendirme (gönülden bağlılık değil),
- Sertifikasyon için gerekli rehberlikte eksiklik,
- Eğitim yetersizliği,
- Kalite sistemleri hakkında yetersiz ya da yanlış bilgi,
- İşletmelerin çoğunun, süreçlerini değil imajlarını iyileştirme hedefleri (stratejik odaklanma eksikliği).

Bu çalışmanın literatürdeki diğer çalışmalardan farkı, öncelikle nitel araştırma yöntemi ile algılardan öte durum ve düşüncelerin analiz edilmesidir. İşletmelerin standardın hangi gerekliliklerini (maddelerini/ hangi süreçlerden kaynaklı maddeleri) uygulamakta zorlandıklarının belirlenmesi ve bu zorlukların temel sebeplerinin tanımlanması, çalışmanın literatürdeki diğer çalışmalardan bir başka farkıdır. Çalışma kapsamında KOBİ'lerde KYS'nin uygulanması, sürdürülmesi ve iyileştirilmesinde üzerinde durulması gereken konuların daha iyi anlaşılmasına katkıda bulunmak hedeflenmiştir.

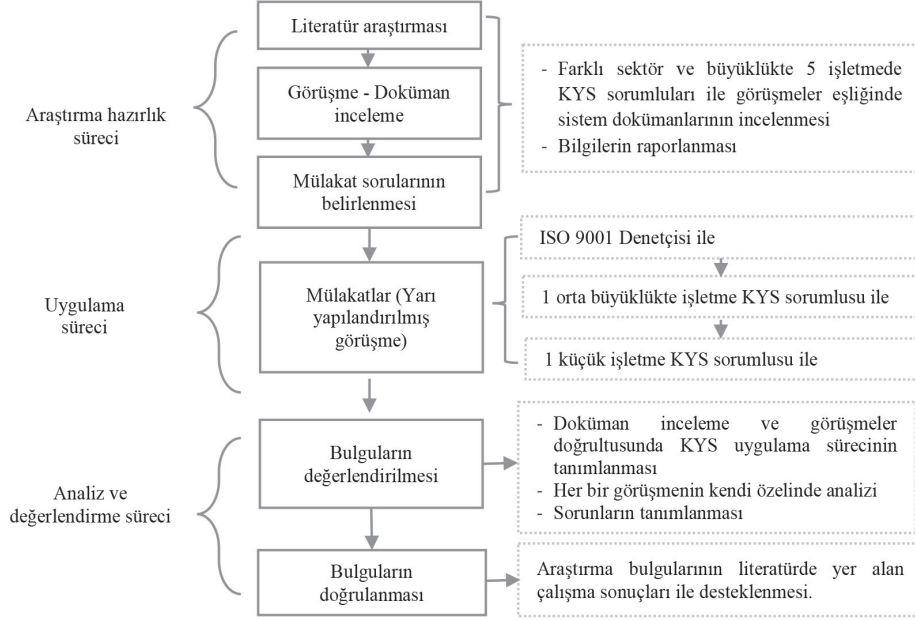
3. YÖNTEM

ISO 9001 KYS'nin uygulama alanı son derece geniş ve kapsamlı olduğu için, bu sürecin çalışılması ve analiz edilmesi sürdürülebilir işletme yönetimi açısından hayati önem taşımaktadır. Elde edilen deneyimlerin kayıt altına alınması ve böyle bir değişime ilişkin karar alma noktasında bulunan kuruluşlara sunulması gerekmektedir (Carlsson ve Carlsson, 1996). Böylelikle kuruluşlar hangi süreçlerde daha hassas davranmaları gerektiği konusunda bilgi sahibi olacak ve eğer danışmanlık hizmeti alıyorsa danışmanlarından bu kapsamda ek destek talep edebileceklerdir.

Sampaio ve diğerleri (2009) literatürde yer alan önemli ISO 9001 KYS çalışmalarını yöntem ve elde edilen sonuçlar bazında incelemiş; çalışmaların çoğunda anket ve istatistiksel analiz metodolojisinin kullanıldığını belirtmiş ve çoğunlukla görüş ve algılar üzerinden sonuç elde edilmeye çalışıldığına dikkat çekmiştir. Nicel araştırmanın gerçekleri anlamada sınırlı kalması nedeniyle, son zamanlarda bir durumu anlamak için nitel araştırmanın gerekli olduğu daha açık bir şekilde anlaşılmıştır (Sağlam ve diğerleri, 2020). Kalite yönetim sisteminin uygulama başarısı, kritik başarı faktörleri ve işletme performansına etkisi gibi konular nicel araştırmalar ile değerlendirilebilecek konulardır. Ancak bu çalışmada, KOBİ'lerde ISO 9001 KYS uygulamasında karşılaşılan engellerin belirlenmesi amacıyla Açıklayıcı Çoklu Durum Çalışması gerçekleştirilmiştir.

Durum çalışması, araştırmacının zaman içinde bir veya birden fazla sistemin (bir veya birden fazla vaka), birden fazla bilgi edinme aracı kullanılarak (gözlem, mülakat, görsel-işitsel değerlendirmeler, kayıtlar), ayrıntılı, derinlemesine incelendiği, durumların ve ilişkili temaların tanımlandığı yaklaşımdır (Creswell, 2007: 73). Yöntem karmaşık bir durumun kendi doğal ortamındaki bileşenlerinin belirlenmesiyle detaylı biçimde tanımlanmasını sağlar (Subaşı ve Okumuş, 2017). Durum çalışması, elde edilen sonuçların nedenlerinin tespiti ve ileriki çalışmalarda hangi konular üzerine odaklanılması gerektiğini işaret eder (Davey, 1991).

Bu çalışmada, Yin (2018: 39) tarafından tanımlanan i) keşifsel (exploratory), ii) tanımlayıcı (descriptive) ve iii) açıklayıcı (explanatory) durum çalışması türlerinden, açıklayıcı durum analizi yöntemi tercih edilmiştir. Açıklayıcı durum analizi, olayların “nasıl” ve “neden”lerini ortaya çıkarmak için tasarlanmış bir yöntemdir (Yin 2018: 40). Böylelikle doğal ortamında, birincil verilerle elde edilen bilgilerin karşılaştırılması yapılabilecek ve yinelenmesi durumunda genelleme imkânı oluşacaktır. Araştırmada konu hakkında derinlemesine bilgi edinmek amacıyla literatür araştırması, görüşme ve doküman inceleme, mülakat, analiz ve değerlendirmeden oluşan araştırma deseni Şekil 1’de gösterilmiştir.



Şekil 1. Araştırma deseni

Büyük ölçekli işletmeler kalite konusunu daha fazla önemsemeleri, profesyonel yönetim yaklaşımı ve nitelikli personel istihdamı olanakları nedeniyle ISO 9001 KYS kurulumunda, standartlara uyumda ve kalite geliştirme çalışmalarında başarılı çalışmalar yürütmektedir. Ancak küçük ve orta ölçekli işletmeler ISO 9001 KYS sistemi kurulum sürecinde daha fazla zorlanmaktadır (Erginel, 2010). Gözlü ve diğerleri (2005) yaptıkları çalışmada, kalite yönetim sisteminin müşteriler açısından güvence sağladığını, firma itibarını artırdığını, hataları azalttığını ve kaliteyi iyileştirdiğini ileri sürmekte ve KOBİ’lerde KYS’nin yaygınlaşmasının ve yerleşmesinin öneminden bahsetmektedir. Bu nedenle, bu çalışmada ülkelerin kalkınmasında önemli bir yere sahip olan KOBİ’lerde ISO 9001 KYS kurulum süreci ve uygulamalarda karşılaşılan sorunların tespit edilmesi hedeflenmektedir.

Uygulama bölümünde, Şekil 1’de gösterilen araştırma deseni doğrultusunda öncelikle farklı büyüklük ve sektörden beş kuruluşta kalite sistem sorumlusu olarak görev yapan uzmanlar ile görüşmeler ve doküman incelemeleri gerçekleştirilerek KYS’nin uygulama aşamaları ortaya konulmuştur. Elde edilen bulgular doğrultusunda, ISO 9001 KYS uygulama süreci tanımlanmış ve yarı yapılandırılmış görüşmelerde kullanılacak sorular belirlenmiştir. Arkasından 19 yıl boyunca dünyanın önde gelen denetim firmalarında ISO 9001 Kalite Yönetim Sistemi Denetçisi olarak görev yapmış ve 200’den fazla işletmenin belgelendirme denetimlerini gerçekleştirmiş bir uzman ile yarı yapılandırılmış görüşme tekniği kullanılarak mülakat gerçekleştirilmiştir. Bir sonraki aşamada biri orta büyüklükte diğeri küçük ölçekli iki kuruluşun kalite sistem sorumluları ile aynı soru formu kullanılarak görüşmeler gerçekleştirilmiştir. İki farklı bakış açısı (sistem denetçisi ve uygulayıcı işletme) ile KYS uygulamalarında ne tür engeller ile karşılaştıkları ve sistemin hangi noktalarda zorluklar yaşadığı anlaşılmaya çalışılmıştır. Son bölümde, elde edilen bulgular değerlendirilerek işletmelere ve konu hakkında çalışan akademisyenlere öneriler sunulmuştur.

4. BULGULAR

4.1. ISO 9001 Kalite Yönetim Sistemi Uygulama Süreci

ISO 9001 KYS sertifikasının alınması kararı kuruluşlar için yeni bir değişim sürecinin başlangıcıdır çünkü hazırlık, belgelendirme ve uygulama dönemleriyle beraber sürekli yaşayan ve kuruluşun bütününe etkileyen yeni bir sisteme geçiş söz konusudur. Türkiye'de KYS sertifikasyonu 1992 yılında başlamış olup (Erel ve Ghosh, 1997) büyük işletmeler tarafından başarılı uygulamalar hayata geçirilmiştir. Ancak KOBİ'lerde sistem maalesef hak ettiği önemi kazanamamış, kurulum ve belgelendirme sonrasında genellikle uygulamalar sürdürülememiştir. Ancak sistem sürekli iyileştirme ile yaşamını sağlıklı olarak yürütebilmekte ve klasörlerde kaldığı sürece gerçek anlamda faydaya dönüşmemektedir.

Bu bölümde kuruluşlar için zor olan belge hazırlık, denetim ve uygulama sürecine ilişkin işlem aşamaları ortaya konulmuştur. Bu kapsamda farklı büyüklükte ve farklı sektörlerden 5 kuruluşun (bir tanesi hizmet, dört tanesi imalat işletmesi) KYS dokümanları incelenerek kalite yönetim temsilcileriyle görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Yapılan görüşmeler doğrultusunda işletmelerin uygulama süreçlerinin paralellik gösterdiği görülmüş ve elde edilen bilgiler birleştirilerek ortak bir işleyiş ortaya konulmuştur. Kuruluşun büyüklüğüne ve faaliyet alanına bağlı olmaksızın ISO 9001 Kalite Yönetim Sistemi kurulum ve uygulama aşamaları aşağıda belirtildiği şekildedir:

- Kuruluş yönetiminin ISO 9001 KYS belgesi alma kararını vermesi.
- Danışmanlık desteği alınacak ise sistem danışmanlığı hizmet sağlayıcıları ile görüşmeler yapılması ve danışmanlık hizmeti alımı kapsamında karar verilmesi.
- Danışmanlık desteği alınmayacaksa işletme içinde bir kalite ekibi kurulması.
- Sistem kurma sürecinin aşağıda belirtilen aşamalar halinde gerçekleştirilmesi:
 - Kalite yönetim temsilcisinin belirlenmesi (ISO 9001 KYS Standardının 2015 revizyonunda Kalite Yönetim Temsilcisi zorunluluğu kaldırılmış olmakla birlikte sistemin etkin yönetimi ve takibi için yönetim temsilcisi uygulaması genellikle devam etmektedir).
 - Kalite politikasının üst yönetim tarafından oluşturulması.
 - ISO 9001 KYS eğitimlerinin verilmesi.
 - Mevcut süreçlerin incelenmesi (yönetim, insan kaynakları, bakım, kalibrasyon, satın alma, satış ve pazarlama, müşteri ilişkileri, tasarım geliştirme, mal veya hizmet üretim süreçleri, kalite kontrol, uygun olmayan mal/hizmet, düzeltici faaliyetler, iç denetim, sürekli iyileştirme).
 - Dokümantasyon sistematığının geliştirilmesi (dokümanların ve kayıtların kontrolü).
 - Mevcut süreçlerin yazılı hale getirilmesi.
 - Süreç sahipleriyle birlikte mevcut süreçlerin standart gerekleri doğrultusunda düzenlenmesi.
 - Belirlenen iş akışlarının iç eğitimlerle, ilgili çalışanlara yaygınlaştırılması.
 - Dokümanların tamamlanması (Kalite el kitabı, prosedürler, talimatlar, kalite planları, şartnameler, destek dokümanlar ve formlar).
 - İç denetçi eğitimi alınması.
 - Sistemin uygulamaya konulması.
 - Sistemdeki aksamaların tespit edilerek gerekli iyileştirmelerin gerçekleştirilmesi.
 - Süreçlere ilişkin kayıtların tutulması.
 - Sistemin işleyişinin takip edilerek geri bildirimler doğrultusunda iyileştirmeler gerçekleştirilmesi.
 - İç denetim gerçekleştirilmesi, uygunsuzlukların tespiti ve gerekli iyileştirmelerin yapılması.
 - Kuruluşun standart gereklerini yerine getirerek belgelendirme denetimi için hazırlanması.
- Kuruluş yönetiminin ISO 9001 KYS Belgelendirme Denetimi hizmet sağlayıcıları ile görüşmeler yaparak hangi işletme tarafından belgelendirileceğine karar vermesi.
- Belgelendirme denetiminin gerçekleştirilmesi.
- Belgelendirme denetçisinin denetim bulguları doğrultusunda belgelendirme kararını vermesi.

- ISO 9001 KYS belgesinin işletmeye sunulması.
- Kuruluşun sistemi değişen ihtiyaç ve uygulamaları doğrultusunda sürekli geliştirip iyileştirerek yaşayan bir sisteme dönüştürmesi.
- Her yıl ara denetimler ve üç yılda bir defa belge yenileme denetimleri ile sistemin uygunluğunun kontrol altında tutulması.

Görüldüğü gibi, ISO 9001 KYS sertifikası almak ve sistemi etkin bir biçimde yönetmek oldukça meşakkatli ve kaynak gerektiren bir süreçtir. Ancak bu sürecin başarı ile tamamlanıp, işletmenin sertifikayı almaya hak kazanmasının arkasından sistemin etkin kullanılmaması en önemli kayıptır. KOBİ ölçeğindeki işletmelerde kurumsallaşma için önemli bir araç olabilecek sistemin sadece yıllık denetimler öncesi hatırlanarak, gerçek dışı kayıtlar ile sürdürülmeye çalışılması Türkiye açısından önemli bir olumsuzluktur.

4.2. ISO 9001 Kalite Yönetim Sistemi Uygulama Sürecinde Karşılaşılan Sorunlar

Bu bölümde, kuruluşların ISO 9001 KYS uygulama sürecinde karşılaştıkları sorunların tespiti hedeflenmiştir. Öncelikle ISO 9001 Kalite Yönetim Sistemi belgelendirme denetçisi ile yarı yapılandırılmış mülakat tekniği kullanılarak bir görüşme gerçekleştirilmiştir. Arkasından biri orta büyüklükte diğeri küçük ölçekli iki kuruluşun kalite sistem sorumluları ile aynı soru formu kullanılarak görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Dış denetçi ve uygulayıcı işletmelerin kendi bakış açıları ve sistemi kullanma deneyimleri doğrultusunda kalite yönetim sistemi uygulamalarında hangi noktalarda sorunlar yaşandığı anlaşılmaya çalışılmıştır. Elde edilen bulgular, Çizelge 2, 3 ve 4'te sunulmuştur.

Çizelge 2. İşletmeyi ISO 9001 KYS belgesi almaya yönlendiren nedenler

SORU 1. İşletmenizi ISO 9001 KYS belgesi alma sürecine yönlendiren nedenler nelerdir?	DIŞ DENETÇİ	KURULUŞ A (Orta Ölçekli)	KURULUŞ B (Küçük Ölçekli)
	İçsel nedenler		
	<ul style="list-style-type: none"> - Kalite performansını artırma isteği. - Sistematik bir yönetim için temel oluşturma. - Sürekli iyileştirme için temel sağlamak. - Stratejik hedef olarak önce kalite anlayışı. 	<ul style="list-style-type: none"> - Ürün kalitesini artırmak. - Sistematik bir yönetim için bir temel oluşturmak. - İşletmenin faaliyetlerini daha iyi kontrol etmek. - Sürekli iyileştirme için bir temel sağlamak. 	<ul style="list-style-type: none"> - Ürün kalitesini artırmak. - Sistematik bir yönetim için bir temel oluşturmak. - Operasyonel faaliyetleri daha iyi kontrol etmek.
Dış kaynaklı nedenler			
	<ul style="list-style-type: none"> - Müşterinin taleplerini karşılamak, - İmaj geliştirmek. - Sanayi politikalarına veya yönetmeliklere uyum. - "Tercih edilen tedarikçi" statüsü kazanmak. - Rakiplerinin sertifika sahibi olması. - Rekabette geri kalmama arzusu. 	<ul style="list-style-type: none"> - Müşterinin taleplerini karşılamak. - Rakiplerin belgesinin olması. - İşletmenin imajını geliştirmek. - "Tercih edilen tedarikçi" statüsü kazanmak. 	<ul style="list-style-type: none"> - Müşterinin taleplerini karşılamak. - Rakiplerin belgesinin olması. - İşletmenin imajını geliştirmek. - "Tercih edilen tedarikçi" statüsü kazanmak. - Yasal gereklilik olması (kamu ihaleleri).

Çizelge 2'de görüldüğü gibi ISO 9001 KYS belgesi almaya yönlendiren içsel nedenler; ürün kalitesini artırmak, sistematik bir yönetim için temel oluşturmak ve işletme faaliyetlerini daha iyi kontrol etmek olarak belirtilmiştir. Dış kaynaklı nedenler; müşteri taleplerini karşılamak, rakiplerin belge sahibi olması, işletme imajını geliştirmek ve tercih edilen tedarikçi statüsüne yükselmek doğrultusunda dış denetçi ve iki işletme içinde paralellik göstermektedir. Dış denetçi ve B işletmesi faaliyet gösterilen sektöre bağlı olarak kamu ihalelerine girebilmek için yasal zorunluluk olması nedeni doğrultusunda da işletmelerin belge almaya yönlendiğini belirtmiştir.

Çizelge 3. ISO 9001 KYS gerekliliklerinde (süreçlerde) karşılaşılan sorunlar

SORU 2. Uygulama sürecinde aşağıdakilerden hangileri gerçekleştirilmiştir?	KURULUŞ A (Orta Ölçekli)	KURULUŞ B (Küçük Ölçekli)
Kalite yönetimi için kalite politikası ve prosedürler dokümanite edilmiş ve sürekli gözden geçirilerek güncellenmektedir.	Evet	Kısmen
Kalite politikası, hedefler ve prosedürler ilgili çalışanlara açık bir şekilde açıklanmaktadır.	Kısmen	Kısmen
Yönetimin gözden geçirmesi süreci etkin ve sistematik biçimde yürütülmektedir.	Hayır	Hayır
İnsan kaynakları süreci etkin biçimde uygulanmaktadır.	Kısmen	Hayır
Eğitim gereklilikleri doğrultusunda eğitim süreci uygulanmakta ve eğitim etkinlikleri analiz edilmektedir.	Kısmen	Hayır
Bakım süreçleri etkin biçimde uygulanmaktadır.	Evet	Evet
Kalibrasyon süreci etkin biçimde uygulanmaktadır.	Evet	Evet
Müşteri ilişkileri süreci etkin biçimde uygulanmaktadır.	Evet	Evet
Günlük uygulamalarımız ISO 9001 KYS dokümanlarına uygun biçimde yürütülür ve kayıtlar tutulur.	Kısmen	Kısmen
Üretim faaliyetlerinin kontrolü süreci etkin olarak uygulanmaktadır.	Evet	Kısmen
Uygun olmayan ürünün kontrolü süreci etkin biçimde uygulanmaktadır.	Kısmen	Hayır
Düzeltilici faaliyet prosedürü etkin biçimde uygulanmaktadır.	Hayır	Hayır
Düzenli olarak iç denetim sürecini uygulamakta ve sonuçları süreçlerimizi iyileştirmek için bir temel olarak kullanmaktayız.	Hayır	Hayır
Veri analizleri gerçekleştirilerek yönetimin gözden geçirmesi toplantıları için girdi olarak kullanılmaktadır.	Kısmen	Kısmen

Çizelge 3'te ISO 9001 KYS performansını ölçmeye yönelik olarak A ve B işletmelerine hangi gereklilikleri karşılamakta zorlandıkları sorulmuştur. Çizelge 4'te gösterilen ikinci soruda da standardın hangi maddelerinin uygulanmasında zorluk yaşandığı sorularak cevapların güvenilirliğinin artırılması hedeflenmiştir. Verilen yanıtlar incelendiğinde iki işletmenin bakım, kalibrasyon, müşteri ilişkileri, üretim faaliyetlerinin kontrolü ve operasyon kayıtları süreçlerinde tamamen veya kısmen süreçleri etkin biçimde gerçekleştirdikleri görülmektedir. Ancak risk yönetimi, insan kaynakları, eğitim, düzeltilici faaliyet, uygun olmayan ürünün kontrolü, veri analizi ve iç denetim süreçlerinin iki firma tarafından da kısmen uygulandığı ya da hiç uygulanmadığı görülmektedir.

Çizelge 4. ISO 9001 KYS uygulamasında karşılaşılan sorunların nedenleri

SORULAR	DIŞ DENETÇİ	KURULUŞ A (Orta Ölçekli)	KURULUŞ B (Küçük Ölçekli)
1. Sistem kurulum sürecinde karşılaşılan en önemli sorunlar nelerdir?	<ul style="list-style-type: none"> - Sistemin tam olarak anlaşılabilmesi. - Çalışanlarda direnç. - Sistemin tüm çalışanlara yaygınlaştırılmaması. - Yönetimin liderlik eksikliği. - Sistem kurulumuna gerekli insan kaynağı ve zamanın ayrılmaması. 	<ul style="list-style-type: none"> - Yönetimin desteğinin sağlanamaması. - Çalışanlarda direnç. - İş yoğunluğu nedeniyle kalite sistemine vakit ayırmada zorluk. - Sistemin tam olarak anlaşılabilmesi. - Sistemin tüm çalışanlara yaygınlaştırılmaması. 	<ul style="list-style-type: none"> - Çalışanlarda direnç. - İş yoğunluğu nedeniyle kalite sistemine vakit ayırmada zorluk. - Sistemin tam olarak anlaşılabilmesi. - Üretim yapımızın standarda uygunluğunu sağlamakta zorluk. - Sistemin tüm çalışanlara yaygınlaştırılmaması. - Kırtasiye fazlalığı.
2. İşletmelerde/ işletmenizde ağırlıklı olarak hangi maddeleri uygulamakta zorlanmaktasınız?	<ul style="list-style-type: none"> - Düzeltici faaliyet. - Uygun olmayan ürün. - Eğitim (eğitim etkinliğinin takibi). - İç denetim. - Yönetimin gözden geçirmesi. - Eğitim. - Veri analizleri. 	<ul style="list-style-type: none"> - Risk yönetimi. - Eğitim. - Düzeltici faaliyet. - Uygun olmayan ürün. - İç denetim. 	<ul style="list-style-type: none"> - Risk yönetimi. - Yönetimin gözden geçirmesi. - Eğitim. - Düzeltici faaliyet. - Uygun olmayan ürün. - Veri analizleri.
3. İşletmelerde/ işletmenizde ISO 9001 KYS uygulamasında karşılaşılan sorunların temel nedeni nedir?	<ul style="list-style-type: none"> - Yönetimin sisteme liderlik etmemesi. - Kalitenin önemi ve gerekliliğinin tüm çalışanlar tarafından anlaşılabilmesi. - Nitelikli personel eksikliği. - İşletmelerin üretim yoğun çalışması. - Kalite bilincinin oluşmaması. 	<ul style="list-style-type: none"> - Üretim yoğunluğu. - İnsan kaynakları ihtiyacı. - Kalite bilinci eksikliği. 	<ul style="list-style-type: none"> - Yönetimin sistem için gerekli desteği sunmaması. - Üretim yoğunluğu. - İnsan kaynakları ihtiyacı. - Maddi olanakların eksikliği.
4. Sizce etkin bir KYS için yapılması gerekenler nelerdir?	<ul style="list-style-type: none"> - Nitelikli personel istihdamı. - Eğitimler ile tüm personelin kalite konusunda bilinçlenmesinin sağlanması gerekmektedir. - Kalitenin işin gereği olduğunun kabul edilmesi ve tüm çalışanlara bu mesajın verilmesi gerekmektedir. - Kalite sadece kalite sorumlusu tarafından yürütülebilecek bir sistem değildir. İşletmenin bütününe yayılması en önemli gerekliliktir. 	<ul style="list-style-type: none"> - Sürekli eğitimler ile tüm personelin kalite konusunda bilinçlenmesinin sağlanması gerekmektedir. - Kalitenin herkesin işinin bir parçası olduğu bilincinin yerleşmesi gerekmektedir. - Kalite sisteminin yazılım kullanımı ile desteklenerek uygulamaların geliştirilmesi gerekmektedir. 	<ul style="list-style-type: none"> - Kalite sistemleri için devlet desteklerinin artırılması gerekmektedir. - Danışmanlık desteklerinin geliştirilmesi gerekmektedir. - Kalite bilincinin artırılması ve okullarda ders olarak verilmesi gerekmektedir.

Çizelge 4'te, ISO 9001 KYS uygulamasında karşılaşılan sorunların nedenlerini anlamaya yönelik sorulara dış denetçi ve iki işletme uzmanının verdiği yanıtlar incelendiğinde, çalışanların sisteme gösterdikleri direncin, iş yoğunluğu nedeniyle kalite sistemine vakit ayıramamasının ve sistemin belirli kişilerin sorumluluğuna yüklenmesinin temel sorunlar olduğu görülmektedir.

Standardın hangi gerekliliklerini uygulamada daha çok zorlanıldığı sorulduğunda dış denetçi ve her iki işletme de risk yönetimi, eğitim, düzeltici faaliyet ve uygun olmayan ürün süreçlerinde sorun yaşandığını belirtmişlerdir. Dış denetçi işletmelerde hataları gidermeye ve riskleri önlemeye yönelik faaliyetlerin uygulandığını ancak kayıt altına almak noktasında önemli eksiklikler olduğunu belirtmektedir. Hata sayısının fazla görünmemesi isteği ve kayıt tutmanın zaman kaybı olarak görülmesi sürecin eksik yürütülmesine yol açmaktadır. Dış denetçiye göre *uygunsuzlukların kontrolü ve yönetimi süreci* de tam olarak hayata geçirilememektedir. Özellikle hızla ilerleyen bir üretim ve teslimat süreci içinde bir uygunsuzluk oluşması durumunda buna ilişkin kayıt tutmak, ilgili kişilere yönlendirmek, konuyu analiz etmek, sonuçlandırmak gibi aşamalar birçok uygulayıcıya zaman kaybı gibi görünmektedir. Sorun geçici çözümler ile giderilmekte ve benzer uygunsuzlukların tekrar oluşmasının önüne geçilememektedir. Ancak uygunsuzluğu doğuran sebeplerin ortaya konularak kök neden analizi yapılması ve düzeltici faaliyetler ile kalıcı çözümler geliştirilmesi sistemin etkinliği açısından gereklidir.

Dış denetçi küçük işletmelerde *eğitim ve iç denetim süreçlerinin* de etkin olarak gerçekleştirilmediğini belirtmiştir. İşletme yöneticileri eğitime kaynak ayırmamakta, hatta eğitimi zaman kaybı olarak görmektedir. Eğitimi gerçekleştiren işletmelerin birçoğu da standardın eğitimin etkinliğinin takibine ilişkin şartlarını yerine getirmek konusunda yetersiz kalmaktadır. İç denetimlerde de gereklilikler sağlanamamaktadır. Özellikle küçük işletmelerde kişisel ilişkiler nedeniyle bir kişinin diğer bir bölümü denetlemesi ve işleyişe ilişkin sorunlar tespit etmesi maalesef olumsuz karşılanmakta ve iç denetim sadece kağıt üzerinde uygulanabilmektedir.

Dış denetçi ve küçük işletme ek olarak yönetimin gözden geçirmesi ve veri analizi süreçlerinde de zorlanıldığına değinmişlerdir. Bu sorunların temel nedenleri sorulduğunda, üretimin yoğunluğu ve insan kaynaklarının yetersizliği sebep olarak belirtilmiştir.

Dış denetçi ve kalite sistem sorumlularına “etkin bir KYS için yapılması gerekenler nelerdir?” diye sorulduğunda ortak yanıt öncelikle kalite bilincinin artırılması gerektiği olmuştur. Dış denetçi nitelikli personel gerekliliğine dikkat çekmiş; kalitenin işin bir gerekliliği olduğunun tüm çalışanlara verilerek uygulamanın tüm çalışanlara yaygınlaştırılması gerektiğini belirtmiştir. Orta ölçekli işletmenin uzmanı kalitenin tüm çalışanlar tarafından sahiplenilmesi gerektiğini ve yazılım kullanılarak sistemin daha etkin kullanılabileceğini belirtmiştir. Küçük ölçekli işletmenin uzmanı kalitenin küçük ölçekli işletmeler için önemli bir maliyet kalemi olduğunu belirterek kalifiye personel istihdamının bile küçük işletmeler için bazen mümkün olmadığını dile getirmiştir. Devletin özellikle küçük ölçekli işletmelere kalite geliştirme ve danışmanlık destekleri sunması gerektiğini belirtmiştir.

5. SONUÇ ve DEĞERLENDİRMELER

ISO 9001 KYS sertifikası bazı kuruluşlar için sadece bir sertifika olmakla birlikte bazı işletmeler için kalite yolculuğuna bir başlangıç, üretimin kontrolü için bir araç, dokümantasyon ve kayıt tutma ile tanışma ve belki de kurumsallaşma için ilk adımdır. Hazırlık, belgelendirme ve uygulama aşamalarıyla beraber sürekli yaşayan ve kuruluşun bütününe etkileyen yeni bir sisteme geçiş söz konusudur. Bu geçişi başarı ile gerçekleştirebilen kuruluşlar uzun dönemde bunun faydalarını elde edeceklerdir.

Bu çalışmada, KOBİ'lerde ISO 9001 KYS uygulamasında karşılaşılan sorunların ve bu sorunların nedenlerinin belirlenmesi amacıyla açıklayıcı çoklu durum çalışması gerçekleştirilmiştir. Bu kapsamda ilk olarak farklı büyüklükte ve farklı sektörlerden beş kuruluşun (bir tanesi hizmet, dört tanesi imalat işletmesi) dokümanları incelenmiş ve kalite yönetim temsilcileri ile görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Yapılan görüşmeler ve incelemelerden elde edilen bulgular doğrultusunda genel hatları ile ISO 9001 KYS kurulum ve uygulama süreci işlem aşamaları tanımlanmıştır.

İkinci aşamada, ISO 9001 KYS denetçisi olarak görev yapan bir uzman, biri orta büyüklükte diğeri, küçük ölçekli iki işletmenin kalite sistem sorumluları ile aynı soru formu kullanılarak yarı yapılandırılmış mülakat tekniği kullanılarak görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Farklı bakış açıları ile KYS uygulamalarında hangi noktalarda sorunlar yaşandığı anlaşılmaya çalışılmıştır.

Görüşmecilere ilk olarak işletmeleri ISO 9001 KYS belgelendirmesine yönelten nedenler sorulmuştur. Dış denetçi ve iki işletme KYS sorumlusundan alınan yanıtlar paralellik göstermekte olup içsel nedenler; ürün kalitesini artırmak, sistematik bir yönetim için temel oluşturmak ve işletme faaliyetlerini daha iyi kontrol etmek, dış kaynaklı nedenler; müşteri taleplerini karşılamak, rakiplerin belge sahibi olması, işletme imajını geliştirmek ve tercih edilen tedarikçi statüsüne yükselmek olarak belirlenmiştir. Dış denetçi ve B işletmesi faaliyet gösterilen sektöre bağlı olarak kamu ihalelerine girebilmek için yasal zorunluluk olması nedeni doğrultusunda da, işletmelerin belge almaya yönlendiğini belirtmişlerdir. Elde edilen sonuçlar; Erel ve Ghosh (1997), Williams (2004), Terziovski ve Power (2007), Sampaio ve diğerleri (2009) ile Yeloğlu ve Yumak (2016) tarafından yapılan çalışmalarla uyum göstermektedir.

Arkasından, iki uygulayıcı işletmeye ISO 9001 KYS performansını ölçmeye yönelik olarak hangi standart gerekliliklerini karşılamakta zorlandıkları sorulmuştur. Verilen yanıtlar incelendiğinde, iki işletmenin de *bakım, kalibrasyon, müşteri ilişkileri, üretim faaliyetlerinin kontrolü ve operasyon kayıtları* süreçlerini tamamen veya kısmen etkin biçimde gerçekleştirdikleri görülmektedir. Ancak *risk yönetimi, insan kaynakları, eğitim, düzeltici faaliyet, uygun olmayan ürünün kontrolü, veri analizi ve iç denetim* süreçlerinin iki firma tarafından da kısmen uygulandığı ya da hiç uygulanmadığı görülmektedir. Literatürde standart maddelerinin gerekliliklerinin karşılanması konusunda yapılmış araştırmaya rastlanmamış olup sistem engelleri kapsamında yapılan çalışmalarda bu çalışmanın bulgularına paralel olarak, Hoonakker ve diğerleri (2010) tarafından yapılan çalışmada, stratejik planlama, süreç yönetimi, veri analizi, performans ölçümü konularında, Al-Najjar ve Jawad (2011) tarafından yapılan çalışmada ise eğitim ve iç denetim uygulamalarında zorluk yaşandığı belirtilmiştir.

ISO 9001 KYS uygulamasında karşılaşılan sorunların nedenlerini anlamaya yönelik sorulara verilen yanıtlar incelendiğinde; çalışanların sisteme gösterdikleri direncin, iş yoğunluğu nedeniyle kalite sistemine vakit ayırlamamasının ve sistemin belirli kişilerin sorumluluğuna yüklenmesinin temel sorunlar olduğu görülmektedir. Elde edilen bulgular, Erel ve Ghosh (1997), Cagnazzo ve diğerleri (2010), Al-Najjar ve Jawad (2011), Abdullah ve diğerleri (2013), Rogala (2016), Fuentes ve diğerlerinin (2016) çalışmalarının sonuçlarıyla paralellik göstermektedir. Kalite uzmanlarına “etkin bir KYS için yapılması gerekenler nelerdir?” diye sorulduğunda görüşmecilerin hepsi öncelikle kalite bilincinin artırılması gerektiğini belirtmişlerdir. Görüldüğü gibi denetçi ve işletme uzmanlarının görüşleri bu noktada da örtüşmektedir.

ISO 9001 KYS denetçisi ile gerçekleştirilen görüşmede denetçilikte sektörel uzmanlaşmanın önemi sorusu yönlendirilmiş ve denetçi uzmanlaşmanın denetim yeterliliğini artırdığını ve işletmeye sistemi etkin kullanma ve iyileştirme noktasında öneriler sunmakta olumlu katkılar yarattığını belirtmiştir. Dış denetçiye Türkiye’de belge sahibi işletmelerde standart gereklerinin tam olarak uygulanıp uygulanmadığı sorusu yönlendirildiğinde standart gereklerini tam olarak karşılamamanın özellikle KOBİ ölçeğindeki işletmeler için zor olduğunu ve yaklaşık olarak %50-60 oranında uygulandığını belirtmiştir. Denetçilerin denetimlerde bu oranı iyileştirmek yönünde öneriler geliştirerek, işletmeleri sistemden uzaklaştırmadan adım adım geliştirmeye yönlendirmesi gerektiğini vurgulamıştır.

Bu çalışmanın sonucuna göre, Türkiye’de ISO 9001 Kalite Yönetim Sistemi tüm maddeleri ile tam olarak hayata geçirilemiyor olmakla birlikte, işletmelerde kalite bilinci ve sistematik bir yönetim oluşturmak kapsamında olumlu etkilere sahiptir. Türkiye’deki işletmelerin yurt dışı rakipleri ile rekabetinde de somut bir gösterge olan bu belge her ölçekte işletme için önemlidir. Görülmüştür ki kuruluşlar üretim odaklı süreçleri daha etkin uygulamakta ancak destek süreçleri (eğitim, düzeltici faaliyet, yönetimin gözden geçirmesi, risk yönetimi, veri analizi) uygulamakta daha fazla zorlanmaktadır. Bunun temel nedeni zaten yapmakta oldukları üretim faaliyetlerine daha hâkim olmaları ve üretim gerekliliklerinin satış rakamlarına etkisinin de yönetim tarafından takip edilmesidir. Ancak diğer faaliyetler hem maliyet yaratan hem de satışları birebir

etkilemeyen faaliyetler olarak görüldüğünden yönetimin de bu kapsamda liderlik sağlamaması, süreçlerin etkin uygulanmaması sonucunu doğurmaktadır.

Görülmektedir ki, kalite bilincinin eksikliği, sistemin işletmelerde sadece kalite uzmanları tarafından yürütülmeye çalışılması ve nitelikli personel yetersizliği kalite sistemleri için önemli diğer eksikliklerdir. Bu kapsamda kalitenin herkesin işi olduğu, herkesin yaptığı işi kalite kriterleri çerçevesinde yapması ile kaliteli çıktıya ulaşılabilceği bilincinin oluşması gerekmektedir.

Büyük ölçekli ve kurumsal işletmeler, sistemi daha etkin kullanıyor ve hatta sistemin ötesinde kalite geliştirme çalışmaları uyguluyor olmakla birlikte, KOBİ ölçeğindeki işletmeler için durum böyle değildir. Küçük ve orta ölçekli işletmelerin birçoğu ISO 9001 KYS belgesini çok da bilinçli bir tercih yapmadan, diğer işletmelerde olduğu için yasal zorunluluklar doğrultusunda veya imaj iyileştirme hedefiyle almaktadır. Ancak, birçoğu sistemin gereklerinin ve potansiyel faydalarının farkında değildir. Bu durum bu işletmelerin sistemi etkin kullanamamasını beraberinde getirmektedir. Küçük ölçekli işletmeler, kalite uygulamalarında mevcut sorunlara ek olarak maddi imkânsızlıklar ve nitelikli personel istihdamı ile de baş etmek zorunda kalmaktadır. Bu kapsamda, ilgili kamu kurumlarının özellikle küçük ölçekli işletmeler için kalite geliştirme eğitim ve danışmanlık destekleri sunması önemlidir; çünkü ülke ekonomisinde önemli bir yere sahip olan KOBİ'lerin varlıklarını KYS perspektifinde sürdürebilmesi önemlidir. İşletme yetkililerine bu sisteme sadece kalite çerçevesinde bakmamaları, KYS'nin verimlilik artırmak için de önemli bir araç olduğu anlatılmalıdır. Sistemin tüm birimler tarafından, çalışanların da gönüllü ve tam katılımıyla hayata geçirilmesi; hataların azaltılması, kayıpların giderilmesi ve sürekli iyileştirmenin sağlanması yoluyla verimlilikte dolayısıyla da kârlılıkta önemli avantajlar sağlayacaktır.

Bu çalışma, ISO 9001 KYS kuruluş ve uygulama aşamalarının ortaya konulması, farklı bakış açılarıyla sistemde yaşanan sorunların tespiti açısından önemli çıktılar sağlamıştır. Araştırmanın en önemli kısıtı yaşanan sorunların iki işletme üzerinde gerçekleştirilmiş olmasıdır. Çalışmanın diğer bir kısıtı ise az sayıda soru ile genel bilgilere ulaşılmış olmasıdır. Gelecek çalışmalarda, kalite yönetim temsilcileri ile standart maddelerinin tamamını içerecek biçimde hazırlanmış bir soru formu kullanılarak, bir iç denetim uygulaması şeklinde görüşmeler yapılması daha detaylı veriler elde edilmesini sağlayacaktır. Farklı sektörlerde faaliyet gösteren farklı büyüklükte, daha fazla sayıda işletmenin araştırma kapsamına alınması sonuçların genellenebilmesine katkı sağlayacaktır. Tüm dünyada Endüstri 4.0 ile birlikte gelen dijital dönüşümün tartışıldığı ve KOBİ'lerin bu dönüşüme nasıl uyum sağlayacağı tartışıldığı günümüzde verimlilik, standardizasyon ve izlenebilirlik gibi birçok konuda altyapı sağlayacak önemli bir araç niteliğinde olan ISO 9001 KYS çalışmaya devam edilmelidir.

KAYNAKÇA

- ABDULLAH, S., RAZAK, A. A., HANAFI, M. H. ve JAAFAR, M. (2013), **Implementation Barriers of ISO 9000 within the Malaysian Local Government**, International Journal of Quality & Reliability Management, 30 (8), 853-876.
- ADIGÜZEL, O. ve AYDINLI, C. (2016), **ISO 9001 Kalite Yönetim Sisteminin Bilişim Sektöründe Faaliyet Gösteren Firmaların İşletme Performansı Üzerine Etkileri: Ankara İli Örneği**, Kastamonu Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 12 (2), 365-383.
- AL-NAJJAR, S. M. ve JAWAD, M. K. (2011), **ISO 9001 Implementation Barriers and Misconceptions: An Empirical Study**, International Journal of Business Administration, 2 (3), 118-131.
- ANDERSON, S. W., DALY, J. D. ve JOHNSON, F. M. (1999), **Why Firms Seek ISO 9000 Certification: Regulatory Compliance or Competitive Advantage?**, Production and Operations Management, 8 (1), 28-43.
- ANTTILA, J. ve JUSSILA, K. (2017), **ISO 9001: 2015-A Questionable Reform, What Should the Implementing Organisations Understand and Do?**, Total Quality Management & Business Excellence, 28 (9-10), 1090-1105.
- BLIND, K., MANGELSDORF, A. ve POHLISCH, J. (2018), **The Effects of Cooperation in Accreditation on International Trade: Empirical Evidence on ISO 9000 Certifications**, International Journal of Production Economics, 198, 50-59.
- BRAVI, L., MURMURA, F. ve SANTOS, G. (2019), **The ISO 9001: 2015 Quality Management System Standard: Companies' Drivers, Benefits and Barriers to Its Implementation**, Quality Innovation Prosperity, 23 (2), 64-82.
- CAGNAZZO, L., TATICCHI, P. A. O. L. O. ve FUIANO, F. (2010), **Benefits, Barriers and Pitfalls Coming From the ISO 9000 Implementation: The Impact on Business Performances**, WSEAS Transactions on Business and Economics, 7 (4), 311-321.
- CAI, S. ve JUN, M. (2018), **A Qualitative Study of the Internalization of ISO 9000 Standards: The Linkages Among Firms' Motivations, Internalization Processes and Performance**, International Journal of Production Economics, 196, 248-260.
- CARLSSON, M. ve CARLSSON, D. (1996), **Experiences of Implementing ISO 9000 in Swedish Industry**, International Journal of Quality & Reliability Management, 13 (7), 36-47.
- CRESWELL, J. W. (2007), **Qualitative Inquiry & Research Design: Choosing among Five Approaches**, 2nd Edition, SAGE Publications, USA.
- DAVEY, L. (1990), **The Application of Case Study Evaluations**, Practical Assessment, Research and Evaluation, 2, Article 9, 1-3.
- del CASTILLO-PECES, C., MERCADO-IDOETA, C., PRADO-ROMAN, M. ve del CASTILLO-FEITO, C. (2018), **The Influence of Motivations and Other Factors on the Results of Implementing ISO 9001 Standards**, European Research on Management and Business Economics, 24 (1), 33-41.
- DOUGLAS, A., KIRK, D., BRENNAN, C. ve INGRAM, A. (1999), **Maximizing the Benefits of ISO 9000 Implementation**, Total Quality Management, 10 (4-5), 507-513.
- EREL, E. ve GHOSH, J. B. (1997), **ISO 9000 Implementation in Turkish Industry**, International Journal of Operations & Production Management, 17 (12), 1233-1246.
- ERGİNEL, N. (2010), **TKY Prensipleri Türkiye'de Büyük Ölçekli Firmalar ve KOBİ'ler Tarafından Benzer Şekilde mi Uygulanmaktadır?**, Anadolu Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi A-Uygulamalı Bilimler ve Mühendislik, 11 (2), 125-140.
- FUENTES, C. M., BENAVENT, F. B., MORENO, M. A. E., CRUZ, T. G. ve del VAL, M. P. (2000), **Analysis of the Implementation of ISO 9000 Quality Assurance Systems**, Work Study, 49 (6), 229-241.
- GOTZAMANI, K. D. (2005), **The Implications of the New ISO 9000: 2000 Standards for Certified Organizations: A Review of Anticipated Benefits and Implementation Pitfalls**, International Journal of Productivity and Performance Management, 54 (8), 645-657.
- GÖZLÜ S., YENEN, V. Z. ve BAYKAŞ, S., (2005), **Küçük ve Orta Ölçekli İşletmelerde Üretim, Kalite ve Teknoloji Sorunları: Türkiye'den Bir Örnek**, İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, 4 (8), 19-28.
- HOONAKKER, P., CARAYON, P. ve LOUSHINE, T. (2010), **Barriers and Benefits of Quality Management in the Construction Industry: An Empirical Study**, Total Quality Management, 21 (9), 953-969.

- INGASON, H. T. (2015), **Best Project Management Practices in the Implementation of an ISO 9001 Quality Management System**, *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 194, 192-200.
- ISMYRLIS, V. ve MOSCHIDIS, O. (2015), **The Effects of ISO 9001 Certification on the Performance of Greek Companies: A Multidimensional Statistical Analysis**, *The TQM Journal*, 27 (1), 150-162.
- İLKEY, M. S. ve ASLAN, E. (2006), **ISO 9001: 2000 Kalite Yönetim Sisteminin Kayseri Bölgesindeki KOBİ'lerin Performanslarına Etkileri Üzerine Bir Araştırma**, *Hacettepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 24 (2), 67-83.
- KALKAN, A. ve BOZKURT, Ç. Ö. (2012), **Üretim Sektöründe Faaliyet Gösteren KOBİ'lerde ISO 9000'nin Etkili Uygulaması İçin Kritik Başarı Faktörleri**, *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 14 (3), 105-125.
- KING, A. A., LENOX, M. J. ve TERLAAK, A. K. (2005), **The Strategic Use of Decentralized Institutions: Exploring Certification with the ISO 14001 Management Standard**, *Academy of Management Journal*, 48 (6), 1091-1106.
- OCHIENG, J., MUTURI, D. ve NJIHA, S. (2015), **Impact of ISO 9001 Implementation on Organizational Performance in Kenya**, *The TQM Journal*, 27 (6), 761-771.
- PRAJOGO, D. I. (2011), **The Roles of Firms' Motives in Affecting the Outcomes of ISO 9000 Adoption**, *International Journal of Operations & Production Management*, 31 (1), 78-100.
- PRIEDE, J. (2012), **Implementation of Quality Management System ISO 9001 in the World and Its Strategic Necessity**, *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 58, 1466-1475.
- PSOMAS, E. L., FOTOPOULOS, C. V. ve KAFETZOPOULOS, D. P. (2011), **Core Process Management Practices, Quality Tools and Quality Improvement in ISO 9001 Certified Manufacturing Companies**, *Business Process Management Journal*, 17 (3), 437-460.
- PSOMAS, E. L. ve ANTONY, J. (2015), **The Effectiveness of the ISO 9001 Quality Management System and Its Influential Critical Factors in Greek Manufacturing Companies**, *International Journal of Production Research*, 53 (7), 2089-2099.
- ROGALA, P. (2016), **Identification of Barriers to Improving Quality Management Systems**, *The TQM Journal*, 28 (1), 79-88.
- SAĞLAM, Y. C., SEZEN, B. ve ÇANKAYA, S. Y. (2020), **The Inhibitors of Risk Information Sharing in the Supply Chain: A Multiple Case Study in Turkey**, *Journal of Contingencies and Crisis Management*, 28 (1), 19-29.
- SAMPAIO, P., SARAIVA, P. ve RODRIGUES, A. G. (2009), **ISO 9001 Certification Research: Questions, Answers and Approaches**, *International Journal of Quality & Reliability Management*, 26 (1), 38-58.
- SU, H. C., DHANORKAR, S. ve LINDERMAN, K. (2015), **A Competitive Advantage from the Implementation Timing of ISO Management Standards**, *Journal of Operations Management*, 37, 31-44.
- SUBAŞI, M. ve OKUMUŞ, K. (2017), **Bir Araştırma Yöntemi Olarak Durum Çalışması**, *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 21 (2), 419-426.
- SUMAEDI, S. ve YARMEN, M. (2015), **The Effectiveness of ISO 9001 Implementation in Food Manufacturing Companies: A Proposed Measurement Instrument**, *Procedia Food Science*, 3, 436-444.
- TANER, B. ve ÖZKAN, C. (2013), **Kalite Yönetim Sistemi ve Yaşanan Değişime İlişkin Tutumlar: Mersin Üniversitesi Örneği**, *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 22 (1), 213-228.
- TERZIOVSKI, M. ve POWER, D. (2007), **Increasing ISO 9000 Certification Benefits: A Continuous Improvement Approach**, *International Journal of Quality & Reliability Management*, 24 (2), 141-163.
- TOKLU, A. T. (2021), **ISO 9001 Belgesinin Operasyonel Performans Üzerindeki Etkileri: Çay İşletmeleri Üzerine Bir Araştırma**, *Verimlilik Dergisi*, 2, 49-63.
- TSE, **TS EN ISO 9001: 2015 Kalite Yönetim Sistemleri-Şartlar**, (Tercüme Tarihi: 06.01.2016).
- WILLAR, D., COFFEY, V. ve TRIGUNARSYAH, B. (2015), **Examining the Implementation of ISO 9001 in Indonesian Construction Companies**, *The TQM Journal*, 27 (1), 94-107.
- WILLIAMS, J. A. (2004), **The Impact of Motivating Factors on Implementation of ISO 9001: 2000 Registration Process**, *Management Research News*, 27 (1/2), 74-84.

- YELOĞLU, H. O. ve YUMAK, H. C. (2016), **ISO 9001: 2008 Kalite Yönetim Sistemi'nin Uygulanabilirliği Sorunu: Gönüllülük mü? Zorunluluk mu?**, Gazi İktisat ve İşletme Dergisi, 2 (1), 65-88.
- YIN, R. K. (2018), **Case Study Research and Applications: Design and Methods**, 6th Edition, CA: SAGE, Los Angeles.
- ZENG, S. X., Tian, P. ve TAM, C. M. (2007), **Overcoming Barriers to Sustainable Implementation of the ISO 9001 System**, Managerial Auditing Journal, 22 (3), 244-254.

ÇEVRESEL İNOVASYONLARIN TOPLAM FAKTÖR VERİMLİLİĞİ ÜZERİNDEKİ ETKİSİ: PANEL ARDL YAKLAŞIMI

Fatma ÜNLÜ¹

ÖZET

Amaç: Çevresel teknolojilerin, kaynak kullanımındaki maliyetleri azaltması sebebiyle, toplam faktör verimliliği üzerinde olumlu etkilere sahip olduğu yönündeki temel argüman, literatürde son zamanlarda sıklıkla tartışılmaktadır. Buradan hareketle çalışmanın amacı, çevresel inovasyonların toplam faktör verimliliği üzerindeki etkilerinin ortaya konulmasıdır.

Yöntem: Toplam 41 ülkenin 1999-2014 dönemine ait verileri kullanılarak panel veri analizi gerçekleştirilmiştir. Bu kapsamda, öncelikle panel birim kök testleri ile panel eşbütünleşme testleri yapılmıştır. Ardından, panel ARDL yaklaşımı takip edilerek, kısa ve uzun dönem katsayıları PMG tahmincisi ile elde edilmiş ve sonrasında ise panel nedensellik testi gerçekleştirilmiştir.

Bulgular: Analizlerden elde edilen bulgular; çevresel inovasyonlar ile toplam faktör verimliliği arasında eşbütünleşme ilişkisi olduğunu, çevresel inovasyonların toplam faktör verimliliği üzerinde anlamlı ve pozitif etkiye sahip olduğunu ve çevresel inovasyonlar ile toplam faktör verimliliği arasında çift yönlü nedensellik ilişkisinin varlığını ortaya koymuştur.

Özgünlük: Literatürdeki mevcut çalışmalardan farklı olarak bu çalışma, yüksek ve orta gelirli ülkelerde çevresel inovasyonlar ile toplam faktör verimliliği arasındaki ilişkinin panel veri analizi ile grup etkisini ortaya koyacak şekilde incelenmektedir.

Anahtar Kelimeler: Çevresel İnovasyon, Toplam Faktör Verimliliği, Panel ARDL, Dumitrescu-Hurlin Panel Nedensellik Testi.

JEL Kodları: C23, O30, O47.

THE IMPACT of ENVIRONMENTAL INNOVATIONS on TOTAL FACTOR PRODUCTIVITY: PANEL ARDL APPROACH

ABSTRACT

Purpose: The main argument that environmental technologies which reduces costs in resources usage have positive effects on total factor productivity has been frequently discussed in the literature. The purpose of the paper is to determine the impact of environmental innovations on total factor productivity.

Methodology: Panel data analysis was carried out with data from total of 41 countries for the period 1999-2014. In this context, firstly panel cointegration tests were performed with panel unit root tests. Then, following the panel ARDL approach, short and long-term coefficients were obtained by employing the PMG estimator and then, panel causality test was applied.

Findings: The findings obtained from the analyzes show that there exists cointegration relationship between environmental innovations and total factor productivity, that environmental innovations have a significant and positive effect on total factor productivity and there is a bidirectional causality relationship between environmental innovations and total factor productivity.

Originality: Different from the existing studies in the literature, this study examines the relationship between environmental innovations and total factor productivity in high and middle-income countries with panel data analysis to reveal the group effect.

Keywords: Environmental Innovation, Total Factor Productivity, Panel ARDL, Dumitrescu-Hurlin Panel Causality Test.

JEL Codes: C23, O30, O47.

¹ Doç. Dr., Erciyes Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İktisat Bölümü, funlu@erciyes.edu.tr, ORCID: 0000-0003-1822-9965

1. GİRİŞ

Ülkeler arasındaki gelir ve refah farklılıklarının en önemli nedeni olarak görülen verimlilik² artışları, uzun dönemde ekonomik büyümenin temel belirleyicisi olarak kabul edilmektedir. Solow'a (1957) göre, bir ekonomide kişi başına düşen gelir artışları toplam faktör verimliliğindeki (TFV) artışlar tarafından belirlenmektedir. Diğer taraftan, ülkeler arasındaki teknolojik farklılıklar kişi başına düşen gelirden önemli farklılıklar yaratabilmektedir. Baumol (1986), 1870'li yıllarda ABD ve Kanada'ya göre daha yoksul olan Japonya ve İtalya'nın zamanla kişi başına düşen gelir açısından söz konusu ülkelere yakınsamasının TFV yakınsaması ile ilişkili olduğunu ileri sürmüştür. De Long (1988), özellikle OECD ülkelerindeki gelir ve TFV'nin bazı dönemlerde birbirlerine yakınsadığını kabul etmektedir. De Long'a (1988) göre bu durumun temel sebebi; ülkelerin modern teknolojiyi içselleştirmelerine imkân tanıyan teknolojik yeteneklere sahip olmasıdır. Klenow ve Rodriquez-Clare (1997) ile Hall ve Jones'a (1999) göre ise, yoksul ve zengin ülkeler arasındaki gelir farklılıklarının büyük bir kısmı toplam faktör verimliliğindeki farklılıktan kaynaklanmaktadır. Onlara göre, toplam faktör verimliliğindeki farklılıklara ise teknolojik farklılıklar neden olmaktadır.

Comin'e (2017:2-3) göre, Ar-Ge teşvikleri ve nitelikli iş gücü arzının varlığı, Ar-Ge faaliyetlerinin marjinal maliyetlerini düşürerek inovasyon geliştirme olanağını artırmakta ve verimlilik artışına katkı sağlamaktadır. Bununla birlikte, piyasanın genişlemesi sonucu girişimcilerin elde ettikleri gelirlerin artması, inovasyon faaliyetlerinin süreklilik kazanması için teşvik unsuru olma niteliği taşımaktadır. Dolayısıyla, artan inovasyonlar verimlilik üzerinde pozitif etkiye sahiptir. Ark (2014:2), uzun dönemli ekonomik büyümenin temel kaynağı olan verimlilik artışlarına teknolojik ilerleme ve inovasyondan kaynaklanan sosyal faydaların yol açtığını ifade etmektedir. Diğer taraftan, son yıllarda iklim değişikliği ve küresel ısınma gibi çevresel sorunların sonucu olarak çevresel maliyetleri azaltan teknolojilere duyulan ihtiyacın artması, çevresel inovasyonlara ve teknolojilere işaret eden eko-inovasyon kavramını gündeme getirmiştir. Ünlü ve Yıldız'a (2017: 252-253) göre bu teknolojiler; olumsuz çevresel etkileri azaltan yeni ürün, süreç, hizmet ve organizasyonel tekniklerin sürdürülebilirlik unsurları ile birlikte dikkate alındığı etkileşimli bir sürecin çıktıları olarak değerlendirilmektedir. Kaynak kullanımında verimlilik sağlayan çevresel teknolojilerin kullanımı yeni iş alanlarının ve yeni endüstrilerin oluşması ile birlikte rekabetçiliğe doğrudan katkı sağlamaktadır. Benzer şekilde, Aldieri ve diğerleri (2020), çevresel inovasyonların uzun dönemde verimlilik üzerinde olumlu etkilere sahip olduğunu ileri sürmektedir. Ona göre, çevresel inovasyonlar diğer inovasyonlara göre kısa dönemde daha düşük getiri oranına sahip olmasına rağmen, orta ve uzun dönemde temiz teknolojilerin pozitif etkileri söz konusu olmaktadır. Buradan hareketle, kaynak kullanımında verimlilik sağlayan ve çevresel maliyetleri azaltan bu teknolojilerin verimlilik üzerinde olumlu etkilere sahip olduğunu ifade etmek mümkündür.

Literatürde TFV ile ilgili çok sayıda çalışma mevcuttur. Söz konusu çalışmaların büyük bir kısmı, ekonomik büyüme literatürü ile bağlantılı şekilde TFV'nin belirleyicileri üzerine yoğunlaşmaktadır. Bununla birlikte, son yıllarda doğal kaynakların hızla tükenmesi, iklim değişikliği ve küresel ısınma gibi çevresel sorunların yanı sıra, artan rekabet olgusu ve tüketici davranışlarındaki değişiklik yani küresel talebin çevre dostu ve yoğun teknoloji içeren ürünlere doğru kayması çevre ekonomisi ve yenilik iktisadına olan ilgiyi zamanla artırmıştır. Araştırmacıların ilgisi de özellikle TFV ile çevre ve inovasyon arasındaki ilişkilere odaklanmıştır. Bu bağlamda, doğal kaynak kullanımını azaltarak hem çevresel hem de çevresel olmayan maliyetlerde ciddi düşüşlere yol açan çevresel teknolojilerin ön plana çıkması sebebiyle, TFV ve çevresel inovasyonlar arasındaki ilişkinin araştırılması önem kazanmıştır.

Bu çalışmanın temel olarak iki motivasyonu bulunmaktadır. Birincisi; TFV ile çevresel inovasyonlar arasındaki ilişkiyi inceleyen sınırlı sayıda çalışmanın olmasıdır. İkincisi ise; söz konusu ilişkiyi araştıran sınırlı sayıda çalışmada, örneklem grubunu tek bir ülke ya da ülke içindeki bölgelerin oluşturması, mevcut literatürün panel veri analizlerini ihmal etmesidir.

² En genel ifadeyle, kaynakların etkin kullanımına işaret eden verimlilik kavramı; kısmi faktör verimliliği ve toplam faktör verimliliği olarak iki şekilde tanımlanmaktadır. Faktörlerin verimlilikleri kısmi faktör verimliliğine işaret ederken; toplam girdi başına üretim ise toplam faktör verimliliği olarak tanımlanmaktadır. Başka bir deyişle, ekonomik büyümenin faktör artışlarından kaynaklanmayan yani girdilerin üretime katkısı hesaplandıktan sonra geriye kalan kısmını göstermektedir (Shackleton, 2013).

Buradan hareketle çalışmanın amacı; çevresel inovasyonların TFV üzerindeki etkilerinin ortaya konulmasına katkıda bulunmaktır. Bu amacı gerçekleştirmek; için toplam 41 ülkenin 1999-2014 dönemine ait verileri kullanılarak Panel ARDL metodolojisi kapsamında sırasıyla; panel birim kök testleri, panel eşbütünleşme testleri, PMG tahmincisi ile katsayı tahmini ve nedensellik testleri yapılmıştır. Analizlerde değişken olarak; reel toplam faktör verimliliği, çevresel teknolojiler ile ilgili patent sayısı, CO₂ emisyonu ve ticari açıklık (% GSYİH) kullanılmıştır.

Çalışmanın bundan sonraki ilk bölümünde, konu kapsamındaki ilgili literatüre yer verilmiştir. Ardından, çalışmada kullanılan veri seti ve uygulanan ekonometrik yöntemlere ilişkin bilgiler sunulmuştur. Son bölümde ise analizden elde edilen ampirik bulgulara bağlı olarak sonuçlar yorumlanarak genel değerlendirme ve önerilere yer verilmiştir.

2. LİTERATÜR TARAMASI

Çalışma kapsamında, TFV ile ilgili literatürde yer alan çalışmalar dört grupta incelenmiştir. *Birinci grupta*; literatürde TFV'nin belirleyicilerini firma, sektör, bölge ve ülkeler düzeyinde farklı yöntemleri kullanarak inceleyen çalışmalar yer almaktadır. Nitekim, ülkelerin iktisadi büyüme süreçlerinde verimlilik kavramının sahip olduğu kritik önem, özellikle büyüme literatürünün toplam TFV'nin belirleyicileri üzerine odaklanmasına yol açmıştır. Dolayısıyla, TFV'nin belirleyicileri ile ilgili oldukça geniş bir literatürün oluştuğunu ifade etmek mümkündür. Örneğin Adak (2009) ve Işık (2016) çalışmalarında, ekonomik büyüme ve TFV arasında pozitif yönlü bir ilişkinin varlığını tespit ederken; Özdemir (2019) ise söz konusu ilişkinin yönünü negatif olarak saptamıştır. Kaasa (2016), Tebaldi (2016) ve Fadiran ve Akanbi (2017), yaptıkları çalışmalarda kurumsal kalitenin TFV üzerinde pozitif etkiye sahip olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Uzay ve Koçak (2018) ise risk faktörleri ile TFV arasında ters yönlü ilişkinin varlığına dikkat çekmiştir. Yazarlara göre, ülkedeki risk düzeyinin artması TFV üzerinde negatif etkiler oluşturmaktadır. Miller ve Upadhyay (2000), Alcalá ve Ciccone (2001), Kim ve diğerleri (2007), Cecchini ve Lai-Tang (2008), Naz ve diğerleri (2015) ve Gömleksiz ve diğerleri (2017) çalışmalarında ticari açıklığın TFV'nin önemli belirleyicisi olduğu sonucuna ulaşmıştır. Jajri (2007), Pietrzak ve Balcerzak (2016), Kim ve Park (2017) ile Liu ve Bi (2019) ise beşeri sermayenin TFV üzerindeki önemli etkisine vurgu yapmıştır. Ayrıca literatürde doğrudan yabancı sermaye (DYS) girişleri (Hoekman ve diğerleri, 2004; Arazmuradov ve diğerleri, 2014), yatırım iklimi (Bastos ve Nasir, 2004) ve finansal gelişmenin (Levine, 1997; Han ve Shen, 2015; Tandoğan, 2017) TFV'nin önemli belirleyicileri arasında yer aldığını gösteren ampirik çalışmalar da mevcuttur.

İkinci grup, inovasyon ve TFV arasındaki ilişkiyi ele alan çalışmalardan oluşmaktadır. Örneğin; Verspagen (1995), 11 OECD ülkesindeki imalat sektörlerinin 1973-1988 dönemine ait verilerini kullanarak gerçekleştirdiği 3SLS analizinin sonuçlarına göre, Ar-Ge faaliyetlerinin verimlilik üzerindeki anlamlı etkisi sadece yüksek teknolojlü sektörlerde görülmektedir. Cameron ve diğerleri (2005), İngiltere'deki 14 imalat sektörünün 1970-1992 dönemine ait verilerini kullanarak uyguladıkları panel regresyon analizi sonucunda; TFV'nin endüstri düzeyindeki belirleyicilerini araştırmıştır. Yazarlar, Ar-Ge faaliyetlerinin inovasyon aracılığıyla verimlilik artışını etkilediğini, uluslararası ticaretin ise teknoloji transferini kolaylaştırıcı etkide bulunduğunu tespit etmişlerdir. Lee ve Kang (2007), Güney Kore'deki firmaların gerçekleştirdiği inovasyonların (ve türlerinin) TFV üzerindeki etkilerini incelemiştir. Ağırlıklandırılmış EKKY uygulanarak ulaşılan temel bulgulara göre, inovasyonun türü TFV artışında önemlidir ve kısa dönemde özellikle süreç inovasyonu, ürün inovasyonundan daha büyük verimlilik artışlarına yol açmaktadır. Hall ve diğerleri (2013), İtalya'daki firmaların 1995-2006 dönemine ait verilerini kullanarak yaptıkları regresyon analizi sonucunda; BIT'in verimlilik üzerinde anlamlı ve pozitif etkiye sahip olduğunu saptamıştır. Cubel ve diğerleri (2014), Fransa, Almanya, İspanya ve İngiltere'nin 1950-2000 dönemine ait verileri kullanarak DOLS tahmincisi ile panel analizi gerçekleştirmiştir. Elde edilen sonuçlara göre inovasyon göstergelerindeki %1'lik artış TFV'yi daha fazla artırmaktadır.

Voutsinas ve Tsamadias (2014), Yunanistan'da 1981-2007 döneminde Ar-Ge sermayesi ile TFV arasındaki ilişkiyi araştırmak için VAR analizi gerçekleştirmiştir. Analizden elde edilen bulgular, iki değişken arasındaki eşbütünleşme ilişkisinin varlığına ve Ar-Ge sermayesindeki %1'lik artışın TFV'yi %0.038 artırdığına işaret etmektedir. Fikiri ve Çetin (2015), Türkiye'de 1990-2013 döneminde Ar-Ge sermaye birikimi ile TFV

arasındaki eşbütünlüşme ilişkisini ARDL yaklaşımını kullanarak analiz etmiştir. Ancak sonuçlar, iki değişken arasındaki eşbütünlüşme ilişkisini doğrulamamaktadır. Gömleksiz ve diğerlerinin (2017), seçilmiş 12 OECD ülkesinin 1993-2014 dönemine ait verilerini kullanarak yaptıkları analizlerin (eşbütünlüşme testleri, FMOLS ve DOLS) sonuçlarına göre, Ar-Ge ve ileri teknoloji ürün ithalatı verimlilik artışlarının önemli belirleyicileridir. Rodriguez ve Martinez-Lopez (2017), Avrupa Birliği ekonomilerinde Ar-Ge içeren inovasyon faaliyetlerinin TFV üzerindeki etkisinin, Ar-Ge içermeyen inovasyon faaliyetlerine göre iki (2) kat daha fazla olduğu sonucuna ulaştıkları araştırmalarında, ilgili ülkelerin 2004-2008 dönemine ait verileri kullanarak panel veri analizi gerçekleştirmiştir.

Skorupinska ve Torrent-Sellens (2017), Doğu Avrupa ülkelerindeki toplam 444 firmanın verilerini kullanarak bilgi ve iletişim teknolojilerinin (BİT), beşeri sermayenin ve yönetim kalitesinin TFV'nin önemli belirleyicileri olup olmadığını yapısal eşitlik modeli ve en küçük kareler yöntemi (EKKY) ile araştırmıştır. Sonuçlara göre, söz konusu değişkenler TFV açısından oldukça önemlidir. Yalçınkaya'nın (2017), G-7 ülkeleri ile birlikte seçilmiş dokuz yükselen piyasa ekonomisinin 1992-2013 dönemine ait verilerini kullanarak yaptığı analizlerde (panel eşbütünlüşme ve panel DSUR tahmincisi) Ar-Ge yatırımları, patent başvuruları, eğitim endeksi ve yüksek teknoloji ihracatının sadece G-7 ülkelerinde TFV üzerinde anlamlı ve önemli etkilere sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Akkoç ve diğerleri (2018), BRICS ülkeleri ile Türkiye'de ithalat yapılan ülkelerdeki Ar-Ge harcamalarının ve doğrudan yabancı sermaye yatırımlarının ev sahibi ülkedeki TFV'yi etkileyip etkilemediğini panel eşbütünlüşme testleri ve CCE tahmincisi ile tespit etmeye çalışmıştır. Analiz sonuçları, DYS yatırımlarının, Ar-Ge harcamalarının etkisinden düşük de olsa, TFV üzerinde anlamlı ve pozitif bir etkiye sahip olduğunu göstermiştir.

Üçüncü grup, TFV ve çevre ilişkisini ele alan çalışmalardan oluşmaktadır. Örneğin Rath ve diğerleri (2009), fosil yakıt ve yenilenebilir enerji tüketiminin TVF artışı üzerindeki etkilerini seçilmiş 36 ülkenin 1981-2013 dönemine ait verileri ile panel veri analizini kullanarak araştırmıştır. Analizden elde edilen bulgular, TFV artışı üzerinde fosil yakıt tüketiminin negatif ancak yenilenebilir enerji tüketiminin ise pozitif etkilere sahip olduğunu göstermiştir. Ladu ve Meleddu (2014) ise İtalya'nın bölgelerinde 1996-2008 dönemi için dinamik panel veri analizi ile enerji yoğunluğu ve TFV arasındaki ilişkiyi analiz etmiştir. Yazarlar, söz konusu iki değişken arasında çift yönlü nedensellik ilişkisi saptamıştır. Rath ve diğerlerinin (2009) ulaştığı sonuçların aksine, Tuğcu ve Tiwari (2016) ise 1992-2012 dönemi için BRICS ülkelerinde yenilenebilir enerji tüketimi ile TFV arasındaki ilişkiyi Panel Bootstrap Granger nedensellik testi ile analiz etmiş ve nihai olarak iki değişken arasında herhangi bir ilişkinin olmadığını tespit etmiştir. Amri ve diğerleri (2019), 1975-2014 döneminde Tunus örneğinde BİT ve TFV'nin CO₂ emisyonu üzerindeki etkisini ARDL yaklaşımını kullanarak araştırmıştır. Analizden elde edilen bulgulara göre, BİT ve TFV, CO₂ emisyonu üzerindeki anlamlı ancak önemsiz bir etkiye sahiptir. Shen ve diğerleri (2020), Çin'in 30 bölgesine ait 2006-2016 dönemi verilerini kullanarak stokastik sınır analizi gerçekleştirmiştir. Analiz sonuçları, iş gücü verimliliği ve çevresel düzenlemelerin sürdürülebilir teknolojik verimlilik düzeyi üzerinde pozitif etkilere sahip olduğunu göstermektedir.

Dördüncü grup, çevresel inovasyonlar ile TFV arasındaki ilişkiyi ele alan sınırlı sayıda çalışmalardan oluşmaktadır. Örneğin Aldieri ve diğerleri (2020) tarafından, Rusya'nın 85 bölgesinin 2010-2015 dönemine ait verileri kullanılarak panel analizi gerçekleştirilmiştir. Elde edilen bulgular, çevresel inovasyonların TFV üzerindeki pozitif etkilerini doğrulamaktadır.

Literatür değerlendirmesinden hareketle, TFV'nin belirleyicileri başta olmak üzere, TFV ile inovasyon ve çevre arasındaki ilişkiyi farklı yöntemleri kullanarak inceleyen çok sayıda çalışma olduğu görülmektedir. Ancak çevresel inovasyonların TFV üzerindeki etkisini inceleyen sınırlı sayıda çalışmanın olması, bu araştırmanın temel hareket noktasını oluşturmaktadır.

3. YÖNTEM

3.1. Veri Seti ve Model

Çalışmada çevresel inovasyonların TFV üzerindeki etkilerini belirlemek için panel veri analizi takip edilmiştir. Verilerin elde edilebilirliği kriteri doğrultusunda, 30 yüksek gelirli³ ve 11 orta gelirli⁴ olmak üzere toplam 41 ülkenin 1999-2014 dönemine ait yıllık veri setlerinin logaritmik değerleri analizlerde kullanılmıştır. Modelde bağımlı değişken olan TFV, Penn World Table 9.0 veri tabanından elde edilen reel toplam faktör verimliliği (2011 yılı sabit fiyatlarıyla); bağımsız değişken olan çevresel inovasyonlar ise OECD veri tabanından alınan çevresel teknolojiler ile ilgili patent sayısı ile temsil edilmektedir. TFV ile ilgili çalışmalarda sıklıkla kullanılan CO₂ emisyonu (kişi başına metrik ton) ve ticari açıklık (% GSYİH) kontrol değişkenleri olarak modele dâhil edilmiştir. Söz konusu değişkenlere ait veriler OECD veri tabanından elde edilmiştir. Analizde kullanılan ampirik model Eşitlik 1'de verilmiştir.

$$\ln TFV_{it} = \alpha_0 + \alpha_{1t} \ln Patent_{it} + \alpha_{2t} \ln CO_{2it} + \alpha_{3t} \ln TA_{it} + \varepsilon_t \quad (1)$$

Eşitlik 1'de $i = 1,2,3,\dots,N$ yatay kesit sayısını, $t = 1,2,3,\dots,T$ zaman boyutunu, sabit terimi ve ε hata terimini temsil etmektedir. $\ln TFV$, $\ln Patent$, $\ln CO_2$ ve $\ln TA$ sırasıyla; reel TFV, çevresel teknolojilerle ilgili patentler, CO₂ emisyonu ve ticari açıklık değişkenlerini temsil etmektedir. Denklemden yer alan α terimleri, bağımsız değişkenlere ait esneklik katsayılarını göstermektedir. Model tahmin sonuçlarına göre; *i*) eğer α katsayısı istatistiki olarak anlamsız ise değişkenler arasında herhangi bir ilişkinin olmadığı, *ii*) $\alpha_i > 0$ ve anlamlı ise bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkenler üzerinde pozitif bir etkiye ve *iii*) $\alpha_i < 0$ ve anlamlı ise negatif bir etkiye sahip olduğu şeklinde karar verilir. Çizelge 1'de, ön bilgi sunması amacıyla, analizde kullanılan değişkenlere ait tanımlayıcı istatistikler gösterilmektedir.

Çizelge 1. Tanımlayıcı istatistikler (1999-2014)

	TFV	TA	CO ₂	Patent
Ortalama	0,989038	84,51793	7,964966	308,5236
Maksimum	1,315723	437,3267	20,17875	6055,300
Minimum	0,685151	18,34896	0,959259	0,200000
Standart Hata	0,068687	59,30871	3,790676	776,0600
Çarpıklık	-0,666539	3,147937	0,771246	4,305235
Basıklık	7,676585	16,10275	3,989951	23,46000
Jarque-Bera	646,3661	5776,080	91,82047	13468,55
Olasılık	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
Gözlem Sayısı	656	656	656	656

3.2. Ekonometrik Metodoloji

3.2.1. Panel Birim Kök Testleri

Panel veri analizlerinde, sahte regresyon sorununun bertaraf edilebilmesi ve analize devam edilebilmesi için serilerin durağanlığının birim kök testleri ile araştırılması gerekmektedir. Bunun için, literatürde genellikle Maddala ve Wu (1999), Breitung (2001), Choi (2001), Levin ve diğerleri (2002) ve Im ve diğerleri (2003) tarafından geliştirilen panel birim kök testleri kullanılmaktadır. Dolayısıyla bu çalışmada, serilerin durağan olup olmadıklarının belirlenmesinde ADF-Fisher, Breitung, PP-Fisher, Levin-Lin-Chin (LLC) ve Im-Pesaran-Shin (IPS) panel birim kök testlerinden faydalanılmıştır.

³ Avustralya, Avusturya, Belçika, Kanada, Hırvatistan, Çekya, Danimarka, Finlandiya, Fransa, Almanya, Yunanistan, Macaristan, İrlanda, İsrail, İtalya, Japonya, Güney Kore, Hollanda, Yeni Zelanda, Norveç, Polonya, Portekiz, Singapur, Slovak Cumhuriyeti, Slovenya, İspanya, İsveç, İsviçre, İngiltere ve ABD.

⁴ Brezilya, Bulgaristan, Çin, Kolombiya, Hindistan, Meksika, Romanya, Rusya, Güney Afrika, Türkiye ve Ukrayna.

LLC (2002), DF ve ADF test yaklaşımı üzerine temellendirilmiş olup bireysel serilerin yerine toplulaştırılmış yatay kesit serilerinin durağanlığını sınanan güçlü bir panel birim kök testidir. Tüm birimlerin aynı otoregresif parametreye (ρ) sahip olduğunu gösteren bu testte sıfır hipotezi ve alternatif hipotez sırasıyla; " H_0 : Panel veri setinde birim yok yoktur ($H_0: \rho_i = \rho = 1$)" ve " H_1 : Panel veri setinde birim kök vardır ($H_1: \rho_i = \rho < 1$)" şeklinde kurulmaktadır. LLC (2002) testine ait temel denklem Eşitlik 2'de verilmiştir.

$$\Delta Y_{it} = \rho Y_{it-1} + \sum_{L=1}^{p_i} \theta_{iL} \Delta Y_{it-L} + \alpha_{mi} d_{mt} + u_{it} \quad m=1,2,3 \quad (2)$$

IPS (2003) panel birim kök testi, verileri birleştirmek yerine tüm birimler için zaman serilerinin ayrı ayrı durağanlığını sınamaktadır. IPS (2003) birim kök test istatistiği, tüm bireysel ADF test istatistiklerinin ortalamasından elde edilmektedir. Bu panel birim kök testine ait temel denklem aşağıda yer alan Eşitlik 3 yardımıyla verilmiştir.

$$\Delta Y_{it} = \rho_i Y_{it-1} + \sum_{L=1}^{p_i} \phi_{iL} \Delta Y_{it-L} + \mu_{it} \gamma + u_{it} \quad (3)$$

Breitung (2001) panel birim kök testinde, diğer birim kök testlerinden farklı bir yaklaşım takip edilmektedir. Heterojenlik durumunda da kullanılabilen bu testte, standart t istatistiklerinin kullanılabilmesi için regresyonlar hesaplanmadan önce veriler dönüştürülmektedir. Aynı zamanda, tüm birimlerin aynı otoregresif katsayıya sahip olması üzerine kurulmuş olmasına rağmen, her birimin kendi katsayısına sahip olmasına izin veren bir testtir. Breitung (2001) panel birim kök testine ait temel denklem Eşitlik 4 aracılığıyla gösterilmiştir.

$$X_{it} = \sum_{k=1}^{p+1} \alpha_{iK} X_{i,t-K} + u_{it} \quad (4)$$

Fisher panel birim kök testlerinde (ADF-Fisher ve PP-Fisher), öncelikle her bir birim için birim kök testi yapılmaktadır. Ardından, bu testlerden elde edilen p değerleri testleri üretmek için kullanılmaktadır. Bu test, parametrik olmayan ve 2N serbestlik dereceli ki-kare dağılımına sahiptir. ADF-Fisher ve PP-Fisher test istatistikleri sırasıyla Eşitlik 5 ve Eşitlik 6 aracılığıyla aşağıda gösterilmiştir.

$$\lambda = -2 \sum_{i=1}^N \ln(pi) \rightarrow X_2^2 N \quad (5)$$

$$Z = \frac{1}{2\sqrt{N}} \sum_{i=1}^N (-2 \ln(pi) - 2) \rightarrow N(0, 1) \quad (6)$$

3.2.2. Panel Eşbütünleşme Testleri

Birim kök testleri sonucunda durağan hale gelen değişkenler arasındaki uzun dönemli ilişkinin tespit edilebilmesi için eşbütünleşme testlerinin yapılması gerekmektedir. Bu çalışmada eşbütünleşme ilişkisinin tespit edilebilmesi amacıyla Pedroni (1999; 2004), Kao (1999) ve Johansen-Fisher testleri tercih edilmiştir.

Pedroni (1999; 2004) tarafından dört tanesi panel ve üç tanesi grup test istatistiği olmak üzere toplam yedi tane panel eşbütünleşme testi geliştirilmiştir. Bağımlı ve bağımsız değişkenler arasındaki uzun dönem ilişkisinin saptanmasında sıklıkla kullanılan bu testler iki kategoride değerlendirilmektedir. Birinci kategoride, tüm birimlerin zaman serileri için ayrı ayrı hesaplanan eşbütünleşme testlerinin ortalaması kullanılırken; ikinci kategoride ise ortalamalar parçalardan elde edilmekte ve bu nedenle limit dağılımları parçalı pay ve payda terimlerinin limitlerinin üzerine kurulmuştur (Tatoğlu, 2013: 235). İlk grup test istatistikleri; varyans oranı istatistiği, Philips-Perron tipi ρ istatistiği, Philips-Perron tipi t istatistiği ve ADF tipi t istatistiğidir. İkinci grup test istatistikleri ise grup ortalama yaklaşımı üzerine temellendirilmiş olup sırasıyla; Philips-Perron tipi ρ istatistiği, Philips-Perron tipi t istatistiği ve ADF tipi t istatistiği şeklindedir. Pedroni eşbütünleşme testinde sıfır hipotezi ve alternatif hipotez aşağıdaki gibi kurulmuştur:

H_0 : Bütün yatay kesitler için eşbütünleşme ilişkisi yoktur.

H_1 : Bütün yatay kesitler için eşbütünleşme ilişkisi vardır.

Kao (1999) tarafından geliştirilen eşbütünleşme testi hata terimli temelli olup panel seriler arasındaki uzun dönemli ilişkiyi incelemektedir. Bu test, DF (Dickey Fuller) ve ADF (Genelleştirilmiş Dickey Fuller) tipi test yapısından hareket etmektedir. Kao eşbütünleşme testinde; sıfır hipotezi (H_0) “değişkenler arasında eşbütünleşme ilişkisi yoktur” ve alternatif hipotez (H_1) ise “değişkenler arasında eşbütünleşme ilişkisi vardır” şeklinde kurulmuştur. Kao (1999) eşbütünleşme testine ait temel denklem Eşitlik 7’deki gibidir.

$$Y_{it} = \alpha_i + \beta X_{it} + u_{it} \quad i=1, \dots, N \text{ ve } t = 1, \dots, T \quad (7)$$

Maddala ve Wu (1999) tarafından geliştirilen Johansen-Fisher eşbütünleşme testi, Johansen (1988) panel eşbütünleşme testine dayanmaktadır. Bu test istatistiği, her birim için elde edilen eşbütünleşme testinin maksimum istatistiklerinin, olasılık değerlerinin birleştirilmesiyle oluşmaktadır. Johansen-Fisher eşbütünleşme testinde; sıfır hipotezi (H_0) “değişkenler arasında eşbütünleşme ilişkisi yoktur” ve alternatif hipotez (H_1) ise “değişkenler arasında eşbütünleşme ilişkisi vardır” şeklinde kurulmuştur. İlişkinin varlığı iz (trace) ve özdeğer (maksimum eigenvalue) istatistikleri kullanılarak araştırılmaktadır. Johansen-Fisher eşbütünleşme test istatistiği Eşitlik 8’deki gibidir.

$$-2 \sum_{i=1}^N \log(\pi_i) \rightarrow X_2^2 N \quad (8)$$

Eşitlik 8’de yer alan π_i ifadesi, Johansen-Fisher eşbütünleşme test istatistiğine ait olasılık değerini temsil etmektedir.

3.2.3. Panel ARDL Tahmin Yöntemi

Çalışmada uzun dönem katsayıları tahmin etmek için, Pesaran ve diğerleri (1999) tarafından geliştirilen PMG (Pooled Mean Group) tahmincisi kullanılmıştır. PMG tahmincisi, sabit, hata terimi varyansları ve kısa dönem katsayılarının değişmesine izin vermektedir. Diğer taraftan, kısa dönem katsayıları için heterojenlik ve uzun dönem katsayıları için ise homojenlik varsayımının gerçekleştirilmesine izin vermektedir.

Pesaran ve diğerleri (1999) tarafından geliştirilen ARDL yaklaşımı takip edilerek ve PMG tahmincisi kullanılarak oluşturulan model Eşitlik 9 aracılığıyla verilmiştir.

$$\Delta \ln TFV_t = \alpha_0 + \delta t + \sum_{i=1}^{n-1} (\beta_{1i} \Delta \ln TFV_{t-i}) + \sum_{i=0}^{n-1} (\beta_{2i} \Delta \ln Patent_{t-i}) + \sum_{i=0}^{n-1} (\beta_{3i} \Delta \ln CO2_{t-i}) + \sum_{i=0}^{n-1} (\beta_{4i} \Delta \ln TA_{t-i}) + (\phi_{1i} \Delta \ln TFV_{t-i}) + (\phi_{2i} \Delta \ln Patent_{t-i}) + (\phi_{3i} \Delta \ln CO2_{t-i}) + (\phi_{4i} \Delta \ln TA_{t-i}) + \varepsilon_t \quad (9)$$

Eşitlik 9’da; α_0 , δt ve ε_t terimleri sırasıyla sabit, trend ve hata terimini temsil etmektedir. Denklemde yer alan ϕ ve β terimleri ise modeldeki değişkenlere ait kısa ve uzun dönem katsayılarına işaret etmektedir.

3.2.4. Panel Nedensellik Testi

Panel eşbütünleşme testleri ile bağımlı ve bağımsız değişkenler arasında ilişkinin var olup olmadığı araştırılır. Ancak mevcut ilişkinin yönünün tespit edilebilmesi için nedensellik analizinin yapılması gerekmektedir. Dumitrescu ve Hurlin (2012) tarafından geliştirilen test, Granger nedensellik testinin heterojen paneller için geliştirilmiş ve diğerlerine göre daha güçlü olan bir bootstrap panel nedensellik testidir.

Bu testte, Monte-Carlo simülasyonu kullanılarak test istatistikleri ve olasılık değerleri hesaplanmaktadır. Dumitrescu ve Hurlin (2012) panel nedensellik testinde, sıfır hipotezi (H_0) “Tüm birimler için Y’den X’e nedensellik yoktur” ve alternatif hipotez (H_1) “Tüm birimler için Y’den X’e nedensellik vardır” şeklinde tanımlanmıştır.

$$H_0: \beta_i = 0 \quad \forall_i = 1, \dots, N$$

$$H_1: \beta_i \neq 0 \quad \forall_i = 1, \dots, N$$

$$\beta_i \neq 0 \quad \forall_i = N + 1, N + 2, \dots, N$$

Temel hipotezi test etmek için kullanılan test istatistiği, bireysel Wald istatistiklerinin toplamıdır. Dumitrescu ve Hurlin (2012) panel nedensellik testine ait temel denklem Eşitlik 10 yardımıyla aşağıda gösterilmiştir.

$$Y_{it} = \alpha_i + \sum_{k=1}^K Y_i^{(k)} Y_{i,t-k} + \sum_k \beta_i^{(k)} X_{i,t-k} + e_{i,t} \quad (10)$$

4. AMPİRİK BULGULAR

Analizde kullanılan değişkenlere ait serilerin durağan olup olmadıklarının sınanması için gerçekleştirilen panel birim kök testlerine ait sonuçlar Çizelge 2 aracılığıyla gösterilmiştir. Çizelgeye göre, *lnTFV* değişkenine ait seri IPS, ADF-Fisher, PP-Fisher ve Breitung testlerine göre seviye düzeyinde birim kök içermektedir. Söz konusu değişkenin birinci farkı alındığında ise serinin %1 anlam seviyesinde durağan hale geldiği tespit edilmiştir. *lnPatent* değişkenine ait seri, Breitung testi hariç, diğer testlere göre farklı anlam düzeylerinde durağanlık göstermektedir. Bunun üzerine serinin birinci farkı alınarak durağanlık testleri tekrarlanmıştır ve ilgili serinin %1 anlam seviyesinde durağan hale geldiği tespit edilmiştir. *lnCO₂* değişkenine ait seri LLC, IPS, ADF-Fisher, PP-Fisher ve Breitung testlerine göre seviye düzeyinde birim kök içerirken; tersine *lnTA* değişkeni birim kök içermemektedir, yani bu seri durağandır. Her iki değişken için birinci fark alma işlemi yapılarak gerçekleştirilen durağanlık testlerine göre, seriler birinci fark düzeyinde %1 anlam seviyesinde birim kök içermemektedir.

Çizelge 2. Panel birim kök testlerine ait sonuçlar

	Levin ve diğerleri		Im ve diğerleri		ADF-Fisher		PP-Fisher		Breitung
	Sabitli	Trendli	Sabitli	Trendli	Sabitli	Trendli	Sabitli	Trendli	Trendli
<i>lnTFV</i>	-5,120 (0,000)*	-3,675 (0,000)*	-1,737 (0,041)**	0,637 (0,738)	95,893 (0,140)	69,079 (0,844)	96,703 (0,127)	62,831 (0,942)	0,730 (0,767)
<i>lnPatent</i>	-6,212 (0,000)*	-7,048 (0,000)*	-1,554 (0,060)***	-3,106 (0,000)*	98,413 (0,104)	158,082 (0,000)*	128,529 (0,000)*	162,773 (0,000)*	3,041 (0,998)
<i>lnCO₂</i>	2,462 (0,993)	-4,373 (0,000)*	7,203 (1,000)	0,753 (0,774)	37,988 (1,000)	77,654 (0,615)	33,611 (1,000)	67,537 (0,875)	5,578 (1,000)
<i>lnTA</i>	-7,002 (0,000)*	-8,265 (0,000)*	-2,248 (0,012)**	-3,592 (0,000)*	102,221 (0,064)***	126,621 (0,001)*	102,883 (0,059)***	132,911 (0,000)*	-3,791 (0,000)*
Δ <i>lnTFV</i>	-15,891 (0,000)*	-13,253 (0,000)*	-11,223 (0,000)*	-7,101 (0,000)*	271,140 (0,000)*	-15,891 (0,000)*	-13,253 (0,000)*	-11,223 (0,000)*	-7,101 (0,000)*
Δ <i>lnPatent</i>	-24,025 (0,000)*	-21,078 (0,000)*	-19,636 (0,000)*	-16,173 (0,000)*	427,676 (0,000)*	-24,025 (0,000)*	-21,078 (0,000)*	-19,636 (0,000)*	-16,173 (0,000)*
Δ <i>lnCO₂</i>	-19,842 (0,000)*	-20,431 (0,000)*	-15,997 (0,000)*	-16,324 (0,000)*	383,593 (0,000)*	-19,842 (0,000)*	-20,431 (0,000)*	-15,997 (0,000)*	-16,324 (0,000)*
Δ <i>lnTA</i>	-22,885 (0,000)*	-19,803 (0,000)*	-17,536 (0,000)*	-12,604 (0,000)*	404,545 (0,000)*	-22,885 (0,000)*	-19,803 (0,000)*	-17,536 (0,000)*	-12,604 (0,000)*

Not: *, ** ve *** sırasıyla; %1, %5 ve %10 düzeyinde anlamlılığı göstermektedir. Gecikme uzunlukları Schwarz Bilgi Kriterine (SIC) göre otomatik olarak belirlenmiştir. Δ ise ilk fark işlemcisini temsil etmektedir.

Serilerin durağanlığı test edildikten sonra, değişkenler arasındaki uzun dönemli ilişkinin varlığının belirlenebilmesi için Pedroni (1999; 2004), Kao (1999) ve Johansen-Fisher panel eşbütünleşme testleri yapılmıştır. Çizelge 3'te yer alan Pedroni (1999; 2004) eşbütünleşme testinin sonuçları; grup içi istatistiklerden panel PP-istatistiği ve panel ADF-istatistiği ile gruplar arası istatistiklerden grup PP-istatistiği ve panel ADF-istatistiği dikkate alındığında, "değişkenler arasında eşbütünleşme ilişkisi yoktur" şeklindeki H_0 hipotezinin reddedildiği görülmektedir. Başka bir deyişle, Pedroni (1999; 2004) eşbütünleşme testine göre, değişkenler arasında uzun dönemli ilişki mevcuttur.

Çizelge 3. Pedroni (1999; 2004) eşbütünleşme testi sonuçları

İstatistikler	İstatistik Değeri	Olasılık
<i>Grup-İç İstatistikler</i>		
Panel v- istatistiği	-2,024766	0,9786
Panel rho- istatistiği	4,711211	1,0000
<i>Grup-İç İstatistikler</i>		
Panel PP- istatistiği	-2,226103	0,0130**
Panel ADF- istatistiği	-5,240997	0,0000*
<i>Gruplararası İstatistikler</i>		
Grup rho- istatistiği	6,793631	1,0000
Grup PP- istatistiği	-1,948726	0,0257**
Grup ADF- istatistiği	-3,927222	0,0000*

Not: * ve ** sırasıyla; %1 ve %5 düzeyinde anlamlılığı göstermektedir.

Çizelge 4'te yer alan Kao (1999) eşbütünleşme testine ait sonuçlar ilgili değişkenler arasında eşbütünleşme ilişkisinin varlığını tespit eden Pedroni (1999; 2004) eşbütünleşme testinin sonuçlarını desteklemektedir. Yani, Kao (1999) eşbütünleşme testinin sonuçlarına göre, "değişkenler arasında eşbütünleşme ilişkisi yoktur" şeklindeki Ho hipotezi reddedilmiştir.

Çizelge 4. Kao (1999) eşbütünleşme testi sonuçları

	t-istatistik değeri	Olasılık
Genişletilmiş Dickey-Fuller (ADF)	-3,171048	0,0008*

Not: *, %1 düzeyinde anlamlılığı göstermektedir.

Çizelge 5'te Johansen-Fisher eşbütünleşme testi sonuçları yer almaktadır. İz (trace) istatistiği ile maksimum özdeğer (eigenvalue) test istatistikleri %1 seviyesinde anlamlıdır. Bu durumda, "değişkenler arasında eşbütünleşme ilişkisi yoktur" şeklindeki H_0 hipotezi reddedilmiştir. Özetle, Pedroni (1999; 2004), Kao (1999) ve Johansen-Fisher eşbütünleşme test sonuçları birbiriyle uyumludur. Analize dâhil edilen değişken arasında eşbütünleşme ilişkisi söz konusudur.

Çizelge 5. Johansen-Fisher eşbütünleşme testi sonuçları

	Fisher İstatistiği (İz Testi)	Olasılık	Fisher İstatistiği (Maksimum Özdeğer Testi)	Olasılık
$r = 0$	1666	0,0000*	3329,0	0,0000*
$r \leq 1$	651,0	0,0000*	451,4	0,0000*
$r \leq 2$	282,6	0,0000*	219,2	0,0000*
$r \leq 3$	138,3	0,0001*	138,3	0,0001*

Not: *, %1 düzeyinde anlamlılığı göstermektedir.

Çizelge 6'da PMG ARDL modeline ait tahmin sonuçları kısa ve uzun dönem itibarıyla gösterilmektedir. Uzun dönemde, \ln Patent ve \ln CO₂ değişkenleri \ln TFV üzerinde anlamlı ve pozitif bir etkiye sahipken; \ln TA değişkeni ise istatistiksel olarak anlamsızdır. Tahmin sonuçlarına göre çevresel teknolojilerle ilgili patent sayısındaki %1'lik artış, reel toplam faktör verimliliğini uzun dönemde %0,4 artırmaktadır. Bu tespit, çevresel inovasyonların toplam faktör verimliliği üzerinde pozitif etkiye sahip olduğuna işaret etmektedir. Diğer taraftan, Çizelge kısa dönem katsayı tahminleri ve hata düzeltme modeli tarafından oluşturulan eşbütünleşme ilişkisini gösteren bilgileri de içermektedir. Çizelge 6'ya göre, hata düzeltme katsayısı (COINTEQ01) negatif ve %1 seviyesinde anlamlıdır. Bu durum; değişkenler arasındaki anlamlı uzun dönem ilişkisinin varlığını doğrulamaktadır.

Çizelge 6. PMG ARDL (2,2,2,2) modeli sonuçları

	Katsayı	t-istatistiği	Olasılık
<i>Kısa Dönem</i>			
D(lnTFV(-1))	0,257142	3,231426	0,0014*
D(lnPatent)	0,007562	1,405761	0,1609
D(lnPatent(-1))	-0,007074	-1,487977	0,1379
D(lnCO ₂)	0,006921	0,216546	0,8287
D(lnCO ₂ (-1))	0,016707	0,558029	0,5773
D(lnTA)	0,103158	3,652392	0,0003*
D(lnTA(-1))	-0,027784	-1,228368	0,2203
C	-0,067051	-3,207470	0,0015*
COINTEQ01	-0,224722	-3,494197	0,0006*
<i>Uzun Dönem</i>			
lnPatent	0,004061	7,299881	0,0000*
lnCO ₂	0,155729	45,23734	0,0000*
lnTA	0,004170	1,212357	0,2264

Not: *, %1 düzeyinde anlamlılığı göstermektedir. Gecikme uzunluğu Akaike Kriterine (AIC) göre belirlenmiştir.

Çizelge 7’de Dumitrescu-Hurlin (2012) tarafından geliştirilen panel nedensellik testine ait sonuçlar yer almaktadır. Çizelge’ye göre; i) çevresel teknolojilerle ilgili patentler ve reel toplam faktör verimliliği arasında çift yönlü nedensellik ilişkisi vardır. Yani, çevresel teknolojilerle ilgili patentler reel toplam faktör verimliliğini etkilerken; reel toplam faktör verimliliği de çevresel teknolojilerle ilgili patentleri etkilemektedir. ii) Ticari açıklıktan çevresel teknolojilerle ilgili patentlere doğru tek yönlü nedensellik ilişkisi vardır. Yani, ticari açıklık çevresel teknolojilerle ilgili patentleri etkilerken; çevresel teknolojilerle ilgili patentlerin ticari açıklık üzerinde herhangi bir etkisi bulunmamaktadır. iii) CO₂ emisyonu ile ticari açıklık arasında tek yönlü nedensellik ilişkisi vardır ve bu ilişkinin yönü CO₂ emisyonundan ticari açıklığa doğrudur.

Çizelge 7. Dumitrescu-Hurlin Panel nedensellik testi sonuçları

Sıfır Hipotezi	w-istatistiği	z-istatistiği	Olasılık
lnPatent, homojen olarak lnTFV’nin nedeni değildir.	4,36545	3,32973	0,0009*
lnTFV, homojen olarak lnPatent’in nedeni değildir.	3,78673	2,25562	0,0241**
lnCO ₂ , homojen olarak lnTFV’nin nedeni değildir.	3,17445	1,11921	0,2630
lnTFV, homojen olarak lnCO ₂ ’nin nedeni değildir.	4,74611	4,03624	5.E-05
lnTA, homojen olarak lnTFV’nin nedeni değildir.	5,33304	5,12558	3.E-07
lnTFV, homojen olarak lnTA’nın nedeni değildir.	5,29214	5,04967	4.E-07
lnCO ₂ , homojen olarak lnPatent’in nedeni değildir.	3,26458	1,28650	0,1983
lnPatent, homojen olarak lnCO ₂ ’nin nedeni değildir.	5,39025	5,23177	2.E-07
lnTA, homojen olarak lnPatent’in nedeni değildir.	3,53197	1,78278	0,0746***
lnPatent, homojen olarak lnTA’nın nedeni değildir.	5,60370	5,62794	2.E-08
lnTA, homojen olarak lnCO ₂ ’nin nedeni değildir.	6,58947	7,45754	9.E-14
lnCO ₂ , homojen olarak lnTA’nın nedeni değildir.	3,68423	2,06538	0,0389**

Not: *, ** ve *** sırasıyla; %1, %5 ve %10 düzeyinde anlamlılığı göstermektedir.

5. SONUÇ

Küresel ısınmaya bağlı olarak meydana gelen çevresel bozulmaların yol açtığı sorunların çözümünde etkin rol üstlenmesi beklenen çevresel teknolojilere olan ihtiyaç zamanla artmaktadır. Gelecek nesillerin ihtiyaçlarını tehlikeye atmadan bugünkü nesillerin ihtiyaçlarını karşılayan bu teknolojiler, hem kaynak kullanımındaki maliyetleri minimize edebilen hem de çevresel maliyetleri en aza indirebilen üretim teknolojilerine sahiptir. Dolayısıyla üretim sürecinde kaynak verimliliğini sağlayarak çevre-dostu süreçleri esas alan çevresel teknolojiler aynı zamanda sürdürülebilir bir ekonominin de kilit unsuru olarak görülmektedir. Özellikle çevresel iktisat ve yenilik iktisadı alanında yapılan teorik ve ampirik çalışmaların öne sürdüğü temel argümanlar ve sonuçlara göre; ekonomik büyüme ve kalkınmanın itici gücü olan inovasyonun çevre boyutuna da işaret eden çevresel inovasyonların, verimlilik sürecine olumlu katkı sağlaması beklenmektedir. Hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkelerin kaynak verimliliği sağlayan sürdürülebilir bir ekonomiye sahip olabilmesi için önem arz eden çevresel inovasyonların toplam faktör verimliliği üzerindeki etkilerinin araştırılması bu çalışmanın amacını oluşturmaktadır.

Çalışmanın amacı doğrultusunda 41 ülkenin 1999-2014 dönemine ait verileri kullanılarak gerçekleştirilen panel veri analizinden elde edilen temel bulgular şu şekilde ifade edilebilir: *i)* Panel eşbütünlük testlerine göre çevresel inovasyonlar ile toplam faktör verimliliği arasında uzun dönemli bir ilişki mevcuttur. *ii)* PMG tahmincisi kullanılarak gerçekleştirilen panel ARDL tahmin sonuçları, çevresel inovasyonların uzun dönemde toplam faktör verimliliğini olumlu yönde etkilediğini göstermektedir. *iii)* Panel nedensellik test sonuçlarından elde edilen bulgular ise çevresel inovasyonlar ile toplam faktör verimliliği arasındaki çift yönlü nedensellik ilişkisine işaret etmektedir. Analizden elde edilen söz konusu temel bulgular; literatürdeki uygulamalı çalışmaların (Cameron ve diğerleri, 2005; Lee ve Kang, 2007; Hall ve diğerleri, 2013; Cubel ve diğerleri, 2014; Skorupinska ve Torrent-Sellens, 2017; Yalçınkaya, 2017; Aldieri ve diğerleri, 2020) ulaştığı genel sonuçlar ile uyumluluk göstermektedir.

Çalışmada, çevresel inovasyonlar ile toplam faktör verimliliği arasında pozitif yönlü ilişki olduğu yapılan analizler neticesinde doğrulanmıştır. Buradan hareketle, çevresel teknolojilerin üretim süreçlerine entegre olmasını sağlayacak etkin politikaların dizayn edilerek uygulamaya konulması hem sürdürülebilir kalkınmanın hem de kaynak-etkin döngüsel bir ekonomiye dönüşümün sağlanması için oldukça önem arz etmektedir. Diğer taraftan, çevre ve teknoloji alanındaki mevcut politikaların da çevre dostu temiz teknolojilerin kullanılmasını sağlayacak şekilde yeniden gözden geçirilmesi hususu, verimlilik artışlarının sağlanması için temel ön koşullardan birisi olarak görülmektedir. Son olarak, inovasyon faaliyetlerinin mikro karakteristiklere sahip olduğu gerçeği, uygulanan/uygulanması planlanan kamu politikalarının temel aktörlerinin firmalar olması gerektiğine işaret etmektedir.

Bu çalışmada, çevresel inovasyonların TFV üzerindeki etkisi araştırılırken veri kısıtı sebebiyle, verilerine ulaşılabilen yüksek ve orta gelirli ülkeler analize dâhil edilmiş ancak düşük gelirli ülkeler kapsam dışında bırakılmıştır. Özellikle çevresel inovasyonları temsil etme kabiliyetine sahip alternatif değişkenler tespit edilerek veri kısıtı sorununa çözüm getirilebilir. Diğer taraftan, araştırmanın muhteva sınırlaması gereği çevresel inovasyonlar ve TVF'yi etkileyen aracı değişkenlerin etkileri göz ardı edilmiştir. Söz konusu etkilerin incelenmesi araştırmacılar için potansiyel araştırma alanı olabilecektir.

KAYNAKÇA

- ADAK, M. (2009), **Total Factor Productivity and Economic Growth**, İstanbul Ticaret Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 15, 49-56.
- AKKOÇ, G. K., AKKOÇ, U. ve YÜCEL, Ö. F. (2018), **BRICS-T Ülkelerinde Toplam Faktör Verimliliği ve Teknoloji Transferi**, UİİİD-IJEAS, 21, 101-118.
- ALCALÁ, F. ve CICCONE, A. (2001), **Trade and Productivity**, CEPR Discussion Paper No. 3095 December.
- ALDIERI, L., KOTSEMI, M. ve VINCI, C. P. (2020), **Environmental Innovations and Productivity: Empirical Evidence from Russian Region**, Resources Policy, DOI: 10.1016/j.resourpol.2019.10144.
- AMRI, F., ZAIEDB, Y. B. ve LAHOUEL, B. B. (2019), **ICT, Total Factor Productivity, and Carbon Dioxide Emissions in Tunisia**, Technological Forecasting & Social Change, 146, 212-217.
- ARAZMURADOV, A., MARTINI, G. ve SCOTTI, D. (2014), **Determinants of Total Factor Productivity in Former Soviet Union Economies: A Stochastic Frontier Approach**, Economic Systems, 38, 115-135.
- ARK, B. V. (2014). **Total Factor Productivity: Lessons from the Past and Directions for the Future**, NBB Working Paper, October.
- BASTOS, F. ve NASIR, J. (2004), **Productivity and the Investment Climate: What Matters Most?**, World Bank Policy Research Working Paper 3335, June.
- BAUMOL, W. J. (1986), **Productivity Growth, Convergence, and Welfare: What the Long-Run Data Show**, The American Economic Review, 76 (5), 1072-1085.
- BREITUNG, J. (2001), **The Local Power of Some Unit Root Tests for Panel Data**, Nonstationary Panels, Panel Cointegration, and Dynamic Panels (Advances in Econometrics, Vol. 15), Emerald Group Publishing Limited, Bingley.
- CAMERON, G., PROUDMAN, J. ve REDDING, S. (2005), **Technological Convergence, R&D, Trade and Productivity Growth**, European Economic Review, 49 (3), 775-807.
- CECCHINI, L. ve LAI-TONG, C. (2008), **The Links Between Openness and Productivity in Mediterranean Countries**, Applied Economics, 40, 685-697.
- CHOI, I. (2001), **Unit Root Tests for Panel Data**, Journal of International Money and Finance, 20 (2), 249-272.
- COMIN, D. (2017), **Total Factor Productivity**, The New Palgrave Dictionary of Economics, Palgrave Macmillan, London.
- CRÉPON, B., DUGUET, E., ve MAIRESSE, J. (1998), **Research, Innovation and Productivity: An Econometric Analysis at the Firm Level**, Economics of Innovation and New Technology, 7 (2), 115-158.
- CUBEL, A., ESTEVE, V., SANCHIS, M. T. ve SANCHIS-LLOPIS, J. A. (2014), **The Effect of Foreign and Domestic Patents on Total Factor Productivity During the Second Half of the 20th Century**, Instituto Universitario de Análisis Económico y Social Documento de Trabajo 06/2014, 35 páginas, ISSN: 2172-7856.
- DE LONG, J. B. (1988). **Productivity Growth, Convergence, and Welfare: Comment**, American Economic Review, 78 (5), 1138-1154.
- DICKEY, D. A. ve FULLER, W. A. (1981), **Likelihood Ratio Statistics for Autoregressive Time Series with a Unit Root**, Econometrica: Journal of the Econometric Society, 49 (4), 1057-1072.
- DUMITRESCU, E. I. ve HURLIN, C. (2012), **Testing for Granger Non-Causality in Heterogeneous Panels**, Economic Modelling, 29 (4), 1450-1460.
- FADIRAN, D. ve AKANBI, O. A. (2017), **Institutions and Other Determinants of Total Factor Productivity in Sub-Saharan Africa**, Economic Research Southern Africa (ERSA), Working Paper, No. 714, October.
- FİKİRLİ, Ö. ve ÇETİN, A. K. (2015), **Ar-Ge Sermaye Birikiminin Toplam Faktör Verimliliğine Etkisi: Türkiye Örneği**, Girişimcilik ve İnovasyon Yönetimi Dergisi, 4 (2), 147-166.
- GÖMLEKSİZ, M., ŞAHBAZ, A. ve MERCAN, B. (2017), **Toplam Faktör Verimliliğinin Belirleyicileri Üzerine Ampirik Bir İnceleme: Seçilmiş OECD Ülkeleri Örneği**, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 12 (2), 65-82.
- HALL, B. H., LOTTI, F. ve MAIRESSE, J. (2013), **Evidence on the Impact of R&D and ICT Investments on Innovation and Productivity in Italian Firms**, Economics of Innovation and New Technology, 22 (3), 300-328.

- HALL, R. E. ve JONES, C. I. (1999), **Why Do Some Countries Produce So Much More Output Per Worker Than Others?**, The Quarterly Journal of Economics, 114 (1), 83-116.
- HAN, J. C. ve SHEN, Y. (2015), **Financial Development and Total Factor Productivity Growth: Evidence from China**, Emerging Markets Finance and Trade, 51, 261-274.
- HOEKMAN, B. M. MASKUS, K. E. ve SAGGI, K. (2004), **Transfer of Technology to Developing Countries: Unilateral and Multilateral Policy Options**, World Bank Policy Research Working Paper 3332, June.
- HULTEN, C. R. (2001), **Total Factor Productivity A Short Biography**, National Bureau of Economic Research, 8, 1-54.
- IM, K. S., PESARAN, M. H. ve SHIN, Y. (2003), **Testing for Unit Roots in Heterogeneous Panels**, Journal of Econometrics, 115 (1), 53-74.
- İŞİK, C. (2016), **Türkiye’de Toplam Faktör Verimliliği ve Ekonomik Büyüme İlişkisi**, Verimlik Dergisi, 2, 45-56.
- JAJRI, I. (2007), **Determinants of Total Factor Productivity Growth in Malaysia**, Journal of Economic Cooperation, 28 (3), 41-58.
- JOHANSEN, S. (1988), **Statistical Analysis of Cointegration Vectors**, Journal of Economic Dynamics and Control, 12 (2), 231-254.
- KAASA, A. (2016), **Social Capital, Institutional Quality and Productivity: Evidence from European Regions**, Economics and Sociology, 9 (4), 11-26.
- KAO, C. (1999), **Spurious Regression and Residual-Based Tests for Cointegration in Panel Data**, Journal of Econometrics, 90 (1), 1-44.
- KIM, J. ve PARK, J. (2017), **The Role of Total Factor Productivity Growth in Middle-Income Countries**, Emerging Markets Finance and Trade, 54 (6), 1264-1284.
- KIM, S., LIM, H. ve PARK, D. (2007), **The Effect of Imports and Exports on Total Factor Productivity in Korea**, RIETI Discussion Paper Series, 07-E-022.
- KLENOW, P. J. ve RODRIGUEZ-CLARE, A. (1997), **The Neoclassical Revival in Growth Economics: Has It Gone Too Far?**, NBER Macroeconomics Annual, 12, 73-103.
- LADU, M. G. ve MELEDDU, M. (2014), **Is There Any Relationship between Energy and TFP (Total Factor Productivity)? A Panel Cointegration Approach for Italian Regions**, Energy, 75, 560-567.
- LEE, K. ve KANG, S. M. (2007), **Innovation Types and Productivity Growth: Evidence from Korean Manufacturing Firms**, Global Economic Review, 36 (4), 343-359.
- LEVIN, A., LIN, C. F. ve CHU, C. S. J. (2002), **Unit Root Tests in Panel Data: Asymptotic and Finite-Sample Properties**, Journal of Econometrics, 108 (1), 1-24.
- LEVINE, R. (1997), **Financial Development and Economic Growth: Views and Agenda**, Journal of Economic Literature, 35 (2), 688-726.
- LIU, J. ve BI, C. (2019), **Effects of Higher Education Levels on Total Factor Productivity Growth**, Sustainability, 11, 1790.
- MADDALA, G. S. ve WU, S. (1999), **A Comparative Study of Unit Root Tests with Panel Data and a New Simple Test**, Oxford Bulletin of Economics and Statistics, 61 (1), 631-652.
- MILLER, S. M. ve UPADHYAY, M. P. (2000), **The Effects of Openness, Trade Orientation, and Human Capital on Total Factor Productivity**, Journal of Development Economics, 63 (2), 399-423.
- NAZ, A., AHMET, N. A. ve NAVEED, A. (2015), **Total Factor Productivity and Trade: A Panel Data Analysis**, Forman Journal of Economic Studies, 11, 103-128.
- ÖZDEMİR, O. (2019), **Türkiye’de Toplam Faktör Verimliliği, Ekonomik Büyüme ve İhracat Arasındaki İlişkinin Nedensellik Analizi**, Finans Politik & Ekonomik Yorumlar, 647, 23-63.
- PEDRONI, P. (1999), **Critical Values for Cointegration Tests in Heterogeneous Panels with Multiple Regressors**, Oxford Bulletin of Economics and Statistics, 61 (S1), 653-670.
- PEDRONI, P. (2000), **Fully Modified OLS for Heterogeneous Cointegrated Panels**, Advances in Econometrics, 15, 93-130.

- PEDRONI, P. (2001), **Purchasing Power Parity Tests in Cointegrated Panels**, Review of Economics and Statistics, 83 (4), 727-731.
- PEDRONI, P. (2004), **Panel Cointegration: Asymptotic and Finite Sample Properties of Pooled Time Series Tests with an Application to the PPP Hypothesis**, Econometric Theory, 20 (03), 597-625.
- PESARAN, M., SHIN, Y. ve SMITH, R. P. (1999), **Pooled Mean Group Estimation of Dynamic Heterogeneous Panels**, Journal of the American Statistical Association, 94 (446), 621-634.
- PIETRZAK, M. B. ve BALCERZAK, (2016), **Quality of Institutions and Total Factor Productivity in the European Union**, Statistics in Transition New Series, 3 (17), 497-514.
- PRESCOTT, E. C. (1998), **Needed: A Theory of Total Factor Productivity**, International Economic Review, 39, 525-551.
- RATH, B. N., AKRAM, V., BAL, D. P. ve MAHALIK, M. K. (2009), **Do Fossil Fuel and Renewable Energy Consumption Affect Total Factor Productivity Growth? Evidence from Cross-Country Data with Policy Insights**, Energy Policy, 127, 186-199.
- RODRIGUEZ, J. ve MARTINEZ-LOPEZ, D. (2017), **Looking Beyond the R&D Effects on Innovation: The Contribution of Non-R&D Activities to Total Factor Productivity Growth in the EU**, Structural Change and Economic Dynamics, 40, 37-45.
- SHACKLETON, R. (2013), **Total Factor Productivity Growth in Historical Perspective**, Working Paper Series, 2013-01, Congressional Budget Office Washington, D.C.
- SHEN, Y., YUE, S., SUN, S. ve GUO, M. (2020), **Sustainable Total Factor Productivity Growth: The Case of China**, Journal of Cleaner Production, 256, 120727.
- SKORUPINSKA, A. ve TORRENT-SELLENS, J. (2014), **ICT, Innovation and Productivity: Evidence from Eastern European Manufacturing Firms**, Doctoral Working Paper Series, DWP14-003.
- SOLOW, R. M. (1957), **Technical Change and the Aggregate Production Function**, The Review of Economics and Statistics, 39 (3), 312-320.
- TANDOĞAN, D. (2017), **Türkiye’de Finansal Gelişimin Toplam Faktör Verimliliğine Etkisi: ARDL Yaklaşımı**, Maliye Araştırmaları Dergisi, 3 (3), 307-317.
- TATOĞLU, F. Y. (2013), **İleri Panel Veri Analizi**, Beta Yayınları, İstanbul.
- TEBALDI, E. (2016), **The Dynamics of Total Factor Productivity and Institutions**, Journal of Economic Development, 41 (4), 1-25.
- TUĞCU, C. T. ve TIWARI, A. K. (2016), **Does Renewable and/or Non-Renewable Energy Consumption Matter for Total Factor Productivity (TFP) Growth? Evidence from the BRICS**, Renewable and Sustainable Energy Reviews, 65, 610-616.
- UZAY, N. ve KOÇAK, E. (2018), **Ülke Risk Göstergelerinin Toplam Faktör Verimliliği Üzerindeki Etkisi: Türkiye Üzerine Bulgular**, Maliye Dergisi, 175, 70-95.
- ÜNLÜ, F. ve YILDIZ, R. (2017), **Avrupa Birliği Ülkelerinin Eko-inovasyon Performanslarının Değerlendirilmesi, Küresel Isınma, İklim Değişikliği ve Sosyo-ekonomik Etkileri**, Nobel Yayıncılık, Ankara.
- VERSPAGEN, B. (1995), **R&D and Productivity: A Broad Cross-Section Cross-Country Look**, Journal of Productivity Analysis, 6, 119-135.
- VOUSINAS, I. ve TSAMADIAS, C. (2014), **Does Research and Development Capital Affect Total Factor Productivity? Evidence from Greece**, Economics of Innovation and New Technology, 23 (7), 631-651.
- YALÇINKAYA, Ö. (2017), **Toplam Faktör Verimliliğinin Belirleyicileri: G-7 ve Seçilmiş Yükselen Piyasa Ekonomileri Üzerine Bir Uygulama (1992-2013)**, Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 18 (3), 41-60.

EVALUATION of HEALTH INDICATORS of OECD COUNTRIES by STOCHASTIC FRONTIER ANALYSIS¹

Fuad SELAMZADE², Özgür YEŞİLYURT³

ABSTRACT

Purpose: This study aims to determine the factors affecting the change of health expenditures in OECD countries and revealing their effect levels.

Methodology: Within the scope of the study, the effects of health status indicators on health expenditure per capita were investigated by using Stochastic Frontier Analysis (SFA) method with 2016 data obtained from OECD health statistics.

Findings: The extent to which health status indicators affect the change in health expenditures was tried to be calculated with the Least-Squares and Maximum Likelihood methods of the SFA. According to the estimation results, we observed that inefficiency reason in all analyses was due to a 99,99 % of random error. It was found in the analysis that there was a positive relationship between health expenditure per capita, life expectancy at birth, and the number of nurses per thousand people, and a negative relationship between infant mortality.

Originality: This study demonstrates the factors that have an impact on the health-care costs included in the health indicators, as well as the inter-relationship between such health indicators within the OECD countries. It is considered that familiarity with the inter-relationships among health indicators will be of great assistance to health-policymakers and will contribute to the body literature in the context of much more efficient plan preparation.

Keywords: OECD Countries, Stochastic Frontier Analysis, Health Indicators, Health Expenditures, Life Expectancy.

JEL Codes: D24, F53, H50.

OECD ÜLKELERİ SAĞLIK GÖSTERGELERİNİN STOKASTİK SINIR ANALİZİ YÖNTEMİYLE DEĞERLENDİRİLMESİ

ÖZET

Amaç: OECD ülkelerinde sağlık harcamalarının değişimini etkileyen faktörlerin belirlenmesi, etki düzeylerinin ortaya konulmasıdır.

Yöntem: Çalışma kapsamında OECD sağlık istatistiklerinden elde edilen 2016 yılı verileri kullanılarak sağlık statüsü göstergelerinin kişi başına düşen sağlık harcamasına etkileri Stokastik Sınır Analizi (SSA) yöntemi ile araştırılmıştır.

Bulgular: Sağlık statüsü göstericilerinin sağlık harcamalarının değişimini hangi ölçüde etkilediği Stokastik Sınır Analizinin En Küçük Kareler ve Maksimum Olabilirlik yöntemleri ile hesaplanmaya çalışılmıştır. Tahmin sonuçlarına göre tüm analizlerde etkinsizlik nedeninin %99,99 oranında rassal hatadan kaynaklandığı gözlemlenmiştir. Analizlerde kişi başına düşen sağlık harcaması ile doğumda beklenen yaşam süresi ve bin kişi başına düşen hemşire sayısı arasında pozitif, bebek ölüm oranı arasında ise negatif anlamlı ilişki olduğu tespit edilmiştir.

Özgünlük: Sağlık göstergelerinden sağlık harcamalarına etki eden faktörlerin ortaya konulmasını sağlayan bu çalışmada OECD ülkelerinin sağlık göstergeleri arasındaki ilişki gösterilmiştir. Sağlık göstergeleri arasındaki ilişkinin bilinmesi sağlık politika geliştiricilerine büyük kolaylıklar sağlayacak ve planlamaların çok daha etkin bir şekilde hazırlanması konusunda alanyazına katkı olacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: OECD Ülkeleri, Stokastik Sınır Analizi, Sağlık Göstergeleri, Sağlık Harcamaları, Yaşam Süresi.

JEL Kodları: D24, F53, H50.

¹ This paper is an extended version of the study presented as an oral presentation at the *Ahtamara 1st International Multidisciplinary Congress* on 25 to 26 August 2018.

² Asst. Prof. Dr., Muş Alparslan University, Faculty of Health Sciences, Department of Health Management, f.salamov@alparslan.edu.tr, ORCID: 0000-0002-2436-8948.

³ Asst. Prof. Dr., Muş Alparslan University, Faculty of Health Sciences, Department of Social Work, o.yesilyurt@alparslan.edu.tr, ORCID: 0000-0001-9252-3375 (Sorumlu Yazar-Corresponding Author).

1. INTRODUCTION

The share of health expenditures in total expenditures, especially in developed and developing countries, is increasing steadily all over the world. The gradual aging of the population in the Organization for Economic Co-operation and Development (OECD) countries and the increase in chronic diseases accordingly show that health expenditures will increase in the upcoming years. Such a rapid increase in health expenditures makes it important to use health resources efficiently (Şener and Yiğit, 2017: 266).

One of the main objectives of the health reforms that have been at the top of the agenda for the last two decades all over the world, particularly in European countries, is related to how to improve the efficiency performance of healthcare systems. In other words, countries are under pressure to increase their performance such as the quality of healthcare systems, meeting expectations, fair financing, effectiveness, efficiency, etc. International organizations such as the World Health Organization (WHO) and the OECD develop various performance criteria and strategies to measure the efficiency of health systems and initiate health reform efforts that aimed at improving the performance of Health Systems (Yıldırım and Yıldırım, 2011: 26).

Stochastic boundary approach, also known as the econometric approach, establishes a functional relationship between the explained variables such as cost, profit and production, and explanatory variables such as input, output and environmental factors, and includes the error term in the model (Berger and Humphrey, 1997: 175). Although the most widely used method in healthcare efficiency measurement analysis is non-parametric data envelopment analysis, today stochastic frontier analysis, which is parametric, is also frequently preferred. In an analysis performed with this method, it can be revealed to what extent the dependent variable is affected by independent variables and the reasons for inefficiency.

The medical inputs that contribute significantly in the planning of health policies within health systems have a direct impact on the plans that will be developed for the health systems. Defining the interrelationship between health expenses and other health indicators, in particular, will greatly assist health policymakers. It is an undeniable fact that efficient system operation and effective use of inputs within the process of performing medical services will raise the level of outputs. In this context, any improvement in efficiency will have a positive impact on productivity. Revealing the relationships between health indicators in the labor-intensive health sector and the correct management of health expenditures provides great convenience to health policy developers and contributes to the literature on health efficiency in the field of making these health plans efficiently.

The importance of medical services has been best understood in the context of pandemics. The optimal use of the inputs used in the provision of medical services will have a positive effect on the output level of the health system. Setting out the interrelationships between health indicators across OECD countries will make it easier for policymakers to deal with health-care plans. The establishment of an efficient medical service provision system will assist people in gaining easy access to medical services at low cost. In this study, it is aimed to estimate the effect of different health inputs and outputs in the formation of per capita health expenditures in OECD countries in 2016.

The study includes 31 OECD countries. In the study, efficiency analyses were estimated within the framework of OLS and ML methods. In these methods, the Cobb-Douglas production function was used and tested with the hypothesis tests according to that. It was used "Health Expenditure Per Capita" as dependent variable; and "Smoking Rate (% over 15)", "Alcohol Consumption Per Year (Lt, over 15)", "Number of Hospital Beds (per 1000 people)", "Number of Doctors (per 1000 people)", "Number of Nurses (Per 1000 people)", "Infant Mortality (1000 live births per year)", "Life Expectancy at Birth". "Number of Doctor's Examination per Person", "Length of Hospital stay in Days" as independent variables within the scope of the analysis. Regression models created for this study after data were extracted from relevant sites displaying the relevant variables were tested.

The related literature was reviewed before conducting the study, and dependent and independent variables were defined as above. Then, the data of the related variables were obtained from the websites of the OECD, World Health Organization, World Bank, and the statistical institutions of the countries and made them usable in the study. Estimates were made with the Least Squares Method and Maximum Likelihood Method, the estimate results of both methods were analyzed by obtaining from the Eviews7 and SPSS-21 computer programs and the results were interpreted.

In the first section of the study, there is an introduction to the general framework of the study. In the second section, the relevant literature is given. In the third section, the theoretical background of the study method is presented. The findings of the study are given in the fourth section. In the fifth and sixth sections, discussion and conclusion sections are given based on the research findings.

2. LITERATURE REVIEW

Efficiency analyses in the health sector are performed by using the Parametric Data Envelopment Analysis (DEA) and Nonparametric Stochastic Frontier Analysis (SFA) methods. Brief information about some of the studies done for the health sector in recent years is given below.

In his study, Greene (2010) analyzed the effects of health expenditure and educational level of OECD and the World Health Organization (WHO) member countries, being apart and together, on the World Health Organization's measure of healthcare service acquisition with the data from 1993-1997. As a result of the study, the effect of health expenditures on the measure of healthcare service acquisition was found to be positively significant in member and non-OECD member countries, while the educational level was positively significant in non-member OECD countries and insignificant in OECD member countries.

In their study, Medeiros and Schwierz (2015) aimed to estimate the relative efficiency of healthcare systems across all EU countries and combinations of different input and output variables were used in the analysis performed with Data Envelopment Analysis and Stochastic Frontier Analysis methods. Life expectancy, healthy life expectancy and natural mortality rates are considered as outputs, and expenditures for healthcare services, physical inputs and environmental variables (per capita) are considered as inputs. On average in the EU, life expectancy at birth could be increased by 2,3% or 1,8 years, when moving from current positions to the efficiency frontier.

In his study, Yardımcıoğlu (2012) investigated the long-term relationship between health (life expectancy level) and economic growth for the period 1975-2008 by using data of 25 OECD countries. In the study, Pedronicointegration test, Pedroni FMOLS test and Canning- Pedroni panel causality analysis was used. Pedroni cointegration test showed that both variables have a cointegration relationship in the long term and according to Pedroni FMOLS test results, the flexibility of the health all across the panel was calculated as 0,18% and the flexibility of the economic growth variable was calculated as 0,17%. According to the Lamda-Pearson statistics which is one of the causality studies performed, panel causality results for the overall panel showed bilateral causality relationship between health and economic growth in the long-term. In this context, it is concluded that there is a mutually significant relationship between health and economic growth variables in OECD countries in the long term.

In their study, Vorobeva and Schreyögg (2013) compared the technical efficiency of the hospital sector using the panel data of OECD countries during the period 2000-2009. Estimate of the technical efficiency of the hospital sector was performed by using nonparametric DEA and parametric SFA. It was found with panel data analysis that countries with high health expenditure per capita tend to have a technically more efficient hospital sector. It was determined whether or not the expenditures were financed by private or public resources, whether or not it is related to the technical efficiency of the hospital sector and, on the other hand, the technical efficiency of the hospital sector was lower in countries with higher income inequality and length of hospital stay (average number of days stayed).

In the study performed by Kaya Samut and Cafri (2016), the hospital efficiency was measured with DEA in 29 OECD countries between 2000 and 2010 and then Panel Tobit Analysis was used to determine the environmental factors affecting the efficiency scores achieved. In addition, changes in factor efficiency were investigated with the Malmquist Productivity Index compared to previous years. As a result of the study, it was found that the efficiency scores obtained after 2000 began to decrease in 2004 and bottomed out in 2009-2010. Among the environmental factors affecting hospital efficiency, it was found that the efficiency of income and educational level of the population and number of private hospitals effected positively and the efficiency of number of public-private health expenditures and number of public hospitals effected negatively.

In his study, Yu (2016) used DEA and SFA methods in order to measure the efficiency of the public and private health sector by using data from 2009 with 31 OECD countries and compared the results. In his study, the share of health expenditures in GDP and health expenditure per capita were used as input and preventable mortality was used as output. As a result of the study, it was found that underdeveloped countries were grouped around developed countries such as USA and Japan in both public and private sectors.

In their study, Yeşilyurt and Salamov (2017) comparatively evaluated the efficiency of healthcare systems of Turkey, Azerbaijan, Kazakhstan, Turkmenistan, Kyrgyzstan and Uzbekistan with DEA and Tobit analysis methods and the factors affecting the efficiency. As a result of the efficiency analysis performed in study with Charnes-Cooper-Rhodes (CCR) and Banker-Chaenes-Cooper (BCC) models, the efficiency scores of Kyrgyzstan and Uzbekistan were below 1. In the Tobit analysis performed according to the scores obtained with the CCR method, it was concluded that both outputs had a positive effect on efficiency, but the “average life expectancy” output was insignificant, and “the number of operations per hundred thousand people” had 10% significance level. In the Tobit analysis performed according to the efficiency scores obtained with the BBC method, it was concluded that both output coefficients had a positive effect on the efficiency, but the results had 5% level of significance.

In his study, Dursun (2017) examined the stochastic convergence behavior of real GDP per capita for the period of 1948-2010 and 1900-2010 among 20 OECD countries. For this purpose, Fourier IPS test was applied and the test findings produced different results for both periods. It was observed that the analysis results supported stochastic convergence for all countries except Austria, Belgium and Japan in the period of 1948-2010, and the standard deviation values for σ -convergence for the whole period tended to decline. According to the results obtained, it was understood that the differences in per capita real income gap during the post-war period were eliminated in most of the 20 OECD countries, and country-specific shocks had a temporary effect on per capita real income in the long-term.

In the study of Karasaç and Sağın (2018), the effects of health expenditures on economic growth in 34 OECD countries were examined. Analysis was performed principally by Panel Unit Root tests and Panel Cointegration, and then Panel Fully Adapted Least Squares Estimation and Vector Error Correction Model were used. According to the result of the study, it was found that there is a linear relationship between health expenditures and GDP for OECD countries, and increases in health expenditures also increase national income.

This study differs from others in the literature in that it uses stochastic frontier analysis on 2016 data from OECD countries to establish the relationship between health indicators. This study provides information about health policies by presenting the interrelationship between health indicators. The lowest, highest, mean values and standard deviations of the variables used within the scope of the study are provided herein as well as the medical statistics. The reason to use the parametric stochastic frontier analysis method in this study is to be able to reveal the relationship between the dependent variables and the independent variables more clearly. In addition, this method reveals to what extent the change in the independent variable affects the change in the dependent variable. Unlike data envelopment analysis, this method also allows calculating the random error rate, which is the inefficiency reason.

3. METHODOLOGY

In the literature, efficiency is expressed as an indication of how existing resources are used to provide useful output and as a value found by comparing input elements to standards (Yolalan, 1990: 132 and Bayraktutan and Pehlivanoğlu, 2012: 131). Debreu and Koopmans conducted the first empirical studies of the “Farrell-type Approach of Efficiency Measure” developed by Farrell (Murillo-Zamorano et al., 2000: 1). Nonparametric DEA and SFA methods were preferred by researchers while making efficiency analyses developed afterwards. One of the main reasons for this is to be able to use multiple and different inputs and outputs in the efficiency analysis. With this advantage, it is not possible to determine the reasons of inefficiency in DEA analysis and to measure why it resulted from.

3.1. Stochastic Frontier Analysis (SFA)

Stochastic Frontier Analysis (SFA) is defined as an approach that is used to estimate the boundary functions of the production and measure the efficiency by looking at the study in which the production is done efficiently. By generating econometric models, SFA tries to estimate the errors that occur during production and to minimize the inefficiency caused by these errors as much as possible (Avci and Çağlar, 2016: 20). Efficiency measurement carried out using SFA method is performed with multiple regression techniques that investigate the relationship between single output and multiple inputs and the parameters in the function are tried to be estimated. Here, the effects considered to cause changes in dependent variables are attempted to be determined. It is recognized that the inefficient components of the production are those deviating from the boundary, and may also be caused by random and/or technical error, which is observed to be zero at the full efficient production boundary (Kutlar et al., 2011: 88-92).

The SFA method was developed under the leadership of Aigner, Lovell and Schmidt (1977) and Meeusen and Van Den Broeck (1977) to separate between random effects and causes of inefficiency in order to find the deviation occurred due to inefficiency.

For simplicity, maximization of y single output in the Cobb-Douglas production function in classical economy calculations is performed by using x_1 and x_2 inputs as in Equation 1 (Cooper, Tone 1997).

$$y = ax_1^{\alpha_1}x_2^{\alpha_2}e^v \quad (1)$$

This function determines the technological (exact) boundary of efficiency for which observations must comply with. We need to allow statistical errors for these calculations, where the boundaries for the a , α_1 and α_2 parameters estimated from the observed data will only be defined as stochastic. And these statistical errors are represented by v in the Equation 1. Statistical error terms can be added to each y values by selecting them from the $v_i \sim iid N(0, \sigma_v^2)$ distributions by sampling. iid (independent, identically distributed) means independent, zero mean and constant variance distribution. Cooper and Tone (1997) used the “error generation” of the SFA method as follows:

$$\ln y = \beta_0 + \beta_1 \ln \hat{x}_1 + \beta_2 \ln \hat{x}_2 + v - u \quad (2)$$

In Equation 1, β 's are assigned as estimators for a , α_1 and α_2 in Equation 1. $(v - u)$ is added to the equation, where v is the random variable that is independently distributed and represents the $N(0, \sigma_v^2)$ distribution, and u ($u \geq 0$) is the variable that measures technical inefficiency which does not take any negative value.

The term $u \geq 0$ generation in terminology is referred to as “forgone outputs” and it is formulated as follows being interpreted the meaning of estimating the accessibility in situ in response to the $\hat{x}_1 \geq x_1$ ve $\hat{x}_2 \geq x_2$ inputs of y value actually observed this amount of extra output.

In general, it is assumed that each random variable of v_i is distributed independently of each u_i variable and both error terms are unrelated to their explanatory variables. In SFA, it is made following assumptions Equation 3 for the random variable (Kutlar, 2012: 32-33):

$$E(v_i|X_i) = 0 \quad (3)$$

It means that the average of the disturbance term is zero within the x values given. When it is discussed the co-variance for the term v_i , the variance of v_i for each X_i would be constant and positive. This assumption is expressed as follows (Equation 4):

$$\text{Variance}(v_i | X_i) = E[v_i - E(v_i) | X_i]^2 = E(v_i^2 | X_i) = \sigma_v^2 \quad (4)$$

Following assumptions of distribution are used to obtain Maximum Likelihood (ML) estimates of the stochastic production boundary (Aigner et al. 1977: 28). These assumptions (Equation 5) are the distribution of $v_i \sim iid N(0, \sigma_v^2)$ together with $u_i \sim iid N(0, \sigma_u^2)$ series. It is equal to the sum of σ_v^2 random variable or random error variance σ_v^2 and the variance of technical inefficiency σ_u^2 (Coelli, 1996: 5).

$$\sigma^2 = \sigma_v^2 + \sigma_u^2 \quad (5)$$

The γ value, which measures the significance of the estimate, is equal to σ_u^2/σ^2 , but shows from which of them the inefficiency is caused by. This is formulated in Equation 6:

$$\gamma = \frac{\sigma_u^2}{\sigma_u^2 + \sigma_v^2} = \frac{\sigma_u^2}{\sigma^2} \quad (6)$$

In the study performed, t significance test is performed for the regression coefficients. The statistic t , which indicates whether or not the obtained results validate the zero hypothesis, was developed from the 1960s (Kutlar, 2012).

Estimate results were obtained from related computer programs and then analyzed. Significance levels of the estimate values are given as $p \leq (0,01)$, $p \leq (0,05)$, $p \leq (0,10)$. Especially, the values equal to or below 0,05 indicate that they have a determining role in increasing efficiency.

3.2. Data and Variables

In the study, the efficiency analysis of the healthcare system of 31 countries that are members of the Organization for Economic Co-operation and Development (OECD) was performed by using the SFA method. As a result of review of the websites of OECD, World Health Organization, World Bank and the statistical institutions of the countries, since only health related data of 2016 could be obtained, research has been carried out by using the data of that year. Although it was noticed that the data of the determined variables would be belonged to the same year, data of the earliest year was used, because some data could not be obtained. Since the data on the variables used before 2016 changed proportionally over the years, it is assumed that it will not affect the analysis results. Moreover, although Norway, Greece, Israel and the UK are the member countries the OECD, some data related to the selected variables were excluded from the study since they could not be obtained.

The Least Squares (OLS) and Maximum Likelihood (ML) methods are generally used in the studies performed by SFA method to investigate health efficiency. Following functions were generated with the variables used in the study (Equations 7-14):

$$\ln \text{Expenditure} = \beta_0 + \beta_1 \ln \text{Smoking} + \beta_2 \ln \text{Alcohol} + \beta_3 \ln \text{Doctor} + \beta_4 \ln \text{Nurse} + \beta_5 \ln \text{Bed} + \beta_6 \ln \text{Life} + \beta_7 \ln \text{Infant} + \beta_8 \ln \text{Examination} + \beta_9 \ln \text{Bed} + v_i - u_i \quad (7)$$

$$\ln \text{Expenditure} = \beta_0 + \beta_1 \ln \text{Doctor} + \beta_2 \ln \text{Nurse} + \beta_3 \ln \text{Bed} + \beta_4 \ln \text{Life} + \beta_5 \ln \text{Infant} + \beta_6 \ln \text{Examination} + \beta_7 \ln \text{Hospitalization} + v_i - u_i \quad (8)$$

$$\ln \text{Expenditure} = \beta_0 + \beta_1 \ln \text{Doctor} + \beta_2 \ln \text{Nurse} + \beta_3 \ln \text{Bed} + \beta_4 \ln \text{Life} + \beta_5 \ln \text{Infant} + v_i - u_i \quad (9)$$

$$\ln \text{Expenditure} = \beta_0 + \beta_1 \ln \text{Doctor} + \beta_2 \ln \text{Nurse} + \beta_3 \ln \text{Life} + \beta_4 \ln \text{Infant} + v_i - u_i \quad (10)$$

$$\ln \text{Expenditure} = \beta_0 + \beta_1 \ln \text{Life} + \beta_2 \ln \text{Infant} + \beta_3 \ln \text{Examination} + \beta_4 \ln \text{Hospitalization} + v_i - u_i \quad (11)$$

$$\ln \text{Expenditure} = \beta_0 + \beta_1 \ln \text{Doctor} + \beta_2 \ln \text{Nurse} + \beta_3 \ln \text{Bed} + v_i - u_i \quad (12)$$

$$\ln \text{Expenditure} = \beta_0 + \beta_1 \ln \text{Doctor} + \beta_2 \ln \text{Nurse} + v_i - u_i \quad (13)$$

$$\ln \text{Expenditure} = \beta_0 + \beta_1 \ln \text{Smoking} + \beta_2 \ln \text{Alcohol} + v_i - u_i \quad (14)$$

In the calculation of efficiency estimates, it was used “Expenditure” (Health Expenditures Per Capita) as a dependent variable and “Smoking” (Rate of Smoking Per Capita over 15), “Alcohol” (Alcohol Consumption Per Capita Per year over 15 (Lt), “Doctor” (Number of Doctors per 1000 people), “Nurse” (Number of Nurses per 1000 people), “Bed” (Number of Hospital Beds per 1000 people), “Life” (Life Expectancy at Birth), “Infant” (Infant Mortality per 1000 live births per year) “Examination” (Number of Doctor’s Examinations Per Person) and “Hospitalization” (Length of Hospital Stay in Days) as independent variables.

In the regression equality, the log-transformed states of the variables are evaluated, and hypotheses are formed as follows:

1. $H_0: \beta_0 = \beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = \beta_4 = \beta_5 = \beta_6 = \beta_7 = \beta_8 = \beta_9 = 0;$ $H_1:$ Minimum one Parameter $\neq 0$
2. $H_0: \beta_0 = \beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = \beta_4 = \beta_5 = \beta_6 = \beta_7 = 0;$ $H_1:$ Minimum one Parameter $\neq 0$
3. $H_0: \beta_0 = \beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = \beta_4 = \beta_5 = 0;$ $H_1:$ Minimum one Parameter $\neq 0$
4. $H_0: \beta_0 = \beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = \beta_4 = 0;$ $H_1:$ Minimum one Parameter $\neq 0$
5. $H_0: \beta_0 = \beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = 0;$ $H_1:$ Minimum one Parameter $\neq 0$
6. $H_0: \beta_0 = \beta_1 = \beta_2 = 0;$ $H_1:$ Minimum one Parameter $\neq 0$

Statistical summaries of the variables used within the scope of study are presented in Table 1. As it is seen from the statistical summary, health expenditure per capita is lowest at 1020,30 (Mexico), maximum 9832,32 (USA), and the average is 3949,35. Number of countries with above average health expenditure per capita is 16 out of 31 countries. Rate of smoking was lowest at 7,60 (Mexico), highest at 26,50 (Turkey) and the average was 18,49. The number of countries above average was 17. Alcohol consumption rate was lowest at 1,30 (Turkey), highest at 11,70 (France), and the average was 9,13. The number of countries above average was 17. The number of doctors per thousand people was lowest at 1,80 (Turkey), highest at 5,10 (Austria), and the average was 3,30 and the number of countries above average was 14. Number of nurses per thousand people was lowest at 1,90 (Turkey), highest at 17,00 (Switzerland), and the average was 9,09 and the number of countries above average was 17.

Table 1. Statistical indicators of variables

Variables	Lowest	Highest	Average	Std. Deviation
Expenditure	1020,30 (Mexico)	9832,32 (USA)	3949,35	2012,16
Smoking	7,60 (Mexico)	26,50 (Turkey)	18,49	4,91
Alcohol	1,30 (Turkey)	11,70 (France)	9,13	2,23
Doctor	1,80 (Turkey)	5,10 (Austria)	3,30	0,78
Nurse	1,90 (Turkey)	17,00 (Switzerland)	9,09	3,97
Bed	1,52 (Mexico)	13,11 (Japan)	4,82	2,70
Life	74,70 (Lithuania)	84,10 (Japan)	80,65	2,51
Infant	0,70 (Iceland)	12,10 (Mexico)	3,92	2,30
Examination	2,80 (Sweden)	17,00 (South Korea)	7,02	3,21
Hospitalization	3,80 (Mexico)	28,50 (Japan)	8,27	4,51

As it is seen from Table 1, the number of hospital beds per thousand people is lowest at 1,52 (Mexico), highest at 13,11 (Japan), and the average is 4,82, and the number of countries above average is 11. Life expectancy at birth is lowest at 74,70 (Lithuania), highest at 84,10 (Japan), and the average is 80,65, and the number of countries above average is 21. Infant mortality is lowest at 0,70 (Iceland), highest at 12,10 (Mexico), and the average is 3,92 and the number of countries above average is 8. The number of examinations per person is lowest at 2,80 (Sweden), highest at 17,00 (South Korea), the average is 7,02, and the number of countries above average is 12. Length of hospital stay of patients is lowest at 3,80 (Mexico), highest at 28,50 (Japan), and the average is 8,27 and the number of countries above average is 11. The variable with the highest standard deviation was the expenditure variable (2012,16). The variable with the lowest standard deviation was the number of doctors (0,78).

Table 2 shows the correlations between dependent and independent variables. We observed that the correlation coefficient between the variables “Nurse” and “Expenditure” and “Examination” and “Bed” was over 75%. It was calculated that this coefficient was 60% between the variables of “Life” and “Nurse”, and “Examination” and “Hospitalization” variables, and 85% between the “Hospitalization” and “Bed” variables.

We observed that other correlation coefficients were too close to 0, 0, or even less than 0. If the value of the correlation coefficients is positive, it indicates that there is a relationship between the two variables in the right direction. If it is negative, there is a relationship in the opposite direction. If the correlation coefficient is 0, it means that there is no relationship between the two variables. The variables getting 0 correlation coefficient within the data were “Doctor” and “Smoking”.

Table 2. Correlation between variables

	Expenditure	Smoking	Alcohol	Doctor	Nurse	Bed	Life	Infant	Examination
Smoking	-0,36								
Alcohol	0,23	0,21							
Doctor	0,26	0,00	0,41						
Nurse	0,76	-0,42	0,29	0,33					
Bed	-0,05	0,34	0,30	-0,07	0,02				
Life	0,53	-0,22	0,07	0,30	0,57	0,11			
Infant	0,07	-0,28	0,03	0,28	0,39	0,07	0,33		
Examination	-0,24	0,36	0,08	-0,21	-0,18	0,79	0,02	0,03	
Hospitalization	0,03	0,11	0,09	-0,16	0,09	0,85	0,32	0,13	0,60

4. EMPIRICAL RESULTS

Before interpreting the estimate results obtained from the regression, it should be examined whether or not there is an excellent multicollinearity relationship between the independent variables and the important assumptions regarding the linear regression model, a heteroscedasticity for the term u_i and an autocorrelation relationship between disruptive terms. If one of these problems exists, it makes the estimate results of the regression parameters difficult and even impossible.

In the analysis performed to examine whether or not there is multicollinearity, the result obtained in all estimates was found to be less than 5 and it was observed that there was no multicollinearity problem in regression equality.

When the $n \cdot R^2$ value obtained as a result of the White test regression is greater than the X^2 table value, it is assumed that there is a different variance problem, and when it is small, the same variance is accepted, then it is assumed that there are different variance problems in the equalities whose independent variables are \ln Doctor, \ln Nurse, \ln Life and \ln Infant, and \ln Smoking and \ln Alcohol, but not in other equalities. Therefore, the interpretation of these two equalities will not be included in the study.

When examining the Durbin-Watson d statistic values, it is concluded that there are no positive autocorrelations between the random variables in the equalities with independent variables of \ln Doctor, \ln Nurse and \ln Bed, \ln Smoking and \ln Alcohol and \ln Doctor and \ln Nurse. In other equalities, it cannot be determined whether or not there is a positive autocorrelation among random variables and it is undecided about whether or not this problem exists. This does not mean that there is an autocorrelation relationship between random variables as it is not said to be.

In order to clear up these problems in question, the number of independent variables is usually reduced and regression analysis is performed with appropriate independent variables. The equalities that we can fully accept as safe within the scope of the study are the 6th (independent variables: "Doctor", "Nurse" and "Bed") and 7th (independent variables: "Doctor" and "Nurse") regression equalities.

As is seen in Table 3 and Table 4, it was observed that "Number of Nurses per 1000 people" and "Life Expectancy at Birth" were used in the OLS estimates made, that the t values of β coefficients of the logarithmic value of the numbers were greater than 2 and p probability values were less than significance level of 0.01 and that there is a positive relationship between the dependent variable of "Health Expenditures Per Capita". In this case, it is estimated that the "Health Expenditures Per Capita" will increase as "Life Expectancy at Birth" and "Number of Nurses per 1000 people" increase. Moreover, in the 1st, 2nd, 3rd and 4th regressions, it was estimated that there was a negative significant relationship between the dependent variable of "Infant Mortality (per 1000 live births)", where the coefficients at 5% significance level was significant. It is estimated that the "Health Expenditures Per Capita" will decrease by 0,3% as a result of increase in the "Infant Mortality Rate" by 1%. In the 8th regression, the effect of

smoking and alcohol use on health expenditures in OECD countries was examined, and β coefficients in smoking were found to be significant at the level of 10% and alcohol use at the level of 1%. It was found that there was a positive relationship between the dependent variable and alcohol use and a negative relationship between the dependent variable and smoking.

Table 3. Estimate results (Independent variable: *lnExpenditure*)

Variables	1. Regression Coefficient	2. Regression Coefficient	3. Regression Coefficient	4. Regression Coefficient
Constant	-24,48** (-2,52)	-24,03** (-2,76)	-22,7*** (-3,01)	-22,92*** (-3,12)
lnSmoking	0,11 (0,50)			
lnAlcohol	0,077 (0,449)			
lnDoctor	0,07 (0,26)	0,15 (0,61)	0,19 (0,88)	0,19 (0,94)
lnNurse	0,79*** (4,93)	0,78*** (6,43)	0,80*** (7,20)	0,80*** (7,34)
lnBed	0,01 (0,03)	0,07 (0,33)	-0,02 (-0,23)	
lnLife	6,90*** (2,98)	6,87*** (3,36)	6,51*** (3,77)	6,55*** (3,90)
lnInfant	-0,31** (-2,42)	-0,32** (-2,59)	-0,33*** (-2,84)	-0,34*** (-3,12)
lnExamination	-0,08 (-0,41)	-0,08 (-0,48)		
lnHospitalization	-0,06 (-0,24)	-0,07 (-0,29)		
Log Likelihood	4,94***	4,53***	4,36***	4,32***
R ²	0,86	0,85	0,26	0,85
Adjusted R ²	0,79	0,81	0,21	0,83
Estimated Standard Error	0,25	0,24	0,49	0,23
F Statistic	13,87***	18,93***	28,45***	36,89***
σ_v	0,21	0,21	0,21	0,21
σ_u	0,00	0,00	0,00	0,00
σ^2	0,04	0,04	0,04	0,04
Γ	0,00	0,00	0,00	0,00
Λ	0,01	0,01	0,01	0,01
VIF	3,42	3,13	1,63	1,69
White Test	31,00	30,88	25,73	24,76**
Durbin-Watson Test	1,28 Inconclusive	1,35 Inconclusive	1,39 Inconclusive	1,39 Inconclusive

* $p \leq 0,10$; ** $p \leq 0,05$; *** $p \leq 0,01$

As is seen in Tables 3 and 4, the fact that the value of R^2 was about 0,9 and the adjusted R^2 values was about 0,8 in the 1st, 2nd and 4th regressions, shows that approximately 90% of the total change in the dependent variable is explained by the change in the independent variables. In the 6th and 7th regressions, the fact that R^2 and the adjusted R^2 values were about 0,7 shows that approximately 70% of the total change in the dependent variable was explained by the change in the independent variables. In the 5th

regression, that fact that the R^2 value was about 0,5 and the adjusted R^2 values were about 0,4, shows that approximately 50% of the total change in the dependent variable was explained by the change in the independent variables. In the 3rd and 8th regressions, the fact the R^2 value was about 0,3 and the adjusted R^2 values were about 0,2, shows that approximately 30% of the total change in the dependent variable is explained by the change in the independent variables.

Table 4. Estimate results (Independent variable "lnExpenditure")

Variables	5. Regression Coefficient	6. Regression Coefficient	7. Regression Coefficient	8. Regression Coefficient
Constant	-42,4*** (-3,40)	6,43*** (20,76)	6,30*** (22,16)	8,28*** (8,81)
lnSmoking				-0,51* (-1,73)
lnAlcohol				0,62*** (2,81)
lnDoctor		0,02 (0,07)	0,03 (0,11)	
lnNurse		0,89*** (7,77)	0,87*** (7,71)	
lnBed		-0,11 (-1,02)		
lnLife	11,61*** (4,10)			
lnInfant	0,07 (0,41)			
lnExamination	-0,22 (-1,09)			
lnHospitalization	0,05 (0,18)			
Log Likelihood	-13,7***	-4,07***	-4,66***	-19,4***
R ²	0,52	0,74	0,73	0,26
Adjusted R ²	0,45	0,71	0,71	0,21
Estimated Standard Error	0,41	0,30	0,30	0,49
F Statistic	7,04***	25,95***	38,33***	5,02**
σ_v	0,38	0,28	0,28	0,24
σ_u	0,00	0,00	0,00	0,67
σ^2	0,14	0,08	0,08	0,51
Γ	0,00	0,00	0,00	0,89
Λ	0,01	0,01	0,01	2,85
VIF	1,48	1,21	1,27	1,01
White Test	10,36	12,15	3,98	18,67***
Durbin-Watson Test	1,07 Inconclusive	1,64 Accept.	1,65 Accept.	1,38 Accept.

* $p \leq 0,10$; ** $p \leq 0,05$; *** $p \leq 0,01$

When examining the γ values obtained as a result of the Maximum Likelihood analysis, it was seen that in all other regressions, except for the regression where the independent variable was "lnSmoking" and "lnAlcohol", all inefficiencies were caused by random error. In these regressions, it means that the results obtained with the ML method are the same as those obtained with the OLS method. In the regression analysis, in which the independent variable is "lnSmoking" and "lnAlcohol", it was determined that the reasons of inefficiency were caused by technical inefficiency at 89% as a result of maximum likelihood analysis.

The values of F statistic derived from the regressions are determinant in testing whether or not the parameters of independent variables differ from 0 (Kutlar, 2012: 133). The H_0 hypothesis was rejected because the F value calculated in all regressions exceeded the critical F values in the F table at the significance level of 1% and 5%.

5. DISCUSSION

When the findings of the study are compared with previous similar studies, it is seen that analyzes for the healthcare systems of OECD countries are generally based on panel data analysis. For example, it has been investigated the long-term relationship between the life expectancy level and economic growth for the period between 1975 and 2008 (Yardımcıoğlu (2012) and Karasaç and Sağın (2018)) and according to the test results, the flexibility of the health across the panel was calculated as 0,18% and the elasticity of the economic growth variable as 0,17%, a long-term bilateral causality relationship was found between health and economic growth, and it was determined that increases in health expenditures also increased national income. From the study, the positive effect of the number of nurses and the life expectancy on the health expenditures and the negative effect of the infant mortality seem to coincide with similar studies in the literature.

That is to say, in the Stochastic Analysis conducted for the period of 2000-2009, a positive and significant relationship was found between the number of patients discharged and Expenditure, Hospital bed density, Infant mortality, Full-time employment, and technically, countries with more efficient hospital sectors have been found to tend to have higher healthcare expenditures per capita (Vorobeva and Schreyögg (2013)). In another study conducted with 31 OECD countries by using data from 2009, the level of relationship between total a mortality and health expenditures was found to be same (Yu, (2016)). In another study, in which the relationship between per capita healthcare expenditure and life expectancy at birth was investigated for the European Union countries, similar results were obtained (Medeiros and Schwierz (2015)).

In conclusion, since these analyses revealed a significant relationship between health status indicators and healthcare expenditures, it is estimated that both private and public sector investments in healthcare services would increase the quality of human capital in economies. Therefore, it should be further increases in health care expenditures, especially emerging economies such as Turkey. It is important that Turkey, which is in the last ranks among the analyzed countries, should bear healthcare expenditures to the average of OECD countries as soon as possible. Thus, it is thought that human capital increased will accelerate economic growth and development by increasing the production quality and efficiency.

6. CONCLUSION

In today's world, the development of health, increasing health expenditures per capita and efficient service delivery constitute one of the main aspects of social policy. Efficient creation and implementation of health-related policies has a particular importance.

In the study, the efficiencies of health sector of the countries that are members of the OECD are estimated by using the SFA method. The limitation of this study is the inaccessibility of data for some countries (Norway, Greece, Israel, and the United Kingdom). Another limitation is the inability to find the current data of the countries for the relevant dates of study.

In the study, efficiency analyses were estimated within the framework of OLS and ML methods. In these methods, the Cobb-Douglas production function was used and tested with the hypothesis tests according to that. It was used "Health Expenditure Per Capita" as dependent variable; and "Smoking Rate (% over 15)", "Alcohol Consumption Per Year (Lt, over 15)", "Number of Hospital Beds (per 1000 people)", "Number of Doctors (per 1000 people)", "Number of Nurses (Per 1000 people)", "Infant Mortality (1000 live births per year)", "Life Expectancy at Birth". "Number of Doctor's Examination per Person", "Length of Hospital stay in Days" as independent variables within the scope of the analysis. In the study, estimates were

first made with the OLS method and then with the ML method, and as a result of the analysis, it was determined that the cause of inefficiency was caused by random error in all regressions and therefore, the estimates of ML method were equal to the results of the OLS method.

By increasing the number of variables and countries, this study could be conducted in all countries around the world with available data. Furthermore, studies for the 81 provinces where all the variables used in the contents of this study are available may be conducted. In addition, it is recommended to carry out similar studies for OECD and other countries in the world by obtaining actual data and using different variables.

According to the estimate results of the OLS method made by using Cobb - Douglas function, the coherence of the coefficients of "Number of Nurses per 1000 people" and "Life Expectancy at Birth" to the dependent variable of "Health Expenditure Per Capita" is positive and significant, and coherence to dependent variable of "Infant Mortality (1000 births per year)" was negative and insignificant. It was seen that there was no significant relationship between other independent variables (smoking, alcohol, doctor, bed and examination) and dependent variable (health expenditure). In addition, it can be said that there is no heteroscedasticity and multicollinearity problem in regression, and no positive autocorrelation among random variables.

It is a fact that the countries with high elderly population are generally developed countries. Elderly population (over 65 years) is an age group having quite considerable chronic diseases. Consequently, the rate of utilization from health services in the countries with high elderly population is much higher than the countries with young population. This causes high health expenditures in countries with a high elderly population. Another situation caused by the high elderly population is to create need for ancillary medical staff. It requires an increase in the life-assisted health services with the increase in the elderly population. Therefore, increase in the number of nurses and average life expectancy leads to an increase in health expenditures.

Another attention-grabbing result in the analysis is that health expenditures are low in countries with high infant mortality. Because the countries having high infant mortality are generally underdeveloped countries, healthcare services cannot be provided enough. Therefore, health expenditure is much lower in underdeveloped countries than in developed countries. Analysis results provided results validating this situation.

The policies followed by the states regarding the efficiency of health services differ in the literature. The reasons are the prevalence of diseases seen in countries and the differences in health status, geographical position, economic, social, and educational level, and management style from country to country. Therefore, it is necessary to develop and plan health policies by considering these differences. However, there are also some methods and factors common in the literature on health care delivery efficiency. The efficiency of health care services depends on improving the existing inputs and health indicators and increasing the performance of health institutions. In addition, because the health sector is a labor-intensive sector, it should be cared to use health inputs more effectively. Correct management of health-related expenditures is considered a factor that will increase the effectiveness of health indicators. It is thought that this study will provide great convenience to health care policy developers in terms of revealing the relationships between health indicators and will contribute to the literature within the context of productivity theory in making health plans much more effectively.

REFERENCES

- AIGNER, D., KNOX-LOVELL, C. A. and SCHMIDT, P. (1977), **Formulation and Estimation of Stochastic Frontier Production Function Models**, *Journal of Econometrics*, 6, 21-37.
- AVCI, T. and ÇAĞLAR, A. (2016), **Stokastik Sınır Analizi: İstanbul Sanayi Odası'na Kayıtlı Firmalara Yönelik Bir Uygulama**, *Siyaset, Ekonomi ve Yönetim Araştırmaları Dergisi*, 4 (2), 17-57.
- BAYRAKTUTAN, Y. and PEHLIVANOĞLU, F. (2012), **Sağlık İşletmelerinde Etkinlik Analizi: Kocaeli Örneği**, *Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 23, 127-162.
- BERGER, A. and HUMPREY, D. (1997), **Efficiency of Financial Institutions: International Survey and Directions for Future Research**, *European Journal of Operational Research*, 5 (98), 175-212.
- COELLI, T. J. (1996), **A Guide to Frontier Version 4.1: A Computer Program for Stochastic Frontier Production and Cost Function Estimation**, CEPA Working Papers, 96/07.
- COOPER, W. W. and TONE, K. (1997), **Measures of Inefficiency in Data Envelopment Analysis and Stochastic Frontier Estimation**, *European Journal of Operational Research*, 99, 72-88.
- DURŞUN, G. (2017), **OECD Ülkelerinde Panel Veri Stokastik Yakınsama Analizi: Panel Birim Kök Testlerinden Kanıtları**, *Econharran Harran Üniversitesi İİBF Dergisi*, 1 (1), 30-48.
- GREENE, W. (2010), **A Stochastic Frontier Model with Correction for Sample Selection**, *J Prod Anal*, 34, 15-24.
- HEIJINK, R., KOOLMAN, X. and WESTERT, G. P. (2013), **Spending More Money, Saving More Lives? The Relationship Between Avoidable Mortality and Healthcare Spending in 14 Countries**, *European Journal of Health Economics*, 14 (3), 527-538.
- KARASAÇ, F. and SAĞIN, A. (2018), **OECD Ekonomilerinde Sağlık Harcamalarının Ekonomik Büyüme Üzerine Etkisi**, *Kırklareli Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 7 (1), 72-84.
- KAYA SAMUT, P. and 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.
- KIMSEY, L. G. (2009), **How Efficient are Military Hospitals? A Comparison of Technical Efficiency Using Stochastic Frontier Analysis**, Unpublished Master Thesis, University of Kentucky.
- KUTLAR, A. (2012), **Ekonometriye Giriş**, 2. Baskı, Nobel Akademik Yayıncılık, Ankara.
- KUTLAR, A., YÜKSEL, F. and BAKIRCI, F. (2011), **Türkiye'de Belediyelerin Ekonomik Etkinliği ve Etkinliğe Etki Eden Faktörler Üzerine Bir Araştırma**, Korza Yayıncılık, Ankara.
- MEDEIROS, J. and SCHWIERZ, C. (2015), **Efficiency Estimates of Health Care Systems in the EU**, *Economic Papers*, 549.
- MEEUSEN, W. and BROECK J. V. D. (1977), **Efficiency Estimation from Cobb-Douglas Production Functions with Composed Error**, *International Economic Review*, 18 (2), 435-444.
- MURILLO-ZAMORANO, L. R. and VEGA-CERVERA, J. (2000), **The Use of Parametric and Non Parametric Frontier Methods to Measure the Productive Efficiency in the Industrial Sector**, A Comparative Study, Department of Economics and Related Studies University of York, Discussion Papers in Economics, 17.
- ŞENER, M. and YİĞİT, V. (2017), **Sağlık Sistemlerinin Teknik Verimliliği OECD Ülkeleri Üzerinde Bir Araştırma**, *Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 1 (26), 266-290.
- VOROBEOVA Y. and SCHREYÖGG J. (2013), **International Comparisons of the Technical Efficiency of the Hospital Sector: Panel Data Analysis of OECD Countries Using Parametric and Non-Parametric Approaches**, *Health Policy*, 112/1-2, 70-79.
- YARDIMCIOĞLU, F. (2012), **OECD Ülkelerinde Sağlık ve Ekonomik Büyüme İlişkisinin Ekonometrik Bir İncelemesi**, *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 13 (2), 27-47.
- YEŞİLYURT, Ö. and SALAMOV, F. (2017), **Türk Devletleri Sağlık Sistemlerinde Etkinliğin ve Etkinliğe Etki Eden Faktörlerin Süper Etkinlik ve Tobit Modelleriyle Değerlendirilmesi**, *Balkan ve Yakın Doğu Sosyal Bilimler Dergisi*, 3 (2), 128-138.
- YILDIRIM, H. H. and YILDIRIM, T. (2011), **Avrupa Birliğine Üyelik Sürecinde Türkiye Sağlık Sektörü**, 2. Baskı, İmaj Yayıncılık, Ankara.

YOLALAN, R. (1990), **Veri Zarflama Yöntemi**, MPM Verimlilik Dergisi, 3, 132-145.

YU, J. (2016), **Avoidable Mortality and Healthcare Expenditure in OECD Countries: DEA and SFA Methods to Health Expenditure Efficiency**, J A Social SCI Humanities, 2 (5), 25-36.

ENDÜSTRİ 4.0 TEKNOLOJİK DÖNÜŞÜM SÜRECİNDE SEÇİLMİŞ ÜLKELER ve TÜRKİYE’NİN DURUMU: AMPİRİK BİR ANALİZ

Hatice ERKEKOĞLU¹, Hüseyin USLU²

ÖZET

Amaç: Endüstri 4.0 teknolojik dönüşüm sürecinde seçilmiş ülkeler ve Türkiye’nin durumunu, teorik ve uygulamalı olarak incelemeyi amaçlamaktadır.

Yöntem: Durağanlık analizleri; LLC, IPS, Fisher ADF ve Fisher PP panel birim kök testleriyle, panel regresyon analizleri; havuzlanmış panel veri yöntemi, sabit etkiler yöntemi ve rassal etkiler yöntemiyle, nedensellik analizleri ise Granger Panel Nedensellik testiyle gerçekleştirilmiştir.

Bulgular: Hausman sınavında; rassal etkiler yöntemi ile elde edilen sonuçların daha geçerli olduğu belirlenmiştir. Analize dâhil edilen 21 ülkede, 2013-2019 döneminde; RDE %1 arttığında, ülkelerin GII seviyesi %0,05 oranında azalmıştır. RDP %1 arttığında, ülkelerin GII seviyesi %0,06 oranında artmıştır. GDPPC %1 arttığında ülkelerin GII seviyesi %0,09 oranında artmıştır. HDI %1 arttığında ise ülkelerin GII seviyeleri %0,99 oranında artmıştır. Panel Granger Nedensellik testi sonucunda; RDE, HDI ve GDPPC’den GII’ye doğru tek yönlü, RDP ile GII arasında karşılıklı, HDI’den RDP’ye doğru tek yönlü nedensellik ilişkileri tespit edilmiştir.

Özgünlük: Endüstri 4.0 ile ilgili yapılan bu ampirik çalışmanın ele aldığı konu, konuyu irdeleme biçimi ve gerçekleştirilen detaylı ampirik analizler ile yapılan çalışmalardan farklılaşması dolayısıyla literatüre bir katkı sağlaması beklenmektedir.

Anahtar Kelimeler: Endüstri 4.0, İnovasyon Seviyesi, Ar-Ge Harcamaları, Ar-Ge Personeli, İnsani Gelişmişlik Seviyesi.

JEL Kodları: L16, O11, O32.

THE STATUS of SELECTED COUNTRIES and TURKEY in the INDUSTRY 4.0 TECHNOLOGICAL TRANSFORMATION PROCESS: AN EMPIRICAL ANALYSIS

ABSTRACT

Purpose: Industry 4.0 aims to examine the situation of selected countries and Turkey in the technological transformation process, theoretically and practically.

Methodology: Stationarity analyzes; LLC, IPS, Fisher ADF and Fisher PP panel unit root tests with, panel regression analysis; pooled panel data method, fixed effects method and random effects method, causality analyses were performed using the Granger panel causality test.

Findings: In the Hausa test, it was determined that the results obtained by the random effects method were more valid. In the 21 countries included in the analysis, the GII level of the countries decreased by 0,05% in the period 2013-2019, when the RDE increased by 1%. When the RDP increased by 1%, the GII of the countries increased by 0,06%. The GII of countries increased by 0,09% when the GDPPC increased by 1%. While HDI increased by 1%, countries ' GII levels increased by 0,99%. As a result of the Panel Granger Causality test; One-way causality relationships from RDE, HDI and GDPPC to GII, reciprocal causality between RDP and GII, and one-way causality from HDI to RDP were determined.

Originality: It is expected that this empirical study on Industry 4.0 will make a contribution to the literature, as it differs from the studies carried out with the subject, the way it examines the subject and the detailed empirical analyzes carried out.

Keywords: Industry 4.0, Innovation Level, R&D Expenditures, R&D Personnel, Human Development Level.

JEL Codes: L16, O11, O32.

¹ Prof. Dr., Kayseri Üniversitesi, Uygulamalı Bilimler Fakültesi, Uluslararası Ticaret ve Lojistik Bölümü, haticeer@kayseri.edu.tr, ORCID: 0000-0002-9021-5843

² Bilim Uzmanı, Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İşletme Bölümü, huseyinusu80@osmaniye.edu.tr ORCID: 0000-0002-2642-1175 (Sorumlu Yazar-Corresponding Author)

1. GİRİŞ

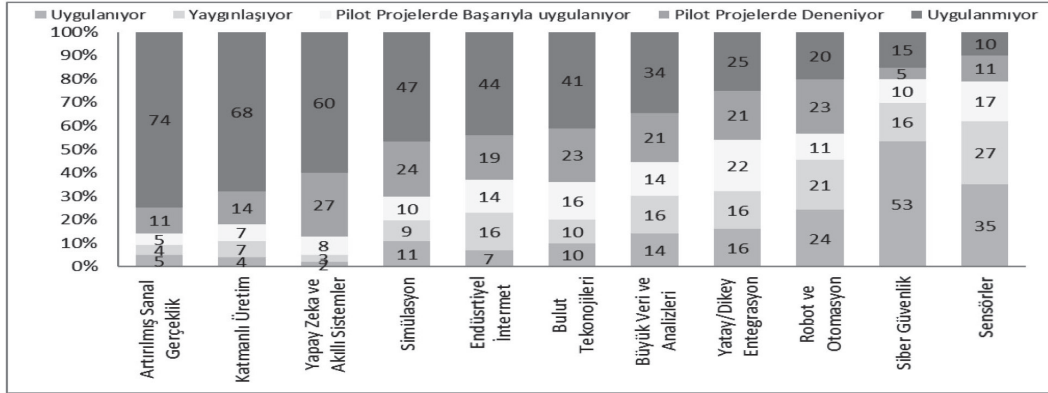
1700'lü yılların sonlarında James Watt tarafından icat edilen buharlı makinelerin ulaşım ve üretimde kullanılmasıyla birlikte 1800'lü yıllarda *Birinci Endüstri Devrimi* gerçekleşmiştir (Dereli, 2015: 31). Bu süreçte seri üretim teknolojileri geliştirilmiş, üretim ve pazarlama hacmi genişlemiş, ürün çeşidi ve kalitesi artmıştır. Sanayileşmenin ikinci aşamasında; temel üretim girdisi ve enerji kaynaklarında değişimler yaşanmış, kömür, buhar ve demirin yanında petrol, çelik, elektrik ve kimyasal maddeler (*sunî gübreler vb.*) de üretim sürecinde kullanılmaya başlanmıştır. Bu yolla sanayi ve seri üretim daha fazla gelişmiştir. Bu nedenle 20.yy'ın başlarında yakıt olarak kömürün yerine petrolün kullanılmaya başlanması ve içten yanmalı motorların geliştirilmesiyle İkinci Endüstri Devrimi gerçekleşmiştir. II. Dünya Savaşı'nın sona ermesiyle birlikte elektronik, bilgi ve iletişim teknolojileri hızla gelişme yoluna girmiş, üretimde artık bilgisayarlar ve robotik kollar kullanılmaya başlanmıştır. 1940'lardan 2000'li yıllara kadar süren bu döneme de Üçüncü Endüstri Devrimi adı verilmektedir. 1943'te ilk programlanabilir bilgisayar Colossus'un icadı, 1947'de ilk transistörlerin üretilmesi, 1952'de Bilgisayar Kontrollü (Computer Numerical Control: CNC) makinelerin geliştirilmesi ve izleyen yıllarda Programlanabilir Mantıksal Denetleyici'lerin (Programmable Logic Controller: PLC) geliştirilmesi sonucunda, üretimde otomasyon ileri aşamalara taşınmış, bilgisayar, fiber optik, mikroelektronik ve lazer gibi teknolojiler, nükleer enerji, telekomünikasyon, biyogenetik ve biyotarım gibi bilimlerdeki ilerlemeler, üretimin biçimini ve yönünü etkilemiştir (Özdoğan, 2017: 13-14).

2008 küresel ekonomik krizi sonrasında başta ABD, Almanya ve İngiltere olmak üzere gelişmiş ülkeler, reel sektörün önemini bir kez daha fark etmişler ve imalat sanayilerini tekrar canlandırmak için *yeniden endüstrileşme* stratejileri geliştirmeye başlamışlardır. Gelişmiş ülkeler sahip oldukları üretim yöntemlerini ve teknolojilerini geliştirmekle uğraşmak yerine, bilgi-iletişim teknolojilerini ve dijital imalat teknolojilerini uygulamaya odaklanmışlardır (Fırat ve Fırat, 2017: 10). Bu kapsamda Endüstri 4.0 kavramı ilk defa 2011 yılında Almanya'nın Hannover kentinde düzenlenen fuarda kullanılmıştır. *Dördüncü Sanayi Devrimi* olarak da adlandırılan Endüstri 4.0; akıllı ve birbiriyle iletişim içindeki makinelerle, yapay zekâ uygulamaları eşliğinde gerçekleştirilen üretim sürecini ifade etmektedir (Dikkaya, Gençer ve Aytekin, 2018: 856). Bu süreç kısaca; sadece üretim hatlarının, belirli faaliyetlerin değil, şirketlerin bir bütün olarak dijitalleşmesi ya da insan gücünün yerini makine gücü olarak, üretim süreçlerinin kendiliğinden yönetilebilir şekle gelmesi olarak tanımlanabilmektedir (Arslan, 2018: 7). Endüstri 4.0; birbiriyle bağlantılı talep ve üretim süreçlerinin, anlık iletişim ve etkileşim içinde olduğu, internet üzerinden iletişim kuran cihazların verileri anlık olarak toplayıp analiz ettiği ve üretimin buna göre otomatik olarak şekillendirildiği bir dönemdir. Bu süreç, kendi kendini düzenleyebilen otonom üretim sistemleri ve nesnelerin internetine dayalı, kapsamlı ağ iletişimi ile desteklenen çözümler vaat etmektedir (Banger, 2017: 11). Endüstri 4.0; çok daha verimli çalışan, daha çok nitelikli iş gücüne ihtiyaç duyan, bir yandan üretimi artırırken, diğer yandan üretim süreçlerini kolaylaştıran ve kısaltan bir endüstrileşme dönemidir. Endüstri 4.0 konsepti, ürünlerin piyasaya arz edilme sürelerini de önemli ölçüde düşürecektir. Bu süreçle birlikte hesaplamalara göre; yeni ürünlerin pazara sunum süresi %25-%50 arasında azalabilecek, mühendislik ve enerji giderlerinde %70'e yakın tasarruf sağlanabilecektir (Ersoy, 2017). Üretim tamamen birbirleriyle etkileşim ve iletişim içinde olan makineler eliyle gerçekleştirilecek olup, fabrikalarda aydınlatma sistemlerine bile gerek kalmayacaktır. Dördüncü Sanayi Devrimi, yapay zekâ uygulamaları ve etkileşimli makineler eliyle gerçekleştirilen otomatik karar alma ve üretim süreçlerinin yanında, gen dizimleri, nanoteknolojiler, yenilenebilir enerji kaynakları ve kuantum bilgi işlemi gibi konuları da beraberinde getirmektedir (Arslan, 2018: 4). Endüstri 4.0 süreci sermaye ve teknoloji yoğun üretimi, üretimde maliyet düşüşünü ve üretim birimi başına verimliliği önemli ölçüde artıracaktır (Yüksekbilgili ve Çevik, 2018: 424). Bu da ülkelere dış ticarete rekabet gücü (Karaaslan ve Tuncer, 2010) ile yurt içinde vatandaşların mal ve hizmetlere erişiminin ve gönenclerinin artması şeklinde yararlar sağlayacaktır (Suiçmez, 2015). Endüstri 4.0 dönüşümü sayesinde daha verimli çalışan fabrikalar; bir taraftan enerji tasarrufu sağlarken, diğer yandan karbon emisyonları azalarak çevreyi daha az kirleteceklerdir.

Bu yeni devrim özellikle Almanya'da hızla olgunlaşmakta olup, bu ülkede söz konusu devrim kapsamında Akıllı Fabrikaları hayata geçirebilmek için kamu gelirlerinden 200 milyon euro bütçe ayrılmıştır. Almanya gibi nüfusu hızla yaşanan Avrupa ülkeleri için akıllı fabrikaların, insan gücüne olan gereksinimi azaltacak

olması, ayrı bir önem taşımaktadır (Kagermann, Wahlster ve Helbig, 2013). Almanya'da başlayan Endüstri 4.0 fikri, gelişmiş ve gelişmekte olan tüm ülkelere yeni bir hedef ve dinamizm kazandırmıştır. Çin, Almanya'nın öncülüğünde başlatılan Endüstri 4.0 sürecini en kısa sürede gerçekleştirmeye odaklanmış ülkelerden biridir. Çin bu süreçte, gerekli teknolojileri üretmenin yanında, bu teknolojiler için geçerli standartları da belirlemeye taliptir. Bu amaçla Çin, Sany gibi ağır makina ya da Haier gibi tüketici elektroniği üreticileri aracılığıyla Endüstri 4.0 sürecinde hızla yol almaktadır. Endüstri 4.0 kapsamında, Almanya ve Çin İnovasyon Ortaklığı çatısı altında Ekim 2014'ten beri sürdürülen çalışmalar, meyvelerini vermeye başlamıştır. Bu doğrultuda Çin'de otomasyon ve dijitalleşme alanlarına yönelik gerçekleştirilen yatırımlar her geçen gün artmaktadır. 2005 yılından beri bilişim teknolojilerine yönelik gerçekleştirilen yatırımlar iki katına çıkmıştır. Çin, robot ve robotik endüstriyel kollarla ilgili teknolojilere de önemli yatırımlar yapmaktadır. ABD'de kurulan Akıllı Üretim Liderlik Koalisyonu (Smart Manufacturing Leadership Coalition, SMLC) isimli oluşum, endüstriyel üretimin geleceğine odaklanmaktadır. Endüstriyel firmalar, teknoloji ve inovasyon işletmeleri, sektör tedarikçileri, üniversiteler ve resmî kurumlar da bu oluşuma büyük katkı sunmaktadır. SMLC, üretim süreçlerinde yapay zekâ uygulamaları ve otomasyon sistemlerinin geliştirilebilmesi için çeşitli çalışmalar sürdürmektedir. Bu girişim ayrıca ABD genelinde bir Araştırma-Geliştirme (Ar-Ge) platformu oluşturmaya yönelik çalışmalarını da sürdürmektedir. Bütün bu çalışmalar, Endüstri 4.0 sürecinde akıllı üretim sistemlerinin kurulması hedefine yöneliktir (SMLC, 2019). Başta mobil iletişim cihazları olmak üzere, sanayi üretiminde Avrupa'nın önemli ülkelerinden biri olan Finlandiya, değişen çevre koşulları ve nüfusunun yaş ortalamasının hızla artması nedeniyle, eski gücünü kaybetme tehlikesiyle karşı karşıyadır. Bu nedenle Finlandiya da Endüstri 4.0 hedefi doğrultusunda hızla harekete geçmiş, hükümet eliyle belirledikleri 2020 Vizyonu'nda, Almanya'nın liderliğindeki bu yeni vizyon çerçevesinde yeni iş modelleri oluşturmaya başlamıştır. Endüstri 4.0 hedefi istikametinde İspanya Gelişmiş Fabrikalar adı altında, İtalya Akıllı Fabrikalar, Fransa Geleceğin Sanayisi ismiyle önemli çalışmalar yürütmektedir. Avrupa'daki gelişmiş ülkeler dışında; Japonya ve Güney Kore de Dördüncü Sanayi Devriminde söz sahibi olabilmek için politikalar geliştirmektedirler (Yazıcı ve Düzkaya, 2016: 74). Ülkeler bu süreçte bütün fiziksel sistemleri otomatikleştirip, uzaktan takip edilebilir hale getirerek, değer zincirinin kişiye özel ürünler üretir hale gelmesini hedeflemektedirler. Çünkü günümüz yüksek rekabet dünyasında firmalar fiyat belirleyen konumunu kaybetmiş, fiyatlar piyasada belirlenir hale gelmiştir. Bu süreçte firmaların kâr elde edebilmeleri için üretim sürecini kısaltmaları ve üretim maliyetlerini azaltmaları gerekmektedir (Dikkaya, Gençer ve AYTEKİN, 2018: 863). Milli gelirinin yenicene %1'ini Araştırma ve Geliştirme (Ar-Ge) faaliyetlerine ayıran (World Bank, 2021d) Türkiye'nin imalat sanayi ürünleri ihracatı içinde yüksek teknoloji ürünlerin payı 2019 yılı itibarıyla sadece %3 olup (World Bank, 2021a), bu endüstriyel dönüşümü yakalamaya şiddetle ihtiyacı vardır.

Türkiye son yıllarda Endüstri 4.0'a yönelik çalışmalara hız vermeye çalışmakta, bu konuda başta TÜBİTAK ve üniversiteler gibi kamu olmak üzere kamu-özel sektör iş birliğine önem vermekte, gerekli teşvikleri hayata geçirmeye çalışmaktadır. Ancak genel olarak Türkiye bu alanda yatırım öncesi planlama aşamasındadır (Sağlar ve Dereli, 2018: 119). Endüstri 4.0 konusunda Türkiye'nin mevcut konumunu belirleyebilmek adına TÜSİAD tarafından 2017 yılında yaptırılan kapsamlı bir araştırmada, firmaların dijital teknolojileri kullanma seviyeleri belirlenmeye çalışılmıştır. Bu araştırmada; firmaların sanayide dijital dönüşüme imkân sağlayan, akıllı sistemler, simülasyon, artırılmış sanal gerçeklik, otomasyon, sensörler, büyük veri analizi, endüstriyel internet ve bulut teknolojisi gibi Sanayi 4.0'ın temel unsurlarını kullanma dereceleri ölçülmeye çalışılmıştır. Bu rapor kapsamında, 108 teknoloji kullanıcısı ve 110 teknoloji tedarikçisi şirket ile kapsamlı bir anket çalışması gerçekleştirilmiştir. Firmaların dijital teknolojileri kullanma seviyelerine ait sonuçlar Şekil 1'de yer almaktadır.



Şekil 1. Firmaların dijital teknolojileri kullanma seviyeleri

Kaynak: TÜSiAD (2017: 43)'teki veriler kullanılarak, yazarlar tarafından hazırlanmıştır.

Şekil 1'e göre analize dahil edilen firmalardan %74'ü artırılmış sanal gerçeklik uygulamalarını, %68'i katmanlı (eklemeli) üretim teknolojilerini, %60'ı yapay zekâ ve akıllı sistemleri, %47'si simülasyon teknolojilerini, %44'ü endüstriyel interneti hiç kullanmamaktadır. Bu şekilde sevindirici olan sonuçlar; firmaların %53'ünün siber güvenlik sistemlerini, %35'inin sensörleri, %24'ünün robot ve otomasyon sistemlerini kullanıyor olmalarıdır. Grafiğe genel olarak bakıldığında; Endüstri 4.0'ın temel bileşenlerine yönelik uygulamaların artma eğiliminde olduğu, ancak bu çabaların kamu-özel sektör iş birliği içinde hızlandırılmasının gerektiği görülmektedir.

Bu çalışmanın amacı; bu dönüşüm sürecinde 2019 yılı Küresel İnovasyon Endeksi sıralamasında ilk 20 sırada yer alan ülkeler ve Türkiye'nin durumunu, teorik ve uygulamalı olarak incelemektir. Ülkelerin ihracatları içinde yüksek teknoloji ürünlerin payının artırılabilmesi ve bu yolla dış ticaret gelirlerini artırıp, cari işlemler açığı gibi kriz risklerinin önüne geçilebilmesi açısından Türkiye gibi gelişmekte olan ve cari işlemler açığı sorunu yaşayan ülkelerin Endüstri 4.0 devrimini kaçırmaması büyük bir önem taşımaktadır. Oldukça yeni bir konu olan Endüstri 4.0 ile ilgili yapılan bu ampirik çalışmanın, firmaların ve politika yapıcılarının dikkatlerini bir kez daha bu kavrama çekerek ülke ekonomisine ve ilgili literatüre önemli katkılar sağlaması beklenmektedir.

Çalışmayı literatürdeki benzerlerinden ayıran en önemli özellikleri; Endüstri 4.0 gibi oldukça yeni olan ve hakkında yeterince veri seti oluşmamış bir konunun ekonometrik analizlerle somut biçime incelenmiş olması, ele alınan örneklem, kullanılan değişkenler ve yararlanılan ekonometrik analiz yöntemleridir. Çalışma esas olarak 4 bölümden oluşmaktadır. Girişi takip eden ikinci bölümünde; konuyla ilgili yapılmış çalışmaların kısa bir özeti sunulduğu literatür taramasına yer verilmiş, üçüncü bölümde ampirik analiz gerçekleştirilmiş, dördüncü bölümde yer alan sonuç ve değerlendirmelerle çalışma tamamlanmıştır.

2. LİTERATÜR TARAMASI

Endüstri 4.0 dönüşüm süreci ile ilgili literatürde yer alan çalışmaların genellikle yeni tarihli olduğu, ama son yıllarda hızla arttığı görülmüştür. Konuyla ilgili ampirik analizlerin oldukça sınırlı kaldığı da dikkat çekmektedir. Ulaşılabilen sınırlı sayıda uygulamalı çalışmada ise; doğrudan bu süreci ölçebilen bir veri seti olmadığı için genellikle Ar-Ge harcamaları, patent başvuru sayıları, insani gelişmişlik endeksi veya yeni geliştirilen bazı inovasyon endeksleri kullanılmıştır. Endüstri 4.0 süreciyle ilgili yapılmış çalışmaların kısa bir özeti, yayınlanma tarihi sırasına göre burada derlenmiştir.

Sandu ve Ciocanel (2014), Ar-Ge harcamaları ve inovasyonun, yüksek teknoloji ürün ihracatı üzerindeki etkilerini, 26 AB ülkesinin 2006-2010 dönemi verilerini kullanarak panel veri analizi yöntemleriyle incelemişlerdir. Buna göre yüksek teknoloji ürün ihracatını en fazla etkileyen değişkenin, özel sektör tarafından gerçekleştirilen Ar-Ge harcamaları olduğunu, onu kamu kesimi tarafından gerçekleştirilen Ar-Ge harcamalarının izlediğini tespit etmişlerdir.

Tuncel ve Polat (2016), Endüstri 4.0 çerçevesinde Türkiye'deki makine endüstrisinde sektörel inovasyonun ve teknolojik dönüşümün kaynaklarını belirlemeye yönelik olarak 250 firma üzerinde yaptıkları araştırmada; firmaların yer aldığı sektörün ve bu sektördeki teknoloji yoğunluğunun, inovasyonun temel belirleyicisi olduğunu tespit etmişlerdir.

Ustabaş ve Ersim (2016), Ar-Ge harcamaları ve yüksek teknoloji ürün ihracatının ekonomik büyüme üzerindeki etkilerini, Türkiye ve Güney Kore'nin 1989-2014 dönemi verilerini kullanarak, Zivot-Andrews ve Lee-Stražicich yapısal kırılmalı birim kök testleri ve Engle-Granger ve Johansen eşbütünleşme testleriyle analiz etmişlerdir. Analizler sonucunda; Güney Kore'de yüksek teknoloji ürün ihracatının ekonomik büyümeyi kısa dönemde de uzun dönemde de artırdığı tespit edilirken, yüksek teknoloji ürün ihracatının ekonomik büyümeyi Türkiye'de sadece kısa dönemde ve sınırlı miktarda etkilediği belirlenmiştir.

Lin, Shyu ve Ding (2017), Çin ve Tayvan'daki inovasyon politikalarının sürdürülebilirliğini, Endüstri 4.0 dönüşümü çerçevesinde incelemişler ve Çin'deki çalışmaların daha çok politikalar ve yasal düzenlemeler üzerinden gittiğini, bu işlemlerde kamu kesiminin daha ön planda olduğunu, Tayvan'da ise örgün eğitim ve çalışan eğitimi üzerinde daha fazla durulduğunu belirlemişlerdir.

Günaydın (2018), Endüstri 4.0 sürecinde İstanbul'da 70.000 kişinin istihdam edildiği Çerkezköy Organize Sanayi Bölgesi'nde faaliyet gösteren 226 firma üzerinde yaptığı araştırmada; sanayicilerin ilerleyen dönemlerde özellikle yazılım ve mekanik bilgisi yüksek, elit iş gücüne olan taleplerinin artacağını belirlemiştir. Yapılan bu araştırmada, firmaların %36'sının teknoloji yoğun, %36'sının emek yoğun üretim gerçekleştirdiği, üretimin %64'ünün rutin ve manuel olarak gerçekleştiği, firmaların %44'ünün vasıflı işçi istihdam ettiği tespit edilmiştir.

Aydın (2018), Türkiye'de teknolojik ilerleme ile istihdam yapısındaki değişim arasındaki ilişkiyi, Endüstri 4.0 kapsamında, 1981-2015 dönemi verilerini kullanarak, ARDL yöntemiyle analiz etmiştir. Yazar bu çalışmada teknolojik ilerlemeyi ifade etmek üzere Ar-Ge harcamaları ve bilgi iletişim teknolojileri ihracatı verilerini, istihdam yapısını ifade etmek için de yükseköğretim mezunu olarak istihdam edilen kişi sayısını kullanmıştır. Analizler sonucunda; teknolojik ilerlemenin, istihdam yapısını, eğitim düzeyi yüksek kişiler lehine değiştirdiği bulgusuna ulaşılmıştır.

Kaygısız ve Sipahi (2018), Y kuşağı üniversite öğrencilerinin Endüstri 4.0 hakkındaki bilgi düzeylerini incelediği çalışmada; Giresun Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İşletme Bölümünde eğitim gören, 321 öğrenciye uyguladıkları anket sonucunda, öğrencilerin %83'ünün Endüstri 4.0 kavramından haberdar olduklarını ve bu öğrencilerden %50'sinin konuyu okuldaki derslerinde gördüğünü belirlemişlerdir. Öğrencilere Endüstri 4.0'ın ne ifade ettiği sorulduğunda; %23,6'sı teknoloji, %10,9'u rekabet, %18,2'si endüstri devrimi ifadelerini kullanmıştır. Öğrencilerin Endüstri 4.0'ın içeriği hakkındaki farkındalık düzeylerinin belirlenmesine yönelik soruda ise, öğrencilerden %13,2'si nesnelere interneti, %15,7'si simülasyon, %16,2'si siber güvenlik kavramlarını duyduklarını belirtmişlerdir. Çalışmadan elde edilen bulguları genel olarak değerlendiren araştırmacılar; Y kuşağının teknolojik yenilikler konusunda kuşkucu olduklarını, yenilikleri dikkate almadan önce diğer insanlar tarafından o yeniliğin kullanıldığını görmek istediklerini ifade etmişlerdir.

Yüksekbilgili ve Çevik (2018), Endüstri 4.0 kapsamında Türkiye'nin yerinin tespitine ilişkin yaptıkları çalışmada, bu konuda ülkeye öncülük eden 6 firmanın üst düzey yöneticileriyle yüz yüze görüşmeler yapmışlar ve firmaların, Endüstri 4.0'ın İşsiz Fabrikalar sayesinde %70'e yakın enerji tasarrufu sağlayacağını beklediklerini, Türkiye'nin şu anda Endüstri 2.5 seviyesinde olduğunu, Endüstri 4.0'ı yakalayabilmesi için kamu ve özel sektöre büyük görevler düştüğünü ifade ettiklerini belirtmişlerdir.

Maresova ve diğerleri (2018), Endüstri 4.0'ın sonuçlarına ilişkin gerçekleştirdikleri çalışmada; 2014-2018 döneminde yayınlanan ve Web of Science, Scopus ve Science Direct endekslerinde taranan 2275 makaleyi, anahtar kelimeler üzerinden incelemişler ve gelecek dönemlerde iş ve kabiliyetler noktasında, akıllı teknolojilere uyum konusunda, yapay zekâli üretim teknolojilerinde ve dijitalleşmede önemli değişimlerin yaşanacağını tespit etmişlerdir.

Dalenogare ve diğerleri (2018), Endüstri 4.0'ın sanayi performansı üzerindeki beklenen etkilerini ortaya çıkartabilmek için Brezilya'da faaliyet gösteren 2225 firmaya anket uygulamışlar ve Endüstri 4.0 çerçevesinde yürütülen çabaların umut verici olduğunu fakat hızlı gelişen teknolojilere uyumun henüz beklenen seviyelerde olmadığını, işletmelerde geleneksel üretim yöntemlerinin ağırlıklı olarak kullanıldığını tespit etmişlerdir.

Öztürk ve Alaşahan (2019), Türkiye dâhil seçilmiş 10 ülkede endüstri 4.0 uygulamalarının değerlendirilmesini, 2011-2016 dönemi GSYH, küresel inovasyon endeksi, ileri teknoloji ihracatı, patent başvuru sayısı ve Ar-Ge harcamaları verilerini kullanarak, Pedroni panel eşbütünleşme testi ve Granger panel nedensellik testi yardımıyla araştırmışlardır. Analizler sonucunda; yüksek teknoloji ürünü ihracatının, milli geliri pozitif, Ar-Ge harcamalarının ise negatif etkilediği belirlenmiştir. Nedensellik analizi sonucunda ise; GSYH ve patent başvurularından küresel inovasyon endeksine doğru tek yönlü nedensellik ilişkileri tespit edilmiştir.

Mohnen (2019), Ar-Ge harcamaları, inovasyon ve verimlilik arasındaki ilişkileri inceleyen çalışmalara yönelik gerçekleştirdiği detaylı literatür taramasında; Schumpeter'in de ifade ettiği gibi inovasyonun, ekonomik büyümenin lokomotifini olduğunu tespit etmiştir. Bu da yürütülecek Endüstri 4.0 çalışmalarının, ülkelerin ekonomik büyümelerini ivmelendireceğini göstermektedir.

Literatürde yer alan çalışmalara genel olarak bakıldığında; araştırmacıların doğrudan Endüstri 4.0 sürecini ölçmekte zorlandıkları, çevresel değişkenler üzerinden bu dönüşümü analiz etmeye çalıştıkları görülmektedir. Yapılan bu çalışmanın; doğrudan Küresel İnovasyon Endeksi'ni kullanması, ampirik bir analiz barındırması ve analizde yer verilen diğer değişkenler yönüyle literatüre bir katkı sağlaması beklenmektedir.

3. AMPİRİK ANALİZ ve BULGULAR

3.1. Veri Seti

Bu çalışmanın ampirik analiz aşamasında; 2019 yılı Küresel İnovasyon Endeksi sıralamasında ilk 20 sırada yer alan ülkeler ve Türkiye'ye ait 2013-2019 dönemi verileri kullanılmıştır. Bu çalışmada ülkelerin Endüstri 4.0 sürecine uyumunun bir göstergesi olarak Küresel İnovasyon Endeksi (Global Innovation Index, *GII*) alınmış³ ve bu endeksi etkilediği düşünülen Ar-Ge harcamaları (Research and Development Expenditure, Milyar Dolar, *RDE*)⁴, Ar-Ge alanında çalışan uzman personel sayısı (Research and Development Personnel, Kişi Sayısı, *RDP*)⁵, kişi başına düşen milli gelir (Gross Domestic Product Per Capita, Dolar, *GDPPC*) ve İnsani Gelişmişlik Endeksi (Human Development Index, *HDI*)⁶ verileri kullanılmıştır. Bütün verilerin doğal logaritmaları alınarak analizlere dâhil edilmiştir. Veriler Dünya Fikrî Mülkiyet Örgütü (World Intellectual Property Organization, 2019), Dünya Bankası (World Bank, 2021b, 2021c, 2021d) ve Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı'ndan (United Nations Development Programme, 2019) elde edilmiştir. Veri setine ait tanımlayıcı istatistikler Ek 1'de, veriler arasındaki korelasyon katsayıları Ek 2'de yer almaktadır.

3.2. Ekonometrik Model

Bu çalışmada bağımlı değişken olarak; ülkelerin Endüstri 4.0 sürecine uyumlarının bir göstergesi olan Küresel İnovasyon Endeksi alınmış, bağımsız değişken olarak ise bu endeksi etkilediği düşünülen Ar-Ge

³ Endüstri 4.0 sürecinin bir temsilcisi olarak *GII* verisinin kullanıldığı çalışma örneği için bakınız: Sağlar ve Dereli (2018); Öztürk ve Alaşahan (2019).

⁴ RDE verisi; World Bank'den (2021c) alınan GDP verileri ile World Bank'den (2021d) alınan GDP içinde R&D'nin payı verilerinin çarpılıp, 100'e bölünmesiyle elde edilmiştir.

⁵ RDP verisi de; World Bank'den (2019e) alınan, bir milyon kişi içinde R&D faaliyetleriyle uğraşan araştırmacı sayısı verilerinin World Bank'den (2019f) alınan nüfus verileriyle çarpılıp, 1 milyona bölünmesiyle elde edilmiştir.

⁶ HDI verileri (0-1) aralığında olacak şekilde yayınlanmaktadır. Bu verilerin doğrudan logaritması alındığında negatif değerler ortaya çıkmaktadır. Bu sorunu çözebilmek için; HDI verileri 100 ile çarpılarak, değerler % haline getirilmiş, sonra logaritmaları alınmıştır. Bu verinin kullanılma nedeni; İçsel Büyüme Modellerindeki artan insani gelişmişlik düzeyinin, beşerî sermayeyi artırarak, ülkelerin teknolojik ilerlemelerini ve ekonomik büyümelerini olumlu yönde etkileyeceği beklentisidir. Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı (UNDP) tarafından hazırlanan HDI; ülkelerdeki sağlık, eğitim ve gelir gibi temel konulardaki seviyeyi ölçmektedir (UNDP, 2018). Bu yönüyle beşerî sermayenin iyi bir göstergesidir. HDI'nin bu amaçla kullanıldığı çalışma örnekleri için bakınız: Yılmaz ve Danişoğlu (2017); Uçan ve Koçak (2018).

harcamaları, Ar-Ge alanında çalışan uzman personel sayısı, kişi başına düşen milli gelir ve insani gelişmişlik endeksi verileri kullanılmıştır. Verilerin seçiminde ve model kurulumunda Sağlar ve Dereli (2018); Öztürk ve Alaşahan (2019)⁷ çalışmaları temel alınmıştır (Eşitlik 1).

$$\ln GI_{it} = \beta_0 + \beta_1 \ln RDE_{it} + \beta_2 \ln RDP_{it} + \beta_3 \ln GDPPC_{it} + \beta_4 \ln HDI_{it} + e_{it} \quad (1)$$

Burada i analize dahil edilen ülkeleri göstermekte olup, $i = 1, \dots, 21$; t , analize dahil edilen zaman dilimini göstermekte olup, $t = 2013, \dots, 2019$ şeklindedir. e_{it} rassal yürüyüş sürecine sahip hata terimleri serisini göstermektedir. Ar-Ge alanında çalışan uzman sayısındaki, Ar-Ge harcamalarındaki, kişi başına düşen milli gelirdeki ve insani gelişmişlik seviyesindeki artışların, ülkelerin yenilik yapma yetisini olumlu yönde etkileyeceği beklendiği için yapılacak analizler sonucunda $\beta_1 > 0$; $\beta_2 > 0$; $\beta_3 > 0$ ve $\beta_4 > 0$ çıkması beklenmektedir.

3.3. Yöntem

Bu çalışmada serilerin durağanlık sınamaları; LLC, IPS, Fisher ADF ve Fisher PP panel birim kök testleriyle gerçekleştirilmiştir. Panel regresyon analizleri; havuzlanmış panel veri yöntemi, sabit etkiler yöntemi ve rassal etkiler yöntemi yardımıyla gerçekleştirilmiştir. Yapılan panel regresyon analizlerinden hangisinin daha geçerli olduğu; Hausman sınamasıyla belirlenmiştir. Analize dâhil edilen değişkenler arasındaki nedensellik ilişkileri, Granger panel nedensellik testi ile incelenmiştir.

3.4. Durağanlık Sınaması

Bu çalışmada analiz dönemi kısa olmakla birlikte, seriler zaman içinde anormal dalgalanmalar gösterdiğinde, bu tür serilerle yapılacak analizlerde yanıltıcı sonuçlar (sahte regresyon sorunu) ile karşılaşılabilir. Bu nedenle öncelikle serilere durağanlık sınaması yapılması, analizin sonraki aşamalarında kullanılacak yöntemlerin de durağanlık sınaması sonuçlarına göre belirlenmesi gerekmektedir (Torres-Reyna, 2017). Bu çalışmada serilerin durağanlığı Levin, Lin ve Chu (2002) tarafından geliştirilen LLC, Im, Pesaran ve Shin (2003) tarafından geliştirilen IPS, Maddala ve Wu (1999) tarafından geliştirilen ADF-Fisher Ki-Kare ve PP-Fisher Ki-Kare panel birim kök testleriyle sınanmıştır. Bu testlerin H_0 hipotezi; "Seride birim kök vardır" şeklindedir. Bu testler genel olarak Eşitlik 2'yi temel almaktadır:

$$y_{it} = \rho_i y_{it-1} + X_{it} \delta_i + u_{it} \quad (2)$$

Burada birim kök parametresi olmaktadır. LLC testi, bu parametrenin yatay kesitler arasında değişmediğini (homojen olduğunu) varsayarken, IPS testi bu parametrenin yatay kesitler arasında değişebileceğini (heterojen olduğunu) göz önünde bulundurmaktadır. Fisher tipi testler ise parametrik olmayan ve panel veride birim kökü sınyabilmek için, her bir yatay kesit birimi için elde edilen birim kök için test istatistiklerinin olasılık değerlerinin bir bileşimine dayanan testlerdir (Inal, 2009: 27). Panel birim kök sınaması sonuçları Çizelge 1'de yer almaktadır.

Çizelge 1. Panel birim kök sınaması sonuçları

Değişkenler	LLC	IPS	Fisher ADF	Fisher PP
LnGI	-24,89*** (0,00)	-5,41*** (0,00)	75,50*** (0,00)	73,22*** (0,00)
LnRDE	-7,77*** (0,00)	-2,35*** (0,00)	71,67*** (0,00)	64,28** (0,01)
LnRDP	-10,53*** (0,00)	-1,17 (0,11)	58,59** (0,04)	139,59*** (0,00)
LnGDPPC	-40,61*** (0,00)	-7,98*** (0,00)	101,44*** (0,00)	50,21 (0,18)
LnHDI	-7,66*** (0,00)	-193,92*** (0,00)	30,77 (0,85)	114,01*** (0,00)

Not: *** ve **, sırasıyla %1 ve %5 anlamlılık düzeyinde durağanlığı göstermektedir. Parantez içindekiler olasılık değerleridir.

⁷ Öztürk ve Alaşahan (2019) kurdukları ekonometrik modelde patent başvuru sayılarına da yer vermişlerdir. Bu verinin, Küresel İnovasyon Endeksi ile yakın etkileşim içinde olduğu (Küresel İnovasyon Endeksi tarafından temsil edildiği) göz önünde bulundurularak, tarafımızdan modelden dışlanmış, bunun yerine ülkelerin beşerî sermayesinin önemli bir göstergesi olan İnsani Gelişmişlik Endeksi verileri modele dâhil edilmiştir. Yine Öztürk ve Alaşahan (2019) analizlerinde ülkelerin toplam GSYH'sini kullanırken, bu çalışmada kişi başına düşen GSYH verileri kullanılarak, çalışma daha ileri bir noktaya taşınmıştır.

Çizelge 1'deki sonuçlara göre; bütün seriler düzey değerlerinde durağandır. Serilerin düzeyde durağan çıkmasının en önemli nedenleri; bazı serilerin endeks değerlerinden oluşması, tüm serilerin logaritmaları alınarak aykırı değerlerin ortadan kaldırılmış olması ve çalışmanın zaman boyutunun kısa olmasıdır. Her ne kadar LnRDP serisi IPS'de, LnGDPPC serisi Fisher PP'de, LnHDI serisi Fisher ADF'de durağan gözükmesine de bu değişkenler için yapılan diğer üç testin sonucuna göre bu seriler de düzeyde durağan kabul edilmiştir. Analizde kullanılacak tüm seriler düzey değerlerinde durağan çıktığı için bu değişkenler kullanılarak gerçekleştirilecek panel regresyon analizlerinde sahte regresyon sorunu ile karşılaşılmayacaktır.

3.5. Panel Regresyon Analizi

Analizde kullanılan seriler düzey değerlerinde durağan çıktığında, regresyon analizleri Havuzlanmış Panel En Küçük Kareler (Havuzlanmış Panel EKK) yöntemi, sabit etkiler yöntemi veya rassal etkiler yöntemi yardımıyla gerçekleştirilebilmektedir. Bu yöntemlerden Panel EKK; paneli oluşturan yatay kesitler için birim etkilerinin ve zaman etkilerinin olmadığını varsayarken, sabit etkiler yöntemi; bu etkilerin sabit olduğunu, rassal etkiler yöntemi ise rassal olarak değişebileceğini kabul etmektedir (Baltagi, 2008: 22-27). Bu çalışmada panel regresyon analizi her üç yöntemle de gerçekleştirilerek, olası bütün durumlar göz önünde bulundurulmaya çalışılmıştır. Elde edilen sonuçlar Çizelge 2'de yer almaktadır.

Çizelge 2. Panel regresyon analizi sonuçları

Değişkenler	Havuzlanmış Panel EKK	Sabit Etkiler	Rassal Etkiler
LnRDE	-0,03* (0,06)	-0,13** (0,00)	-0,05* (0,08)
LnRDP	0,04** (0,03)	0,17*** (0,00)	0,06* (0,05)
LnGDPPC	0,09*** (0,00)	0,16*** (0,00)	0,09** (0,03)
LnHDI	1,11*** (0,00)	1,25* (0,09)	0,99*** (0,00)
Sabit Terim	-1,66* (0,08)	-2,37 (0,47)	-1,04 (0,49)
R ²	0,35	0,95	0,20
\bar{R}^2	0,34	0,93	0,17
F ist.	19,94 (0,00)	77,15 (0,00)	8,92 (0,00)
DW	1,95	1,00	1,79

Not: ***, İlgili katsayının %1 anlamlılık düzeyine sahip olduğunu göstermektedir. Parantez içindekiler olasılık değerleridir.

Çizelge 2'de elde edilen sonuçlardan hangisinin daha güvenilir olduğunu belirleyebilmek için Hausman içsellik sınaması yapılmıştır. Hausman (1978) tarafından geliştirilen bu test; özellikle sabit etkiler modeli ile rassal etkiler modeli arasındaki seçimde etkin olup, H_0 hipotezi; "Etkiler rassaldır" şeklindedir (Wooldridge, 2002: 288). Hausman sınaması sonuçları Çizelge 3'te yer almaktadır.

Çizelge 3. Hausman Sınaması sonuçları

	Ki-Kare İstatistiği	Karar
Yatay Kesit Etkileri Rassal	10,01** (0,04)	Yatay kesit etkileri sabittir.
Periyot Etkileri Rassal	0,00 (1,00)	Periyot etkileri rassaldır.
Yatay Kesit ve Periyot Etkileri Rassal	4,60 (0,33)	Yatay kesit ve periyot etkileri bir arada değerlendirildiğinde, etkiler rassaldır.

Not: **, H_0 hipotezinin %5 anlamlılık düzeyinde reddedildiğini ve etkilerin sabit olduğunu göstermektedir. Parantez içindekiler olasılık değerleridir.

Çizelge 3'teki sonuçlara göre bu çalışmada yatay kesit ve periyot etkileri bir arada değerlendirildiğinde, etkiler rassaldır. Bu durumda Çizelge 6'daki sonuçlardan, en son sütunda yer alan rassal etkiler modeli tahmin sonuçları daha güçlüdür. Bu sonuçlara göre; Ar-Ge harcamaları %1 arttığında, ülkelerin inovasyon

seviyesi %0,05 oranında azalmaktadır. Bu sonuç, önsel beklentilerimizle uyuşmamaktadır. Bu sonucun nedeninin; Ar-Ge harcamalarının etkin yürütülememesi olabileceği değerlendirilmektedir. Ar-Ge alanında çalışan uzman araştırmacı sayısı %1 arttığında, ülkelerin inovasyon seviyesi %0,06 oranında artmıştır. Elde edilen bu sonuç, Romer (1990) tarafından dile getirilen Yaratıcı Fikirler İktisadı görüşüyle uyumludur. Bu düşünceye göre; bir ekonomide yaratıcı fikirler arttığında, ülkelerin inovasyon ve teknoloji seviyesi artarak, dış ticaretteki rekabet gücünü ve ekonomik büyümesini olumlu yönde etkileyecektir (Jones, 2007: 74-80). Paneli oluşturan ülkelerdeki kişi başına düşen milli gelir %1 arttığında inovasyon seviyesi %0,09 oranında artmıştır. Bu sonuç da iktisatta yerleşik Etkin Ücret Teorisi ile uyumlu olup; bireylerin harcanabilir gelirleri arttığında daha sağlıklı beslenecekleri ve eğitime daha fazla kaynak ayırabilecekleri, bu yolla verimliliklerinin artacağı tezini desteklemektedir. Hatta Etkin Ücret Teorisi'ne göre; geliri yükselen aileler çocuklarını da daha sağlıklı ve eğitilmiş yetiştirecekleri için ileriki dönemlerde de iş gücü verimliliği ve ekonomik büyüme artacaktır (Yıldırım, Karaman ve Taşdemir, 2009: 296-297). Bu çizelgedeki en güçlü sonuç; insani kalkınmışlık düzeyi ile ilgili elde edilmiştir. Buna göre; analize dâhil edilen ülkelerin insani gelişmişlik seviyeleri %1 arttığında, inovasyon seviyeleri %0,99 oranında artmaktadır. O halde inovasyon seviyelerini yükseltmek ve Endüstri 4.0 dönüşüm sürecini başarıyla gerçekleştirebilmek isteyen ülkelerin; yurttaşlarının insani gelişmişlik seviyelerini geliştirmeye daha fazla önem vermelerinin gerektiği görülmektedir.

3.6. Nedensellik Sınaması

Analize dâhil edilen değişkenler düzey değerlerinde durağan olduğu için arasındaki nedensellik ilişkileri, Granger (1969) panel nedensellik testi ile incelenmiştir. Ayrıca çalışmanın bu aşamasında Dumitrescu ve Hurlin (2012) panel nedensellik testi kullanılmaya çalışılmıştır. Ancak Dumitrescu ve Hurlin (2012) panel nedensellik testi düzey değerlerinde durağan olan panel veriler için uygun bir test olmasına rağmen panel verinin zaman boyutunun kısa olduğu durumlarda sonuç vermemektedir. O açıdan bu çalışmada kullanılması mümkün olmamıştır. Granger nedensellik testi; serilerin düzey değerlerinde durağan olduğunda etkin sonuçlar üretebilen, bütün değişkenleri bağımlı ve bağımsız değişken olarak eş-anlı biçimde kullanabilen ve ekonometrik analizlerde yaygın biçimde yararlanılan bir testtir. Y ve X şeklindeki iki değişken arasında Granger (1969) panel nedensellik testi, aşağıdaki eş-anlı denklem sistemi yardımıyla gerçekleştirilmektedir.

$$Y_{it} = \alpha_i + \sum_{k=1}^m \gamma_{ik} Y_{i,t-k} + \sum_{k=1}^m \beta_{ik} X_{i,t-k} + \varepsilon_{it} \quad (3)$$

$$X_{it} = \theta_i + \sum_{k=1}^m \delta_{ik} X_{i,t-k} + \sum_{k=1}^m \theta_{ik} Y_{i,t-k} + \varepsilon_{it} \quad (4)$$

Bu testte sınanan hipotezler:

$H_0: \beta_{ik} = 0$ Bütün i 'ler için. Yani bütün yatay kesitlerde X 'ten Y 'ye doğru nedensellik ilişkisi yoktur

$H_1: \beta_{ik} \neq 0$ Bütün i 'ler için. Yani bütün yatay kesitlerde X 'ten Y 'ye doğru nedensellik ilişkisi vardır

Eşitlik 3 ve Eşitlik 4'te yer alan optimum gecikme uzunluğu olup, bu değeri belirlemeye yönelik yapılan işlem sonuçları Ek 3'te yer almaktadır. Buna göre optimum gecikme uzunluğu 2 olup, 2 gecikmeli Granger (1969) panel nedensellik testi sonuçları Çizelge 4'te yer almaktadır.

Çizelge 4. Panel Nedensellik Testi sonuçları

H ₀ Hipotezi	Gözlem Sayısı	F-istatistiği	Olasılık
LnRDE → LnGII	105	3,14**	0,04
LnGII → LnRDE		0,04	0,95
LnRDP → LnGII	105	6,08***	0,00
LnGII → LnRDP		2,92*	0,05
LnGDPPC → LnGII	105	5,49***	0,00
LnGII → LnGDPPC		1,09	0,33
LnHDI → LnGII	105	4,70**	0,01
LnGII → LnHDI		0,60	0,54
LnRDP → LnRDE	105	1,05	0,35
LnRDE → LnRDP		0,64	0,52
LnGDPPC → LnRDE	105	1,38	0,25
LnRDE → LnGDPPC		0,71	0,49
LnHDI → LnRDE	105	0,07	0,93
LnRDE → LnHDI		0,76	0,46
LnGDPPC → LnRDP	105	4,89***	0,00
LnRDP → LnGDPPC		0,52	0,59
LnHDI → LnRDP	105	3,67**	0,02
LnRDP → LnHDI		0,81	0,44
LnHDI → LnGDPPC	105	2,14	0,12
LnGDPPC → LnHDI		0,39	0,67

Not: → ; İlk değişkenden, ikinci değişkene doğru bir nedensellik ilişkisinin olmadığını göstermektedir. ***, ** ve *; İlk değişkenden ikincisine sırasıyla %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeyinde nedensellik ilişkisinin var olduğunu göstermektedir.

Çizelge 4'teki sonuçlara göre; Ar-Ge harcamalarından inovasyon seviyesine doğru tek yönlü; Ar-Ge alanında çalışan araştırmacı sayısı ile inovasyon seviyesi arasında karşılıklı; kişi başına düşen milli gelirden inovasyon seviyesine doğru tek yönlü; insani gelişmişlik seviyesinden inovasyon seviyesine doğru tek yönlü; kişi başına düşen milli gelirden Ar-Ge alanında çalışan uzman sayısına doğru doğru tek yönlü; ve insani gelişmişlik seviyesinden Ar-Ge alanında çalışan uzman sayısına doğru doğru tek yönlü nedensellik ilişkisi vardır. Bu durumda inovasyon seviyelerini artırmak isteyen ülkelerin Ar-Ge harcamalarını, Ar-Ge alanında istihdam ettikleri araştırmacı sayılarını, kişi başına düşen milli gelirlerini ve insani gelişmişlik seviyelerini artırıcı politikalar uygulamalarında yarar vardır.

4. SONUÇ ve DEĞERLENDİRME

Bu çalışmada; Endüstri 4.0 dönüşüm sürecinde Türkiye ve seçilmiş ülkelerin durumunu analiz edebilmek için 2019 yılı Küresel İnovasyon Endeksi sıralamasında ilk 20 sırada yer alan ülkeler ve Türkiye'ye ait 2013-2019 dönemi Küresel İnovasyon Endeksi, Ar-Ge harcamaları, Ar-Ge alanında çalışan uzman personel sayısı, kişi başına düşen milli gelir ve İnsani Gelişmişlik Endeksi verileri kullanılmıştır. Serilerin durağanlık sınamaları LLC, IPS, Fisher ADF ve Fisher PP panel birim kök testleriyle gerçekleştirilmiş ve bütün seriler düzey değerlerinde durağan oldukları belirlenmiştir. Panel regresyon analizleri havuzlanmış panel veri analizi yöntemi, sabit etkiler yöntemi ve rassal etkiler yöntemi yardımıyla gerçekleştirilmiştir. Yapılan Hausman sınamasında rassal etkiler yöntemi ile elde edilen sonuçların daha geçerli olduğu belirlenmiştir. Buna göre analize dâhil edilen 21 ülkede, 2013-2019 döneminde Ar-Ge harcamaları %1 arttığında, ülkelerin inovasyon seviyesi %0,05 oranında azalmıştır. Ar-Ge alanında çalışan uzman araştırmacı sayısı %1 arttığında, ülkelerin inovasyon seviyesi %0,06 oranında artmıştır. Kişi başına düşen milli gelir %1 arttığında inovasyon seviyesi %0,09 oranında artmıştır. İnsani gelişmişlik seviyeleri %1 arttığında ise inovasyon seviyeleri %0,99 oranında artmıştır. Elde edilen bulgular literatürde yer alan Öztürk ve Alaşahan (2019) ve Mohnen (2019) çalışmasıyla doğrudan, Sandu ve Ciocanel (2014) çalışmasıyla dolaylı olarak uyumludur.

Analize dâhil edilen değişkenler arasındaki nedensellik ilişkileri, Granger (1969) nedensellik testi ile incelenmiştir. Bu test sonucunda; Ar-Ge harcamalarından inovasyon seviyesine doğru tek yönlü; Ar-Ge alanında çalışan araştırmacı sayısı ile inovasyon seviyesi arasında karşılıklı; kişi başına düşen milli gelirden inovasyon seviyesine doğru tek yönlü; insani gelişmişlik seviyesinden inovasyon seviyesine doğru tek yönlü; kişi başına düşen milli gelirden Ar-Ge alanında çalışan uzman sayısına doğru doğru tek yönlü ve insani gelişmişlik seviyesinden Ar-Ge alanında çalışan uzman sayısına doğru doğru tek yönlü nedensellik ilişkileri tespit edilmiştir.

Bu çalışmadan elde edilen bulgulara dayanarak; inovasyon seviyelerini artırmak ve bu yolla Endüstri 4.0 Sanayi Devrimini yakalamak isteyen ülkelerin; Ar-Ge harcamalarını, Ar-Ge alanında istihdam ettikleri araştırmacı sayısını, kişi başına düşen milli gelirlerini ve insani gelişmişlik seviyelerini artırıcı politikalar uygulamalarında yarar olduğu söylenebilir. Bunların gerçekleştirilebilmesi için başta eğitim, sağlık ve Ar-Ge harcamalarının artırılması, bu tür hizmet ve faaliyetlerin tüm vatandaşlar için yaygın hale getirilmesi gerekmektedir. Ekonomi biçiminin tanımı gereği; sahip olunan kıt beşerî ve finansal sermayenin de bu amaçlar doğrultusunda etkin kullanımına özel bir önem verilmelidir. Özellikle Türkiye gibi yüksek teknoloji ürün ihracatı oldukça düşük olan ülkelerin, Endüstri 4.0 sürecini daha yakından takip etmesi ve sürekli teknoloji ithal eden ülke konumundan çıkıp, teknolojiyi üreten ve ihraç eden ülke pozisyonuna geçmesi için gerekli çabayı göstermesi gerekmektedir. Bunun için eğitim sisteminin istikrarlı ve yenilik üretir şekilde planlanması, sahip olunan yüksek miktardaki genç nüfusun mesleki yeterliliklerinin artırılması, ülkedeki işsizlik (özellikle de genç işsizlik) sorunlarının bir an önce çözülmesi gerekmektedir. Teknoloji yatırımlarına, adil ve şeffaf devlet teşvikleri mutlaka sağlanmalıdır. Teknoloji yoğun yatırım yapacak yabancı firmalar ülkeye davet edilmeli ve onlara gerekli yasal ve hukukî güvenceler sağlanmalıdır. Yurt içinde faaliyet gösteren yerli firmaların dışa açılabilmesi, üretim teknolojilerini ve yönetim sistemlerini geliştirebilmeleri için ihtiyaç duyulan uzman personel desteği⁸ ve finansal kaynaklar sağlanmalıdır. Aksi takdirde Birinci ve İkinci Sanayi Devrimlerini kaçıran Osmanlı İmparatorluğu'nun dış borç sorunu gibi, Türkiye Cumhuriyeti de dış ticaret açığının neden olduğu cari açık ve dış borç sorununu aşmada problem yaşayarak, sürdürülebilir ve yüksek bir ekonomik büyüme seviyesine ulaşmada zorlanacaktır.

Son olarak; Endüstri 4.0 dönüşüm sürecinin, piyasadaki arz ve talep yapısında önemli değişimlere neden olacağı, buna bağlı olarak iş gücünden beklentilerin ve istihdam piyasalarının önemli ölçüde değişeceği hesaba katılmalı ve ileride büyük ölçekli yapısal (teknolojik) işsizlik sorunları ile karşılaşmamak için şimdiden iş gücünün eğitimi ve yeni sürece adaptasyonu ile ilgili çalışmalar başlatılmalıdır. Bu süreç bir yandan bazı işkollarında insan gücüne duyulan ihtiyacı azaltırken, diğer yandan yüksek nitelikli, teknolojiye yön verebilecek kişilere olan ihtiyacı artıracaktır. Yurt içi eğitim sistemi, yurt dışı eğitim iş birliği anlaşmaları, staj ve çalışma şartları bu doğrultuda yeniden dizayn edilmelidir. Bu konuda da kamu kesimi ile özel sektör yakın temas içinde olmalı ve sektörün talepleri sürekli olarak göz önünde tutulmalıdır. Üniversiteler bu değişimde lokomotif rolü üstlenmeli, teknokentler ve üniversite-sanayi-kamu kesimi iş birliği protokolleri imzalanıp, etkin biçimde hayata geçirilmelidir. Ayrıca Ar-Ge çalışmaları ile üretilen bilgiler ürüne, bu ürünleri endüstriye üretime dönüştürülerek, ülkelerin teknoloji yoğun ihracatları artırılmalıdır. Yeni geliştirilen ürünlerin zaman kaybetmeksizin patentlenmesi, bu çalışmalara zaman, emek ve kaynak ayıran kişi ve kuruluşların gelirlerini artırarak, onları yeni çalışmalar konusunda şevklendirecektir. Yaşanacak Endüstri 4.0 dönüşümüyle birlikte üretimde verimlilik artışları ve maliyet düşüşleri yaşanacağı için kitlesel üretime ve tüketimin artması beklenmektedir. Bu nedenle firmaların bu üretimi hanehalkına ulaştıracak büyük ölçekli dağıtım kanallarını kurmalarında, devletlerin de bu ürünlerin güvenli ve ekonomik biçimde taşınmasını mümkün kılacak altyapı ve üst yapı çalışmalarını hızlandırmalarında yarar vardır.

Bu çalışmanın en önemli kısıtı; doğrudan Endüstri 4.0 sürecini ölçebilecek bir verinin bulunmamasıdır. İlerleyen dönemlerde bu dönüşümü resmedebilecek yeni değişkenler tanımlandığında (yeni veri setleri ortaya çıktığında) araştırmacıların analizlerini bu verileri kullanarak yapmaları daha net sonuçlara ulaşmalarını sağlayabilecektir.

⁸ Bu konuda üniversite-sanayi iş birliğine özel bir önem verilmesi, sanayi kuruluşlarına danışmanlık/mentörlük yapan akademisyenlere kariyer ve maaşlar yönünden akademik teşvik uygulanması yararlı olabilecektir.

KAYNAKÇA

- ARSLAN, O. (2018), **Dijital Dönüşüm: Sanayi 4.0**, 21. Uluslararası İktisat Öğrencileri Kongresi, 25-27 Nisan, İzmir.
- AYDIN, E. (2018), **Türkiye’de Teknolojik İlerleme ile İstihdam Yapısındaki Değişme Projeksiyonu: Endüstri 4.0 Bağlamında Ampirik Analiz**, Yönetim Bilimleri Dergisi, 16 (31), 461-471.
- BALTAĞI, B. H. (2008), **Econometric Analysis of Panel Data**, 4th Edition, New York: John Wiley & Sons.
- BANGER, G. (2017), **Endüstri 4.0**, Dorlion Yayınları, Ankara.
- DALENOGARE, L. S., BENITEZ, G. B., AYALA N. F. ve FRANK, A. G. (2018), **The Expected Contribution of Industry 4.0 Technologies for Industrial Performance**, International Journal of Production Economics, 204, 383-394.
- DERELİ, S. (2015), **Klasikten Küresele Endüstri İlişkileri**, Dorlion Yayınları, Ankara.
- DİKKAYA, M., GENÇER, Ü. ve AYTEKİN, İ. (2018), **Endüstri 4.0 Devriminin Ekonomik Etkileri Üzerine**, 12. Uluslararası Kamu Yönetimi Sempozyumu, 25-27 Ekim, Kırıkkale.
- ERSOY, A. R. (2017), **Birinci, İkinci ve Üçüncü Sanayi Devrimi ve ardından Endüstri 4.0**, <http://www.makinamagazin.com.tr/haber/birinci-ikinci-ve-ucuncu-sanayi-devrimi-ve-ardindan-endustri-40/5186>, (Erişim Tarihi: 03.10.2019).
- FIRAT, S. Ü. ve FIRAT, O. Z. (2017), **Sanayi 4.0 Devrimi Üzerine Karşılaştırmalı Bir İnceleme: Kavramlar, Küresel Gelişmeler ve Türkiye**, Toprak İşveren Dergisi, 114, 10-23.
- GÜNAYDIN, D. (2018), **Türkiye’de Dördüncü Sanayi Devrimini Beklerken: Çerkezköy Organize Sanayi Bölgesi’nde Bir Araştırma**, Istanbul Management Journal, 29 (85), 73-106.
- HAUSMAN, J. A. (1978), **Specification Tests in Econometrics**, Econometrica, 46, 1251-1272.
- HP (2018), **HP İnce İstemci Ailesi**, http://h20195.www2.hp.com/v2/GetDocument.aspx?docname=4AA45632TRE&doctype=data%20sheet&doclang=TR_TR&searchquery=&cc=tr&lc=tr, (Erişim Tarihi: 08.10.2019).
- İM, K. S., PESARAN, M. H. ve SHIN, Y. (2003), **Testing for Unit Roots in Heterogeneous Panels**, Journal of Econometrics, 115, 53-74.
- İNAL, A. (2009), **Durağan Olmayan Paneller ve Bir Uygulama**, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- JONES, C. I. (2007), **İktisadi Büyüme**, 2. Basım, (Çevirenler: Sanlı Ateş ve İsmail Tuncer), Literatür Yayıncılık, İstanbul.
- KAGERMANN, H., WAHLSTER, W. ve HELBİG, J. (2013), **Alman İmalat Endüstrisinin Geleceğini Güvence Altına Almak: Stratejik Girişim Industrie 4.0’ın Uygulamaya Konulması İçin Tavsiyeler**, Industrie 4.0 Çalışma Grubu Son Raporu.
- KAYGISIZ, E. ve SİPAHİ, H. (2018), **Y Kuşağı Üniversite Öğrencilerinin Bireysel Yenilik ve Endüstri 4.0 Bilgi Düzeyleri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi**, Gaziantep University Journal of Social Sciences, 18 (2), 922-936.
- LEVIN, A., LIN, C. F. ve CHU, C. (2002), **Unit Root Tests in Panel Data: Asymptotic and Finite-Sample Properties**, Journal of Econometrics, 108, 1-24.
- LİN, K. C., SHYU, J. ve DİNG, K. (2017), **A Cross-Strait Comparison of Innovation Policy under Industry 4.0 and Sustainability Development Transition**, MDPI Sustainability, 9 (786), 1-17.
- MADDALA, G. S. ve WU, S. (1999), **A Comparative Study of Panel Data Unit Root Tests and a Simple Alternative**, Oxford Bulletin of Economics and Statistics, 61, 631-652.
- MARESOVA, P., SOUKAL, I., SVOBODOVA, L., HEDVICAKOVA, M., JAVANMARDI, E., SELAMAT, A. ve KREJCAR, O. (2018), **Consequences of Industry 4.0 in Business and Economics**, Economies, 4 (46), 1-14.
- MOHNEN, P. (2019), **R&D, Innovation and Productivity**, Maastricht University and UNU-MERIT, Growth Welfare Innovation Productivity, WP, N. 07/2019.
- ÖZDOĞAN, O. (2017), **Dördüncü Sanayi Devrimi ve Endüstriyel Dönüşüm Anahtarları**, Pusula Yayıncılık ve İletişim, İstanbul.
- ÖZTÜRK, S. ve ALAŞAHAN, Y. (2019), **Türkiye’de Endüstri 4.0 Uygulamalarının Değerlendirilmesi: Panel Veri Analiz**, Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 61, 1-18.
- ROMER, P. M. (1990), **Endogenous Technological Change**, Journal of Political Economy, 98 (5), 71-101.

- SAĞLAR, U. ve DERELİ, D. D. (2018), **Türkiye ve Sanayi 4.0: Yapısal Bir Değerlendirme**, Current Debates in Economics, JOPEC.
- SANDU, S. ve CIOCANEL, B. (2014), **Impact of R&D and Innovation on High-Tech Export**, Procedia Economics and Finance, 15, 80-90.
- SMLC (2019), **About SMLC**, <https://www.smartmanufacturingcoalition.org/about-2>, (Erişim Tarihi: 04.10.2019).
- TORRES-REYNA, O. (2017), **Time Series, (ver. 1.5)**, Princeton University, <https://www.princeton.edu/~otorres/TS101.pdf>, (Erişim Tarihi: 13.10.2019).
- TUNCEL, C. O. ve POLAT, A. (2016), **Sectoral System of Innovation and Sources of Technological Change in Machinery Industry: An Investigation on Turkish Machinery Industry**, Procedia-Social and Behavioral Sciences, 229, 214-225.
- TÜSİAD (2016), **Türkiye'nin Küresel Rekabetçiliği için Bir Gereklilik Olarak Sanayi 4.0: Gelişmekte Olan Ekonomi Perspektif**, Yayın No: TÜSİAD-T/2016-03/576.
- TÜSİAD (2017), **Türkiye'nin Sanayide Dijital Dönüşüm Yetkinliği Raporu**, Türkiye Sanayici ve İş İnsanları Derneği, Yayın No: TÜSİAD-T/2017;12-589.
- UÇAN, O. ve KOÇAK, E. (2018), **İnsani Gelişme Endeksi ile Büyüme İlişkisi: Pedroni Eşbütünleşme Örneği**, Journal of Politics, Economy and Management (JOPEM), 1 (2), 55-61.
- UNDP (2018), **İnsani Gelişme Endeksi ve Endikatörleri: 2018 İstatistik Güncellemesi**, https://www.tr.undp.org/content/turkey/tr/home/library/human_development/_nsani-geli-me-endeksleri-ve-goestergeleri--2018-statistiksel-gue.html, (Erişim Tarihi: 12.10.2019).
- UNITED NATIONS DEVELOPMENT PROGRAMME (2019), **Human Development Reports**, <http://hdr.undp.org/en/data/#>, (Erişim Tarihi: 12.10.2019).
- USTABAŞ, A. ve ERSİM, Ö. Ö. (2016), **The Effects of R&D and High Technology Exports on Economic Growth: A Comparative Cointegration Analysis for Turkey and South Korea**, International Conference on Eurasian Economies 2016, 29-31 August, Kaposvár–Hungary.
- WOOLDRIDGE, J. M. (2002), **Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data**, Cambridge, MA: The MIT Press.
- WORLD BANK (2021a), **High-Technology Exports (% of Manufactured Exports)**, <https://data.worldbank.org/indicator/TX.VAL.TECH.MF.ZS?view=chart>, (Erişim Tarihi: 09.10.2019).
- WORLD BANK (2021b), **GDP per Capita (Current US\$)**, <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.PCAP.CD?view=chart>, (Erişim Tarihi: 09.10.2019).
- WORLD BANK (2021c), **GDP (Current US\$)**, <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.CD?view=chart>, (Erişim Tarihi: 09.10.2019).
- WORLD BANK (2021d), **Research and Development Expenditure (% of GDP)**, <https://data.worldbank.org/indicator/GB.XPD.RSDV.GD.ZS>, (Erişim Tarihi: 09.10.2019).
- WORLD BANK (2021e), **Researchers in R&D (per Million People)**, <https://data.worldbank.org/indicator/SP.POP.SCIE.RD.P6?view=chart>, (Erişim Tarihi: 09.10.2019).
- WORLD BANK (2021f), **Population, Total**, <https://data.worldbank.org/indicator/SP.POP.TOTL?view=chart>, (Erişim Tarihi: 09.10.2019).
- WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION (2019), **Global Innovation Index (GII) 2019**, <https://www.globalinnovationindex.org/analysis-indicator>, (Erişim Tarihi: 12.10.2019).
- YAZICI, E. ve DÜZKAYA, H. (2016), **Endüstri Devriminde Dördüncü Dalga ve Eğitim: Türkiye Dördüncü Dalga Endüstri Devrimine Hazır mı?**, Eğitim ve İnsani Bilimler Dergisi, 7 (13), 49-88.
- YILDIRIM, K., KARAMAN, D. ve TAŞDEMİR, M. (2009), **Makroekonomi**, 8. Baskı, Seçkin Yayınevi, Ankara.
- YILMAZ, Z. ve DANIŞOĞLU, F. (2017), **Ekonomik Kalkınmada Beşerî Sermayenin Rolü ve Türkiye'de Beşerî Kalkınmanın Görünümü Olarak İnsani Gelişim Endeksi**, Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 51, 117-147.
- YÜKSEKBİLGİLİ, Z. ve ÇEVİK, G. Z. (2018), **Endüstri 4.0 Bağlamında Türkiye'nin Yerine İlişkin Güncel ve Gelecek Eksenli Bir Analiz**, Finans Ekonomi ve Sosyal Araştırmalar Dergisi (FESA), 3 (2), 422-436.

EKLER

Ek 1. Veri setine ait tanımlayıcı istatistikler

Tanımlayıcı İstatistikler	LnGII	LnRDE	LnRDP	LnGDPPC	LnHDI
Ortalama	4,03	23,41	11,31	10,71	4,51
Ortanca	4,04	23,37	11,17	10,79	4,52
En Büyük	4,23	27,06	14,35	11,69	4,56
En Küçük	3,58	19,46	7,51	8,86	4,29
Standart Sapma	0,11	1,65	1,72	0,59	0,06
Çarpıklık	-1,92	-0,06	-0,26	-1,48	-2,49
Basıklık	8,08	3,02	2,80	5,30	8,25
Jarque-Bera	248,72	0,09	1,87	86,39	321,23
Olasılık	0,00	0,96	0,39	0,00	0,00
Toplam	592,28	3441,48	1662,75	1573,85	662,47
Standart Sapmaların Kareleri Toplamı	1,89	399,15	430,75	50,98	0,49
Gözlem Sayısı	147	147	147	147	147

Ek 2. Korelasyon matrisi

Değişkenler	LnGII	LnRDE	LnRDP	LnGDPPC	LnHDI
LnGII	1	0,182305	-0,08393	0,669234	0,702798
LnRDE	0,182305	1	0,842792	-0,11602	0,095298
LnRDP	-0,08393	0,842792	1	-0,55244	-0,36493
LnGDPPC	0,669234	-0,11602	-0,55244	1	0,882848
LnHDI	0,702798	0,095298	-0,36493	0,882848	1

Bu çizelgedeki bilgilere göre Küresel İnovasyon Endeksi ile en yüksek ilişkiye sahip olan veri; insani gelişmişlik seviyesidir (0,70). Onu kişi başına düşen milli gelir (0,66) ve Ar-Ge harcamaları (0,18) takip etmektedir. Ar-Ge alanında çalışan araştırmacı sayısı ile Küresel İnovasyon Endeksi arasında pozitif yönlü bir korelasyon beklenirken, bu değişkenler arasında negatif bir korelasyonun olduğu görülmüştür.

Ek 3. Optimum gecikme uzunluğu belirleme işlemi sonuçları

Gecikme	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	16,21991	NA	5,27e-07	-0,267141	-0,122449	-0,208976
1	1068,922	1955,019	1,25e-17	-24,73625	-23,86810*	-24,38726
2	1109,664	70,81251*	8,62e-18*	-25,11104*	-23,51944	-24,47123*
3	1131,932	36,05302	9,34e-18	-25,04600	-22,73093	-24,11536

* kriter tarafından seçilen gecikme sırasını gösterir

LR: sıralı modifiye LR test istatistiği (her test %5 düzeyinde), **FPE:** Son tahmin hatası, **AIC:** Akaike bilgi kriteri, **SC:** Schwarz bilgi kriteri, **HQ:** Hannan-Quinn bilgi kriteri Bu çizelgedeki sonuçlara göre; optimum gecikme uzunluğu 2'dir.

Ek 4. Otokorelasyon testi sonuçları

Gecikme	LRE* stat	df	Prob,	Rao F-stat	df	Prob.
1	33,75317	25	0,1133	1,372131	(25, 317,3)	0,1137
2	36,79093	25	0,0604	1,502672	(25, 317,3)	0,0607

Bu çizelgedeki olasılık değerleri 0,05'ten büyük olduğu için 2 gecikmeli VAR modelinde otokorelasyon sorunu yoktur, 2 gecikmeli VAR modeline ait değişen varyans testi sonuçları aşağıda yer almaktadır.

Ek 5. Değişen varyans testi sonuçları

Ki-kare	Serbestlik Derecesi	Olasılık
358,1802	300	0,1118

Bu çizelgedeki olasılık değerleri 0,05'ten büyük çıktığı için 2 gecikmeli VAR modelinde değişen varyans sorunu da yoktur.

BÜYÜK VERİNİN LOJİSTİK SEKTÖRÜNDE KULLANIMI: MERSİN İLİ ÖRNEĞİ¹

Yakup DİNÇ², Oya KORKMAZ³

ÖZET

Amaç: Ülkemizde ve dünyada lojistik faaliyetlerinden kaynaklı devasa büyüklükte bir veri akışı söz konusudur. Bu çalışma bu devasa büyüklükteki verinin hangi lojistik faaliyetlerinde kullanıldığını ve bu lojistik faaliyetlerin büyük verinin sağladığı hızlı ve doğru bilgi sayesinde eskisine göre nasıl daha verimli hale geldiğini ortaya koymak amacıyla yapılmıştır.

Yöntem: Bu çalışmada, Mersin ilinde faaliyet gösteren büyük veriyi kullanan büyük kurumsal lojistik firmalarıyla görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Görüşmeler sonucunda elde edilen veriler nitel araştırma deseni kullanılarak içerik analizine tabi tutulmuştur.

Bulgular: İçerik analizi sonucunda; büyük verinin sağladığı hızlı ve doğru bilgi sayesinde iş süreçlerinin hızlandığı ve buna bağlı olarak operasyonların verimliliğinin arttığı, kaynakların optimum kullanımı sayesinde büyük veriyi kullanan lojistik işletmelerinin rekabet avantajı kazandığı, lojistik işletmelerin büyük veri sayesinde etkili stratejiler geliştirdiği, büyük verinin lojistik işletmelerinin yeni gelişen iş modellerine adaptasyonunu kolaylaştırdığı ve sektöre bu kadar çok kazanım sağlayan büyük veriye devletin ve özel sektörün yatırım yapması ve büyük verinin önündeki engellerin kaldırılması gerektiği sonucuna ulaşılmıştır.

Özgünlük: Literatürde lojistik sektöründe büyük verinin kullanımının değerlendirilmesine yönelik daha önce yapılmış araştırma makalesine rastlanmamıştır. Yapılan çalışmanın literatürdeki bu eksikliği dolduracağı öngörülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Büyük Veri, Lojistik, Veri Analizi, Teknoloji, Verimlilik.

JEL Kodları: L91, O33, O36.

USE of BIG DATA in the LOGISTICS SECTOR: EXAMPLE of MERSIN PROVINCE

ABSTRACT

Purpose: There is a huge flow of data from logistics activities in our country and around the world. This study was conducted to determine what logistical activities this huge data is used in and how these logistical activities become more efficient than before thanks to the fast and accurate information provided by big data.

Methodology: In this study, interviews were conducted with large corporate logistics companies using big data operating in Mersin province. The data obtained as a result of the interviews were subjected to content analysis using a qualitative research pattern.

Findings: As a result of the content analysis; It has been concluded that thanks to the fast and accurate information provided by big data, business processes accelerate and the efficiency of operations increases accordingly, logistics enterprises using big data gain competitive advantage thanks to the optimum use of resources, logistics enterprises develop effective strategies thanks to big data, and the adaptation of big data to new developing business models of logistics enterprises, the state and private sector should invest in big data, which facilitates and provides so many gains to the sector and that the obstacles in front of big data should be removed.

Originality: No previous research paper has been found in the literature to evaluate the use of big data in the logistics sector. It is expected that the study will fill this lack in the literature.

Keywords: Big Data, Logistics, Data Analyses, Technology, Productivity.

JEL Codes: L91, O33, O36.

¹ Bu çalışma, Yakup DİNÇ tarafından Tarsus Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü'nde Doç. Dr. Oya KORKMAZ danışmanlığında yürütülen "Lojistik Sektöründe Büyük Veri Kullanımı: Mersin İli Örneği" başlıklı Yüksek Lisans tezinden türetilmiştir.

² Personel Şefi, Mersin Üniversitesi, ydinc@mersin.edu.tr, ORCID: 0000-0002-6533-3987

³ Doç. Dr., Tarsus Üniversitesi, Uygulamalı Bilimler Fakültesi, Uluslararası Ticaret ve Lojistik Bölümü, oyakorkmaz67@tarsus.edu.tr, ORCID: 0000-0003-4570-803X (Sorumlu Yazar-Corresponding Author)

1. GİRİŞ

Sanayi 4.0, nesnelerin interneti (IoT), Web 2.0 ve diğer teknolojilerin ortaya çıkmasıyla birlikte bütün dikkatler büyük veri üzerine çevrilmiş, dolayısıyla bu araştırma başlığı firmaların performansını artırdığı ve sektöre yeni bir bakış açısı kazandırdığı için oldukça popüler olmuştur (Govindan ve diğerleri, 2018: 343).

Küresel verideki büyük artış ve bilgi teknolojisindeki ilerlemelerin veri ürettiği göz önünde bulundurulduğunda büyük veri kavramı çok büyük miktarda veri seti olarak ifade edilmektedir (Chen ve diğerleri, 2014: 171; Mikavica ve diğerleri, 2015: 186). Büyük miktarda veri olarak adlandırılan büyük veri yeni değerleri keşfetmek ve bu yeni değerleri daha iyi anlamak için karar alıcılara yeni fırsatlar sunmaktadır. Özellikle değişken ve rekabetçi bir iş çevresinde faaliyet gösteren işletmelerin karar süreçlerinde büyük veriye ihtiyaç duyulmaktadır (Gholizadeh ve diğerleri, 2020: 2). Ancak büyük verinin bu avantajları yanında yönetim ve organizasyon (Mikavica ve diğerleri, 2015: 186), depolama ve analiz edilme gibi sorunları da ortaya çıkarmaktadır (Gholizadeh ve diğerleri, 2020: 2).

Büyük verinin çeşitli tanımları olmasına rağmen, büyük veri Chen ve diğerleri (2014) tarafından kabul edilebilir bir kapsam içerisinde genel bilgisayarlar tarafından yakalanamayan, yönetilemeyen ve işlenemeyen veri seti olarak ifade edilmektedir (Chen ve diğerleri, 2014: 173). Bu tanıma göre büyük verinin bir sonraki sınırı yenilik, rekabet ve üretkenliktir. Büyük veri klasik veri tabanı yazılımı tarafından elde edilemeyen, depolanamayan ve yönetilemeyen veri setlerini ifade etmektedir. Bu ifade büyük veri standardına uygun veri kümesi hacimlerinin, teknolojik gelişme ile ya da zamanla değiştiği, arttığı anlamına gelmektedir. Ayrıca veri kümesi hacimleri farklı uygulamalardan dolayı da farklılaşabilmektedir (Mikavica ve diğerleri, 2015: 186).

Büyük veri Laney (2001) tarafından genellikle tolere edilebilir bir zaman dilimi içerisinde klasik yaklaşımlar ve teknolojiler tarafından; algılanamayan, depolanamayan ve işlenemeyen veri setleri olarak tanımlanmaktadır (Borgi ve diğerleri, 2017: 44). Büyük verinin en yaygın açıklaması Laney (2001) tarafından yapılmıştır. Laney (2001) 3Vs olarak adlandırdığı büyük veri modelinde üç bileşen tanımlamıştır. Bu bileşenler; Volume (hacim), Velocity (hız) ve Variety (çeşitlilik). Bu model büyük miktarda hacme, hız üretimine ve büyük verinin çeşitli türlerine dikkat çekmektedir. Laney daha sonra 3V modeli olarak adlandırdığı bu modele birkaç kilit özellik daha ekleyerek 4V ve 5V modellerini geliştirmiştir. Laney (2001), Veracity (gerçeklik) özelliğini 3V modeline ekleyerek 4V modelini, 4V modeline Value değerini (çok düşük yoğunluklu büyük değeri) ekleyerek de 5V modelini geliştirmiştir (Borgi ve diğerleri, 2017: 44). Laney'in (2001) modelinde yer alan büyük veri özellikleri (hacim (volume), hız (velocity), çeşitlilik (variety), gerçeklik (veracity) ve değer (value)) çeşitli bilim adamlarınca şu şekilde açıklanmaktadır;

Hacim büyük verinin en önemli ve ayırt edici bir özelliğidir. Büyük veri içindeki büyük kelimesi hacmi ifade etmektedir. Aynı zamanda hacim bir şirket tarafından toplanan verinin miktarını tanımlamaktadır. Bu veriler önemli bilgi edinmek için şirket tarafından ileride kullanılmaktadır. Sürekli büyüyen her türlü veriyle çalkalanan şirketlerde bilgi kolaylıkla terabaytlar hatta petabaytlar seviyesinde birikmektedir. Şu anda petabayt şeklinde mevcut olan verilerin yakın gelecekte zettabaytlar seviyesine çıkması beklenmektedir (Satyanarayana, 2015: 115; Hadi ve diğerleri, 2015: 20-21). Çeşitli kaynaklardan gelen bu devasa verilerin hızlı bir şekilde toplanması ve ilgili birimlere hızlı bir şekilde ulaştırılması da oldukça önemlidir (Satyanarayana, 2015: 115). Hız aynı zamanda büyük verinin işleme zamanını ifade etmektedir. Bazı faaliyetler çok önemlidir ve acil yanıtlara ihtiyaç duymaktadır. İşte tam bu noktada büyük veriden yararlanılmaktadır. Büyük veri sayesinde işlem verimliliğinin hızı en üst seviyeye çıkartılmaktadır. Bilginin değerini maksimum yapmak için zamana duyarlı süreçlerin akışı sırasında büyük veriden gelen bilgiler analiz edilmeli ve kullanılmalıdır (Hadi ve diğerleri, 2015: 21). Gelen bilgilerin analizi yapıldığında verilerin çok çeşitli olduğu görülmektedir. Veri çeşitliliği veri zenginliğinin (metin, görüntü, video, ses vb.) bir ölçüsüdür. Üretilen veriler yalnızca geleneksel verileri değil, aynı zamanda çeşitli kaynaklardan (web sayfaları, web günlük dosyaları, sosyal medya siteleri, e-posta ve belgeler) gelen yapılandırılmış verileri içerdiğinden dolayı bu veriler tek kategorili bir yapıya sahip değildir (Satyanarayana, 2015:

115). Büyük verinin kapsadığı veri türünü ifade eden çeşitlilik, yapılandırılmış ya da yapılandırılmamış seviyede olabilmektedir. Bu nedenle büyük veri yapılandırılmış ve yapılandırılmamış her türlü veriyi (metin, sensör verisi, ses, video, tıklama akışları ve günlük dosyalar vs.) kapsamaktadır. Örneğin; hedeflenen nokta için gözetleme kameraları sayesinde yüzlerce canlı video ve görüntülerden elde edilen veriler, müşteri memnuniyetini artırmak için video ve belgelerden yararlanarak elde edilen veriler birleşik veri türleri kapsamına girmektedir. Ancak birleşik veri türlerinin analizi yeni sorunlar ve durumlar ortaya çıkarmaktadır (Hadi ve diğerleri, 2015: 21). Görüldüğü üzere çeşitli kaynaklardan gelen bu verilerin aynı zamanda gerçekçi yani güvenilir olması gerekmektedir. Çünkü bir yönetici bu bilgilere dayanarak karar vermektedir. Bu yüzden işletmenin geleceği ile büyük veri arasında doğrudan bir korelasyon bulunmaktadır. Ancak büyüyen veri kaynakların türünün ve sayısının her geçen gün artması nedeniyle oluşan bilgi kirliliğinden dolayı bazı liderlerin büyük veriye duyduğu güven zedelenmekte ve bu tip liderlerin karar verirken eski usulleri tercih ettikleri görülmektedir (Hadi ve diğerleri, 2015: 21). Bir yönetici karar verirken yararlandığı bilginin güvenilir olmasının yanında ne kadar faydalı olduğunu da ölçmesi gerekmektedir. Kullanıcı depolanan verilere karşı belirli sorguları çalıştırabilir ve böylece elde edilen filtrelenmiş verilerden önemli sonuçları çıkarabilir, bu sonuçları ihtiyaç duydukları boyutlara göre de sıralayabilir. Kullanıcının çıkardığı bu sonuçlar onların değiştirebildikleri stratejilerine göre iş trendlerini görmelerine yardımcı olabilir (Satyanarayana, 2015: 115). Toplanan verilerle istenilen sürecin, faaliyetin ya da tahmini analizin/hipotezin gerçekleşmesi sonucu ortaya çıkan katma değer olarak da ifade edilebilen değer kavramı verinin en önemli özelliğini oluşturmaktadır. Veri değeri olayların ya da süreçlerin; stokastik, düzenli, rassal ya da olasılıklı oluşuna göre değişmektedir. Verinin değeri bütün verilerin toplanmasına ve uzun süre saklanmasına bağlıdır. Bu bakımdan veri değeri verinin hacmi ve çeşitliliğiyle yakından ilgili bir kavramdır (Hadi ve diğerleri, 2015: 21).

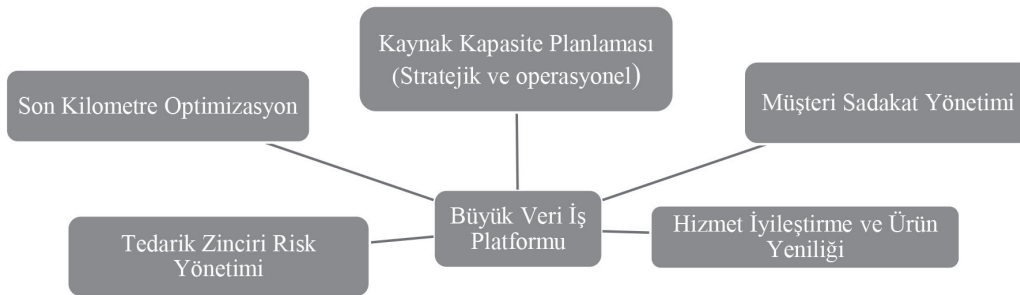
Büyük veri lojistik sektöründe; tedarik zinciri yönetimi, hızlı dağıtım, e-ticaret, tersine lojistik, yük taşımacılığı, denizcilik, kara ve hava lojistiği gibi tüm lojistik operasyonlarında kullanılmaktadır. Tüm bu lojistik operasyonları taşıma zinciri içerisinde yeni teknolojiler sayesinde geliştirilmektedir. Bu yeni teknolojiler ulaşımın ve lojistiğin dijital dönüşümüne ve giderek artan veri setlerine yol açmaktadır. Lojistik ve taşımacılık sektöründe en yaygın eğilimlerden birisi nesnelerin internetinin kullanımıdır (IoT). Lojistik ve taşımacılık sektöründe nesnelerin internetinin kullanımı (IoT) bütün yüksek iletişim teknolojilerinin avantajlarını içermektedir. Nesnelerin interneti (IoT); arabadan arabaya iletişimde, birçok diğer akıllı ulaşım sistemleri uygulamalarında, özellikle sensörlerin hızlı kullanımını artırmada, Küresel Konumlandırma Sistemlerinde (GPS), Radyo Frekans Tanımlamada (RFID), Wi-Fi sisteminde, araçların kullanımında ve gittikçe daha fazla bağlantı nesnelerini oluşturmada kullanılmaktadır. Bu yüzden ulaşım ve lojistik sektörü hacimli veri setinin önemli bir kaynağını oluşturmaktadır. Aslında tüm bu kaynaklardan gelen çeşitli veriler yönetim yetenekleri ve kaynakları açısından engelleyici bir sorun olarak görülse de, yeni iş modelleri yaratmada, operasyonel verimi ve müşteri deneyimini geliştirmede büyük bir fırsat olarak görülmektedir. Bu bakış açısı sayesinde fırsat olarak görülen bu verilerin keşfedilmemiş potansiyelinden yararlanılmaktadır (Borgi ve diğerleri, 2017: 46).

Lojistik firmaları verilerin keşfedilmemiş potansiyelinden yararlanmak için büyük veri teknolojisini kullanmaktadır. Bu firmalar büyük veriyi kullanarak lojistik veri merkezi inşa etmekte ve bu sayede verinin arkasındaki bazı gizli değer bilgisini açığa çıkartabilmekte dolayısıyla lojistik girişimlerinin verinin arkasındaki bazı gizli değer bilgisinden yararlanmasını sağlamaktadır (Wang ve diğerleri, 2016: 1). Lojistik veri merkezi inşasının yanı sıra büyük veri analitiği alanında yapılan son araştırmalar, veri odaklı tedarik zinciri oluşturmada yeni araçların ve tekniklerin de kullanılabilmesini ortaya koymuştur. Bu teknikler; müşteri ihtiyaçlarını tatmin etmek için sonuçların gerçek zamanlı olarak analiz edilmesini ve yorumlanmasını böylelikle girişimlerin daha hızlı ve daha iyi kararlar vermesini, organizasyonların tedarik zinciri tasarımlarını geliştirmelerini, maliyetlerini ve risklerini azaltarak yönetim becerilerini geliştirmelerini sağlamaktadır. Ayrıca bu teknikler etkili lojistik planlamasında, lojistik yöneticilerinin iç ihtiyaçlarını karşılamalarında ve organizasyonların tedarik zinciri ortamındaki değişikliklere uyum sağlamasında da kullanılabilir. Büyük verinin tedarik zinciri yönetimi kapsamında belirtilen bu kullanım alanları dışında büyük verinin yöntem ve teknolojilerinden yararlanılabilecek daha birçok alan bulunmaktadır. Büyük veriden; kamçı etkisini azaltmada, çok kriterli karar verme tekniklerinde, sürdürülebilir tedarik

zinciri yönetiminde, imalatta sensör verilerine dayalı kestirimci bakımda, tahmin ve talep yönetiminde, planlama ve zamanlama süreçlerinde de yararlanılmaktadır (Govindan ve diğerleri, 2018: 343).

Birçok sektörde kullanılan büyük veri şüphesiz lojistik sistemlerinde de önemli bir trend haline gelmiştir. Teslimat süresi, kaynak kullanımı ve coğrafi kapsam gibi hizmet özelliklerinin optimizasyonu lojistik sistemlerde kalıcı bir sorunu teşkil etmektedir. Optimizasyon sonuçları bilginin doğruluğuna ve kullanılabilirliğine bağlı olduğundan bu sektörde büyük veriyi kullanmak oldukça önemlidir. Optimizasyon işlemlerinin yanı sıra lojistik sistemlerinde de büyük ölçekli işlemlerin iş etkinliği için veriye ihtiyaç duyulmaktadır. Lojistik sağlayıcılarının ve müşteri operasyonlarının entegrasyonu da tedarik zinciri riskleriyle ilgili kapsamlı bir bilgi sunmaktadır. Tedarik zinciri riskleri yanında taşıma ve teslimat ağı da önemli bir veri kaynağı olmaktadır. Ağ optimizasyonunun yanı sıra, ağ verileri de küresel mal akışı hakkında bilgi sunmaktadır. Bu nedenle büyük veri analizi mikro ekonomik bir bakış açısını vurgulamaktadır. Büyük veri kavramı müşteri deneyimi ve ürün kalitesi üzerine bir iç görü sağlamak için çok taraflı bir analitik sağlamaktadır (Mikavica ve diğerleri, 2015: 185).

Lojistik sistemlerinde büyük veri analitiği iş süreçlerini hızlandırmakta ve son kilometre optimizasyonunun sağladığı operasyonel verimliliğin ise seviyesini artırmaktadır. Lojistik sistemlerinde büyük veri uygulamaları Şekil 1'de görülmektedir (Mikavica ve diğerleri, 2015: 187). Şekil 1'de belirtildiği gibi devasa bir hizmet ağı içinde bir takım lojistik süreçler mevcuttur. Bu lojistik süreçler aynı zamanda büyük veri kullanımına katkı sunan birer bileşen olarak değerlendirilmektedir.



Şekil 1. Lojistik sistemlerinde büyük veri uygulaması

Kaynak: Mikavica ve diğerleri (2015)

Büyük veri uygulamalarının nasıl yapılacağını anlamak için ilk olarak, toplanan verilerden bilginin oluşturulması ve bu bilgilerin kullanım alanlarına bakılması, kullanılan bilgilerin işletmenin hangi sürecine hizmet ettiğinin tespit edilip, ona göre büyük veri uygulamalarının modellenmesi ve analiz edilmesi gerekmektedir. Büyük veri sayesinde lojistik işletmelerinin eşsiz veri akışını farklı modellerle analiz etmek mümkündür. Bu analizler sonucunda, işletmelere; operasyonel faaliyetlerinde verimliliği yakalaması, yeni müşteri deneyimi kazanması ve yeni iş modelleri geliştirmesi için bir yol haritası sunulmaktadır.

Lojistik sektöründe öncü olan şirketler, büyük veri teknolojilerinden yararlanarak bütün lojistik süreçleri kontrol etme gücü elde etmişlerdir. Uluslararası alanda faaliyet gösteren lojistik işletmeleri küreselleşen ticaretin bir gereği olarak dünyanın her yerine hizmet götürmektedir. Bu devasa hizmet ağının bir bütün olarak başarıya ulaşması için bütün lojistik süreçlerin kontrol edilmesi gerekmektedir. Büyük veri sayesinde lojistik süreçlerini kontrol edebilen işletmeler her zaman sektörde öncü olma gibi bir unvana sahip olacaklardır (Witkowski, 2017: 768).

Lojistik firmalarının; malların teslimatının izlenmesi, mümkün olan en kısa rotayı belirleme, teslimat araçlarına yerleştirilen sensörler yardımıyla hava ve trafik durumunu öğrenme, bozunabilir ürünlerin müşteriye kaliteli bir şekilde ulaşması için araca takılan sıcaklık sensörü yardımıyla sıcaklık verilerinin şirkete ve sürücüye ulaştırılması, akıllı depoların kurulması ve sosyal medyadan gelen müşteri taleplerinin öğrenilerek giderilmesi ve müşteri memnuniyetinin sağlanması gibi operasyonel lojistik süreçlerini büyük

veri sayesinde kontrol ederek bu süreçlerin performanslarını dolayısıyla da verimliliklerini artırdıkları görülmektedir (Joshi, 2019).

Bu çalışma büyük verinin lojistik firmalarının hangi operasyonel süreçlerinde kullanıldığını ve bu süreçleri eskisine göre nasıl daha verimli hale getirdiğini sektör otoritelerinin anlatımlarıyla ortaya koymayı amaçlamaktadır. Bu anlatımların büyük veriyi henüz kullanmayan firmaları teşvik edeceği, onların da hızla dijitalleşen bu sektördeki değişimlere ayak uydurmaları ve sürdürülebilir olabilmeleri için büyük veriye yatırım yapmaları gerektiği konusunda yol gösterici olacağı ve sektörün ivmelenmesine katkı sunacağı düşünülmektedir. Ayrıca bu çalışma gerek kullanılan yöntem (nitel analiz) gerekse de Türk lojistik sektörünün önemli aktörlerinin büyük veriye yönelik değerlendirmelerini içeren ilk çalışma olma özelliği açısından daha önce yapılmış çalışmalardan farklılaşmaktadır. Bugüne kadar yapılan tüm bu çalışmalardan büyük verinin lojistik firmalarının tüm operasyonel süreçlerinin verimliliğini (malların depolanmasından müşteriye teslim edilinceye kadar geçen süreçlerde) artırmada kullanılabilecek en önemli araçlardan biri olduğu sonucu ortaya çıkmaktadır.

Araştırma dört bölümden oluşmaktadır. Giriş bölümü olarak ifade edilen ilk bölümde; büyük verinin tanımına, avantajına, dezavantajına, bileşenlerine, kullanım alanlarına ve lojistik firmalarının operasyonel verimliliğine olan etkisine; ikinci bölüm olan literatür taraması kısmında ise daha önce farklı bakış açıları ve yöntemlerle yapılmış çalışmalara ve bu çalışmanın daha önce yapılmış olan çalışmalardan ne yönde farklılaştığına; üçüncü bölüm olan metodoloji kısmında ise araştırmanın amacına, önemine, önermelerine, evrenine, kullanılan yöntemine ve bulgularına; son bölümde ise araştırmadan elde edilen sonuçlara değinilmiştir.

2. LİTERATÜR TARAMASI

Literatürde büyük verinin lojistik sektörüne uygulanmasının öneminden bahseden, bu konuya farklı bakış açısıyla yaklaşan ve bu konuda bir farkındalık yaratmaya çalışan araştırmalar bulunmaktadır. Bu araştırmalardan birisi Wang ve diğerlerinin (2016) yaptığı bir çalışmadır. Wang ve diğerleri (2016) yaptıkları çalışmada; ulaşım, depolama ve dağıtım gibi lojistik faaliyetlerden çok miktarda veri üretildiğini tespit etmişler ve bu verilerin lojistik üzerindeki etkilerini faaliyet mekanizmalarını analiz ederek incelemişler ve bu incelemelerin sonucunda sektörün faydasına olacak çeşitli önerilerde bulunmuşlardır. Ayrıca Wang ve diğerleri (2016) bu çalışmada yöneticilerin dikkatlerini büyük veriye çevirmeleri gerektiği üzerinde durmuşlar, büyük veri uygulanmasının işletme yönetimine ve lojistik işletmelerine büyük fayda sağlayacağını belirtmişlerdir (Wang ve diğerleri, 2016). Singh ve diğerleri (2015) ise Twitter'dan gelen sosyal medya verilerini analiz etmek, gıda ürünlerinin lojistik yönetimini sağlamak ve mevcut tedarik zinciri ile ilgili sorunlarını tanımlamak için bir büyük veri analitiği metodolojisinin kullanılması gerektiğini çalışmalarında önermişlerdir. Singh ve diğerleri (2015) bu yaklaşımı kullanılarak karar vericilere lojistik yönetimi hakkında ve gıda tedarik zincirinin çeşitli bölümlerini geliştirmeye yönelik somut önerilerde de bulunmuşlardır (Singh ve diğerleri, 2015). Aylak ve diğerleri (2020) ise Türkiye'de lojistik sektörde faaliyet gösteren işletmelerin dijital trendlerini inceledikleri bir çalışmada endüstri 4.0 ile oluşan değişim rüzgârlarının Türkiye'deki lojistik sektöründe hangi trendleri yarattığına odaklanmışlardır. Aylak ve diğerlerinin (2020) literatür taraması ve röportaj analizlerinin yanı sıra teknoloji, lojistik, servis, IT tedariki ve perakende gibi farklı sektörlerden 65 şirketin katılımıyla yaptıkları anket çalışmasının analizi sonucunda, 2017 ve sonrasında Türkiye lojistik sektöründeki trendlerin supergrid lojistik, otonom lojistik, robotik ve otomasyon, nesnelerin interneti, bulut lojistik, büyük veri ve e-ticaret şeklinde sıralanabileceği sonucuna ulaşmışlardır (Aylak ve diğerleri, 2020). Wamba ve diğerleri (2018) ise büyük verinin akademi ve yöneticiler için çok sayıda fırsat sağlayabilecek en umut verici konulardan biri olduğunu belirtmişlerdir. Wamba ve diğerleri (2018) lojistik ve tedarik zinciri yönetiminde büyük veri analitiğinin teoriler oluşturmada kullanılabilecek yönetim heveslerinden biri olduğunu, mevcut tedarik zinciri teorilerinde ise devrim yaratma potansiyeline sahip olduğunu ifade etmişlerdir (Wamba ve diğerleri, 2018). Yu ve diğerleri (2018) ise veriye dayalı tedarik zincirlerinin önemine ve duyulan ilgi düzeyine rağmen, büyük veriye dayalı tedarik zincirlerinin tedarik zinciri yeteneklerini nasıl etkilediğini araştıran sınırlı sayıda ampirik çalışmaların olduğuna dikkat çekmişlerdir. Yu ve diğerleri (2018) ise kaynağa dayalı bakış açısına dayandırdıkları bu çalışmalarında, veriye dayalı tedarik

zinciri yeteneklerinin finansal performans üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Araştırmada kullanılan veriler Çin'in imalat endüstrisinden toplanmış ve yapısal eşitlik modeli kullanılarak analiz edilmiştir. Analiz sonuçları veriye dayalı tedarik zincirinin, tedarik zinciri yeteneğinin dört boyutunu anlamlı ve pozitif yönde etkilediğini göstermiştir. Ayrıca koordinasyon ve tedarik zinciri duyarlılığı ile finansal performans arasında da anlamlı ve pozitif yönde bir ilişki olduğu tespit edilmiştir (Yu ve diğerleri, 2018). Schoenherr ve Speier-Pero (2015) ise yaptıkları bir çalışmada tedarik zinciri yöneticilerinin karar verirken büyük miktardaki veriyi, ürünün müşteriler tarafından bulunabilirliğini artırmak ve maliyetleri düşürmek için işlemleri gerektiğini ileri sürmüşlerdir (Schoenherr ve Speier-Pero, 2015).

Bugüne kadar büyük veri üzerine yapılmış çalışmalardan da görüldüğü üzere bu çalışmaların büyük veriyi farklı açılardan ele aldığı bu nedenle de bu çalışmaların ulaştıkları sonuçların farklı olduğu görülmektedir. Bizim çalışmamızda ise büyük veri, sektör otorilerinin detaylı bir şekilde değerlendirmelerine dayanan nitel analiz yöntemiyle ele alınmıştır. Görüldüğü üzere bu çalışma kullanılan yöntem ve sektör itibarıyla önceki çalışmalardan farklılaşmaktadır. Çalışmamızda kullanılan yöntemin sağladığı avantajlar nedeniyle sektör otoritelerinden detaylı bilgiler alınarak büyük verinin sektörde kullanımının sağladığı faydalar ayrıntılı bir şekilde ortaya konulmaya çalışılmıştır. Ayrıca bu çalışmanın büyük verinin lojistik sektöründe kullanımının sağladığı faydalar konusunda yarattığı farkındalık nedeniyle, sektörde büyük veriyi kullanmayan firmaların da büyük veriyi kullanacağı dolayısıyla da bu çalışmanın büyük verinin lojistik sektöründe kullanımının artmasına katkı sunacağı düşünülmektedir.

3. ARAŞTIRMANIN METODOLOJİSİ

3.1. Araştırmanın Amacı, Önemi ve Önergeleri

Yeryüzünde nüfus artışına, insan hareketliliğine ve eğitim seviyesine bağlı olarak tüketici taleplerinde her geçen gün bir artış ve farklılaşma yaşanmaktadır. Dünyanın küresel bir köy olduğu ve halihazırda icat edilmemiş ürünlerin var olan ürün hareketliliğine dâhil edilmesiyle birlikte dünya ticaretinin her geçen gün daha da artacağı gerçeği karşısında lojistik işletmelerinin bu talep artışını daha hızlı, güvenli ve minimum maliyetlerle karşılaması ve bu yeni duruma hazırlıklı olabilmeleri için, içinde buldukları bilişim çağının sunduğu teknolojik fırsatlardan yararlanmaları gerekmektedir. Teknolojik bir ürün olan büyük verinin lojistik işletmelerine sağladığı faydalara dikkat çekmek ve bu konuda bir farkındalık yaratmak amacıyla yaptığımız bu çalışmada, lojistik firmalarında çalışan yöneticilerin ve büyük veri konusunda uzman personelin gözüyle "Büyük Veri"nin gücünden, işletmelerinin nasıl faydalandıkları, ne kadar yatırım yaptıkları ve bu yatırımların işletmelere hangi düzeyde katma değer kattığı gibi konularda tespitlerde bulunmaları istenmiştir. Lojistik sektörünün ülkelerin kalkınmasında büyük bir paya sahip olduğu gerçeğinden hareketle, sektördeki işletmelerin en iyi koşullarda hizmet verebilmesi için çağın gerektirdiği teknolojileri kullanmalarının avantajlı olup olmadığı bu çalışmada analiz edilmiş ve lojistik sektöründe büyük veri kullanımının önemi üzerinde durulmuştur.

1. Teknolojide yaşanan hızlı gelişim lojistik sektöründe büyük veri kullanımını etkilemektedir.
2. Günümüzde müşterilerin mal ve hizmet taleplerinde çok hızlı farklılaşma gerçekleştiğinden, lojistik sektöründeki işletmeler hızlı değişim gösteren bu talepleri karşılamak için büyük veri teknolojilerine yatırım yapmaya başlamışlardır.
3. Lojistik sektöründe devasa büyüklükte ve çeşitlilikteki veri akışını kontrol altında tutma, analiz etme ve anlık olarak kullanıcılara sunma işlemleri, büyük veri teknolojileriyle daha pratik hale gelmiştir.
4. Lojistik sektöründe faaliyet gösteren bir işletmenin sürdürülebilir rekabet üstünlüğü kazanmasını büyük veri kullanımı etkilemektedir.

3.2. Araştırmanın Evreni ve Yöntemi

Araştırmanın evrenini Türkiye'de bulunan ve büyük veriyi uygulayan lojistik firmaları oluştururken, örneklemini ise Mersin ilinde faaliyet gösteren ve büyük veriyi uygulayan lojistik firmaları oluşturmaktadır. Araştırmada, Olasılıklı Olmayan Örnekleme Yöntemleri'nden Amaçlı Örnekleme Yöntemi kullanılmış olup, Mersin ilinde faaliyet gösteren ve büyük veriyi uygulayan büyük kurumsal lojistik firmalarında çalışan üst

ve orta düzey yöneticilerinden görüşme tekniğiyle veri elde edilmiştir. Elde edilen bu veriler nitel araştırma deseni kullanılarak içerik analizine tabi tutulmuştur. Bu çalışmada nitel araştırma yönteminin seçilmesinin en önemli sebebi; nitel araştırmada katılımcıların ifadelerinden ve olaya bakış açılarından hareketle ilgili konunun büyük bir fotoğrafının çekilmesidir (Özdemir, 2010: 325). Nitel araştırmacının özünde; araştırma sürecinin her aşamasında duruma göre yeni yöntemler ve yaklaşımlar geliştirmek vardır. Nitel araştırma yöntemi, araştırmacıya araştırma konusunun tasarlanması ve araştırmanın gerçekleştirilmesinde esneklik ve kolaylık sağlamaktadır. Nitel araştırmanın keşfedici özelliği sayesinde, üzerinde az sayıda araştırma yapılan konular daha çok aydınlatılmaktadır (Neuman, 2012: 228).

Türkiye’de lojistik sektöründe büyük veri kullanımının ne derecede olduğunu ve lojistik sektördeki işletmelerin büyük veriye bakış açılarının ne olduğunu tespit etmek araştırmacının çerçevesini oluşturmuştur. Konuyla ilgili çoğu dolaylı ve sınırlı çalışmaya rastlandığı için, araştırmada yüz yüze görüşme tekniğinden yararlanılmış ve geliştirilen araştırma konusuna uygun soruların yanıtı aranmıştır. Lojistik sektöründe büyük veri kullanıyor musunuz? ve Neden kullanıyorsunuz? çerçevesinde araştırma soruları geliştirilmiştir. Hazırlanan görüşme formu ölçeği için; Kara ve Yaşar (2018: 68-69) tarafından hazırlanan "Stratejik Yönetimde Büyük Veri Kullanımı" adlı yüksek lisans tezinden yararlanılmış ve nitel araştırma alanında uzman iki hocanın bilgi ve tecrübelerinden faydalanılarak amaca uygunluk açısından görüşme formu kontrol edilmiştir. Hazırlanan görüşme formunda 6’sı evet-hayır şeklinde, 7’si ise açık uçlu olmak üzere toplamda 13 adet yapılandırılmış soru yer almaktadır. Görüşmeler bu sorular çerçevesinde gerçekleştirilmiştir. Hazırlanan görüşme formu pilot uygulama olarak, Mersin ilinde faaliyet gösteren ve büyük veri uygulamalarını kullanan 5 adet lojistik işletmesi üzerinde uygulanmış, bu uygulama sonucunda sorularının araştırma konusuna uygun ve araştırılabilir nitelikte olduğu tespit edilmiştir.

Araştırmada Amaçlı Örnekleme Yöntemi kullanılarak seçilen firmalarla yapılan görüşmeler 2019 yılı başında başlamış, 2019 yılı Nisan ayı itibarıyla sonlandırılmıştır. Türkiye’de faaliyet gösteren Mersin ilinde merkezi bulunan 15 adet kurumsal lojistik şirketiyle görüşme yapılmıştır. Görüşmeler sonucunda 10 adet şirketin görüşme sonuçları araştırmanın içeriğine uygun olduğu için analize tabi tutulmuştur. Katılımcılardan büyük veri kullanımı kapsamında sorulan soruları değerlendirmelerinin kendilerinden istenmesinin amacı, büyük verinin lojistik işletmelerine ve dolayısıyla ülke ekonomisine olan katkısını ölçmektir. Bu açıdan görüşme yapılan lojistik işletmelerinin büyük veri konusunda değerlendirme yapmalarının diğer lojistik işletmeleri içinde faydalı olabileceği düşünülmüştür.

Araştırma verilerinin Mersin ilinde toplanma sebebi; Mersin ilinin lojistik merkez olması, dünyaca tanınmış büyük firmalara ev sahipliği yapıyor olması ve araştırmacının Mersin ilinde ikamet etmesidir. Mersin ilinde büyük veri uygulamalarını kullanan lojistik şirket sayısının az olması ve büyük veri kullanan mevcut şirket yetkililerine ulaşma ve görüşme randevusu alma konusunda karşılaşılan engeller araştırmanın kısıtlarını oluşturmaktadır.

Veriler toplanmadan önce şirket yöneticileriyle görüşülmüş, araştırma hakkında kısa bilgi verilmiş ve araştırma konusu olan büyük veri kullanımı hususunda uzman çalışan ve yöneticilerle görüşme yapabilmek için gerekli izinler alınmıştır. Görüşmeler, katılımcıların uygun olduğu gün ve saatlerde şirket merkezlerinde yapılmıştır. Katılımcıların bir kısmı ses kaydı alınmasını uygun görmesine rağmen bir kısmı da not alınmasını uygun görmüştür. Görüşme yoluyla, katılımcılardan alınan bütün cevaplar, bilgisayar ortamına özenle ve eksiksiz bir şekilde aktarılıp, analize uygun olması için gerekli düzenlemeler yapılmıştır.

İçerik analizi, toplanan verileri açıklayabilecek kavram ve bağlantılara ulaşmayı amaçlayan bir analiz yöntemidir. İçerik analizinde asıl amaç okuyucunun anlayabilmesi için, birbirine benzeyen verileri belirli kavramlar ve temalar çerçevesinde bir araya getirerek kategorileştirmek ve yorumlamaktır (Selçuk ve diğerleri, 2014: 433). Araştırma verilerinin içerik analizi, tüm ayrıntılara özenle bakılıp dikkatlice yapılmıştır. Katılımcı ifadelerinin kodlanması, kategorilendirilmesi işlemi, nitel analiz alanında uzman iki öğretim üyesi tarafından da kontrol edilmiş ve yapılan içerik analizi sonuçları uygun bulunmuştur.

Görüşmeye katılan katılımcıların demografik özellikleri bir sonraki bölümde bulgular başlığı altında Çizelge 1'de verilmiştir. Ayrıca konuya giriş amaçlı katılımcılara sorulan evet-hayır türündeki soruların cevapları grafikleştirilerek analize tabi tutulmuş ve gerekli açıklamalar yapılmıştır. Katılımcıların açık uçlu sorulara verdikleri cevaplar ise, her soru için önce birbirine benzeyen ve sık kullanılan katılımcı ifadeleri kodlanarak tablolaştırılmıştır (Çizelge 2). Devamında Çizelge 2'den elde edilen ve etki alanı birbirine benzeyen kodlamalar bir üst kategoride birleştirilerek farklı bir tablo elde edilmiştir (Çizelge 3). Her soru için ayrı ayrı yapılan bu işlemler üzerinden, okuyucuların anlayabileceği bir şekilde gerekli açıklamalar yapılarak analiz tamamlanmıştır.

4. BULGULAR

Araştırmanın bu bölümünde verilerin analiz edilmesi sonucu ulaşılan bulgulara yer verilmiştir. Bu bulgular, katılımcıların demografik özellikleri, evet-hayır türündeki sorulara verdikleri cevaplar ve açık uçlu sorulara verdikleri cevapların analizlerinden oluşmaktadır.

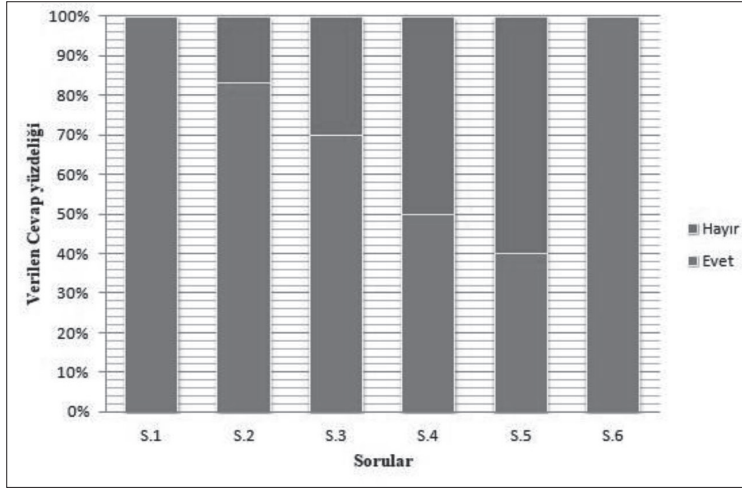
Çizelge 1. Katılımcıların demografik özellikleri

	Frekans	Yüzde Oranı	Kümülatif Yüzde
<i>Cinsiyet</i>			
Kadın	1	%10	%10
Erkek	9	%90	%100
<i>Katılımcıların Bulunduğu Yönetim Kademeleri</i>			
Üst Düzey Yönetici	3	%30	%30
Operasyon Departmanı Yöneticisi	4	%40	%70
Satış-Pazarlama Departmanı Yöneticisi	1	%10	%80
İnsan Kaynakları Departmanı Yöneticisi	2	%20	%100
<i>Katılımcıların Lojistik Sektöründeki Deneyimi</i>			
5-10 yıl	1	%10	%10
11-15 yıl	4	%40	%50
16-20 yıl	4	%40	%90
21 yıl ve üzeri	1	%10	%100

Çizelge 1'de görüldüğü üzere araştırmaya katılan on kişiden biri kadın olup dokuzu erkektir. Oransal olarak değerlendirildiğinde araştırmaya katılanların %10'u kadın, %90'ını ise erkektir. Katılımcıların buldukları yönetim kademelerine göre dağılımları ise şu şekildedir; %30 yönetici pozisyonunda, %40 operasyon, %10 satış pazarlama, %20 insan kaynakları bölümünde çalışmaktadır. Araştırmacının görüşme taleplerinin çoğu şirketlerin üst düzey yönetici pozisyonunda çalışanlarına yönelik olmuştur. Ancak görüşme talebi yapılan lojistik şirketlerinin çoğu kurumsal ve faaliyet alanı geniş şirketler olmasından dolayı, üst düzey yöneticileri ya şehir dışında bulunmakta ya da iş yoğunluğundan dolayı görüşmelere katılamamaktadırlar. Buna rağmen görüşmelerin çoğunda araştırma konusu olan büyük veri kullanımı ile ilgili bilgi sahibi olan yöneticilerle verimli görüşmeler yapılmıştır. Çizelge 1'de belirtildiği gibi katılımcıların çalıştığı bölümler ve görev pozisyonları her ne kadar farklı olsa da hepsi IT (Bilişim ve Yazılım) bölümündeki veri girişlerinden tutun da orada yapılan işlemlerin çoğuna hâkim katılımcılardır. Ayrıca görüşmelerin çoğuna IT bölümünde çalışan yazılım ve bilgisayar mühendisleri de dâhil olmuşlardır. O yüzden araştırma yapılan lojistik şirketlerinin büyük bir kısmında büyük veri kullanımıyla ilgili bilgilerin araştırmacıya aktarımı süreci sağlıklı bir şekilde gerçekleşmiştir. Katılımcıların lojistik sektöründeki toplam çalışma yılı bazında dağılımına bakıldığında ise katılımcıların %10'unun lojistik sektöründe 5-10 yıl arasında çalışma deneyimine sahip, yaşça da genç ve yönetici pozisyonunda bulunan çalışanlardan oluştuğu görülmektedir. Lojistik sektöründeki tecrübe yılı 11-15 yıl arası olan katılımcıların dağılımının %40, 16-20 yıl arası tecrübeye sahip katılımcıların dağılımının

%40, 21 yıl ve üzeri tecrübeye sahip olan katılımcıların dağılımın ise %10 olduğu görülmektedir. Çizelge 1'e bakıldığında 11 yıl ve daha fazla tecrübeye sahip olan katılımcıların dağılımının %90 oranında olduğu açıktır. Buradan hareketle, büyük veri kavramı ile uygulamalarının özellikle ülkemizde son on yıldır üzerinde çalışılan ve geliştirilen bir konu olması sebebiyle, katılımcıların %90'ının lojistik sektöründe büyük veri öncesi dönem ile mevcut dönemi karşılaştırıp büyük verinin sektördeki etkilerini daha sağlıklı bir şekilde araştırmacıya aktardıkları kanaati oluşmuştur.

Katılımcılara konuya giriş amaçlı, lojistik sektöründe büyük veri kullanımıyla ilgili evet-hayır türündeki 6 adet soru sorulmuştur. Lojistik sektöründe büyük veri kullanımı ile ilgili katılımcıların bakış açılarını değerlendirmek amacıyla verilen cevaplar Şekil 2'de sunulmuş ve gerekli açıklamalar yapılmıştır.



Şekil 2. Lojistik sektöründe büyük veri kullanımı

S.1. “Yönetim olarak büyük veri kullanımını destekliyor musunuz?” sorusuna görüşme yapılan katılımcıların tamamı şirket olarak büyük veri kullanımını desteklediklerini belirtmişlerdir (Şekil 2). Araştırmacının saha çalışmasındaki gözlemlerinden hareketle, kurumsal lojistik şirketlerinin büyük bir kısmının büyük veriyi kullandıkları ama kavramsal olarak "Büyük Veri"nin tam olarak hangi boyuttaki verilerin karşılığı olduğu hususunda eksik bilgileri olduğu tespit edilmiştir. O yüzden görüşme esnasında bazı katılımcıların büyük veri kavramı yerine lojistik sistemleri ya da BT (Bilişim Teknolojileri) kavramlarını kullanmayı daha çok tercih ettikleri gözlemlenmiştir.

S.2. “Şirket olarak büyük veriyi kullanarak geleceğe yönelik tahminlerde bulunuyor musunuz?” şeklindeki araştırma sorusuna katılımcıların %80'i geleceğe yönelik tahminlerde büyük veriden faydalandıklarını belirtmişlerdir. Katılımcılardan birinin konuyla ilgili ifadesi şu şekildedir:

“Stratejik planlar yapılırken gelecekte ne tür fırsatlar ya da ne tür tehditler ile karşılaşacağımızı belirlemek veya tahmin etmek zorundayız. Bu noktada büyük verinin bizlere analiz edip sunduğu verilerden yola çıkarak stratejik planlar yapıyoruz.”

Katılımcıların bu konudaki ifadeleri birbirine benzerlik göstermektedir. Katılımcılar şirketlerin büyük veri kullanımıyla geleceğe yönelik tahminlerde bulunmalarının şirketler için hayati önem taşıdığına ve bu hususta işletmelerin gerekli yatırımlar yapmalarının önemine değinmişlerdir.

S.3. “Şirket çalışanları büyük veri kullanımına hızlı adapte olabiliyorlar mı?” şeklindeki araştırma sorusuna katılımcıların %70'i her ne kadar olumlu cevap verdiyse de (Şekil 2), katılımcıların %30'u özellikle uzun yıllardır şirket bünyesinde çalışan ve eğitim seviyesi düşük olan çalışanların, teknolojik gelişmelere ve yeniliklere karşı direndiklerini ifade etmişlerdir.

S.4. “Şirket çalışanlarınıza büyük veri kullanımına yönelik eğitimler veriyor musunuz?” şeklindeki araştırma sorusuna katılımcıların %50’sinin büyük veri konusunda çalışanlarına eğitim verdikleri, diğer %50’sinin ise çalışanlarına büyük veri konusunda eğitim vermedikleri tespit edilmiştir. Bir önceki soruda da büyük veri kullanımı konusunda adaptasyon sorunu yaşayan çalışanların aslında eğitim kaynaklı adaptasyon sorunu yaşadıkları tespit edilmiştir. Bu sorudan elde edilen verilerin bir önceki sorunun tespitlerini destekler nitelikte olduğu görülmüştür.

Büyük veri kullanımının işletmeler üzerinde hayati önemdeki etkisinin tam olarak idrak edilebilmesi için, eğitimlerin mutlaka verilmesi gerektiği ve sadece işletmelerin IT bölümlerinde çalışanların büyük veri konusunda uzmanlaşmasının doğru ve etkili bir yol olmayacağı tespit edilmiştir. Çünkü bir şirketin operasyonel süreçlerinin iyi yönetebilmesi için bütün bölümlerin birbirini ne derecede etkiledikleri konusunda her bir bölümün ayrı ayrı bilgi sahibi olması şarttır. Bundan dolayı büyük veri uygulamalarının şirketlerin her bir bölümünde ayrı ayrı kullanılabilir olması için eğitimlerin verilmesi gerektiği tespit edilmiştir.

S.5. “Büyük veri kullanımının etkin ve sürdürülebilir olması açısından herhangi bir Ar-Ge merkezi kurduunuz mu?” şeklindeki araştırma sorusuna katılımcıların 40’ı büyük veri konusunu ciddi manada önemsedikleri için Ar-Ge merkezi kurdukları, geriye kalan katılımcı şirketlerin ise bu süreci yatırım maliyetlerinin yüksek olması gibi nedenlerden dolayı sadece IT bölümlerinin desteğiyle yürüttükleri şeklinde cevap vermişlerdir.

S.6. “Büyük veri kullanımıyla birlikte çok sayıda doğru veriye ulaşıldığını ve daha önce alınan yanlış karar ve politikalarda iyileşmeler yaşandığını gördünüz mü?” şeklindeki araştırma sorusuna görüşme yapılan lojistik şirketlerin tamamının büyük veri kullanımıyla beraber daha önce alınan yanlış karar ve politikalarda iyileşmeler yaşandığı şeklinde bir cevap verdikleri görülmüştür (Şekil 2). Bu hususta katılımcılardan birinin ifadesi şu şekildedir:

“Lojistik sektöründe faaliyet gösteren şirketlerin çoğu operasyonel süreçleri yönetirken bazı durumlarda hızlı karar almak zorundadır. Hızlı alınan bu kararların birçoğu etkin ve verimli kararlar olamıyordu. Çünkü geleneksel yöntemlerle operasyonel süreçlerin ihtiyaç duyduğu çok çeşitli veriye kısa zamanda ve doğru bir şekilde ulaşmak mümkün değildi. İşte bu noktada büyük veri teknolojileri sayesinde ihtiyaç duyulan bütün verilere hızlı ve doğru bir şekilde ulaşabiliyoruz. Sonuç olarak daha etkili ve verimli kararlar alabiliyoruz.”

Katılımcı ifadelerinden de anlaşılacağı üzere katılımcıların, günümüzde lojistik sektörü başta olmak üzere bütün sektörlerde alınacak kararların etkili ve verimli olabilmesi için ihtiyaç duyulan verilere, hızlı ve doğru bir şekilde ulaşabilmek ve bu verilerden bilgi elde etmek için büyük veri uygulamalarının kullanılması ve yaygınlaştırılması gerekliliği üzerinde durdukları görülmektedir.

6 adet evet-hayır türündeki bu sorulardan sonra katılımcılara 7 adet konuyla ilgili açık uçlu soru sorulmuş ve katılımcılardan şu cevaplar alınmıştır;

S.7. “Bir lojistik firması için önemli olan veri türleri nelerdir?” şeklindeki araştırma sorusuna katılımcıların verdikleri cevaplar üzerinden yapılan içerik analizi sonucunda elde edilen bulgular kodlanarak on adet ifade elde edilmiştir (Çizelge 2). Bu ifadeler; personel bilgileri, gümrük, depolama ve antrepo işlemleri, teknolojik yatırımlar, araçların bakım- onarım giderleri ile akar-yakıt bilgileri, araçların güzergah takibi (GPRS), sigorta işlemleri, vergi, harç ve cezalar, müşteri bilgisi ve entegre iletişim, mali tablolar ve genel yönetim giderleridir (GYG). Elde edilen bu ifadeler, üç kategoriye ayrılmıştır (Çizelge 3). Bu kategoriler sırasıyla; sosyal etkisi olan veriler, operasyonel etkisi olan veriler ve ekonomik etkisi olan verilerdir.

Çizelge 2. “Bir lojistik firması için önemli olan veri türleri nelerdir?” sorusuna yönelik katılımcı ifadelerinin kodlanması

Görüşme numarası	Cinsiyet	Lojistikte toplam tecrübe (Yıl)	Personel bilgileri	Gümrük, depolama ve antrepo işlemleri	Teknolojik yatırımları	Araçların bakım-onarım giderleri ile akar-yakıt bilgileri	Araçların güzergâh takibi (GPRS)	Sigorta işlemleri	Vergi, harç ve cezalar	Müşteri bilgisi ve entegre iletişim	Mali tablolar	Genel yönetim giderleri (GYG)	Toplam
G1	E	14	X	X			X				X		4
G2	E	13	X	X		X	X				X	X	6
G3	E	15	X		X			X	X			X	5
G4	E	7	X		X	X	X		X				5
G5	E	16	X			X		X					3
G6	K	21	X	X	X	X		X					5
G7	E	17	X	X	X	X		X	X			X	7
G8	E	17	X	X	X	X				X			5
G9	E	14	X	X	X	X	X	X		X			7
G10	E	18	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	10
Toplam			10	7	7	8	5	6	4	3	3	4	57
Yüzde			17,5	12,3	12,3	14,0	8,8	10,5	7,0	5,3	5,3	7,0	100

Σ_i = Tek bir kategoride tek bir ifadeyi telafuz eden katılımcı sayısı (10 kişi, 3 kişi, 7 kişi, 8 kişi, 5 kişi, 7 kişi, 6 kişi, 4 kişi, 3 kişi ve 4 kişi)

Σ_i (57)=Tüm kategorilerde kullanılan tüm ifadeleri telafuz eden toplam katılımcı sayısı (13+20+24=57 kişi)

%=Tek bir kategorideki tek bir ifadeyi telafuz eden katılımcı sayısı/Kendi kategorisindeki ifadelerin tümünü telafuz eden katılımcı sayısı (10/13=0,7692*100= %76,92; 3/13=0,2308*100=%23,08)

% (100,0)=Tek bir kategorideki tüm ifadeleri telafuz eden katılımcı sayısı/ Tüm kategorilerdeki tüm ifadeleri telafuz eden toplam katılımcı sayısı (13/57=0,2280*100=%22,80)

Çizelge 3. “Bir lojistik firması için önemli olan veri türleri nelerdir?” sorusuna yönelik katılımcı ifadelerinin kategorilendirilmesi

Kategoriler	Kullanılan İfadeler	Σ_i	Σ_i (57)	%	% (100,0)
(1) Sosyal (İnsan Kaynakları) Etkisi Olan Veriler	(1.1) Personel bilgileri	10	13	76,92	22,80
	(1.2) Müşteri bilgisi ve entegre iletişim	3		23,08	
(2) Operasyonel Etkisi Olan Veriler	(2.1) Gümrük, depolama ve antrepo işlemleri	7	20	35,00	35,08
	(2.2) Araçların bakım-onarım periyotları	8		40,00	
	(2.3) Araçların güzergâh takibi (GPRS)	5		25,00	
(3) Toplam Maliyete Etkisi Olan Veriler	(3.1) Teknolojik yatırımlar	7	24	29,17	42,12
	(3.2) Sigorta işlemleri	6		25,00	
	(3.3) Vergi, harç ve cezalar	4		16,67	
	(3.4) Mali Tablolar	3		12,50	
	(3.5) Genel yönetim giderleri (GYG)	4		16,67	

S.8. “Büyük veri kavramı sizin için ne ifade etmektedir?” şeklindeki araştırma sorusuna katılımcıların verdikleri cevaplar üzerinden yapılan içerik analizi sonucunda elde edilen bulgular kodlanarak dokuz adet ifade elde edilmiştir (Çizelge 4). Bu ifadeler; büyüyen veri, verilere hızlı ulaşma, teknoloji ve bilişim sistemleri, bütün verilerin bir arada olması, doğru bilgi, maliyet avantajı ve zaman tasarrufu, veri analizi, bilişim çağına geçiş ve optimum kaynak kullanımınıdır. Elde edilen bu ifadeler, dört kategoriye ayrılmıştır (Çizelge 5). Bu kategoriler sırasıyla; verinin büyüklüğü ve çeşitliliği, verinin hızı ve değeri, verinin güvenilirliği ve analizi ve verinin teknolojik etkisidir.

Çizelge 4. “Büyük veri kavramı sizin için ne ifade etmektedir?” sorusuna yönelik katılımcı ifadelerinin kodlanması

Görüşme numarası	Cinsiyet	Lojistikte toplam tecrübe (Yıl)	Büyüyen veri	Verilere hızlı ulaşma	Teknoloji ve bilişim sistemleri	Bütün verilerin bir arada olması	Doğru bilgi	Maliyet avantajı ve zaman tasarrufu	Veri analizi	Bilişim çağına geçiş	Optimum kaynak kullanımını	Toplam
G1	E	14	X	X	X		X			X	X	6
G2	E	13			X		X	X			X	4
G3	E	15		X	X							2
G4	E	7		X	X	X			X			4
G5	E	16		X	X	X	X		X			5
G6	K	21		X	X		X					3
G7	E	17	X	X	X		X			X		5
G8	E	17	X	X		X						3
G9	E	14		X	X	X			X			4
G10	E	18		X	X	X			X			4
Toplam			3	9	9	5	5	1	4	2	2	40
Yüzde			7,50	22,5	22,5	12,50	12,50	2,50	10,00	5,00	5,00	100

Kategorileştirilen ifadelerin tablosuna geçmeden önce, lojistik sektöründe büyük veri kullanımının işletme yöneticilerinin bakış açısıyla ne ifade ettiğini anlamak için, katılımcılardan birinin şu ifadesine yer verilmektedir:

“Büyük veri kavramını aslında şirketimizin web portalında da belirttiğimiz üzere teknoloji ve bilişim çağına geçişi belirten sanayi 4.0 kavramıyla bütünleşik bir kavram olarak görüyoruz. Çünkü global şirketlerde devasa büyüklükte veri akışı yaşanmaktadır. Tüm bu veri akışını doğru bir şekilde ve anlık olarak takip etmek ona göre iş ve işlemleri yönlendirmek tabii ki büyük veri teknolojileriyle mümkün olabilmektedir.”

Çizelge 5. “Büyük veri kavramı sizin için ne ifade etmektedir?” sorusuna yönelik katılımcı ifadelerinin kategorilendirilmesi

Kategoriler	Kullanılan İfadeler	Σi	Σi (40)	%	% (100,0)
(1) Verinin Büyüklüğü ve Çeşitliliği	(1.1) Büyüyen veri	3	8	37,50	20,00
	(1.2) Bütün verilerin bir arada olması	5		62,50	
(2) Verinin Hızı ve Değeri	(2.1) Verilere hızlı ulaşma	9	12	75,00	30,0
	(2.2) Maliyet avantajı ve zaman tasarrufu	1		8,33	
	(2.3) Optimum kaynak kullanımı	2		16,67	
(3) Verinin Güvenirliği ve Analizi	(3.1) Doğru bilgi	5	9	55,56	22,50
	(3.2) Veri analizi	4		44,44	
(4) Verinin Teknolojik Etkisi	(4.1) Teknoloji ve bilişim sistemleri	9	11	81,82	27,50
	(4.2) Bilişim çağına geçiş	2		18,18	

S.9. “İşletmenizi yönetirken (karar alırken) ve hizmetlerinizin iyileştirilmesi/geliştirilmesinde büyük veriyi nasıl kullanıyorsunuz?” şeklindeki araştırma sorusuna katılımcıların verdikleri cevaplar üzerinden yapılan içerik analizi sonucunda elde edilen bulgular kodlanmış ve dokuz adet ifade elde edilmiştir (Çizelge 6). Bu ifadeler; tüm verilere hızlı ulaşma, iş akışını anlık takip etme, operasyonel süreçler, çok sayıda çeşitli verileri sunma, geleceği tahmin etme, güzergâh ve personel optimizasyonu, rakipsiz müşteri deneyimi sağlama, doğru zamanı ve bilgiyi sunma ve verileri analiz etmedir. Elde edilen bu ifadeler, üç kategoriye ayrılmıştır. Bu kategoriler sırasıyla; operasyonel verimlilik, risk planlaması, müşteri deneyimi ve iletişimidir (Çizelge 7).

Çizelge 6. “İşletmenizi yönetirken (karar alırken) ve hizmetlerinizin iyileştirilmesi / geliştirilmesinde büyük veriyi nasıl kullanıyorsunuz?” sorusuna yönelik katılımcı ifadelerinin kodlanması

Görüşme numarası	Cinsiyet	Lojistikte toplam tecrübe (Yıl)	Tüm verilere hızlı ulaşma	İş akışını anlık takip etme	Operasyonel süreçler	Çok sayıda çeşitli verileri sunma	Geleceği tahmin etme	Güzergâh ve personel optimizasyonu	Rakipsiz müşteri deneyimi sağlama	Doğru zamanı ve bilgiyi sunma	Verileri analiz etme	Toplam
G1	E	14	X				X			X		3
G2	E	13			X					X	X	3
G3	E	15	X					X		X		3
G4	E	7				X	X			X		3
G5	E	16	X							X	X	3
G6	K	21				X				X		2
G7	E	17		X	X	X	X	X		X		6
G8	E	17		X	X	X	X			X		5
G9	E	14				X			X			2
G10	E	18		X	X	X				X		4
Toplam			3	3	4	6	4	2	1	9	2	34
Yüzde			8,82	8,82	11,76	17,65	11,76	5,88	2,94	26,47	5,88	100

Çizelge 7. “İşletmenizi yönetirken (karar alırken) ve hizmetlerinizin iyileştirilmesi/geliştirilmesinde büyük veriyi nasıl kullanıyorsunuz?” sorusuna yönelik katılımcı ifadelerinin kategorilendirilmesi

Kategoriler	Kullanılan İfadeler	Σi	Σi (34)	%	%(100,0)
(1) Operasyonel Verimlilik	(1.1) Güzergâh ve personel optimizasyonu	2	15	13,33	44,12
	(1.2) Operasyonel süreçler	4		26,67	
	(1.3) Çok sayıda çeşitli verileri sunma	6		40,00	
	(1.4) Tüm verilere hızlı ulaşma	3		20,00	
(2) Risk Planlaması	(2.1) Doğru zamanı ve bilgiyi sunma	9	15	60,00	44,12
	(2.2) Geleceği tahmin etme	4		26,67	
	(2.3) Verileri analiz etme	2		13,33	
(3) Müşteri Deneyimi ve İletişimi	(3.1) Rakipsiz müşteri deneyimi sağlama	1	4	25,00	11,76
	(3.2) İş akışını anlık takip etme	3		75,00	

S.10. “Rekabet üstünlüğü sağlamada büyük veri kullanımının size sağladığı avantajlar nelerdir?” şeklindeki araştırma sorusuna katılımcıların verdikleri cevaplar üzerinden yapılan, içerik analizi sonucunda elde edilen bulgular kodlanarak dokuz adet ifade elde edilmiştir (Çizelge 8). Bu ifadeler; müşteri memnuniyeti, geleceği tahmin etme, rakiplerden önce hamlede bulunma, piyasa bilgisine hakim

olma, bütün verileri görebilme, talepleri doğru zamanda alma ve anlama, müşterilerle entegre hızlı bir bilgi akışı sağlama, riski yönetme ve güven sağlamadır. Elde edilen bu ifadeler üç kategoriye ayrılmıştır. Bu kategoriler sırasıyla; müşteri ilişkileri yönetimi, piyasa deneyimi, işletme yönetimi ve mali analiz olarak isimlendirilmiştir (Çizelge 9).

Çizelge 8. “Rekabet üstünlüğü sağlamada büyük veri kullanımının size sağladığı avantajlar nelerdir?” sorusuna yönelik katılımcı ifadelerinin kodlanması

Görüşme numarası	Cinsiyet	Lojistikte toplam tecrübe (Yıl)	Müşteri memnuniyeti	Geleceği tahmin etme	Rakiplerden önce hamlede bulunma	Piyasa bilgisine hâkim olma	Bütün verileri görebilme	Talepleri doğru zamanda alma ve anlama	Zaman-maliyet avantajı	Müşterilerle entegre hızlı bilgi akışı	Riski yönetme ve güven sağlama	Toplam
G1	E	14	X							X		2
G2	E	13		X	X							2
G3	E	15		X		X	X				X	4
G4	E	7			X	X	X					3
G5	E	16	X		X							2
G6	K	21	X		X					X	X	4
G7	E	17	X	X	X	X	X	X				6
G8	E	17	X					X				2
G9	E	14							X		X	2
G10	E	18	X		X		X	X	X			5
Toplam			6	3	6	3	4	3	2	2	3	32
Yüzde			18,75	9,37	18,75	9,37	12,50	9,37	6,25	6,25	9,37	100

Çizelge 9. “Rekabet üstünlüğü sağlamada büyük veri kullanımının size sağladığı avantajlar nelerdir?” sorusuna yönelik katılımcı ifadelerinin kategorilendirilmesi

Kategoriler	Kullanılan İfadeler	Σi	Σi (32)	%	% (100,0)
(1) Müşteri İlişkileri Yönetimi	(1.1) Müşterilerle entegre hızlı bilgi akışı	2	14	14,29	43,75
	(1.2) Talepleri doğru zamanda alma ve anlama	3		21,43	
	(1.3) Riski yönetme ve güven sağlama	3		21,43	
	(1.4) Müşteri memnuniyeti	6		42,86	
(2) Piyasa Deneyimi	(2.1) Piyasa bilgisine hâkim olma	3	12	25,00	37,50
	(2.2) Geleceği tahmin etme	3		25,00	
	(2.3) Rakiplerden önce hamlede bulunma	6		50,00	
(3) İşletme Yönetimi ve Mali Analiz	(3.1) Bütün verilerimizi görebilme	4	6	66,67	18,75
	(3.2) Zaman-maliyet avantajı	2		33,33	

S.11. “Lojistik sektöründe faaliyet gösteren bir firma olarak başka firmaların hangi verilerini kullanıyorsunuz? Nereden alıyorsunuz ve nasıl kullanıyorsunuz?” şeklindeki araştırma sorusuna katılımcılar lojistik sektöründe faaliyet gösteren başka firmaların; gümrük işlemlerindeki pratik bilgilerini, teknolojik sistemlerini, depolama ve ambalajlama modellerini, kullanılan tüm araçların marka ve modellerini, personel çalıştırma usullerini, hizmet bedellerinin ödeme ve tahsilat usullerini işbirlikçi şirketlerin kendisinden, şirketlerin internet portalından, üye oldukları dernek, oda ve kamu kurumlarından aldıklarını ifade etmişlerdir. Nasıl kullandıkları sorusuna gelince ise katılımcılar, rakip firmalara ait önemli gördükleri veri türlerini büyük veri uygulamalarını kullanarak analiz ettiklerini ve bu analiz sonucu elde

edilen verilere dayanarak kendilerinin diğerlerine göre rekabet üstünlüğü sağlayacak farklı stratejiler geliştirdiklerini ifade etmişlerdir.

Çizelge 10. “Lojistik sektöründe faaliyet gösteren bir firma olarak başka firmaların hangi verilerini kullanıyorsunuz?” nereden alıyorsunuz ve nasıl kullanıyorsunuz? sorusuna yönelik katılımcı ifadelerinin kodlanması

Görüşme numarası	Cinsiyet	Lojistikte toplam tecrübe (Yıl)	Gümrük işlemlerinde pratik bilgiler	Kullanılan teknolojik sistemler	Depolama ve ambalajlama modelleri	Kullanılan tüm araç marka ve modelleri	Personel çalıştırma usulleri	Hizmet bedellerinin ödeme ve tahsilat usulleri	İşbirlikçi şirketlerin kendisinden	Şirketlerin internet Portalından	Üye oldukları dernek, oda ve kamu kurumlarından	Toplam
G1	E	14		X					X			2
G2	E	13	X		X			X		X	X	5
G3	E	15	X		X		X				X	4
G4	E	7	X		X			X				3
G5	E	16		X		X	X	X		X		5
G6	K	21	X		X					X	X	4
G7	E	17	X		X	X			X		X	5
G8	E	17	X	X			X	X				4
G9	E	14							X	X		2
G10	E	18		X	X	X			X	X	X	6
Toplam			6	4	6	3	3	4	4	5	5	40
Yüzde			15	10	15	7,5	7,5	10	10	12,5	12,5	100

İşletmelerin bahsi geçen bu verileri nasıl elde ettiklerini açıklamak üzere gerekli kodlamalar yapılmıştır. Buradan hareketle bu ifadelerin Çizelge 11’deki gibi iki farklı kategori altında gerekli açıklamalar ve yorumlar yapılmak üzere birleştirilmesine karar verilmiştir.

Çizelge 11. “Lojistik sektöründe faaliyet gösteren bir firma olarak başka firmaların hangi verilerini kullanıyorsunuz, nereden alıyorsunuz ve nasıl kullanıyorsunuz?” sorusuna yönelik katılımcı ifadelerinin kategorilendirilmesi

Kategoriler	Kullanılan İfadeler	Σi	Σi (40)	%	% (100,0)
(1) Diğer İşletmelerin Önemli Veri Türleri	(1.1) Gümrük işlemlerinde pratik bilgiler	6	26	23,08	65,00
	(1.2) Kullanılan teknolojik sistemler	4		15,38	
	(1.3) Depolama ve ambalajlama modelleri	6		23,08	
	(1.4) Kullanılan tüm araç marka ve modelleri	3		11,54	
	(1.5) Personel çalıştırma usulleri	3		11,54	
	(1.6) Hizmet bedellerinin ödeme ve tahsilat usulleri	4		15,38	
(2) Sektördeki İşletmelerin Önemli Verilerine Ulaşma Yolları	(2.1) İşbirlikçi şirketlerin kendisinden	4	14	28,57	35,00
	(2.2) Şirketlerin internet portalından	5		35,71	
	(2.3) Üye oldukları dernek, oda ve kamu kurumlarından	5		35,71	

Lojistik sektöründeki işletmelerde bazı iş ve işlemler şirketin ana faaliyetlerini inanılmaz derecede etkilemektedir. Çizelge 11’de görüldüğü gibi katılımcılar kendi şirketlerinin çağın gerektiği altyapı ve teknolojisine ayak uydurmak için yeri geldiğinde başka firmaların gümrük işlemlerinde kullandıkları

pratik bilgilerden faydalanıp zaman ve maliyet tasarrufu sağladıklarını ifade etmişlerdir. Ayrıca lojistik sektöründeki işletmeler başka firmaların kullandıkları teknolojik sistemleri (yazılımlar, otomasyonlar vs.) kendi faaliyetlerinde de uygulamaya çalışarak rakiplerinden teknolojik anlamda geride kalmadıklarını belirtmişlerdir. Lojistik işletmeleri başka firmaların kullandığı depolama ve ambalajlama modellerinin yanı sıra kendi yeni modellerini geliştirerek ürünlerin depolama sürecinden sevkiyat sürecine kadar geçen süre içerisinde iyi bir şekilde muhafaza edilmesini ve ilgili yere sağlıklı bir şekilde ulaşmasını sağlayabildiklerini de ifade etmişlerdir. Katılımcılardan biri başka bir firmanın kullandığı araçların marka ve modelleri ile ilgili verilerin kendileri için neden önemli olduğu konusunda şu sözleri sarf etmiştir:

“Rakip firmaların bazılarının faaliyetlerinde daha önce kullandıkları araçların bir kısmını değiştirip farklı marka ve modelden araç aldıklarını tespit ettiğimizde neden böyle bir değişime gittiklerini merak edip araştırdık. Bu konuda rakip şirketin yeni aldığı araçlarının yakıt tasarrufu sağladığı, bakım onarım giderlerinin daha düşük olduğu, çevre kirliliği açısından çevreye daha uyumlu araçlar olduğunu tespit ettik. Bu nedenle bu araçları bizde filomuza dâhil ettik.”

Bir başka katılımcı ise diğer firmaların personel çalıştırma, hizmet bedellerini ödeme ve tahsilat usulleri ile ilgili olarak şu ifadelerde bulunmuştur:

“Lojistik sektöründe her veri bizim için çok kıymetlidir. O yüzden sektördeki başka firmaları bizden daha avantajlı duruma düşürecek olan bütün verilere ulaşmaya çalışıyoruz. Örneğin rakiplerimizin potansiyel müşterilerimize hizmet verirken bu hizmeti ne kadar sürede verdiği, hizmeti sağlayan personelin çalışma süresi ve nasıl bir maliyetle müşterilere hizmet sunduğu ve sunduğu hizmet karşısında aldığı ücretin ödenme biçimi bizim için en kıymetli verilerdir.”

Katılımcı ifadelerinden anlaşılacağı üzere lojistik sektöründeki işletmeler için başka firmaları kendilerinden daha avantajlı konuma getirecek olan her türlü veri oldukça önemlidir. Lojistik sektöründeki işletmeler bu verileri büyük veri uygulamaları ile analiz ederek, çıkan sonuca göre gerekli adımları atmaktadır.

Lojistik sektöründeki işletmeler genellikle kendi faaliyetlerini internet portallarında, gerek yazılı gerekse görsel temalar ve videolar ile herkesin ulaşabileceği şekilde yayımlayarak kendi reklamlarını yapmaktadır. Bu tür faaliyetler rakip firmaların öncü firmaların faaliyetlerinde kullandığı verilerin bir kısmına ulaşmasını sağlamaktadır. Çizelge 11’de katılımcıların ifade ettiği gibi işletmeler bu verileri; bazen sektördeki iş birliğini kullanarak, bazen dostane ilişkiler geliştirerek, bazen de aynı sektörde faaliyet göstermelerinden dolayı üye oldukları dernek, oda vb. kamu kurum ve kuruluşlarından edinebilmektedirler. Büyük veri kullanımının işletmelere bu anlamda önemli derecede katkısı bulunmaktadır. İşletmeler bu verilere kolaylıkla ulaşırken, yasal çerçevenin dışına çıkmamaları ve rakip işletmelerin zararına olabilecek herhangi bir veriyi kullanmamaları gerekmektedir.

S.12. *“Büyük veri yatırımları yaparken devletten vergi indirimi vb. teşvikler aldınız mı ya da devletin bu tür teknoloji yatırımlarını destekleyip desteklemediği hakkında bir bilginiz var mı?”* şeklindeki araştırma sorusuna; katılımcıların verdikleri cevaplar birbirine benzer nitelikte olduğundan verilen cevapların içerik analizinin yapılan kodlama ve sonrasında yapılan kategorileştirme işlemine uygun olmadığı tespit edilmiş, bu nedenle ilgili tablolar düzenlenmemiştir. O yüzden katılımcı ifadelerinden hareketle gerekli açıklamalar ve öneriler yapılmıştır. Bu hususta görüşme yapılan katılımcıların devletin büyük veri konusundaki teşvikleri hakkındaki ifadeleri şu şekildedir:

“Bu yönde bir teşvik ve yardım almadık diye biliyorum. Ülkemizde bu yatırımlar daha çok işletmelerin kendi kaynaklarıyla yapılıyor.”

Bu konuda araştırmaya katılan işletme yöneticileri benzer ifadeler kullanmışlardır. Katılımcı ifadeleri; ülkemizde genel olarak büyük veri yatırımlarının doğrudan işletmelerin kendi kaynakları ile yapıldığı yönünde olmuştur. Büyük veri hususunda bir başka katılımcının ifadesi ise şu şekildedir:

“Şirket olarak herhangi bir teşvik ve yardım almadık diye biliyorum. Bu tür yazılım ve lisans giderlerini vergi indirimine tabi giderler gibi giderleştirerek vergiden düşürebiliyoruz.”

Katılımcıların ifadeleri genel olarak bu açıklama kapsamında değerlendirildiğinde ülkemizde bu tür yatırım giderlerinin vergi indirimine tabi olması aslında dolaylı olarak yapılan teşvikler kapsamında değerlendirilebilir. Bu durum, ülkemizde teknoloji yatırımları konusunda bir farkındalık oluştuğuna işarettir.

Günümüzde Amerika Birleşik Devletleri, Rusya, Almanya ve Japonya gibi dünya ekonomisinde büyük bir paya sahip olan ülkeler, her alanda yaptıkları teknolojik yatırımlar ile ekonomik ve teknolojik liderliklerini sürdürülebilir kılmışlardır. Ayrıca gelişmiş olan bu ülkeler, küresel ticaretin hâkim olduğu bu çağda lojistik sektörünün ülke ekonomisine olan katkısının farkındadırlar. Bundan dolayı gelişmiş olan bu ülkeler özellikle lojistik sektöründeki işletmelere teknolojiye yatırım noktasında gereken tüm desteği sağlamaktadırlar.

Ülkemizde lojistik sektöründe faaliyet gösteren şirketler, büyük veri teknolojilerine yatırım yaparak farkındalık yaratmaya çalışsalar da yatırım maliyetlerinin yüksek olmasından dolayı istenilen düzeyde yatırım yapamamaktadırlar. Bu nedenle tam bu noktada devlet lojistik sektörü başta olmak üzere bütün alanlarda büyük veri teknolojilerine yatırım yapılması konusunda teşvikler vermeli ve bir takım yasal düzenlemeler ile bu tür teknolojik yatırımların önündeki engelleri (ör; teknolojik araç ve yazılımların vergi oranlarının yüksek olması vb.) ortadan kaldırılmalıdır.

S.13. “Bu konu ile alakalı olarak; gerek sizin, gerekse sektör olarak önemli görüp eklemek istediğiniz herhangi bir husus var mı?” şeklindeki araştırma sorusuna katılımcıların verdikleri cevaplar üzerinden yapılan analiz sonucunda katılımcı ifadelerinin çoğunlukla birbirine benzer nitelikte olduğu tespit edilmiştir. Bundan dolayı katılımcı ifadeleri içerik analizinde yapılan kodlama ve sonrasında yapılan kategorileştirme işlemine uygun olmadığından ilgili tablolar düzenlenmemiştir. Katılımcı ifadelerinden hareketle analiz yapılmış ve gerekli açıklamalarda bulunulmuştur. Büyük veri kullanımı ile ilgili katılımcı ifadeleri şu şekildedir:

“Lojistik faaliyetlerini yurt içi ve yurt dışı; nakliye, gümrük, antrepo ve depolama ana başlıklarında toplarsak sektörde devasa bir veri akışı olduğunu görürüz. Bu verilerin her biri sektör için değerlidir ve her an kullanılması kaçınılmazdır. Bu sebepten dolayı sektörde büyük veri yatırımlarının yapılması ve desteklenmesi gerektiği kanaatindeyim.”

Katılımcılar, lojistik sektöründe devasa büyüklükte veri akışı söz konusu olduğunu, bütün bu verilerin analiz edilerek belirli bir ortamda saklanması gerektiğini ve ihtiyaç anında kullanıma hazır hale getirilmesi gerektiğine dair açıklamalarda bulunmuşlardır. Katılımcıların ifadelerinden hareketle, lojistik sektörde büyük veri yatırımlarının yapılması ve desteklenmesi gerektiğine dair genel bir kanaat oluşmuştur. Büyük veri konusunda bir başka katılımcının ifadesi ise şu şekildedir:

“Global düzeyde faaliyet gösteren firmalar bu tür yatırımlar yapmak zorundadır aksi takdirde belli bir ölçekten sonra iş ve işlemlerin kontrol edilmesi hem çok zaman alır hem de çok maliyetli olur. Bundan dolayı büyük veri teknolojisini kullanmak için gerek devletin destek vermesi gerekse bu sektörde faaliyet gösteren şirketlerin birbirini teşvik etmesi ve birbirini desteklemesi gerekir.”

Katılımcıların ifade ettiği gibi küresel anlamda ticarete bulunan şirketler, büyük veri yatırımları yaparak, ticari faaliyetlerden kaynaklı yapılan büyük ölçekli iş ve işlemlerin kontrolünü sağlayabilirler. Bu anlamda büyük veri konusunda devlet teşviklerinin yanı sıra lojistik sektöründeki şirketlerin de birbirini desteklemesi sektörün lehine sonuçlar doğuracaktır. Bu anlamda sektördeki şirketler arasında sürekli bir iş akışı olduğundan, bu süreci yönlendiren ve kontrol eden sistemlerin tek taraflı kullanılmasından ziyade, karşılıklı entegre bir şekilde kullanımı daha etkin ve verimli sonuçlar doğuracaktır. Büyük veri kullanımı ile ilgili bir başka katılımcının ifadesi ise şu şekildedir:

“Büyüyen bir dünyada nüfus artışıyla beraber tüketicilerin mal ve hizmet tüketim tercihlerinde de sürekli bir artış yaşanmaktadır. Böyle bir dönemde bu sebeplere bağlı olarak sektörümüzde de iş ve işlemlerin çeşitliliği inanılmaz derecede artış göstermektedir. Bu iş ve işlemleri doğru yönetmek için büyük veri teknolojisini kullanmak bizim için vazgeçilmez bir durum almaktadır. Bu nedenle sadece lojistik sektöründe değil her alanda büyük verinin gücünden doğru bir şekilde faydalanılması ve desteklenmesi gerektiğini düşünüyorum.”

Büyük veri kullanımı konusunda katılımcıların bakış açısıyla genel bir değerlendirme yapıldığında; günümüzde dev ekonomileri yöneten ülkeler her alanda yaptıkları teknolojik yatırımlarla dünya ticaret ve ekonomi pazarında öncü konumda olmayı başarmışlardır. Buradan hareketle lojistik sektörünün ülke ekonomilerine olan katkısının önemli olduğu bu çağda devlet büyük veri yatırımlarını teşvik edici politikalar geliştirmeli ve uygulamalıdır. Lojistik sektöründeki şirketlerin ise yatırımlarını büyük veri gibi alanlara yani doğru alanlara kanalize etmeleri konusunda birbirlerini teşvik etmeleri gerekmektedir.

Araştırma alanının lojistik sektörü olmasından dolayı çalışma boyunca özellikle lojistik sektörde büyük veri kullanımının önemine sürekli atıfta bulunularak sektördeki otoritelerin açıklamalarına yer verilmiştir. Ayrıca çalışmada bir ülkenin kalkınmasında büyük rolü olan lojistik sektörünün ve bu sektörde büyük veri kullanımının devlet tarafından desteklenmesi, iş dünyasında ise büyük veri kullanımının önemini hissettirecek politikaların geliştirilmesinin gerekliliği üzerinde durulmuştur.

5. SONUÇ

Büyük veri birçok alanda devrim yaratmaktadır. Bu alanlardan birisi de lojistik sektördür. Lojistik sektörü doğası gereği karmaşık ve dinamik bir yapıya sahiptir. Tedarik zincirinin herhangi bir noktasında birçok parçanın güvenli bir şekilde yer değiştirmesi lojistik sektörünün en önemli problemlerinden birini oluşturmaktadır. Bu nedenle büyük veri lojistik sektörü için mükemmel bir kullanım alanını oluşturmaktadır. Ancak büyük verinin etkili çalışabilmesi için büyük miktarda ve yüksek kalitede bilgiye ihtiyaç duyulmaktadır. Lojistik sektörünün ihtiyaç duyduğu bu bilgiler; operasyonel sistemlerden gelen geleneksel kurumsal veriler, sensörlerden, monitörlerden ve tahmin sistemlerinden gelen trafik ve hava durumu verileri, araç teşhisi, sürüş düzenleri ve konum bilgileri, finansal işletme tahminleri, reklam yanıt verileri, web sitesi tarama verileri ve sosyal medya gibi çeşitli kaynaklardan gelmektedir. Çeşitli kaynaklardan gelen tüm bu bilgiler lojistik sektörünün veri sistemlerini beslenmektedir. Tüm bu veri kaynaklarının ve potansiyel kullanımının neden olduğu büyük veri ve otomasyon teknolojisinin; üretimde, lojistikte, depolamada ve son kilometre teslimatında daha önce hayal bile edilemeyen seviyelerde memnuniyete yol açacağı düşünülmektedir. Bu nedenle büyük veriden yararlanmak isteyen lojistik şirketleri için gelecek oldukça parlak görünmektedir (Lebied, 2017).

Geleceği yakalamak adına bugün birçok kurumsal lojistik firmasının büyük veriyi kullandığı katılımcılarla yapılan görüşmeler sonucunda ortaya çıkmıştır. Ancak bu oranın artırılabilmesi için büyük verinin kullanımının lojistik firmalarına sağlayacağı faydalar konusunda karar alıcıların bilinçlendirilmesi gerekmektedir. Büyük verinin birçok lojistik firması tarafından geleceğe yönelik tahminlemelerde kullanıldığı yine yapılan görüşmeler neticesinde ortaya çıkmıştır. Birçok firma bu kapsamda büyük verinin analiz edip sunduğu verilerden geleceğe yönelik planlamalar yapmada faydalandıklarını belirtmişlerdir. Ayrıca katılımcılar şirketlerin büyük veri kullanımıyla geleceğe yönelik tahminlemelerde bulunmalarının şirketler için hayati önem taşıdığına ve bu hususta işletmelerin gerekli yatırımları yapmaları gerektiğinin önemine vurgu yapmışlardır. Büyük verinin insan kaynağı üzerindeki etkilerine yönelik sorulara verilen cevaplar değerlendirildiğinde ise özellikle uzun yıllardır şirket bünyesinde çalışan ve eğitim seviyesi yüksek olan çalışanların, teknolojik gelişmelere ve yeniliklere karşı direndikleri sonucu ortaya çıkmıştır. Lojistik firmalarına bu zayıflıklarını gidermek için çalışanlarını büyük veri konusunda hizmet içi eğitime tabi tutmaları, bu yeni sistemi onlara tanıtmaları ve bu sistemi öğreterek korkularının önüne geçmeleri önerilmektedir. Böylelikle büyük verinin şirkete adaptasyon süreci daha kolay ve sorunsuz bir şekilde gerçekleşecektir. Lojistik şirketlerinin büyük veri kullanımına yönelik eğitimler verip vermedikleri yönündeki sorulara ise bu şirketlerin %50'sinin evet, diğer %50'sinin ise hayır cevabı verdikleri tespit edilmiştir. Değişime olan direnci kırmak, şirketin verimliliğini ve performansını artırmak için bu tür

eğitimlerin verilmesi şirketin yararına olacaktır. Katılımcıların büyük veri kullanımının etkin ve sürdürülebilir olması açısından herhangi bir Ar-Ge merkezi kurduunuz mu? şeklindeki araştırma sorusuna verdikleri cevaplar değerlendirildiğinde ise bu firmaların kurmaları gereken destek altyapısını maliyet endişesi nedeniyle kurmadıkları tespit edilmiştir. Ayrıca bu çalışmada lojistik firmalarının böyle bir önemli altyapı eksikliğini gidermeleri için devlet tarafından birtakım teşviklerle desteklenmeleri gerektiği sonucuna ulaşılmıştır. “Büyük veri kullanımıyla birlikte çok sayıda doğru veriye ulaşıldığını ve daha önce alınan yanlış karar ve politikalarda iyileşmeler yaşandığını gördünüz mü?” şeklindeki araştırma sorusuna ise verilen cevaplarda katılımcılar bu durumun ancak büyük veri kullanan şirketlerde gerçekleştiğini, büyük veri sayesinde hızlı, güvenilir ve çok sayıda çeşitli bilgiye ulaşıldığını dolayısıyla alınan kararların daha etkili, verimli ve kaliteli olduğunu ifade etmişlerdir.

Evet-hayır türündeki sorulardan sonra sorulan açık uçlu sorulara verilen yanıtların içerik analizi sonucunda ise şu tespitler elde edilmiştir. “Bir lojistik firması için önemli olan veri türleri nelerdir?” şeklindeki araştırma sorusuna katılımcıların verdikleri cevaplar; sosyal, operasyonel ve ekonomik etkisi olan veriler olmak üzere üç kategori altında gruplandırılmıştır. Katılımcılar büyük verinin özellikleri; insan kaynakları ve müşteri ilişkileri yönetiminde, lojistiğin operasyon süreçlerinde ve maliyet yönetiminde kullanılması gerektiğini önermişlerdir. “Büyük veri kavramı sizin için ne ifade etmektedir?” şeklindeki araştırma sorusuna ise katılımcılar; hız, güvenilirlik, teknoloji, büyüklük ve çeşitlilik şeklinde cevap vermişlerdir. “İşletmenizi yönetirken (karar alırken) ve hizmetlerinizin iyileştirilmesi/geliştirilmesinde büyük veriyi nasıl kullanıyorsunuz?” şeklindeki araştırma sorusuna ise katılımcılar operasyonel verimliliği artırmak için dinamik güzergâh sistemlerini, risk planlamasında ise öngörüselsel analizi kullandıklarını, müşteri ilişkileri ve iletişiminde müşteri segmentasyonu ve hedeflemesi yaptıklarını, müşteri etkileşimini optimize ettiklerini ve müşteri gereksinimlerini anlamaya çalıştıklarını ifade etmişlerdir. “Rekabet üstünlüğü sağlamada büyük veri kullanımının size sağladığı avantajlar nelerdir?” şeklindeki araştırma sorusuna ise katılımcılar; müşteri memnuniyeti sağlamada, geleceği tahmin etmede, rakiplerden önce hamle yapmada, piyasa bilgisine ve bütün verilere hakim olmada, talepleri doğru zamanda almada ve anlamada, müşterilerle entegre bir şekilde hızlı bir bilgi akışı sağlamada, riski yönetmede ve güven inşa etmede kullandıklarını ve bu durumun kendilerine bir avantaj sağladığını belirtmişlerdir. “Lojistik sektöründe faaliyet gösteren bir firma olarak başka firmaların hangi verilerini kullanıyorsunuz? Nereden alıyorsunuz ve nasıl kullanıyorsunuz?” şeklindeki araştırma sorusuna ise katılımcılar işbirlikçi şirketlerin kendisinden, şirketlerin internet portalından, üye oldukları dernek, oda, kamu kurum ve kuruluşlarından verileri temin ettiklerini ve onlardan gümrük işlemlerindeki pratik bilgileri, teknolojik sistemleri, depolama ve ambalajlama modellerini, kullanılan tüm araçların marka ve modellerini, personel çalıştırma, ücret ödeme ve tahsilat usullerini öğrendiklerini ifade etmişlerdir. Nasıl kullandıkları sorusuna gelince ise katılımcılar, rakip firmalara ait önemli gördükleri veri türlerini büyük veri uygulamalarını kullanarak analiz ettiklerini ve bu analiz sonucu elde edilen verilere dayanarak farklı stratejiler geliştirdikleri ve böylelikle rekabet üstünlüğü elde ettiklerini ifade etmişlerdir. “Büyük veri yatırımları yaparken devletten vergi indirimini vb. teşvikler aldınız mı ya da devletin bu tür teknoloji yatırımlarını destekleyip desteklemediği hakkında bir bilginiz var mı?” şeklindeki araştırma sorusuna ise katılımcılar büyük veri yatırımlarının doğrudan işletmelerin kendi kaynakları ile yapıldığını ileri sürmüşlerdir. Ancak firmalar yazılım ve lisans giderlerini vergi indirimine tabi giderler gibi göstererek vergiden düşebildiklerini ifade etmişlerdir. Katılımcıların ifadeleri genel olarak bu açıklamalar kapsamında değerlendirildiğinde, ülkemizdeki bu tür yatırım giderlerinin vergi indirimine tabi olması aslında dolaylı olarak devlet tarafından yapılan teşvikler kapsamında değerlendirilebilmektedir. Bu durum, ülkemizde teknoloji yatırımları konusunda bir farkındalık oluştuğunu göstermektedir. Ülkemizde lojistik sektöründe faaliyet gösteren şirketler büyük veri teknolojilerine yatırımlar yaparak farkındalık yaratmaya çalışsalar da yatırım maliyetlerinin yüksek olmasından dolayı istenilen düzeyde yatırımları gerçekleştirememektedir. Tam bu noktada devlet lojistik sektörü başta olmak üzere bütün alanlarda büyük veri teknolojilerine yatırım yapılması için teşvikler vermeli ve birtakım yasal düzenlemeler ile bu tür teknolojik yatırımların önündeki engelleri (örn; teknolojik araç ve yazılımların vergi oranlarının yüksek olması vb.) ortadan kaldırmalıdır. “Büyük veri ile alakalı olarak; gerek sizin, gerekse sektör olarak önemli görüp eklemek istediğiniz herhangi bir husus var mıdır?” şeklindeki araştırma sorusuna ise katılımcılar bir ülkenin kalkınmasında büyük rolü olan gerek kamu, gerekse özel sektörün büyük veri uygulamalarını desteklemeleri iş dünyasının ise bu konunun önemini her fırsatta dile getirmesi gerektiğini ifade etmişlerdir.

Çalışmanın bulgularından büyük verinin lojistik işletmelerinin hizmetlerinin iyileştirilmesinde/ geliştirilmesinde kullanıldığı tespit edilmiştir. Başka bir deyişle katılımcı ifadelerinden lojistik firmalarının büyük veriyi uygulamada; operasyonel verimlilik alanında, risk planlamasında, müşteri deneyimi ve iletişimde kullandıkları tespit edilmiştir. Lojistik firmalarının operasyonel verimlilik kapsamında büyük veriyi; güzergâh ve personel optimizasyonunda, gelen ve giden sevkiyat bilgilerini, güzergâhtaki trafik durumunu, resmi tatilleri, malların teslimat sıralarını ve hava koşullarını öğrenmede kullandıkları saptanmıştır. Optimum güzergâh zekası ile, lojistik işletmelerinin daha önceleri birçok personelle manuel hazırladıkları güzergâh raporlarına gerek kalmadığı ve bundan dolayı bu işi yapan personel sayısında ve araçların kat ettikleri mesafelerde azalmanın ve yakıt tasarrufunun sağlandığı, başarısız teslimatların ise önüne geçildiği yani minimize edildiği tecrübe edilmiştir. Görüldüğü üzere lojistik firmaları daha hızlı ve daha kaliteli çıktıyı büyük veri sayesinde daha az maliyetle elde etmektedir. Daha az maliyetle daha iyi çıktı elde etmek ise verimliliğin esasını oluşturmaktadır.

Lojistik firmalarının risk planlaması kapsamında ise katılımcılar büyük veriyi; taşımacılık türünün seçimi, bakım-onarım gereksinimlerinin belirlenmesi, yapılacak sevkiyat güzergâhlarının seçimi gibi iç riskler ile; hava ve yol koşulları, trafik yoğunluğunun olduğu saatler gibi dış riskleri tahmin etmede kullandıklarını belirtmişlerdir. Hatta katılımcılar işletmelerinin, büyük veri analizini uygulayarak doğru zamanda doğru bilgiye ulaştıklarını bu sayede gereksiz ve planlanmamış bakım onarımları engelleme hususunda pratik kazandıklarını böylelikle belki milyon dolarlarla ifade edilebilecek düzeyde tasarruf elde ettiklerini ifade etmişlerdir. Ayrıca katılımcılar büyük verinin, ilgili verileri analiz ederek sevkiyatı yapacak araçların bakım-onarım ihtiyaçlarını önceden bildirdiğini, bunun sonucunda işletmelerin gerekli tedbirleri alarak herhangi bir sevkiyat aracının zamansız arızalanması sonucu geciken teslimatları önlediklerini ve bununla beraber müşteri kaybetme riskini de ortadan kaldırdıklarını belirtmişlerdir. Ayrıca katılımcılar müşteri davranışlarını ve müşterilerden gelen geri bildirimleri (sosyal medyadan, çağrı merkezlerinden vs.) büyük veri sayesinde analiz ettiklerini ve müşteri kaybetmemek için alınması gereken tedbirleri büyük veri sayesinde tespit ettiklerini ifade etmişlerdir.

Katılımcı ifadelerine göre lojistik firmalarının müşteri deneyimi ve iletişimi kapsamında büyük veriyi; hedef müşteri kitlesini belirlemede, müşteriler ile etkin bir iletişim sağlamada ve müşteri önceliklerini tespit etmede kullandıkları saptanmıştır. Ayrıca katılımcılar müşterilerin mobil iletişim cihazları vasıtasıyla ürünlerinin teslimat yerini ve zamanlamasını yani iş akışını anlık (gerçek zamanlı) takip etmelerini sağladıklarını, dolayısıyla müşterilerden kaynaklı en büyük sorunlardan birinin önüne büyük veri sayesinde geçtiklerini ifade etmişlerdir.

Büyük verinin tüm verilere doğru ve hızlı bir şekilde ulaşma imkânı sunması, şirketlerin operasyonel faaliyetlerinin performansının artmasına ve bu faaliyetlerini daha etkin ve daha verimli bir şekilde gerçekleştirmelerine imkân sunmaktadır. Bu nedenle lojistik firmaları günlük prosedürlerini hızlandırmak ve iyileştirmek için büyük veriyi kullanmaktadırlar. Bu durum lojistik firmalarının büyük miktarda tasarruf elde etmesine yol açmaktadır. Lojistik sektöründe büyük verinin kullanılması lojistik firmalarının en az maliyetle daha kaliteli hizmet sunmasını sağlamaktadır. Büyük veri sayesinde ürünler müşteriye daha hızlı ve güvenli bir şekilde ve en az maliyetle teslim edilmektedir. Dolayısıyla çıktı kalitesinde iyileşmeler (hızlı ve güvenli teslimat) maliyetlerde (ör: büyük veri sayesinde en uygun rota seçimi yapılarak zaman ve yakıt tasarrufu sağlamak) ise düşüşler yaşanmaktadır. Bu durum bir taraftan lojistik firmalarının hizmet kalitesi artırırken, diğer taraftan hizmet maliyetlerinde bir düşüşe neden olmaktadır. Görüldüğü üzere lojistik firmalarında büyük veri kullanımı lojistik firmalarının operasyonel verimliliğini artırmaktadır. Çünkü verimlilik çeşitli kaynaklarda "üretilen mal ve hizmet miktarı ile bu mal ve hizmet miktarının üretilmesinde kullanılan girdiler arasındaki oran olarak tanımlanmakta ve genellikle bu ölçü, çıktı/girdi olarak formüle edilmektedir" (Yükçü ve Atağan, 2009: 4).

Veri patlamasının yaşandığı son yıllarda büyük veri analitiği yeteneği akademisyenlerin ve karar alıcıların önemli ölçüde dikkatini çekmektedir. Oldukça cazip olan bu konuda yapılan bu araştırmanın zaman ve maliyet kısıtı nedeniyle sadece Mersin ilinde yapılıyor olması araştırmanın sınırlandırmasını oluşturmaktadır. Mersin ilinde faaliyet gösteren ve büyük veriyi uygulayan büyük kurumsal firmaların azlığı ve buralarda

çalışan yöneticilerin bazılarının iş yoğunluğu nedeniyle, bazılarının ise araştırmaya ilgi duymaması nedeniyle araştırmaya katılmak istememesi ise araştırmanın sınırlılığını oluşturmaktadır.

Araştırma konusunun lojistik sektörü olmasından dolayı, bu araştırmada lojistik sektöründeki işletmelerin büyük veri kullanımına yönelik bakış açıları ve büyük verinin bu işletmelere sağladığı faydalar tespit edilmeye çalışılmıştır. Bu çalışmada gelecekte büyük veri konusunda inceleme yapmak isteyen araştırmacılara, lojistik sektörü dışındaki başka sektörlerde de büyük veri kullanımının yaratacağı etkileri incelemeleri tavsiye edilmektedir. Çünkü lojistik sektöründeki işletmeler, diğer sektörlerdeki işletmelerin hizmet sağlayıcısı durumundadır ve bundan dolayı diğer sektörlerin faaliyetleri lojistik sektörünün faaliyetlerini etkilemektedir. Gelecekte lojistik süreçlere robotların hâkim olacağı, insan faktörünün kısmen ya da tümüyle bu süreçlerden çekileceği düşünüldüğünde, bu gelişmelerin etkisinin yani lojistik sektörünün operasyonel süreçlerinde büyük veri uygulamalarının yaratacağı verimlilik artışının incelenmesine devam edilmesi gerektiği düşünülmektedir. Büyük verinin lojistik sektöründe yeni kullanılmaya başlanan bir yaklaşım olması nedeniyle gelecekte büyük verinin kullanımının çok yüksek hacimlere ulaşacağı göz önünde bulundurulduğunda, araştırmacıların çalışmalarını gelecekte de büyük verinin operasyon süreçlerinde kullanılmasının sağlayacağı faydalardan biri olan verimlilik artışına yönlendirmeleri tavsiye edilmektedir.

KAYNAKÇA

- AYLAK, B. L., KAYIKÇI, Y. ve TAŞ, M. A. (2020), **Türkiye’de Lojistik Sektöründe Faaliyet Gösteren İşletmelerin Dijital Trendlerinin İncelenmesi**, Journal of Yaşar University, 15 (57), 98-116.
- BORGI, T., ZOGLAMI, N. ve ABED, M. (2017), **Big Data for Transport and Logistics : A Review**, 2017 International Conference on Advanced Systems and Electric Technologies (IC_ASET), Hammamet, Tunisia, 44-49.
- CHEN, M., MAO, S. ve LIU, Y. (2014), **Big Data: A Survey**, Mobile Networks and Applications, 19, 171-209.
- DİNÇ, Y. ve KORKMAZ, O. (2019), **Lojistik Sektöründe Büyük Veri Kullanımı: Mersin İli Örneği**, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Tarsus Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Mersin.
- GHOLIZADEH, H., FAZLOLLAHTABAR, H. ve KHALILZADEH, M. (2020), **A Robust Fuzzy Stochastic Programming for Sustainable Procurement and Logistics under Hybrid Uncertainty Using Big Data**, Journal of Cleaner Production, 258, 1-24.
- GOVINDAN, K., CHENG, T. C. E., MISHRA, N. ve SHUKLA, N. (2018), **Big Data Analytics and Application for Logistics and Supply Chain Management**, Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review, 114, 343-349.
- HADI, H. J., SHNAIN, A. H., HADISHAHEED, S. ve AHMAD, A. H. (2015), **Big Data and Five V’S Characteristics**, International Journal of Advances in Electronics and Computer Science, 2 (1), 16-23.
- JOSHI, N. (2019), **Lojistik Sektörü Büyük Veri**, https://www.melway.com.tr/tr/lojistik-sektorunde-buyuk-veri_a.html, (Erişim Tarihi: 08.08.2021).
- KARA, D. ve YAŞAR, O. (2018), **Stratejik Yönetimde Büyük Veri Kullanımı**, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Bahçeşehir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- LANEY, D. (2001), **Application Delivery Strategies**, Meta Group, Stamford, CT.
- LEBIED, M. (2020), **5 Examples of How Big Data in Logistics can Transform the Supply Chain**, <https://www.datapine.com/blog/how-big-data-logistics-transform-supply-chain/>, (Erişim Tarihi: 26.08.2020).
- MIKAVICA, B., KOSTIĆ-LJUBISAVLJEVIĆ, A. ve ĐOGATOVIĆ, V. R. (2015), **Big Data: Challenges and Opportunities in Logistics Systems**, A Review, 2nd Logistics International Conference, Belgrade, Serbia, 185-190.
- NEUMAN, W. L. (2012), **Toplumsal Araştırma Yöntemleri: Nicel ve Nitel Yaklaşımlar I-II**, (Çeviri: S. Özge), Yayın Odası, İstanbul.
- ÖZDEMİR, M. (2010), **Nitel Veri Analizi: Sosyal Bilimlerde Yöntembilim Sorunsalı Üzerine Bir Çalışma**, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 11(1), 323-343.
- SATYANARAYANA, L. V. (2015), **A Survey on Challenges and Advantages in Big Data**, International Journal of Computer Science and Technology, 6 (2), 115-119.
- SCHOENHERR, T. ve SPEIER-PERO, C. (2015), **Data Science, Predictive Analytics, and Big Data in Supply Chain Management: Current State and Future Potential**, Journal of Business Logistics, 36 (1), 120-132.
- SELÇUK, Z., PALANCI, M., KANDEMİR, M. ve DÜNDAR, H. (2014), **Eğitim ve Bilim Dergisinde Yayınlanan Araştırmaların Eğilimleri: İçerik Analizi**, Eğitim ve Bilim, 39 (173), 430-453.
- SINGH, A., MISHRA, N., ALI, S. I., SHUKLA, N. ve SHANKAR, R. (2015), **Cloud Computing Technology: Reducing Carbon Footprint in Beef Supply Chain**, International Journal of Production Economics, 164, 462-471.
- WAMBA, S. F., GUNASEKARAN, A., PAPADOPOULOS, T. ve NGAI, E. (2018), **Big Data Analytics in Logistics and Supply Chain Management**, The International Journal of Logistics Management, 29 (2), 767-783.
- WANG, Y., FENG, L., CHANG, H. ve WU, M. (2016), **Research on The Impact of Big Data on Logistics**, 13th Global Congress on Manufacturing and Management (GCMM 2016), Zhengzhou, China, 1-5.
- WITKOWSKI, K. (2017), **Internet of Things, Big Data, Industry 4.0–Innovative Solutions in Logistics and Supply Chains Management**, Procedia Engineering, 182, 763-769.
- YU, W., CHAVEZ, R., JACOBS, M. A. ve FENG, M. (2018), **Data-Driven Supply Chain Capabilities and Performance: A Resource-Based View**, Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review, 114, 371-385.
- YÜKÇÜ, S. ve ATAĞAN, G. (2009), **Etkinlik, Etkililik ve Verimlilik Kavramlarının Yarattığı Karışıklık**, Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, 23 (4), 1-13.

AN ERGONOMIC CLASSROOM DESIGN APPLICATION at a UNIVERSITY in TURKEY

Durdu Hakan UTKU¹, Gürkan Güven GÜNER², Göktuğ ALTUĞ³, Anıl GÜNEY⁴

ABSTRACT

Purpose: Ergonomics is a branch of science that uses scientific methods to improve the workplaces and environments to maximize the comfort and safety of humans. In this study, we suggest new classroom furniture dimensions defining the problems about environmental factors in the classrooms such as noise, light, air conditioning, or temperature by considering the real data obtained from a university.

Methodology: A questionnaire is prepared to determine the most complained problems by the students about the classroom furniture and environment. A total of 219 students participate in the questionnaire at a university in Ankara, Turkey. The dissatisfaction scores are evaluated for each question to define the most complained problems.

Findings: The results show that most of the students are not satisfied with the use of tablet-armed chairs due to different reasons. To solve the problems, the anthropometric measurements of the students are evaluated. Based on these measurements, new furniture dimensions are suggested and compared with the existing ones.

Originality: The ergonomic classroom design in this study is an original work that is designed according to the data obtained from the university in concern. It is aimed that the implemented methodology and the comprehensive literature review for the ergonomic classroom design in this study can be a source of inspiration for the educational institutions.

Keywords: Educational Ergonomics, Facility Design, Statistical Anthropometric Assessment, Musculoskeletal Disorders, Classroom Furniture.

JEL Codes: C13, C60, C61.

TÜRKİYE'DEKİ BİR ÜNİVERSİTEDE ERGONOMİK BİR SINIF TASARIMI UYGULAMASI

ÖZET

Amaç: Ergonomi, insanın konfor ve güvenliğini en üst düzeye çıkarmak adına işyerleri ve diğer ortamları geliştirmek için bilimsel yöntemleri kullanan bir bilim dalıdır. Bu çalışmada, bir üniversiteden elde edilen gerçek veriler dikkate alınarak, sınıflardaki gürültü, ışık, iklimlendirme, sıcaklık gibi çevresel faktörlerle ilgili sorunları tanımlayan yeni derslik mobilya boyutları önerilmiştir.

Yöntem: Bu çalışmada, öğrenciler tarafından sınıf eşyası ve ortamı açısından en çok şikayet edilen problemlerin belirlenmesi için bir anket hazırlanmıştır. Ankara'daki bir üniversitede toplam 219 öğrenci ankete katılmıştır. En çok şikayet edilen problemlerin belirlenmesi için her bir soru için memnuniyetsizlik puanları hesaplanmıştır.

Bulgular: Sonuçlar, öğrencilerin çoğunun farklı sebeplerden dolayı kolçaklı sandalyelerden memnun olmadıklarını göstermiştir. Problemleri çözmek için öğrencilerin antropometrik ölçüleri hesaplanmıştır. Bu ölçülere bağlı olarak, önerilen eşya boyutları belirtilmiş ve mevcut hali ile kıyaslanmıştır.

Özgünlük: Bu çalışmadaki ergonomik sınıf tasarımı çalışma yapılan üniversiteye özgün olarak elde edilen verilerle yapılmış bir çalışmadır. Uygulanan metodolojinin ve kapsamlı literatür araştırmasının başka eğitimsel kurumlar için bir ilham kaynağı olabilmesi hedeflenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Eğitimsel Ergonomi, Tesis Tasarımı, İstatistiksel Antropometrik Değerlendirme, Kas-İskelet Sistemi Bozukluğu, Derslik Eşyası.

JEL Kodları: C13, C60, C61.

¹ Asst. Prof. Dr., University of Turkish Aeronautical Association, Industrial Engineering Department, dhutku@thk.edu.tr, ORCID: 0000-0002-5755-6101 (Corresponding Author)

² Res. Asst., University of Turkish Aeronautical Association, Industrial Engineering Department, gguner@thk.edu.tr, ORCID: 0000-0001-9513-3401

³ Industrial Engineer, University of Turkish Aeronautical Association, Industrial Engineering Department, goktugaltug94@gmail.com, ORCID: 0000-0002-4214-6820

⁴ Industrial Engineer, University of Turkish Aeronautical Association, Industrial Engineering Department, anilguney25@gmail.com, ORCID: 0000-0003-3634-0739

1. INTRODUCTION

The word “ergonomic” comes from the Greek word “ergon” meaning “work” and “nomos” meaning “law” (Sluchak, 1992). It is indicated in the study of Rowan and Wright (1994) that ergonomics deals with interacting components, which consist of the task, the worker, the workspace, and the physical/organizational work environment. The same study indicates that the objective of ergonomics is providing a good fit between tasks and workers to maximize productivity, safety, and comfort. Therefore, another purpose of ergonomics can be defined as providing human happiness and satisfaction.

The study areas of anatomy, anthropology, physiology, psychology, and engineering sciences are also the study areas of ergonomics (Önder et al., 2013). Because ergonomics considers the relations between the work area and humans, another area of science that needs to be mentioned in this context is anthropometry. The definition of anthropometry is based on the Greek words “Anthropos” and “metron”, which mean “human” and “measurement”, respectively (Dönmez, 2008). The objective of anthropometry can be defined as determining the body proportions and size by evaluating body width, length, circumference, and skinfold thickness (Wang et al., 2000).

As it is known, ergonomics is a multidisciplinary field of research, which is aimed at revealing the basic laws of system efficiency and human-environment compatibility by considering the anatomical characteristics, the physiological capacities, and the tolerances of people in the face of organic and psychosocial stresses. These stresses can be caused by the effects of all factors in the working environment. In other words, ergonomics aims not only to increase productivity but also to reveal the scientific data required for the person to work in the most comfortable and optimal conditions.

The study topics of ergonomics, which have a very wide working area, can be listed as the following (Fiğlalı, 2009).

- Body posture and movements (working by sitting or standing, lifting, carrying, pushing or pulling),
- Physical environmental conditions (lighting, noise, vibration, climate, ventilation, effects of harmful substances and precautions that can be taken),
- Work organization (scheduling work and rest time, shift arrangements, job enrichment, job expansion, and job rotation),
- Duty descriptions, and analysis (designing works and tasks, analyzing the conformity of existing tasks with the ergonomic criteria, and assigning the correct person for the correct duty),
- Mental work and information (cognitive factors, mental workload and measurement, and human-computer interaction).

According to educators, learning may occur in an environment that is appropriate for physical, social, and psychological aspects. For an effective education, it is necessary to organize the environment in compliance with the learning-teaching activities. This situation requires that the various interaction dimensions between the environment and the individual should be organized and directed in the direction of the educational objectives. People can only succeed in an ergonomic working environment, which they love. Therefore, working in an appropriate environment makes learning easier. In the study of Smith (2012), it is concluded that the ergonomic design properties of classrooms noticeably influence the learning of students.

The environmental performance factors are classified as technical, functional, and behavioral aspects (Demirkan, 1995). When ergonomics is considered for the educational environments especially, it is an applied scientific discipline that should be used in the arrangement of the buildings, classrooms, and laboratories. By these ergonomic arrangements, the students can be educated in a better humanistic environment by increased productivity (Önder et al., 2013). The physical environment of the classrooms in the universities, which directly influences the success of the students, is affected by some factors such as furniture dimension, air conditioning, colorization, lighting, temperature, noise (acoustics), and cleanliness. Because these factors play an important role in the learning-teaching processes, they should be analyzed and improved.

In this study, according to the questionnaire that is prepared to determine the most complained problems by the students about the classroom furniture and environment, the dissatisfaction scores are evaluated. In this study, depending on the anthropometric measurements, appropriate furniture dimensions are suggested and the comparison between the suggested and standard dimensions is presented. It is aimed that the implemented methodology and the comprehensive literature review for the ergonomic classroom design can be a source of inspiration for the other educational institutions.

The remainder of this study is structured as follows. A summary of the literature is given in Section 2. The analysis of the questionnaire is presented in Section 3. The anthropometric measurements are given in Section 4. Finally, the conclusions are discussed in Section 5. Since the study is carried out by using the data obtained from the university and the statistical methods complying with this data this study contributes to the literature different from the other studies.

2. LITERATURE REVIEW

Many studies in the literature focus on the ergonomic design of classrooms and their effects on the human body. The incompatibility between the anthropometric measures of the students and the furniture dimensions of the classrooms is reported in many studies among different countries (Kahya, 2018; Gouvali and Boudolos, 2006; Panagiotopoulou et al., 2004; Parcels et al., 1999). The awkward and uncomfortable body postures because of the mismatched furniture dimensions can decrease the learning interests of the students (Hira, 1980). The study of Savanur (2007) underlines that these mismatches can also create some health problems such as musculoskeletal and postural dysfunctions. The studies of Grimmer and Williams (2000) and Grimmer and Milanese (2004) indicate that the mismatch between furniture dimensions and the anthropometry of the students is the most significant factor for suffering from low back pain. Therefore, it is critical to analyze the mismatches between the anthropometric measures of the students and the dimensions of the classroom furniture like a desk and chair to minimize the mentioned problems.

Khoshabi et al. (2020) aim to rank and compare various furniture types of classrooms depending on the mismatch between furniture dimensions and anthropometric measures of university students. For this objective, a multi-criteria decision-making approach is developed and used as a solution methodology. A total of ten anthropometric measures from 111 participants and eight dimensions of furniture from four chair types are considered. In the study, the mismatch equations and the Simple Additive Weighting technique are used to analyze mismatches and solve multi-criteria decision-making problems, respectively. Then, the dimensions that have the highest and lowest levels of the match and mismatch, respectively, are evaluated. It is concluded that the seat width has the lowest mismatch. Additionally, the sensitivity analysis is implemented by changing criteria weights and using different multi-criteria decision-making techniques to compare the results in the study.

Fidelis et al. (2020) emphasize that the students spend their time mostly in the classrooms in sitting positions, so the improper furniture in the classrooms can cause irritation, discomfort, and musculoskeletal problems. The objective of the study is to search for the mismatches between the anthropometric measures of the students and furniture dimensions in the chosen classrooms by a case study. The results of the study show that the existing furniture in the classrooms is not suitable for the anthropometric measures of the many students.

Castellucci et al. (2010) underline that students spend too much time sitting down in a day. The purpose of their study is to compare the sizes of furniture and anthropometric characteristics of students to determine the possible mismatches. In the study, different anthropometric measures are considered. These are buttock-popliteal length, stature, popliteal height, hip width, subscapular height, thigh thickness, and elbow height. To evaluate the furniture of the classrooms, a match criterion equation is used. With the help of this equation, the incompatibilities between furniture dimensions and anthropometric characteristics of students are evaluated. The results of the study show that there are many mismatches between them. Jayaratne and Fernando (2009) state that the arrangement of seating is a significant ergonomic issue of the classroom and the critical seating properties contain the desk and chair features, and also their

locations to the blackboard. They mention that the musculoskeletal pain of the students is the most significant negative effect because of mismatched ergonomics. In the study, a case study for a school is implemented to determine these mismatches. The results of the study show that there are many incompatibilities between the body characteristics of the chosen students and seating properties.

A comparison of dimensions of school furniture and dimensions of students is considered in primary school by Panagiotopoulou et al. (2004). The objective of the study is to determine whether the furniture is designed well and provides proper posture for sitting at school by considering children's dimensions. The considered dimensions of the human body are knee height, shoulder height, popliteal height, upper arm height, elbow height, and buttock–popliteal length. These dimensions are measured for different kinds of desks and chairs in the classrooms. The comparison is made between dimensions of the furniture and anthropometric measures to determine the incompatibilities in the study. The results of the study show the incompatibilities, which have unfavorable impacts on the posture of students.

The temperature of the classroom environment is a factor that affects the students physically and psychologically. Excessively hot or cold environments disrupt the concentration of the students and decrease the performance of the learning. Dönmez (2008) indicates that the temperature between 15.6-20 °C is suitable for workshops that require physical activity and the suitable temperature range for the classroom environment is between 19.7-22.8 °C. In the same study, it is underlined that the relative humidity should be at most 70%, and the ideal airflow is accepted to be suitable around 150 mm/sec for educational environments. Additionally, it is indicated in the same study that when the airflow gets to 510 mm/sec., the environment is accepted to be breezy, and when the airflow decreases to 100 mm/sec., the environment is called to be airless. Especially, the classrooms, where computers are used extensively, and crowded classes should be ventilated more frequently.

The main goal of lightening the classroom is to provide the appropriate condition for education. Lighting is a crucial environmental factor that directly affects human psychology. Yalçinkaya (2012) states that the working conditions that benefit from daylight as much as possible affect the productivity of the students in a positive way. The same study underlines that enough luminous intensity, equal lightening spread, correct lightening direction and shading, protection from light reflections, proper light qualification, and fixed lighting are important for good lighting. It is proved that the classrooms that do not have windows have negative effects on the learning performance of the students (Altan, 1989). Besides, the lighting should be made by the use of daylight within the bounds of possibility rather than artificial lighting (Önder et al., 2013).

Noise can be defined as an unwanted sound in general and the loud noise may cause pain in the ears. This annoying noise can decrease the learning performance of the students. Yalçinkaya (2012) underlines that the suggested noise level for the educational environments is limited by 30 dB. On the other hand, the study of Dönmez (2008) indicates that the tolerable sound level is between 40 and 60 dB (decibel) for normal working conditions, and the maximum admissible noise level is 90 dB on condition that it is not continuous. The same study underlines that the noise in the classroom environment has some negative physical and psychological effects on students such as hearing loss, boredom, absent state, inattention, psychomotor disorders (a problem in regular sleep pattern, side effects for the unconscious mind), and increase in heart rate. The most important factor that plays role in classroom acoustic is the resonance and the long resonance time may have a negative effect on the understandability of the voice (Yalçinkaya, 2012).

Colorization is an important factor that affects the neural system in either positive or negative aspects. Therefore, colorization can be a factor that encourages learning for the students (Önder et al., 2013). However, this factor sometimes is not adequately taken into consideration in environmental conditions. Yalçinkaya (2012) emphasizes that this neglect may cause monotony, boredom, tiredness, and loss of joy in educational environments as well as neurologic disorders. The same study underlines that pastel and light colors like white and champagne should be preferred in educational environments.

When the studies, which are related to the ergonomic design of the classrooms, are considered, it can be seen that this issue is analyzed for a long time. Table 1 summarizes some of the mentioned studies in the literature and the suggested study according to their objectives and solution methodologies. The studies in the literature are given chronologically and this proposed study is given the undermost row in Table 1. Many studies only focus on the mismatches between the furniture dimensions and anthropometric measurements of the students. Additionally, their solution methodology only depends on the calculation of the anthropometric measurements. However, this study also determines the problems based on the environmental factors by analysis of the questionnaire and suggests some solutions by discussing the most critical problems in addition to determining the incompatibilities between the furniture dimensions and anthropometric measurements. It is aimed at the implemented methodology and discussions made in this study can be a contribution to the related literature by considered a comprehensive perspective for educational ergonomics.

Table 1. Summary of the literature and the proposed study

Study	Objective	Solution Methodology
Khoshabi et al. (2020)	Ranking and comparing classroom furniture depending on the mismatch between furniture dimensions and anthropometric measures of the university students.	Developing a multi-criteria decision-making approach, and using the mismatch equations and Simple Additive Weighting method to analyze mismatches.
Fidelis et al. (2020)	To survey the mismatches between the anthropometric measures of the students and furniture dimensions.	Computing the anthropometric measurements to define the mismatches.
Kahya (2018)	Investigating the suitability between the furniture dimensions and anthropometric measures of the students.	Calculating the anthropometric measurements to specify the incompatibilities.
Önder et al. (2013)	Making classroom design, which is proper for human physiology, by benefiting from the ergonomics and anthropometry.	Evaluating the anthropometric measurements to determine the mismatches and effects of environmental factors.
Yalçınkaya (2012)	Underlying the significance of ergonomic principles in the educational environments.	Explaining and discussing the methods of ergonomics principles in the educational environments by considering different environmental factors.
Castellucci et al. (2010)	Comparing the sizes of furniture and anthropometric characteristics of students to determine the possible mismatches.	Using a match criterion equation to evaluate the incompatibilities between furniture dimensions and anthropometric characteristics.
Jayarathne and Fernando (2009)	Determining the mismatches between the furniture sizes and anthropometric characteristics of students.	Estimating the anthropometric measurements to identify the mismatches.
Savanur (2007)	Identifying the incompatibilities between the furniture dimensions and anthropometric characteristics of students.	Determining the problems related to the furniture dimensions by questionnaire and calculating the anthropometric measurements to specify the incompatibilities.
Gouvali and Boudolos (2006)	Analyzing whether the dimensions of furniture match the anthropometric measures of the students.	Defining combinational equations for the acceptable dimensions of the furniture in terms of anthropometry and computing match percentages.
Grimmer and Milanese (2004)	Specifying the relations between reported spinal symptoms of students and the suitability of the furniture dimensions to the anthropometric measures.	Computing the odds ratios for reported spinal symptoms to examine the incompatibilities between the furniture dimensions and anthropometric measures.
Proposed Study	Specifying the environmental problems of the students for the classrooms and also, determining whether the dimensions of furniture match the anthropometric measures of the students.	Analyzing the questionnaire results according to the dissatisfaction score of each problem to prioritize the critical problems, discussing the most critical problems to suggest solutions, calculating the anthropometric measurements to determine the mismatches with furniture dimensions, and comparing the suggested furniture dimensions with the standard dimensions.

3. ANALYSIS of the QUESTIONNAIRE

The questionnaire that includes 28 questions is designed and implemented to the selected 219 students (65 female, 154 male) of the university. The chosen students have different grades and they are from different departments of the university. The questionnaire conducted for the study determines the satisfaction level of the students for each question. This determination is based on a satisfaction scale between 1 and 5. According to this scale, 1 and 5 mean lowest and highest satisfaction levels, respectively. The other values (2, 3, and 4) are for the intermediate satisfaction levels. The evaluation of the questionnaire is in Table 2. The numbers under each satisfaction level show the number of students, who grade the corresponding satisfaction level of the corresponding question.

Table 2. Evaluation of the questionnaire

No.	Question	1	2	3	4	5
1	Is the sitting position comfortable?	59	62	75	15	8
2	Is the sitting height well?	29	29	61	73	27
3	Are the chairs durable?	79	70	49	15	6
4	Is there enough space between the chair and desk?	33	30	60	58	38
5	Is there a problem with the noise of the furniture (creaking)?	50	43	60	60	6
6	Is the desk suitable for comfortable viewing?	34	40	57	61	27
7	Is the desk length appropriate?	36	36	71	41	35
8	Does the chair provide a comfortable position with your back?	80	66	28	6	39
9	Is the view angle of the board appropriate?	34	47	56	50	32
10	Is the distance to the board enough for you?	25	36	81	56	21
11	Is the number of seats sufficient?	45	37	46	55	36
12	Do you have enough space to put your objects on the chairs?	128	45	30	8	8
13	Is the desk comfortable to use a computer?	45	34	48	67	25
14	Are chairs suitable for listening to lessons?	73	63	44	25	14
15	Are the chairs suitable for using a computer?	155	29	16	9	10
16	Is the lighting good enough to see the writings on the board?	22	47	73	48	29
17	Are you satisfied with the color of the classes?	19	20	51	73	56
18	Do you prefer sunlight rather than bulb light?	35	25	63	54	42
19	Are you satisfied with the class heat in the winter?	71	39	34	44	31
20	Are you satisfied with the class heat in the summer?	54	47	58	29	31
21	Are you satisfied with the class heat in the spring?	31	22	60	55	51
22	Are you satisfied with the air conditioning?	74	43	58	29	15
23	Does the fly, insect etc. in the class affect the lesson?	58	34	40	42	45
24	Are you satisfied with the height of the board?	26	27	58	67	41
25	Are you satisfied with the width and position of the slide pitch?	25	30	62	66	36
26	Are you satisfied with the acoustics of the class (echo state)?	46	41	58	38	36
27	Are you satisfied with the position of the doors?	57	34	43	51	34
28	Are you satisfied with the back seats for listening to the lesson?	78	46	44	31	20

3.1. Dissatisfaction Score (DS)

It is important to determine the most dissatisfied questions. The purpose is to focus on the most critical problems of most of the students. To determine the questions that have minimum satisfaction level according to the questionnaire in Table 2, the dissatisfaction score (DS) is evaluated for each question by Equation 1.

$$DS_i = \sum_{j \in J} \sum_{k \in K} X_{ij} c_j \quad \forall i \in I \quad (1)$$

In Equation 1, the DS_i means the dissatisfaction score of question $i \in I$ ($i = 1, 2, \dots, 28$). The c_j means the dissatisfaction coefficient of the satisfaction level $j \in J$ ($j = 1, 2, 3, 4, 5$). The decision variable X_{ij} means the number of students, who prefer j^{th} satisfaction level of i^{th} question. For example, the value of X_{11} that means the number of students, whose grade satisfaction level 1 of question 1 is 59 according to Table 2. The c_j values are assigned according to the percentage values. The assigned values of $c_1 = 0,70$, $c_2 = 0,20$, $c_3 = 0,08$, $c_4 = 0,02$, and $c_5 = 0$. It is assumed in this study that if the student gives 5 points to a certain question in the questionnaire, the student is completely satisfied. Therefore, c_5 is accepted as 0%. It is accepted in this study that the most important indicator of dissatisfaction is giving 1 point to the question in the questionnaire. In other words, it is very important to define the questions that they have mostly 1 satisfaction level. Therefore, a very high weight like 70% is assigned for the c_1 . Similarly, the weight of c_2 is assigned as 20%. It means that 90% of DS of questions is depended on the 1 and 2 satisfaction levels in this study. Table 3 shows the DS values in descending order for each of the questions.

Table 3. DS and ranking values

DS_i	Question No.	DS_i	Question No.
115,76	15	43,68	11
101,16	12	43,48	13
73,52	3	38,9	7
71,56	8	38,68	9
67,94	28	37,58	6
67,72	14	35,62	18
65,62	22	35,06	4
61,1	19	32,44	2
60	1	32,3	10
52,42	20	32	21
51,44	23	31,6	16
51,16	27	29,78	25
49,6	5	29,58	24
45,8	26	22,84	17

The 10 questions that have the highest DS values are selected in Table 3. The selected problems are as the followings:

- Are the chairs suitable for using a computer? (Question 15)
- Do you have enough space to put your objects on the chairs? (Question 12)
- Are the chairs durable? (Question 3)
- Does the chair provide a comfortable position for your back? (Question 8)
- Are you satisfied with the back seats for listening to the lesson? (Question 28)
- Are chairs suitable for listening to lessons? (Question 14)
- Are you satisfied with the air conditioning? (Question 22)
- Are you satisfied with the class heat in the winter? (Question 19)
- Is the sitting position comfortable? (Question 1) Are you satisfied with the class heat in the summer? (Question 20)

It is seen from the DS results that most of the significant problems are related to the classroom chairs. In other words, it can be said that the discomfort of the chair is the biggest problem identified in the questionnaire results. The incompatibility between the anthropometric measures of the students and the

furniture dimensions of the classrooms is the main reason for this problem. It can cause musculoskeletal and postural dysfunctions for the students. Additionally, the learning performances of the students during the lesson can decrease.

The chairs in the classrooms of the university are single-seater tablet-armed chairs. Most of the students think that the tablet-armed chairs are not comfortable for their backs. The angle of the chair backs can cause this problem. If the angle of the chairbacks has an approximately straight angle, the students have to sit up straight during the lesson. Therefore, they may feel discomfort and lose their concentration. Similarly, if the chairbacks have an excessively wide-angle, the students can feel discomfort, especially when they want to use their notebooks for writing. The configurable chairbacks that depend on student pleasure can be an efficient solution for this problem. The quality of the chair back can also be a discomfort source for the student. If the fabric or material on the surface of the chairback is excessively solid, it can discomfort the students.

Most of the students also think that the tables on the armrests of the tablet-armed chairs are not suitable for using the computer. The main reason is the size of these tables is specially designed according to the writing comfort by considering the average sizes of the notebooks and books. However, the sizes of these tablet-armed chairs are not sufficient for the average laptop sizes.

There are special baskets to put objects under the tablet-armed chairs. Another significant problem is there is not enough space to put objects (knapsack, bag, book, notebook, laptop, calculator, etc.) of the students on the baskets. It is a very oppressive situation for the students, who put most of the objects on the tables of their tablet-armed chairs. Because their objects complicate writing on the notebooks and cause discomfort.

The durableness of the tablet-armed chairs is also important in terms of student satisfaction. According to the results, most of the students think that tablet-armed chairs are not durable. Sometimes, the students cannot find durable tablet-armed chairs in the classroom. Therefore, they have to sit on these broken tablet-armed chairs. Due to the broken legs or chairbacks of the tablet-armed chairs, the students cannot concentrate on the lesson completely and feel discomfort. It directly decreases the learning efficiency of the students during the lesson. This situation is also risky in terms of student health because the students can fall on the floor and they can become disabled.

Most of the students are also dissatisfied with the air conditioning of the classrooms. The students cannot feel relaxed and commodiously concentrate on the lesson because of the air conditioning problem. Especially, when the pandemic is considered these days, it is a very important problem for the students. Most of the students are also dissatisfied with the class heat in the summer and the winter. According to the study of Dönmez (2008), the suitable temperature range for the classroom environment is between 19.7 and 22.8 °C. It is important to protect the ideal temperature range for each season. Otherwise, the students can feel cold and get sick because of the cold temperature levels in the winter and they can swelter because of the hot temperature levels in the summer. Each of the situations decreases the learning performances of the students during the lesson. Therefore, the heating system of the university must be controlled accurately according to the changing seasons.

4. ANTHROPOMETRIC MEASUREMENTS

The anthropometric measurements should be taken into account to prevent the mismatch with the dimensions of the tablet-armed chairs. The calculation methods and the purposes of the anthropometric measurements used in this study are explained below. All of the measurements except the height are made while students are sitting with casuals. Table 4 shows the names of the anthropometric measurements, the calculation methods of the measurements, and the purposes of the measurements.

Table 4. The anthropometric measurements

Measurement	Method	Purpose
Shoulder Breadth (cm)	It is calculated by the horizontal distance between the maximum lateral protrusion of the left and right deltoid muscles.	It is used for the backrest width of the tablet-armed chairs.
Hip Breadth (cm)	It is calculated by the widest horizontal distance between the hips.	This value is used to determine the seat width of the tablet-armed chairs.
Shoulder Height (cm)	It is calculated by the vertical distance from the upper surface of the desk to the farthest shoulder protrusion of the scapula.	It is used to determine the backrest height of the tablet-armed chairs.
Elbow Height (cm)	It is calculated by the vertical distance of the lower part of the right elbow from the upper surface of the seat.	This value is used to determine the seat to desk height of the tablet-armed chairs.
Buttock- Popliteal Length (cm)	It is calculated by the distance between the posterior sides of the buttock and the knee.	It is used to determine the seat depth of the tablet-armed chairs.
Popliteal Height (cm)	It is the vertical distance of the back of the knee from the farthest point to the ground.	This data is used to determine the seat height of the tablet-armed chairs
Knee Height (cm)	It is calculated by the vertical distance of the middle point of the kneecap from the floor.	This value is used to determine the underneath desk height
Vertical Grip Reach (cm)	It is the longest distance that the arms can reach when they are extended in the forward direction.	It is used to determine the desk depth of the tablet-armed chairs.
Height (cm)	It is the vertical distance between the top of the head and the standing surface.	It is used to determine the seat height of the tablet-armed chairs.
Weight (kg)	It is the weight measurement made with casual clothes.	The desks must be able to withstand the maximum weight. Therefore, it is used to determine the durability of the tablet-armed chairs.

In the study of Tunay et al. (2005), it is indicated that the population staying between 95 percent and 5 percent is intended to consider by design studies. Kahya (2018) indicates that 90 percent of users are considered in general researches on the subject of body measurements and 5 percent of the bottom and top are foreclosed from standard comprehension. In the same study, it is underlined that the standard dimensional specifications are dependent on anthropometric measurements of 95 percent of males and 5 percent of females in the product design that is used by both females and males. Tables 5 and 6 show the minimum, average, maximum, and percentage (5% and 95%) values of body measurements of female and male students, respectively.

Table 5. The necessary body measurements of female students

	Minimum	5%	Average	95%	Maximum
Shoulder Breadth (cm)	30	34,07	38,54	43,01	55
Hip Breadth (cm)	30	30,14	43,3	46,47	55
Shoulder Height (cm)	50	52,85	63,18	73,5	75
Elbow Height (cm)	19	19,49	28,04	36,59	37
Buttock- Popliteal Length (cm)	46	46,38	50,40	70,42	72
Popliteal Height (cm)	40	42,66	46,22	54,78	55
Knee Height (cm)	42	42,28	51,92	55,56	57
Vertical Grip Reach (cm)	68,9	69,28	75	80,78	82,4
Height (cm)	148	149,53	164,34	177,16	178
Weight (kg)	41	42,45	61,06	79,68	86

Table 6. The necessary body measurements of male students

	Minimum	5%	Average	95%	Maximum
Shoulder Breadth (cm)	40	40,2	43,44	49,96	50
Hip Breadth (cm)	36	36,27	47,32	48,37	55
Shoulder Height (cm)	60	60,8	70,54	75,29	83
Elbow Height (cm)	25	25,3	33,08	42,86	44
Buttock-Popliteal Length (cm)	51	53,36	65,58	65,8	67
Popliteal Height (cm)	43	46,02	55,26	68,5	69
Knee Height (cm)	49	49,08	58,54	62,01	68
Vertical Grip Reach (cm)	70	75,52	85,15	92	98
Height (cm)	164	164,63	175,76	190,89	193
Weight (kg)	60	60,63	82,9	106,18	107

5. RESULTS and DISCUSSIONS

The furniture dimensions according to the anthropometric measurements of students are explained below.

Seat Height: According to Castellucci et al. (2015), the seat height should be lower than the popliteal height because the students should be able to rest their feet on the posterior surface of the knee. The 5% percent of the popliteal height for the female students is 42,66 cm in this study. Therefore, this measurement is considered for seat height. Additionally, the 2,5 cm shoe correction value, which is considered in the study of Kahya (2018), is added to these values. Therefore, the obtained seat height in this study is 45,16 cm.

Seat Width: Oyewole et al. (2010) indicate that the hip breadth should be lower than the seat width to decrease the pressure on the buttocks and increase comfort and mobility capability. The 95 percent of the hip breadth of male students is 48,37 cm in this study. The dress correction is contained in this measurement because the measurement is made with clothing. In the study of Kahya (2018), 20 cm space is used for the double chairs. In this study, 10 cm space is added to hip breadth because the considered tablet-armed chairs are single-seater chairs. Therefore, the obtained seat width in this study is 58,37 cm.

Seat Depth: Gouvali and Boudolos (2006) state that the buttock popliteal length should be at least 5 cm longer than the seat depth. The 5 percent of the buttock popliteal length of the female students is 48,38 cm in this study. The 5 cm space is added to this measurement. Therefore, the obtained seat depth is 51,38 cm in this study.

Upper Edge of Backrest: In the study of Kahya (2018), the upper edge of the backrest is evaluated by excluding 10 cm from the 95 percent of shoulder height of male students. The same methodology is applied in this study. It means that 10 cm is excluded from 75,29 cm. Therefore, the obtained upper edge of the backrest is 65,29 cm in this study.

Height of Backrest: Because measuring the distance between lumbar and subscapular height is difficult, the height of the backrest is assumed as 20 cm in this study.

Width of Backrest: The 95 percent of shoulder breadth of male students is 49,96 cm in this study. The 10 cm space is considered for single-seater chairs. Therefore, the obtained width of the backrest is 59,96 cm in this study.

Backrest Slope: The ideal backrest slope is suggested as 6 degrees for non-adjustable backrests. However, the adjustable backrest, which the slope can be changed based on student decision, is essentially suggested from this study.

Desk Height: The elbow height is the most significant criterion to measure desk height. The 5 percent of elbow height and popliteal height of female students in this study are 19,49 cm and 42,66 cm in this study. The 2,5 cm shoe correction value is added to the sum of these values. In addition to this, a 5 cm space is added because some studies suggest that the elbow height should be 5 cm lower than the desk (Kahya, 2018). Therefore, the obtained desk height is 69,65 cm.

Desk Width: The obtained width of the backrest is suggested for the desk width. Therefore, the obtained desk width in this study is 59,96 cm.

Desk Depth: In the study of Kahya (2018), the desk depth is calculated by adding 10 cm to the height of A4 paper (nearly 30 cm). Considering the questionnaire results of this study, most of the students complain about there is not enough space to put objects on the tablet-armed chairs. Considering this complaint, 15 cm space is added to 30 cm for student comfort. Therefore, the obtained desk depth in this study is 45 cm.

Underneath Desk Height: The seat to desk clearance must be large enough to permit comfortable movements of legs. Castellucci et al. (2015) underline that the seat to desk clearance is proper if the thigh thickness is lower than the seat to desk clearance. The 95 percent of knee height of male students (62,01 cm) is considered to evaluate the underneath desk height in this study. Also, the shoe correction (2,5 cm) is added to this value. Parcels et al. (1999) suggest that the knee height should be 2 cm lower than the desk clearance. Considering this suggestion, 2 cm of space is also being added. Therefore, the obtained underneath desk height is 66,51 in this study. The adjustable desks, which students can adjust the slope, the height, and the direction, are essentially suggested from this study.

The comparison between the suggested furniture dimensions and the dimensions of the Turkish Standards Institution (TSE) is made in some studies to determine the deviation from the standards (Kahya 2018; Tunay 2005). The comparison between the suggested furniture dimensions (cm) in this study and the dimensions (cm) of TSE standards (TSE, 2003) can be seen in Table 7. In Table 7, because the “Seat Width”, “Width of Backrest”, and “Desk Width” of the TSE Standard dimensions are for double seat and desk, half of these values are considered for the comparison. Half of the values are stated in brackets in Table 7.

Table 7. The comparison for furniture dimensions (cm)

Furniture Dimension	Suggested Dimensions	TSE Standard
Seat Height	45,16	45
Seat Width	58,37	110 (55)
Seat Depth	51,38	45
Upper Edge of Backrest	65,29	32
Height of Backrest	20	22
Width of Backrest	59,96	110 (55)
Slope	6°	6°
Desk Height	69,65	77
Desk Depth	45	40
Desk Width	59,96	110 (55)
Underneath Desk Height	66,51	57,5

According to the results that are mentioned in Table 7, while “Seat Height”, “Seat Width”, “Seat Depth”, “Upper Edge of Backrest”, “Width of Backrest”, “Desk Depth”, “Desk width”, and “Underneath Desk Height” have higher-valued dimensions; “Height of Backrest” and “Desk Height” have lower-valued dimensions and only “Slope” has equal-valued dimensions when compared to the TSE Standard dimensions. Among these values, especially, “Upper Edge of Backrest”, “Desk Height” and “Underneath Desk Height” have

higher deviations from the TSE Standard dimensions, thus, they seem to affect the comfort of the students for the educational conditions.

6. CONCLUSION

In this study, an experimental study is implemented in order to find appropriate classroom furniture dimensions by making use of real data and a questionnaire in a university in Ankara. For efficient results, the questionnaire helped to find the most complained problems by the students, about the classroom furniture and environment. The dissatisfaction values are calculated by the developed methodology. For the dissatisfaction, the satisfaction levels 1 and 2 are assigned high percentages, 70% and 20%, respectively.

According to the results, most of the students complain about the problems related to the tablet-armed chairs. To minimize the incompatibilities between the anthropometric measures of the students and the furniture dimensions of the classrooms, the required measurements are calculated. According to the measurements observed from the students, the suggested furniture dimensions are obtained. Then, these suggested dimensions are compared with the dimensions of the TSE standards to see the deviation level from the standards. It is detected that eight of the results have higher values, two of the results have lower values than the standards and finally, only one result has the same value as the standard values. This indicates that the standard values determined by the TSE might be modified continuously since the body measurements of the students change as time passes.

The study is limited to only one university and for a limited sample size. Thus, for more effective and sensitive results, it would be better to use a larger sample size for the students who are evaluated. As a contribution, considering theoretical and experimental studies made in the literature, this study fosters using real data and use of end-user satisfaction by using a questionnaire in a university. As a result of the study, standard dimensions are also compared and new values are suggested. By diminishing the dissatisfaction of the students, the productivity of the education increases in the university since the students' comfort increases. As a future study, by combining this study with the ergonomics of classrooms, a contemporary classroom design can be obtained that may affect positively the productivity of higher education with larger sample size.

REFERENCES

- ALTAN, İ. (1989), **Aydınlatma ve Aydınlatmada Gölge Etkeni**, Çukurova Üniversitesi Milli Prodüktivite Merkezi 2. Ulusal Ergonomi Kongresi, Adana, 412-421.
- CASTELLUCCI, H. I., AREZES, P. M. and VIVIANI, C. A. (2010), **Mismatch between Classroom Furniture and Anthropometric Measures in Chilean Schools**, Applied Ergonomics, 41, 563-568.
- CASTELLUCCI, H. I., AREZES, P. M. and MOLENBROEK, J. F. M. (2015), **Equations for Defining the Mismatch between Students and School Furniture: A Systematic Review**, Applied Ergonomics, 48, 117-126.
- DEMİRKAN, H. (1995), **Eğitim Kalitesine Uygun Öğrenme Mekanları Tasarımı**, 5. Ergonomi Kongresi, İstanbul, 413-420.
- DÖNMEZ, B. (2008), **Okul ve Sınıf Ergonomisi ya da İnsanı Öncelemek**, Eğitime Bakış Eğitim-Öğretim ve Bilim Araştırma Dergisi, 4 (11), 10-14.
- FIDELIS, O. P., ADELAKUN, S. A. and OGUNLADE, B. (2020), **Ergonomic Assessment and Health Implications of Classroom Furniture Designs in Secondary Schools: A Case Study**, Theoretical Issues in Ergonomics Science, 1-14.
- FİĞLALİ, N. (2009), **Ergonomi'nin Dünü Bugünü Yarını**, V. Endüstri Mühendisliği Bahar Konferansları-Ergonomi, Endüstri İşletme Mühendisliği Meslek Dalı Ana Komisyonu Bülteni, Türkiye, 19-21.
- GOUVALI, M. K. and BOUDOLOS, K. (2006), **Match between School Furniture Dimensions and Children's Anthropometry**, Applied Ergonomics, 37, 765-773.
- GRIMMER, K. and WILLIAMS, M. (2000), **Gender-Age Environmental Associates of Adolescent Low Back Pain**, Applied Ergonomics, 31, 343-360.
- GRIMMER, K. and MILANESE, S. (2004), **School Furniture and the User Population: An Anthropometric Perspective**, Ergonomics, 47, 416-426.
- HİRA, D. S. (1980), **An Ergonomic Appraisal of Educational Desks**, Ergonomics, 23, 213-221.
- JAYARATNE, I. L. K. and FERNANDO, D. N. (2009), **Ergonomics Related to Seating Arrangements in the Classroom: Worst in South East Asia? The Situation in Sri Lankan School Children**, Work, 34, 409-420.
- KAHYA, E. (2018), **Evaluation of the Classroom Furniture for University Students**, The Journal of Engineering and Architecture Faculty of Eskisehir Osmangazi University, 26 (1), 20-29.
- KHOSHABI P., NEJATI, E., AHMADI, S. F., CHEGINI, A., MAKUI, A. and GHOUSI, R. (2020), **Developing a Multi-Criteria Decision Making Approach to Compare Types of Classroom Furniture Considering Mismatches for Anthropometric Measures of University Students**, PLoS ONE, 15 (9), 1-25.
- OYEWOLE, S. A., HAIGHT, J. M. and FREIVALDS, A. (2010), **The Ergonomic Design of Classroom Furniture/Computer Work Station for First Graders in the Elementary School**, International Journal of Applied Ergonomics, 40, 437-447.
- ÖNDER, H., H., GÜL, M. and ERGÜLDÜRENLER, G. (2013), **Eğitim Ortamında Ergonomi Kullanılması ve Örnek İdeal Sınıf Çalışması**, Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, Büro Yönetimi Özel Sayısı (1), 41-55.
- PANAGIOTOPOULOU, G., CHRISTOULAS, K., PAPANICKOLAOU, A. and MANDROUKAS, K. (2004), **Classroom Furniture Dimensions and Anthropometric Measures in Primary School**, Applied Ergonomics, 35, 121-128.
- PARCELLS, C., STOMMEL, M. and HUBBARD, R. P. (1999), **Mismatch of Classroom Furniture and Student Body Dimensions: Empirical Findings and Health Implications**, Journal of Adolescent Health, 24, 265-273.
- ROWANI, M. P. and WRIGHT, P. C. (1994), **Ergonomics is Good for Business**, Work Study, 43 (8), 7-12.
- SAVANUR, C. S., ALTEKAR, C. R. and DE, A. (2007), **Lack of Conformity between Indian Classroom Furniture and Student Dimensions: Proposed Future Seat/Table Dimensions**, Ergonomics, 50, 1612-1625.
- SLUCHAK, T. J. (1992), **Ergonomics: Origins, Focus and Implementation Considerations**, AAOHN Journal, 40 (3), 105-11.
- SMITH, T. J. (2012), **Integrating Community Ergonomics with Educational Ergonomics-Designing Community Systems to Support Classroom Learning**, Work, 41, 3676-3684.

- TSE, (2003), **Mobilya-Eğitim Kurumlarında Kullanılan Sandalyeler ve Masalar, Bölüm I: Fonksiyonel Boyutlar**, Türk Standardı, TS 3585 ENV 1729-1, Ankara.
- TUNAY, M., MELEMEZ, K. and DİZDAR, E. N. (2005), **Yüksek Öğretimde Kullanılan Okul Sıra ve Masalarının Antropometrik Tasarımı (Bartın Orman Fakültesi Örneği)**, Teknoloji, 8 (1), 93-100.
- WANG, J., THORNTON, J. C., KOLESNIK, S. and PIERSON, R. N. (2000), **Anthropometry in Body Composition: An Overview**, Annals of the New York Academy of Sciences, 904 (1), 317-326.
- YALÇINKAYA, B. (2012), **Eğitim Ortamında Başarının Gizli Etkeni: Ergonomi**, e-Journal of New World Sciences Academy NWSA-Education Sciences, 1C0543, 7 (2), 785-797.

TESİS YERİ SEÇİMİNE YENİ BİR BAKIŞ: KATMANLI ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME YÖNTEMİ

Emine Nur NACAR¹, Babek ERDEBİLLİ²

ÖZET

Amaç: Geleneksel Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) yöntemleri yakın gelecekte karşılaşılabilecek sorunlara çözüm verememektedir. Problemi baştan yeni ağırlıklar atayarak çözmek yorucu ve zor olacağından, yakın gelecekte meydana gelebilecek ihtimaller için Katmanlı Çok Kriterli Karar Verme (KÇKKV) Yöntemi geliştirilmiştir.

Yöntem: Bu makalede, KÇKKV yönteminin işleyişi anlatılmış ve geleneksel ÇKKV yöntemlerinden olan TOPSIS yöntemi ile karşılaştırılarak Ankara Sincan Organize Sanayi Bölgesinde faaliyet gösteren savunma sanayi firmasında örnek bir çalışma gerçekleştirilip iki yöntemin farkı tartışılmıştır.

Bulgular: Tesis yeri seçimi probleminde, KÇKKV yöntemi ile en iyi alternatif seçilmiştir. Geleneksel ÇKKV yöntemlerinden TOPSIS ile KÇKKV kıyaslanmış ve yakın gelecekte gerçekleşebilecek olayların tesis yeri seçimini etkilediği görülmüştür.

Özgünlük: Literatürde KÇKKV yöntemi kullanılarak tesis yeri seçiminin yapıldığı bir çalışmaya rastlanmamıştır. Yapılan çalışmanın literatürdeki bu eksikliği dolduracağı ve farklı karar verme problemleri için de yol gösterici olacağı öngörülmektedir.

Anahtar kelimeler: Katmanlı Çok Kriterli Karar Verme Yöntemi, Tesis Yeri Seçimi, TOPSIS.

JEL Kodları: D39, D70, D81, R53.

A NEW PERSPECTIVE on FACILITY LOCATION SELECTION: STRATIFIED MULTI CRITERIA DECISION MAKING METHOD

ABSTRACT

Purpose: Traditional Multi-Criteria Decision Making (MCDM) methods cannot provide solutions to problems that may be encountered in the near future. Since it would be difficult to solve the problem by assigning new weights from the beginning, Stratified Multi-Criteria Decision Making (SMCDM) Method is used for the possibilities that may occur in the near future.

Methodology: In this article, the SMCDM method is explained and a sample study is carried out in a defense industry company operating in Ankara Sincan Organized Industrial Zone by comparing it with the TOPSIS method, which is one of the traditional MCDM methods, and the difference between the two methods is discussed.

Findings: In the facility location selection problem, the best alternative was selected with the SMCDM method. TOPSIS, one of the traditional MCDM method, and SMCDM methods were compared with each other, and it was seen that the events that may occur in the near future affect the facility location selection.

Originality: There is no study in the literature in which facility location selection was made using the SMCDM method. It is predicted that the study will fill this gap in the literature and will be a guide for different decision-making problems.

Keywords: Stratified Multi-Criteria Decision-Making Method, Facility Location Selection, TOPSIS.

JEL Codes: D39, D70, D81, R53.

¹ Arş. Gör., Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü, ennacar@ybu.edu.tr, ORCID: 0000-0003-3785-1928 (Sorumlu Yazar-Corresponding Author)

² Doç. Dr., Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü, berdebilli@ybu.edu.tr, ORCID: 0000-0001-8860-3903

1. GİRİŞ

Geçtiğimiz yıllarda, kuruluşlar geliştiğinden iş süreçleri daha karmaşık ve entegre hale gelmiştir (Formanek, 2019). Bu nedenle eski yöntemler işletmelerin sorunlarına cevap vermekte yetersiz kalmaktadır. Çok kriterli karar verme (ÇKKV) yöntemleri genel olarak karar değişkenleri ve ağırlıklarını da dikkate alarak alternatifler arasında sıralama yapıp en iyi alternatifi seçmeyi amaçlar. Bir ÇKKV problemini çözmek, alternatiflerin nitelikler üzerindeki etkisine yönelik objektif bir soruşturmaya ve karar vericinin tercih sisteminin öznel bir değerlendirmesine dayanır (Henig ve Buchanan, 1996). Bu nedenle karar verildikten sonra, karar verici kriterlere doğru ağırlıkların verildiğinden şüphe duyabilir. Çünkü bu kriterlerde yakın gelecekte değişimler olabilir. Geleneksel ÇKKV yöntemlerinde yakın gelecekte olabilecek olaylar göz ardı edilmemelidir. ÇKKV yöntemlerinin yapısı yakın gelecekte olması beklenen olayları algoritmaya eklemeye müsait değildir. Bu sebeple yakın gelecekte olması beklenen olayları da dikkate alan katmanlı çok kriterli karar verme (KÇKKV) yöntemi geliştirilmiştir (Asadabadi, 2018). Geçtiğimiz birkaç on yılda, kuruluşlar gelişmiş ve iş süreçleri daha karmaşık ve entegre hale gelmiştir. Yöneticilerin çalışma şekli, kısmen, işin daha az emek yoğun ve teknolojiye daha bağımlı hale gelmesi nedeniyle önemli ölçüde değişiklik göstermiştir.

Literatüre yeni kazandırılan bu yöntemde, katmanlaşma kavramı ve ÇKKV yöntemi hibrit edilerek bütünlüştürmüş bir yaklaşım kullanılmıştır. Katmanlaşma kavramı planlama, robotik, optimal kontrol, takip, çoklu hedef optimizasyonu, keşif, arama ve diğer alanlarda önemli uygulamalar için bir potansiyele sahip olmakla birlikte anlaşılması ve uygulanması kolaydır (Zadeh, 2016). Katmanlaşma kavramı, istenen bir duruma ulaşmak için birkaç durumdan geçen bir sistemi tarif eder. Bu kavram, etkili ve kolay olan bir problem çözme yaklaşımıdır. Bu yaklaşımın önümüzdeki yıllarda farklı alanlara da uygulanacağı varsayılmaktadır (Asadabadi ve diğerleri, 2018).

Tesis yeri seçimi, bir firmanın operasyonları gerçekleştirebilmesi için birtakım kriterler de dikkate alınarak gerekli coğrafi alanın belirlenmesidir. Tesis yeri kararı, faaliyetlerini konumlandırmak, yerini değiştirmek veya genişletmek isteyen kuruluşları içerir. Tesis yeri karar süreci, tanımlama, analiz, değerlendirme ve alternatifler arasından seçim yapmayı kapsar (Yang ve Lee, 1997). Bir fabrika yeri seçimi firmalar için maliyeti yüksek sonuçlar doğurabilmesi yönüyle oldukça önemli bir karardır (Üreten, 2006). Çünkü tesis yeri bir kere belirlendikten, kurulduktan ve taşınma işlemi de gerçekleştirildikten sonra geri döndürülmesi zordur (MacCarthy ve Atthirawong, 2003). Bu nedenle uzun vadeli stratejik bir öngörü gerektirir. Ayrıca belirlenecek olan tesis yeri konumunun işletme maliyetleri ve gelirleri üzerinde etkisi vardır. Kötü bir tesis yeri seçimi, aşırı nakliye maliyetlerine, kalifiye iş gücü sıkıntısına, rekabet avantajının kaybolmasına, yetersiz ham madde tedarikine veya operasyonlara zarar verebilecek benzer koşullara neden olabilir.

Bir tesis yeri seçimi için yatırım yapacak olan işletme sahibi, verimlilik, etkinlik ve karlılık gibi kavramları göz önünde bulundurarak işletme için en uygun tesis yerinin belirlenmesini amaçlar (Korkut ve diğerleri, 2010). Bu tesis yeri seçimi hususunun etkin olarak dikkate alınabileceği en uygun alan da problemin birden çok kriteri göz önünde bulundurması yönüyle ÇKKV yöntemleridir. Tesis yeri seçimi problemleri etkin ve verimli bir tedarik zinciri için oldukça önemli bir karardır. Tedarik zinciri; üretici, tedarikçi, perakendeci ve tüketici gibi ilgili işletmenin de içinde bulunduğu birçok halkayı içerir. Hatta bir işletme, birden çok tedarik zincirinin mensubu durumunda olabilir. Tesis yeri seçimi yapacak olan işletmenin etkin bir karar alamaması sadece kendisini değil, bu tedarik zincirlerinin tüm elemanlarını etkiler. Bu etki, ham madde tedarik problemi, sipariş gecikmeleri, defolu sipariş teslimleri, aşırı fire artışı, lojistik maliyetleri gibi birçok şekilde olabilir. Bu sebeple sadece işletmenin verimi düşmekle kalmaz, tedarik zincirindeki tüm elemanların bundan etkilenmesi sebebiyle sektörün genel veriminin düşmesine kadar gidebilecek ulusal bir problem haline dahi gelebilir. Bu nedenle, işletmenin hem bireysel hem de ulusal menfaati düşünerek hareket etmesi gerekir.

Bu çalışmanın temel amacı, literatüre yeni kazandırılan bir yöntem olan KÇKKV yöntemini karar verme problemlerine adapte ederek akademik çalışmaların yanı sıra endüstride de kullanılabileceğini göstermektir. 2018 yılında Asadabadi tarafından yayınlanan yöntem baz alınarak alanda ulusal bir çalışma

olmaması gerekçesiyle ülkemizde rastlanan tesis yeri seçimi problemine adapte edilmiştir. Temel olarak ÇKKV yöntemleri karar verme problemleri için oldukça zengin algoritma literatürüne sahiptir. Ancak KÇKKV yöntemi, şu zamana kadar değinilmemiş bir sorun olan süreçteki değişimlerden yola çıkılarak geliştirilmiş olan bir yöntemdir. Hayatta gelişmeler ve değişimler olağan durumlardır. Her şeyin planlı gitmesi gibi bir durum söz konusu değildir. Geleneksel ÇKKV yöntemleri bu değişimleri hesaba katmaz. Yeni bir gelişmede sürece en baştan başlamak ve problemi başından çözmek gerekir. Bu da büyük para ve zaman kayıplarına yol açar. Aslında KÇKKV yönteminin geliştirilme amacı karar verme problemlerini daha verimli hale getirmek ve süreç içerisinde yaşanan kayıpları önlemektir. Uygulamada da gözleneceği üzere geleneksel yöntemlere nazaran oldukça başarılı sonuçlar elde edilmiştir.

Çalışmanın giriş bölümünde Katmanlı Çok Kriterli Karar Verme (KÇKKV) yönteminin gerekliliği ve geleneksel Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) yöntemlerinden farklılığı anlatılmıştır. İkinci bölümde, literatür araştırması yapılarak ÇKKV yöntemleri ve TOPSIS yöntemi ile yapılan tesis yeri seçimi çalışmaları ve katmanlaşma kavramından bahsedilmiştir. Üçüncü bölümde, TOPSIS ve KÇKKV yöntemlerinin algoritmik yapısı tanıtılmıştır. Dördüncü bölümde, TOPSIS yöntemi ve KÇKKV yöntemleri anlatılarak gerçek bir vaka analizi ile sonuçları karşılaştırılmıştır. Sonuç bölümünde ise yöntemlerin avantaj ve dezavantajları ile geleceğe yönelik çalışmalardan bahsedilmiştir.

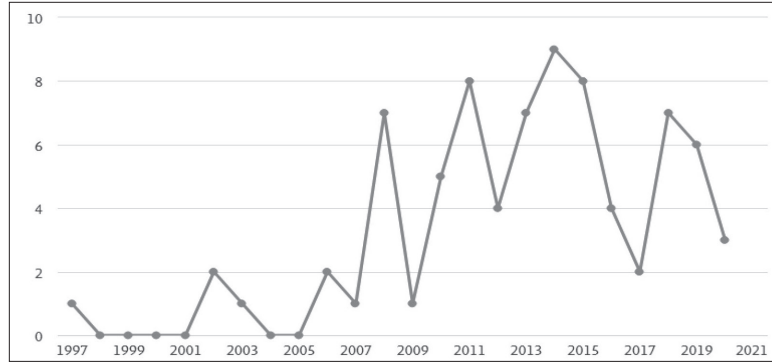
2. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI

Tesis yer seçimi problemleri; faaliyet yerini seçmek, değiştirmek ya da genişletmek kararlarında kullanılır. Bu amaçla alternatifler arasında tanımlama, analiz, değerlendirme ve seçim süreçleri gerçekleştirilir (Yang ve Lee, 1997). Tesis yer seçimi problemleri, doğabilecek riskleri gözden geçirme, şirketin ihtiyaçlarını ve iş gücü kapasitesini analiz etme yönleriyle stratejik bir karar verme sürecinden geçer. Bu sebeple kaynak kullanımını en yükseğe çıkarıp maliyeti en aza indirgeyerek problemi optimize etmek gerekir. Bu bölümde öncelikle tesis yer seçimi problemlerinde ÇKKV yöntemlerinden TOPSIS yöntemi çalışmaları değerlendirilmiştir. Daha sonra katmanlaşma kavramı çalışmaları incelenerek çalışmanın özgün niteliğinden bahsedilmiştir.

2.1. TOPSIS Yöntemi ile Tesis Yer Seçimi

Tesis yer seçimi problemleri, firmalar açısından önemli bir husus olduğundan şu zamana kadar birçok araştırmaya konu olmuştur. Şekil 1'de tesis yeri seçimi için yapılan akademik çalışmaların yıllara göre dağılımı gösterilmiştir. 1997'de yapılan bir çalışmada ÇKKV yöntemlerinden biri olan Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP) kullanılarak 4 ana kriter (pazar, ulaşım, iş gücü, topluluk) ve bunlara bağlı olan 12 alt kriter belirlenmiş ve 3 alternatif bölge arasından en iyisi seçilmiştir (Yang ve Lee, 1997). 2003 yılında ÇKKV yöntemleri ile bulanık mantık hibrit edilerek hem sayılabilen hem sayılamayan kriterleri içeren 4 farklı bulanık ÇKKV yaklaşımı üzerinde çalışılmış ve en iyi tesis yer seçiminin daha objektif olarak yapılabilmesi sağlanmıştır (Kahraman ve diğerleri, 2003). 2006 yılında kalite fonksiyon dağıtımı (QFD), analitik hiyerarşi süreci (AHP) ve analitik ağ süreci (ANP) kullanılarak iç ve dış faktörlerin birlikte ele alındığı stratejik bir tesis yer seçimi problemi üzerinde çalışılmıştır (Partovi, 2006). Değerlendirme prosedürlerinin çeşitli hedefleri ve çözümleri içerdiği; problemin farklı bir yaklaşımı olan, istenmeyen tesis yeri seçiminde ÇKKV yöntemlerinden biri olan analitik ağ süreci (ANP) yöntemi kullanılmış ve kriterler arasında bir uzlaşma sağlanmaya çalışılmıştır (Tuzkaya ve diğerleri, 2008). 2008 yılında bir tesis yer seçimi problemi için bulanık TOPSIS ve bulanık AHP yöntemleri karşılaştırılarak benzerlikleri ve farklılıkları analiz edilmiştir (Ertuğrul ve Karakaşoğlu, 2008). 2011 yılında yapılan bir çalışmada sosyal ve ekonomik faktörler de göz önünde bulundurularak Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP) ile otopark yer seçimi yapılmıştır (Deluka-Tibljias ve diğerleri, 2011). Benzinlik yeri seçimi için yapılan bir çalışmada ÇKKV yöntemleri kullanılarak sol ve sağ skorlara dayalı yeni bulanık ağırlıklı ortalama (FWA) yöntemi uygulanmış ve gerçek hayattan bir örnekle yöntemin daha doğru, esnek ve kullanımı kolay olduğu görülmüştür (Mokhtarian, 2011). Chen (2000) tarafından yapılan çalışmada TOPSIS yöntemi bulanık mantıkla hibrit edilerek değerlendirilmiş; her bir alternatifin derecesi ve her bir ölçütün ağırlığı, üçgen bulanık sayılarla ifade edilebilecek dilsel terimlerle açıklanmıştır. Daha sonra, iki üçgen bulanık sayı arasındaki mesafeyi hesaplamak için bir tepe yöntemi önerilmiştir. Böylelikle gerçeğe daha yakın bir sonuç elde edilmeye çalışılmıştır. Bu çalışma genişletilerek tesis yeri seçimi problemine adapte edilmiş,

dilsel ortamlarda yer seçimine yönelik yeni bir TOPSIS yaklaşımı sunulmuş, çeşitli alternatif konumların çeşitli kriterler altında derecelendirilmeleri ve çeşitli kriterlerin ağırlıklarının dilbilimsel terimlerle bulanık sayılarla değerlendirilmesi yapılmıştır (Ertuğrul, 2011; Yong, 2006). 2012 yılında, İran'daki büyük bir şirketin gerçek bir depo yeri seçimi sorununda bulanık TOPSIS yöntemi uygulanmıştır. Yöntem 2 aşamada gerçekleştirilmiştir. 1. adımda, depo yeri seçimi için kriterler belirlenmiş, 2. adımda, uzmanlar seçilen kriterlere karşı potansiyel alternatiflere dilsel derecelendirme yapmışlardır (Ashrafzadeh ve diğerleri, 2012). Mokhtarian ve Hadi-Vencheh (2012) bulanık MCDM problemlerini çözmek için sol ve sağ skorlara dayanan yeni bulanık TOPSIS yöntemi geliştirmişlerdir. Üç sayısal örnek verilerek önerilen yöntemi uygulanmıştır. İlk iki sayısal örnek karşılaştırma amacıyla önerilmiştir. Üçüncü örnekte, süt ürünleri fabrikası inşa etmek için çeşitli sanayi bölgeleri arasında bir seçimin yapıldığı gerçek bir uygulamadır. Özdağoğlu, (2012) tarafından yapılan çalışmada ölçüt kümesinin hiyerarşi yapısı üzerinde birbirleriyle etkileşimleri içerdği çok kriterli bir tesis yeri seçimi problemi için bulanık bir ANP yöntemi geliştirilmiştir. Tesis lokasyonunda bulanık ANP modeli geliştirme ve uygulamasının yanı sıra, alternatif lokasyonların önem düzeyleri için alt ve üst sınırları belirten duyarlılık analizi de yapılmıştır. Mokhtarian ve diğerleri (2014) karar verme sürecinde belirsizlik riskinin azaltılmasına dayanan IVF-VIKOR yöntemini kullanmışlardır. Böyle bir yöntem kullanılarak, bir IVF karar verme probleminde yakalanan kararların güvenilirliği önemli ölçüde artmaktadır. Önerilen yöntem, birincisi, İran'ın en büyük şehirlerinden birinde belediye ıslak atık depolama sahasında bazı çukurları kazmak için uygun bir yer seçmekle ilgili gerçek bir uygulama sorunu olan iki sayısal örneğin çözümü için uygulanmıştır. İkinci sayısal örnek, yöntemi diğer iki IVF-MCDM yöntemiyle karşılaştırmak amacıyla sunulmuştur. Erdoğan ve Kaya (2016), nükleer santral yeri seçiminde alternatiflerin ağırlıklandırılması için aralık tip-2 bulanık TOPSIS'in ve kriterlerin ağırlıklandırılması aralık tip-2 bulanık analitik hiyerarşi sürecinden (AHP) oluşan birleşik bulanık ÇKKV yöntemini kullanarak en iyi alternatifi seçmişlerdir. Tedarik zinciri risk yönetimi konusunda Çalık (2018) tarafından yapılan bir çalışmada dört otomotiv tedarikçisi; finansal risk, bilgi riski, sosyal ve çevresel risk, operasyonel risk, tedarik riski, talep riski ve ürün kurtarma riski kriterleri kullanılarak kıyaslanmıştır. Çalışmada dört aşamadan oluşan bütünleşik AHP ve TOPSIS yaklaşımları kullanılmıştır. Belirlenen altı risk kategorisi için öncelikli sıralama elde edilmiştir. Devci ve diğerleri (2018) ekmek fabrikası tesisinin yerini belirlemek için iki aşamalı bir metodoloji önermişlerdir. Bunlar hem Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) hem de ÇKKV tekniklerine dayanmaktadır. Metodolojinin ilk aşaması, CBS uygulayarak seçim etkinliğini basitleştirmek için olası alternatif yerlerin sayısını azaltmayı amaçlamaktadır; ikinci aşamada, ekmek fabrikası sahasının yerini tam olarak belirlemek için aralık tip-2 bulanık ÇKKV yaklaşımını kullanılmıştır. Koçak ve Çalık (2020) tarafından yapılan bir çalışmada AHP ve TOPSIS yöntemleri kullanılarak beş alternatif bankadan en iyisinin seçilmesi amaçlanmıştır. Bunun için mevduat faiz oranı, kredi faiz oranı, ATM sayısı, ücret ve komisyonlar, tavsiye ve personel özellikleri olmak üzere altı kriter belirlenmiştir. Aralık tip-2 bulanık sayılarla analiz yapılan çalışmada faiz oranlarına ait kriter değerlendirmelerinde karar vericilere göre performansı genel olarak iyi olduğundan en iyi alternatif olarak dördüncü banka seçilmiştir. Seker ve Aydın (2020), Türkiye'nin kuzeyindeki bir hidrojen enerjisi hidrojen-sülfür (H₂S) ayrıştırma tesisi kurmak için en uygun yeri seçmeyi amaçlamıştır. Araştırmalara göre Karadeniz, H₂S'yi almak için en zengin sulardan biri olarak belirlenmiştir. Hidrojen enerji üretim tesisi için tesis yerinin seçilmesi stratejik kararlar gerektirdiğinden, bu çalışmada güçlü ve verimli bir araç olarak Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) tercih edilmektedir. Buna göre, Entropi ve TOPSIS yöntemleri IVPF çerçevesinde uygulanmıştır.



Şekil 1. Tesis yeri seçimi için yapılan akademik çalışmaların yıllara göre dağılımı (Scopus)

2.2. Katmanlaşma Kavramı

Katmanlaşma kavramı (CST) ilk olarak hesaplama nesnelerinin iç içe veya yığılmış tabakalar halinde düzenlendiği karmaşık büyük ölçekli sistemlerin analizinde ve tasarımında kullanılabilen bir kavram olarak literatüre kazandırılmıştır (Zadeh, 2016). Bu kavram, bir dizi durumu dikkate alır ve sistemin bir durumdan diğerine geçişine dayanan girdileri (çıkışlarla ilişkili) alan bir sistemi tanımlar (Asadabadi ve Zwikael, 2019). Daha sonra, temel boyutları büyük veri olan lojistik bilişimin, katmanlaşma kavramı kullanılarak etkin bir şekilde modellenildiği gösterilmiştir (Asadabadi ve diğerleri, 2017). Katmanlaşma kavramı, bulanık katmanlaşma ve üç boyutlu katmanlaşma olarak incelenmiş; gelecekteki kullanım alanları robotik, yapay zeka, doğal dil işleme ve büyük veri kavramlarıyla anlatılmıştır (Asadabadi ve diğerleri, 2018).

Asadabadi ve diğerleri (2018) tarafından yapılan çalışmada katmanlaşma konseptinin avantajları ve ana eksikliği gözden geçirilmiş, uygulanabileceği alanlar tartışılmıştır. Zadeh (2016), tarafından sunulan orijinal CST'nin genelliği göz önüne alındığında, gelecekteki çalışmalarda uygulanacak CST için farklı versiyonları olabileceği; bulanık CST, 3DCST ve çoklu CST içeren versiyonları sunulmuştur.

KÇÇKV yöntemi, kriter ağırlıklarındaki olası dalgalanmaları ele alarak ÇKKV yöntemlerinin uygulanmasını iyileştirmek amacıyla geliştirilmiştir. Son zamanlarda önerilen katmanlaşma kavramı, karar ortamını tabakalaştırmak için ÇKKV yöntemleri ile birlikte kullanılmıştır. Yöntem daha sonra tedarikçi seçim probleminde uygulanmış ve geleneksel ÇKKV yöntemlerinden daha verimli olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Asadabadi, 2018).

Asadabadi ve Zwikael (2019) tarafından yapılan çalışmada katmanlaşma kavramı bir inşaat projesinde uygulanmıştır. Projelerin ilk aşamalarında ortaya çıkan yüksek risk ve belirsizlik nedeniyle, bu tahminlerin proje planlama sırasındaki güvenilirliği zayıf kaldığından proje sırasında meydana gelebilecek olaylarla ilgili belirsizliği göz önünde bulundurabilen katmanlaşma kavramı, projede yer alan zaman ve maliyet tahminlerini hesaplamak için nasıl kullanılacağı açıklanmıştır. Böylelikle, önerilen yöntem ile projelerin tamamlanma süresi ve maliyet tahminlerinin güvenilirliğini artırdığı savunulmuştur.

Literatürde katmanlı çok kriterli karar verme yöntemi kullanılarak tesis yeri seçiminin yapıldığı bir çalışmaya rastlanmamıştır. Yapılan çalışmanın literatürdeki bu eksikliği dolduracağı ve farklı karar verme problemleri için de yol gösterici olacağı öngörülmektedir.

Çizelge 1: Tesis yeri seçiminde ÇKKV yöntemleri literatür analizi

Makale Yazarları	Kullanılan ÇKKV Yöntemi
Yang ve Lee (1997)	AHP
Kahraman ve diğerleri (2003)	Bulanık ÇKKV
Yong (2006)	TOPSIS
Partovi (2006)	QFD, AHP, ANP
Tuzkaya ve diğerleri (2008)	ANP
Ertuğrul ve Karakaşoğlu (2008)	Bulanık TOPSIS, Bulanık AHP
Deluka-Tibljias ve diğerleri (2011)	AHP
Ertuğrul (2011)	TOPSIS
Mokhtarian (2011)	FWA
Ashrafzadeh ve diğerleri (2012)	TOPSIS
Özdağoğlu (2012)	Bulanık ANP
Mokhtarian ve Hadi-Vencheh (2012)	Bulanık TOPSIS
Mokhtarian ve diğerleri (2014)	IVF-VIKOR
Erdoğan ve Kaya (2016)	Bulanık TOPSIS, Bulanık AHP
Deveci ve diğerleri (2018)	Bulanık ÇKKV
Seker ve Aydın (2020)	Entropi, TOPSIS

3. YÖNTEM

3.1. TOPSIS Yöntemi

TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution), ÇKKV tekniği olarak geliştirilmiştir (Hwang ve Yoon, 1981). Yöntemin temeli pozitif ideal çözüme en kısa mesafe ve negatif ideal çözüme en uzak mesafedeki alternatifi seçmektir. Yöntemin adımları aşağıdaki gibidir (Dumanoğlu ve Ergül, 2010; Rouyendegh ve Saputro, 2014):

1. Adım: Karar matrisi (A) oluşturulur (Eşitlik 1). A karar matrisinin satırları alternatifleri, sütunları karar değişkenlerini temsil etmektedir.

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

2. Adım: A karar matrisi normalize edilir. Normalizasyon işlemi Eşitlik 2'de gösterilmiştir. Bu eşitlik kullanılarak Eşitlik 3'teki normalize karar matrisi elde edilmiştir.

$$n_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m a_{ij}^2}} \quad (2)$$

Böylelikle normalize edilmiş matris elde edilir.

$$N = \begin{bmatrix} n_{11} & n_{12} & n_{13} & \cdots & n_{1p} \\ n_{21} & n_{22} & n_{23} & \cdots & n_{2p} \\ n_{31} & n_{32} & n_{33} & \cdots & n_{3p} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \cdots & \vdots \\ n_{m1} & n_{m2} & n_{m3} & \cdots & n_{mp} \end{bmatrix} \quad (3)$$

3. Adım: Elde edilen normalize matrise ait her değer w_i değeriyle çarpılarak Eşitlik 4'te ifade edilen ağırlıklandırılmış normalize matris elde edilir.

$$V = \begin{bmatrix} w_1 n_{11} & w_2 n_{12} & w_3 n_{13} & \cdots & w_n n_{1p} \\ w_1 n_{21} & w_2 n_{22} & w_3 n_{23} & \cdots & w_n n_{2p} \\ w_1 n_{31} & w_2 n_{32} & w_3 n_{33} & \cdots & w_n n_{3p} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \cdots & \vdots \\ w_1 n_{m1} & w_2 n_{m2} & w_3 n_{m3} & \cdots & w_n n_{mp} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} v_{11} & v_{12} & v_{13} & \cdots & v_{1p} \\ v_{21} & v_{22} & v_{23} & \cdots & v_{2p} \\ v_{31} & v_{32} & v_{33} & \cdots & v_{3p} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \cdots & \vdots \\ v_{m1} & v_{m2} & v_{m3} & \cdots & v_{mp} \end{bmatrix} \quad (4)$$

4. Adım: Ağırlıklandırılmış normalize matris bazında, problem yapısına bağlı olarak maksimizasyon ya da minimizasyon durumuna göre ideal ve negatif ideal çözüm değerleri elde edilir.

5. Adım: İdeal ve negatif ideal noktalara olan uzaklık değerleri Eşitlik 5 ve 6'daki gibi elde edilir.

$$S_i^* = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^*)^2} \quad (5)$$

$$S_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^-)^2} \quad (6)$$

6. Adım: İdeal çözüme göreli yakınlık Eşitlik 7'deki gibi hesaplanır.

$$C_i^* = \frac{S_i^-}{S_i^- + S_i^*} \quad (7)$$

C_i^* , $1 \geq C_i^* \geq 0$ aralığında bir değer almalıdır.

3.2. Katmanlı Çok Kriterli Karar Verme Yöntemi (KÇKKV)

Asadabadi tarafından geliştirilen bu yaklaşımda geleneksel ÇKKV yöntemi, katmanlaşma kavramıyla hibrit edilerek bütünleşmiş bir yaklaşımla kullanılarak yeni bir metot oluşturulmuştur (Asadabadi, 2018). Şekil 2'de KÇKKV yönteminin akış diyagramı verilmiştir. Bu yönteme göre Zadeh (2016) tarafından belirlenen kavramlar aşağıdaki gibidir:

Sistem: Sistem bir nesnel topluluğudur. Evreler boyunca hedef kümeye geçiş yapar.

Evre: Evre, sistem değişkenlerinin değerleri ile ilişkilidir. Değişkenlerin değerleri değiştikçe sistem bir evreden diğerine geçer.

Evre Geçiş Fonksiyonu: Evre geçiş fonksiyonu Eşitlik 8'de ifade edildiği gibi S_t 'inci evrede u_t 'nin girdi olduğu i 'inci evreden $(i+1)$ 'inci evreye geçişi temsil eder.

$$S_{(t+1)} = f(S_t, u_t) \quad (8)$$

Hedef evre: Eğer w_i sistemin ulaşılmak istenen amacıysa, w_i hedef evredir.

Ulaşılabilirlik: Eğer w_i 'dan w_j 'ye bir geçiş yolu varsa; w_j , w_i 'dan ulaşılabilir olarak tanımlanır.

Girdi (u_t) ve Çıktı (v_t): Her evrede sistem bir girdi alabilir. Girdi bir çıktıyla ilişkilendirilir ve sistemin geçiş yaptığı sonraki evreyi belirler.

Yöntemin işleyişi aşağıdaki gibidir:

Alternatifler kümesi $\{a_1, a_2, \dots, a_n\}$ ve kriterler kümesi $\{c_1, c_2, \dots, c_m\}$ oluşturulur. Bu alternatifler ve kriterlere göre oluşturulan matris A, Eşitlik 9'daki gibidir.

$$A = \begin{bmatrix} q_{11} & q_{12} & \dots & q_{1m} \\ q_{21} & q_{22} & \dots & q_{2m} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ q_{n1} & q_{n2} & \dots & q_{nm} \end{bmatrix} \quad (9)$$

Kriterlerin ağırlıkları, şu anki durumun devam edip etmemesine göre değişebileceğinden, kriter ağırlıkları kümesi Eşitlik 10'da gösterilmiştir.

$$W_t: \{wt_1, wt_2, \dots, wt_m\} \quad (10)$$

Sistemdeki kararın w_i 'nci evrede olduğu düşünülürse, sistemde h adet farklı evre birbirinin devamı niteliğinde olup kümesi Eşitlik 11'deki gibi ifade edilmektedir.

$$W: \{w_1, w_2, \dots, w_h\} \quad (11)$$

Her evre için ağırlıklar değişebilmektedir. Yöntemin uygulanabilmesi için karar verici tarafından hangi evrelerin gerçekleşme olasılıklarının diğerlerine göre daha fazla olduğu, evrelerin gerçekleşme olasılığının hesaplanabilir ya da tahmin edilebilir olması, her evredeki kriter ağırlıklarının tahmin edilebilir olması durumlarının sağlanması gerekmektedir. k'inci evredeki kriter ağırlıkları kümesi Eşitlik 12'deki gibidir.

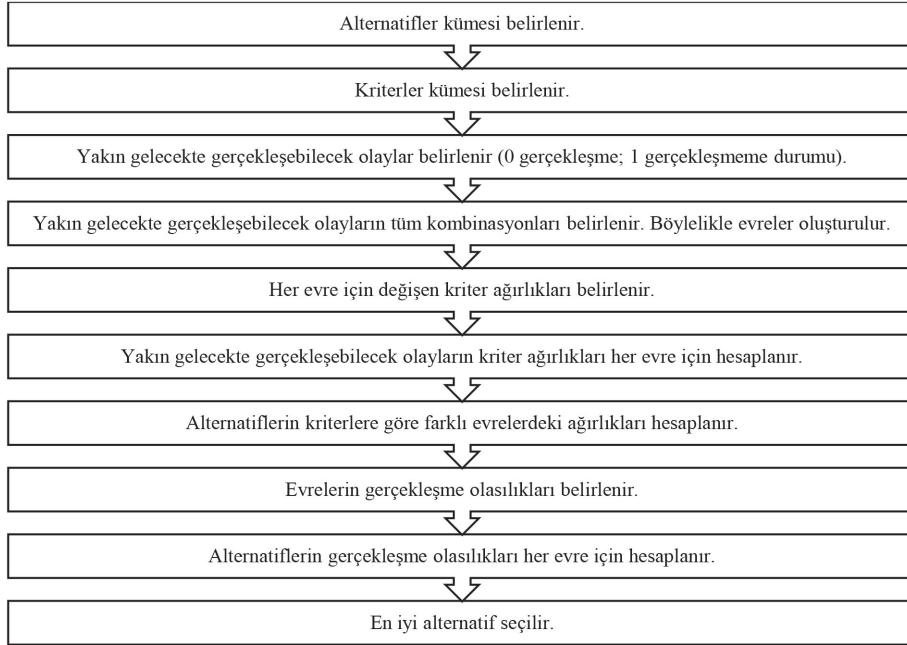
$$W_k: \{wt_{k1}, wt_{k2}, \dots, wt_{km}\} \quad (12)$$

Evrelerin olasılıklarının yansıtıldığı Eşitlik 13'te P geçiş matrisi verilmiştir.

$$P = \begin{bmatrix} p_{11} & p_{12} & \dots & p_{1h} \\ p_{21} & p_{22} & \dots & p_{2h} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ p_{h1} & p_{h2} & \dots & p_{hh} \end{bmatrix} \quad (13)$$

Sistemin k. evrede olduğu varsayılarak oluşturulan, bütün süreci ifade eden denklem Eşitlik 14'te ifade edilmiştir.

$$V_{ai} = \sum_{t=1}^m q_{it} \sum_{j=1}^h wt_{jt} p_{kj} \quad (14)$$



Şekil 2. KÇKKV yöntemi için akış diyagramı

4. UYGULAMA

Örnek çalışma, merkezi Ankara Sincan Organize Sanayi Bölgesinde olan bir fabrikada gerçekleştirilmiştir. Bahsedilen fabrika, kurumsal bir kimliğe sahip olup yıllardır savunma sanayi sektöründe tedarikçi olarak hizmet veren bir firmadır.

Fabrika müdürlerinin uzun zamandır üzerinde çalıştıkları yeni bir tesis kurma konusu, katmanlı ÇKKV yöntemi ile incelenmiştir. İlgili fabrika tarafından, yakın gelecekte gerçekleşebilecek olayların da dikkate alınması istenmiştir. Bu durum için, ÇKKV yöntemlerinin katı bir yapıda olup değişen koşullara izin vermemesinden ve her yeni olay için kriterlerin sürekli tekrar hesaplanıp sistemin ancak öyle çözülerek vakit kaybına sebep olmasından dolayı, problem çözümü için katmanlı ÇKKV yöntemi tercih edilmiştir.

Fabrika müdürleriyle yapılan görüşmeler sonucu, üç alternatif tesis yerinin göz önünde bulundurulduğu anlaşılmıştır. Bu alternatifler, gizlilik ilkesi çerçevesinde müdürlerin istekleri doğrultusunda Tesis 1, Tesis 2 ve Tesis 3 olarak isimlendirilmiştir. İlgili alternatifler analiz edilerek en çok önem arz eden 3 kriter belirlenmiştir. Bu kriterler; maliyet, kaynaklara erişilebilirlik ve çevresel riskler şeklindedir. Bu kriterlerin tesis yeri seçimi açısından önemi ve özelliği aşağıda belirtildiği gibidir:

Maliyet: Tesis yer seçiminde iki ana maliyet türü vardır: Sabit maliyet ve değişken maliyet. Sabit maliyet, yatırımın yanı sıra kurulum ve başlangıç maliyetini de içerir. Değişken maliyet; nakliye, operasyon, üretim, hizmetler, dağıtım, lojistik, atık bertarafı, bakım ve çevresel maliyet olabilir (Farahani ve diğerleri, 2010). Tesis yer seçimi yapılırken bu maliyetlerin tümü göz önünde bulundurulmalıdır.

Kaynaklara Erişilebilirlik: Ham madde, su, tedarikçilere yakınlık gibi özelliklerin uzun vadede daha büyük sorunlara yol açmasını önlemek adına erişilebilirliğin ve kullanımının verimli olması gerektiğinden kaynaklara erişilebilirlik bir diğer önemli tesis yer seçimi kriteridir.

Çevresel Riskler: Bu kriter içerisinde ulaşım riski, doğal risk, atık bertaraf/arıtma riski veya en yüksek yer olan genel "istenmeyen etkiler" yer almaktadır. Tesis yer seçimi problemlerinde çevresel risk oranı, maliyetten çok daha azdır (Farahani ve diğerleri, 2010).

Kriterlerin ağırlıkları, fabrika müdürleriyle yapılan görüşmeler sonucu elde edilmiş ve Tablo 2’de gösterilmiştir.

Çizelge 2: Kriterlerin ağırlıkları

Kriter	Ağırlık
Maliyet	0,4
Kaynaklara Erişilebilirlik	0,3
Çevresel Riskler	0,3

Yukarıdaki kriterler göz önünde bulundurularak en optimal tesis yeri seçimi, karşılaştırma yapabilmek adına öncelikle genel ÇKKV yöntemiyle incelenmiş ve sıralama elde edilmiştir. Ardından sistem KÇKKV yöntemiyle çözülmüştür. Elde edilen sıralama, genel ÇKKV yöntemiyle karşılaştırılmıştır.

Tesis 1, Tesis 2 ve Tesis 3 verilen kriterler olan fiyat, kaynaklara erişilebilirlik ve çevresel risklere göre karşılaştırılmış ve Tablo 3’teki veriler elde edilmiştir.

Çizelge 3: Tesis yerlerinin kriterlere göre karşılaştırılması

	Maliyet	Kaynaklara Erişilebilirlik	Çevresel Riskler
Tesis 1	0,18	0,12	0,32
Tesis 2	0,15	0,24	0,26
Tesis 3	0,16	0,14	0,34

Genel ÇKKV yöntemi bazında değerlendirilerek, Tablo 2’de verilen her tesis yeri için elde edilen kriter ağırlıkları Tablo 1’deki kriter ağırlıklarıyla çarpılmıştır. Tablo 4’te gösterildiği gibi toplam ağırlıklar ve bu ağırlıklara göre elde edilen sıralama gösterilmiştir.

Çizelge 4: TOPSIS yöntemine göre sıralama

				Sıralama
Tesis 1	0,119	0,346	0,743	3
Tesis 2	0,062	0,248	0,801	1
Tesis 3	0,103	0,321	0,757	2

Tablo 4’te de görüldüğü gibi, şirketin şu anki koşullarına göre elde edilen tesis yeri seçimi sıralamasına göre en optimal tesis yerinin Tesis 2 olduğu görülmektedir. Ancak yakın gelecekte olabilecek bazı olaylar dikkate alınmadığından, şirket tarafından bu sıralamanın doğruluğu sorgulanmaktadır.

Genel ÇKKV yöntemleriyle elde edilen sonuçlar esnek bir yapıda değildir. Olağan sonucu etkileyebilecek başka bir durum sisteme dâhil olduğunda, sistemin tekrar bütün ağırlıklar gözden geçirilerek en başından çözülmesi gerekmektedir. Bu durumun, kriterleri ve ağırlıkları az sayıda olan problemlerde sorunlara yol açmayacağı düşünülebilir. Ancak çok fazla değişkeni olan sistemlerde, yakın gelecekte gerçekleşebilecek olaylar göz önüne alınarak seçim yapılmadığından, her seferinde tekrar ağırlıklar oluşturulup ona göre çözüm yapmak gerekmektedir. Bu da önceden öngörülebilen bir olay sisteme yansıtılmadığı için, zaman kaybına sebep olmaktadır.

Fabrika müdürlerinin yapılan tesis yeri seçimi konusundaki şüpheleri göz önünde bulundurularak, sistemi çözmek için yakın gelecekte olabilecek muhtemel olayları da içeren KÇKKV yöntemi tercih edilmiştir.

Buna göre, fabrikada yakın zamanda gerçekleşebilecek 3 olay söz konusudur. İlk olarak, fabrikaya üretimi farklı şekilde yönlendirecek ve muhtemel bazı ihtiyaçları karşılayabilecek A makinesinin satın alınması gibi yakın gelecekte gündeme gelecek bir olay vardır. İkinci olarak, yakın gelecekte olası B tedarikçisiyle

uzun vadeli anlaşma yapılması gibi bir durum söz konusudur. Bu anlaşmanın yapılması durumunda, B tedarikçisinin konumuna, aynı zamanda tedarik ettiği ürün miktarına ve olası bazı değişken faktörlere de bağlı olarak tesis yeri seçimini etkileyebileceği düşünülmektedir. Son olarak sektörde olan gelişmeler dikkate alındığında; savunma sanayi sektöründe kendini kanıtlamış C firmasının, önde gelen firmalardan biriyle iş birliği yaparak sektöre katılacağı düşünülmektedir. Bu koşullar göz önüne alındığında (0,40, 0,30, 0,30) kriter ağırlıklarının değişmesi beklenmektedir.

Yukarıdaki koşullar göz önüne alınarak hazırlanmış, girdi vektörü $u_t=(a, b, c)$ ve çıktı vektörü $v_t=(x, y, z)$ olan sistemin girdi vektörünün elemanları aşağıdaki özelliklere göre belirlenecektir.

$$a = \begin{cases} 0, & \text{A makinesi ile ilgili bir güncelleme yoksa} \\ 1, & \text{A makinesi satın alınırsa} \end{cases}$$

$$b = \begin{cases} 0, & \text{B tedarikçisiyle ilgili bir güncelleme yoksa} \\ 1, & \text{B tedarikçisiyle anlaşma imzalanırsa} \end{cases}$$

$$c = \begin{cases} 0, & \text{C firmasıyla ilgili bir güncelleme yoksa} \\ 1, & \text{C firması sektöre katılırsa} \end{cases}$$

Yukarıdaki olayların gerçekleşme durumuna göre girdi vektörü değişecektir. Bu girdi vektöründen doğacak olan çıktı vektörü $v_t=(x, y, z)=(\text{maliyet, kaynaklara erişilebilirlik, çevresel riskler})$ kriterlerinin ağırlıkları Tablo 2'de verilen (0,40, 0,30, 0,30) ağırlıklarından farklı olacaktır.

Yakın gelecekte olabilecek tüm olaylar analiz edilmiştir. Daha sonra her olaydan sonra gerçekleşebilecek diğer olay; yeni ağırlıklar hesaplanarak, sistemin de gerektirdiği tüm katmanlar birbirini izleyecek şekilde hedefe ulaşmak istenmiştir. Olası tüm girdilerin ve fabrika müdürlerinin öngörülerini sonucunda elde edilmiş değişen çıktıların gösterildiği Katmanlaşma Kavramı Çizelgesi Tablo 5'te verilmiştir. Ardından Tablo 4'teki veriler düzenlenerek Tablo 6'daki farklı evreler için kriter ağırlıkları oluşturulmuştur.

Çizelge 5: Firma için katmanlaşma kavramı çizelgesi

S_t	u_t	S_{t+1}	v_t
w_1	(1,0,0)	w_2	(0,26, 0,25, 0,49)
	(0,1,0)	w_3	(0,43, 0,19, 0,38)
	(0,0,1)	w_4	(0,36, 0,23, 0,28)
w_2	(0,1,0)	w_5	(0,25, 0,14, 0,32)
	(0,0,1)	w_6	(0,27, 0,26, 0,32)
w_3	(1,0,0)	w_5	(0,25, 0,14, 0,32)
	(0,0,1)	w_7	(0,19, 0,16, 0,45)
w_4	(1,0,0)	w_6	(0,27, 0,26, 0,32)
	(0,1,0)	w_7	(0,19, 0,16, 0,45)
w_5	(0,0,1)	w_8	(0,23, 0,25, 0,52)
w_6	(0,1,0)	w_8	(0,23, 0,25, 0,52)
w_7	(1,0,0)	w_8	(0,23, 0,25, 0,52)

Çizelge 6: Farklı evreler için kriter ağırlıkları

Evre	w_1	w_2	w_3	w_4	w_5	w_6	w_7	w_8
Maliyet	0,4	0,26	0,43	0,36	0,25	0,27	0,19	0,23
Kaynaklara Erişilebilirlik	0,3	0,25	0,19	0,23	0,14	0,26	0,16	0,25
Çevresel Riskler	0,3	0,49	0,38	0,28	0,32	0,32	0,45	0,52

Farklı evrelerdeki değişen kriter ağırlıkları hesaplandıktan sonra Tablo 7’de belirtilen alternatiflerin kriterlere göre farklı evrelerdeki ağırlıkları hesaplanmıştır. Böylelikle $w_1, w_2, w_3, w_4, w_5, w_6, w_7, w_8$ evrelerindeki Tesis 1, Tesis 2, Tesis 3 alternatifleri maliyet, kaynaklara erişilebilirlik ve çevresel riskler kullanılarak ağırlıklar hesaplanmıştır.

Çizelge 7: Alternatiflerin kriterlere göre farklı evrelerdeki ağırlıkları

	w_1	w_2	w_3	w_4	w_5	w_6	w_7	w_8
Tesis 1	0,20	0,23	0,22	0,18	0,16	0,18	0,20	0,24
Tesis 2	0,21	0,23	0,21	0,18	0,15	0,19	0,18	0,23
Tesis 3	0,21	0,24	0,22	0,19	0,17	0,19	0,21	0,25

Her evrenin gerçekleşme olasılığı birbirinden farklı olduğundan, fabrika müdürlerinin verilerinden faydalanılarak Tablo 8’de gösterilen olasılıklar elde edilmiştir. Her evre için meydana geliş olasılığı dikkate alındığından, daha objektif bir sonuç elde edilmek istenmiştir.

Çizelge 8: Evrelerin gerçekleşme olasılıkları

P_{11}	P_{12}	P_{13}	P_{14}	P_{15}	P_{16}	P_{17}	P_{18}
0,14	0,12	0,15	0,07	0,05	0,03	0,08	0,02

Bu veriler denklem (13)’te verilen formülden faydalanılarak son ağırlıklar elde edilmiş ve bu toplam ağırlıklara uygun olarak Tablo 9’daki sıralama bulunmuştur.

Çizelge 9: Alternatiflerin ağırlıkları

	w_1	w_2	w_3	w_4	w_5	w_6	w_7	w_8	Toplam	Sıralama
Tesis 1	0,029	0,028	0,033	0,013	0,008	0,005	0,016	0,005	0,137	2
Tesis 2	0,029	0,027	0,031	0,013	0,008	0,006	0,015	0,005	0,133	3
Tesis 3	0,029	0,029	0,034	0,013	0,008	0,006	0,016	0,005	0,140	1

Alternatiflerin ağırlıkları incelendiğinde sırasıyla Tesis 3, Tesis 1 ve Tesis 2 en uygun alternatif olarak seçilmiştir. Bu alternatiflerin ağırlıklarının oluşumunda kriter ağırlıkları, olayların olasılıkları alternatifler bazında incelenmiştir.

5. SONUÇ

Bu çalışmada, literatüre yeni kazandırılan Katmanlı Çok Kriterli Karar Verme (KÇKKV) yöntemi incelenmiştir. Bu yeni yöntem, geleneksel Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) yöntemlerinden olan TOPSIS metodu ile kıyaslanmıştır. Yapılan analiz sonucunda, geleneksel ÇKKV yöntemlerine nazaran KÇKKV yönteminin süreç içerisinde daha iyi sonuçlar doğuracağı gözlemlenmiştir. Bunun için Ankara Sincan Organize Sanayi Bölgesi’nde faaliyet gösteren bir fabrikada tesis yeri seçimi için bir vaka analizi gerçekleştirilmiştir. 3 alternatif tesis yeri, 3 ana kriter belirlenmiş ve problem TOPSIS metoduyla çözülmüştür. Yöntem sonucunda Tesis 2, en iyi tesis yeri seçilmiştir. Geleneksel ÇKKV yöntemlerinin yapısı herhangi bir ek değişikliğe müsaade etmemektedir. Bu nedenle yeni bir makine alımı, sektöre yeni bir firmanın katılması gibi süreç içinde gelişebilecek olaylar için başta oluşturulan Geleneksel ÇKKV yöntemi ile yapılan çözüm, işlevsiz hale gelir. Bu durum da para ve zaman kaybına sebebiyet vermektedir. Karar verme problemlerinde süreç içinde yaşanan bu durumlar işletme ve tedarik zinciri nezaretinde verimlilik kayıpları sonucunu doğurur. Çünkü sürece dâhil olan yeni bir olay, gidişatı büyük ölçüde etkileyip bütün yatırım portföyünü boşa çıkarabilir. Endüstrideki tüm kaynakların verimli kullanılması gerektiğinden, yakın gelecekte olabilecek olayları da olasılık mahiyetinde göz önünde bulunduran KÇKKV yöntemi kullanılmıştır. Fabrika yetkilileri ile yapılan görüşmeler sonucunda yakın gelecekte olabilecek üç olay öngörülmüştür. Bunlardan birincisi fabrikaya yeni bir makine alınması konusudur. İkincisi olası bir tedarikçi ile uzun vadeli bir antlaşma yapılması durumudur. Üçüncüsü ise yeni bir firmanın sektöre katılma durumudur. Bu üç olay, kriterler ve

alternatifler de göz önüne alınarak KÇKKV yöntemi ile tesis yeri seçimi yapılmıştır. Yöntem sonucunda Tesis 3, en iyi tesis yeri seçilmiştir. Aradaki bu farklılık, yakın gelecekte olabilecek olayların optimal seçimi oldukça etkilediğini göstermektedir.

Literatür araştırması bölümünde de belirtilen çalışmalarda görülebildiği gibi uluslararası alanda yöntem, tesis yeri seçimi problemlerinde kullanılmadığı gibi ulusal alanda da yöntemin kullanıldığı herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Yöntem, tesis yeri seçimi problemlerinde kullanılması yönüyle özgün bir çalışmadır. Benzer çalışmalar, tesis yeri seçimi problemlerinde yalnızca Geleneksel ÇKKV yöntemlerinin uygulandığı çalışmaları içermektedir. Literatürde gözlemlendiği üzere yapılan çalışmalarda yakın gelecekte meydana gelebilecek olaylar KÇKKV yönteminde olduğu gibi katmanlı olarak kümülatif şekilde dikkate alınmamıştır. Geleneksel ÇKKV yöntemleri yakın gelecekte dışarıdan gelecek olayları öngörememekte olup her yeni olayda tekrar çözüm yapmayı gerektirmesi yönleriyle dezavantaj oluşturmaktadır. Bu durum KÇKKV yöntemi ile çözülmeye çalışılmıştır. Yöntem Geleneksel ÇKKV yöntemlerinin yapısını bozmamakla birlikte gelecekte karşılaşılabilecek olayları da öngörerek hareket ettiğinden olasılıklara dayalı birçok yol oluşturmaktadır. Bu yönüyle, KÇKKV yöntemi olası olayları oldukça iyi analiz etmekle birlikte birtakım dezavantajları da ortaya çıkarmaktadır. Yöntem, eldeki bulgulara ek olarak gelecekte gerçekleşebilecek olaylar için bir öngörü gerektirir. Tüm olayların gerçekleşme olasılıkları hesaplanır ve bunun üzerinden algoritma yapısı kurularak problem analiz edilir.

Bu araştırmanın kısıtlılığı, yakın gelecekte olabilecek olayların probleme uygun şekilde analiz edilip yorumlanamamasıdır. Bu sebeple doğru yapılmayan bir olasılık tahmini, süreci geri döndürülemez bir şekilde etkileyecektir. İlgili KÇKKV yönteminin en büyük özelliği yakın gelecekte olabilecek olayları da göz önünde bulundurması olduğundan, yapılan çalışma işlevsiz hale gelecek ve Geleneksel ÇKKV yöntemlerinden bir farkı kalmayacaktır. Süreçler oldukça değişken olduğundan KÇKKV ile çözülecek problem için oldukça iyi bir proje ekibine ihtiyaç vardır. Proje, mutlaka risk analizi içermelidir. Çünkü analizin doğru sonuca ulaşması için süreç içindeki olaylar oldukça iyi belirlenmeli ve yatırımlar ona göre yapılmalıdır.

Gelecekte yapılan çalışmalarda olasılık tahmini için makine öğrenmesi regresyon yöntemlerinden XGBoost (eXtreme Gradient Boosting) ya da SVM (Support Vector Machines) gibi algoritmalar kullanılarak yapılan tahminler sonucunda gerçeğe oldukça yakın bir olasılık tahmini elde etmek mümkün olacaktır. Yöntem literatüre son yıllarda kazandırıldığından, bu makalenin birçok farklı sektöre entegre edilebilmesi ve diğer ÇKKV yöntemlerine göre daha başarılı sonuçlar vermesi sebebiyle gelecek çalışmalara ışık tutması beklenmektedir. İnsan günlük hayatta sürekli karar verme süreciyle baş başa kaldığından akademik alanda da problem tipleri oldukça geniştir. Aynı zamanda, yöntemi tedarikçi seçimi, otomobil seçimi, kargo firması seçimi ve personel seçimi gibi birçok problemde kullanmak mümkündür. Özellikle yakın gelecekte meydana gelebilecek olayları dikkate alması sebebiyle problemi, gıda sektörü gibi sirkülasyonun sürekli olduğu sektörlerde kullanmak ya da savunma sanayii gibi süreç içinde yaşanan değişikliklerin çok büyük maddi kayıplara sebep olduğu sektörlerde entegre etmenin oldukça verimli sonuçlar doğuracağı düşünülmektedir.

KAYNAKÇA

- ASADABADI, M. R. (2018), **The Stratified Multi-Criteria Decision-Making Method**, Knowledge-Based Systems, 162 (June), 115-123.
- ASADABADI, M. R., SABERİ, M. ve CHANG, E. (2017), **Logistic Informatics Modelling Using Concept of Stratification (CST)**, IEEE International Conference on Fuzzy Systems (FUZZ-IEEE), 1-7.
- ASADABADI, M. R., SABERİ, M. ve CHANG, E. (2018), **Letter: The Concept of Stratification and Future Applications**, Applied Soft Computing Journal, 66, 292-296.
- ASADABADI, M. R. ve ZWIKAEEL, O. (2019), **Integrating Risk into Estimations of Project Activities' Time and Cost: A Stratified Approach**, European Journal of Operational Research, 291 (2), 482-490.
- ASHRAFZADEH, M., RAFIEI, F. M., ISFAHANI, N. M. ve ZARE, Z. (2012), **Application of Fuzzy TOPSIS Method for the Selection of Warehouse Location : A Case Study**, Interdisciplinary Journal of Contemporary Research in Business, 3 (9), 655-671.
- CHEN, C. T. (2000), **Extensions of the TOPSIS for Group Decision-Making Under Fuzzy Environment**, Fuzzy Sets and Systems, 114 (1), 1-9.
- ÇALIK, A., (2018), **Otomotiv Tedarik Zincirinde Risk Değerlendirmesi için Bulanık AHP ve TOPSIS ile Bütünleşik Bir Yaklaşım**, İşletme Araştırmaları Dergisi, 10 (4), 868-886.
- DELUKA-TIBLJAS, A., KARLEUSA, B. ve BENAC, C. (2011), **AHP Methodology Application in Garage-Parking Facility Location Selection**, Promet-Traffic&Transportation, 23 (4), 303-313.
- DEVECİ, M., AKYURT, I. Z. ve YAVUZ, S. (2018), **A GIS-Based Interval Type-2 Fuzzy Set for Public Bread Factory Site Selection**, Journal of Enterprise Information Management, 31 (6), 820-847.
- DUMANOĞLU, S. ve ERGÜL, N. (2010), **İMKB'de İşlem Gören Teknoloji Şirketlerinin Mali Performans Ölçümü**, Mufad Journal, 48, 101-111.
- ERDOĞAN, M. ve KAYA, I. (2016), **A Combined Fuzzy Approach to Determine the Best Region for a Nuclear Power Plant in Turkey**, Applied Soft Computing Journal, 39, 84-93.
- ERTUĞRUL, I. (2011), **Fuzzy Group Decision Making for the Selection of Facility Location**, Group Decision and Negotiation, 20 (6), 725-740.
- ERTUĞRUL, İ. ve KARAKAŞOĞLU, N. (2008), **Comparison of Fuzzy AHP and Fuzzy TOPSIS Methods for Facility Location Selection**, International Journal of Advanced Manufacturing Technology, 39, 783-795.
- FARAHANİ, R. Z., STEADİESEİFİ, M. ve ASGARİ, N. (2010), **Multiple Criteria Facility Location Problems: A Survey**, Applied Mathematical Modelling, 21, 1689-1709.
- FORMANECK, S. (2019), **A Study of Sustainable Facility Management from a Green Supply Chain Perspective in the United Arab Emirates**, Journal of Turkish Operations Management, 3 (2), 314-323.
- HENIG, M. I. ve BUCHANAN, J. T. (1996), **Solving MCDM Problems: Process Concepts**, Journal of Multi-Criteria Decision Analysis, 5 (1), 3-21.
- HWANG, C. L. ve YOON, K. (1981), **Methods for Multiple Attribute Decision Making**, Multiple Attribute Decision Making, 58-191.
- KAHRAMAN, C., RUAN, D. ve DOĞAN, I. (2003), **Fuzzy Group Decision-Making for Facility Location Selection**, Information Sciences, 157, 135-153.
- KOÇAK, M. ve ÇALIK, A. (2020), **Banka Seçim Tercihlerinin Bulanık Kümelere Dayalı Yeni Bir Karar Verme Çerçevesi ile Değerlendirilmesi**, İstanbul Ticaret Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, Prof. Dr. Sabri Orman Özel Sayısı, 73-94.
- KORKUT, D. S., DOĞAN, A. M., ve BEKAR, İ. (2010), **Kuruluş Yeri Seçimini Etkileyen Faktörlerin Düzce İli Açısından Değerlendirilmesi**, Düzce Üniversitesi Orman Fakültesi Ormancılık Dergisi, 6 (1), 32-39.
- MACCARTHY, B. L., ve ATTHIRAWONG, W. (2003), **Factors Affecting Location Decisions in International Operations—A Delphi Study**, International Journal of Operations & Production Management, 23 (7), 794.
- MOKHTARIAN, M. N. (2011), **A New Fuzzy Weighted Average (FWA) Method Based on Left and Right Scores: An Application for Determining a Suitable Location for a Gas Oil Station**, Computers and Mathematics with Applications, 61 (10), 3136-3145.

- MOKHTARIAN, M. N. ve HADI-VENCHEH, A. (2012), **A New Fuzzy TOPSIS Method Based on Left and Right Scores: An Application for Determining an Industrial Zone for Dairy Products Factory**, Applied Soft Computing Journal, 12 (8), 2496-2505.
- MOKHTARIAN, M. N., SADI-NEZHAD, S. ve MAKUI, A. (2014), **A New Flexible and Reliable Interval Valued Fuzzy VIKOR Method Based on Uncertainty Risk Reduction in Decision Making Process: An Application for Determining a Suitable Location for Digging Some Pits for Municipal Wet Waste Landfill**, Computers and Industrial Engineering, 78, 213-233.
- ÖZDAĞOĞLU, A. (2012), **A Multi-Criteria Decision-Making Methodology on the Selection of Facility Location: Fuzzy ANP**, International Journal of Advanced Manufacturing Technology, 59 (5-8), 787-803.
- PARTOVÍ, F. Y. (2006), **An Analytic Model for Locating Facilities Strategically**, The International Journal of Management Science, 34, 41-55.
- ROUYENDEGH, B. D. ve SAPUTRO, T. E. (2014), **Supplier Selection Using Integrated Fuzzy TOPSIS and MCGP: A Case Study**, Procedia-Social and Behavioral Sciences, 116, 3957-3970.
- SEKER, S. ve AYDIN, N. (2020), **Hydrogen Production Facility Location Selection for Black Sea Using Entropy Based TOPSIS under IVPF Environment**, International Journal of Hydrogen Energy, 1-14.
- TUZKAYA, G., SEMİH, Ö., TUZKAYA, U. R. ve GÜLSÜN, B. (2008), **An Analytic Network Process Approach for Locating Undesirable Facilities: An Example from Istanbul, Turkey**, Journal of Environmental Management, 88, 970-983.
- ÜRETEN, S. (2006), **Üretim/İşlemler Yönetimi: Stratejik Kararlar ve Karar Modelleri**, Gazi Kitabevi, Ankara.
- YANG, J. ve LEE, H. (1997), **An AHP Decision Model for Facility Location Selection**, Facilities, 15, 241-254.
- YONG, D. (2006), **Plant Location Selection Based on Fuzzy TOPSIS**, Original Article, 839-844.
- ZADEH, L. A. (2016), **Stratification, Target Set Reachability and Incremental Enlargement Principle**, Information Sciences, 354, 131-139.

KÜRESEL FİNANSAL KRİZİN ARAŞTIRMA-GELİŞTİRME HARCAMALARI AYARLAMA HIZI ÜZERİNDEKİ ETKİSİ

Hasan TEKİN¹, Ali Yavuz POLAT²

ÖZET

Amaç: Verimlilik artışını uzun vadede etkileyen Araştırma-Geliştirme (Ar-Ge) yatırımları hem şirketler hem de ülkeler düzeyinde son derece önemlidir. Küresel Finansal Kriz gibi ekonomik belirsizliğin arttığı bir dönemde firmaların yatırım kararları da bu belirsizlikten etkilenmektedir. Bu çalışmanın amacı, 2008-2009 Küresel Finansal Krizinin Borsa İstanbul'da listelenen şirketlerin, Ar-Ge harcamalarının ayarlama hızlarını nasıl değiştirdiğini analiz etmektir.

Yöntem: Veri seti Thomson Reuters Datastream veri tabanından yıllık olarak çekilmiştir. Firma düzeyinde oluşturulan panel veri 908 şirket-yılına kapsamaktadır. Geliştirilmiş Momentler Metodu (GMM) yardımıyla içsellik problemi en aza indirgenmeye çalışılmıştır.

Bulgular: 2003-2018 yılları için şirketlerin Ar-Ge harcamaları ayarlama hızlarının nispeten yavaş olduğu görülmüştür. Bununla birlikte, şirketler Küresel Finansal Kriz sonrasında Ar-Ge harcamaları ayarlama hızlarını artırmışlardır. Genel olarak, zaman içinde Ar-Ge harcamalarını optimal bir düzeye getirmek isteyen şirket sahipleri ve yöneticileri ayarlama maliyetlerini ve belirsizliğin arttığı finansal krizleri göz önünde bulundurmalıdırlar.

Özgünlük: Bu çalışma Borsa İstanbul'da listelenen şirketlerin ilk kez Ar-Ge ayarlama hızlarını hesaplayarak kriz dönemi gibi belirsizlik dönemini de kapsayarak literatüre katkıda bulunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Ar-Ge, Ayarlama Hızı, Küresel Finansal Kriz.

JEL Kodları: C33, C36, G01, G11.

THE IMPACT of the GLOBAL FINANCIAL CRISIS on ADJUSTMENT SPEED of RESEARCH-DEVELOPMENT EXPENSES

ABSTRACT

Purpose: Research and Development (R&D) investments, which affect productivity growth in the long term, are extremely important for companies and countries. During uncertain periods such as the Global Financial Crisis, the investment decisions of companies are also affected by the uncertainty. This study examines how the 2008-2009 Global Financial Crisis has changed the adjustment speed of R&D expenses of companies listed in Borsa Istanbul.

Methodology: The dataset is retrieved annually from the Thomson Reuters Datastream database. The panel data covers 908 company-years. The endogeneity problem was aimed to minimize with the aid of General Methods of Moments (GMM).

Findings: The results show that companies have a relatively slow adjustment speed of R&D expenses for the period 2003-2018. However, companies have increased their adjustment speed of R&D expenses after the Global Financial Crisis. Overall, business owners and managers who need to optimize their R&D expenses overtime should consider adjustment costs and uncertain periods such as financial crisis.

Originality: This study contributes to the literature by calculating the adjustment speed of R&D of companies listed in Borsa Istanbul for the first time covering an uncertain period like economic crisis.

Keywords: R&D, Adjustment Speed, Global Financial Crisis.

JEL Codes: C33, C36, G01, G11.

¹ Dr. Öğr. Üyesi, Karabük Üniversitesi, İşletme Fakültesi, Finans ve Bankacılık Bölümü, hasantekin@karabuk.edu.tr, ORCID: 0000-0003-2855-215X (Sorumlu Yazar-Corresponding Author)

² Dr. Öğr. Üyesi, Abdullah Gül Üniversitesi, Yönetim Bilimleri Fakültesi, İktisat Bölümü, aliyavuz.polat@agu.edu.tr ORCID: 0000-0001-5647-5310

1. GİRİŞ

Ekonomik büyümenin ve verimliliğin vazgeçilmez unsurlarından birisi Araştırma-Geliştirme (Ar-Ge) harcamalarıdır (Brown ve Petersen, 2011). Verimlilik artışını uzun vadede etkileyen Ar-Ge yatırımları hem şirketler hem de ülkeler düzeyinde son derece önemlidir (Coldbeck ve Ozkan, 2018). Şirket düzeyinde bakıldığında, Ar-Ge yatırımları yeni ve daha iyi ürünlerin ortaya çıkarılmasının ve bunların daha ucuz yollarla üretilmesinin önünü açabilecektir. Ülke düzeyinde ele alındığında ise Ar-Ge harcamaları ekonomik büyümenin önemli bir unsuru olarak katalizör etkisi oluşturabilmektedir. Bunun sonucunda ise hem şirket hem de ülke düzeyinde verimlilik artar. Nitekim gelişmiş ülkelerin Ar-Ge yatırımlarına milli gelirlerine oranla yüksek miktarda ödenek ayırdıkları bilinen bir gerçektir (Seifert ve Gonenc, 2012). Özellikle, Dünya Bankası'nın (2020) güncel verilerine göre 2018 yılı Ar-Ge harcamalarının gayri safi yurt içi hasılaya (GSYİH) oranı dünya ve OECD ülkeleri ortalaması sırasıyla %2,24 ve %2,58 iken, bu oran Türkiye için sadece %0,96'dır.

Yakın zamanda yapılan çalışmalarda Ar-Ge harcamalarının Türkiye ekonomisi üzerindeki etkisi farklı şekillerde incelenmiştir. Örneğin, Tarı ve Alabaş (2017) Türkiye için ve Yıldırım ve diğerleri (2018) de Türkiye'nin de içinde bulunduğu G-20 ülkeleri için yaptıkları analizlerde Ar-Ge harcamaları ve büyüme arasında pozitif bir ilişki bulmuşlardır. Çelik (2020) ise Ar-Ge harcamalarının artmasıyla birlikte uluslararası ticarete firmaların rekabetçiliğinin arttığını ve bunun da ihracata olumlu etkisi olduğunu belirtmiştir (Yıldırım ve diğerleri, 2018). Türkiye'nin cari açık veren bir ülke olduğu ve OECD Ar-Ge harcamaları ortalamasına göre çok düşük oranda Ar-Ge yatırımları yaptığı da göz önüne alındığında, Türkiye'nin Ar-Ge harcamalarına daha da önem vermesi gerektiği açıktır. Diğer taraftan, Küresel Finansal Kriz gibi ekonomik belirsizliğin arttığı bir dönemde firmaların yatırım kararları da bu belirsizlikten etkilenmektedir (Coldbeck ve Ozkan, 2018). Bu yüzden, Küresel Finansal Krizin Türkiye'deki firmaların Ar-Ge harcamalarına etkisinin analiz edilmesi Koronavirüs krizi sürecinin de yatırım kararları üzerindeki olası etkilerini anlamada önem arz etmektedir.

Yatırım kararları dinamik bir ortamda alındığı için, yatırım seviyesinin ayarlama hızı, bu ayarlamaların faydaları ve maliyetleri arasında optimal bir dengeye ulaşmakla oluşur. Firmaların finansman sağlama kabiliyeti, finansman maliyeti, yatırım projelerinin geri dönüşümlü olup olmadığı ve firmaların yatırım harcamalarını geciktirmeyi göze alıp alamayacakları ayarlama dinamiklerini etkileyen önemli faktörler arasındadır.

Firmaların yatırım politikasında bir hedef seviyesi belirledikleri ve yatırım hedeflerinin zaman içinde ve firmalar arasında değişkenlik gösterdiği literatürde belirtilmiştir (Dasgupta ve diğerleri, 2011; Coldbeck ve Ozkan, 2018). Özellikle Küresel Finansal Kriz, şirketlerin finansal kararlarını ve sermaye yapılarını olumsuz etkileyen dışsal bir şok oluşturmuştur. Ayrıca, bu kriz ve belirsizlik ortamı dış fonlama olanaklarını da daraltarak yeni yatırım projelerini sınırlandırmıştır (Bliss ve diğerleri, 2015; Campello ve diğerleri, 2010; Duchin ve diğerleri, 2010). Şaşırtıcı bir şekilde, günümüze kadar Küresel Finansal Krizin yatırım harcamaları ayarlama hızı üzerine yapılan çalışmalar sınırlı kalmıştır. Yakın zamanda, Coldbeck ve Ozkan (2018), Küresel Finansal Krizin gelişmiş bir piyasa olan Amerika'daki firmaların Ar-Ge harcamaları ayarlama hızı üzerindeki etkisini incelemiştir. Ancak, Türkiye gibi gelişmekte olan ülkeler için ne Ar-Ge ayarlama hızı ne de Küresel Finansal Krizin bu ayarlama hızı üzerindeki etkisi incelenmemiştir (Biçen, 2019). Bu çalışma Borsa İstanbul'da listelenen finansal olmayan şirketlerin Ar-Ge harcamaları ayarlama hızlarını ilk kez analiz ederek literatüre katkı sağlamaktadır.

Bu çalışmada, Borsa İstanbul'da işlem gören finansal olmayan şirketlerin 2003-2018 yılları arasındaki Ar-Ge harcamaları ayarlama hızının Küresel Finansal Kriz öncesinden sonrasına nasıl değiştiği panel veri ile ilk kez incelenmektedir. Geliştirilmiş momentler metodu (GMM) kullanılarak açıklayıcı değişkenler arasındaki olası içsellik problemi ortadan kaldırılmaya çalışılmıştır. Ampirik bulgulara göre, şirketlerin Ar-Ge harcamaları ayarlama hızları nispeten yavaştır. Bununla birlikte, Küresel Finansal Kriz sonrasında şirketler daha hızlı Ar-Ge harcamaları ayarlama hızlarına sahiptir. Bu sonuç, Coldbeck ve Ozkan'ın (2018) Amerikan firmaları için bulmuş olduğu sonuçları da desteklemektedir. Ayrıca, ampirik bulguların çıkarımlarına bakılacak olursa, şirket sahipleri ve yöneticiler olası belirsizliklerin arttığı finansal kriz dönemlerini de göz önünde bulundurarak Ar-Ge harcama kararlarını düzenlemelidir.

Çalışmanın planı şu şekildedir: İkinci bölümde teorik çerçeve Küresel Finansal Kriz ve Ar-Ge harcamaları ayarlama hızını içeren ampirik literatür incelenerek belirlenmekte ve araştırma hipotezi oluşturulmaktadır. Metodoloji ve örneklem üçüncü bölümde, ampirik sonuçlar ise dördüncü bölümde sunulmaktadır. Son bölümde ise sonuçlar tartışılmaktadır.

2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE

2.1. Ar-Ge Harcamaları

Ar-Ge harcamaları, firmalar için bir yatırım unsuru olarak görülebilmektedir (Bhagat ve Welch, 1995). Ancak, Ar-Ge harcamaları ile diğer yatırım harcamaları arasında bazı farklar bulunmaktadır. Hall'in (2002: 36) işaret ettiği gibi, Ar-Ge harcamalarının %50'si ve hatta daha fazlası bilim adamları ve mühendislerin maaş ve ücretlerine gitmektedir. Eğer bu kilit roldeki çalışanlar, firmadan ayrılır ya da kovulur ise birikimi kaybedebilecekleri için genelde firmalarda uzun süreli tutulmaya çalışılmaktadır. Bu da Ar-Ge yoğunluğunun yıldan yıla nispeten sabit kalması anlamına gelmektedir. Ar-Ge harcamaları ve diğer yatırımlar arasındaki bir önemli fark da Ar-Ge harcamalarının sonuçlarının yüksek oranda belirsizlik barındırmasıdır. Örneğin Hall'in da belirttiği gibi Ar-Ge harcamaları neticesinde büyük başarılar elde edilme ihtimali düşüktür.

Ar-Ge için muhtemelen diğer yatırımlardan daha büyük bir problem de bilgi asimetrisi problemidir. Bilim insanları, mühendisler ve firmanın içindeki diğer unsurlar yatırımcılardan daha fazla bilgiye sahiptirler ve firma içindekiler bu bilgileri dışarıdakilere özellikle rakiplerine açıklamak istemezler (Bhattacharya ve Ritter, 1983). Bhagat ve Welch (1995) ve Bah ve Dumontier (2001), bu bilgi asimetrisi probleminin Ar-Ge harcamalarını desteklemek için firmaların neden daha ziyade dâhili fonları kullandıklarını açıkladığını iddia etmişlerdir.

Literatürde genel olarak Ar-Ge harcamalarının finansmanında borç (kredi) kullanmanın çok makul olmadığı belirtilmiştir (Seifert ve Gonenc, 2012). Çünkü, çoğu zaman herhangi bir iflas durumunda Ar-Ge yatırımlarının tasfiye değeri yok denecek kadar azdır. Ayrıca özellikle teknoloji firmaları gibi firmalarda temel yatırımlar Ar-Ge harcamalarıdır ve bu firmalar teminat gösterme zorlukları nedeniyle kredi/fon bulmakta sıkıntı çekebilmektedirler. Nitekim, teknoloji firmaları gibi yüksek Ar-Ge harcaması olan firmalar muhtemelen daha yüksek büyüme potansiyeli olan firmalardır ve dolayısıyla Myers'in (1977) literatüre kazandırdığı eksik yatırım probleminden muzdarip olabilmektedir. Bu yüzden Ar-Ge finansmanında öz kaynak kullanmak muhtemelen bu firmalar için daha iyi bir tercih olacaktır. Bu durum literatürde ampirik bulgular ile desteklenmiştir. Örneğin, Bah ve Dumontier (2001), Amerika, İngiltere, Japonya ve Avrupa'daki firmalar içinde Ar-Ge yoğun firmaların, Ar-Ge yoğun olmayan firmalara göre daha düşük kaldıraç seviyelerine sahip olduklarını göstermişlerdir. Diğer taraftan, literatürde uluslararası yönetimle Ar-Ge harcamaları arasındaki ilişki incelenmiş ve yönetim kalitesinin Ar-Ge harcamalarını etkilediği gösterilmiştir (Pindado ve diğerleri, 2015; Rapp ve diğerleri, 2017; Alam ve diğerleri, 2019; Rodrigues ve diğerleri, 2020). Ayrıca, uluslararası alacaklı hakları ile Ar-Ge harcamaları arasında da ülkelerin finansal sistemlerine göre farklı sonuçlar bulunmaktadır (Seifert ve Gonenc, 2012; Ersahin, 2020).

Güncel çalışmalarda Türkiye ekonomisi ve Ar-Ge harcamaları arasındaki ilişki ele alınmıştır. Tarı ve Alabaş (2017) Türkiye için Ar-Ge harcamaları ve büyüme arasında pozitif bir ilişki bulmuştur. Türkiye'nin de içinde bulunduğu G-20 ülkeleri üzerine yaptıkları çalışmada Yıldırım ve diğerleri (2018) ise Ar-Ge harcamalarındaki artışın hem büyümeyi hem de ihracatı olumlu yönde etkilediğini belirtmişlerdir. Yıldırım ve diğerleri (2018) elde edilen bulgulara benzer bir şekilde Çelik (2020) de Ar-Ge harcamalarının uluslararası ticarete rekabetçiliği artırarak ihracatı artırdığını göstermiştir. Kısacası, Türkiye'deki şirketlerin büyüme ve ihracatlarını artırabilmeleri ve daha rekabetçi olabilmeleri için Ar-Ge harcamalarına verdikleri önemi artırmaları gerekmektedir.

2.2. Ar-Ge Harcamaları ve Ayarlama Hızı

Brown ve Petersen Ar-Ge yatırımlarının esas olarak bilim insanlarına ve mühendislere yapılan ücret ödemelerinden oluştuğunu ve bu çalışanların işten çıkarılması veya yeniden işe alınmasıyla ilgili birçok ayarlama maliyetinin olduğunu belirtir (2015: 444). Belirgin olarak ön plana çıkan ilk maliyet ise yüksek vasıflı işçiler için çok büyük olabilen işe alma ve eğitim masraflarıdır (Hamermesh ve Pfann, 1996). İkincisi,

Hall ve Lerner'in (2010: 5) de işaret ettiği gibi, Ar-Ge çalışanları tarafından üretilen bilgi, kodlanmış olmaktan çok zımnî bir bilgi olduğundan, bu bilgi firma çalışanlarının beşerî sermayesinde gömülmüştür ve bu nedenle eğer bu kişiler işten ayrılırlarsa veya kovulurlarsa bu bilgi kaybolur. Son olarak, tanımlanabilecek bir ayarlama maliyeti türü ise işten atılan teknoloji işçilerinin, rakiplere kritik özel bilgileri iletmesinden kaynaklanan firma değerindeki kayıplardır.

Diğer taraftan Ar-Ge için ayarlama maliyetlerinin fiziksel yatırımdan çok daha hızlı arttığına inanmak için birkaç neden vardır. Birincisi, hem Ar-Ge hem de fiziksel yatırım için ayarlama maliyetlerini tahmin eden az sayıdaki çalışma, tipik olarak Ar-Ge ayarlama maliyetlerinin önemli ölçüde daha yüksek olduğunu bildirmektedir (Örneğin, Bernstein ve Nadiri, 1989). İkinci olarak, özellikle fiziksel yatırımlara odaklanan çalışmalar, göreceli olarak daha düşük ayarlama maliyeti tahminleri bulduklarını rapor etmektedir (Örneğin, Cooper ve Haltiwanger, 2006). Son olarak, fiziksel yatırımların çoğu yeni ekipmanlara harcanmaktadır. Öngörüselleştirilerek, böyle bir yatırımın yüksek ayarlama maliyetleri oluşturmasına gerek yoktur, çünkü ekipman yatırımındaki keskin düşüşler muhtemelen vasıflı işçilerin işten çıkarılmasını gerektirmez.

Optimal yatırım seviyelerinden uzaklaşan şirketlerin değer kaybetmeleri muhtemeldir. Bu yüzden, şirketler mümkün olan en kısa sürede optimal seviyelerine geri dönmeye çalışırken ayarlama maliyetlerine de katlanmaktadır. Yüksek ayarlama maliyetleri, şirketlerin yatırım seviyelerini optimum değere doğru ayarlama kabiliyetini azaltır ve dolayısıyla ayarlama sürecini yavaşlatır (Brown ve Petersen, 2011). Ancak, hedeften uzakta olma maliyetleri daha büyük ise diğer unsurlar sabit iken, bu durum yatırım harcamalarını değiştirmek için daha fazla teşvik sağlar. Bu nedenle ayarlama maliyetlerinin ayarlama hızını artırması beklenir (Coldbeck ve Ozkan, 2018).

Ar-Ge yatırımının, yüksek ayarlama maliyetlerine yol açabilecek farklı özellikleri vardır. Ar-Ge harcamalarının bir özelliği, ağırlıklı olarak ücretler ile yüksek vasıflı çalışanların işe alma, işten çıkarma ve eğitim maliyetlerinden oluşmasıdır. Ar-Ge maliyetleri genellikle batık maliyetlerdir. Hedef seviyeye göre ayarlama yapmak için yeni yatırım kurmak zaman alır ve bu yatırımlar batık maliyetlere katlanmayı, teslimat gecikmelerini ve öğrenme süreçlerini gerektirir (Cooper ve Haltiwanger, 2006). Ayrıca, Ar-Ge firmalarının ilave finansman sağlama konusunda imkânları daha kısıtlıdır ve bu borçlanma kısıtlamaları, yatırımları artırarak hedefe doğru ayarlamak için ek maliyetler getirir. Carpenter ve Petersen (2002) ve Coldbeck ve Ozkan (2018) sermaye piyasalarındaki eksikliklerden kaynaklanan finansman kısıtlamaları ve fonlama açıklarının yüksek teknoloji sektörlerini diğerlerinden daha fazla etkilediğini göstermektedir.

2.3. Küresel Finansal Kriz ve Ar-Ge Harcamaları Ayarlama Hızı

Finansal krizler, piyasa aksaklıklarına yol açar, krizlerde dış finansmana erişim zorlaşır ve dış finansmanın maliyeti artar (Duchin ve diğerleri, 2010). Bu bağlamda, Küresel Finansal Kriz, firma özelliklerinin optimum yatırımı ve uyum sürecini nasıl etkilediğini incelemek için doğal bir deney imkânı sunmaktadır (Coldbeck ve Ozkan 2018). Finansal krizlerin Ar-Ge yatırımları üzerindeki etkileri farklı olabilir. Gerçekleşen Ar-Ge yatırımı, finansal krizler gibi dışsal şokların etkisiyle hedeflenen yatırım seviyesinin altına iner veya üstüne çıkarsa, hedef Ar-Ge yatırımına yeniden ulaşmak için daha yüksek bir ayarlama hızı beklenebilir.

Bununla birlikte özellikle Ar-Ge projeleri için dış finansmanın sağlanmasının daha da zorlaştığı kriz dönemlerinde, Ar-Ge yatırımının ayarlama maliyetlerinin yükseldiği göz önüne alındığında, daha yavaş bir ayarlama hızı beklenebilir. Kriz sonrasında ise bu durum değişebilir. Şöyle ki şirketlerin dış finansmana erişimi kolaylaşır ve Ar-Ge yatırımlarına ayırdıkları bütçe artar. Yatırımların artmasıyla da ayarlama maliyetleri düşer ve ayarlama hızları da artar. Kriz öncesine kıyaslandığında kriz sonrası Ar-Ge harcamaları ayarlama hızı daha fazla olabilir.

Küresel Finansal Kriz gibi finansal belirsizliğin arttığı dönemler firmaların Ar-Ge yatırım kararlarını etkilemektedir (Brown ve Petersen, 2015). Bugüne kadar Küresel Finansal Krizin Ar-Ge harcamaları ayarlama hızı üzerindeki etkisi gelişmiş bir ülke olan Amerika için incelenmesine rağmen, gelişmekte olan ülkeler için kapsamlı bir analiz yapılmamıştır. Bu nedenle, Küresel Finansal Krizin Türkiye'deki firmaların Ar-Ge harcamalarını nasıl etkilediğinin incelenmesi, içinde bulunduğumuz Koronavirüs krizi gibi belirsizliğin arttığı krizlerin yatırım kararları üzerindeki olası etkilerini anlamak için önem arz etmektedir.

3. YÖNTEM ve ÖRNEKLEM

3.1. Yöntem

Dinamik panel modellerinde ayarlama maliyetleri göz önüne alınarak kısmi ayarlama modeli kullanılmaktadır (Chen, 2018; Colbeck ve Ozkan, 2018; Tekin, 2020a). Kısmi ayarlama modeli Eşitlik 1'de belirtilmiştir:

$$Y_{i,t} - Y_{i,t-1} = \lambda (Y_{i,t}^* - Y_{i,t-1}) + \varepsilon_{i,t} \quad (1)$$

burada $Y_{i,t}$ ve $Y_{i,t-1}$ sırasıyla i firmasının t ve $t-1$ yıllarındaki Ar-Ge harcamalarıdır, λ ayarlama hızı parametresidir ve $\varepsilon_{i,t}$ zamanla değişen hata terimidir.

$$Y_{i,t}^* = \beta X_{i,t} \quad (2)$$

burada $Y_{i,t}^*$ i firmasının t yılındaki hedef Ar-Ge harcamaları, β ise açıklayıcı değişkenlerin katsayı vektörüdür. $X_{i,t}$ ise t zamanında Ar-Ge harcamalarının maliyet ve faydalarını etkileyen firma özelliklerinin bir vektörüdür.

Kısmi ayarlama modeli Eşitlik 1 ve Eşitlik 2'nin birlikte değerlendirilip yeniden düzenlenmesinden sonra aşağıdaki gibi formüle edilir (Eşitlik 3):

$$Y_{i,t} = (1 - \lambda) Y_{i,t-1} + (\lambda\beta) X_{i,t} + \varepsilon_{i,t} \quad (3)$$

burada λ ayarlama hızıdır. Ar-Ge harcamalarının bir hedef optimum değeri olduğu varsayımından yola çıkarak $0 < \lambda < 1$ olduğu tahmin edilmektedir.

Buradaki temel amaç, finansal krizin Ar-Ge harcamalarının ayarlamaları üzerindeki etkisini incelemektir. Hipotez testi için kullanılacak kısmi ayarlama modeli ise şu şekildedir (Eşitlik 4):

$$Y_{i,t} = (1 - \lambda) Y_{i,t-1} + (\lambda\beta) [\text{kontrol değişkenleri}]_{i,t} + \varepsilon_{i,t} \quad (4)$$

burada λ (ayarlama hızı) = $1 - \beta_1$ (gecikmeli Ar-Ge harcama katsayısı) dir.

Bu çalışmada dinamik panel stratejisi kullanılmakta, yani gecikmeli bağımlı değişken de açıklayıcı değişken olarak bulunmaktadır. Ancak, standart panel regresyon yöntemleri, dinamik panel analizlerinde katsayıları yanlı (biased) tahmin edeceği için güvenilir sonuçlar vermeyebilir. Bu yüzden, araç değişken yöntemleri ve yanlılık düzeltmesi yöntemleri geliştirilmiştir.

Flannery ve Hankins'in (2013) belirttiğine göre bir araç değişken yöntemi olan genelleştirilmiş momentler yöntemi (GMM) tahmin edicileri veya en küçük kare kukla değişken düzeltme (LSDVC) modelini kullanmak dinamik panel analizlerinde uygun olabilmektedir (Tekin, 2020b). Fakat, ampirik literatürün sunmuş olduğu argümanlara göre Blundell ve Bond'un (1998) GMM metodu ile Bruno'nun (2005) LSDVC modelleri karşılaştırıldığında, GMM metodunun dinamik panel analizlerinde literatür tarafından yoğun olarak tercih edildiği görülmektedir (Brown ve Petersen, 2015; Guney ve diğerleri, 2017; Chen, 2018; Coldbeck ve Ozkan, 2018). Ampirik sonuçların ampirik literatürle daha iyi kıyaslanabilmesi için bu çalışmada GMM metodu kullanılmaktadır.

3.2. Örneklem

Veri seti Thomson Reuters Datastream veri tabanından yıllık olarak çekilmiştir. Firma düzeyinde oluşturulan panel veride izlenen adımlar şu şekildedir:

- Finansal ve hizmet sektörlerinin muhasebe yapılarının finansal olmayan sektörlerden farklı olması sebebiyle bu sektörler örneklem dışında tutulmuştur (Tekin, 2020c).
- Örneklem döneminin herhangi bir yılında bir değişken için eksik gözlemi olan tüm şirketler örneklem dışında tutulmuştur (Tekin ve Polat, 2020a).
- Ar-Ge harcamalarının sıfır olduğu gözlemler ayarlama hızının doğru ölçülebilmesi için örneklem dışında tutulmuştur (Coldbeck ve Ozkan, 2018).

- GMM analizlerinin doğru ve güvenilir sonuçlar verebilmesi için tüm şirketlerin en az dört ardışık yıl gözleme sahip olması gerekir, bu şartı yerine getiremeyen şirketler örneklem dışında tutulmuştur (Tekin ve Polat, 2020b).
- Veri seti, uç değerlerin etkilerinden arındırmak için %1 ve %99 seviyelerinde düzeltilmiştir (Ozkan ve diğerleri, 2020: 238).

Tüm bu kısıtlamalardan sonra panel veri 2003-2018 yıllarını kapsayacak şekilde BİST'teki 121 şirket ve 908 şirket-yılı olarak belirlenmiştir.

Bağımlı değişken olarak *Ar-Ge harcamaları* belirlenmiştir ve nakit ve kısa vadeli yatırımların toplam varlıklara oranlanmasıyla hesap edilmektedir (Guney ve diğerleri, 2017). Ana açıklayıcı değişken ise *gecikmeli bağımlı değişken* yani *gecikmeli Ar-Ge harcamalarıdır* (Coldbeck ve Ozkan, 2018). Kontrol açıklayıcı değişkenler ise Ar-Ge harcamalarının dinamik panel veri setiyle analiz edildiği Brown ve Petersen (2015) ve Coldbeck ve Ozkan'da (2018) kullanıldığı gibi belirlenmiştir. Bu çalışmanın amacı Borsa İstanbul'da listelenen şirketlerin Ar-Ge harcamalarını etkileyen faktörleri bulmak değil, bu şirketlerin Ar-Ge harcamaları ayarlama hızını tespit etmektir. Bu yüzden ayarlama hızı literatüründe kullanıldığı gibi nakit akışı, büyüme, nakit tutma, hisse senedi satışı ve hisse senedi alışı kontrol amaçlı ampirik modelde yer almaktadır. Modelde yer alan tüm değişkenlerin tanımları Çizelge 1'de yer almaktadır.

Çizelge 1. Değişken tanımları

Değişkenler	Tanımlar
<i>Bağımsız Değişken</i>	
Ar-Ge Harcamaları	Nakit ve Kısa Vadeli Yatırımlar/Toplam Varlıklar
<i>Ana Açıklayıcı Değişken</i>	
Gecikmeli Ar-Ge Harcamaları	Gecikmeli (Nakit ve Kısa Vadeli Yatırımlar/Toplam Varlıklar)
<i>Kontrol Açıklayıcı Değişkenler</i>	
Nakit akışı	(Vergi Öncesi Gelir + Amortismanlar - Nakit ve Kısa Vadeli Yatırımlar)/Toplam Varlıklar
Büyüme	(Toplam Varlıklar - Toplam Öz Kaynaklar + Piyasa Değeri)/Toplam Varlıklar
Nakit Tutma	Nakit ve Kısa Vadeli Yatırımlar/Toplam Varlıklar
Hisse Senedi Satışı	Adi ve İmtiyazlı Hisse Senedi Satışı/Toplam Varlıklar
Hisse Senedi Alışı	Adi ve İmtiyazlı Hisse Senedi Alışı/Toplam Varlıklar

Kaynak: Datastream

İlk olarak, *nakit akışı* vergi öncesi gelirler ile amortismanların toplamından nakit ve kısa vadeli yatırımların çıkartılmasıyla elde edilir ve toplam varlıklara oranlanır. Nakit akışının Ar-Ge harcamaları arasında negatif bir ilişki beklenmektedir (Coldbeck ve Ozkan, 2018).

Büyüme ise toplam varlıklarla piyasa değerinin toplamından toplam öz kaynakların çıkartılmasıyla hesaplanır ve toplam varlıklara oranlanır. Seifert ve Gonenc (2012: 12) uluslararası örneklemlerinde yüksek büyüme hızı olan şirketlerin daha çok Ar-Ge harcamaları yapacaklarını belirtmektedir.

Nakit tutma, nakit ve kısa vadeli yatırımlardan oluşur ve toplam varlıklara oranlanır. Literatürde nakit tutma ile Ar-Ge harcamaları arasında farklı iki görüş vardır. Birinci görüşe göre şirketlerin nakit tutmaları ile Ar-Ge harcamaları arasında ters bir ilişki olduğu belirtilmektedir (Guney ve diğerleri, 2017). Çünkü Ar-Ge şirketleri nakit tutma yerine yatırımları tercih etmektedir (Brown ve Petersen, 2015). Diğer taraftan, Coldbeck ve Ozkan (2018) ise nakit miktarları yüksek olan şirketlerin Ar-Ge için daha kolay bir şekilde harcama yapabileceklerini söylemektedir.

Hisse senedi satışı ise adi ve imtiyazlı hisse senedi satışı olarak hesaplanır ve toplam varlıklara oranlanır. Yakın zamanda yapılan çalışmalar (Örneğin, Brown ve Petersen, 2015) hisse senedi satışı ile Ar-Ge harcamaları arasında negatif bir ilişki olduğunu belirtmektedir. Hisse senedi alışı ise adi ve imtiyazlı hisse senedi alışı olarak hesaplanır ve toplam varlıklara oranlanır. Coldbeck ve Ozkan (2018) hisse senedi

alan şirketlerin daha çok Ar-Ge yatırımı yapacaklarını belirtmektedir. Ayrıca, değişkenlerin tanımlayıcı istatistikleri Çizelge 2’de (i) tüm dönem 2003-2018, (ii) kriz öncesi dönem 2003-2007, (iii) kriz dönemi 2008-2009, ve (iv) kriz sonrası dönem 2010-2018 olarak verilmiştir. Tüm dönemde, Ar-Ge harcamaları %0,8, nakit akışı %9,2, büyüme %139,2, nakit tutma %9,8, hisse senedi satışı %9,2, ve hisse senedi alışı %0 seviyelerindedir. Değişkenler zaman içerisinde şu şekilde farklılaşmıştır: Ar-Ge harcamaları, nakit akışı, nakit tutma ve hisse senedi satışı kriz döneminde azalırken, kriz sonrasında artmıştır. Sadece büyüme zaman içerisinde devamlı artış göstermiştir. Hisse senedi alışı ise kriz sonrasında sıfırdan farklılaşmıştır. Tüm dönem için bu değişkenlerin ortalamalarının Türk şirketleri ve Amerikalı şirketler arasındaki farklarına bakılacak olunursa, Türk firmaları daha az Ar-Ge harcamaları, büyüme, nakit tutma ve hisse senedine sahipken, daha çok nakit akışı ve hisse senedi satışına sahiptirler.

Çizelge 2. Tanımlayıcı istatistikler

	Ortalama	Minimum	Ortanca	Maksimum
<i>Panel A. Tüm Dönem 2003-2018</i>				
Ar-Ge Harcamaları	0,008	0,000	0,003	0,251
Gecikmeli Ar-Ge Harcamaları	0,008	0,000	0,003	0,251
Nakit Akışı	0,092	-0,838	0,088	0,823
Büyüme	1,392	0,361	1,137	13,400
Nakit Tutma	0,098	0,000	0,060	0,775
Hisse Senedi Satışı	0,092	0,000	0,085	0,243
Hisse Senedi Alışı	0,000	0,000	0,000	0,021
<i>Panel B. Kriz Öncesi Dönem 2003-2007</i>				
Ar-Ge Harcamaları	0,009	0,000	0,003	0,224
Gecikmeli Ar-Ge Harcamaları	0,010	0,000	0,003	0,201
Nakit Akışı	0,059	-0,838	0,063	0,793
Büyüme	1,081	0,361	0,934	4,253
Nakit Tutma	0,095	0,000	0,078	0,387
Hisse Senedi Satışı	0,074	0,000	0,059	0,243
Hisse Senedi Alışı	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Panel C. Kriz Dönemi 2008-2009</i>				
Ar-Ge Harcamaları	0,006	0,000	0,001	0,224
Gecikmeli Ar-Ge Harcamaları	0,007	0,000	0,001	0,201
Nakit Akışı	0,058	-0,838	0,059	0,780
Büyüme	1,216	0,335	1,001	9,899
Nakit Tutma	0,089	0,000	0,056	0,532
Hisse Senedi Satışı	0,072	0,000	0,056	0,243
Hisse Senedi Alışı	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Panel D. Kriz Sonrası Dönem 2010-2018</i>				
Ar-Ge Harcamaları	0,007	0,000	0,003	0,251
Gecikmeli Ar-Ge Harcamaları	0,007	0,000	0,003	0,251
Nakit Akışı	0,094	-0,659	0,088	0,823
Büyüme	1,475	0,433	1,194	13,400
Nakit Tutma	0,105	0,000	0,063	0,775
Hisse Senedi Satışı	0,093	0,000	0,086	0,243
Hisse Senedi Alışı	0,000	0,000	0,000	0,021

***, %1; **, %5 ve *, %10 düzeyinde anlamlılığı göstermektedir.

Kaynak: Datastream

Çizelge 3'te ise Pearson korelasyon katsayıları ve anlamlılıkları, ayrıca açıklayıcı değişkenler arasında çoklu korelasyon probleminin olup olmadığını belirten varyans değerleri sunulmuştur. Varyans değerleri 5'ten küçük olduğu için, veri setinde çoklu doğrusallık problemi yoktur denebilir (Tekin, 2020b).

Çizelge 3. Korelasyon matrisi ve varyans değerleri

	Ar-Ge Harcamaları	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	Varyans Değeri
<i>Panel A. Tüm Dönem 2003-2018</i>							
(1) Gecikmeli Ar-Ge Harcamaları	0,915***						1,04
(2) Nakit Akışı	0,019*	0,059**					2,53
(3) Büyüme	0,163***	0,118***	0,056***				1,07
(4) Nakit Tutma	0,174***	0,197***	0,270***	-0,033			1,14
(5) Hisse Senedi Satışı	0,097***	0,115***	0,770***	0,168***	0,227***		2,52
Hisse Senedi Alışı	-0,003	0,049	0,010	0,001	0,094***	0,003	1,01
<i>Panel B. Kriz Öncesi Dönem 2003-2007</i>							
(1) Gecikmeli Ar-Ge Harcamaları	0,935***						1,24
(2) Nakit Akışı	-0,199	-0,165					3,33
(3) Büyüme	0,287***	0,254***	0,029***				1,12
(4) Nakit Tutma	0,274***	0,279***	0,106***	0,058*			1,12
(5) Hisse Senedi Satışı	0,048	0,019	0,812***	0,127***	0,075***		3,24
Hisse Senedi Alışı ^a							
<i>Panel C. Kriz Dönemi 2008-2009</i>							
(1) Gecikmeli Ar-Ge Harcamaları	0,913***						1,07
(2) Nakit Akışı	-0,035	-0,044					2,34
(3) Büyüme	0,237*	0,149	-0,084				1,11
(4) Nakit Tutma	0,126	0,165*	0,169***	-0,142			1,11
(5) Hisse Senedi Satışı	-0,032	-0,038	0,744***	0,067	0,181***		2,37
Hisse Senedi Alışı ^a							
<i>Panel D. Kriz Sonrası Dönem 2010-2018</i>							
(1) Gecikmeli Ar-Ge Harcamaları	0,934***						1,07
(2) Nakit Akışı	0,149***	0,175***					2,54
(3) Büyüme	0,117***	0,088***	0,096***				1,06
(4) Nakit Tutma	0,167***	0,192***	0,365***	-0,051			1,20
(5) Hisse Senedi Satışı	0,205***	0,205***	0,764***	0,194***	0,294		2,52
Hisse Senedi Alışı	-0,003	0,062	0,012	-0,003**	0,108	0,004	1,02

***, %1; **, %5 ve *, %10 düzeyinde anlamlılığı göstermektedir. Veri setindeki firmaların hisse senedi satışları 2010'dan itibaren sıfırdan farklılaştığı için Panel B ve Panel C'de bu değişken modelde yer alamamaktadır.

Kaynak: Datastream

4. BULGULAR

Ar-Ge harcamalarının ayarlama hızı zaman içinde değişebilmektedir. Örnek olarak, Coldbeck ve Ozkan (2018), Amerika'daki şirketlerin Ar-Ge ve sermaye yatırım harcamalarının ayarlama hızlarını zaman içerisinde değiştirdiklerini göstermişlerdir. Şirketler zaman içinde yatırımlarındaki ayarlama hızlarını değiştirdikleri için kısmi ayarlama modelinin uygun olduğu görülmektedir. Dolayısıyla, bu çalışmada Küresel Finansal Krizin bir yapısal kırılma oluşturmasıyla yani doğal bir deney ortamı sunmasıyla birlikte, kriz öncesi ve sonrası Ar-Ge harcamaları ayarlama hızındaki değişiklik incelenmiştir.

Bulguların güvenilir olması için panel verideki olası içsellik probleminin çözülmüş olması gerekmektedir. Bu yüzden çalışmada ampirik strateji olarak GMM tahmincisi kullanılmıştır. Ar-Ge harcamaları ayarlama hızı “1 – gecikmeli Ar-Ge harcamaları katsayısı” olarak hesap edildiği için ayarlama hızının standart hata terimi hesaplanamamaktadır.

Borsa İstanbul’da listelenen finansal olmayan şirketlerin Ar-Ge harcamaları ayarlama hızının farklı dönemlere göre nasıl değiştiği Çizelge 4 ve Çizelge 5’te incelenmiştir. Çizelge 4’teki analizlerde (1) tüm dönem, (2) kriz ve öncesi dönem ve (3) kriz ve sonrası dönem yer almaktadır. Bunun amacı, bir türbülans dönemi olan Küresel Finansal Kriz de analize dâhil edilerek 2003-2009 ve 2008-2018 yılları arasında Ar-Ge harcamaları ayarlama hızının nasıl değiştiğini inceleyebilmektir. Çizelge 5’te ise türbülans dönemi analizlerin dışında tutularak Küresel Finansal Krizin öncesinden sonrasına Ar-Ge harcamaları ayarlama hızındaki net değişim ele alınmıştır.

Öncelikle Çizelge 4’teki GMM analizlerinin ekonometrik varsayımlara uyumluluğunu ölçen testler Otoregresif (AR 2) Testi ve Hansen Testi’dir. Bu testlerin p-değerlerinin anlamlı veya anlamsız çıkması durumuna göre bulguların güvenilir olup olmadığı anlaşılabilir. Bu çizelgedeki üç modeldeki ekonometrik varsayımlara göre AR (2) ve Hansen testlerinin p-değerleri anlamsızdır, dolayısıyla yapılan GMM analizlerinde kullanılan enstrüman değişkenler ve bulunan sonuçlar güvenilirdir.

Çizelge 4. Araştırma-Geliştirme (Ar-Ge) harcamaları ayarlama hızı ve küresel finansal kriz

Değişkenler	Bağımlı Değişken: Araştırma-Geliştirme (Ar-Ge) Harcamaları		
	Tüm dönem (2003-2018)	Kriz ve öncesi dönem (2003-2009)	Kriz ve sonrası dönem (2008-2018)
	(1)	(2)	(3)
Gecikmeli Ar-Ge Harcamaları	0,757***	0,919***	0,746***
	(0,036)	(0,123)	(0,034)
Nakit Akışı	-0,010	0,002	-0,009
	(0,014)	(0,010)	(0,011)
Büyüme	0,001	0,005	0,001
	(0,001)	(0,002)	(0,001)
Nakit Tutma	0,001	-0,016	-0,003
	(0,008)	(0,021)	(0,008)
Hisse Senedi Satışı	-0,003	-0,060	0,007
	(0,017)	(0,021)	(0,014)
Hisse Senedi Alışı	-0,632	-0,742	-0,823
	(1,977)	(1,917)	(1,878)
Ar-Ge Ayarlama Hızı	%24,3	%8,1	%25,4
Yıl Etkisi	Var	Var	Var
AR (2) Testi (p değeri)	0,834	0,258	0,496
Hansen Testi (p değeri)	0,233	0,823	0,689
Firma Sayısı	121	95	117
Gözlem Sayısı	908	378	687

***, %1; **, %5 ve *, %10 düzeyinde anlamlılığı göstermektedir.

Çizelge 4’te üç model yer almaktadır. Birinci model tüm analiz dönemini (2003-2018), ikinci model kriz ve öncesi dönemi (2003-2009) ve üçüncü model de kriz ve sonrası dönemi (2008-2018) kapsamaktadır. Birinci modelde Ar-Ge harcamaları ayarlama hızı %24,3’tür. Yani şirketler hedeflenen ve cari Ar-Ge harcamaları arasındaki farkı yaklaşık dört yılda tamamlayabilir. BİST’teki şirketler, Amerika’daki şirketlerden yaklaşık %5 daha hızlı bir şekilde Ar-Ge harcamalarını ayarlayabilmektedir (Coldbeck ve Ozkan, 2018).

Çizelge 4'ün ikinci ve üçüncü modelinde ise Küresel Finansal Krizin, kriz öncesi ve sonrasındaki dönemlere etkisi görülmektedir. Model 2 ve 3'te sırasıyla %8,1 ve %25,4'lük Ar-Ge harcamaları ayarlama hızı gözlenmektedir. Kısaca, kriz ve sonrası dönemde Ar-Ge harcamaları ayarlama hızı üç kattan daha fazla artmıştır. Benzeri sonuç, Amerika'daki şirketler için de geçerlidir. Öyle ki Coldbeck ve Ozkan, Amerikan şirketlerinin Ar-Ge harcamaları ayarlama hızını %6,8'den %28'e çıkarttıklarını göstermişlerdir (2018). Dolayısıyla, "Şirketler Küresel Finansal Kriz sonrasında Ar-Ge harcamaları ayarlama hızlarını artırmaktadır" genel sonucuna ulaşılabilir.

Bununla birlikte kontrol değişkenlerin değerlendirilmesine gelinecek olunursa literatürün aksine (Brown ve Petersen, 2015; Coldbeck ve Ozkan, 2018), kontrol değişkenlerin BİST'te listelenen firmaların Ar-Ge harcamaları üzerinde bir etkisi olmadığı görülmüştür. Ancak kontrol değişkenler literatür takip edildiği için modelde yer almaktadır.

Kriz dönemi türbülans dönemi olduğundan, Çizelge 5'te bu dönem analizlerden çıkartılmaktadır. Böylelikle, kriz öncesinde ve sonrasındaki tablo daha net görülebilmektedir. Küresel Finansal Kriz öncesinde BİST'teki şirketlerin %20,5 olan ayarlama hızı, %8,2 artarak %28,7'ye çıkmıştır. Küresel Finansal Kriz sonrası Ar-Ge harcamaları ayarlama maliyetleri düşmüş ve ayarlama hızı artmıştır. Ayrıca, bu çalışmadaki asıl amaç ayarlama hızlarını ölçmek olduğu için kontrol değişkenler modellere dâhil edildiği halde Çizelge 5'te raporlanmamıştır. Ayrıca Çizelge 5'teki modellerde de ekonometrik varsayımlara göre analizlerde kullanılan enstrüman değişkenler ve bulgular güvenilirdir.

Çizelge 5. Küresel Finansal Kriz öncesi ve sonrası araştırma-geliştirme (Ar-Ge) harcamaları ayarlama hızı

	Bağımlı Değişken: Araştırma-Geliştirme (Ar-Ge) Harcamaları	
	Kriz Öncesi Dönem (2003-2007)	Kriz Sonrası Dönem (2010-2018)
Değişkenler	(1)	(2)
<i>Ana Açıklayıcı Değişken</i>		
Gecikmeli Ar-Ge Harcamaları	0,795** (0,332)	0,713*** (0,038)
Ar-Ge Ayarlama Hızı	%20,5	%28,7
Kontrol Değişkenler	Var	Var
Yıl Kukla Değişkenleri	Var	Var
AR (2) Testi (p değeri)	0,775	0,746
Hansen Testi (p değeri)	0,811	0,668
Firma Sayısı	76	111
Gözlem Sayısı	221	530

***, %1; **, %5 ve *, %10 düzeyinde anlamlılığı göstermektedir.

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu çalışmada, Borsa İstanbul'da işlem gören finansal olmayan şirketlerin Ar-Ge harcamaları ayarlama hızlarını 2003-2018 yıllarını kapsayacak şekilde incelenmektedir. Ayrıca, şirketleri derinden etkileyen Küresel Finansal Krizin Ar-Ge harcamaları ayarlama hızı üzerinde nasıl bir etki oluşturduğu da analiz edilmektedir. Panel veri seti kullanılarak ve genelleştirilmiş moment yöntemi uygulanarak açıklayıcı değişkenler arasındaki içsellik problemi de önlenmektedir.

Ampirik sonuçlar göstermektedir ki, şirketler nispeten yavaş bir Ar-Ge harcamaları ayarlama hızına sahiptir. Öyle ki, hedeflenen ve gerçekleşen Ar-Ge harcamaları arasındaki fark yaklaşık dört yılda kapanmaktadır. Türkiye'nin Ar-Ge yatırımlarının Amerika gibi gelişmiş bir ülkeyle kıyaslandığında daha az olmasına rağmen Ar-Ge harcamaları ayarlama hızı daha yüksek çıkmaktadır. Bu da göstermektedir ki Ar-Ge harcamaları ayarlama hızı ile mevcut Ar-Ge yatırım seviyesi arasında negatif bir ilişki vardır.

Bu çalışmanın şirketler, yatırımcılar, politika yapıcılar ve araştırmacılar için çıkarımları şu şekildedir:

- Kriz döneminde Ar-Ge harcamalarındaki azalmayla verimlilik de sekteye uğramakta, kriz sonrası dönemde ise Ar-Ge yatırımlarının artmasıyla birlikte verimlilik de artmaktadır. Dolayısıyla, şirketler belirsizliğin arttığı kriz dönemlerinde ellerinde ihtiyat akçesi bulundurarak yatırımlarını ve şirket verimliliğini sürdürebilir.
- Şirketler finansal kriz sonrasında Ar-Ge harcamaları ayarlama hızlarını artırmışlardır. Şirketler özellikle Koronavirüs gibi belirsizliklerin arttığı dönemleri göz önünde bulundurarak yatırım kararlarını iyi belirleyip, yatırımcılara cazip gelecek yatırım politikaları belirlemelidir.
- Politika yapıcıların ise Ar-Ge yatırımlarının ekonomik büyümeyi destekleyen önemli bir unsur olduğunu göz önünde bulundurarak, krizler gibi belirsizliğin arttığı ortamlarda belirsizliği azaltıcı politikalar uygulamaları ve firmaların Ar-Ge harcamalarını hedef seviyelerine ulaşmalarını kolaylaştırıcı politikalar izlemeleri yerinde olacaktır. Nitekim, Ar-Ge harcamalarının asimetrik bilgi probleminden dolayı kredi ve dış kaynaklarla fonlanması kolay olmadığı için belirsizlik artışları firmaların Ar-Ge bütçelerinde negatif sonuçlar doğurabilmektedir.
- Son olarak da araştırmacılar, ülkelerin Ar-Ge yatırım seviyelerini ve politikalarını göz önünde bulundurarak Koronavirüs krizi gibi dışsal şokların oluşturduğu belirsizliği yapacakları çalışmalarda göz ardı etmemelidir.

Bu çalışmanın kısıtları ve gelecek çalışmalar için önerileri şu şekilde sıralanabilir:

- Çalışma sadece Borsa İstanbul'da işlem gören şirketleri kapsamaktadır, ancak Türkiye Cumhuriyeti Merkez Bankasının şirket verisiyle örneklem genişletilerek büyük şirketlerin ve küçük ve orta büyüklükteki şirketlerin Ar-Ge harcamaları karşılaştırılabilir.
- Ayrıca, Ar-Ge harcamaları sıfır olan şirketler de analize dâhil edilebilir ve daha geniş bir örnekleme borsada listelenen Ar-Ge harcaması yapan ve yapmayan şirketler kıyaslanabilir.
- Son olarak da gelecekte yapılacak çalışmalar karşılaştırmalı analiz yapılarak farklı ülkelerin Ar-Ge harcamaları ayarlama hızı hakkında genellenebilir sonuçlara erişebilir.

KAYNAKÇA

- ALAM, A., UDDIN, M. ve YAZDIFAR, H. (2019), **Institutional Determinants of R&D Investment: Evidence from Emerging Markets**, *Technological Forecasting and Social Change*, 138, 34-44.
- BAH, R. ve DUMONTIER, P. (2001), **R&D Intensity and Corporate Financial Policy: Some International Evidence**, *Journal of Business Finance & Accounting*, 28 (5-6), 671-692.
- BERNSTEIN, J. I., NADIRI, M. I. (1989), **Rate of Return on Physical and R&D Capital and Structure of the Production Process: Cross Section and Time Series Evidence**, *Advances in Econometrics and Modelling*. Dordrecht Kluwer Academic Publishing, Dordrecht, The Netherlands.
- BHAGAT, S. ve WELCH, I. (1995), **Corporate Research & Development Investments International Comparisons**, *Journal of Accounting and Economics*, 19 (2-3), 443-470.
- BHATTACHARYA, S. ve RITTER, J. R. (1983), **Innovation and Communication: Signalling with Partial Disclosure**, *The Review of Economic Studies*, 50 (2), 331-346.
- BİÇEN, Ö. F. (2019), **Ar-Ge ve Yüksek Teknolojili Ürün İhracatı İlişkisi: Düşük ve Orta Gelir Düzeyinde Yer Alan Ülkelere Yönelik Bir İnceleme**, *Verimlilik Dergisi*, 3, 181-200.
- BLISS, B. A., CHENG, Y. ve DENIS, D. J. (2015), **Corporate Payout, Cash Retention, and the Supply of Credit: Evidence From the 2008–2009 Credit Crisis**, *Journal of Financial Economics*, 115 (3), 521-540.
- BROWN, J. R. ve PETERSEN, B. C. (2011), **Cash Holdings and R&D Smoothing**, *Journal of Corporate Finance*, 17 (3), 694-709.
- BROWN, J. R. ve PETERSEN, B. C. (2015), **Which Investments Do Firms Protect? Liquidity Management and Real Adjustments When Access To Finance Falls Sharply**, *Journal of Financial Intermediation*, 24 (4), 441-465.
- CAMPELLO, M., GRAHAM, J. R. ve HARVEY, C. R. (2010), **The Real Effects of Financial Constraints: Evidence from a Financial Crisis**, *Journal of Financial Economics*, 97 (3), 470-487.
- CARPENTER, R. E. ve PETERSEN, B. C. (2002), **Is the Growth of Small Firms Constrained By Internal Finance?**, *Review of Economics and Statistics*, 84 (2), 298-309.
- CHEN, Y. (2018), **Partial Adjustment Toward Target R&D Intensity**, *R&D Management*, 48 (5), 591-602.
- COLDBECK, B. ve OZKAN, A. (2018), **Comparison of Adjustment Speeds in Target Research and Development and Capital Investment: What Did the Financial Crisis of 2007 Change**, *Journal of Business Research*, 84, 1-10.
- COOPER, R. W. ve HALTIWANGER, J. C. (2006), **On the Nature of Capital Adjustment Costs**, *The Review of Economic Studies*, 73 (3), 611-633.
- ÇELİK, A. (2020), **Seçilmiş OECD Ülkelerinde Ar-Ge Harcamalarının Makroekonomik Göstergeler Üzerindeki Etkisi**, *Verimlilik Dergisi*, 3, 59-90.
- DASGUPTA, S., NOE, T. H. ve WANG, Z. (2011), **Where Did All the Dollars Go? The Effect of Cash Flows on Capital and Asset Structure**, *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 46 (5), 1259-1294.
- DUCHIN, R., OZBAS, O. ve SENSOY, B. A. (2010), **Costly External Finance, Corporate Investment, and the Subprime Mortgage Credit Crisis**, *Journal of Financial Economics*, 97 (3), 418-435.
- ERSAHİN, N. (2020), **Creditor Rights, Technology Adoption, and Productivity: Plant-Level Evidence**, *The Review of Financial Studies*, 33 (12), 5784-5820.
- FLANNERY, M. J. ve HANKINS, K. W. (2013), **Estimating Dynamic Panel Models in Corporate Finance**, *Journal of Corporate Finance*, 19, 1-19.
- GUNEY, Y., KARPUZ, A. ve OZKAN, N. (2017), **R&D Investments and Credit Lines**, *Journal of Corporate Finance*, 46, 261-283.
- HALL, B. H. (2002), **The Financing of Research and Development**, *Oxford Review of Economic Policy*, 18 (1), 35-51.
- HALL, B. H., LERNER, J. (2010), **The Financing of R&D and Innovation**, *Handbook of the Economics of Innovation*, North-Holland Elsevier Publishers, Amsterdam.
- HAMERMESH, D. S. ve PFANN, G. A. (1996), **Adjustment Costs in Factor Demand**, *Journal of Economic Literature*, 34 (3), 1264-1292.

- MYERS, S. C. (1977), **Determinants of Corporate Borrowing**, Journal of Financial Economics, 5 (2), 147-175.
- OZKAN, A., SANTILLÁN-SALGADO, R. J., YILDIZ, Y. ve DEL ROCÍO VEGA ZAVALA, M. (2020), **What Happened to the Willingness of Companies to Invest After the Financial Crisis? Evidence from Latin American Countries**, Journal of Financial Research, XLIII (2), 231-262.
- PINDADO, J., DE QUEIROZ, V. ve DE LA TORRE, C. (2015), **How Do Country-Level Governance Characteristics Impact the Relationship between R&D and Firm Value?**, R&D Management, 45 (5), 515-526.
- RAPP, M. S. ve UDOIEVA, I. A. (2017), **Corporate Governance and Its Impact on R&D Investment in Emerging Markets**, Emerging Markets Finance and Trade, 53 (10), 2159-2178.
- RODRIGUES, R., SAMAGAIO, A. ve FELÍCIO, T. (2020), **Corporate Governance and R&D Investment by European Listed Companies**, Journal of Business Research, 115, 289-295.
- SEIFERT, B. ve GONENC, H. (2012), **Creditor Rights and R&D Expenditures**, Corporate Governance: An International Review, 20 (1), 3-20.
- TARI, R. ve ALABAŞ, M. (2017), **The Relationship Between R&D Expenditures and Economic Growth: The Case of Turkey (1990-2014)**, AİBÜ Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 17 (2), 1-17.
- TEKİN, H. (2020a), **Market Differences and Adjustment Speed of Debt, Equity, and Debt Maturity**, Australian Journal of Management, 0312896220968266.
- TEKİN, H. (2020b), **How Optimal Cash Changed by the Global Financial Crisis? A Multi-Country Analysis**, Economics and Business Letters, 9 (2), 114-123.
- TEKİN, H. (2020c), **Firm Size and Dividend Policy of European Firms: Evidence from Financial Crises**, Marmara Üniversitesi Avrupa Topluluğu Enstitüsü Avrupa Araştırmaları Dergisi, 28 (1), 109-121.
- TEKİN, H. ve POLAT, A. Y. (2020a), **Do Market Differences Matter on Dividend Policy?**, Borsa Istanbul Review, <https://doi.org/10.1016/j.bir.2020.10.009>.
- TEKİN, H. ve POLAT, A. Y. (2020b), **Is Saving Vital? Evidence From the Financial Crisis**, Economics and Business Letters, 9 (2), 124-134.
- WORLD BANK (2020), **Research and Development Expenditure (% of GDP)**, Data (worldbank.org), <https://datacatalog.worldbank.org/research-and-development-expenditure-gdp>, (Erişim tarihi: 26 Ocak 2021).
- YILDIRIM, H. H., AKKILIÇ, E. M. ve DIKICI, S. M. (2018), **Ar-Ge Harcamalarının Ekonomik Büyüme ve Dış Ticaret Dengesi Üzerindeki Etkisi: G-20 Ülkeleri Üzerine Bir Uygulama**, International Review of Economics and Management, 6 (2), 43-58.

PAZARLAMA KARMASI KARARLARI ÖLÇÜLEBİLİR Mİ? KONAKLAMA İŞLETMELERİ İÇİN BİR ÖLÇEK GELİŞTİRME ÇALIŞMASI¹

Aziz KARA², Yüksel ÖZTÜRK³

ÖZET

Amaç: Bu çalışmanın amacı, konaklama işletmelerinin hangi pazarlama karması bileşenlerini uyguladıklarını belirlemek için bir ölçek geliştirmektir.

Yöntem: Araştırmada literatür taranarak bir madde havuzu oluşturulmuş ve kapsam geçerliliği Lawshe Tekniği ile test edilen taslak bir ölçek geliştirilmiştir. Ölçeğin yapı geçerliliği Açıklayıcı Faktör Analizi ile güvenilirliği ise Cronbach Alfa Analizi'yle incelenmiş ve ölçek Doğrulayıcı Faktör Analizi ile teyit edilmiştir.

Bulgular: Ölçek maddelerinin literatürde kabul edildiği gibi 7 faktör (boyut) altında değil bir tek faktör altında toplandığı bulunmuştur. Ölçeği oluşturan maddelerin 7'si literatürde ürün, 4'ü fiyat, 6'sı dağıtım, 6'sı pazarlama iletişimi, 7'si fiziksel çevre, 3'ü süreç ve 7'si insanlar boyutunda bulunmaktadır. Ölçekteki etkisi en yüksek maddeler literatürde pazarlama iletişimiyle, etkisi en düşük maddeler ise fiziksel çevreyle ilgilidir.

Özgünlük: Konaklama işletmelerinin pazarlama karması boyutlarının hepsini ele alarak bu boyutların hangi bileşenlerden oluştuğunun belirlenmesi, bu bileşenlerden hangilerine daha fazla önem verildiğinin ortaya konulması, bileşenlerin bir tek boyut altında toplandığının belirlenmesi araştırmanın sağladığı özgün katkılardır.

Anahtar Kelimeler: Konaklama İşletmeleri, Hizmet Pazarlama Karması, Ölçek Geliştirme.

JEL Kodları: L83, M31, Z31, Z33.

CAN MARKETING MIX DECISIONS BE MEASURED? A SCALE DEVELOPMENT STUDY for ACCOMMODATION BUSINESSES

ABSTRACT

Purpose: The aim of this study is to develop a scale to determine which marketing mix components are applied by hospitality businesses.

Methodology: In the research, an item pool was created by reviewing the literature and a draft scale was developed, the validity of which was tested with the Lawshe Technique. The structure validity of the scale was examined with Exploratory Factor Analysis, its reliability was examined by Cronbach's Alpha Analysis, and the scale was verified by Confirmatory Factor Analysis.

Findings: It was found that the items of the scale were collected under a single factor, not under 7 factors (dimensions) as accepted in the literature. 7 of the items that make up the scale are in product, 4 are in price, 6 are in distribution, 6 are in marketing communication, 7 are in physical environment, 3 are in process and 7 are in people dimensions in the literature. The items with the highest impact in the scale are related to marketing communication in the literature, while the items the least effective are about the physical environment.

Originality: The original contributions of the research are, by considering all marketing mix dimensions of accommodation businesses, determining components that constitute these dimensions, revealing which of these components are given more importance, and determining that the components are collected under a single dimension.

Keywords: Hospitality Businesses, Service Marketing Mix, Scale Development.

JEL Codes: L83, M31, Z31, Z33.

¹ Bu çalışma, Aziz KARA tarafından Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü'nde Prof. Dr. Yüksel ÖZTÜRK danışmanlığında yürütülen "Pazarlama Karması Kararlarının Konaklama İşletmelerinin Pazarlama Performansına Etkilerinin İncelenmesi Üzerine Bir Araştırma" başlıklı Yüksek Lisans tezinden türetilmiştir.

² Doktora Öğrencisi, Necmettin Erbakan Üniversitesi, Turizm İşletmeciliği Bölümü, 20811201018@ogr.erbakan.edu.tr, ORCID: 0000-0002-8054-2920. (Sorumlu Yazar-Corresponding Author)

³ Prof. Dr., Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi, Turizm Fakültesi, yuksel.ozturk@hbv.edu.tr, ORCID: 0000-0002-4320-5626

1. GİRİŞ

Pazarlama faaliyetlerinin içeriğini tanımlamak için 1950'den beri kullanılan pazarlama karması modeli (Grönroos, 2006), Kuzey Amerika'da büyük ölçüde paketlenmiş mallar ve dayanıklı tüketim mallarıyla ilgili deneysel veri kullanılarak geliştirilmiş, fakat genel geçerliliği, resmi olarak ispatlanandan çok daha fazla kabul görmüştür. Model özellikle Amerikalı araştırmacılar tarafından, deneysel kanıtların kapsadığı ürünler dışında, örneğin endüstriyel ürünlerin ve hizmetlerin pazarlanmasında da uygulanarak (Grönroos, 1989), akademik araştırmada kesin bir paradigma haline gelmiştir. Modelde anahtar değişkenlerin neler olduğu ve bunların pazarlama yöneticileri tarafından nasıl algılanıp uygulandığının deneysel çalışmaları ihmal edilmiştir. 1970'lerin başında hizmetlerin pazarlanması, hizmetlerin tipik özelliklerine bağlı olarak kendi kavramları ve modelleriyle ayrı bir pazarlama alanı olarak ortaya çıkmaya başlamıştır (Grönroos, 1994). Hizmetlerin yapısal özellikleri ve hizmet pazarlaması literatüründeki büyüme sonucunda hizmetlerin farklı türde bir pazarlama ve pazarlama karması gerektirdiği konusunda bir uzlaşma oluşmuş ve hizmetlerin kendine özgü yönlerini içerecek çeşitli değişiklikler önerilmiştir. Özellikle Booms ve Bitner'in 1981 yılında süreç, fiziksel kanıtlar ve katılımçaları ilâve ederek 4P çerçevesini genişletmesi hizmet pazarlaması literatüründe yaygın olarak kabul görmüştür (Rafiq ve Ahmed, 1995).

Literatürde pazarlama karması bileşenlerinin 4P olarak gruplandırılmasının çeşitli yararları bulunduğu dikkat çekilmiştir. Borden (1984), pazarlama karması kavramını görsel bir sunum olarak biçimsel bir şekilde ifade etmenin, eğitim, işletme problemlerinin çözümü ve pazarlamayla ilgili düşüncelerde yararlı bir düzenleme olduğunu Van Waterschoot ve Van den Bulte, (1992) ise pazarlama karması teriminin pazar tepkilerini izlenmesinde faydalı unsurların bir karmasını ifade ettiğini ve bundan dolayı pazarlama karması çabalarını ve bu çabaların etkilerini ölçmek için pazarlama karmasının sınıflanmasına ihtiyaç duyulduğunu belirtmiştir. Diğer yandan literatürde pazarlama karmasını oluşturan bileşenlerin sayısı, bu bileşenlerin P'ler olarak gruplandırılması ve bu gruplandırmaya yönelik deneysel çalışmalar yapılmadığıyla ilgili çeşitli eleştiriler de bulunmaktadır. Borden (1984), pazarlama yöneticilerinin, pazarlama programlarını oluştururken ele aldıkları yöntem ve politikalarını ne kadar sınıflandırmak istediklerine bağlı olarak pazarlama karması bileşenlerini azaltıp çoğaltabileceklerini belirtmiştir. Grönroos (1994), Borden'in önerdiği bileşenleri 4P olarak katı bir şekilde formüle eden McCarthy'nin, ya Borden'in pazarlama karmasını yanlış anladığını ya da takipçilerinin McCarthy'nin amaçlarını yanlış yorumladıklarını belirterek, 4P ve pazarlama karması paradigmasının teorik olarak sağlam bir temele dayanmadığını, McCarthy'nin P'lerin etkileşimli yapılarını tanımasına rağmen, modelin etkileşimli öğeleri açık bir şekilde içermediğini, etkileşimlerin yapısını ve kapsamını göstermediğini ifade etmiştir. Van Waterschoot ve Van den Bulte (1992), pazarlama karmasının dört kategoriye ayrılmasında ayırt edici sınıflandırma özellikleri veya mantığının açıklanmadığını, 4P'nin birbirini karşılıklı dışlamadığını belirtmiştir. Bitner (1990) ise geleneksel pazarlama karmasının süreç, fiziksel kanıtlar ve katılımçıların ilâve edilmesiyle hizmet pazarlaması için 7P'ye genişletilmesine rağmen bu üç yeni öğenin geleneksel pazarlama karmasına dâhil edilebileceğini ancak bu öğelerin ayrı birer P olarak ifade edilmesinin yöneticilerin dikkatini bu konulara çekmede faydalı olacağını belirtmiştir.

Konaklama tesisleri misafirlerine hizmet yoğunluğu yüksek ürünler sunan işletmelerdir ve hizmet sektöründe yer alır. Hizmetlere özgü olan, soyutluk, ayrılmazlık, değişkenlik ve dayanıksızlık konaklama hizmetlerinde de sıklıkla karşılaşılan özelliklerdir. Soyutluk konaklama pazarlamasının temel özelliklerinden biridir. Bu, konaklama işletmelerinin ürünlerini satın almadan önce test edememe, hissedememe, duyamama veya koklayamama anlamına gelir. Ayrılmazlık hem müşterilerin hem de hizmet sağlayıcıların hizmet performansının bir parçası olduğu anlamına gelir. Örneğin otellerde konuklar hizmet üretim sürecine büyük ölçüde dâhil olurlar. Değişkenlik konaklama pazarlamasının bir başka özelliğidir; müşterilerin değerlendirmelerinin öznel doğası nedeniyle, hizmet kalitesinin veya hizmet performansının oldukça değişken olduğu gerçeğini ifade eder. Bu aynı zamanda otelcilik pazarlamasında kalite kontrolünü de sınırlar. Ayrıca, konaklama hizmetleri gelecekteki satışlar için saklanamaz; üretildikleri anda tüketilirler (Dilek ve Harman, 2018: 12). Bundan dolayı konaklama işletmeleri pazarlama karmasının 4P modeliyle açıklanması yetersiz kalmaktadır. Süreç, fiziksel kanıtlar ve insan öğelerinin geleneksel pazarlama karmasına ilave edilmesi hizmet işletmelerinin pazarlama karması bileşenlerinin sınıflandırılmasını ve anlaşılmasını kolaylaştırmıştır. Bu bakımdan konaklama işletmelerinin pazarlama karmalarının da hizmetlerin özelliklerini kapsayacak şekilde geliştirilen 7P modeliyle açıklanması daha uygundur.

Konaklama işletmelerinin pazarlama karmasını oluşturan öğelerden ürün, genellikle toplam teklifi oluşturan mal veya hizmetlerin bir paketi veya demetidir (Bojanic, 2008: 62). Aslında birçok otel için satılmakta olan şey tam olarak “deneyimdir”. Müşteriler konaklama ürünlerini, ihtiyaçlarını gidermek ve aradıkları faydayı karşılamak için düzenlenmiş hizmet faaliyetleri dizisinden oluşan bir deneyim olarak algılamaktadır (Middleton ve diğerleri, 2009: 366-368). Fiyat, konaklama ürününün faydalarını elde etmek amacıyla tüketici tarafından katlanılan fedakârlıklardır. Katlanılan fedakârlıklar (para, zaman, çaba) ile sahip olunan faydalar (yiyecek-içecek, hizmet, eğlence, ortam, deneyim) arasındaki ilişki, değeri vermektedir (Bowie ve Buttle, 2011: 183). Dağıtım genellikle müşteriye ürüne getirmek için kullanılır (Hudson, 2008: 218). Bu yüzden konaklama işletmelerinde dağıtım, bilginin elde edilmesini, rezervasyon ve ödeme sistemlerini ve hizmet deneyiminin gerçekleştirileceği yere fiziksel ulaşımı kapsamaktadır (Middleton ve diğerleri, 2009: 279). Pazarlama iletişimi faaliyetleri müşterilerde beklentiler oluşturulması, bu beklentilerin izlenmesi, müşterilerin satın almaya ikna edilmesi yanında konaklama hizmetlerinin somutlaştırılmasını kapsamaktadır (Bojanic, 2008: 81-82). Fiziksel çevre, yerleşim düzeni ve müşteri tepkilerini yönlendiren işaretler sayesinde hizmetin gerçekleştirilme sürecini, özel ortamların oluşturulmasıyla da müşterilerin ve çalışanların sosyalleşmesini, istenilen duygusal durumların oluşmasını ve davranışları kolaylaştırır (Middleton ve Clarke, 2001: 102). Süreç boyutunda, müşteriler konaklama hizmetine zihinsel, fiziksel ve hatta duygusal girdilerinden oluşan eylem ve kaynaklarıyla katılır (Wirtz ve Lovelock, 2018: 254). Müşterinin hizmet sürecine katılımı konaklama işletmeleri ile aralarında bir temas oluşturur. Konaklama hizmetleri düşük müşteri temas seviyeli hizmetlerle, yüksek müşteri temas seviyeli hizmetler arasında farklı seviyelerde değişen bir çeşitliliğe sahiptir (Bowie ve Buttle, 2011: 341). İnsanlar hem müşteriler hem de çalışanlar olarak hizmetlerin yönetiminde önemli bir boyut oluşturur (Raju, 2009: 50). Müşteriler hizmet sürecine girdi sağlayarak kendi ihtiyaçlarının karşılanmasında bizzat yer alır ve performansları çıktıyı doğrudan etkiler. Bunun için müşteriler “kısmi çalışanlar” olarak görülmelidir (Mills ve Moberg, 1982; Mills ve diğerleri, 1983; Mills ve Morris, 1986). Müşteri temaslı çalışanlar ise hem hizmeti oluşturup sunmakta hem de işletmenin genel imajını oluşturmaktadır (Cooper ve Hall, 2008: 318).

Constantinides (2006), pazarlama karmasının, pazarlama programlarının başarısı veya başarısızlığına etkileri hakkındaki verilerin yetersiz olduğunu ve pazarlama yöneticilerinin kullandıkları pazarlama karması yöntemleri hakkında güvenilir araştırmalar bulunmadığını, bu durumun pazarlama karması ile ilgili tartışmaların deneysel çerçeve yerine teorik çerçevede yapılmasına neden olduğunu, Akroush (2011) ise ABD ve batı dünyasında geliştirilen pazarlama modellerinin, teorilerinin ve kavramlarının diğer ülkeler ve kültürlerde de geçerli olduğunun doğrulanması gerektiğini ifade ederek, bunlardan birinin de pazarlama karması olduğuna işaret etmiştir. Pazarlamanın temel paradigmalarından biri olan pazarlama karması ülkemizde de egemen durumdadır. Ülkemizdeki pazarlama dersleri ile ders kitaplarının tamamına yakını bu kapsamda ele alınmaktadır (Üner, 2009). Bu ölçek geliştirme çalışması hem pazarlama karmasıyla ilgili tartışmaların deneysel çerçevede gerçekleştirilebilmesi açısından hem de pazarlama karmasının ülkemizin konaklama sektörüne uygulanabilmesi bakımından literatüre katkı sağlayacak ve bundan sonra yapılacak araştırmalar için yol gösterici olabilecektir.

Turizm sektöründe değişimlere uyum sağlayıp müşterileri çekmek, onların değişen istek ve beklentilerini karşılayarak memnuniyetlerini sağlamak ve bağlılıklarını kazanmak, konaklama işletmelerinin varlıklarını sürdürebilmeleri, rekabet üstünlüğü kazanabilmeleri, faaliyetlerini etkin, verimli ve kârlı bir şekilde devam ettirebilmeleri için hayati önem taşımaktadır. Konaklama işletmeleri bu değişimlere pazarlama karmalarını kullanarak uyum sağlayabilir. Pazarlama karması, tüketicilerin satın alma kararını ve sürecini etkileyebilen ve işletmeler tarafından büyük ölçüde kontrol edilebilen değişkenlerdir. Bunun için tüketicilerin istek ve beklentilerinin doğru bir şekilde belirlenerek buna uygun pazarlama karması kararlarının verilmesi gerekir. İşletmeler pazarlama karması öğelerini hem hedef müşterilerinin istek ve beklentilerini en üst düzeyde karşılayacak hem de kendi hedef ve amaçlarına ulaştıracak ve verimliliklerini artıracak şekilde bir araya getirmelidir. Pazarlama karması öğelerinin uygun bir şekilde bir araya getirilerek işletme ile hedef pazar arasında karşılıklı ve sürekli bir ilişkinin kurulması ve tatmin edici bir değişimin sağlanması için pazarlama karmasını oluşturan öğelerin çok iyi bilinmesi, pazarlama karması kararlarının dikkatli bir şekilde tasarlanması, etkin olarak uygulanması ve sonuçları ile verimliliklerinin sürekli değerlendirilerek gerekirse düzeltmeler ve değişiklikler yapılması gerekir. Bunun için konaklama işletmelerinde uygulanan pazarlama

karması bileşenlerinin neler olduğunu ortaya çıkaracak bir ölçme aracına ihtiyaç bulunmaktadır. Bundan dolayı bu çalışmanın temel amacı, konaklama işletmelerinde uygulanan pazarlama karması bileşenlerinin neler olduğunu ortaya çıkaracak bir ölçme aracı geliştirmek olarak belirlenmiştir.

Ülkemizde konaklama işletmeleri üzerine yapılan deneysel çalışmalarda pazarlama karması genellikle 4P olarak kabul edilmiştir. Çalık (2015: 49-95) çalışmasında hem kuramsal çerçevede hem de uygulamada pazarlama karmasını 4P olarak ele almıştır. Kurnaz (2010: 34-75), İlker (2012: 23-26) ve Aykan (2019: 18-19) ise çalışmalarında hizmet pazarlama karmasının bileşenleri (7P) hakkında teorik bilgi vermişler fakat uygulama aşamasında araştırmalarını 4P olarak gerçekleştirmişlerdir. Bu durum konaklama işletmelerinde pazarlama karması bileşenlerini 7P olarak ele alan çalışmalar yapılmasına ihtiyaç duyulduğunu göstermektedir. Pazarlama karması bileşenlerinin deneysel çalışmalar sonucunda elde edilen bulgular temelinde değil, yöneticilerin ve öğrencilerin daha kolay bir anlayış geliştirebilmeleri amacıyla gruplandırıldığı göz önünde bulundurulursa, yapılacak çalışmanın konaklama işletmelerinde pazarlama karmasıyla ilgili verilerin toplanmasında kullanılabilir nitelikte (geçerli ve güvenilir) bir ölçek geliştirmeye yönelik özgün bir çalışma olduğunu söylemek mümkündür.

Pazarlama karması kararları büyük ölçüde işletmelerin sahip oldukları finansal ve örgütsel kaynak, kapasite ve becerilerin pazarlama karması öğeleri arasında dağılımıyla ilgilidir. İşletmelerin diğer alanlarda olduğu gibi pazarlama faaliyetlerine yaptıkları harcamaları da en uygun hale getirmeye çalışmaları pazarlama karmasının kaynak tahsisini ve plânlamasını daha önemli hale getirmektedir. Konaklama işletmelerinin başta üst düzey yöneticileri ve sahipleri/hissedarları olmak üzere ilgili paydaşları pazarlama faaliyetlerine ayrılan kaynaklar ile pazarın tepkileri arasında anlamlı ve ölçülebilir bağlantılar aramaktadır. Bu durum bütçe imkânları sınırlı olan pazarlama yöneticilerini pazarlama faaliyetlerinin somut geri dönüşlerini sağlama yönünde baskı altında tutmaktadır. Pazarlama karmasının doğru bileşenlerini uygulamak için, pazarlama verimliliği ile etkinliğini artıracak olan bileşenlerin tespit edilmesi gereklidir. Geliştirilecek ölçek bu bileşenlerin neler olduğunu ortaya çıkararak işletme kaynaklarının, bu bileşenlere aktarılmasını sağlayacaktır. Bu durum kaynakların bileşenler arasında en optimal şekilde tahsisini sağlayarak maliyetleri azaltabilir ve pazarlama etkinliği ile verimliliğini arttırabilir. İşletme kaynaklarının pazarlama karması bileşenlerine tahsisi için bu bileşenlerin neler olduğunun ve önem derecelerinin bilinmesi pazarlama planının verimli ve etkin bir şekilde yürütülmesini sağlayacaktır. Aksi takdirde, bileşenlere gerekenden daha fazla veya daha az kaynak ayrılması söz konusu olabilecektir. Bu durum hem maliyetlerde artışlara neden olacak hem de satış ve kârlılık gibi finansal çıktılar ile müşteri memnuniyeti, marka bağlılığı gibi finansal olmayan çıktılar üzerinde olumsuz etkilere yol açacaktır. Konaklama işletmelerinin yüksek yatırım sermayesi ile yüksek sabit maliyetler gerektirmesi yatırımın kârlılığı ile başa baş noktası analizlerinde pazarlama karması bileşenlerinin önemini arttırmaktadır. Pazarlama karması bileşenlerine dengesizce aktarılacak kaynaklar konaklama işletmelerinin maliyetlerini artırırken, satış ve kârlılıklarını azaltarak yatırım sermayesinin geri dönüş süresini uzatacaktır. Konaklama işletmeleri aynı zamanda emek yoğun işletmelerdir. Yeni müşteri edinmenin maliyetiyle karşılaştırıldığında sürekli müşterilerden sağlanan gelirin verimliliği tüm konaklama işletmeleri için son derece yüksektir. Müşteri sadakati ve marka bağlılığı üzerinde etkili olan pazarlama iletişimi, nitelikli personel, personel-müşteri etkileşimi (süreç), ürün/hizmet kalitesi gibi pazarlama karması bileşenleri konaklama işletmelerinin girdilerini oluşturmaktadır. Bu girdilere (bileşenlere) yapılacak olan yatırım tutarlarının optimal dağılımı da konaklama işletmeleri gelirlerinin en üst seviyeye çıkarılmasına katkı sağlayacaktır. Konaklama işletmelerinin maliyetlerinin düşürülmesi ve gelirlerinin artırılmasıyla sağlanabilen verimliliğe ulaşabilmek için öncelikle ürün ve hizmet girdi ve çıktılarını oluşturan pazarlama karması bileşenlerinin neler olduğunun ve önem derecelerinin belirlenmesi gereklidir.

Çalışmanın ikinci bölümünde ülkemizdeki konaklama işletmelerinin pazarlama karması üzerine yapılan çalışmalara yer verilmiştir. Üçüncü bölümde çalışmanın yönteminin açıklanmasının ardından dördüncü bölümde elde edilen bulgular sunulmuştur. Son bölümde, elde edilen bulgular önceki çalışmalarla karşılaştırmalı olarak sunulmuş, sonraki araştırmalara ve uygulamaya yönelik önerilere yer verilmiştir.

2. LİTERATÜR TARAMASI

Ülkemizdeki konaklama işletmelerinin pazarlama karması üzerine yapılmış çeşitli deneysel çalışmalar bulunmaktadır. Kurnaz (2010: 77-119) özel belgeli otel işletmelerinin pazarlama çalışmaları konulu yüksek lisans tezi kapsamında, İstanbul'da bulunan 51 adet özel belgeli otel işletmecisinin görüşünü 4P çerçevesinde değerlendirmiştir. Araştırmada veri toplama yöntemi olarak anket tekniğini kullanan Kurnaz (2010: 78), anket sorularını literatür taraması sonucu elde edilen bilgilerden ve bu konuda yapılan çalışmalarda kullanılan anket formlarından yararlanarak hazırladığını belirtmiş ancak geçerlilik ve güvenilirlikle ilgili bilgi vermemiştir. Elde ettiği verilere frekans ve yüzde dağılımları, aritmetik ortalama, standart sapma testleri gibi betimsel istatistik tekniklerini uygulayan Kurnaz (2010: 78) Anova tekniğinden yararlanarak değişkenlerin çapraz tablolarını da oluşturmuştur. Araştırmanın pazarlama karmasıyla ilgili bulguları şu şekildedir; misafirlere sunulacak hizmetlerin belirlenmesinde öncelikle geçmiş deneyimlere dayanılmaktadır. Pazar bölümlendirmede lokasyon ön plana çıkmaktadır. Ürün, fiyatlama, dağıtım ve satış çabaları pazarlama karması içinde önemli yer tutmaktadır. Ürün farklılaştırılmada en çok lokasyona önem verilirken, fiyatlar daha çok mevsime göre farklılaştırılmaktadır. Dağıtım kanallarında en çok elektronik dağıtım sistemleri ve web siteleri kullanılmakta, tutundurma karmasında ise kişisel satış ön plana çıkmaktadır. Reklam ve halkla ilişkiler aracı olarak en çok internet kullanılırken, satış geliştirme çalışmalarında fiyat indirimleri daha çok uygulanmaktadır (Kurnaz, 2010: 116-119). İlker (2012: 183-286), termal turizme yönelik hizmet veren konaklama işletmelerinde pazarlama karması elemanları konulu doktora çalışması kapsamında Bursa, Afyon, İzmir ve Denizli illerinde bulunan dört ve beş yıldızlı 36 termal otel yöneticisinin görüşünü 4P çerçevesinde değerlendirmiştir. İlker (2012: 187-192), literatür taraması ve alanla ilgili yapılmış mevcut çalışmaları inceleyerek anket hazırlamıştır. Anketin içerik geçerliliğini konu hakkında deneyimli akademisyenler ve otel yöneticilerinin yardımıyla sağladığını, güvenilirlik ve geçerlilik için bir ön test uygulayarak ankete son halini verdiğini belirtmiştir. Yöneticilere uygulanan anketin güvenilirliği Cronbach a kat sayısı ile ölçülmüştür. Oluşturulan hipotezler, toplanan veriler normal dağılım göstermediğinden, parametrik olmayan testlerden Mann-Whitney U, Kruskall Wallis ve Spearman Brown ile test edilmiştir. Analizlerde ki-kare testi de kullanılmıştır. Araştırmada pazarlama karmasıyla ilgili şu bulgulara ulaşılmıştır; termal otellerin temel ürünleri olan sağlık ve tedavi altyapı ile hizmetlerinde önemli noksanlıklar bulunmaktadır. Otellerin büyük çoğunluğu şok havuzu, aromaterapi, bitki banyosu, çamur banyosu, süt banyosu, fizik tedavi ünitesine sahip değildir. Oteller hizmetlerinin belirlenmesinde ve iyileştirilmesinde misafir isteklerine öncelik vermekte ve hizmet standartlarını geliştirmek için çalışanlarını hizmet içi eğitime tabi tutmaktadır. Fiyatların belirlenmesinde en çok hizmet kalitesi göz önünde bulundurulurken, hizmetlerin dağıtım ve satışında seyahat acentalarından yoğun olarak yararlanılmaktadır. Tutundurma karması bileşenlerinden en fazla doğrudan pazarlama kullanılmakta ve tutundurma çabaları otellerin çalışanlarıyla yürütülmektedir (İlker, 2012: 276-278). Çalık (2015: 49-95) otel işletmelerinde pazarlama stratejileri konulu yüksek lisans tezi kapsamında Konya il merkezinde faaliyet gösteren turizm işletme belgesine sahip otellerden 49 yöneticinin görüşünü 4P çerçevesinde değerlendirmiştir. Çalık (2015: 53-54) çalışmasında kullandığı ölçeği daha önceki araştırmalardan yararlanarak hazırladığını belirtmiş, güvenilirliği Cronbach a kat sayısı ile ölçmüş ancak geçerlilikle ilgili bilgi vermemiştir. Araştırma hipotezleri, toplanan veriler normal dağılım göstermediğinden, parametrik olmayan testlerden Mann-Whitney U ve Kruskall Wallis ile test edilmiştir (Çalık, 2015: 55-64). Araştırmanın pazarlama karmasıyla ilgili bulguları şöyledir; oteller misafirlerine sunacakları hizmetleri belirlemek için en fazla misafir önerilerini ve geçmiş deneyimlerini dikkate almaktadır. Dağıtım kanallarında en fazla doğrudan satış ve internet kanalları kullanılmaktadır. Tutundurma faaliyetlerinin hedef kitlesini mevcut misafirler oluşturmaktadır ve kişisel satış en yoğun kullanılan tutundurma aracıdır. Hizmet fiyatları hizmetin kalitesi ve maliyetine göre belirlenmektedir. Fiyat farklılaştırılmada en çok misafir sayısı, misafirin otele gelme sıklığı ve mevsim dikkate alınmaktadır (Çalık, 2015: 92-94). Aykan (2019: 104-154) termal otellerin pazarlama karması elemanları açısından değerlendirilmesi konulu yüksek lisans tezi kapsamında üç, dört ve beş yıldızlı termal otellerden 71 yöneticinin görüşünü 4P çerçevesinde değerlendirmiştir. Aykan (2019: 105-106) anket sorularında İlker'in (2012: 187-188), çalışmasını dikkate aldığını belirtmiş ve anket sorularının güvenilirliğini Cronbach a kat sayısı ile ölçmüştür. Araştırma hipotezleri tek yönlü varyans analiziyle test edilmiş, varyansların farklılığına yönelik Tukey HSD ve Tamhane's T2 testleri kullanılmıştır (Aykan, 2019: 107). Araştırmanın pazarlama karmasıyla ilgili bulguları şu şekildedir; hizmetlerin belirlenmesi ve iyileştirilmesinde misafirlerin taleplerine

öncelik verilmekte ve çalışanlara hizmet içi eğitim uygulanmaktadır. Fiyatlandırmada en çok hizmet kalitesi ve maliyeti dikkate alınmakta ve fiyatlar en yoğun şekilde misafir sayısına göre farklılaştırılmaktadır. Hizmetlerin satışında en çok seyahat acentaları ile internetten yararlanılmaktadır. Tutundurma faaliyetleri daha çok mevcut misafirlere yöneliktir ve büyük çoğunlukla otel çalışanları tarafından yapılmaktadır. En fazla uygulanan tutundurma faaliyeti doğrudan pazarlamadır (Aykan, 2019: 121-142). Bu araştırmacılar arasında yalnızca Kurnaz (2010: 90) pazarlama karması bileşenlerinin önem derecesine göre “turistik ürün/hizmet”, “dağıtım kanalları”, “tutundurma faaliyetleri” ve “fiyatlandırma politikaları” olarak sıralandığını belirtirken, diğer araştırmalarda hangi pazarlama karması bileşenine daha fazla önem verildiğine dair bir analiz yapılmamıştır.

Pazarlama karmasını Kurnaz (2010: 77-119) İstanbul'daki özel belgeli otellerin pazarlama çalışmaları kapsamında, Çalık (2015: 49-95) Konya'daki otellerin pazarlama stratejileri kapsamında 4P olarak incelemiştir. İlker (2012: 183-286) ve Aykan (2019: 104-154) ise termal otellerin pazarlama karmasını 4P olarak ele almıştır. Araştırmaların örneklemi Kültür ve Turizm Bakanlığının Turizm İşletmesi Belgeli konaklama işletmelerinden oluşmaktadır. Belediye Belgeli konaklama işletmelerine araştırmalarda yer verilmemiştir. Konaklama sektörü hem Turizm İşletmesi Belgeli hem de Belediye Belgeli konaklama işletmelerinden oluşmaktadır. Pazarlama karmasıyla ilgili yapılan literatür taraması sonucunda gerek konaklama sektörünün bir bütün olarak ele alınmasında gerekse pazarlama karmasının 7P olarak ele alınmasında bir boşluk olduğu değerlendirilmiştir. Bu ölçek geliştirme çalışması söz konusu boşluğu doldurmaya katkı sağlayacaktır.

3. YÖNTEM

3.1. Örneklem

Geliştirilecek ölçeğin kapsam geçerliliğini test etmek için görüşlerine başvurulacak turizm ve hizmet pazarlaması alanında uzman 50 akademisyen belirlenmiş ve 08-29 Mayıs 2019 tarihleri arasında gönderilen e-postalara %26 geri dönüş sağlanmıştır. Çalışma evrenini konaklama tesisleri yöneticileri oluşturmaktadır. Kültür ve Turizm Bakanlığının 2019 yılı Şubat ayı verilerine göre (<http://yigm.kulturturizm.gov.tr>) evreni oluşturan tesis sayısı 11.602 olup bunların yaklaşık %34'ü işletme belgeli ve %66'sı belediye belgelidir. Örneklemde hem işletme belgeli hem de belediye belgeli konaklama tesislerinin bulunmasından dolayı araştırmaya katılacak yöneticilerin görevlerine yönelik herhangi bir sınırlama getirilmemiştir. Pilot uygulama için 30 Mayıs-14 Haziran 2019 tarihleri arasında basit tesadüfi yöntemle seçilen 1401 konaklama tesisine e-posta gönderilmiş ve yaklaşık %16 (n=220) geri dönüş sağlanmıştır. Pilot uygulama sonuçlarının test edilmesi için 17-30 Temmuz 2019 tarihleri arasında basit tesadüfi yöntemin yanında kartopu örneklem yöntemi de kullanılarak ölçeğin daha fazla tesise ulaştırılmasına rağmen geri dönüş 204 olarak gerçekleşmiştir. Hem pilot uygulama hem de pilot uygulama sonuçlarının testi için konaklama tesislerinden birer adet geri dönüş sağlanmıştır. Analizler araştırmaya katılan konaklama tesislerinden yalnızca birer katılımcının değerlendirmeleri üzerinden yapılmıştır.

3.2. Verilerin Toplanması ve Analizi

Detaylı literatür taramasıyla 57 maddelik havuz oluşturulmuş ve dağıtım (yer) boyutunda 7 madde, ürün, pazarlama iletişimi, fiziksel çevre ve süreç boyutlarında 8'er madde, fiyat ve insanlar boyutlarında ise 9'ar madde yer alan taslak ölçek geliştirilmiştir. Kapsam geçerliliği için akademisyen grubundan ölçek maddelerini “Madde Uygun”, “Madde Düzeltmeli” veya “Madde Çıkartılmalı” olarak değerlendirmeleri ve önerilerde bulunmaları istenmiştir. Kapsam geçerliliğinden sonra “1=Kesinlikle Katılmıyorum”, “2=Katılmıyorum”, “3=Kısmen Katılıyorum Kısmen Katılmıyorum”, “4=Katılıyorum”, “5=Kesinlikle Katılıyorum” derecelerine sahip 5'li Likert tipi, olumsuz ifade bulunmayan anket formu oluşturularak Google Forms'a girilmiştir. Toplanan verilere yapılan Açıklayıcı Faktör Analizi (AFA) sonucunda faktör sayısı belirlenmiş ve yapı geçerliliği sağlanmıştır. Güvenirlik analizi de yapılan ölçek tekrar Google Forms'a girilerek Doğrulayıcı Faktör Analizi (DFA) için yeni veri toplanmıştır. Bazı konaklama işletmelerinin yıldız sayısı bulunmadığı için anket formlarında “Tesisinizin yıldız sayısı?” haricindeki soruların cevaplandırılması zorunlu hale getirilerek kayıp değerlerin oluşması önlenmiştir.

Ölçeğin kapsam geçerliliği Lawshe Tekniği'yle, yapı geçerliliği kesme noktası 0,40 olan Temel Bileşenler Analizi (TBA) kullanılarak AFA ile analiz edilmiştir. Verilerin AFA için uygunluğu Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) kat sayısı ve Barlett Küresellik Testi'yle incelenmiştir. Faktör belirlemede öz değer ve varyans oranı kullanılırken serpilme grafiğine yer verilmemiştir. Maddelerin faktör yük değerleri için kesme noktası 0,40 olan bileşenler matrisi kullanılmıştır. Ölçeğin güvenilirliği Cronbach Alfa (α) kat sayısı ile test edilmiştir. AFA ile ortaya çıkan yapı Maximum Likelihood (ML) yöntemi, uyum ve modifikasyon indeksleri kullanılarak DFA ile doğrulanmıştır. Verilerin normalliği Mardia kat sayısı ile incelenmiş, uç değerler Mahalanobis uzaklığıyla tespit edilmiştir. Normalliğin sağlanabilmesi için tespit edilen uç değerler analiz dışı bırakılmıştır. AFA ve güvenilirlik analizi için SPSS 23, DFA için AMOS 23 programı kullanılmıştır. Ölçek maddeleri başlarına URN (Ürün), FYT (Fiyat), YER (Yer-Dağıtım), ILT (Pazarlama İletişimi), FZÇ (Fiziksel Çevre), SRC (Süreç) ve INS (İnsanlar) kısaltmaları eklenerek kodlanmıştır.

4. BULGULAR

4.1. Kapsam Geçerliliği

Lawshe Tekniği'yle hesaplanan ölçekteki tüm maddelerin Kapsam Geçerlilik Oranları (KGO) sıfırdan büyüktür. 13 uzmanın görüşü değerlendirildiğinden Kapsam Geçerlilik Ölçütü (KGÖ) 0,538'dir. Ürün boyutunda yer alan (Yeni hizmet geliştirmek için sistematik bir yaklaşım uygulanması) maddesi KGO=0,231 bulunmuş ve KGÖ (0,538) değerinden küçük olduğundan madde ölçekten çıkarılmıştır. Kalan maddelerin KGO ortalamalarının hesaplanmasıyla elde edilen Kapsam Geçerlilik İndeksi (KGİ), ürün boyutu için 0,865, fiyat boyutu için 0,897, yer (dağıtım) boyutu için 0,868, pazarlama iletişimi boyutu için 0,808, fiziksel çevre boyutu için 0,885, süreç boyutu için 0,802, insan boyutu için 0,846 ve ölçeğin geneli için 0,854'dir. Maddelerin, boyutların ve ölçeğin genel KGİ, KGÖ'den (0,538) büyüktür (Yeşilyurt ve Çapraz, 2018). Ölçeğin madde sayısı 57'den 56'ya düşmüştür.

4.2. Pilot Uygulama

Ulaşılan örneklemin yaklaşık %50'si üst kademe yönetici, %32'si orta kademe yönetici, %10'u alt kademe yönetici, %8'i çalışan ve tesis sahibidir. Yaklaşık %37'si yıllık, %63'ü sezonluk açık olan tesislerin %81'i oteldir. Tesislerin yaklaşık %16'sı 5 yıldızlı, %20'si 4 yıldızlı, %43'ü 3 yıldızlı, %3'ü 2 yıldızlı ve %4'ü 1 yıldızlı iken %14'ü yıldızlı sınıflama sistemine sahip değildir. Verilerin KMO değeri 0,936 iken Barlett küresellik test değeri 0,05'den küçüktür. Bu değerlere göre örneklem büyüklüğü AFA için yeterlidir ve veriler normal dağılmıştır. Toplanan verilere kesme noktası 0,40 olan TBA yapılması sonucunda öz değeri 1'den büyük, toplam varyansın %68,880'ini açıklayan 10 faktör oluşmuştur (Çizelge 1). Birinci faktörün toplam varyansa katkısı %39,070, ikincinin katkısı %7,110, üçüncünün katkısı %5,371 iken diğerlerin katkısı %5'den düşüktür. Birinci faktörün öz değeri 21,879, ikincinin öz değeri 3,981, üçüncünün öz değeri 3,008'dir ve diğerlerin öz değerleri 2'den düşüktür. Birinci faktörün öz değeri ikincinin öz değerinden yaklaşık 5,5 kat daha büyüktür.

Çizelge 1. Açıklanan toplam varyans

Madde Çıkarmadan Önce				Madde Çıkardıktan Sonra			
Yük Kareleri Toplamı				Yük Kareleri Toplamı			
Faktör	Toplam	Varyansın Yüzdesi	Birikimli Yüzde	Faktör	Toplam	Varyansın Yüzdesi	Birikimli Yüzde
1	21,879	39,070	39,070	1	21,041	43,836	43,836
2	3,981	7,110	46,179	2	3,772	7,859	51,694
3	3,008	5,371	51,551	3	1,920	4,000	55,694
4	1,859	3,319	54,870	4	1,557	3,244	58,938
5	1,681	3,002	57,872	5	1,399	2,914	61,852
6	1,466	2,618	60,489	6	1,218	2,538	64,390
7	1,304	2,328	62,818	7	1,118	2,329	66,720
8	1,257	2,245	65,063	8	1,044	2,175	68,894
9	1,095	1,956	67,019				
10	1,042	1,862	68,880				

Maddelerin faktör yüklerinin kesim noktası da 0,40 ve üzeri olarak belirlenmiştir. Bileşenler matrisinde kuramsal çerçevede 4 tanesi fiyat boyutunda (FYT₁, FYT₃, FYT₅, FYT₈), 2 tanesi pazarlama iletişimi boyutunda (ILT₄, ILT₆) ve 1 tanesi de dağıtım boyutundaki (YER₃) 7 maddenin faktör yükleri 0,40'ın altında kalmıştır (Çizelge 2). Faktör yükü en küçük olandan başlanarak bu maddelerin tek tek dışarda bırakılmasıyla tekrar edilen analizler sonucunda FYT₆ maddesinin faktör yük değeri 0,397'ye düşmüştür. Bu maddenin de çıkarılmasıyla yapılan nihai analizde geriye kalan maddelerin faktör yük değerleri 0,794 ile 0,428 arasında oluşmuştur (Çizelge 2).

Çizelge 2. Bileşenler matrisi (Maddelerin faktör yük değerleri)

Bileşen 1			Bileşen 1			Bileşen 1			Bileşen 1		
Madde Çıkarmadan			Madde Çıkarmadan			Madde Çıkarmadan			Madde Çıkarmadan		
	Önce	Sonra		Önce	Sonra		Önce	Sonra		Önce	Sonra
URN ₂	0,790	0,794	SRC ₁	0,726	0,725	ILT ₅	0,645	0,646	INS ₈	0,505	0,517
FYT ₂	0,771	0,775	FZC ₆	0,724	0,728	FZC ₅	0,635	0,650	INS ₂	0,466	0,468
ILT ₁	0,771	0,771	INS ₅	0,719	0,731	FZC ₇	0,635	0,628	URN ₄	0,452	0,433
INS ₉	0,771	0,776	YER ₅	0,718	0,704	YER ₂	0,633	0,642	FYT ₇	0,444	0,428
ILT ₈	0,764	0,767	ILT ₃	0,697	0,693	URN ₃	0,610	0,615	SRC ₄	0,437	0,429
INS ₆	0,763	0,771	FZC ₁	0,688	0,699	INS ₃	0,606	0,605	SRC ₆	0,433	0,429
URN ₅	0,750	0,744	FZC ₂	0,688	0,701	FYT ₉	0,601	0,595	FYT ₆	0,410	0,397
URN ₁	0,747	0,746	FZC ₈	0,684	0,689	YER ₁	0,600	0,596	FYT ₁	0,390	
SRC ₇	0,744	0,748	SRC ₂	0,683	0,683	FZC ₃	0,598	0,601	YER ₃	0,363	
URN ₇	0,744	0,750	SRC ₃	0,674	0,680	FZC ₄	0,598	0,599	ILT ₄	0,348	
INS ₇	0,743	0,752	YER ₇	0,671	0,667	FYT ₄	0,592	0,593	FYT ₈	0,344	
URN ₆	0,740	0,732	SRC ₈	0,667	0,666	INS ₁	0,561	0,555	FYT ₃	0,300	
INS ₄	0,735	0,746	YER ₆	0,666	0,661	ILT ₂	0,558	0,559	FYT ₅	0,284	
ILT ₇	0,733	0,733	YER ₄	0,666	0,658	SRC ₅	0,528	0,525	ILT ₆	0,214	

Ölçekten 8 maddenin çıkarılmasıyla madde sayısı 56'dan 48'e düşmüş ve öz değeri 1'den büyük, toplam varyansın %68,89'unu açıklayan 8 faktör oluşmuştur (Çizelge 1). Birinci faktörün toplam varyansa katkısı %39,070'den %43,836'ya çıkmıştır. İkinci faktörün toplam varyansa katkısı %7,859, üçüncünün katkısı %4 iken diğerlerinin katkısı %4'den düşüktür. Birinci faktörün öz değeri 21,041, ikincinin öz değeri 3,772, üçüncünün öz değeri 1,920'dir ve diğerlerinin öz değerleri 1,6'dan düşüktür. Birinci faktörün öz değeri ikincinin öz değerinden yaklaşık 5,6 kat daha büyükken ikinci faktör ile izleyen faktörlerin öz değerleri ise birbirine yakındır. Sosyal bilimler için toplam varyansın %30 ile %60 arasında açıklanması yeterli kabul edilmektedir ve birinci faktör bu yeterliliği tek başına sağlamaktadır. Bu durumda AFA ile tek faktör elde edildiği söylenebilir (Karagöz, 2016: 879-880; Aksu, Eser ve Güzeller, 2017: 56; Çokluk, Şekercioğlu ve Büyükköztürk, 2018: 207).

Kuramsal çerçevedeki fiyat boyutunun taslak ölçekte 9 maddesi bulunurken AFA sonucunda 5 maddesinin ölçek dışı kalması özellikle dikkat çekicidir. FYT₆=0,397 (Farklı misafir grupları arasında fiyat farklılaşmasına gidiyoruz), FYT₁=0,390 (Fiyatlarımızı önceden tespit edilmiş bir getiriye göre belirliyoruz), FYT₈=0,344 (Yüksek sezonlarda hizmetlerimizi en yüksek fiyatlardan satıyoruz), FYT₃=0,300 (Fiyatlarımızı belirlerken rakiplerimizin fiyatlarını gözetiyoruz), FYT₅=0,284 (Fiyatlarımızda piyasa şartlarına göre indirimler yapıyoruz) maddelerinin ölçeğe katkıları yetersiz kalmıştır. FYT₂=0,775 (Fiyatlarımızı hizmetlerimizin kalitesine göre belirliyoruz), FYT₉=0,595 (Yeni geliştirdiğimiz hizmetlerimize yüksek fiyatlar uyguluyoruz), FYT₄=0,593 (Fiyatlarımızı belirlemeden önce misafirlerimizin fiyat duyarlılığını ölçüyoruz), FYT₇=0,428 (Misafirlerimize ödeme seçenekleri (peşin, taksit vb.) sunuyoruz) maddeleri ise ölçek yapısını açıklama yeterliliğine sahiptir. Özellikle "Fiyatlarımızı hizmetlerimizin kalitesine göre belirliyoruz" maddesinin ölçek yapısına katkısı oldukça yüksektir (FYT₂=0,775). Sunulan konaklama ürününün eşsiz olmasını, yakın ikamesinin olmamasını gerektiren ve misafirlerin kalite algılamasına dayanan bu yöntem, misafirlerin değer algılamalarının

ve fiyat duyarlılıklarının ölçülmesini gerektirmektedir. Bu sonuçlara göre pazarlama yönlü fiyatlama yöntemlerine ait maddeler, ölçeğin yorumlanmasında, diğer fiyatlama yöntemlerini içeren maddelere göre daha güçlüdür. Pazarın kaymağını alma stratejisini yansıtan “Yeni geliştirdiğimiz hizmetlerimize yüksek fiyatlar uyguluyoruz” ($FYT_9=0,595$) maddesi de yeni ürün fiyatlama stratejilerinin ölçek yapısı için önemli olduğunu göstermektedir. $YER_3=0,363$ (Toplam rezervasyonlarımızın içinde aracılardan (seyahat acenteleri/tur operatörleri vb.) payı daha büyüktür) ve $ILT_4=0,348$ (Pazarlama iletişimi faaliyetlerimizi aracı kuruluşlar (seyahat acenteleri/tur operatörleri vb.) üzerinde yoğunlaştırıyoruz) maddelerinin faktör yük değerleri 0,40’ın altında kalmıştır. Kuramsal çerçevede farklı boyutlarda bulunan ve aracılardan dağıtım ve iletişim faaliyetlerindeki önemini ve ağırlığını vurgulayan bu maddelerin ölçek yapısına katkıları düşük seviyededir. $ILT_6=0,214$ (Tesisimizin fiziksel ortamını iletişim aracı olarak kullanıyoruz) maddesi de ölçek yapısı için yetersiz kalmıştır.

4.3. Güvenilirlik

Ölçeğin Cronbach a kat sayısının ham değeri 0,971 ve standartlaştırılmış değeri 0,972 olarak bulunmuştur. Bu değerlerin çok yüksek düzeyde gerçekleşmesi ölçeğin tek boyutlu bir yapıya sahip olduğuna işaret etmektedir (Yaşar, 2014). AFA ve güvenilirlik analizleriyle, 48 maddeli, tek boyutlu, toplam varyansı %43,836 oranında açıklayabilen, yeterli yapı geçerliliğine ve yüksek derecede güvenilirlik ($\alpha=0,972$) değerlerine sahip bir ölçek ortaya çıkmıştır.

4.4. DFA ile İlgili Bulgular

DFA için ulaşılan örneklemin yaklaşık %39’u üst kademe yönetici, %36’sı orta kademe yönetici, %17’si alt kademe yönetici, %8’i çalışanlardır. Yaklaşık %45’i yıllık %55’i sezonluk açık olan tesislerin %76’sı oteldir. Tesislerin yaklaşık %22’si 5 yıldızlı, %31’i 4 yıldızlı, %28’i 3 yıldızlı iken %19’u yıldızlı sınıflama sistemine sahip değildir. Örneklem hacmi 204 olup 48 olan değişken sayısının 4,25 katıdır. Çok değişkenli normallik analizinde kritik oran değeri 2,296, Mardia kat sayısı 22,274 olarak bulunmuştur. Mahalanobis uzaklığıyla yapılan incelemede 6 adet gözlemin uç değer olduğu belirlenmiştir. En yüksek uç değere sahip olandan başlanarak bu gözlemlerin veri setinden birer birer çıkarılmasıyla tekrar edilen analizler sonucunda kritik oran değeri 0,863’e, Mardia kat sayısı 8,497’e düşmüş ve çok değişkenli normallik sağlanmıştır (Karagöz, 2016: 963-964). 198’e düşen örneklem hacmi değişken sayısının yaklaşık 4,13 katı olmuştur.

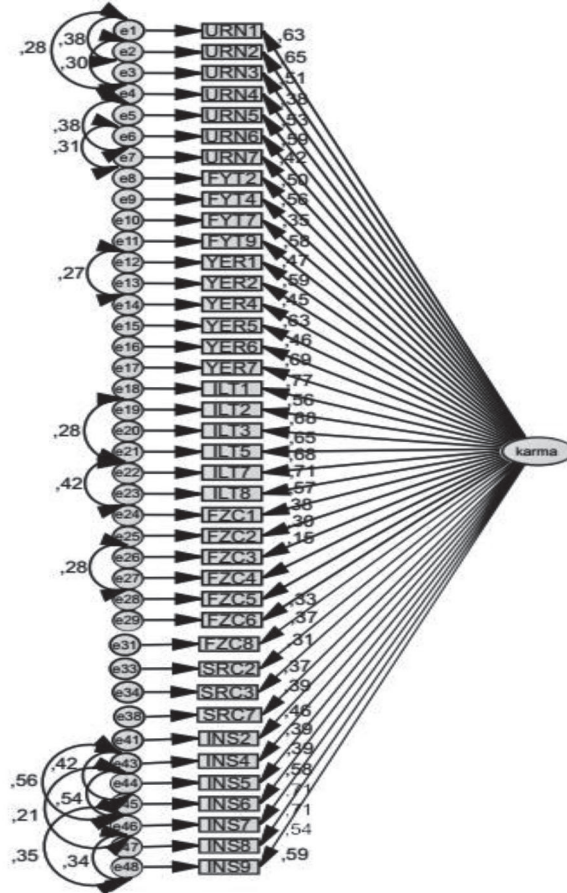
ML yöntemiyle yapılan DFA sonucunda $CMIN/DF=1,957 \leq 3$ olması AFA ile ortaya çıkan tek faktörlü modelin genel uyumunun oldukça iyi olduğunu göstermiştir. Uyum indekslerinden $CMIN/DF$ (1,957), RMR (0,064), $PGFI$ (0,620) ve $RMSE$ (0,070) kabul edilebilir değerler içinde kalırken GFI (0,675) ve CFI (0,684) sınır değerlerin altında kalmıştır (Karagöz, 2016: 968; Aksu ve diğerleri, 2017: 79). Ayrıca regresyon ağırlıkları anlamlı olmayan ($p>0,050$) ve kuramsal çerçevede 5 tanesi süreç, 2 tanesi insanlar, 1 tanesi fiziksel çevre bileşenine ait toplam 8 değişkenin bulunduğu tespit edilmiştir. Bunlardan özellikle SRC_1 (Hizmetlerimizi tasarlamadan önce misafirlerimizin istek ve ihtiyaçlarını belirleriz), SRC_4 (Misafirlerimizi hizmet sürecine olabildiğince dâhil ederiz), SRC_5 (Çalışanlarımızı hizmet sürecine olabildiğince dâhil ederiz), SRC_6 (Misafirlerimiz hizmet sürecine ne zaman ve nasıl katılacaklarını kolaylıkla bilirler), SRC_8 (Sahne arkası hizmetlerimiz (rezervasyon, mutfak, vb.) ile sahne önü hizmetlerimiz (resepsiyon, restoran, vb.) birbirlerini etkin bir şekilde tamamlar) değişkenlerinin pazarlama karması gizli değişkenini açıklama güçlerinin istatistiksel olarak anlamlı olmaması dikkat çekicidir. Bu değişkenlerin modelden çıkarılmasıyla ölçekte 8 maddesi bulunan süreç boyutundan geriye 3 tane değişken (madde) kalmıştır. Ayrıca kuramsal çerçevedeki insanlar boyutunda yer alan INS_1 (Misafirlerimizin hizmet alımı çalışanlarımız tarafından yönlendirilir), INS_3 (Misafirlerimizin şikâyetlerini işletmede iken yapmalarını teşvik ederiz) ve fiziksel çevre boyutunda bulunan FZC_7 (Misafir temaslı çalışanlarımızın kıyafetleri tesisimizin imajıyla uyumludur) değişkenleri de pazarlama karması gizli değişkeni üzerinde istatistiksel olarak etkili bulunmamıştır. Faktör yükleri anlamlı olmayan 8 değişkenin birer birer modelden çıkarılarak her defasında DFA’nın tekrar edilmesi sonucunda (Meydan ve Şeşen, 2015: 82), uyum indekslerinden $CMIN/DF$ (2,112), RMR (0,067), $PGFI$ (0,631), $RMSE$ (0,075) kabul edilebilir değerler içinde kalırken, GFI (0,699) ve CFI (0,731) bu değerlerin dışında kalmıştır. Modelde gözlenen değişken sayısı ise 40’a düşmüştür.

Modelin modifikasyon indeksleri de incelenmiş ve MI ile Parameter Change (parametredeki değişim) değerleri yüksek olan bazı hata terimleri arasında kovaryans oluşturmanın kuramsal açıdan uygun olacağı değerlendirilmiştir (Sümer, 2000: 62; Karagöz, 2016: 976). Hata terimleri e13 (YER_2 =Tesisimizin kuruluş yeri (konumu) rakiplerimize göre avantaj sağlamaktadır) ile e12 (YER_1 =Misafirlere çekici gelen bir destinasyonda bulunuyoruz) olan maddeler kuramsal çerçevede pazarlama karmasının yer (dağıtım) boyutuna ait olup kuruluş yeri kavramıyla ilgilidir. Hata terimleri, e3 (URN_3 =Hizmetlerimizi misafirlerimizin isteğine göre kişiselleştiriyoruz) ile e2 (URN_2 =Rakiplerimizden daha kaliteli hizmetler sunuyoruz), e3 (URN_3 =Hizmetlerimizi misafirlerimizin isteğine göre kişiselleştiriyoruz) ile e1 (URN_1 =Tesisimizi rakiplerimizden farklılaştıran ilave hizmetler sunuyoruz), e2 (URN_2 =Rakiplerimizden daha kaliteli hizmetler sunuyoruz) ile e1 (URN_1 =Tesisimizi rakiplerimizden farklılaştıran ilave hizmetler sunuyoruz) olan maddeler kuramsal çerçevede pazarlama karmasının ürün boyutuna ait olup ürün kişiselleştirme ve farklılaştırma kavramı altında değerlendirilebilir. Hata terimleri e7 (URN_7 =Hizmetlerimizde düzenli iyileştirmeler yapıyoruz) ile e6 (URN_6 =Yeni hizmet geliştirmede çalışanlarımızın deneyimlerinden yararlanıyoruz), e6 (URN_6 =Yeni hizmet geliştirmede çalışanlarımızın deneyimlerinden yararlanıyoruz) ile e5 (URN_5 =Yeni hizmet geliştirmede misafirlerimizin önerilerinden yararlanıyoruz) olan maddeler ise hizmetlerde düzenli iyileştirmeler yapılması ve bu amaçla misafir ve çalışanların önerilerinden yararlanarak ürün geliştirilmesini vurgulamaktadır. Hata terimleri e48 (INS_9 =Çalışanlarımız rekabet avantajı sağlamada en önemli kaynaklarımızdan biridir) ile e47 (INS_8 =Çalışanlarımızın işten ayrılma oranı düşüktür), e48 (INS_9 =Çalışanlarımız rekabet avantajı sağlamada en önemli kaynaklarımızdan biridir) ile e46 (INS_7 =Çalışanlarımıza misafirlerin problemlerini anında çözebilecek yetkiler veririz), e46 (INS_7 =Çalışanlarımıza misafirlerin problemlerini anında çözebilecek yetkiler veririz) ile e44 (INS_5 =Misafir temaslı çalışanlarımızı iletişim konusunda özel olarak eğitiriz), e45 (INS_6 =Başarılı çalışanlarımızı ödüllendiririz) ile e44 (INS_5 =Misafir temaslı çalışanlarımızı iletişim konusunda özel olarak eğitiriz), e45 (INS_6 =Başarılı çalışanlarımızı ödüllendiririz) ile e43 (INS_4 =Çalışanlarımıza düzenli hizmet içi eğitim uygularız), e44 (INS_5 =Misafir temaslı çalışanlarımızı iletişim konusunda özel olarak eğitiriz) ile e43 (INS_4 =Çalışanlarımıza düzenli hizmet içi eğitim uygularız) olan maddeler kuramsal çerçevede insanlar boyutu altında yer almaktadır. Maddelerdeki ifadelerin tamamı çalışanların önemini vurgulamakta olup güçlendirme ve içsel pazarlama kavramıyla ilgilidir. Hata terimleri e21 (ILT_5 =Pazarlama iletişimi faaliyetlerimizde reklam ajansından yararlanıyoruz) ile e19 (ILT_2 =Mesajlarımızın iletilmesinde kitle iletişim araçlarının (gazete, dergi, radyo, TV vb.) payı daha büyüktür) olan maddeler pazarlama iletişimi faaliyetlerine bütçe ayrıldığını ve profesyonel destek alındığını, e23 (ILT_8 =Pazarlama iletişimi faaliyetlerimizin etkinliğini ölçüyoruz) ile e22 (ILT_7 =Rakiplerimizin pazarlama iletişimi faaliyetlerini takip ediyoruz) maddeleri ise pazarlama iletişimi faaliyetlerinin bir program dâhilinde yürütülerek sonuçların takip ve değerlendirilmesinin yapıldığını göstermektedir. Bu maddeler kuramsal yapıda pazarlama iletişimi boyutu altında bulunmaktadır. Hata terimleri e27 (FZC_4 =İç mekânlarımızdaki yönlendirme işaretleri misafirlerimiz için yeterlidir) ile e26 (FZC_3 =Hizmet birimlerimiz misafirlerimizin kolayca erişebileceği konumdadır) olan maddeler kuramsal çerçevede fiziksel çevre boyutuna ait olup hizmete erişim kolaylığı olarak kavramlaştırılabilir. Bu maddeler arasında yakın ilişki olduğu veya aynı boyutu ölçebilecekleri değerlendirilmiş ve hata terimleri arasında kovaryanslar oluşturularak DFA analizi yeniden yapılmıştır. Analiz sonucunda hata terimlerinin kovaryanslarının "p" değerleri 0,05'den küçük çıktığı için istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir. Hata terimleri arasındaki korelasyon katsayıları 0,56 ile 0,21 arasında değişmektedir. Uyum indekslerinden CMIN/DF (1,577), RMR (0,057), PGFI (0,690) ve RMSE (0,054) sınır değerler içinde kalırken, GFI (0,780) ve özellikle CFI (0,863) alt limit olan 0,90 değerine oldukça yaklaşmıştır. Her üç modelin uyum indeks değerleri, daha iyi karşılaştırılabilirlikleri için gruplandırılarak sınır değerleriyle birlikte (Karagöz, 2016: 968; Aksu ve diğerleri, 2017: 79) Çizelge 3'te gösterilmiştir.

Çizelge 3. Uyum indekslerinin değerleri

Uyum İndeksi	1. Modelin Değerleri	2. Modelin Değerleri	3. Modelin Değerleri	Sınır Değerler
CMIN	2113,888	1562,749	1143,157	-
DF	1080	740	725	-
CMIN/DF	1,957	2,112	1,577	≤ 3 veya ≤ 5
RMR	0,064	0,067	0,057	$0,00 \leq RMR \leq 0,10$
GFI	0,675	0,699	0,780	$0,90 \leq GFI \leq 1,00$
PGFI	0,620	0,631	0,690	$0,50 \leq PGFI \leq 1,00$
CFI	0,684	0,731	0,863	$0,90 \leq CFI \leq 1,00$
RMSEA	0,070	0,075	0,054	$0,00 \leq RMSEA \leq 0,10$

Modelin tüm uyum değerleri istenen seviyede gerçekleşmese de genel uyum iyiliği olarak kabul edilen CMIN/DF (1,577) değerinin 3'den oldukça düşük gerçekleşmesi modelin kabul edilebilir olduğunu göstermektedir (Doğan, 2018). Modeldeki gözlenen değişkenlerinin regresyon ağırlıklarının "p" değerleri ile hata terimlerinin varyanslarının "p" değerleri 0,05'den küçük ve istatistiksel olarak anlamlıdır. MI ve Parameter Change değerleri yüksek olan bazı hata terimleri olmakla birlikte bunların arasında kovaryans oluşturmanın kuramsal çerçevede karşılığı bulunmamaktadır. Bu bulgulara dayanarak, gözlenen değişkenlerin pazarlama karması gizli değişkenini yordama gücünün istatistiksel olarak anlamlı olduğu, modelin verilere yeterli uyumu sağladığı ve dolayısıyla AFA ile ortaya çıkan tek faktörlü yapının DFA ile doğrulandığı söylenebilir (Şekil 1).



Şekil 1. Nihai model

Gözlenen değişkenlere ait standardize regresyon kat sayılarının 0,11-0,49 arasında olması bu değişkenlerin pazarlama karması gizli değişkenini orta düzeyde, 0,50'nin üzerinde olması ise yüksek düzeyde açıkladığı şeklinde yorumlanabilmektedir (Aksu ve diğerleri, 2017: 184). Modeldeki standardize regresyon kat sayılarına bakıldığında (Çizelge 4), toplam 40 değişkenden 23 tanesinin pazarlama karmasını yüksek düzeyde, 17 tanesinin ise orta düzeyde açıkladığı görülmektedir.

Çizelge 4. Değişkenlerin standardize regresyon kat sayıları

Kod	Kat sayısı	Kod	Kat sayısı	Kod	Kat sayısı	Kod	Kat sayısı	Kod	Kat sayısı
ILT ₁	0,770	ILT ₅	0,646	FZC ₁	0,567	YER ₆	0,462	URN ₄	0,379
INS ₆	0,714	YER ₅	0,631	FYT ₄	0,564	SRC ₇	0,460	FZC ₆	0,374
ILT ₈	0,712	URN ₁	0,628	ILT ₂	0,563	YER ₄	0,450	SRC ₂	0,367
INS ₇	0,707	URN ₆	0,594	INS ₈	0,545	URN ₇	0,424	FYT ₇	0,349
YER ₇	0,688	YER ₂	0,588	URN ₅	0,529	INS ₂	0,395	FZC ₅	0,335
ILT ₇	0,683	INS ₉	0,588	URN ₃	0,513	SRC ₃	0,390	FZC ₈	0,310
ILT ₃	0,681	INS ₅	0,579	FYT ₂	0,505	INS ₄	0,388	FZC ₃	0,298
URN ₂	0,652	FYT ₉	0,578	YER ₁	0,470	FZC ₂	0,385	FZC ₄	0,151

Kuramsal çerçevede pazarlama iletişimi boyutundaki 6 değişkenin tamamı ile insanlar ve ürün boyutundan 5'er değişken, yer ve fiyat boyutundan 3'er değişken ve fiziksel çevre boyutundan 1 değişken pazarlama karmasını yüksek düzeyde açıklarken süreç boyutundaki 3 değişkenin tamamı, fiziksel çevre boyutundan 6 değişken, yer boyutundan 3 değişken, ürün ve insanlar boyutundan 2'sher değişken ve fiyat boyutundan 1 değişken pazarlama karmasını orta düzeyde açıklamaktadır. Bu değişkenlerden "Reklam, halkla ilişkiler, kişisel satış, satış tutundurma ve doğrudan pazarlama için birbiriyle uyumlu hedefler belirlenmesi" (ILT₁=0,770) ve "Pazarlama iletişimi faaliyetlerinin etkinliğinin ölçülmesi" (ILT₈=0,712), bütünlük pazarlama iletişiminin pazarlama karması üzerinde yüksek düzeyde etkili olduğunu göstermektedir. Kuramsal yapıda yine pazarlama iletişimi boyutunun öğeleri olan, "Rakiplerin pazarlama iletişimi faaliyetlerinin takip edilmesi" (ILT₇=0,683), "Hedef pazarlara göre farklı pazarlama iletişimi bileşenlerinin kullanılması" (ILT₃=0,681), "Pazarlama iletişimi faaliyetlerinde reklam ajansından yararlanılması" da (ILT₅=0,646) pazarlama karmasını yorumlamada yüksek düzeyde etkili bulunmuştur. "Başarılı çalışanların ödüllendirilmesi" (INS₆=0,714) ve "Çalışanlara misafirlerin problemlerini anında çözebilecek yetkiler verilmesi" (INS₇=0,707), çalışanların takdir edilmesinin ve güçlendirilmesinin, pazarlama karmasını açıklamada üst sıralarda yer aldığı işaret etmektedir. "Bilgilendirme, rezervasyon ve ödeme amacıyla etkin olarak kullanılan bir web sitesine sahip olunması" (YER₇=0,688) ise kuramsal açıdan yer veya dağıtım boyutunda yer almasına rağmen doğrudan pazarlama aracı olarak da kullanılabilir bir web sitesine sahip olmanın pazarlama karması üzerinde yüksek düzeyde etkisinin olduğunu göstermektedir. Yine dağıtım boyutunda yer alan "Aracılarla olan iş birliğinin düzenli olarak değerlendirilmesi" (YER₅=0,631) değişkeni de pazarlama karması üzerinde yüksek düzeyde etkili bulunmuştur. "Rakiplerden daha kaliteli hizmetler sunulması" (URN₂=0,652) ve "Tesisleri rakiplerden farklılaştıran ilave hizmetler sunulması" (URN₁=0,628), ürün farklılaştırmanın pazarlama karmasını yüksek düzeyde etkilediğini göstermektedir. Faktör yükü en düşük gözlenen değişkenler ise kuramsal yapıda fiziksel çevre boyutunda yer alan maddelerden oluşmuştur. "İç mekânlardaki yönlendirme işaretlerinin misafirler için yeterli olması" (FZC₄=0,151), "Hizmet birimlerinin misafirlerin kolayca erişebileceği konumda olması" (FZC₃=0,298), "Web sitesi tasarımının misafirlere kullanım kolaylığı sağlaması" (FZC₈=0,310), "Ortak kullanım alanlarında yeterli alan/koltuk/şezlong vb. bulunması" (FZC₅=0,335), genel anlamda misafirlerin konaklama tesislerinin hizmetlerine erişim kolaylığı sağlamaya ilgili olup pazarlama karması üzerindeki etkileri diğer değişkenlere göre daha düşük oranda kalmıştır.

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Konaklama işletmeleri için pazarlama karması ölçeği geliştirmeyi amaçlayan araştırmada öncelikle literatür taranarak madde havuzu oluşturulmuş ve toplanan maddeler kuramsal çerçeveye uygun şekilde 7 boyutta gruplandırılarak taslak ölçek hazırlanmıştır. Taslak ölçeğin kapsam (içerik) geçerliliği akademisyenlerden oluşan uzman grubunun görüşlerine başvurularak Lawshe Tekniğiyle test edilmiş ve 5'li Likert tarzında pilot

uygulaması yapılabilecek bir ölçek oluşturulmuştur. 220 konaklama tesisinin katılımıyla pilot uygulaması yapılan ölçeğin yapı geçerliliği AFA ile incelenmiş ve maddelerin kuramsal çerçevede kabul edildiği gibi 7 faktör (boyut) altında değil tek faktör altında toplandığı bulunmuştur. Ölçek, tek boyutlu olmasına rağmen, kuramsal çerçevedeki hizmet pazarlama karmasının her boyutundan maddeleri (bileşenleri) içermiş fakat maddelerin faktör yük değerleri gruplandırma yapılamayacak derecede değişkenlik göstermiştir. Ölçeğin güvenilirliği Cronbach α analiziyle incelenmiş ve güvenilirlik derecesi yüksek ($\alpha=0,972$) bulunmuştur. DFA için 204 konaklama tesisinden tekrar veri toplanmış ve uç değerler çıkarılarak çoklu normallik sağlanmıştır. Faktör yükü anlamlı olmayan değişkenlerin dışarda bırakılması ve uygun değişkenlerin hata terimleri arasında kovaryanslar oluşturulmasıyla yapılan DFA'lar sonucunda yeterli uyum değerlerine ulaşılmıştır. Sonuç olarak modelin toplanan veriye yeterli uyumu sağladığı ve AFA ile oluşan tek boyutlu ölçeğin DFA ile de teyit edildiği tespit edilerek, konaklama işletmelerinde pazarlama karmasıyla ilgili verilerin toplanmasında ve yöneticilerin pazarlama karması algılarının ölçülmesinde kullanılabilecek bir ölçek elde edilmiştir. DFA sonucunda faktör yükü en düşük çıkan maddeler çoğunlukla kuramsal çerçevedeki fiziksel çevre boyutunda yer alırken, pazarlama iletişimi boyutunda yer alan maddelerin faktör yükleri genellikle yüksek çıkmıştır.

Kurnaz (2010), İlker (2012), Çalık (2015) ve Aykan'ın (2019) araştırmalarının ürün boyutunda hizmetlerin belirlenme yöntemi olarak "misafir talepleri/önerileri", "geçmiş tecrübeler" ve "pazar araştırmaları" ön plana çıkarken araştırmaların hiçbirinde çalışanların deneyimlerinden yararlanıldığına dair bir ifade bulunmamaktadır. "Geçmiş tecrübeler" ve "pazar araştırmaları" ifadelerinden bu yöntemlerin çalışanları kapsayıp kapsamadığı anlaşılammaktadır. Bu çalışmada yapılan DFA'da ise "Yeni hizmet geliştirmede çalışanların deneyimlerinden yararlanılması (URN₆)" maddesinin faktör yükü 0,594, "Yeni hizmet geliştirmede misafirlerin önerilerinden yararlanılması (URN₅)" maddesinin faktör yükü 0,529 çıkmıştır. Çalışanlar hizmet geliştirilmesinde edindikleri bilgi, deneyim ve düşüncelerinden yararlanılması gereken en önemli içsel kaynaklardan biridir. Çalışanların hizmetin geliştirilmesine dâhil edilmesi hizmetlerin sahiplenilmesini sağlamanın yanında çalışmadan duyulan memnuniyeti artırarak işe bağlılığı olumlu yönde etkileyebilir ve işten ayrılma oranlarını azaltabilir. Bu durum iş gücü verimliliğinin artmasını da sağlayabilir. Çalışanların hizmetlerin oluşturulmasında yer alması, bu hizmetlerin misafirlere daha bilinçli olarak sunulmasına ve dolayısıyla misafir memnuniyetinin sağlanmasına da katkı sağlayacaktır. Misafir memnuniyeti, misafir bağlılığına yol açarak satış ve pazarlama giderlerini düşürmekte dolayısıyla satış kârlılığını artırarak finansal verimliliği olumlu yönde etkilemektedir.

Kurnaz (2010: 91) araştırmasında hizmet farklılaştırmanın daha çok "lokasyon", "hizmet anlayışı" ve "personel" temelinde yapıldığını belirlemiştir. Diğer araştırmalarda hizmet farklılaştırmayla ilgili veri toplanmamıştır. Bu çalışmada ise "Tesis rakiplerden farklılaştıran ilave hizmetler sunulması (URN₁)" değişkeninin faktör yükü 0,628 olarak hesaplanmıştır. Konaklama işletmeleri hedef misafir kitlelerinin zihninde rakiplerinden farklı bir imaj oluşturabilmek için ürünlerini farklılaştırmalı ve bunu diğer pazarlama karması bileşenleriyle desteklemelidir. Ürün farklılaştırma, işletmenin konumlandırılması yoluyla rekabet üstünlüğü de sağlayabilir. Rekabet üstünlüğü ise satış miktarının artırılmasında veya daha yüksek birim satış fiyatı uygulayarak satışların kârlılığında artışlar sağlayabilmektedir.

Fiyat boyutunda İlker (2012: 220), Çalık (2015: 77) ve Aykan'ın (2019: 128) çalışmalarında fiyatın belirlenmesinde göz önüne alınan en önemli hususun "hizmet kalitesi" olduğu ön plana çıkarken "müşterilerin fiyat duyarlılığı" daha alt sıralarda yer almıştır. Kurnaz'ın (2010: 92) araştırmasında ise hizmet kalitesi ile müşteri duyarlılığı yer almamıştır. Bu çalışmada yapılan DFA'da ise "Fiyatları belirlemeden önce misafirlerin fiyat duyarlılığının ölçülmesi (FYT₄)" maddesinin faktör yükü 0,564 iken "Fiyatların hizmetlerin kalitesine göre belirlenmesi (FYT₂)" maddesinin faktör yükü 0,505 olarak hesaplanmıştır. İncelenen araştırmalarda fiyatlar belirlenirken müşterilerin fiyat duyarlılığının daha az oranda dikkate alınması, araştırmaların gerçekleştirildiği özel belgeli ve termal otel gibi konaklama işletmelerine yönelik talebin fiyat esnekliğinin düşük olduğunu göstermektedir. Araştırmalarda fiyat farklılaştırmanın daha çok "mevsime" ve "müşteri sayısına" göre yapıldığı görülmektedir. Bu çalışmada ise fiyat farklılaştırılması kapsamında değerlendirilebilecek üç maddenin AFA sonucundaki faktör yük değerleri, kesim noktası olan 0,40'ın altında kalmış ve bu maddeler ölçekten çıkarılmıştır. "Fiyatlarda piyasa şartlarına göre indirimler

yapılması ($FYT_5=0,284$), “Farklı misafir grupları arasında fiyat farklılaşmasına gidilmesi ($FYT_6=0,397$)”, “Yüksek sezonlarda hizmetlerin en yüksek fiyatlardan satılması ($FYT_8=0,344$)” maddelerinin ölçeğe katkısı düşük bulunmuştur. Bu maddeler ölçeği açıklamada yetersiz kalmıştır. “Fiyatları belirlemeden önce misafirlerin fiyat duyarlılığının ölçülmesi ($FYT_{4=0,564}$)” misafirler tarafından satın alınabilecek hizmetlerin oluşturulmasına yardımcı olacak ve böylelikle misafirlerin kabul edilemez buldukları fiyatların neden olacağı olası satış kayıplarını önleyerek kaynakların verimli kullanılmasına katkı sağlayacaktır. “Fiyatların hizmetlerin kalitesine göre belirlenmesi ($FYT_2=0,505$)” ise fiyat ve kalite algılaması arasında bir denge kurarak işletmenin imajını korumasına yardımcı olacak ve imajının oluşturulması için katlanılması gereken pazarlama iletişimi masrafları üzerinde azaltıcı bir etki oluşturacaktır.

Dağıtım boyutunda İlker (2012: 227-229) en çok seyahat acentalarının kullanıldığını, internetin ise en az kullanılan araç olduğunu belirlemiştir. Diğer araştırmalarda ise internet, elektronik kanallar ve web siteleri en çok kullanılan dağıtım araçları arasında yer almıştır. Bu çalışmada DFA sonucunda “Bilgilendirme, rezervasyon ve ödeme amacıyla etkin olarak kullanılan bir web sitesine sahip olunması (YER_7)” maddesinin faktör yükü 0,668 ve “Elektronik Dağıtım Kanallarının etkin olarak kullanılması (YER_8)” maddesinin faktör yükü 0,462 olarak hesaplanmıştır. Bu sonuçlar diğer üç araştırma sonucu ile tutarlıdır. Konaklama işletmelerinin dağıtım kanallarında web sitelerini ve elektronik dağıtım kanallarını tercih etmeleri hem diğer araçlara ödedikleri komisyonlardan kurtularak girdi verimliliğine hem de misafirleriyle doğrudan etkileşim kurarak faaliyetlerinin etkinliğine fayda sağlamaktadır.

Pazarlama iletişimi boyutunda tüm araştırmalarda en çok kullanılan bileşenler kişisel satış, halkla ilişkiler ve doğrudan pazarlama olarak ön plana çıkmıştır. Bu çalışmada ise kullanılan pazarlama karması bileşenlerine ölçekte yer verilmemiş onun yerine “Hedef pazarlara göre farklı pazarlama iletişimi bileşenlerinin kullanılması (ILT_3)” maddesine yer verilmiş ve DFA sonucunda faktör yükü 0,681 olarak hesaplanmıştır. Bu sonuçtan hedef pazarların özellikleri ve iletilmek istenen mesajlara göre farklı pazarlama iletişimi bileşenlerinin kullanılabilirliği ortaya çıkmaktadır. Hedef pazarlara göre farklı pazarlama iletişimi bileşenlerinin kullanılması kısa vadede daha maliyetli olmakla birlikte bu pazarlardaki potansiyel misafirleri tüketiciye dönüştürme etkisi daha yüksektir. Bu bakımdan kısa vadede girdi verimliliğini olumsuz etkileyebilirken uzun vadede finansal verimliliği artırabilmektedir. İlker (2012: 236-237) ve Aykan (2019: 140) konaklama işletmelerinin tutundurma faaliyetlerini en çok kendi personeliyle yürüttüğünü, pazarlama, danışmanlık firmaları ve reklam ajanslarından faydalanmanın düşük seviyede olduğunu belirtmiştir. Bu çalışmada “Pazarlama iletişimi faaliyetlerinde reklam ajansından yararlanılması (ILT_5)” maddesinin DFA sonucunda faktör yükü 0,646 çıkmıştır. İlker (2012: 183-286) ve Aykan (2019: 104-154) araştırmalarını termal otellerde yapmış ve İlker (2012: 276) bu otellerin tercih edilme nedeninin öncelikle sağlık ve tedavi olduğunu belirtmiştir. Termal otellerde pazarlama, danışmanlık firmaları ve reklam ajanslarından faydalanmanın düşük seviyede olması bu otellerin sağlık ve tedavi amaçlı niş pazar bölümüne hitap etmelerinden kaynaklanabilir. Pazarlama iletişimi faaliyetlerinde reklam ajansından yararlanılması da profesyonel bir destek alındığı için kısa vadede pazarlama iletişiminin maliyetini artırarak girdi verimliliğini olumsuz etkilerken, ajanstan alınan profesyonel hizmet uzun vadede finansal verimliliği artırabilmektedir. Araştırmaların hepsinde tutundurma faaliyetlerinin yöneldiği hedef kitle olarak mevcut müşteriler, potansiyel müşteriler ve seyahat acentaları/tur operatörleri ilk sıraları almıştır. Bu çalışmada ise “Pazarlama iletişimi faaliyetlerimizi aracı kuruluşlar (seyahat acenteleri/tur operatörleri vb.) üzerinde yoğunlaştırıyoruz (ILT_4)” maddesinin AFA sonucundaki faktör yükü 0,348 olarak hesaplanmıştır. Bu değer kesim noktası olan 0,40’ın altında kaldığından madde ölçekten çıkarılmıştır. Pazarlama iletişimi faaliyetlerinin mevcut müşteriler üzerinde yoğunlaşması misafir bağlılığını sağlayarak konaklama işletmesinin kârlılığını olumlu yönde etkileyebilmektedir. Yeni misafirler kazanmak için pazarlama iletişiminin potansiyel misafirlere yoğunlaşması gereklidir. Ancak bu yöntem daha pahalıdır ve kısa vadede pazarlama maliyetlerini artırarak girdi verimliliğini düşürmektedir. Pazarlama iletişiminin gerek mevcut misafirlere gerekse potansiyel misafirlere yönelmesi araştırmaya katılan konaklama işletmelerinin öncelikle çekme stratejisi uyguladıklarını göstermektedir.

Pazarlamayla ilgili diğer konularda olduğu gibi pazarlama karmasıyla ilgili sağlıklı kararların alınabilmesi de elde edilen verilerin güvenilir olmasına bağlıdır. Yapılan analizler ölçeğin pazarlama karması kararlarının

değerlendirilmesinde kullanılacak geçerli ve güvenilir bir veri toplama aracı olduğunu göstermiştir. Ölçek yöneticilerin pazarlama karmalarının hangi bileşenlerini daha önemli olarak algıladıklarını ortaya çıkarmak ve hangi bileşenlere daha fazla kaynak ayırmaları gerektiği konusunda ihtiyaç duyulan verilerin toplanması amacıyla kullanılabilir. Toplanan bu veriler sayesinde pazarlama girdi ve çıktıları üzerinde etkili olan bileşenler belirlenerek işletme kaynakları bunların verimliliğini artıracak şekilde tahsis edilebilir.

Ölçek, konaklama sektörüne yatırım yapmak isteyen yatırımcılara yol gösterici olabilir. Ölçekle toplanan veriler yatırımcıların konaklama sektöründe karşılaşabilecekleri rekabet türünü ve rekabet zorluklarına karşı hangi pazarlama karması bileşenlerini kullanılabilecekleri konusunda yatırımcılara yardımcı olabilir. Ölçekle toplanan veriler fizibilite çalışmalarında da kullanılabilir. Konaklama tesisleri yatırımın geri dönüşünün hesaplanmasını gerektirecek sermaye yoğun yatırımlardır. Konaklama işletmelerinin çalışma sermayelerinin bir bölümü pazarlama karması bileşenlerine yapılan harcamalardan, yatırım sermayelerinin önemli bir kısmı da kuruluş yeri ve fiziksel çevreyle ilgili bileşenlere yapılan harcamalardan oluşmaktadır. Yatırımcılar ölçekle toplanan bilgileri hangi pazarlama karması bileşeninin ne kadar kaynak tahsisi gerektirdiğinin hesaplanmasında kullanabilir. Turizm yatırımlarının büyük bir bölümü konaklama işletmelerinden oluşmaktadır. Turizm politika ve stratejilerinin oluşturulmasında konaklama tesisi yöneticilerinin pazarlama karması bileşenleriyle ilgili düşüncelerinin dikkate alınması bu politika ve stratejilerin başarıya ulaşmasında etkili olabilecektir. Ölçekle toplanan veriler başta Kültür ve Turizm Bakanlığı olmak üzere meslek kuruluşları ve yerel yönetimlerin yapacakları özellikle Güçlü, Zayıf, Fırsat ve Tehdit (GZTF) analizlerinde de kullanılabilir.

Konaklama işletmeleri yöneticileri misafirler üzerinde kalıcı etkilere sahip olmak için iletişim faaliyetlerini bütünsel pazarlama iletişimi çerçevesinde ele almalı ve diğer pazarlama karması öğeleriyle desteklemelidir. Bunun için işletmedeki tüm bölümlerin tam bir eş güdümü sağlanmalı ve pazarlama faaliyetleri herkesin ortak görev ve sorumluluğu haline getirilmelidir. Pazarlama iletişimi etkinliği ve verimliliğinin ölçülmesi için ölçülebilir amaçlar belirlenmeli ve hedef kitlenin mesajı hatırlayıp hatırlamadığı ve iletişimden önce ve sonra mesajla ilgili algı, tutum ve davranışlarında ne tür değişiklikler olduğu öğrenilmeye çalışılmalıdır. İletişim faaliyetlerinin kısa vadeli etkileri ve verimliliği olarak rezervasyon sayısında ve satışlarda artış gibi ölçütler kullanılabilir. Bununla birlikte misafir bağlılığı, marka itibarı gibi uzun vadeli etkiler de ölçülmelidir. Başarılı çalışanların ödüllendirilmesi için net performans ve verimlilik hedefleri belirlenmeli ve bu hedeflerin tüm çalışanlar tarafından bilinmesi sağlanmalıdır. Ödüllerin, takdir edilme, ayın personeli seçilme gibi sürekli soyut faydalardan değil ücretli izin, yemek, tatil gönderme gibi somut ve parasal faydalardan da oluşması çalışanların verimliliğini daha fazla artıracaktır. Ödüller, hedeflenen performansın gerçekleşmesinden hemen sonra verilerek ödül ile performans arasında anlaşılır bir bağlantı oluşturulmalıdır. Ödüller çalışanların yaş, cinsiyet gibi özellikleri dikkate alınarak belirlenmeli ve çalışanlar tarafından önemsenerek nitelikte olmalıdır. Çalışanlara misafirlerin problemlerini anında çözebilecek yetkiler verilmesi misafir temaslı çalışanlar için daha uygundur. Verilen yetki ve sorumluluk birbirleriyle uyumlu olmalı ve etkin ve verimli bir şekilde kullanılabilmeleri için eğitim, donanım ve finansal kaynaklarla desteklenmelidir. Çalışanların misafirlerin problemlerini hızlı bir şekilde çözmeleri şikâyetleri önleyip, misafir memnuniyeti ve bağlılığını olumlu yönde etkileyerek, satışların ve kârlılığın artmasına yol açarak finansal verimliliğin artmasına katkı sağlayacaktır. Bunun için çalışanlara harcama yapma, yiyecek-icecek ikram etme, indirim yapma, rezerve edilenden daha üst sınıf bir odaya yerleştirme gibi yetkiler verilmelidir.

Araştırma arz yönlü olarak ele alınmış ve yalnızca yöneticilerin görüşleri üzerinden analiz yapılmıştır. Ancak yöneticilerin önem verdiği pazarlama karması bileşenleri ile misafirlerin önemli gördüğü bileşenler birbirinden farklı olabilir. Yöneticiler bu farklılıkları gidermek için misafirler açısından 7P'nin karşılığı olan 7C'yi de ölçmeli, değerlendirmeli ve gerekirse organizasyonlarını yeniden yapılandırmalıdır.

Ölçeğin kapsam (içerik) geçerliliği için yalnızca akademisyenlerden oluşan uzman grubunun görüşlerine başvurulmuştur. Konaklama işletmelerinin deneyimli pazarlama yöneticilerinin görüşlerinin alınmaması çalışmanın önemli eksikliklerinden biridir. Gelecekte yapılacak benzer çalışmalarda uzman grubu hem akademisyenlerden hem de pazarlama yöneticilerinden oluşturulmalıdır. Akademisyenler ile yöneticilerden ayrı ayrı uzman grupları oluşturularak gruplar arasında karşılaştırmalar da yapılabilir.

Örneklem hacmi pilot uygulama için yeterli olmasına rağmen DFA için biraz düşük kalmıştır. Literatürde DFA için örneklem sayısının değişken sayısının en az 5 veya 10 katı olması gerektiği önerilmektedirken bu çalışmada yaklaşık 4,13 katı olmuştur. Örneklem hacminin küçük olması başta normallik dağılımı olmak üzere uyum iyiliği değerleri üzerinde etkili olmaktadır. AFA sonucundaki değişken sayısı 48 olduğundan DFA için gerekli örneklem sayısının en az 240 ve değişken sayısının fazlalığı da dikkate alınırsa bu sayının 240'dan daha büyük olması analiz sonuçlarının daha tutarlı olmasını sağlayacaktır. Ölçek geliştirme çalışmalarında DFA için örneklem hacminin daha büyük olması gerektiği dikkate alınmalıdır.

DFA aşamasında MI ve Parameter Change değerleri yüksek hata terimleri bulunmuştur. Aralarında kovaryanslar oluşturulan bu hata terimlerinin ait olduğu maddeler aynı kavramsal yapıyı temsil etmektedir. Literatürde aynı boyutu ölçen ve aralarında yakın ilişki bulunan bu tür maddelerin yerine kapsayıcı yeni değişkenler (maddeler) oluşturularak DFA'nın tekrar uygulanmasının daha sağlıklı olacağı önerilmektedir. Bu çalışmada zaman yetersizliği ve konaklama işletmelerinin anketlere katılım isteklerinin düşüklüğünden dolayı bu gerçekleştirilememiş ve hata terimleri arasında kovaryanslar oluşturularak analizlere devam edilmiştir. Benzer çalışma yapacak araştırmacılar hata terimlerine yer verilen değişken ikililerinin yerine kullanılabilir kapsayıcı yeni değişkenler oluşturmalıdır.

KAYNAKÇA

- AKROUSH, M. N. (2011), **The 7Ps Classification of the Services Marketing Mix Revisited: An Empirical Assessment of Their Generalisability, Applicability and Effect on Performance-Evidence from Jordan's Services Organisations**, Jordan Journal of Business Administration, 7 (1), 116-147.
- AKSU, G., ESER, M. T. ve GÜZELLER, C. O. (2017), **Açımlayıcı ve Doğrulayıcı Faktör Analizi ile Yapısal Eşitlik Modeli Uygulamaları**, Detay Yayıncılık, Ankara.
- AYKAN, C. (2019), **Sağlık Turizminde Türkiye'de Termal Otellerin Pazarlama Karması Açısından Değerlendirilmesi**, Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- BITNER, M. J. (1990), **Service Encounters: The Effect of Physical Surroundings and Employee Responses**, Journal of Marketing, 54 (April), 69-82.
- BOJANIC, D. (2008), **Hospitality Marketing Mix and Service Marketing Principles**, Handbook of Hospitality Marketing Management, Butterworth-Heinemann, Oxford.
- BORDEN, N. H. (1984), **The Concept of the Marketing Mix**, Journal of Advertising Research, Classics, II (September), 7-12.
- BOWIE, D. ve BUTTLE, F. (2011), **Hospitality Marketing: Principles and Practice**, Elsevier Butterworth-Heinemann, Oxford.
- CONSTANTINIDES, E. (2006), **The Marketing Mix Revisited: Towards the 21st Century Marketing**, Journal of Marketing Management, 22, 407-438.
- COOPER, C. ve HALL, M. (2008), **Contemporary Tourism: An International Approach**, Butterworth-Heinemann, Oxford.
- ÇALIK, Ü. (2015), **Otel İşletmelerinde Pazarlama Stratejilerinin Oluşturulması ve Uygulanması Süreci: Konya Örneği**, Yüksek Lisans Tezi, KTO Karatay Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya.
- ÇOKLUK, Ö., ŞEKERCİOĞLU, G. ve BÜYÜKÖZTÜRK, Ş. (2018), **Sosyal Bilimler İçin Çok Değişkenli İstatistik: SPSS ve LISREL Uygulamaları**, Pegem Akademi Yayıncılık, Ankara.
- DILEK, S.E. ve HARMAN, S., (2018), **Hospitality Marketing: A Historical Perspective**, The Routledge Handbook of Hospitality Marketing, Routledge, New York.
- DOĞAN, V. (2018), **Pazarlama Araştırmacılarının Yapısal Eşitlik Modeli Analizi Uygulamaları: Sorunlar ve Öneriler**, Yönetim Bilimleri Dergisi, 16 (32), 201-230.
- GRÖNROOS, C. (1989), **Defining Marketing: A Market-Oriented Approach**, European Journal of Marketing, 23 (1), 52-60.
- GRÖNROOS, C. (1994), **From Marketing Mix to Relationship Marketing: Towards a Paradigm Shift in Marketing**, Management Decision, 32 (2), 4-20.
- GRÖNROOS, C. (2006), **On Defining Marketing: Finding a New Roadmap for Marketing**, Marketing Theory, 6 (4), 395-417.
- HUDSON, S. (2008), **Tourism and Hospitality Marketing: A Global Perspective**, SAGE Publications, London.
- İLKER, G. (2012), **Türkiye'de Termal Turizme Yönelik Hizmet Veren Konaklama İşletmelerinde Pazarlama Karması Elemanları: Örnek Bir Alan Araştırması**, Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya.
- KARAGÖZ, Y. (2016), **SPSS 23 ve AMOS 23 Uygulamalı İstatistiksel Analizler**, Nobel Akademik Yayıncılık, Ankara.
- KURNAZ, A. (2010), **İstanbul'da Faaliyet Gösteren Özel Belgeli Otel İşletmelerinin Pazarlama Çalışmalarına Yönelik Bir Araştırma**, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- KÜLTÜR ve TURİZM BAKANLIĞI, **Turizm Yatırım ve İşletme (Bakanlık) Belgeli Tesis İstatistikleri**, <http://yigm.kulturturizm.gov.tr/TR-201136/turizm-yatirim-ve-isletme-bakanlik-belgeli-tesis-istati-.html>, (Erişim Tarihi: 08.02.2019).
- KÜLTÜR ve TURİZM BAKANLIĞI, **Belediye Belgeli Tesis İstatistikleri**, <http://yigm.kulturturizm.gov.tr/TR-201137/belediye-belgeli-tesis-istatistikleri.html>, (Erişim Tarihi: 08.02.2019).
- MEYDAN, C. H. ve ŞEŞEN, H. (2015), **Yapısal Eşitlik Modellemesi Amos Uygulamalar**, Detay Yayıncılık, Ankara.

- MIDDLETON, V. T. ve CLARKE, J. (2001), **Marketing in Travel and Tourism**, Butterworth-Heinemann, Oxford.
- MIDDLETON, V. T., FYALL, A., MORGAN, M. ve RANCHOOD, A. (2009), **Marketing in Travel and Tourism**, Butterworth-Heinemann, Oxford.
- MILLS, P. K., CHASE, R. B. ve MARGULIES, N. (1983), **Motivating the Client/Employee System as a Service Production Strategy**, *Academy of Management Review*, 8 (2), 301-310.
- MILLS, P. K. ve MOBERG, D. J. (1982), **Perspectives on the Technology of Service Operations**, *Academy of Management Review*, 7 (3), 467-478.
- MILLS, P. K. ve MORRIS, J. H. (1986), **Clients as “Partial” Employees of Service Organizations: Role Development in Client Participation**, *Academy of Management Review*, 11 (4), 726-735.
- RAFIQ, M. ve AHMED, P. K. (1995), **Using the 7Ps as a Generic Marketing Mix: An Exploratory Survey of UK and European Marketing Academics**, *Marketing Intelligence & Planning*, 13 (9), 4-15.
- RAJU, G. P. (2009), **Tourism Marketing and Management**, Manglam Publications, Delhi.
- SÜMER, N. (2000), **Yapısal Eşitlik Modelleri: Temel Kavramlar ve Örnek Uygulamalar**, *Türk Psikoloji Yazıları*, 3 (6), 49-74.
- ÜNER, M. (2009), **Pazarlama Karması Paradigmasında Pazarlama Tanımı**, *Pi Pazarlama ve İletişim Kültürü Dergisi*, 2009/3, 3-29.
- VAN WATERSCHOOT, W. ve VAN DEN BULTE, C. (1992), **The 4P Classification of the Marketing Mix Revisited**, *Journal of Marketing*, 56 (October), 83-93.
- WIRTZ, J. ve LOVELOCK, C. (2018), **Essentials of Service Marketing**, Pearson, Harlow.
- YAŞAR, M. (2014), **İstatistiğe Yönelik Tutum Ölçeği: Geçerlilik ve Güvenirlilik Çalışması**, *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 36 (Temmuz 2014/II), 59-75.
- YEŞİLYURT, S. ve ÇAPRAZ, C. (2018), **Ölçek Geliştirme Çalışmalarında Kullanılan Kapsam Geçerliliği İçin Bir Yol Haritası**, *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20 (1), 251-264.

EK. PİLOT UYGULAMANIN PAZARLAMA KARMASI ÖLÇEĞİYLE İLGİLİ ANKET FORMU

PAZARLAMA KARMASI ÖGELERİNİZ					
Lütfen durumunuza en uygun olan seçeneği "X" şeklinde işaretleyiniz.					
1=Kesinlikle Katılmıyorum, 2=Katılmıyorum, 3=Kısmen Katılıyorum Kısmen Katılmıyorum, 4=Katılıyorum 5=Kesinlikle Katılıyorum					
ÜRÜN					
1. (URN ₁) Tesisimizi rakiplerimizden farklılaştıran ilave hizmetler sunuyoruz.	1	2	3	4	5
2. (URN ₂) Rakiplerimizden daha kaliteli hizmetler sunuyoruz.	1	2	3	4	5
3. (URN ₃) Hizmetlerimizi misafirlerimizin isteğine göre kişiselleştiriyoruz.	1	2	3	4	5
4. (URN ₄) Farklı hizmetlerimizi bir araya getirip paket ürün oluşturuyoruz.	1	2	3	4	5
5. (URN ₅) Yeni hizmet geliştirmede misafirlerimizin önerilerinden yararlanıyoruz.	1	2	3	4	5
6. (URN ₆) Yeni hizmet geliştirmede çalışanlarımızın deneyimlerinden yararlanıyoruz.	1	2	3	4	5
7. (URN ₇) Hizmetlerimizde düzenli iyileştirmeler yapıyoruz.	1	2	3	4	5
FİYAT					
1. (FYT ₁) Fiyatlarımızı önceden tespit edilmiş bir getiriye göre belirliyoruz.	1	2	3	4	5
2. (FYT ₂) Fiyatlarımızı hizmetlerimizin kalitesine göre belirliyoruz.	1	2	3	4	5
3. (FYT ₃) Fiyatlarımızı belirlerken rakiplerimizin fiyatlarını gözetiyoruz.	1	2	3	4	5
4. (FYT ₄) Fiyatlarımızı belirlemeden önce misafirlerimizin fiyat duyarlılığını ölçüyoruz.	1	2	3	4	5
5. (FYT ₅) Fiyatlarımızda piyasa şartlarına göre indirimler yapıyoruz.	1	2	3	4	5
6. (FYT ₆) Farklı misafir grupları arasında fiyat farklılaşmasına gidiyoruz.	1	2	3	4	5
7. (FYT ₇) Misafirlerimize ödeme seçenekleri (peşin, taksit vb.) sunuyoruz.	1	2	3	4	5
8. (FYT ₈) Yüksek sezonlarda hizmetlerimizi en yüksek fiyatlardan satıyoruz.	1	2	3	4	5
9. (FYT ₉) Yeni geliştirdiğimiz hizmetlerimize yüksek fiyatlar uyguluyoruz.	1	2	3	4	5
YER (DAĞITIM)					
1. (YER ₁) Misafirlere çekici gelen bir destinasyonda bulunuyoruz.	1	2	3	4	5
2. (YER ₂) Tesisimizin kuruluş yeri (konumu) rakiplerimize göre avantaj sağlamaktadır.	1	2	3	4	5
3. (YER ₃) Toplam rezervasyonlarımızın içinde araçların (seyahat acenteleri/tur operatörleri vb.) payı daha büyüktür.	1	2	3	4	5
4. (YER ₄) Hedef pazarlara göre farklı araçlar kullanıyoruz.	1	2	3	4	5
5. (YER ₅) Araçlarla olan iş birliğimizi düzenli olarak değerlendiriyoruz.	1	2	3	4	5
6. (YER ₆) Elektronik Dağıtım Kanallarını etkin olarak kullanıyoruz.	1	2	3	4	5
7. (YER ₇) Bilgilendirme, rezervasyon ve ödeme amacıyla etkin olarak kullandığımız bir web sitesine sahibiz.	1	2	3	4	5
PAZARLAMA İLETİŞİMİ					
1. (ILT ₁) Reklam, halkla ilişkiler, kişisel satış, satış tutundurma ve doğrudan pazarlama için birbiriyle uyumlu hedefler belirliyoruz.	1	2	3	4	5
2. (ILT ₂) Mesajlarımızın iletilmesinde kitle iletişim araçlarının (gazete, dergi, radyo, TV vb.) payı daha büyüktür.	1	2	3	4	5

3. (ILT ₃) Hedef pazarlara göre farklı pazarlama iletişimi bileşenlerini kullanıyoruz.	1	2	3	4	5
4. (ILT ₄) Pazarlama iletişimi faaliyetlerimizi aracı kuruluşlar (seyahat acenteleri/tur operatörleri vb.) üzerinde yoğunlaştırıyoruz.	1	2	3	4	5
5. (ILT ₅) Pazarlama iletişimi faaliyetlerimizde reklam ajansından yararlanıyoruz.	1	2	3	4	5
6. (ILT ₆) Tesisimizin fiziksel ortamını iletişim aracı olarak kullanıyoruz.	1	2	3	4	5
7. (ILT ₇) Rakiplerimizin pazarlama iletişimi faaliyetlerini takip ediyoruz.	1	2	3	4	5
8. (ILT ₈) Pazarlama iletişimi faaliyetlerimizin etkinliğini ölçüyoruz.	1	2	3	4	5
FİZİKSEL ÇEVRE					
1. (FZC ₁) Tesisimizin dış görünümü rakiplerimizinkinden daha çekicidir.	1	2	3	4	5
2. (FZC ₂) İç mekânlarımızın konforu (ısı, ışık, müzik, renk, koku, vb.) rakiplerimizinkinden daha iyidir.	1	2	3	4	5
3. (FZC ₃) Hizmet birimlerimiz misafirlerimizin kolayca erişebileceği konumdadır.	1	2	3	4	5
4. (FZC ₄) İç mekânlarımızdaki yönlendirme işaretleri misafirlerimiz için yeterlidir.	1	2	3	4	5
5. (FZC ₅) Ortak kullanım alanlarımızda yeterli alan/koltuk/şezlong vb. bulunmaktadır.	1	2	3	4	5
6. (FZC ₆) İç mekânlarımızın dekoru misafirlerimizin zevklerine uygundur.	1	2	3	4	5
7. (FZC ₇) Misafir temaslı çalışanlarımızın kıyafetleri tesisimizin imajıyla uyumludur.	1	2	3	4	5
8. (FZC ₈) Web sitemizin tasarımı misafirlerimize kullanım kolaylığı sağlamaktadır.	1	2	3	4	5
SÜREÇ					
1. (SRC ₁) Hizmetlerimizi tasarlamadan önce misafirlerimizin istek ve ihtiyaçlarını belirleriz.	1	2	3	4	5
2. (SRC ₂) Hizmetlerimizi tasarlamak için bir akış çizelgesi/hizmet plânlaması kullanırız.	1	2	3	4	5
3. (SRC ₃) Hizmetlerimizin oluşturulmasında teknolojiyi etkin olarak kullanırız.	1	2	3	4	5
4. (SRC ₄) Misafirlerimizi hizmet sürecine olabildiğince dâhil ederiz.	1	2	3	4	5
5. (SRC ₅) Çalışanlarımızı hizmet sürecine olabildiğince dâhil ederiz.	1	2	3	4	5
6. (SRC ₆) Misafirlerimiz hizmet sürecine ne zaman ve nasıl katılacaklarını kolaylıkla bilirler.	1	2	3	4	5
7. (SRC ₇) Misafirlerimizin kalite beklentilerini hizmet sürecinin her aşamasında karşılarız.	1	2	3	4	5
8. (SRC ₈) Sahne arkası hizmetlerimiz (rezervasyon, mutfak, vb.) ile sahne önü hizmetlerimiz (resepsiyon, restoran, vb.) birbirlerini etkin bir şekilde tamamlar.	1	2	3	4	5
İNSANLAR					
1. (INS ₁) Misafirlerimizin hizmet alımı çalışanlarımız tarafından yönlendirilir.	1	2	3	4	5
2. (INS ₂) Misafirlerimiz birbirlerine karşı rahatsız edici değildir.	1	2	3	4	5
3. (INS ₃) Misafirlerimizin şikâyetlerini işletmede iken yapmalarını teşvik ederiz.	1	2	3	4	5
4. (INS ₄) Çalışanlarımıza düzenli hizmet içi eğitim uygularız.	1	2	3	4	5
5. (INS ₅) Misafir temaslı çalışanlarımızı iletişim konusunda özel olarak eğitiriz.	1	2	3	4	5
6. (INS ₆) Başarılı çalışanlarımızı ödüllendiririz.	1	2	3	4	5
7. (INS ₇) Çalışanlarımıza misafirlerin problemlerini anında çözebilecek yetkiler veririz.	1	2	3	4	5
8. (INS ₈) Çalışanlarımızın işten ayrılma oranı düşüktür.	1	2	3	4	5
9. (INS ₉) Çalışanlarımız rekabet avantajı sağlamada en önemli kaynaklarımızdan biridir.	1	2	3	4	5

TÜRKİYE’NİN SANAYİ ÜRETİMİ İLE DIŞ TİCARETİ ARASINDAKİ İLİŞKİ: 2001-2009 DÖNEMİ İÇİN DEĞERLENDİRMELER

Ülkü ÖZBAY¹

ÖZET

Amaç: Dış ticaret, ülkelerin kaynaklarını daha verimli kullanmalarına olanak tanımaktadır. Bazı ülkeler aynı malı daha verimli, daha hızlı, daha düşük maliyetle üretebilmekte ve dış ticarete rekabet avantajı elde edebilmektedir. Dolayısıyla ülkelerin ekonomik performanslarının ölçülmesinde dış ticaret ve üretim ilişkisi önem arz etmektedir. Bu bağlamda çalışma, 2001:12-2019:05 dönemi Türkiye’de sanayi üretim endeksi ile dış ticaret arasındaki ilişkiyi araştırmayı hedeflemektedir.

Yöntem: Çalışmada Türkiye’de 2001:12-2019:05 dönemi sanayi üretimi ile dış ticaret arasındaki ilişki Vektör Otoregresif Model (VAR) analizi ile incelenmiştir. Türkiye’de sanayi üretim endeksi ile dış ticaret ilişkisinin yönünü belirlemek ve değişkenler arasındaki nedensellik ilişkisini analiz etmek amacıyla Granger Nedensellik Testi, Etki-Tepki ve Varyans Ayrıştırma Analizi kullanılmıştır.

Bulgular: Türkiye’de sanayi üretim endeksi ile dış ticaret arasında anlamlı ve önemli ilişki tespit edilmiştir. Analizler sonucunda sanayi üretim endeksi ile ithalat arasında çift yönlü nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir. Ayrıca sanayi üretim endeksinden dış ticaret hacmine doğru ve dış ticaret dengesinden sanayi üretim endeksine doğru tek yönlü nedensellik söz konusudur.

Özgünlük: Türkiye’de sanayi üretimi ve dış ticaret dengesi konusunda çalışan karar vericilere destek olacak bir uygulamadır. Ayrıca, dış ticaret dengesi, dış ticaret hacmi, ihracat, ithalat ve uluslararası rezervler değişkenleri ile sanayi üretim endeksi arasındaki ilişkinin tek bir çalışmada yer alması literatüre katkı sağlayacaktır.

Anahtar Kelimeler: Sınai Üretim, Sanayi Üretim Endeksi, Dış Ticaret, Granger Nedensellik Testi, Vektör Otoregresif Model.

JEL Kodları: C32, D24, E23, F1, L9.

THE RELATIONSHIP between TURKEY’S INDUSTRIAL PRODUCTION and FOREIGN TRADE: EVALUATIONS for the PERIOD 2001-2009

ABSTRACT

Purpose: Foreign trade enables countries to use their resources more efficiently. Some countries can produce the same good more efficiently, faster and at lower cost, thus gaining a competitive advantage in foreign trade. Therefore, the relationship between foreign trade and production is important in measuring the economic performance of countries. In this context, the study aimed to investigate the relationship between the industrial production index and foreign trade in Turkey for the period 2001:12-2019:05.

Methodology: In this study, the relationship between industrial production and foreign trade in Turkey for the period 2001:12-2019:05 is examined by Vector Autoregressive Model (VAR) analysis. Granger Causality Test, Impact-Response and Variance Separation Analysis are conducted to determine the direction of the relationship and to analyses the causality relationship between the variables.

Findings: The significant and important relationship between foreign trade and industrial production index in Turkey is observed. As a result of the analyses, a two-way causality relationship is determined between the industrial production index and imports. In addition, there is one-way causality from the industrial production index towards the volume of foreign trade and from the balance of foreign trade towards the Industrial Production Index.

Originality: This study will support decision makers working on industrial production and foreign trade balance in Turkey. In addition, the inclusion of the relationship between the foreign trade balance, foreign trade volume, exports, imports and international reserves variables and the industrial production index in a single study will contribute to the literature.

Keywords: Industrial Production, Industrial Production Index, Foreign Trade, Granger Causality Test, Vector Autoregressive Model.

JEL Codes: C32, D24, E23, F1, L9.

¹ Dr. Öğr. Üyesi, İstanbul Arel Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İşletme Bölümü, ulkubildirici@arel.edu.tr, ORCID: 0000-0003-0183-1247

1. GİRİŞ

İktisat, doğada sınırlı olan kıt kaynakların, sınırsız insan ihtiyaçlarına uygun bir şekilde tahsis edilmesi ile ilgilenmektedir. Uluslararası ticaret ise ekonomik kaynakların ülkeler arasında etkin ve verimli tahsisini konu almaktadır. Söz konusu tahsis serbest piyasa kavramı altında uluslararası ticaret yoluyla dünya pazarlarında yapılmaktadır. Serbest piyasa anlayışını benimseyen ulusal ekonomilerin küresel ekonomik sisteme entegrasyonunun, ülkelerin rekabet güçleri üzerinde kalıcı değişiklikleri oluşturduğu ve ülkeler arası ticarete kayda değer büyüme sağladığı bir gerçektir.

Bu durum Türkiye özelinde değerlendirildiğinde, 24 Ocak 1980 kararlarının küresel ekonomik sisteme entegre olma yolunda bir kırılma noktası olduğu söylenebilir. 24 Ocak kararları ile Türkiye ekonomisinde köklü dönüşüm amaçlanmış ve ihracata ağırlık veren bir sanayileşme modeli benimsenmiştir (Karluk, 1997: 145-146). 24 Ocak kararları ile dış dünyaya kapılarını açan Türkiye ithal ikameci sanayileşme anlayışını bir kenara bırakarak ihracata yönelik sanayileşme politikasını izlemiştir. 24 Ocak kararlarıyla hedeflenen, Türkiye'nin artan ihracat gelirleriyle ülke sanayileşme hacminin ve buna paralel olarak ekonomik performansının artırılmasıdır. Öztürk ve Özyakışır'a (2005) göre, böyle bir sanayileşme stratejisiyle ülkenin ihracat gelirleri artacak ve bu artış sayesinde elde edilen gelirler, ülkenin sanayileşmesine dolayısıyla gelişmiş ülkelerin ekonomik gelişmişlik düzeylerine ulaşmayı sağlayacaktır. Bu dönemde uygulamaya konulan yeni teşvikler ile ihracat ürünlerinin dış piyasalarda rekabet gücü kazandırılması ve ihraç ürünleri içerisinde sanayi ürünlerinin ağırlığının artırılması amaçlanmıştır (Parasız, 2004: 288). Dış ticarete liberal politikalar benimseyen ülkelerin çoğunda sanayi üretimi ihracatında önemli artışlar olmuştur (Önder ve Hatırlı, 2014). Literatürde, sanayi üretimi ve dış ticaret arasındaki ilişkiyi araştıran birçok bilimsel çalışma yapılmıştır (Chow, 1987; Kunst ve Marin, 1989).

Ekonomik performansın analizi ülkelerin ekonomi politikaları oluşturma sürecinde en önemli aşamalarından biridir. Bu bağlamda, ekonomik verimlilik, ülkelerin ekonomik performans analizlerinde odaklanılan alanlardan biri olarak öne çıkmaktadır. Sanayilerin gelişmesi, ekonomik verimlilik artışına önemli katkı sağlamaktadır. Sanayilerin gelişmesi, bir ekonomideki endüstrilerin kurulması ve büyümesini ifade eder. Bir ekonomi sanayileştiğinde büyümeyi sürdürürken artan bir yaşam standardı, iş büyümesi, daha fazla üretkenlik ve verimlilik sağlar.

Sanayi üretimi endeksi, ekonominin farklı sanayi gruplarındaki büyüme oranlarını öngörülen bir süre içinde gösteren bir endekstir. Bu bağlamda sanayi üretimi endeksi, bir ekonomideki üretim hacmindeki değişikliklerin ölçülmesi ve fiyat değişikliklerinden etkilenmemesi yönünden ekonomi politikası oluşturmada tercih edilen temel göstergelerdendir. Sanayi sektörü toplam üretimin sadece bir kısmını oluşturmaya rağmen, tüketici talebine ve faiz oranlarına duyarlılığı nedeniyle ekonomik performansın da öncü göstergeleri arasında kabul edilmektedir. Ayrıca, sanayi üretimindeki hareketleri ölçmenin yanı sıra ekonomideki yapısal gelişmeleri de vurgulamaktadır.

Bu çalışmadaki amaç, Türkiye'de sanayi üretiminin zaman içerisindeki seyrinin dış ticaret ile ilişkisini gözler önüne sermektir. Ayrıca, iç ve dış kaynakların sanayi büyümesine olan etkilerini değerlendirebilmektir. Böylece Türkiye'nin dış ticaret yapısının sanayi üretimi üzerindeki etkisi değerlendirilmektedir. Aynı şekilde, sanayi üretimindeki değişimin dış ticaret yapısına etkisi analiz edilebilmektedir. Sanayi üretim endeksi ile dış ticaret verilerinin yansıttığı ekonomideki değişimi ve etkileşimi takip etmek, bunun analizini yapmak, bu konudaki karar organlarının ve bilim insanlarının konuya ilişkin ihtiyaçlarına cevap verebilecektir. Bu bağlamda çalışma 2001:12-2019:05 dönemi Türkiye'de sanayi üretim endeksi ile dış ticaret arasındaki ilişkiyi araştırmayı hedeflemiştir.

Dış ticaret dengesi, dış ticaret hacmi, ihracat, ithalat ve uluslararası rezervler değişkenleri ile sanayi üretim endeksi arasındaki ilişkinin ilk defa tek bir çalışmada yer alması ile literatüre katkı sağlayacaktır. Bu katkı, özellikle Türkiye gibi gelişmekte olan ülkeler için sanayi üretimi ve dış ticaret dengesi konusunda çalışan karar vericiler açısından önem kazanmaktadır.

Çalışmada öncelikle konuyla ilişkili ampirik çalışmalardan oluşan özet literatüre yer verilmiştir. Daha sonra değişkenlerin durağanlıklarını incelemek amacıyla birim kök testi uygulanmıştır. VAR modeli yardımıyla, optimal gecikme uzunluğu belirlenen değişkenler arasındaki ilişki sistemli bir bütünlükle analiz edilmiştir. Değişkenler arasındaki nedenselliğin yönü ise Granger Nedensellik Testi ile belirlenmiştir. Son olarak etki-tepki ve varyans ayrıştırması analizi ile sanayi üretim endeksi üzerine uygulanacak bir birim şokun hangi değişkenler üzerinde ne derecede etki edeceği, sanayi üretim endeksi üzerinde en etkili değişkenin hangi değişken olduğu belirlenmiştir.

Çalışmanın ikinci bölümünde literatür araştırmasına yer verildikten sonra üçüncü bölümünde yöntem ve bulgular ile ilgili gerekli açıklamalarda bulunulmuştur. Çalışmanın sonuç kısmında ise analizlerde elde edilen bulgular yorumlanmış ve birtakım önerilere yer verilmiştir.

2. LİTERATÜR TARAMASI

Dış ticarete ilişkin ampirik çalışmaların çoğunun dış ticaret-ekonomik büyüme ilişkisini konu aldığı görülmektedir. Ancak, dış ticaret verileri ile sanayi üretim endeksi arasındaki ilişkiyi analiz eden çalışmalar oldukça sınırlıdır. Özellikle Türkiye'nin dış ticaret analizini yapan çalışmalarda sanayi üretim endeksi yeterince ele alınmamıştır. Ayrıca, Türkiye özelinde dış ticaret dengesi, dış ticaret hacmi, ihracat, ithalat ve uluslararası rezervler değişkenleri ile sanayi üretim endeksi arasındaki ilişkiyi tek bir çalışmada ele alan çalışmaya rastlanmamıştır. Oysa sanayi üretim endeksi Türkiye gibi gelişmekte olan ülkelerde üretim sektöründeki artış ve azalışları gösteren önemli bir göstergedir. Diğer yandan, ekonomik büyüme göstergesi olan GSYH verilerine göre daha günceldir ve üretim sektöründeki kısa vadeli hareketleri de göstermektedir. Gerek iç tüketimde gerekse ihracatta sanayi üretimindeki artış, dayanaklı tüketim mallarını üreten sektörlerin ve buna paralel olarak ekonominin güçlendiğinin bir işaretidir.

Günümüzde, ticaretin serbestleştirilmesinin sanayinin önemli belirleyicilerinden olduğu ekonomi çevrelerince genel kabul edilen bir gerçektir. Ancak ampirik literatür ticaretin üretkenlik üzerinde kesin etkisi olduğu konusunda hemfikir değildir. Çünkü yapılan ampirik çalışmaların sonuçları değişkendir. Yapılan akademik çalışmaların sonuçlarının değişken olmasının nedeni, örnek seçimi (örneğin; gelişmiş veya gelişmemiş ülkeler seçimi vb.), seçilen tahmin teknikleri (Granger Nedensellik, Eşbütünleşme, Hata düzeltme modelleri vb.), seçilen zaman periyodu ve tahmin metodolojisi (kesite göre zaman serileri vb.) farklılıklarıdır.

Sanayi gelişiminin dış ticaret ile ilişkisini ele alan ilk araştırmaların başında Chow'un (1987) çalışmaları yer almaktadır. Çalışmasında sekiz yeni sanayileşen ülkede ihracat ile endüstriyel gelişme arasındaki nedensel ilişkiyi analiz etmiştir. Yeni sanayileşen ülkelerin çoğunda, ihracat artışıyla endüstriyel gelişme arasında güçlü çift yönlü nedensellik olduğu sonucuna ulaşmıştır. Kunst ve Marin (1989), Avusturya'da imalat sanayi verimliliği ile ihracat arasındaki nedensel ilişkiyi analiz etmiştir. Çalışmalarında ihracattan imalat sanayi verimliliğine doğru nedensel bir ilişki olmadığı sonucuna ulaşmışlardır. Marin (1992), gelişmiş piyasa ekonomileri arasında yer alan Almanya, İngiltere, Amerika, Japonya için ihracat ile imalat sanayi verimliliği arasında nedensel bağlantının olup olmadığını analiz etmiştir. Çalışma yeni ticaret teorisi ticaret ile verimlilik arasındaki ilişkinin temelde belirsiz olduğunu öne sürmüştür. Ekonometrik analizin bulguları dışa dönük bir rejimin, gelişmiş piyasa ekonomilerinin yanı sıra gelişmekte olan ülkelerin üretkenlik performanslarını desteklediğini göstermektedir. Fung ve diğerleri (1994), 1957-1991 dönemi ileri ve yeni sanayileşmiş ülkelerde ihracat, ithalat ve sanayi üretimi arasındaki ilişkiyi analiz etmiş ve çoğu ülke için bu üç değişkenin eşbütünleşik olduğunu tespit etmişlerdir. Dutta ve Ahmed'in (2004), ticaret serbestleşmesinin Pakistan'daki sanayi üretimi üzerindeki etkisini ampirik olarak tahmin ettikleri çalışması 1973-1995 dönemini kapsamaktadır. Analiz sonuçları, ticaret ve sanayi üretimi arasında anlamlı bir ilişki olduğunu göstermiştir.

Yalçınkaya ve diğerleri (2009), sanayi üretim endeksi ile Türk lirası (TL), imalat sanayi ihracatının toplam ihracat içerisindeki payı, ara mali ithalatının toplam ithalat içindeki payı ve reel efektif döviz kuru arasındaki ilişkiyi Türkiye özelinde incelemişlerdir. 1989-2009 dönemini içeren çalışmaya göre sanayi üretimi endeksi

büyük oranda reel döviz kurundan etkilenmektedir. Reel döviz kurunu ara malı ithalatı ve sanayi mali ihracatı takip etmektedir. Bilgin ve Şahbaz (2009), Türkiye’de 1987–2007 dönemi ihracat, ithalat, dış ticaret hadleri ve sanayi üretim endeksi verileri yardımıyla ihracata dayalı büyüme hipotezini test etmişlerdir. Çalışmalarında büyüme göstergesi olarak sanayi üretim endeksini kullanmışlardır. Çalışma sonuçlarına göre, ihracata dayalı büyüme hipotezi desteklenmiş, ihracattan sanayi üretim endeksine doğru tek yönlü Granger nedensellik tespit edilmiştir. Ayrıca, ihracat ile dış ticaret hadleri arasında çift yönlü nedensellik ilişkisi olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Qiang (2010), Çin’de ham madde ve endüstriyel malların ithalat içindeki payları, yüzdesel değişimleri verilerini kullanarak; ithalatın yapısı ve ekonomik büyüme arasında bir ilişki olup olmadığını araştırmıştır. Ham madde ithalatının ekonomik büyümeyi pozitif yönde etkilediğini ve ekonomik büyümeyi teşvik ettiğini savunmuştur.

Mete (2011), 1990-2010 yıllarını kapsayan çalışmasında sanayi üretimi ile dış ticaret ilişkisini ele almıştır. Çalışmada sanayi üretim endeksi ile dış ticaret hacmi arasında pozitif ilişki olduğu tespit edilmiştir. Bayar ve diğerleri (2011), Türkiye’de imalat sanayinin ithalata bağımlılığını ele alan çalışmalarında sanayi üretim endeksini de değişken olarak kullanmışlardır. Sanayi üretimindeki artışlara paralel olarak istihdamın arttığını, ithalat ve ihracat artışının sanayi sektörlerindeki istihdam üzerinde pozitif etki yaptığını ileri sürmüşlerdir. Ayrıca, Barışık ve Yayar (2012), 1998:01-2010:12 dönemini ele alan çalışmalarında Türkiye’de sanayi üretim endeksi belirleyicilerinin analizini yapmıştır. Petrol fiyatları, döviz kuru, ihracat, kamu harcaması, tüketim harcaması, ithalat değişkenlerinin sanayi üretimini etkilediğini ileri süren çalışmada, sanayi üretiminin en çok etkilendiği değişkenin ithalat ve kamu harcamaları olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Sanayi üretim endeksi ile kamu harcamaları ve petrol fiyatları arasında pozitif; ithalat, reel kur değerlenmesi, faiz oranları ve ihracat arasında negatif ilişki tespit edilmiştir. Loto (2012), Nijerya’daki imalat sanayindeki üretim artışının belirleyicilerini ampirik olarak incelemektedir. 1980-2010 dönemini kapsayan çalışmaya göre; enflasyon oranı artışı hem tüketicilerin alım gücünü hem de mamul ürün talebini azaltmaktadır.

Tang (2013), 1975-2010 dönemi için Malezya’da ihracata dayalı büyüme hipotezini, sanayi üretim endeksi, ihracat ve ithalat verileri yardımıyla test etmiştir. Çalışma, nedensellik çıkarımlarının zaman içinde istikrarsız olduğunu ileri sürmektedir. Buna ek olarak; ihracatı teşvik eden politika girişimleri ekonomik büyümeyi ve kalkınmayı her zaman teşvik etmemektedir. Akkuş (2014), uluslararası ticaret ve verimliliğin Türkiye imalat sanayindeki istihdama etkisini ampirik olarak incelemiştir. 2003-2010 dönemini kapsayan analiz sonuçlarına göre ihracat talebindeki artış, iş gücü talebinde bir artışa neden olmaktadır. Ancak ithalat rekabetinin artması iş gücü talebini azaltmaktadır. Gökmenoğlu ve diğerleri (2015), 1961 - 2012 dönemi için petrol fiyatı, enflasyon, GSYİH ve sanayi üretimi arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Analiz sonuçlarına göre değişkenler arasında uzun vadeli eşbütünleşme ilişkisi mevcuttur. Granger Nedensellik Analizine göre petrol fiyatından sanayi üretimine doğru tek yönlü ilişki söz konusudur. Amarasinghe (2016), 2002:01-2014:12 dönemi sanayi üretim endeksinin Colombo Borsası’nda bulunan Sri Lanka’da içecek, yiyecek ve tütün sektörünün performansına etkisini incelemiştir. Çalışmaya göre; sanayi üretim endeksinden sektör endeksine tek yönlü nedensellik gözlemlenmiştir. Başka bir ifadeyle sanayi üretim endeksindeki meydana gelen değişiklikler sektör endeksindeki değişiklikleri etkilemekte ancak sektör endeksindeki değişikliklerin sanayi üretim endeksindeki değişiklikler üzerinde bir etkisi olmamaktadır.

Çütçü ve Atış (2016), Türkiye özelinde etkili büyüme hipotezini 2010 yılı sanayi üretim endeksinin büyüme hızı, ihracat ve ithalat verileri kullanarak analiz etmiştir. Çalışma sonuçlarına göre, ihracat ve ithalat ile sanayi üretim endeksi arasında uzun vadeli ilişki bulunamamıştır. Keho (2018), bir ekonominin büyüme hızının, imalat sektörünün büyüme hızıyla pozitif ilişkili olduğunu belirten Kaldor Yasasını 11 ECOWAS (Batı Afrika Devletler Topluluğu) üyesi ülke bağlamında test etmiştir. 1970-2014 yıllarını kapsayan çalışmanın sonuçlarına göre, üretim artışı, ekonomik büyümeyi pozitif etkilemektedir. Kaldor Yasası çalışmada yer alan ülkeler için geçerli olmaktadır. Erkişi ve Tekin (2019), 2010:Q1-2017:Q4 dönemi için Türkiye’de ara mal ithalatı, sermaye malları ithalatı, sanayi üretimi ve ekonomik büyüme arasındaki kısa ve uzun dönemli ilişkiyi analiz etmişlerdir. Çalışma sonuçlarına göre sermaye malları ithalatı ve sanayi üretimindeki artışlar ara malı ithalatını artırmaktadır. Ara mal ithalatı, sanayi üretimi üzerinden hem doğrudan hem de dolaylı olarak ekonomik büyümeyi etkilemektedir. Hem kısa vadede hem de uzun vadede büyüme, Türkiye’deki ara malları ithalatına bağlıdır.

Yukarıda özet olarak yer verilen çalışmalarda, sanayi üretim endeksi ve makro ekonomik değişkenler arasında genel olarak ilişki olduğu tespit edilmekle birlikte nedensellik ilişkilerinde farklılıklar olabilmektedir. Bu farklılıkların temelinde çalışmaların yapıldığı dönem ve ülkelere bağlı olarak farklı sonuçlara ulaşılabildiği düşünülmektedir. Literatürde yer alan çalışmaların sonuçları, sonuç bölümünde bu çalışmada ulaşılan tespitler ile karşılaştırılarak değerlendirilmiştir. Dış ticaret dengesi, dış ticaret hacmi, ihracat, ithalat ve uluslararası rezervler değişkenleri ile sanayi üretim endeksi arasındaki ilişkinin ilk defa tek bir çalışmada yer alması ile literatüre katkı sağlayacaktır. Ayrıca, çalışma 2000 sonrası dönemi kapsadığı için güncel ekonomi çalışmalarına da katkı verebilecektir.

3. YÖNTEM ve BULGULAR

Bu çalışmada, 2001:12-2019:05 dönemine ilişkin üç aylık veriler kullanılarak Türkiye' de sanayi üretim endeksi ile dış ticaret hacmi arasındaki ilişki EWIEWS9 programı aracılığıyla analiz edilmiştir. Verilere T.C. Merkez Bankası Elektronik Veri Dağıtım Sistemi (EVDS) aracılığıyla ulaşılmıştır.

Çalışmada bağımlı değişken olarak Sanayi Üretim Endeksi kullanılmıştır. Bağımsız değişkenler ise dış ticaret hacmi, ithalat, ihracat, dış ticaret dengesi ve net uluslararası rezervlerdir. Değişkenleri temsil eden kısaltmalar Çizelge 1'de yer almaktadır.

Çizelge 1. Analizlerde kullanılan değişkenler

Değişkenin Adı	Değişkenin Kısaltması	Değişkenin Veri Kaynağı
Sanayi Üretim Endeksi	SUE	EVDS
Dış Ticaret Hacmi	DTH	EVDS
İthalat	ITH	EVDS
İhracat	IHR	EVDS
Dış Ticaret Dengesi	DTD	EVDS
Net Uluslararası Rezervler	UR	EVDS

Çalışmada yer alan değişkenlere Vektör Otoregresif Model (VAR) Analizi, Granger Nedensellik Testi, Etki-Tepki Analizi ve Varyans Ayrıştırma Analizi uygulanmıştır. Değişkenler arasında anlamlı ilişkinin tespit edilebilmesi için öncelikle seriler durağanlaştırılmış ardından optimal (en uygun) gecikme uzunluğu belirlenmiştir.

3.1. Durağanlık Analizi

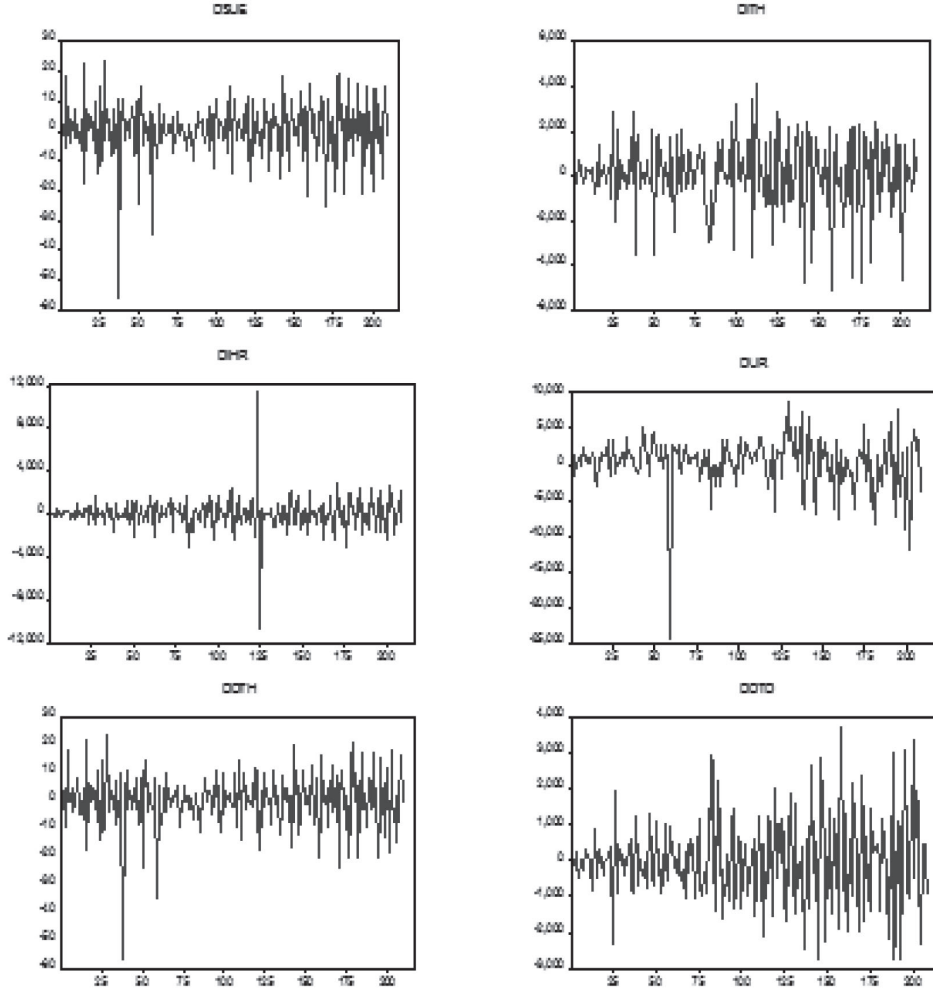
Zaman serileri analizlerinde değişkenler arasında anlamlı bir ilişkinin tespit edilebilmesi için serilerin durağan olması gerekmektedir. Başka bir ifadeyle, seriler birim kök taşımamalıdır. Birim kök taşıyan zaman serileri ile yapılan analizler gerçek olmayan tahmin sonuçlarına neden olabilmektedir (Sarıkovanlık ve diğerleri, 2019: 17). Dolayısıyla çalışmada değişkenler arasındaki ilişkiyi analiz etmeden önce verilerin durağanlık analizi yapılmıştır. Serilerin durağanlığı Dickey Fuller (1979) tarafından geliştirilen A.Dickey-Fuller (ADF) birim kök testi yardımıyla sınanmış ve Çizelge 2'de gösterilmiştir.

Çizelge 2. ADF Birim Kök Testi sonuçları

Değişkenler	Düzy		1.Dereceden Fark	
	t-istatistiği	Olasılık	t-istatistiği	Olasılık
SUE	-1,414019	0,5748	-3,977304	0,0019
IHR	-1,422825	0,5705	-11,48080	0,0000
ITH	-1,842015	0,3594	-13,47477	0,0011
UR	-0,058194	0,9448	-4,570079	0,0000
DTH	-1,433936	0,5649	-3,935994	0,0022
DTD	-3,130156	0,0259	-19,82322	0,0000

Yapılan ADF birim kök testi ile sanayi üretim endeksi, ithalat, ihracat, dış ticaret dengesi, dış ticaret hacmi ve net uluslararası rezervler değişkenleri %1 anlamlılık seviyesinde düzey değerlerinde durağan olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Ancak, serilerin birinci dereceden farklarına bakıldığında durağanlaşmaktadır. Başka bir ifadeyle, analizde yer alan tüm seriler birinci dereceden farklarına bakıldığında birim kök taşımamaktadır. Durağan olmayan veriler, farkları alınarak durağanlaştırılmış ve analize dâhil edilmiştir.

Aşağıda (Şekil 1) birinci dereceden farkları alınarak durağanlaştırılmış serilerin grafikleri yer almaktadır:



Şekil 1. Durağanlaştırılmış serilerin grafikleri

3.2. Optimal Gecikme Uzunluğunun Belirlenmesi

Analizde yapılan tahminlerin doğruluğu ve seriler arasındaki etkileşimin kaç gecikmeyle ortaya çıktığını belirlemek için optimal gecikme uzunluğunun belirlenmesi gerekmektedir. Çizelge 3'te analizde kullanılan değişkenlere ilişkin gecikme değerleri yer almaktadır.

Çizelge 3. VAR optimal gecikme uzunluğu

Gecikme	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	-7924,804	NA	1,12e+27	79,30804	79,40698*	79,34808
1	-7845,867	152,3470	7,27e+26	78,87867	79,57132	79,15898
2	-7753,433	172,8522	4,14e+26*	78,31433*	79,60067	78,83489*
3	-7718,841	62,61070	4,21e+26	78,32841	80,20845	79,08924
4	-7688,138	53,73067	4,46e+26	78,38138	80,85512	79,38247
5	-7650,586	63,46300*	4,42e+26	78,36586	81,43330	79,60720
6	-7630,561	32,64060	5,24e+26	78,52561	82,18674	80,00722
7	-7610,168	32,01720	6,22e+26	78,68168	82,93651	80,40354
8	-7585,951	36,56709	7,14e+26	78,79951	83,64804	80,76164

Çizelge 3'e göre Akaike Bilgi Kriteri (AIC), Son Tahmin Hatası (FPE), Schwarz Bilgi Kriteri (SC) ve Hannan-Quinn Bilgi Kriteri bağlamında optimal gecikme uzunluğu "2" olarak belirlenmiş ve analize dâhil edilmiştir.

3.3. VAR Granger Nedensellik/Blok Dışsallık Wald Testi

Çizelge 4'te analizde yer alan durağanlaştırılmış değişkenlerin standart hataları, t istatistik değerleri ve modelin açıklama gücü yer almaktadır.

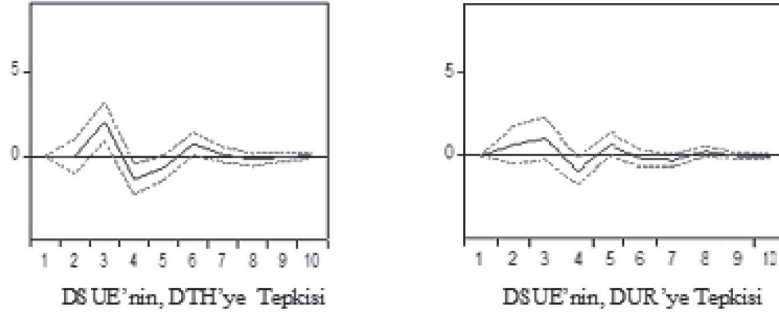
Çizelge 4. VAR Granger Nedensellik/Blok Dışsallık Wald Testi

Bağımlı Değişken: DSUE			
Dışlanan	Ki-Kare	Serbestlik Derecesi	Olasılık
DITH	0,515174	2	0,7729
DIHR	1,779697	2	0,4107
DDTH	17,65264	2	0,0001
DDTD	4,713170	2	0,0947
DUR	7,495251	2	0,0236
Tümü	47,16207	10	0,0000

Granger Nedensellik/Blok Dışsallık Wald Test sonuçlarına göre %5 anlamlılık düzeyine göre model anlamlıdır (Olasılık $0,000 < 0,05$). Çizelge 4'e göre sanayi üretim endeksi değişkeni %5 anlamlılık düzeyinde ithalat ve net uluslararası rezervler değişkeninin gecikmeli değerinden etkilenmektedir. Başka bir ifadeyle, ithalat ve net uluslararası rezervlerin, sanayi üretim endeksi üzerinde istatistiki olarak anlamlı bir etkisi bulunmaktadır. %10 anlamlılık düzeyinde ise sanayi üretim endeksi değişkeni dış ticaret dengesi değişkeninin gecikmeli değerinden etkilenmektedir.

3.4. Etki-Tepki Analizi

Etki-Tepki Analizi, değişkenlere uygulanan bir birimlik şokun bağımlı değişkenlerin her birinde meydana getirdiği tepkiyi analiz etmek için kullanılan yöntemdir. Bağımlı değişkenlerde meydana gelen tepkinin yönü ve dönemselliği ile ilgili verilere Etki-Tepki Analizi ile ulaşılmaktadır (Sarıkovanlık ve diğerleri, 2019: 110). Çalışmada, nedensellik testleriyle değişkenlerin arasındaki ilişki belirlendikten sonraki aşamada değişkenlerin birbirleriyle dinamik etkileşimleri Etki-Tepki fonksiyonları ile incelenmiştir. Etki-Tepki Analiz grafiği aşağıda gösterilmiştir.



Şekil 2. Etki-Tepki Analiz sonuçları

Şekil 2'de sanayi üretim endeksine uygulanan bir birim şokun dış ticaret hacmi ve net uluslararası rezervlerde nasıl bir değişmeye yol açtığı görülmektedir. Sanayi üretim endeksine bir birim şok uygulandığında, dış ticaret hacmi ilk anda pozitif tepki vermektedir. Ancak birinci aydan sonra azalarak dördüncü ayda negatife dönmektedir. Beşinci ayın ortalarından sonra tepki pozitifte dönmekte, yedinci ayda sıfırlanmaktadır. Sanayi üretim endeksine uygulanan şokun etkisi yedinci ayda sıfırlanmaktadır.

Sanayi üretim endeksine uygulanan bir birim şok karşısında net uluslararası rezervlerin de sanayi üretim endeksi ile birlikte doğru yönde hareket ettiği görülmektedir. Bu pozitif hareket üçüncü aya kadar devam etmekte, üçüncü aydan sonra negatife dönme eğilimi göstermektedir. Dördüncü aydan sonra tekrar pozitifte dönen net uluslararası rezervler altıncı aydan sonra gittikçe belirsizleşerek sıfırlanmaktadır.

Sonuç olarak, sanayi üretim endeksinde meydana gelen bir artış karşısında dış ticaret hacmi ilk ay ve beşinci aylarda pozitif karşılık vermektedir. Net uluslararası rezervler ise ilk iki ay ve dördüncü aylarda pozitif tepki vermektedir. Ancak sanayi üretim endeksinde meydana gelen bir birimlik artışın etkileri her iki değişken için de yedinci aydan sonra belirsizleşmektedir.

3.4. Varyans Ayrıştırma Analizi

Varyans ayrıştırması, her değişkenin otoregresyondaki diğer değişkenlere katkıda bulunduğu bilgi miktarını göstermektedir. Başka bir ifadeyle; bir değişkendeki değişimin kendinden mi yoksa diğer değişkenlerden mi kaynaklandığını yüzdesel olarak göstermektedir (Tari, 2006: 452-453).

VAR analiz sürecinin son aşamasında değişkenler Varyans Ayrıştırması yöntemiyle, modelde yer alan tüm değişkenlerin tahmin hata varyasyonları gözlemlenmiştir. Analizde kullanılan değişkenlerin 10 dönemlik Varyans Ayrıştırma Analiz sonuçları Çizelge 5'te gösterilmektedir.

Çizelge 5. Varyans Ayrıştırma Analiz sonuçları

Dönem	S.E.	DSUE	DITH	DIHR	DDTH	DDTD	DUR
1	8,252006	100,0000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
2	9,165606	97,87609	1,457615	0,001411	5,51E-06	0,150238	0,514638
3	9,643194	88,70170	1,712079	2,942366	4,510518	0,495440	1,637897
4	10,00164	82,45833	2,338097	5,314132	6,068782	1,445101	2,375559
5	10,07437	81,29482	2,456986	5,248778	6,432040	1,722138	2,845240
6	10,14158	80,54582	2,483641	5,472382	6,880816	1,774782	2,842557
7	10,16606	80,37526	2,485253	5,588365	6,853627	1,788180	2,909317
8	10,17386	80,26311	2,486604	5,618522	6,875403	1,788242	2,968117
9	10,17641	80,22565	2,500100	5,621556	6,874384	1,811079	2,967225
10	10,17775	80,20915	2,503584	5,622055	6,877074	1,820413	2,967728

Çizelge 5'te yer alan varyans ayrıştırma sonuçlarına göre; 10. dönemde sanayi üretim endeksi, hata varyansının %80,20 kısmını kendisi açıklamaktadır. %2,52'sini ithalat, %5,6'sını ihracat, %6,8'ini dış ticaret hacmi, %1,8'ini dış ticaret dengesi ve %2,92'ünü net uluslararası rezervler açıklamaktadır.

Çizelge 5'te yer alan varyans ayrıştırmasının sonuçlarına göre sanayi üretim endeksi öncelikle kendi üzerinde, daha sonra sırasıyla dış ticaret hacmi, ihracat, net uluslararası rezervler, ithalat ve dış ticaret dengesi değişkenleri üzerinde etkilidir.

3.5. Granger Nedensellik Testi

Granger Nedensellik Testi iki değişken arasında mevcut olan nedenselliğin yönünün belirlenmesinde kullanılmaktadır. Granger Nedensellik Testi yardımıyla bağımlı ve bağımsız değişkenler arasındaki nedenselliğin yönü analiz edilmiştir (Granger, 1969; Sarkovanlık ve diğerleri, 2019: 111).

Çizelge 6. Granger Nedensellik Test sonuçları

Geçersiz Hipotez	Gözlem Sayısı	F-İstatistik	Olasılık
DITH, DSUE'nin Granger nedeni değildir.	206	3,41167	0,0349
DSUE, DITH'nin Granger nedeni değildir.		3,48457	0,0325
DIHR, DSUE'nin Granger nedeni değildir.	206	2,17119	0,1167
DSUE, DIHR'nin Granger nedeni değildir.		7,02095	0,0011
DDTH, DSUE'nin Granger nedeni değildir.	206	10,3519	5,E-05
DSUE, DDTH'nin Granger nedeni değildir.		8,24108	0,0004
DDTD, DSUE'nin Granger nedeni değildir.	206	9,42749	0,0001
DSUE, DDTD'nin Granger nedeni değildir.		2,89287	0,0577
DUR, DSUE'nin Granger nedeni değildir.	206	1,75242	0,1760
DSUE, DUR'nin Granger nedeni değildir.		0,12164	0,8855

Çizelge 6'ya göre %5 anlamlılık düzeyinde sanayi üretim endeksi ile ithalat arasında çift yönlü nedensellik söz konusudur. Sanayi üretim endeksindeki ve ithalattaki değişimler birbirlerini etkilemektedir. Aynı şekilde sanayi üretim endeksi ve dış ticaret hacmi arasında çift yönlü nedensellik bulunmaktadır. Ayrıca %5 anlamlılık düzeyinde sanayi üretim endeksinden ihracata doğru tek yönlü nedensellik mevcuttur. Buna ek olarak; dış ticaret dengesinden, sanayi üretim endeksine doğru tek yönlü nedensellik tespit edilmiştir.

4. SONUÇ ve DEĞERLENDİRMELER

Günümüzdeki ekonomik belirsizlikler çoğu ülkeyi ekonomik, siyasal ve sosyal yönden önemli derecede etkilemektedir. Ekonomilerde sanayileşmenin büyüme sürecinde refah artışı, üretkenlik ve verimliliğe olumlu etkisi ülkeler açısından öne çıkmaktadır. Ekonomik belirsizliklerin olduğu bir ortamda sanayi üretimindeki artış veya azalış trendlerini takip etmek, ülkelerin üretim faaliyetlerinin dış ticarete etkisi ile ilgili analizleri yapmak ekonomik karar vericiler için önem arz etmektedir. Özellikle Türkiye gibi gelişmekte olan ülkelerde birçok makro ekonomik sorunun çözümü üretim artışında yatmaktadır. Başka bir ifadeyle, milli gelirdeki artış olarak da bilinen büyüme, üretim odaklı olmalıdır. Benzer şekilde dış ticaret hacmindeki değişimleri de üretim perspektifinden ele almak ekonomik büyüme ve kalkınmanın daha iyi analizini sağlamaktadır. Bu bağlamda çalışmada 2001:12-2019:05 dönemi Türkiye'de sanayi üretimi ile dış ticaret arasındaki ilişki ampirik yönden araştırılmıştır. Türkiye'de sanayi üretimini temsilen; sanayi üretim endeksi, dış ticareti temsilen; dış ticaret hacmi, ithalat, ihracat, net uluslararası rezervler ve dış ticaret dengesi zaman serileri kullanılmıştır.

Çalışmada kullanılan Granger Nedensellik/Blok Dışsallık Wald Testi sonuçlarına göre %5 anlamlılık düzeyinde model anlamlıdır. İthalat ve net uluslararası rezervler, sanayi üretim endeksi değişkeninin

gecikmeli değerinden etkilenmektedir. İthalat ve net uluslararası rezervler değişkenlerinin sanayi üretim endeksi üzerinde önemli ve anlamlı istatistiki etkisi mevcuttur. Benzer şekilde, Yalçınkaya ve diğerleri (2009) sanayi üretiminin ara malı ithalatından, Barışık ve Yayar (2012) ise sanayi üretiminin ithalattan etkilendiğini gözlemlemiştir. Qiang (2010) da Çin için yaptığı çalışmada ham madde ithalatının ekonomik büyümeyi pozitif etkilediğini gözlemlemiştir. Erkişi ve Tekin'e (2019) göre sanayi üretimindeki artışlar ara malı ithalatını artırmaktadır. Çütçü ve Atış (2016) ise ithalat ve sanayi endeksi arasında bir ilişki bulunamadığını belirtmektedir.

Chow (1987) endüstriyel gelişme ile ihracat arasında güçlü çift yönlü nedensel ilişki bulmasına karşın, Kunst ve Martin'in (1989) Avusturya için yaptığı çalışmada imalat sanayisinden ihracata doğru tek yönlü nedensellik ilişkisi bulunduğu gibi bu çalışmada da Türkiye için sanayi endeksinden ihracata yönelik tek yönlü nedensel ilişki bulunmuştur. Tang'in (2013) Malezya için yaptığı çalışmada ihracatın ekonomik büyümeyi teşvik ettiği sonucuna ulaşmadığı gibi bu çalışmada da ihracattan sanayi endeksine doğru bir nedensellik bulunmamıştır. Bununla birlikte, Akkuş (2014) ihracat talebindeki artışın Türkiye'de iş gücü talebinde bir artışa neden olduğunu belirtmektedir. Bilgin ve Şahbaz'ın (2009) Türkiye için yaptığı çalışmada ise bu çalışmanın sonucunun aksine ihracattan sanayi endeksine doğru tek yönlü nedensellik tespit edilmiştir. Bu farklılığın temelde çalışılan dönemlerin farklı olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Çütçü ve Atış (2016) ise ihracat ve sanayi endeksi arasında bir ilişki bulunamadığını belirtmektedir.

Diğer yandan, %10 anlamlılık düzeyinde sanayi üretim endeksi değişkeni, dış ticaret dengesi değişkeninin gecikmeli değerinden etkilenmektedir. Sanayi üretim endeksi ile dış ticaret arasındaki nedensellik ilişkisi analiz edildiğinde, sanayi üretim endeksi ile ithalat değişkenleri arasında çift yönlü nedensellik tespit edilmiştir. Başka bir ifadeyle, sanayi üretimi ve ithalattaki değişimler karşılıklı olarak birbirlerini etkilemektedir. Analizden elde edilen diğer sonuçlara göre; sanayi üretim endeksinden dış ticaret hacmine doğru ve dış ticaret dengesinden sanayi üretim endeksine doğru tek yönlü nedensellik söz konudur. Bu sonuçlar, sanayi üretimi ve dış ticaret hacmi arasında pozitif ilişkinin olduğunu belirten Mete'nin (2011) çalışmasının sonuçları ile benzerdir.

Analiz sonuçları; Türkiye'de 2001:12-2019:05 dönemi sanayi üretim endeksi değişkenlerinin dış ticarete ilişkin birçok değişken üzerinde anlamlı ve önemli bir etkisi mevcuttur. Özellikle sanayi üretim endeksi ile ithalat arasındaki çift yönlü ilişkinin olması Türkiye'nin sanayi üretiminin önemli bir kısmının ithalata bağlı olması şeklinde yorumlanabilir. Başka bir ifadeyle, 1980 sonrası Türkiye ihracata dayalı büyüme stratejisini benimsemesine rağmen çalışma sonuçları, 2000 sonrası dönemde Türkiye'nin daha fazla üretim ve ihracat yapmasının yolunun ithalattan geçtiğini göstermektedir. Diğer yandan, sanayi üretim endeksi ile ithalat arasındaki çift ve pozitif yönlü ilişki sonucunda, sanayi üretim hacmindeki artışın dış ticaret hacmini artırması beklenmektedir. Analiz sonuçları bu beklentiyi doğrulamış ve analizlerde sanayi üretim endeksinden dış ticaret hacmine doğru tek yönlü ilişki tespit edilmiştir. Diğer yandan dış ticaret dengesinden sanayi üretim endeksine doğru tek yönlü ilişkinin tespit edilmesi, Türkiye'deki dış ticaret dengesinin sanayi üretimi üzerindeki önemli etkisini gözler önüne sermektedir. Türkiye'de dış ticaret dengesindeki her bir değişim sanayi üretim endeksi üzerinde etki sağlayacaktır.

Çalışmada ortaya çıkan sonuçlar, sanayi üretimi ve dış ticaret arasındaki ilişkinin verimlilik hususunda bir bakış açısı oluşturmasını sağlamaktadır. Sanayi üretimi ve ithalat arasında çift yönlü nedensel ilişkinin olması, Türkiye'de sanayi üretiminin ithalata bağımlı olmasını da ifade etmektedir. İthalata bağımlılık, ulusal üreticileri daha fazla rekabet baskısına maruz bırakmasına karşın, aynı zamanda onlara daha fazla ve çeşitli kalitede girdilere erişim olanağı sağlayarak ulusal firmaların üretim verimliliklerine katkıda bulunmaktadır. Sanayi üretimi ve dış ticaretin verimlilik üzerine etkileri nedeniyle, dış piyasalarla daha entegre hale gelecek politikaların benimsenmesi önerilmektedir. Bununla birlikte söz konusu entegre politikaların yanı sıra ihracatın ithalata bağımlılığını azaltacak politikaların uygulanması gerekmektedir.

Bütün bu sonuçlar göz önüne alındığında, sanayi üretiminin dış ticarete etkileri ve karşılıklı etkileşimi Türkiye'nin sanayi üretimini hızlandırıcı politikalar uygulaması gerektiğini göstermektedir. Özellikle sanayi üretiminin dış ticaret hacmi ve dengesi ile olan ilişkisi göz önüne alındığında, Türkiye'nin ticaret

serbestleştirici politikaların yanı sıra ticaret hacmini artıracak ve ticaret dengesini sağlayacak tedbirleri alması gerekmektedir. Ayrıca, çalışma Türkiye'nin sanayi üretim hacminin çalışmada ele alınan dönemde önemli ölçüde ithalat ile ilişkili olduğunu göstermektedir. Bu durumun olumlu etkilerini değerlendirmek, olumsuz etkilerini de bertaraf etmek ülkenin gerek dış ticaret yapısı gerekse küresel ekonomideki rekabet gücünü artırması bakımından önem taşımaktadır.

Analiz döneminin, Türkiye'nin birbirinden farklı sanayi üretimi ve dış ticaret seviyelerinin olduğu dönemleri kapsamaması ve alt dönemler olarak incelenmemesi, çalışmanın önemli bir kısıtını oluşturmaktadır. Ayrıca, sanayi üretim endeksinin kullanıldığı çalışmada sektörel endekslerin kullanılmaması nedeniyle, sektörel üretim farklılıkları ve bunların dış ticaret ile ilişkileri karşılaştırmalı olarak analiz edilememiştir.

Son olarak, konuya ilişkin yapılacak yeni çalışmalarda diğer makro ekonomik değişkenler ve sektörel endeksler eklenerek konunun kapsamı genişletilebilir. Türkiye'de sanayi üretim endeksi ile dış ticaret ilişkisine yönelik farklı zaman aralıkları ve analiz teknikleri ile yapılan çalışmalar literatüre katkının yanı sıra kuşkusuz Türkiye'nin sanayi üretimi ve dış ticaret politikası oluşturma sürecine olumlu katkı sağlayacaktır.

KAYNAKÇA

- AKKUŞ, G. E. (2014), **The Effects of Trade and Productivity on Employment in the Manufacturing Industry of Turkey**, İktisat Fakültesi Mecmuası, 64 (2), 1-44.
- AMARASINGHE, A. A. M. D. (2016), **A Study on the Impact of Industrial Production Index (IPI) to Beverage, Food and Tobacco Sector Index with Special Reference to Colombo Stock Exchange**, Procedia Food Science, 6, 275-278.
- BARIŞIK, S. ve YAYAR, R. (2012), **Sanayi Üretim Endeksini Etkileyen Faktörlerin Ekonometrik Analizi**, İktisat, İşletme ve Finans, 27 (316), 53-70.
- BAYAR, G., GÜLOĞLU, B. ve TOKPUNAR S. (2011), **Sanayi Sektörü İstihdamının Temel Belirleyicileri ve Dış Ticaret: Türkiye Örneği**, Ekonomik Yaklaşım Kongreler Dizisi, 15.
- BİLGİN, C. ve ŞAHBAZ, A. (2009), **Türkiye’de Büyüme ve İhracat Arasındaki Nedensellik İlişkileri**, Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 8 (1), 177-198.
- CHOW, P. (1987), **Causality Between Export Growth and Industrial Development: Empirical Evidence from the NICs**, Journal of Development Economics, 26 (1), 55-63.
- ÇÜTCÜ, İ. ve ATIŞ M. (2016), **Poverty-Growth and Social Policies: The Analysis of Immiserizing Growth Hypothesis on Turkey**, International Journal of Economics Research, 7 (4), 45-57.
- DICKEY, D. A. ve FULLER, W. A. (1979), **Distribution of the Estimators for Autoregressive Time Series with a Unit Root**, Journal of the American Statistical Association, 74 (366), 427-431.
- DUTTA, D. ve AHMED, N. (2004), **Trade Liberalization and Industrial Growth in Pakistan: A Cointegration Analysis**, Applied Economics, 36 (13), 1421-1429.
- ERKİŞİ, K. ve TEKİN, Ü. E. (2019), **The Relationship between Intermediate and Capital Goods**, Journal of Yaşar University, 14 (55), 358-368.
- FUNG, H. G., SAWHNEY B., LO, G. W. ve XIANG, P. (1994), **Exports, Imports and Industrial Production: Evidence from Advanced and Newly Industrializing Countries**, International Economic Journal, 8 (4), 87-98.
- GÖKMENOĞLU, K., AZİNA, V. ve TAŞPINAR, N. (2015), **The Relationship between Industrial Production, GDP, Inflation and Oil Price: The Case of Turkey**, Procedia Economics and Finance, 25, 497-503.
- GRANGER, C. W. J. (1969), **Investigating Causal Relations by Econometric Models and Cross-Spectral Methods**, Econometrica, Econometric Society, 37 (3), 424-438.
- KARLUK, R. (1997), **Türkiye Ekonomisi**, 5. Baskı, Beta Yayıncılık, İstanbul.
- KEHO, Y. (2018), **Manufacturing and Economic Growth in ECOWAS Countries: A Test of Kaldor’s First Law**, Modern Economy, 9 (5), 897-906.
- KUNST, R. ve MARIN, D. (1989), **On Exports and Productivity: A Causal Analysis**, The Review of Economics and Statistics, 71 (4), 699-703.
- LOTO, M. A. (2012), **The Determinants of Output Expansion in the Nigerian Manufacturing Industries**, Journal of Emerging Trends in Economics and Management Sciences, 3 (6), 991-996.
- MARIN, D. (1992), **Is the Export-Led Growth Hypothesis Valid for Industrialized Countries?**, Review of Economics and Statistics, 74 (4), 678-688.
- METE, M. (2011), **Türkiye’de Dış Ticaret-Sanayi Üretim İndeksi İlişkisinin Araştırılması (1990-2010)**, Akademik Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi, 5 (3), 103-113.
- QIANG, S. (2010), **The Research on the Relationship between Import Trade Structure and Economic Growth in China**, 2010 International Symposium on Low-carbon Economy and Technology Science, 187-191.
- PARASIZ, İ. (2004), **Türkiye Ekonomisi**, Ezgi Yayınevi, Bursa.
- ÖNDER, K. ve HATIRLI, S. E. (2014), **Türkiye’de İmalat Sanayi İhracatı ve Büyüme İlişkisinin İktisadi Analizi**, Journal of Yaşar University, 9 (34), 851-869.
- ÖZTÜRK, S. ve ÖZYAKIŞIR, D. (2005), **Türkiye Ekonomisinde 1980 Sonrası Yaşanan Yapısal Dönüşümlerin GSMH, Dış Ticaret ve Dış Borçlar Bağlamında Teorik Bir Değerlendirmesi**, Mevzuat Dergisi, 8 (94), 1-19.

- SARIKOVANLIK, V., KOY, A., AKKAYA, M., YILDIRIM, H. H. ve KANTAR, L. (2019), **Finans Biliminde Ekonometri Uygulamaları**, 1. Baskı, Seçkin Yayıncılık, Ankara.
- TARI, R. (2006), **Ekonometri**, 4. Baskı, Avcı Ofset, İstanbul.
- TANG, C. F. (2013), **A Revisitation of the Export-Led Growth Hypothesis in Malaysia Using the Leveraged Bootstrap Simulation and Rolling Causality Techniques**, Journal of Applied Statistics, 40 (11), 2332-2340.
- T.C. Merkez Bankası, (2019), <https://evds2.tcmb.gov.tr>, (Erişim Tarihi: 01.07.2019).
- YALÇINKAYA, M. H., ÇILBANT, C. ve ÖZÇALIK, M. (2009), **Avrupa Birliği Sürecinde Türk İmalat Sanayi Dış Ticaretinin Rekabet Gücü 1989-2009 VAR Analizi**, Yönetim ve Ekonomi, 16 (1), 115-137.

BOBİ FRS İLE TMS/TFRS KARŞILAŞTIRMASI: KARS, ARDAHAN ve İĞDIR İLLERİNDE FAALİYET GÖSTEREN MESLEK MENSUPLARININ BOBİ FRS ALGISI¹

Seyhan ÖZTÜRK², Hatice İBRAHİMOĞLU³

ÖZET

Amaç: Bu çalışma; Büyük ve Orta Boy İşletmeler İçin Finansal Raporlama Standartları (BOBİ FRS) ile Türkiye Muhasebe ve Finansal Raporlama Standartları (TMS/TFRS) karşılaştırmasıyla farkların tespit edilmesini ve araştırma yapılan bölgede faaliyet gösteren muhasebe meslek mensup ve elemanlarının BOBİ FRS algı düzeylerinin ölçülmesini amaçlamaktadır.

Yöntem: Araştırma için; Kars, Ardahan ve İğdir illerinde faaliyet gösteren muhasebe meslek mensup ve elemanlarına anket yapılmıştır. Anket verileri, SPSS programında analiz edilmiştir. Çalışmada Frekans Analizi, Faktör Analizi ve Kruskal Wallis Testi kullanılmıştır.

Bulgular: Elde edilen bulgulara göre; araştırmaya katılanların büyük bir kısmı BOBİ FRS hakkında farkındalığa sahip olmakla birlikte, daha fazla bilgi sahibi olabilmek için yapılan çalışmaları yeterli bulmamaktadır. Farkındalık ve beklenti boyutları açısından ise BOBİ FRS eğitimi alan ve almayan katılımcılar açısından anlamlı bir farklılık vardır. BOBİ FRS eğitimi alan katılımcıların diğer katılımcılara göre BOBİ FRS'ye karşı daha olumlu yaklaşım içerisinde ve yine katılımcıların meslek tecrübeleri ile farkındalık boyutu arasında anlamlı bir farklılığın olduğu görülmektedir.

Özgünlük: Bu çalışma, TMS/TFRS ile BOBİ FRS standartlarının Kars, Ardahan ve İğdir illerindeki ilgili meslek gruplarının algısını ortaya koyması açısından farklılık taşımaktadır.

Anahtar Kelimeler: Türkiye Muhasebe ve Finansal Raporlama Standartları, Büyük ve Orta Boy İşletmeler İçin Finansal Raporlama Standartları, Uluslararası Muhasebe Standartları.

JEL Kodları: M40, M41, M49.

COMPARISON of LME FRS and TAS/TFRS: PERCEPTIONS of ACCOUNTING PROFESSIONALS OPERATING in KARS, ARDAHAN and İĞDIR PROVINCES TOWARDS LME FRS

ABSTRACT

Purpose: This study aims to compare Financial Reporting Standards for LMEs (LME FRS) and Turkish Accounting and Financial Reporting Standards (TFRS) and determine the differences between them, and to measure the perception levels of accounting professionals and staff operating in the research area towards LME FRS.

Methodology: For the research, a survey was conducted with accounting professionals and staff operating in the provinces of Kars, Ardahan, and İğdir. The survey data were analyzed through the SPSS program. Frequency Analysis, Factor Analysis, and Kruskal Wallis Test were used in the study.

Findings: Findings of the study reveal that, while most of the participants are aware of the LME FRS, they consider the studies carried out to obtain further information insufficient. With regard to awareness and expectation dimensions, there is a significant difference between participants who did and did not receive LME FRS training. The study indicates that the participants who received LME FRS training have a more positive attitude towards LME FRS than the others, and the awareness dimension displays a significant difference based on the professional experience of the participants.

Originality: This study is original in that it reveals the perception of TAS/TFRS and BOBİ FRS standards in the relevant professional groups in Kars, Ardahan and İğdir provinces.

Keywords: Turkish Accounting and Financial Reporting Standards, Financial Reporting Standards for Large and Medium Enterprises, International Accounting Standards.

JEL Codes: M40, M41, M49.

¹ Bu çalışma, Hatice İBRAHİMOĞLU tarafından Kafkas Üniversitesi Sosyal Bilimleri Enstitüsü'nde Doç. Dr. Seyhan ÖZTÜRK danışmanlığında yürütülen "BOBİ FRS ile TMS/TFRS Karşılaştırması: Kars, Ardahan ve İğdir İllerinde Faaliyet Gösteren Meslek Mensuplarının BOBİ FRS Algısı" başlıklı Yüksek Lisans tezinden türetilmiştir.

² Doç. Dr., Kafkas Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İşletme Bölümü, seyhan.ozturk@kafkas.edu.tr, ORCID: 0000-0003-1458-840X (Sorumlu Yazar-Corresponding Author)

³ Yüksek Lisans Öğrencisi, Kafkas Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, hatice.ibrahimoglu@gmail.com, ORCID:0000-0002-6568-4728.

1. GİRİŞ

Uluslararası ticaretin gelişmesi ile çok uluslu işletmelerin sayısı artmış ve sınırlar ortadan kalkmıştır. Ülkeler arası muhasebe uygulamalarındaki farklılıklar nedeniyle farklı ülkelerde faaliyet gösteren işletmeler hem kendi ülkelerindeki muhasebe uygulamalarına hem de faaliyette bulunduğu ülkelerin muhasebe uygulamalarına göre finansal tablolarını hazırlamak zorunda kalmıştır. Farklılaşan finansal tablo içerikleri işletmeler ile yakından ilgilenen çıkar gruplarını önemli şekilde etkilemektedir. Dolayısıyla muhasebe uygulamalarında standart bir çerçevenin oluşturulup yeknesak bir dil kullanımı kaçınılmaz hal almıştır (Tuğay ve Arısoy, 2019: 565).

Muhasebe uygulamalarının ülkeden ülkeye farklılık göstermesi uluslararası sermaye piyasalarının gelişimini engellemekte; doğru, güvenilir ve karşılaştırılabilir mali bilgilerin hazırlanamamasına neden olmaktadır. Bu nedenle dünyada muhasebe uygulamalarında tek bir ortak dil oluşturulması amacıyla çalışmalar başlamış, Uluslararası Muhasebe Standartları ve Finansal Raporlama Standartları (UMS/UFRS) geliştirilmiştir.

Türkiye’de de yaşanan ekonomik gelişmeler ile birlikte hem ulusal hem de uluslararası geçerliliğe sahip muhasebe uygulamalarında tekliği sağlayacak muhasebe standartları oluşturulması için çalışmalara başlanmıştır. Türkiye’de muhasebe uygulamalarında standartlaşmanın sağlanması için İktisadi Devlet Teşekküllerini Yeniden Düzenleme Komisyonu, Sermaye Piyasası Kurulu, Türkiye Bankalar Birliği, Bankacılık Düzenleme ve Denetleme Kurumu ile Türkiye Muhasebe ve Denetim Standartları Kurulu çalışmalar yapmıştır. Daha sonra muhasebe standartları oluşturma görevi Kamu Gözetimi Muhasebe ve Denetim Standartları Kurulu’na devredilmiştir.

Düzenlemelerde standardizasyonu sağlamak amacıyla Uluslararası Muhasebe Standartları Kurulu (International Accounting Standards Board/IASB) tarafından Uluslararası Muhasebe Standartları (International Accounting Standards/IAS) ve Uluslararası Finansal Raporlama Standartları (International Financial Reporting Standards/IFRS) yayımlanmaktadır. Ülkemizde bu standartların birebir çevirisi Türkiye Muhasebe ve Finansal Raporlama Standartları (TMS/TFRS) olarak Kamu Gözetimi Muhasebe ve Denetim Standartları Kurumu (KGK) tarafından yayımlanmaktadır. Söz konusu kurum son olarak bağımsız denetime tabi olup TMS/TFRS seti uygulamayan işletmelere yönelik yerel bir finansal raporlama çerçevesi olarak Büyük ve Orta Boy İşletmeler İçin Finansal Raporlama Standartlarını (BOBİ FRS) yayımlamıştır. 1 Ocak 2018 tarihinde yürürlüğe giren BOBİ FRS uluslararası standartlara göre daha sade ve anlaşılabilir bir yapıda oluşturulmuştur (Tuğay ve Arısoy, 2020: 565).

Genel itibarıyla BOBİ FRS’ler değerlendirildiğinde; bu standartların en önemli noktasının büyük ve orta ölçekli işletmeleri belirlenen kriterlerle (Aktif Toplamı, Satış Hasılatı ve Çalışan Sayısı) birbirinden ayırması olduğu görülmektedir. Bağımsız denetime tabi olma kriterlerini sağlayan işletmeler, tebliğde belirtilen büyük ölçekli işletme eşiğine gelene kadar Orta Boy İşletmeler olarak; bu eşiği ve üstünü sağlayan (KAYİK dışındaki) işletmeler ise Büyük Boy İşletmeler olarak tanımlanmaktadır (Erkan, 2021: 2).

BOBİ FRS seti hem MSUGT’un, hem de TFRS’lerin bazı özelliklerini bünyesinde barındırmaktadır. Bir başka ifadeyle, BOBİ FRS ile birlikte mevcut muhasebe düzeni TFRS ilke ve uygulamalarını biraz daha benimsemiştir. Ancak yine de TFRS seti ile tam uyumlu olduğunu söylemek söz konusu olmamaktadır (Özdemir, 2020: 374).

BOBİ FRS uygulamaları sağlıklı bir şekilde benimsenerek muhasebe uygulamalarına uyumlaştırıldığında, özellikle ilgili bazı standartlar (stoklar vb.) çerçevesinde işletmelerin verimliliği de doğrudan etkilenecektir. Bu bağlamda çalışmada ülkeler arası sınırların ortadan kalkması, muhasebe uygulamalarında yeknesaklığın sağlanması amaçlarına yönelik uygulanan BOBİ FRS’nin ne derece verimli uygulandığı konusunda yapılan çalışmalara katkı sağlamak hedeflenmiştir. Bu hedeften hareketle çalışmanın temel amacı; KARS SMMM’na kayıtlı bulunan Kars, Ardahan ve Iğdır illerinde faaliyette bulunan meslek mensupları ile meslek elemanlarının Türkiye Muhasebe ve Finansal Raporlama Standartları (TMS/TFRS) ile BOBİ FRS arasında fark görüp görmedikleri hakkında bakış açılarını ortaya koymak ve BOBİ FRS

hakkındaki algı düzeylerini ölçmektir. Bu temel amacın yanında; farklılık, farkındalık, eğitim, beklenti ve kolaylık alt faktörleri boyutlarında katılımcıların ne şekilde farklılaştıklarını tespit etmek amaçlanmıştır.

Literatürde konuyla ilgili nicelik olarak çok sayıda çalışmaya rastlanılmaktadır. Ancak bu çalışmalar genellikle (Gönen,2019; Gökçen ve diğerleri, 2019, Yıldırım,2019) teorik bağlamda konuyu ele almışlardır. Söz konusu çalışmada yapılan saha çalışmasıyla farklılık ve özgünlük yaratılmaya çalışılmıştır.

Bu amaçlar doğrultusunda yerel bir finansal raporlama çerçevesi olarak düzenlenen BOBİ FRS için öncelikle konuyla ilgili detaylı yerli literatür taramasına yer verilmektedir. Bu taramada çalışmalarda uygulanan yöntemler ve elde edilen bulgulara değinilmektedir. Daha sonra gerçekleştirilen alan araştırmasına dair bilgiler sunulmaktadır. Oluşturulan hipotezler ve yapılan analizler sonucunda derlenen değerlendirmeler tablolar halinde yer almaktadır. Sonuç ve önerilerle çalışma bitirilmektedir.

2. LİTERATÜR TARAMASI

BOBİ FRS ve TMS/TFRS konularını tek bir potada buluşturan alanyazın incelendiğinde; çok sayıda çalışmaya rastlanmakla birlikte bu çalışmaların çoğunun teorik karşılaştırmalarla sınırlandırıldığı görülmektedir. Söz konusu çalışmada yer alan saha araştırması ile konuya bir de uygulamadaki bakış açısı kazandırılmaktadır. Yerel bir düzenleme olan BOBİ FRS için yerli literatürde yer alan çalışmalardan bazıları aşağıda sıralanmıştır.

Gençoğlu (2017) yaptığı çalışmada temel konularda BOBİ FRS ve TMS/TFRS karşılaştırması yapmıştır. Değerlendirme sonuçlarına göre; TMS/TFRS'ler ile uyumlu, daha sade bir dille kaleme alınmış olan BOBİ FRS'de, kapsama alınmayan standartlar bulunduğu ve uygulama kolaylıkları sağlandığından, iki standart set arasında bazı farklılıklar ortaya çıkmaktadır.

Ataman ve Cavlak (2017) yaptıkları çalışmalarında, öncelikle BOBİ FRS'nin genel özellikleri verilmiş olup daha sonra ise bu standardın Tam Set TMS/TFRS ile karşılaştırması yapılmıştır. Her iki düzenleme arasındaki benzerlik ve farklılıklar BOBİ FRS'deki bölümler kapsamında ele alınmış ve ortaya çıkan konularda genel bir değerlendirmede bulunulmuştur. Düzenlemeler, işletmelerin uygulayacakları temel ilkeler çerçevesinde karşılaştırıldığında düzenlemelerin büyük ölçüde uyumlu olduğu, bununla birlikte bazı temel farklılıkların da bulunduğu tespit edilmiştir.

Öztürk ve Çarıkçı (2018) yaptıkları çalışmalarında BOBİ FRS'nin muhasebe meslek mensupları üzerindeki algı düzeyini tespit etmeyi amaçlamışlardır. Algı düzeylerini beş faktörde boyutlandırarak demografik özellikler bağlamındaki farkları tespit etmeye çalışmışlardır.

Tunçez (2018) yaptığı çalışmada; gerçeğe ve ihtiyaca uygun olarak karşılaştırılabilir bilgi sağlamak amacıyla hazırlanan BOBİ FRS'nin genel özelliklerini incelemek suretiyle açıklamıştır. Sonrasında teorik bağlamda BOBİ FRS ile TMS/TFRS'yi karşılaştırmaktadır.

Kaya (2018) yaptığı çalışmada TMS 2 ve BOBİ FRS'de yer alan stoklara ilişkin hükümleri karşılaştırarak, standart setleri arasındaki benzerlikleri ve farklılıkları teorik anlamda tespit etmektedir.

Kılıç ve Işık (2018) yaptıkları çalışmalarında, yıllara yaygın inşaat ve onarım işleri kapsamındaki müşterilerle yapılan inşa sözleşmelerinin TFRS 15 Müşteri Sözleşmelerinden Hasılat standardı, BOBİ FRS ve ilgili diğer standartlar çerçevesinde incelenmesi ve örnek bir uygulama çalışması ile alanyazına katkı sağlamayı amaçlamışlardır.

Çatıkkaş, Esen ve Şuekinci (2018) yıllara yaygın olarak gerçekleştirilen inşaat faaliyetlerini BOBİ FRS açısından incelemiştir.

Alataş ve Kılıç (2018) yaptıkları çalışmada BOBİ FRS ile TMS/TFRS'nin aralarındaki farklılıkları özet tablolar aracılığıyla analiz etmişlerdir.

Gönen (2019) yaptığı çalışmada TFRS ve BOBİ FRS değişikliklerini ele almıştır. Söz konusu değişikliklerden biri de satışların maliyetleri hesaplanırken kullanılacak maliyet yöntemlerinin farklılık göstermesi olmaktadır. TMS 2-Stoklar standardında dönüştürme maliyetleri hesaplanırken normal maliyet yönteminin kullanılması önerilirken; dönüştürme maliyetlerinin açıklandığı BOBİ FRS, 6. kısmında tam maliyet veya normal maliyet yöntemlerinden herhangi birinin kullanılabilir olduğu çalışma sonucunda değerlendirilmiştir.

Gökçen, Öztürk ve Güleç (2019) yaptıkları çalışmada; 2021 yılında yürürlüğe girmesi planlanan KÜMİ FRS'nin temel konularda BOBİ FRS ve TMS/TFRS setlerinden farklılaştığı yönlerin açıklanmasını amaçlamışlardır. Bu amaç doğrultusunda; KÜMİ FRS seti taslağının BOBİ FRS setindeki karşılığı olan bölümlerle ve TMS/TFRS setindeki karşılığı olan standartlarla karşılaştırması yapılmış, sonuçta uygulayıcılara rehberlik sağlayacak bir çerçeve sunulmuştur. Ek olarak, henüz taslak olarak sunulan KÜMİ FRS setinin yürürlüğe girmesi ile birlikte, Türkiye'deki finansal raporlamanın standartlaşma yönünde nasıl bir ilerleme kaydettiği değerlendirilmiştir.

Yıldırım (2019) yaptığı teorik çalışmada; BOBİ FRS Bölüm 19'da yer alan karşılıklara ilişkin ilkeleri detaylı bir şekilde ele almıştır.

Yazarkan ve Soğuksu (2020) çalışmalarında işletmelerin bir kamu kurumu olan Küçük ve Orta Ölçekli İşletmeleri Geliştirme ve Destekleme İdaresi Başkanlığından (KOSGEB) aldıkları teşvikleri TMS, BOBİ FRS ve MSUGT kapsamında nasıl muhasebeleştirmeleri gerektiğini karşılaştırmalı olarak ortaya koymayı amaçlamışlardır. Araştırmada örnek olay yöntemi benimsenmiştir. Araştırmanın sonucunda; KOBİGEL desteklerinin koşulsuz teşvikler olması nedeniyle MSUGT ve BOBİ FRS açısından gerçekleştikleri dönemde gelir yazılmasının, Devlet Teşviklerinin Muhasebeleştirilmesi ve Devlet Yardımlarının Açıklanması Standardı (TMS 20) açısından ise ait oldukları dönemde sistematik olarak bir gelir hesabına yansıtılmasının uygun olacağı tespit edilmiştir.

Gençoğlu (2020) çalışmasında; ülkemizde bilgi amaçlı finansal raporlama anlayışının yerleşmesine büyük katkı sağlayacak olan KÜMİ FRS'nin, TFRS'lerin daha sade ve ülkemize özgü uygulaması olan BOBİ FRS ve vergi uygulamalarımız ile karşılaştırılarak açıklanmasını amaçlamıştır.

Kıymetli Şen ve Özbirecikli (2020) çalışmalarında KÜMİ FRS'de yer alan ilkeler BOBİ FRS, TMS/TFRS ve MSUGT/VUK ile karşılaştırılarak, iş dünyasına sağlayacağı yararların ve olası diğer etkilerin ortaya konulmasını amaçlamaktadır. Çalışmada KÜMİ FRS'deki bölümler ayrı başlıklar halinde incelenerek; BOBİ FRS, TMS/TFRS ve mevcut muhasebe uygulamaları açısından farklılıklar tespit edilmiş, farklılıkların Türkiye'de muhasebe uygulamaları ve finansal tablo kullanıcıları üzerinde nasıl etkili olabileceği ortaya konulmaya çalışılmıştır.

Özdemir (2020) çalışmasında öncelikle, BOBİ FRS'yi kullanan veya kullanacak olan işletmelerin nakit akış tablolarını düzenlerken tercih edecekleri "Doğrudan" veya "Dolaylı" yöntemlerin avantaj ve dezavantajlarının belirlenmesini amaçlamıştır. Çalışmanın uygulama bölümünde ise, aynı örnek işletme üzerinden hem doğrudan yöntemle göre, hem de dolaylı yöntemle göre düzenlenecek nakit akış tabloları yoluyla, işletmeler için bir uygulama rehberinin oluşturulması ve karşılaştırma ortamının sağlanması hedeflenmiştir.

Arzova ve Şahin (2021) çalışmalarında yayımlanan standartların gerçeğe uygun değer yaklaşımı ile uygulamada tarihi değer yaklaşımından uzaklaşarak varlık ve yükümlülüklerin finansal raporlama tarihindeki değerinin raporlanmasını amaçlamıştır. Gerçeğe uygun değer, Türkiye'de farklı ölçek ve türdeki işletmelerin finansal raporlama süreçlerinde kullanılan BOBİ FRS, KÜMİ FRS ve Faizsiz Finans Muhasebe Standartları'nda da ölçüm yöntemlerinden biri olarak düzenlenmiştir. Çalışmada gerçeğe uygun değer yaklaşımı öncelikle Türkiye'de 2005 yılından beri uygulanan uluslararası raporlama standartları (TFRS/TMS) açısından incelenmiştir. Standartlardaki kavramsal boyutu ve uygulaması ele alındıktan sonra gerçeğe uygun değer yaklaşımı, BOBİ FRS, Faizsiz Finans Muhasebe Standartları ve

KÜMİ FRS açısından ele alınmış ve düzenlemeler arasındaki farklılıklar ortaya konmuştur. Sonuçlara göre, gerçeğe uygun değer uygulamasının kötü niyetli ya da yanlış uygulamalarının önüne geçmek adına uygulamaya yönelik yol gösterici düzenlemelerin yapılması şarttır.

Yapılan literatür çalışmalarına bakıldığında; genellikle konunun teorik açıdan ele alındığı, uygulama olanların ise tek bir standart etrafında yapıldığı görülmektedir. Söz konusu çalışma ise bunlardan farklı olarak; tam set TMS/TFRS ile BOBİ FRS karşılaştırması yapmakta, ilgili bölgede ilk kez meslek mensuplarındaki BOBİ FRS algısı ölçmeyi hedeflemiştir.

3. YÖNTEM

Bu kısımda yapılan araştırmanın amacı, önemi, kapsamı, analiz yöntemi, veriler ve değerlendirmeler yer almaktadır.

Araştırmanın amacı, Kars ili Serbest Muhasebeci Mali Müşavirler Odasına kayıtlı meslek mensupları ile muhasebe meslek elemanlarının BOBİ FRS'ye ilişkin algı düzeylerinin tespit edilmesidir. Bu farkların hangi alt boyutlarda toplandığını belirlemektir.

Meslek mensuplarının ve elemanlarının öğrenim düzeyleri, yaşları, mesleki deneyimleri, BOBİ FRS eğitim seminerine katılım durumları ve BOBİ FRS mükellefine sahip olma durumları dikkate alınmış, bakış açıları tespit edilerek, algı düzeylerinin demografik değişkenlere olan etkisi araştırmanın önemini arz etmektedir.

Araştırma kapsamında Kars, Ardahan ve Iğdır illerinde görev yapan meslek mensupları ve meslek çalışanları üzerinden değerlendirmeler yapılmıştır. Bu çalışmada BOBİ FRS ile TMS/TFRS arasındaki farklılıklar ile ilgili algı düzeylerinin ölçülmesi amacıyla sorular sorulmuştur. Algı düzeylerinin belirlenmesi amacıyla Öztürk ve Çarıkçı'nın Büyük ve Orta Boy İşletmeler için Finansal Raporlama Standardının Muhasebe Meslek Mensupları Üzerinde Algı Düzeylerinin Araştırılması (2018) isimli çalışmalarında kullanmış oldukları ölçek gerekli izin alınarak ve bazı değişikliklere gidilerek kullanılmıştır. Araştırma kapsamında algı düzeyleri boyutlanarak hipotez olarak yapılandırılmış, demografik özellikler doğrultusunda belirlenmiş gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olup olmadığına bakılarak sonuçlar elde edilmiştir.

Araştırmada anket yöntemi kullanılmış, meslek mensupları ile meslek elemanlarına yüz yüze görüşme tekniği ile uygulama yapılmıştır. Araştırma bulgularının elde edilmesinde kullanılan anket formu iki bölümden oluşmaktadır. Anketin birinci bölümünde katılımcıların demografik özelliklerinin belirlenmesine yönelik sorular yer almaktadır. İkinci bölümde ise BOBİ FRS ile TMS/TFRS arasındaki farklılıklar hakkındaki bilgi düzeylerinin belirlenmesine yönelik sorular yer almaktadır. Anket toplam 28 soru içermektedir. Veriler IBM SPSS Statistics 20 Programı ile değerlendirilmiştir.

3.1. Örneklem Seçimi

Kars, Ardahan ve Iğdır illerinde görev yapan 180 meslek mensubu ve elemanı ana kütle olarak alınmıştır. Sonuç olarak ele edilen 125 anket değerlendirmeye alınmıştır.

Bir araştırmacı, örneklemin alınacağı evreni, ilgili özelliğin standart sapmasını kestirecek kadar tanıyor, kabul edilebilir hata payını kararlaştırabiliyorsa ve güven düzeyini seçebiliyorsa, örneklem büyüklüğünü sayısal olarak seçebilir. Örneklem büyüklüğünün belirlenmesi konusunda araştırmacılara yardımcı olmak üzere bazı formüller geliştirilmiştir (Çelik, 2012: 241).

Söz konusu formüllerden en yaygın olarak kullanılanlardan biri; formülüdür (Kurtuluş, 2007: 191). Çalışmada bu formüle göre yeterli dönüş sayısı 123 olarak belirlenmiş, yapılan uygulama sayısı yeterli görülmüştür. Gözlem değeri belirsiz olduğundan p ve q değeri 0,50 olarak alınmıştır.

n : Örneklem büyüklüğü

p : İncelenecek olayın görülme sıklığı (olasılığı)

q : İncelenecek olayın görülme sıklığı (1- q)

d : Örneklem hatası

Z : Seçilecek örneklem hatası için alınan sabit değer, 0,05; 0,01 için 1,96; 2,58 ve 3,28 (Çalışmada %0,05 hata payı öngörüldüğünden 1,96 değeri kullanılmıştır) (Hair ve diğerleri, 2014: 361).

3.2. Araştırmanın Hipotezleri

Bu kısımda çalışma için oluşturulan hipotezler sıralanmaktadır:

H_1 : Muhasebe meslek mensuplarının BOBİ FRS hakkındaki algı düzeyleri üzerindeki faktör boyutları katılımcıların yaşlarına göre farklılık göstermektedir.

H_2 : Muhasebe meslek mensuplarının BOBİ FRS hakkındaki algı düzeyleri üzerindeki faktör boyutları katılımcıların eğitim durumlarına göre farklılık göstermektedir.

H_3 : Muhasebe meslek mensuplarının BOBİ FRS hakkındaki algı düzeyleri üzerindeki faktör boyutları katılımcıların mesleki tecrübelerine göre farklılık göstermektedir.

H_4 : Muhasebe meslek mensuplarının BOBİ FRS hakkındaki algı düzeyleri üzerindeki faktör boyutları katılımcıların BOBİ FRS mükellefine sahip olma durumuna göre farklılık göstermektedir.

H_5 : Muhasebe meslek mensuplarının BOBİ FRS hakkındaki algı düzeyleri üzerindeki faktör boyutları katılımcıların BOBİ FRS eğitimi almış olmalarına göre farklılık göstermektedir.

4. BULGULAR

Çalışmanın bu bölümünde katılımcıların demografik özelliklerinin dağılımına, faktör ve güvenilirlik analizinin sonuçlarına yer verilmiştir.

4.1.1. Araştırma Kapsamında Yer Alan Katılımcıların Demografik Özelliklerinin Analizi

Araştırmaya katılanların demografik özelliklerine dair frekans dağılımı Çizelge 1'de yer almaktadır.

Çizelge 1. Katılımcıların demografik özelliklerine göre dağılımı

Cinsiyet	Frekans	Yüzde (%)
Kadın	45	36
Erkek	80	64
Yaş Dağılımı	Frekans	Yüzde (%)
18-35	81	64,8
36-45	23	18,4
46-55	17	13,6
56 ve üzeri	4	3,2
Eğitim Durumu	Frekans	Yüzde (%)
Lise	14	11,2
Ön Lisans	24	19,2
Lisans	79	63,2
Yüksek Lisans	8	6,4
Tecrübe	Frekans	Yüzde (%)
0-5	58	46,4
6-10	25	20,0
11-20	30	24,0
21 ve üzeri	12	9,6
Toplam	125	100

Katılımcıların çoğunluğunun erkek olduğu; 18-35 yaş aralığında olduğu, en az katılımın ise 56 ve üstü yaş aralığında olduğu görülmektedir. Çizelgenin devamında katılımcıların eğitim durumları gösterilmiştir. Katılımcıların %11,2'sinin lise mezunu, %19,2'sinin ön lisans mezunu, %63,2'sinin lisans mezunu ve %6,4'ünün ise yüksek lisans mezunu olduğu görülmektedir. En yüksek oran lisans eğitimine aittir. Bu durumun nedeni 25 Aralık 2012 tarihinde 28508 Nolu Resmi Gazete'de ilan edilen birinci madde ile "Belirli meslek lisesi mezunları ile ön lisans mezunlarının sınavsız olarak kazandıkları serbest muhasebecilik unvanının kaldırılması" olduğu söylenebilir (Öztürk ve Çarıkçı, 2017: 573).

Katılımcıların tecrübelerinin yıllar bazında dağılımı ise; %46,4'ü 0-5 yıl, %20'si 6-10 yıl, %24'ü 11-20 yıl ve %9,6'sı 21 yıl ve üzerindedir.

Çizelge 2'de katılımcıların BOBİ FRS eğitim, seminer, konferans ve benzeri programlara katılım durumlarının dağılımı verilmiştir.

Çizelge 2. Katılımcıların BOBİ FRS eğitim, seminer, konferans gibi programlara katılma durumuna göre dağılımı

Cevap	Frekans	Yüzde (%)
Evet	29	23,2
Hayır	96	76,8
Toplam	125	100

Çizelge 2'ye göre katılımcıların %23,2'si BOBİ FRS ile ilgili eğitim, seminer, konferans ve benzeri programlara katılmış, %76,8'i ise eğitim, seminer, konferans ve benzeri programlara katılmamıştır.

Çizelge 3. Katılımcıların BOBİ FRS mükellefine sahip olma durumuna göre dağılımı

Cevap	Frekans	Yüzde (%)
Evet	10	8,0
Hayır	115	92,0
Toplam	125	100,0

Çizelge 3'te BOBİ FRS mükellefine sahip olma durumunun dağılımı verilmiştir. Katılımcıların %8'i BOBİ FRS mükellefine sahipken %92'sinde BOBİ FRS mükellefi bulunmamaktadır.

4.1.2. Normallik Testi

"İstatistiksel güven aralıkları uygulamalarında değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu oldukça önemlidir. Bunun için ilk olarak normal dağılımı ve homojenlik varsayımlarını test etmek amacıyla Kolmogorov-Smirnov Testi ve Shapiro-Wilk Testi araştırmaya uygulanmaktadır" (Bircan, Karagöz ve Kasapoğlu, 2003: 73).

"Kolmogorov-Smirnov Testi ve Shapiro-Wilk Testi'nde olasılık (p) değerlerinin 0,05'ten büyük olması durumunda belirlenen değişkenlerin normal dağılıma sahip olduğu söylenebilir. Olasılık değerlerinin 0,05'ten küçük olması halinde belirlenen değişkenlerin normal dağılıma sahip olmadığını ve nonparametrik testlere gidilmesi gerektiğini ifade eder" (Durmuş, Yurtkoru ve Murat, 2016: 66-69).

Buradan hareketle araştırma içerisinde yer alan değişkenlerin örneklem sayısı 50'den büyük olduğu için normallik analizi olarak Kolmogorov-Smirnov Testi kullanılmıştır ve sonuçları Çizelge 4'de gösterilmiştir.

Çizelge 4. Kolmogrov-Smirnov Testi sonuçları

İstatistik	Serbestlik Derecesi	Olasılık Değeri	İstatistik	Serbestlik Derecesi	Olasılık Değeri
S6	0,206	0,000	S17	0,226	0,000
S7	0,200	0,000	S18	0,204	0,000
S8	0,195	0,000	S19	0,222	0,000
S9	0,236	0,000	S20	0,206	0,000
S10	0,284	0,000	S21	0,238	0,000
S11	0,327	0,000	S22	0,216	0,000
S12	0,225	0,000	S23	0,244	0,000
S13	0,215	0,000	S24	0,248	0,000
S14	0,225	0,000	S25	0,268	0,000
S15	0,255	0,000	S26	0,285	0,000
S16	0,240	0,000	S27	0,260	0,000

Normallik test sonuçlarına göre Kolmogorov-Smirnov Testi'nde (p) değeri 0,000 olarak görülmektedir. Olasılık değerinin 0,05'ten düşük olması nedeniyle örneklem dağılımının normal dağılmadığı görülmektedir. Bu nedenle verilere **parametrik olmayan testlerin** uygulanması gerekmektedir.

Çalışmada parametrik olmayan testlerden Mann-Whitney U Testi ve Kruskal-Wallis Testleri uygulanacaktır. Mann-Whitney U Testi; aralıksız ölçülen iki bağımsız grup arasındaki farklılıkların testi için kullanılır. Bu test bağımsız örnekler için uygulanan t-testlerinin parametrik olmayan alternatifidir. Böylece iki grup arasındaki sıralamaların farklı olup olmadığını değerlendirir (Kalaycı, 2014: 99).

Aralıkların eşit olduğu varsayımı ile aritmetik ortalamalar için puan aralığı 0,80 olarak hesaplanmıştır (Puan Aralığı = (En Yüksek Değer - En Düşük Değer) / 5 = (5 - 4) / 5 = 4 / 5 = 0,80). Buna göre oluşan değerlendirme aşağıdaki çizelgeye göre (Çizelge 5) yapılmıştır (Kaplanoğlu, 2014: 273).

Çizelge 5. Aritmetik ortalamaların değerlendirme aralığı

Aralık	Seçenek
1,00-1,80	Kesinlikle Katılmıyorum
1,81-2,60	Katılmıyorum
2,61-3,40	Kararsızım
3,41-4,20	Katılıyorum
4,21-5,00	Kesinlikle Katılıyorum

Ölçekte yer verilen ifadelerin ortalamaları Çizelge 6'da verilmiştir.

Çizelge 6. Ölçeğin tamamlayıcı istatistikleri

Ölçekte Yer Alan İfadeler	Ortalama	Standart Sapma	Değerlendirme
Uluslararası muhasebe standartları ile ilgili gelişmeleri takip ediyorum ve yeterli güncel bilgiye sahibim.	2,9440	1,13097	Kararsızım
BOBİ FRS hakkında yeterli bilgiye sahibim.	2,5760	1,11633	Kararsızım
BOBİ FRS'leri tam olarak uygulayabilirim.	2,5040	1,05970	Kararsızım
KOBİ TFRS'nin yerine BOBİ FRS'nin yayınlanmasını doğru buluyorum.	3,1680	0,92227	Kararsızım
BOBİ FRS'ler hakkında yayınlanan örneklendirici-bilgilendirici kitap, rapor gibi yayınların sayısı yeterlidir.	3,4080	0,68505	Kararsızım
BOBİ FRS'lere yönelik gerçekleştirilen eğitim, seminer, konferans gibi programların sayısı yeterlidir.	3,3680	0,69021	Kararsızım
BOBİ FRS'leri meslek mensuplarının kendi çabaları ile öğrenebileceklerini düşünüyorum.	3,5120	0,83874	Katılıyorum
KOBİ TFRS ile BOBİ FRS arasında farklılık vardır.	3,3120	0,91065	Kararsızım
BOBİ FRS'ye göre düzenlenecek mali tablolar, mevcut düzenlenen mali tablolara göre farklılıklar içerecektir.	3,3280	1,02214	Kararsızım
BOBİ FRS mevcut muhasebe uygulamalarında önemli değişiklikler getirecektir.	3,3440	0,93415	Kararsızım
BOBİ FRS, mevcut muhasebe standartlarına göre daha sade ve kullanılabilir içeriğe sahiptir.	3,2800	0,94698	Kararsızım
BOBİ FRS, muhasebe uygulamalarını kolaylaştıracaktır.	3,3440	0,88994	Kararsızım
BOBİ FRS mesleki anlamda meslek mensupları açısından çok önemli ve gereklidir.	3,5040	0,94719	Katılıyorum
BOBİ FRS sayesinde vergi amaçlı muhasebe yerine bilgi amaçlı muhasebe kullanılacaktır.	3,4240	0,91813	Katılıyorum
BOBİ FRS ile işletmelerde kurumsallaşma artacaktır.	3,3840	1,06849	Kararsızım
BOBİ FRS, meslek mensuplarının inisiyatif kullanmasını kısıtlamaktadır.	3,1760	0,99242	Kararsızım
BOBİ FRS meslek mensuplarının iş yükünü artıracaktır.	3,2560	1,09915	Kararsızım
BOBİ FRS ile mali tablolar daha da şeffaflaşacaktır.	3,5360	1,06668	Katılıyorum
BOBİ TFRS'ye göre düzenlenen finansal tabloların karşılaştırılması ve anlaşılması daha kolay olacaktır.	3,4560	0,97140	Katılıyorum
BOBİ FRS, muhasebe uygulamalarını ve mesleğin gelişimini olumlu etkileyecektir.	3,5840	1,00950	Katılıyorum
BOBİ FRS'nin karmaşıklığı muhasebe meslek mensuplarının bu standartları uygulamasında önemli bir zorluk oluşturmaktadır.	3,0320	0,85134	Kararsızım
Vergi mevzuatına uymayan düzenlemelerin varlığı BOBİ FRS'nin muhasebe meslek mensupları tarafından uygulanmasında önemli bir zorluk oluşturmaktadır.	3,0720	0,89060	Kararsızım

Uygulama bölgesinin jeopolitik konumu ve katılımcıların BOBİ FRS'yi uygulama alanlarının kısıtlı olması nedeniyle birçok ifade de kararsız kaldıkları görülmüştür. Ancak BOBİ FRS'nin muhasebe uygulamalarında kolaylığı, şeffaflığı ve gerekliliği ifadelerine katıldıkları görülmektedir.

4.1.3. Faktör ve Güvenirlilik Analizi

Yapılan araştırmada katılımcıların BOBİ FRS hakkındaki algı düzeylerinin hangi boyutlarda ölçülebileceğinin belirlenmesi amacıyla Faktör Analizi yapılmıştır. Faktör analizi içerisinde bazı faktör ağırlıklarının birden fazla faktör altında yakın değerler alması (Durmuş ve diğerleri, 2016: 85) ve eşkökenliği 0,05'in altında kalması (Hair ve diğerleri, 2014: 254) nedeniyle ankette yer alan beş soru

analiz dışı bırakılarak analiz tekrarlanmış ve toplam beş faktör elde edilmiştir. Elde edilen verilerin faktör analizine uygunluğunun belirlenmesi amacıyla ilk olarak Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) ve Bartlett Testleri uygulanmıştır. Test sonuçları Çizelge 7’de gösterilmektedir.

Çizelge 7. KaiserMeyer-Olkin (KMO) ve Bartlett Test sonuçları

İstatistik	Değer
Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) Değeri	0,799
Bartlett Küresellik Test Sonucu	1176,156
p Değeri	0,000

Analiz sonucunda KMO değerinin 0,50’den yüksek olması ve Bartlett Küresellik Testi sonucunda ulaşılan p (significance) değerinin 0,05’den küçük olması nedeniyle faktör analizinin sonuçlarının kullanılabilir olduğu görülmektedir.

Yapılan çalışmanın geçerliliğini test etmek amacıyla faktör analizi sonrasında güvenilirlik analizi yapılmıştır (Çizelge 8).

Çizelge 8. Güvenirlik analizi

Cronbach Alfa	N
0,875	17

Güvenirlik analizi iç tutarlılık katsayısı Cronbach’s Alpha katsayısı ile ölçülmektedir. Cronbach’s Alpha değeri 0,60 ve üstü olduğu durumlarda ölçeğin güvenilir olduğu kabul edilmektedir (Durmuş ve diğerleri, 2016: 89).

Araştırma sonuçlarına göre meslek mensuplarının ve elemanlarının BOBİ FRS hakkındaki algı düzeyleri benzer özelliklere sahip ifadeler bir araya getirilerek beş alt boyutta incelenmiştir (Çizelge 9).

Çizelge 9. Katılımcıların BOBİ FRS üzerindeki algılarına yönelik faktör boyutları

Boyutlar	Faktör Yükü	Faktörün Açıklayıcılığı (%)	Güvenirlilik
<i>Faktör 1: Farklılık</i>		36,461	0,869
BOBİ FRS'ye göre düzenlenecek mali çizelgeler, mevcut düzenlenen mali çizelgelere göre farklılıklar içerecektir.	0,908		
BOBİ FRS mevcut muhasebe uygulamalarında önemli değişiklikler getirecektir.	0,883		
BOBİ FRS ile işletmelerde kurumsallaşma artacaktır.	0,705		
BOBİ FRS ile mali çizelgeler daha da şeffaflaşacaktır.	0,617		
BOBİ TFRS'ye göre düzenlenen finansal çizelgelerin karşılaştırılması ve anlaşılması daha kolay olacaktır.	0,576		
BOBİ FRS, muhasebe uygulamalarını ve mesleğin gelişimini olumlu etkileyecektir.	0,499		
<i>Faktör 2: Farkındalık</i>		12,825	0,825
Uluslararası muhasebe standartları ile ilgili gelişmeleri takip ediyorum ve yeterli güncel bilgiye sahibim.	0,646		
BOBİ FRS hakkında yeterli bilgiye sahibim.	0,938		
BOBİ FRS'leri tam olarak uygulayabilirim.	0,932		
KOBİ TFRS'nin yerine BOBİ FRS'nin yayınlanmasını doğru buluyorum.	0,534		
<i>Faktör 3: Eğitim</i>		9,113	0,737
BOBİ FRS'ler hakkında yayınlanan örneklendirici-bilgilendirici kitap, rapor gibi yayınların sayısı yeterlidir.	0,900		
BOBİ FRS'lere yönelik gerçekleştirilen eğitim, seminer, konferans gibi programların sayısı yeterlidir.	0,874		
<i>Faktör 4: Beklenti</i>		8,617	0,798
BOBİ FRS'nin karmaşıklığı muhasebe meslek mensuplarının bu standartları uygulamasında önemli bir zorluk oluşturmaktadır.	0,884		
Vergi mevzuatına uymayan düzenlemelerin varlığı BOBİ FRS'nin muhasebe meslek mensupları tarafından uygulanmasında önemli bir zorluk oluşturmaktadır.	0,801		
<i>Faktör 5: Kolaylık</i>		5,649	0,784
BOBİ FRS, muhasebe uygulamalarını kolaylaştıracaktır.	0,824		
BOBİ FRS mesleki anlamda meslek mensupları açısından çok önemli ve gereklidir.	0,696		
BOBİ FRS sayesinde vergi amaçlı muhasebe yerine bilgi amaçlı muhasebe kullanılacaktır.	0,581		

Anket sonuçlarına göre katılımcıların eğitim ve beklenti boyutundaki algıları en yüksek düzeydedir. Bu sonuca göre katılımcıların BOBİ FRS'nin geleceği ile ilgili olumlu düşünceler içerisinde olduğu söylenebilir. Ayrıca farklılık boyutundaki algı düzeyi ise en düşük seviyededir. Buna göre BOBİ FRS ile TMS/TFRS arasında katılımcılar tarafından büyük bir fark görülmektedir.

4.1.4. Hipotez Testleri ve Sonuçları

Çalışmanın bu bölümünde belirlenen beş adet hipoteze ve bu hipotezlere ilişkin yapılan test sonuçlarına yer verilmiştir.

H_1 : Muhasebe meslek mensuplarının BOBİ FRS hakkındaki algı düzeyleri üzerindeki faktör boyutları, katılımcıların yaşlarına göre farklılık göstermektedir.

H_1 hipotezinin test edilmesi için parametrik olmayan testlerden Kruskal-Wallis Testi yapılmıştır (Çizelge 10).

Çizelge 10. H₁ Hipotezine Ait Kruskal-Wallis Testi sonuçları

Faktör Boyutları	Yaş				X ²	Olasılık Değeri
	18-35	36-45	46-55	56 ve üstü		
Farklılık	59,54	55,20	82,03	97,00	10,104	0,018
Farkındalık	62,61	59,52	61,91	95,50	3,487	0,322
Eğitim	62,69	64,11	58,26	83,13	1,726	0,631
Beklenti	61,20	58,67	86,59	24,13	13,613	0,003
Kolaylık	60,66	67,15	65,15	77,38	1,364	0,714

Test sonuçlarına göre farkındalık, eğitim ve kolaylık faktörleri p değeri 0,05'ten büyük olduğu için yaş değişkeni arasında anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır. Farklılık ve beklenti faktörleri ile yaş değişkeni arasında ise anlamlı bir farklılığın olduğu görülmektedir. Farklılık ve beklenti faktörlerinin aralık değerlerine bakıldığında 56 yaş ve üstünün bu önermelere daha çok katıldığı görülmektedir.

Analiz sonucunda farklılık ve beklenti faktörleri ile yaş değişkeni arasında farklılığa neden olan yaş gruplarının belirlenmesi amacıyla ikili karşılaştırma testlerinden Tamhane Testi yapılmıştır (Durmuş ve diğerleri, 2016: 130-131). Test sonuçları Çizelge 11'de verilmiştir.

Çizelge 11. Beklenti Faktörü Tamhane Testi sonuçları

Yaş		Ortalama Fark	Standart Sapma	Olasılık Değeri
18-35	36-45	0,03408	0,20532	1,000
	46-55	-0,51707	0,17326	0,035
	56 ve üstü	0,76235	0,26381	0,259
36-45	18-35	-0,03408	0,20532	1,000
	46-55	-0,55115	0,24079	0,155
	56 ve üstü	0,72826	0,31234	0,276
46-55	18-35	0,51707	0,17326	0,035
	36-45	0,55115	0,24079	0,155
	56 ve üstü	1,27941	0,29227	0,034
56 ve üstü	18-35	-0,76235	0,26381	0,259
	36-45	-0,72826	0,31234	0,276
	46-55	-1,27941	0,29227	0,034

Analiz sonucuna göre beklenti faktörü ile yaş değişkeni arasında farklılığa neden olan yaş grubu belirlemek için p değerinin 0,05'ten küçük olması gerekmektedir. Buna göre farklılığa neden olan yaş grubu 46-55 yaş grubu katılımcılardır.

H₂: Muhasebe meslek mensuplarının BOBİ FRS hakkındaki algı düzeyleri üzerindeki faktör boyutları, katılımcıların eğitim durumlarına göre farklılık göstermektedir.

H₂ hipotezinin test edilmesi için parametrik olmayan testlerden Kruskal-Wallis Testi yapılmıştır (Çizelge 12).

Çizelge 12. H_2 Hipotezine Ait Kruskal-Wallis Testi sonuçları

Faktör Boyutları	Eğitim Durumu				X ²	Olasılık Değeri
	Lise	Önlisans	Lisans	Y.Lisans		
Farklılık	60,64	54,81	63,84	83,44	3,906	0,272
Farkındalık	53,54	54,88	65,30	81,25	4,551	0,208
Eğitim	67,57	44,83	68,65	53,75	9,672	0,022
Beklenti	64,71	62,08	60,70	85,50	3,808	0,283
Kolaylık	48,00	59,42	64,54	84,81	5,826	0,120

Analiz sonuçlarına göre katılımcıların eğitim durumu ile yalnızca eğitim faktörü arasında anlamlı bir farklılık vardır.

H_3 : Muhasebe meslek mensuplarının BOBİ FRS hakkındaki algı düzeyleri üzerindeki faktör boyutları, katılımcıların mesleki tecrübelerine göre farklılık göstermektedir.

H_3 hipotezinin test edilmesi için parametrik olmayan testlerden Kruskal-Wallis Testi yapılmıştır (Çizelge 13).

Çizelge 13. H_3 Hipotezine Ait Kruskal-Wallis Testi sonuçları

Faktör Boyutları	Mesleki Tecrübe				X ²	Olasılık Değeri
	0-5	6-10	11-20	21 ve üzeri		
Farklılık	63,11	56,94	59,53	83,75	4,953	0,175
Farkındalık	62,22	56,78	56,28	96,54	12,190	0,007
Eğitim	61,32	63,30	63,60	69,00	0,516	0,915
Beklenti	60,31	56,92	68,52	74,88	3,319	0,345
Kolaylık	65,40	56,12	57,25	80,13	4,713	0,194

Analiz sonuçlarına bakıldığında mesleki tecrübe ile farklılık, eğitim, beklenti ve kolaylık faktörleri arasında anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır. Ancak farkındalık faktörü p değeri 0,05'ten küçük olduğu için mesleki tecrübe değişkeni ile aralarında anlamlı bir farklılığın olduğu görülmektedir. Aralık değerleri incelendiğinde ise farkındalık faktörüne en fazla katılan grubun 21 ve üzeri mesleki tecrübeye sahip katılımcılar olduğu görülmüştür.

21 ve üzeri mesleki tecrübeye sahip kişilerden sonra en yüksek katılım oranı 0-5 yıl grubuna aittir. Bu durumun BOBİ FRS'nin geleceği için olumlu etkiler yaratacağı düşünülmektedir. Mesleki tecrübe değişkeni ile farkındalık faktörü arasındaki farklılığın nedenini belirlemek amacıyla Tamhane Testi yapılmıştır. Test sonuçları Çizelge 14'te verilmiştir.

Çizelge 14. Farkındalık Faktörü Tamhane Testi sonuçları

Mesleki Tecrübe		Ortalama Fark	Standart Sapma	Olasılık Değeri
0-5	6-10	0,14879	0,19076	0,969
	11-20	0,13046	0,21160	0,991
	21 ve üzeri	-0,73204	0,16986	0,001
6-10	0-5	-0,14879	0,19076	0,969
	11-20	-0,01833	0,24170	1,000
	21 ve üzeri	-0,88083	0,20615	0,001
11-20	0-5	-0,13046	0,21160	0,991
	6-10	0,01833	0,24170	1,000
	21 ve üzeri	-0,86250	0,22557	0,003
21 ve üzeri	0-5	0,73204	0,16986	0,001
	6-10	0,88083	0,20615	0,001
	11-20	0,86250	0,22557	0,003

Analiz sonuçlarına bakıldığında farklılığa neden olan grup 21 yıl ve üzeri mesleki tecrübeye sahip olan katılımcılardır.

H_4 : Muhasebe meslek mensuplarının BOBİ FRS hakkındaki algı düzeyleri faktör üzerindeki boyutları, katılımcıların BOBİ FRS mükellefine sahip olma durumuna göre farklılık göstermektedir.

H_4 hipotezinin test edilmesi için parametrik olmayan testlerden Mann-Whitney U Testi yapılmıştır (Çizelge 15).

Çizelge 15. H_4 Hipotezine Ait Mann-Whitney U Testi sonuçları

Faktör Boyutları	BOBİ FRS Mükellefine Sahip Olma Durumu		Maan-Whitney U	Wilcoxon W	Z	p
	Evet	Hayır				
Farklılık	81,10	61,43	394,000	7064,000	-1,654	0,098
Farkındalık	72,70	62,16	478,000	7148,000	-0,887	0,375
Eğitim	75,75	61,89	447,500	7117,500	-1,224	0,221
Beklenti	76,20	61,85	443,000	7113,000	-1,262	0,207
Kolaylık	95,15	60,20	253,500	6923,500	-2,964	0,003

Çizelge 15'e göre sadece kolaylık faktörü ile BOBİ FRS mükellefine sahip olma değişkeni arasında anlamlı fark söz konusudur. Bu durum BOBİ FRS'nin sade ve anlaşılabilir olma amaçlarına ulaştığını göstermektedir.

H_5 : Muhasebe meslek mensuplarının BOBİ FRS hakkındaki algı düzeyleri üzerindeki faktör boyutları, katılımcıların daha önce BOBİ FRS eğitimi almış olmalarına göre farklılık göstermektedir.

H_5 hipotezinin test edilmesi için parametrik olmayan testlerden Mann-Whitney U Testi yapılmıştır (Çizelge 16).

Çizelge 16. H_0 Hipotezine Ait Mann-Whitney U Testi sonuçları

Faktör Boyutları	BOBİ FRS Eğitimi Alma Durumu		Maan-Whitney U	Wilcoxon W	Z	p
	Evet	Hayır				
Farklılık	79,66	57,97	909,000	5565,000	-2,837	0,005
Farkındalık	75,41	59,25	1032,000	5688,000	-2,115	0,034
Eğitim	70,76	60,66	1167,000	5823,000	-1,388	0,165
Beklenti	75,24	59,30	1307,000	5693,000	-2,181	0,029
Kolaylık	74,00	59,68	1073,000	5729,000	-1,890	0,059

Çizelge 16'ya göre farkındalık faktörü ve beklenti faktörü ile BOBİ FRS eğitimi alma değişkeni arasında anlamlı fark söz konusudur. Analiz sonuçlarına bakılarak BOBİ FRS'nin amaçlarına ulaşılabilmesi amacıyla muhasebe meslek mensuplarına ve muhasebe meslek elemanlarına BOBİ FRS eğitimi verilmesinin olumlu sonuçlar vereceği söylenebilir.

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Türkiye'de muhasebe uygulamalarında ortak dil oluşturulması için yapılan ilk çalışmalar Türkiye Muhasebe ve Denetim Standartları Kurulunun (TMUDESK) kurulmasıyla başlamıştır. Daha sonra Türkiye Muhasebe Standartları Kurulu (TMSK) ile çalışmalar devam etmiştir. 2011 yılında kurulan Kamu Gözetimi, Muhasebe ve Denetim Standartları Kurumu 6102 sayılı Kanun ile yayımlanan Türkiye Muhasebe/Finansal Raporlama Standartları ve kavramsal çerçeveye uyma zorunluluğu getirilmiştir. Bu gelişmelerin en son noktasında; bağımsız denetime tabi olan ancak TMS/TFRS'yi kullanmayan işletmeler için BOBİ FRS yayınlanmıştır. BOBİ'ler birbirinden aktif toplamı, satış hasılatı ve çalışan sayısı gibi kriterlerle ayrılmaktadır. Yeni yeni benimsenen ve uygulanmaya başlanan bu düzenlemelere uyum süreci akademik çalışmalara araştırma alanı yaratmakta ve yön vermektedir.

Bu bağlamda BOBİ FRS uygulamaları ile ilgili literatürde çok sayıda çalışma bulunmakla birlikte yapılan çalışmalar genellikle teorik boyutların izah edilmesi ve uygulamadaki farklılıkların teorik olarak karşılaştırılması, BOBİ FRS- TMS/TFRS setlerinin kıyaslanması (Gençoğlu, 2017; Ataman ve Cavlak, 2017; Tunçez, 2018) boyutunda kalmıştır. Söz konusu çalışmada ise; alan araştırması yapılarak uygulamadaki farklılık ve eksikliklerin meslek mensupları ve elemanları gözünden gerçeklikle bağdaştırılarak değerlendirilmesi sağlanmıştır.

Yapılan çalışmada BOBİ FRS bölümleri temel alınarak TMS/TFRS ile karşılaştırılarak kısmen ya da tamamen farklılık arz eden noktaları belirlenmiştir.

- TFRS'de ayrı bir kavram olarak sunulmayan ihtiyatlılık kavramı BOBİ FRS'de ayrı bir kavram olarak yer almıştır.
- TFRS'de diğer kapsamlı gelirler ayrı olarak sunulurken BOBİ FRS'de diğer kapsamlı gelirler yer almadığı için sunulmamaktadır.
- TMS/TFRS'de dipnotlar her standardın içerisinde bölüm olarak yer alırken, BOBİ FRS'de "Bölüm 26 Dipnotlar" olarak ayrıntılı olarak yer almaktadır.
- TMS/TFRS'de vade hasılatın elde edilmesinde ve stokların ölçülmesinde vade farkı ayrımı yapılmaksızın tüm vade farkları ayrıştırılırken BOBİ FRS'de vade farkı 1 yıldan kısa ise vade farkı ayrıştırılmasına gidilmektedir.
- BOBİ FRS'de stok maliyetlerinin belirlenmesinde normal maliyet ve tam maliyet yöntemleri kullanılırken TMS/TFRS' de yalnızca normal maliyeti kullanılmaktadır.

Söz konusu çalışmada ayrıca; Kars Serbest Muhasebeci Mali Müşavirler Odasına kayıtlı meslek mensuplarına ve elemanlarına BOBİ FRS hakkındaki algıları üzerine araştırma yapılmıştır. Çalışma bulgularının uygulamaya yönelik etkileri şunlardır:

Araştırmaya katılanların büyük bir kısmı BOBİ FRS hakkında daha fazla bilgi sahibi olabilmek için yapılan eğitim, seminer ve benzeri programları yeterli bulmamakta ve bu tür programlara ihtiyaç duymaktadır. Bazı katılımcılar yapılan çalışma sırasında BOBİ FRS'yi ilk defa duyduklarını belirtmiştir. Katılımcıların büyük bir çoğunluğu ise BOBİ FRS'yi uygulayacak işletmelerin giderek artacağını ve bu durumda da BOBİ FRS hakkında bilgi sahibi olmanın avantajlı olacağını düşünmektedir. Araştırma bölgesinin jeopolitik konumunun eğitim merkezlerine uzak olması nedeniyle muhasebe standartları eğitimine önem verilmesi gerektiği düşünülmektedir. Eğitim verme görevi de alanlarında uzman akademisyenlerce yürütülmelidir. Bu sonuç literatürde Öztürk ve Çarıkçı'nın (2018), yapmış olduğu çalışmada elde ettikleri meslek mensuplarının BOBİ FRS uygulamalarına yönelik beklentilerinin oldukça olumlu olduğu ancak düzenlenen eğitimlerin yetersiz olduğu sonucu ile paralellik göstermiştir. Ayrıca bölgenin coğrafi konumu itibarıyla ulusal ve uluslararası ticaret merkezlerine uzaklığının sonucu olarak BOBİ FRS uygulanacak mükellef sayısının oldukça az olduğu görülmektedir.

BOBİ FRS algı düzeyi ile ilgili oluşturulan ölçekten elde edilen faktörler; BOBİ FRS'nin mevcut standartlara göre farklılığı, farkındalığı, olumlu beklentileri ve düzenlenen eğitimlerin yeterliliğidir. Faktör boyutlarının ortalamaları incelendiğinde, katılımcıların BOBİ FRS farkındalığına sahip oldukları ve mevcut muhasebe uygulamalarından farklılıklara sahip olduğu görülmüş, BOBİ FRS ile ilgili düzenlenen eğitimlerin yetersiz görülmüştür. Çalışmaya katılan genç meslek mensupları ile orta yaş meslek mensupları arasında BOBİ FRS farklılık ve beklenti faktörleri arasında anlamlı bir farklılığın olduğu tespit edilmiştir. Mesleğe yeni başlayanların daha tecrübeli olan meslek mensuplarına göre farklılıklara daha açık olduğu ve bu iki grubun BOBİ FRS'den beklentilerinin farklı olduğu görülmektedir. Genç meslek mensuplarının BOBİ FRS algıları bu standardın geleceğini olumlu etkileyeceği düşünülmektedir. Kolaylık boyutu ile BOBİ FRS mükellefine sahip olma durumu arasında anlamlı bir farklılığın bulunduğu belirlenmiştir. Bunun nedeni uygulamaya dair tecrübelerinin olması nedeniyle mevcut muhasebe uygulamalarından farklılıklarının görülmesidir. Burada elde edilen sonuçlar Öztürk ve Çarıkçı (2018) çalışmasında faktör analizi sonuçları ile genel anlamda benzerlik göstermektedir.

Farkındalık ve beklenti boyutları açısından ise BOBİ FRS eğitimi alanlar ve almayan katılımcılar açısından anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir. BOBİ FRS eğitimi alan katılımcıların diğer katılımcılara göre BOBİ FRS için daha olumlu yaklaşım içerisinde olduğu düşünülmektedir. Yine katılımcıların meslek tecrübeleri ile farkındalık boyutu arasında anlamlı bir farklılığın olduğu görülmektedir. Bu durum meslekte geçirilen sürenin artmasının olumlu ve doğal sonucu olduğunu göstermektedir. Burada elde edilen sonuç; Öztürk ve Çarıkçı (2018) çalışmasında faktör analizi sonuçları ile benzerlik göstermektedir.

Her çalışmada olduğu gibi söz konusu çalışmanın da sınırlılıkları bulunmaktadır. Yapılan çalışma araştırma yapılan bölge, araştırmaya katılanlar kapsamında ve yapılan zaman diliminde değerlendirilmeli, genele yayılmamalıdır.

Elde edilen bulgulara göre; sade ve anlaşılır bir dille hazırlanan BOBİ FRS, gerekli eğitim ve bilgilendirmelerin yapıldığı surette meslek mensupları için daha yararlı olacağı düşünülmektedir. Bu sayede mevzuatı bilen meslek mensupları ile güvenilir, ihtiyaca uygun, kaliteli, zamanlı ve karşılaştırılabilir mali bilgiler kısa sürede daha verimli hale gelecektir. Muhasebe uygulamalarında maliyet avantajı ve verimli olmak en büyük hedeftir. BOBİ FRS eğitimleri ile daha bilinçli hale gelen meslek mensupları ve dolayısıyla işletmeler çok daha verimli ve süreklilik arz eden faaliyetlerde bulunabileceklerdir.

Ayrıca gelecekte yapılabilecek çalışmalara öneri olarak; çalışmada uygulanan anket sorularının farklı bölgelerde faaliyet gösteren meslek mensuplarıyla yapılması, henüz yolun başında olan meslek elemanlarının da çalışmalara dâhil edilmesi farklı bakış açılarıyla konunun değerlendirilmesine ve varsa bölgeler arası uygulama farklılıklarının tespit edilmesine katkı sağlayacaktır.

KAYNAKÇA

- ALATAŞ, A. ve KILIÇ, İ. (2018), **Özet Tablolar ile BOBİ FRS ve TMS/TFRS Arasındaki Farkların Karşılaştırılması**, Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi, 64, 453-478.
- ARZOVA, S. B., ve ŞAHİN, B. Ş. (2021), **TFRS/TMS, BOBİ FRS, KÜMİ FRS ve Faizsiz Finans Muhasebe Standartları Kapsamında Gerçeğe Uygun Değer Kavramı**, Marmara Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, 43 (1), 21-41.
- ATAMAN, B. ve CAVLAK, H. (2017), **Büyük ve Orta Boy İşletmeler İçin Finansal Raporlama Standardı (BOBİ FRS) ile Tam Set Türkiye Muhasebe ve Türkiye Finansal Raporlama Standartlarının (TMS/TFRS) Karşılaştırılması**, Finans Ekonomi ve Sosyal Araştırmalar Dergisi (FESA), 2 (3), 153-168.
- BİRCAN, H., KARAGÖZ, Y. ve KASAPOĞLU, Y. (2003), **Ki-Kare ve Kolmogorov Smirnov Uygunluk Testlerinin Simülasyon ile Elde Edilen Veriler Üzerinde Karşılaştırılması**, C.Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, 1, 69-80.
- ÇATIKKAŞ, Ö., ESEN, Ö.M. ve ŞUEKİNCİ, C. (2018), **Büyük ve Orta Boy İşletmeler İçin Finansal Raporlama Standardı (BOBİ FRS) ve Yıllara Yaygın İnşaat Muhasebesi Uygulama Örneği**, Sayıştay Dergisi, 108, 191- 209.
- ÇELİK, E. (2012), **Türkiye Muhasebe Finansal Raporlama Standartları (TFRS)'nin Varlıkların Değerlemesi Hususunda Getirdiği Yenilikler: Serbest Muhasebeci Mali Müşsvirlerin Bilgi Düzeylerinin Tespitine Yönelik Bir Araştırma**, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- DURMUŞ, B., YURTKORU, E. ve MURAT, Ç. (2016), **Sosyal Bilimlerde SPSS'le Veri Analizi**, Beta Yayınları, İstanbul.
- ERKAN, Ü. (2021), **Mal Alımlarında Oluşan Vade Farklarının Vergi Mevzuatı, TMS/TFRS ile BOBİ FRS Kapsamında Maliyet ya da Gider Niteliğinin Örnek Uygulamayla Açıklanması**, https://www.platodenetim.com/resimler/dosyalar/dosya_1628338880_969639201.pdf, (Erişim Tarihi: 24.08.2021)
- GENÇOĞLU, Ü. G. (2017), **Temel Konularda BOBİ FRS ve TMS/TFRS Karşılaştırması**, Muhasebe ve Finansman Dergisi, 76, 1-24.
- GENÇOĞLU, Ü. G. (2020), **Küçük ve Mikro İşletmeler İçin Finansal Raporlama Standardı Taslağı'nın BOBİ FRS ve Vergi Uygulamalarımız ile Karşılaştırılması ve Genel Değerlendirme**, Business and Economics Research Journal, 11 (1), 187-199.
- GÖNEN, S. (2019), **Satışların Maliyetinin BOBİ FRS Açısından Değerlendirilmesine İlişkin Örnek Olay Çalışması**, İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi, 8 (1), 12-22.
- HAIR, J. F., BLACK, W. C., BABIN, B. J. ve ANDERSON, R. E. (2014), **Multivariate Data Analysis**, Pearson Education Limited, United States of America.
- KALAYCI, Ş. (2014), **SPSS Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistik Teknikleri**, Asil Yayın Dağıtım, Ankara.
- KAPLANOĞLU, E. (2014), **Muhasebe Stajyerlerinin Meslek Mensuplarından ve Meslek Örgütlerinden Beklentileri: Manisa İli Araştırması**, Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, 28 (4), 265-284.
- KAYA, H. P. (2018), **Stoklara İlişkin TMS 2 ve BOBİ FRS Karşılaştırması**, Muhasebe Bilim Dünyası Dergisi, 20 (2), 262-285.
- KILLI, M. ve IŞIK, Y. (2018), **Yıllara Yaygın İnşaat ve Onarım İşlerinin TFRS 15 Müşteri Sözleşmelerinden Hasılat Standardı ve BOBİ FRS Kapsamında İncelenmesi**, Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 6 (6), 1093-1104.
- KURTULUŞ, K. (2007), **Pazarlama Araştırmaları**, Beta Yayıncılık, Ankara.
- ÖZDEMİR, S. (2020), **Büyük ve Orta Boy İşletmeler İçin Finansal Raporlama Standardı (BOBİ FRS) Kapsamında Nakit Akış Tablosu Düzenlenmesinde Doğrudan-Dolaylı Yöntem Tartışması ve Karşılaştırmalı Örnek Bir Uygulama**, Manas Sosyal Araştırmalar Dergisi, 9 (1), 373-385.
- ÖZTÜRK, E., GÖKÇEN, G. ve GÜLEÇ, Ö. F. (2019), **KÜMİ FRS Seti Taslağı, BOBİ FRS Seti ve Tam Set TMS/TFRS'nin Temel Konular Açısından Karşılaştırılması**, Finans Ekonomi ve Sosyal Araştırmalar Dergisi (FESA), 4 (3), 413-430.
- ÖZTÜRK, M. S. ve ÇARIKÇI, O. (2017), **Büyük ve Orta Boy İşletmeler İçin Finansal Raporlama Standardının Muhasebe Meslek Mensupları Üzerinde Algı Düzeyinin Araştırılması**, Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi , 5 (3), 568-582.
- ŞEN, İ. K. ve ÖZBİRECİKLİ, M. (2020), **KÜMİ FRS'nin İş Dünyasına Sağlayabileceği Yararlar: BOBİ FRS, TMS/TFRS ve Mevcut Muhasebe Sistemi ile Mukayeseli Bir İnceleme**, Muhasebe Bilim Dünyası Dergisi, 22, 1-19.

- TUĞAY, O. ve ARISOY, K. (2020), **Finansal Araçların TMS/TFRS ve BOBİ FRS Çerçevesinde Muhasebeleştirme Esaslarının Karşılaştırılması**, Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 6 (2), 563-577.
- TUNÇEZ, H. A. (2018), **Büyük ve Orta Boy İşletmeler İçin Finansal Raporlama Standardı (BOBİ FRS) ile Türkiye Muhasebe Standartları (TMS) Arasındaki Temel Farklılıklar**, Journal of International Social Research, 11 (61), 1018-1024.
- YAZARKAN, H. ve SOĞUKSU, Z. Y. (2020), **KOSGEB Tarafından Kobilere Sağlanan Desteklerin Muhasebeleştirilmesi: MSUGT, BOBİ FRS ve TMS Karşılaştırması**, Muhasebe ve Finansman Dergisi, 87, 1-14.
- YILDIRIM, G. (2019), **BOBİ FRS Karşılıklar Standardı ve Uygulaması**, İBAD Sosyal Bilimler Dergisi, Özel Sayı, 421-431.

ÖRGÜTSEL ÇATIŞMA, ÖRGÜTSEL STRES, İŞ YAŞAM KALİTESİ, İŞ TATMİNİ ve İŞTEN AYRILMA NİYETİ ARASINDAKİ İLİŞKİ: SAĞLIK ÇALIŞANLARININ VERİMLİLİĞİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA¹

Derya SIVUK², Fırat SEYHAN³

ÖZET

Amaç: Örgütsel çatışma, örgütsel stres, iş tatmini ve iş yaşam kalitesi sağlık çalışanlarının verimliliğini etkileyen önemli faktörler arasındadır ve çalışanlarda işten ayrılma niyeti üzerinde etkilidir. Bu çalışmanın amacı, sağlık çalışanlarının yaşadığı örgütsel çatışma, örgütsel stres, iş yaşam kalitesi, iş tatmini ve işten ayrılma niyeti arasındaki ilişkiyi tespit etmektir.

Yöntem: Çalışma, bir kamu hastanesi olan Gülhane Eğitim Araştırma Hastanesi çalışanlarından kota örneklem metodu ile belirlenmiş 325 sağlık çalışanına uygulanmıştır.

Bulgular: İş yaşam kalitesi ile iş tatmini, örgütsel çatışma ile örgütsel stres; örgütsel çatışma ile işten ayrılma niyeti, örgütsel stres ile işten ayrılma niyeti arasında pozitif yönlü ilişki tespit edilmiştir. İş tatmini ile örgütsel çatışma; iş tatmini ile örgütsel stres, örgütsel çatışma ile iş yaşam kalitesi; örgütsel stres ile iş yaşam kalitesi, iş tatmini ile işten ayrılma niyeti; iş yaşam kalitesi ile işten ayrılma niyeti arasında negatif yönlü ilişki tespit edilmiştir.

Özgünlük: Literatürde, örgütsel çatışma, örgütsel stres, iş yaşam kalitesi, iş tatmini ve işten ayrılma niyeti boyutları arasındaki ilişkiler özelinde inceleyen çalışmaya rastlanılmamıştır.

Anahtar Kelimeler: İş Tatmini, İş Yaşam Kalitesi, Örgütsel Çatışma, Örgütsel Stres, İşten Ayrılma Niyeti, Sağlık Çalışanları.

JEL Kodları: I10, I18, I19.

THE RELATIONSHIP among ORGANIZATIONAL CONFLICT, ORGANIZATIONAL STRESS, QUALITY of WORK LIFE, JOB SATISFACTION and TURNOVER INTENTION: A RESEARCH on THE PRODUCTIVITY of HEALTHCARE EMPLOYEES

ABSTRACT

Purpose: Organizational conflict, organizational stress, job satisfaction and quality of work life are among the important factors affecting productivity of health workers and are factors that have an impact on the intention to leave. The aim of this study is to determine the relationship between organizational conflict, organizational stress, quality of work life, job satisfaction and intention to leave work.

Methodology: The study was applied to 325 healthcare employees who were determined by the quota sampling method from the employees of Gulhane Educational Research Hospital, a public hospital.

Findings: It was found that positive relationship between quality of work life and job satisfaction; organizational conflict and organizational stress; organizational conflict and turnover intention; organizational stress and turnover intention of healthcare employees. It was found that negative relationship between job satisfaction and organizational conflict; job satisfaction and organizational stress; organizational conflict and quality of work life; organizational stress and quality of work life; job satisfaction and turnover intention; quality of work life and turnover intention of healthcare employees.

Originality: There is no study that examines the issue in the area of organizational conflict, organizational stress, quality of work life, job satisfaction and intention to leave.

Keywords: Job Satisfaction, Quality of Work-Life, Organizational Conflict, Organizational Stress, Turnover Intention, Healthcare Employees.

JEL Codes: I10, I18, I19.

¹ Bu çalışma, Fırat SEYHAN tarafından Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsünde Prof. Dr. Derya SIVUK danışmanlığında yürütülen "Sağlık Çalışanlarının Yaşadığı Örgütsel Çatışma, Örgütsel Stres, İş Yaşam Kalitesi, İş Tatmini ve İşten Ayrılma Niyeti Arasındaki İlişki" başlıklı Yüksek Lisans tezinden türetilmiştir.

² Prof. Dr., Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Sağlık Yönetimi Bölümü, derya.sivuk@hbv.edu.tr, ORCID: 0000-0002-6041-8551 (Sorumlu Yazar-Corresponding Author)

³ Öğr. Gör., Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Gülhane Sağlık Meslek Yüksekokulu, Yönetim ve Organizasyon Bölümü, firat.seyhan@sbu.edu.tr, ORCID: 0000-0002-9065-2381

1. GİRİŞ

Günümüzde, sağlık hizmetlerinde sürekli değişen teknolojik ve ekonomik koşullar ile birlikte artan yoğun rekabet ortamı, işletmelerin mevcut pazarda varlıklarını sürdürebilmek için daha hızlı, daha girişimci ve daha yenilikçi olmasını gerektirmektedir. Yaşamsal öneme sahip olan gereklilikleri yerine getirmek amacıyla sağlık kurumunda çalışan insan gücünün fonksiyonlarını yerine getirebilmesi için gerekli olan unsurları çalışma ortamında bulabiliyor olması, örgütsel başarı ve verimliliği artırmaktadır. Çalışanların iş ortamlarında yaşadıkları örgütsel çatışmalar ve mevcut stresörler, iş tatminini ve iş yaşam kalitesini etkilemekte, bunun sonucu olarak çalışanların örgüt içindeki verimliliği de bu doğrultuda etkilenmektedir. Bahse konu kişilerin sağlık çalışanları olduğu düşünüldüğünde, iş yerinde yaşanan çatışmaların ve örgütsel stresin azaltılması, iş yaşam kalitesinin ve iş tatmininin artmasını sağlamakta buna bağlı olarak da sağlık çalışanının işten ayrılma niyetini azaltmanın yanı sıra çalışan verimliliğini de pozitif yönde etkilediği değerlendirilmekte olup bu araştırmada, sağlık çalışanlarının iş yerinde karşılaştıkları örgütsel çatışma ve örgütsel stres gibi değişkenlerin de iş tatmini ya da iş yaşam kalitesi üzerine etkileri olduğu varsayımı da ele alınarak, konuya daha bütüncül şekilde bakılabilmesi amaçlanmıştır.

Bir sektördeki rekabet koşullarında fark yaratan en önemli faktörlerden biri de yenilikçi, verimliliği ve motivasyonu yüksek iş gücüne sahip olmaktır. Bu bağlamda hızla genişleyen sağlık hizmetleri pazarında rekabetçi kalabilmek ve teknolojik gelişmelere ayak uydurabilmek için verimlilik düzeyi yüksek çalışanların elde tutulması gerek sağlık sektörü için gerekse de sağlık kurumları yöneticileri için büyük önem arz etmekte olup özellikle son yıllarda sağlam kurumsal bilgiye sahip iş gücünü elde tutma, çeşitli alanlardaki araştırmacıların ve işverenlerin ilgisini çekmiş literatürde de sürekli ilgi duyulan bir alan olmuştur. Ulusal ve uluslararası literatür incelendiğinde; Kim ve Lee, (2009); Kaya, (2010:75); Mosadeghrad ve diğerleri, (2011); Wu ve diğerleri, (2012); Mosadeghrad, (2013) stres ile iş bırakma niyeti arasında pozitif ilişki olduğunu ortaya koymakta, bununla birlikte Labrague ve diğerleri, (2018); Kaur ve Mohindru, (2013); Kim ve diğerleri, (2017) ise iş tatmininin çalışanların işten ayrılma niyeti üzerinde etkili olduğunu tespit etmişlerdir. Ayrıca Chao ve diğerleri, (2015); Tekingündüz ve Kurtuldu, (2015); Karabay, (2015) tarafından yapılmış olan bazı araştırmalar da, çalışanların iş stresi düzeylerinin artmasının iş tatmin düzeylerinde azalmaya neden olduğunu, dolayısıyla örgütsel stres ile iş tatmini arasında negatif bir ilişki olduğunu tespit etmişlerdir. Sağlık çalışanlarının stres ve çatışma ortamlarının minimize edilerek, iş tatminlerinin ve yaşam kalitelerinin artırılması önem taşımakta olup benzer konularda yapılmış çok sayıda çalışma bulunmasına rağmen konuyu örgütsel çatışma, örgütsel stres, iş yaşam kalitesi, iş tatmini ve işten ayrılma niyeti boyutları arasındaki ilişkiler özelinde inceleyen çalışmaya rastlanılmamış olması bu çalışmanın yapılmasının gerekliliğini ortaya çıkarmıştır. Bu holistik bakış açısıyla sağlık çalışanları arasında yaşanan çatışmaların ve iş yerinde karşılaşılabilecek muhtemel stresörlerin ortadan kaldırılması ya da azaltılmasının, iş yaşam kalitesi ve iş tatmininin artmasında etkili olabileceği konusu da incelenmeye çalışılmıştır. Elde edilen bulguların kamu ve özel sağlık sektöründe her kademedeki yöneticiye ve politika yapıcılara, bir kaynak oluşturabileceği değerlendirilmektedir.

Bu bağlamda sağlık çalışanlarının yaşadığı örgütsel çatışma, örgütsel stres, iş yaşam kalitesi, iş tatmini ve işten ayrılma niyeti arasındaki ilişkiyi irdelemek için yapılan bu çalışma beş bölümden oluşmaktadır. Çalışmanın birinci bölümünde; çalışma konusunun önemi, çalışmanın temel amacı, özgünlüğü ve verimlilik ile olan ilişkisi vurgulanmış; ikinci bölümde ise örgütsel çatışma, örgütsel stres, iş yaşam kalitesi, iş tatmini ve işten ayrılma niyeti konusunda ilgili literatür taramasına yer verilmiştir. Üçüncü bölümde çalışmanın yöntemini oluşturan kısım verilmiş olup çalışmanın evren ve örnekleme, veri toplama aracı, katılımcılardan elde edilen verilerin analizi, araştırma modeli ve hipotezler hakkında bilgi verilmiş ve uygulama adımları gösterilmiştir. Dördüncü bölümde; iş tatmini, örgütsel çatışma, işten ayrılma niyeti, örgütsel stres, iş yaşam kalitesi ölçekleri ve boyutlarına ilişkin korelasyon bulguları ve regresyon modelinin yanı sıra demografik bulgulara yer verilmiş olup beşinci bölümde ise elde edilen bulgular ışığında sonuç ve değerlendirmeler gerçekleştirilmiştir.

2. LİTERATÜR TARAMASI

İş tatmini; bir çalışanın çalıştığı kurumda psikolojik olarak kendisini huzurlu ve mutlu hissetmesine, bunun sonucunda iş yerindeki performansının artmasına, işten ayrılma niyetinin azalmasına ve çalıştığı kuruma sadık kalmasına yarayan en önemli motive unsuru olarak karşımıza çıkmaktadır. Diğer yandan, iş tatminsizliği ise çalışana olumsuz etkileyerek psikolojik rahatsızlıklar yaşamasına, süreklilik arz eden devamsızlıklar, geç kalmalar, düşük verim gibi olumsuz sonuçların yaşanmasına yol açmaktadır. Çalışanların iş tatminsizliğine neden olan en önemli konulardan biri de örgütsel çatışmalar olarak karşımıza çıkmaktadır. İnsan sermayesinin önemini fark eden başarılı ve yenilikçi kurumlar, çalışanlarını bünyelerinde tutabilmek için ücret, terfi, iş-özel yaşam dengesinin gözetilmesi, eğitim ve kariyer imkânlarının verilmesi, iş ortamındaki çatışmalara neden olan unsurların ortadan kaldırılarak bireyin çalışma ortamının daha çekici hale getirilmesi gibi farklı unsurlarla çalışanın işinden tatmin olmasını sağlamaya çalışmaktadır. De Dreu ve Beersma (2005) tarafından yapılan araştırmada; çatışmanın iş görenlerin motivasyon ve iş tatmini seviyelerini düşürdüğü, yaşanan bu durumların örgütlerin etkililik, verimlilik ve performanslarını olumsuz yönde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. Li ve diğerleri (2019) ise Pekin Devlet Hastanelerinde hemşireler üzerinde gerçekleştirdikleri çalışmada; işyerindeki problemler ve çatışmaların iş tatminini olumsuz etkilediği ve çalışanların işten ayrılma niyetini artırdığını ortaya koymuştur.

İş yaşam kalitesi, bir çalışanın kişisel yaşamına ve algılarına dayanarak çalışma hayatındaki öznel memnuniyetini ifade etmektedir (O'Brien-Pallas ve Baumann, 1992). İnsanların işyerinde harcadıkları zaman ve enerji miktarı dikkate alındığında, çalışanlarının işteki hayatlarından memnun olmalarını sağlamaları organizasyonun öncelikli hedefleri arasında olmalıdır. Bu bağlamda, iş yaşam kalitesi düzeyinin yüksek olduğu organizasyonlar yüksek verimlilik kaydetmektedir. Bunun yanı sıra, düşük personel devir oranı ve yüksek iş tatminini beraberinde getirmektedir (Almalki ve diğerleri, 2012). Srivastava ve diğerleri (2019) hastanelerin çalışma şartlarının fiziksel, psikolojik ve duygusal ortamının geliştirilmesi gerektiğini, bunun çalışanların son zamanlarda oldukça yoğun olarak yaşadığı tükenmişlik duygusunun azalmasına ve iş tatmininin artmasına katkı sağlayacağını ortaya koymuşlardır. Parveen ve diğerleri (2017) iş tatminine etki eden maaş ve işyerinde kişinin gelişiminin işten ayrılma niyetinin oluşmasına etki eden en önemli faktörler olduğunu belirtmişlerdir.

Bir maliyet unsuru olmaktan çıkarak, çalıştığı kuruma değer katan bir varlık olarak görülen insan kaynağının iş tatmininin sağlanması sürdürülebilir rekabetin sağlanmasında önemlidir. Kurumların sahip olduğu fiziki şartlar, teknoloji, altyapı gibi maddi kaynakları ne kadar iyi olursa olsun bunların etkin ve verimli kullanılmasını sağlayan insan kaynağı olduğu unutulmamalıdır (Bingöl, 2014: 3). Flanagan ve Flanagan (2002) tarafından yapılmış olan çalışmada, hemşirelerin uzun yıllar aynı ünitede çalışmasının kendilerine deneyim kazandırıp iş stresini azaltacağı öngörülmesine rağmen, aynı işi yıllardır yapmanın bıkkınlığa ve iş stresinin artmasına neden olduğunu ortaya koymuşlardır. Cooper ve diğerleri (1999), sağlık çalışanları içinde en fazla iş stresine maruz kalan anestezi uzmanlarının iş tatmini ile yaşadıkları stres arasındaki ilişkiyi incelemiş ve hastane içindeki iletişim ve kontrol eksikliği algısı gibi kurumsal sorunların, iş tatmini ve bireysel refahı belirlemede en önemli unsur olduğunu tespit etmişlerdir. Araştırmalar (Chao ve diğerleri, 2015; Tekingündüz ve Kurtuldu, 2015; Karabay, 2015) çalışanların iş stresi düzeylerinin artmasının iş tatmin düzeylerinde azalmaya neden olduğunu, dolayısıyla örgütsel stres ile iş tatmini arasında negatif bir ilişki olduğunu tespit etmişlerdir. Örneğin, Chao ve diğerlerinin çalışmalarında (2015) Tayvan'ın kırsal kesiminde hastane çalışanları ile gerçekleştirdiği araştırmada iş stresinin iş tatmini ile negatif bir ilişkisinin olduğu görülmüştür.

Örgütsel çatışma, aynı organizasyondaki iki veya daha fazla üye veya grubun işlevsel bağımlılık gerektiren işleri yapmak zorunda kalması halinde ya da statüleri, hedefleri, değerleri veya sorumlulukları birbiriyle etkileşime girdiğinde ortaya çıkan bir anlaşmazlık olarak tanımlanmaktadır (Kim ve diğerleri, 2015; Morreim, 2014). Sağlık kurumlarında da çalışanların yaşamış olduğu çatışma oldukça dikkat çekicidir. Birbirlerinden çok farklı amaçları gerçekleştirmeye çalışan ve bazı uzmanlık alanlarının bir arada faaliyet gösterdiği hastanelerde çatışmalar genellikle iletişim yetersizliğinden, çalışma koşullarının elverişsiz olmasından, denetim biçiminden, personelin kendi arasındaki amaç, algılama ve statü farklılıklarından,

yöneticilik tarzları ve kişilik farklılıklarından kaynaklanmaktadır (Manisalı, 2013: 63). Awan ve Anjam (2015), uygun şekilde yönetilen çatışmanın açık iletişimi, iş birliğine dayalı karar vermeyi, düzenli geri bildirim ve çatışmanın zamanında çözümlenmesini desteklediğini ortaya koymaktadır.

Friedman ve diğerleri (2000) hastaneye bağlı bir klinik departmanında örgütsel çatışma ile stresin ilişkisini araştırmış; etkileşimi fazla ve çatışmadan uzak bir çalışma ortamında çalışanların daha düşük düzeyde stres yaşadıklarını, bireysel ve kurumsal çatışmaların şiddetli yaşandığı çalışma ortamlarında ise personelin mutsuz olduğunu ve yoğun stres yaşadıklarını ortaya koymuşlardır. Tabak ve Koprak (2007) tarafından yapılan çalışmada hemşirelerin kıdemi ve statüsünün hem çatışma çözme taktiklerini hem de bunlarla ilişkili stres ve iş tatmini düzeylerini etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. Düşükcan (2018) tarafından 16 işletmenin üst, orta ve alt düzeyde 250 çalışan üzerinde yapılan çalışmada ise çalışma ortamının yarattığı yoğun stres ve baskıların yanı sıra çalışanların farklı kişilik özelliklerine sahip olmasının çatışmaya neden olduğu ifade edilmiştir.

Stres bireylerin duygularını, düşüncelerini, davranışlarını, performanslarını ve başkalarıyla olan ilişkilerini etkileyen, psikolojik ve fizyolojik yapıları üzerinde baskı yapan bir uyum sürecidir. Yaşanan bu uyum süreci insanları hem psikolojik hem de fiziksel açıdan etkilemekte ve birçok soruna yol açmaktadır. Bu bağlamda örgütsel stres, küresel olarak işgören sağlığına karşı büyük bir tehdit olarak kabul edilmektedir. Örgütsel stres, iş gereksinimlerinin yeteneklerini aştığını algılayan çalışanların fiziksel, zihinsel ve duygusal tepkilerinin yanı sıra, yetenekleri veya bilgileri dışında olan bazı talepler veya özel görevlerle yüzleşmek zorunda kaldıklarında insanların vermiş olduğu tepkiler olarak tanımlanmaktadır (Mirela ve Adriana, 2011). Stresin kendisi bir hastalık olmasa da aşırı ve uzun süreli hale geldiğinde zihinsel ve bedensel hastalıklara yol açabilmektedir (Altan, 2018). Bazı meslek grupları için stresin işin ayrılmaz bir parçası haline geldiği görülmektedir. Koenig (2019) tarafından sağlık sektöründe çalışanların çoğunlukla stresli bir ortamda çalıştıkları ortaya konulmuştur. Mosadeghrad ve diğerleri (2011) tarafından İran'ın İsfahan hastanelerinde iş stresi, iş yaşam kalitesi ve işten ayrılma niyeti arasındaki ilişkiyi belirlemek amacıyla yapılan çalışmada; çalışanların %26'sının iş stresine maruz kaldığı ve stresin kaynaklarının arasında yetersiz ücret, eşitsizlik, iş yükünün ağırlığı, personel sıkıntısı, zaman baskısı, iş güvenliği eksikliği, yönetim desteğinin eksik olması ve terfi konusunda yaşanan sıkıntılar olduğu ortaya konulmuştur. Literatürde Chegini ve diğerleri (2019) hemşirelerin örgütsel stres ve iş yaşam kalitesi arasındaki ilişkiyi incelemiş ve hemşirelerin %81'inin iş yaşam kalitelerinin düşük olduğu, %82'sinin işlerinin oldukça stresli olduğu ve bununla birlikte, hemşirelerin %64'ünün işini bırakma niyetinde olduğu ortaya konulmuştur.

İşten ayrılma niyeti, bireylerin belirli bir süre boyunca gönüllü olarak işlerini değiştirme olasılıklarını ifade etmektedir (Sousa-Poza ve Henneberger, 2004). Personel devir hızının yüksek olması bir çalışma ortamındaki çalışan memnuniyetsizliğinin en önemli göstergesidir (Kim ve diğerleri, 2017). Yapılan araştırmalar (Labrague ve diğerleri, 2018; Kaur ve Mohindru, 2013; Kim ve diğerleri, 2017) iş tatmininin çalışanların işten ayrılma niyeti üzerinde etkili olduğunu tespit etmişlerdir. Zhang ve diğerleri (2014), Çin'de sağlık sektöründe çalışan hemşirelerin %45'inin yaptığı işten memnun olmadığını, %5'inin iş bırakma niyeti taşıdığını ortaya koymuştur. Parveen ve diğerleri (2017) iş tatmini ve işten ayrılma niyetinin birbiriyle etkileşim halinde olduğunu; Lu ve diğerleri (2017) ise iş tatmini ile işten ayrılma niyeti arasında negatif yönlü bir ilişki olduğunu ortaya koymuştur. Araştırmacılar (Suhyun ve Hyeongsu, 2019; Zaheer ve diğerleri, 2019) sağlık sektöründe doktorların işten ayrılmasının diğer sektörlere nazaran daha kötü sonuçlar doğuracağı gerçeğinden yola çıkarak iş tatminini artırmaya yönelik tedbirlerin alınmasının gerekliliğini ortaya koymuşlardır.

Yukarıda ifade edildiği üzere iş tatmini organizasyonda çalışanların işten ayrılma niyetini negatif yönde etkilemektedir. Bununla birlikte, örgütsel çatışmanın çalışanların işten ayrılma niyetini pozitif yönde etkilediği farklı araştırmacılar tarafından ortaya konulmuştur. Chinenye (2017) Nijerya'da bulunan (Rivers State Bölgesi) özel sağlık kurumlarında çalışan personelin yaşadığı örgütsel çatışma ile işten ayrılma niyeti arasında çok kuvvetli bir pozitif ilişkinin olduğunu ortaya koymuştur. Benzer şekilde araştırmacılar (Lu ve diğerleri, 2017; Li ve diğerleri, 2019) örgütsel çatışma ile işten ayrılma niyeti arasında pozitif yönlü bir ilişki olduğunu; örgütsel çatışmaların organizasyonda görev yapan çalışanların işten ayrılma niyetini artırdığını görmüştür.

Hızla değişen dünyada rekabette üstünlük sağlamak isteyen organizasyonlar sadece kullanmış oldukları teknolojiyi güncel tutma çabasının yetersiz olduğunu fark etmiş durumdadır. Yüksek iş motivasyonuna sahip, başarılı, fark yaratan ve çalıştığı kurumda mutlu çalışanlar, çalıştıkları kurumun performansı üzerine olumlu bir etki yaratmaktadır. Almalki ve diğerleri (2012) iş yaşam kalitesinin diğer kurumlarda olduğu gibi sağlık sektöründe de çalışanların verimliliği üzerinde etkili olduğunu tespit etmiştir. Uygun olmayan çalışma saatleri, tesislerin yetersizliği, iş-aile yaşam dengesinin sağlanamaması, tatil ve dinlenme zamanlarının yetersizliği, yetersiz sayıda personel, yönetim ve denetim uygulamalarında yaşanan sorunlar, mesleki gelişim fırsatlarının eksikliği, sağlık ve güvenlik açısından yetersiz çalışma ortamı ve çalışanlar için yetersiz dinlenme alanları iş yaşam kalitesini etkileyen faktörler olarak belirlenmiştir. Mosadeghrad ve diğerleri (2011) tarafından yapılan araştırmada iş yaşam kalitesi ile iş bırakma niyeti arasında olumsuz ilişki olduğu tespit edilmiştir. Çalışanların iş yaşam kalitesini artırmak ve mesleki stresi azaltmak için insan kaynakları politikalarının yeniden düzenlenmesi önem arz etmektedir. Kaur ve Mohindru, (2013) yapmış oldukları literatür çalışmasında işten ayrılma niyetinin öncüllerinin; iş yaşam kalitesi, iş tatmini, kurumsal adalet ve iş stresi olduğunu tespit etmişlerdir.

Sağlık çalışanlarının iş yaşam kalitesi için ciddi bir tehdit olan iş stresi, devamsızlığa, üretkenliğin azalmasına ve işten ayrılma niyetine neden olabilmektedir. Araştırmalar (Kim ve Lee, 2009; Kaya, 2010:75; Mosadeghrad ve diğerleri, 2011; Wu ve diğerleri, 2012; Mosadeghrad, 2013) stres ile iş bırakma niyeti arasında pozitif ilişki olduğunu ortaya koymaktadır. Mosadeghrad (2013) hemşirelerin mesleki stresi ile iş bırakma niyeti arasında pozitif ilişki olduğunu ortaya koymuştur. Lu ve diğerleri (2017) tarafından Çin'de 3563 hekimle yapılan çalışmada; iş tatmini, iş stresi, iş-aile çatışması gibi faktörlerin işten ayrılma niyetini etkilediğini tespit etmişlerdir. Mesai saatlerinin azaltılmasının, maaşın yükseltilmesinin, kariyer gelişimi ve eğitimi için daha fazla fırsat sağlanmasının, hekimlerin üst düzey yöneticiler tarafından desteklenerek teşvik edilmesinin, işten ayrılma niyetindeki azalmaya potansiyel olarak katkıda bulunabileceğini belirtmişlerdir. Kim ve Lee (2009), işyerinde yaşanan stres ve tükenmişliğin sağlık çalışanlarında işten ayrılma niyeti oluşmasına sebep olurken, yönetici ile kurulan doğru ve etkili iletişimin buna engel olabileceğini ortaya koymuştur. Yeni mezun olan hemşirelerin iş yerinde yaşadıkları stres ile iş bırakma niyetleri arasındaki ilişkiyi tespit etmek amacıyla yapılan çalışmada (Wu ve diğerleri, 2012); hemşirelerin strese maruz kaldığı ve bunun özellikle kliniklerde yer alan cihazlara tam olarak hükmedememekten kaynaklandığı; bu durumun iş bırakma niyetinin oluşmasına yol açtığı belirlenmiştir. Bununla birlikte, Arshad ve Puteh (2015) çalışanların iş streslerinin artması ile bireylerin işten ayrılma niyeti düzeylerinin de arttığını ortaya koymuştur. Sağlığın geri dönüşünün ve ikamesinin olmaması bu sektörde yaşanan stresin daha yoğun yaşanmasına sebep olmaktadır.

Çizelge 1. Sağlık çalışanlarının yaşadığı örgütsel çatışma, örgütsel stres, iş yaşam kalitesi, iş tatmini ve işten ayrılma niyeti arasındaki ilişki

Çalışma	İş Tatmini	İş Yaşam Kalitesi	İşten Ayrılma Niyeti	Örgütsel Stres	Örgütsel Çatışma
Hansung ve Sun Young (2009)			X	X	
Mosedeghrad (2013)			X	X	
Chao ve diğerleri (2015)	X		X	X	
Chinenye (2017)			X		X
Parveen ve diğerleri (2017)	X	X	X		
Lu ve diğerleri (2017)	X		X	X	X
Srivastava ve diğerleri (2019)	X	X			
Al Sabei ve diğerleri (2019)	X		X		
Chen ve diğerleri (2019)	X		X		
Kim ve Yi (2019)	X		X		
Suhyun ve Hyeongsu (2019)	X		X		
Zaheer ve diğerleri (2019)		X	X		
Liu ve diğerleri (2019)	X		X	X	
Flanagan ve Flanagan (2002)	X			X	
Cooper ve diğerleri (1999)	X			X	
Mosadeghrad ve diğerleri (2011)		X	X	X	
Li ve diğerleri (2019)	X		X		
Zhang ve diğerleri (2014)	X	X	X		
Tabak ve Koprak (2007)	X			X	X
Wu ve diğerleri (2012)			X	X	

* Sadece sağlık çalışanları üzerine yapılan güncel araştırmalar incelenerek çizelge yazar tarafından oluşturulmuştur.

Çizelge 1’de görüldüğü üzere, konu ile ilgili sadece sağlık alanında yapılan çalışmalar incelendiğinde; iş tatmini, iş yaşam kalitesi, örgütsel stres, örgütsel çatışma ve işten ayrılma niyetinin birbirleri ile olan ilişkilerini tek bir çalışmada tespit etmek maksadıyla yapılan herhangi bir araştırmaya rastlanılmamıştır. Değişimin ve rekabetin hızla arttığı sağlık sisteminde, işletmeler için çalışanların iş yaşam kaliteleri ve iş tatminlerini artırarak, örgütsel çatışma ve stres faktörlerini azaltabilmek ve çalışan verimliliğini bu doğrultuda arttırabilmek, sadece sağlık profesyonelleri ve kurumlar için değil hastalar içinde hayati öneme sahiptir. Çünkü olumsuz bir hastane atmosferi, birbiri içerisine bir zincirin halkası gibi bağlı olan sağlık sistemi zincirinin zayıflamasına yol açacak olup, çatışma ve stres ortamının sağlık sistemi ve tüm alt süreçlerini zayıflatacağı ve verimliliği düşüreceği gerçeği unutulmaması gereken önemli bir husustur. Bu açıdan oluşturulacak olumlu kurumsal aidiyet ve başarı iklimi ile çalışan memnuniyetinin ve aidiyetinin artırılacağı ve işten ayrılma niyetinin de minimize edilebileceği de unutmamak büyük öneme sahiptir. Sağlık çalışanlarında verimliliğe etki edecek iş yaşam kalitesi, iş tatmini, örgütsel çatışma, örgütsel stres ve işten ayrılma niyeti arasındaki ilişkinin anlamlandırılarak değerlendirilmesi amaçlanarak hazırlanan bu çalışma konuya holistik bir bakış açısı sunmuştur. Bu bağlamda elde edilen bulgularının hem kamu hem de özel sağlık sektöründeki her kademedeki yöneticilere ve politika koyuculara, özellikle işten ayrılma niyetini etkileyen faktörleri ortaya koyması açısından politika üretme sürecinde de bir kaynak oluşturabileceği ve bu yönüyle de literatürdeki boşluğu dolduracağı değerlendirilmektedir.

3. YÖNTEM

3.1. Evren ve Örneklem

Bu çalışmanın evrenini Ankara’da faaliyet gösteren Gülhane Eğitim Araştırma Hastanesinde görev yapan sağlık çalışanları oluşturmaktadır. Güncel veriler doğrultusunda araştırmanın başladığı tarih itibarıyla

hastanede 377 doktor, 764 hemşire, 33 ebe, 263 sağlık teknisyeni, 563 memur ve 95 diğer meslek grupları (biyolog, eczacı, çocuk gelişim uzmanı, diyetisyen, psikolog vb.) olmak üzere toplam 2095 personel görev yapmaktadır. Araştırmada evrene ulaşmanın maliyeti ve zorlukları göz önüne alınarak olasılıksız örnekleme yöntemlerinden kota örnekleme kullanılmıştır. Yapılan anket uygulamasına 59 doktor, 117 hemşire, 3 ebe, 42 sağlık teknisyeni-tekniği, 88 memur ve 16 diğer meslek grubu (diyetisyen, eczacı, odyometrist, perfüzyonist, çocuk gelişimi uzmanı, psikolog) katılmıştır.

3.2. Veri Toplama Aracı

Araştırmada verilerin toplanmasında 6 bölümden oluşan anket kullanılmıştır. Anketin ilk bölümünde çalışanların cinsiyet, yaş, medeni durum, öğrenim durumu, görevi, görev süresi ve çalışma şartları özelliklerini içeren sosyo-demografik özelliklere yönelik sorular yer almaktadır. Anketin ikinci bölümünde; çalışanların iş tatmin seviyelerini ölçmeyi amaçlayan Hackman ve Oldham (1975) tarafından geliştirilen, Basım ve Şeşen (2009) tarafından Türkçe'ye uyarlanan iş tatmin ölçeği kullanılmıştır (Cronbach Alfa:0,87). Anketin üçüncü bölümünde; NIOSH örgütsel çatışma ölçeği (Cronbach Alfa:0,86); dördüncü bölümünde Mobley ve diğerleri (1978) tarafından geliştirilen işten ayrılma niyeti ölçeği (Cronbach Alfa:0,94); beşinci bölümünde Van Laar ve diğerleri (2007) tarafından geliştirilen Akar ve Üstüner (2017) tarafından Türkçe adaptasyonu yapılan iş yaşam kalitesi ölçeği (Cronbach Alfa:0,92) yer almakta olup son bölümünde ise Theorell ve diğerleri (1988) tarafından geliştirilen ve Türkçe'ye adaptasyonu Yıldırım ve diğerleri (2011) tarafından yapılan örgütsel stres ölçeği kullanılmıştır (Cronbach Alfa:0,79).

Araştırmada kullanılan iş tatmini, örgütsel çatışma, iş yaşam kalitesi, örgütsel stres ve işten ayrılma niyet ölçeklerinin içsel tutarlılığını ölçmek için Cronbach's Alpha Katsayısı ile bileşik güvenilirlik katsayısı kullanılmıştır. Cronbach's Alpha değeri güvenilirliği hesaplanacak ölçekteki tüm ikiye ayırma alternatiflerinin korelasyon ortalaması bulunarak hesaplanıp 0 ile 1 arasında bir değer almaktadır. 0,60 üstünde değer ilgili ölçeğin iç tutarlılığını göstermektedir (Alpar, 2010: 581). Ancak Cronbach's Alpha değerinin güvenilirliği düşük tahmin etme eğilimi bulunması nedeniyle bu çalışmada bileşik güvenilirlik katsayısı da ölçek güvenilirliğini değerlendirmek için kullanılmıştır (Peterson ve Kim, 2013). Bileşik güvenilirlik katsayısının 0,70 üzerinde olması ölçek iç tutarlılığını göstermektedir (Yaşlıoğlu, 2017).

3.3. Verilerin Analizi

Araştırmanın amacına uygun olarak anket ile toplanan veriler SPSS 25 programı ile analiz edilmiştir. Çalışmada kullanılan iş tatmini, örgütsel çatışma, iş yaşam kalitesi, örgütsel stres ve işten ayrılma niyet seviyelerinin orijinal kuramsal yapılarının bu araştırma örnekleme uygunluğunu test etmek amacıyla doğrulayıcı faktör analizi (DFA) uygulanmıştır (Meydan ve Şeşen, 2011: 21). DFA analizlerinde varsayılan olarak kullanılan Maksimum Olabilirlik (ML) metodunun bazı varsayımları vardır. Bunlar; örneklem en az 200 olmalı, değişkenler eşit aralıkta ölçülmüş sürekli olmalı ve değişkenler çok değişkenli normal dağılıma sahip olmalıdır (Bayram, 2010: 42; Bentler, 2006: 61).

Bu çalışmada çok değişkenli normal dağılım varsayımının değerlendirilmesinde Mardia Katsayısı olarak bilinen Çok Değişkenli Basıklık (Multivariate Kurtosis) ve Kritik Oran (Critical Ratio-CR) değerine bakılmıştır. Byrne'na (2016: 85) göre Kritik Oran (Critical Ratio-CR) değerinin 5'ten büyük olduğu durumlarda verilerin çok değişkenli normal dağılım varsayımını karşılamadığı değerlendirilmektedir. Bu çalışmada çok değişkenli normal dağılım için Kritik Oran (Critical Ratio-CR) değeri en çok 5 olarak ele alınmıştır.

Çok değişkenli normal dağılım varsayımının karşılanmadığı modellerde Ağırlıksız En Küçük Kareler Tahmin Yöntemi (Unweighted Least Squares-ULS) kullanılmıştır (Byrne, 2016: 365). Ağırlıksız En Küçük Kareler Tahmin Yönteminin kullanıldığı modellerde özellikle orta seviyede örnekleme sahip analizlerde daha tutarlı bulgular elde edebilmek için %95 güven aralığında bootstrap tekniği de kullanılmıştır (Byrne, 2016: 369).

Yapısal eşitlik modelinin değerlendirilen teoriye uygunluğu model uyum indekslerine bakılarak değerlendirilmektedir. Literatürde yaygın olarak kullanılan model uyum değerleri ve ölçütleri Çizelge 2'de görülmektedir. Araştırma modellerinin test edilen teoriye uygunluğu Çizelge 2'deki uyum indekslerine

göre değerlendirilmiştir (Meydan ve Şeşen, 2011: 31). Araştırmada kullanılan ölççeklerin DFA uygulamasında AMOS 24 istatistik yazılımı kullanılmıştır.

Çizelge 2. Yapısal Eşitlik Modeli uyum indeksleri

Uyum İndeksleri	İyi Uyum Ölçütleri	Kabul Edilebilir Uyum Ölçütleri
χ^2/sd	≤ 3	4- 5
NFI	0,95-1,00	0,90-0,94
RMSEA	$\leq 0,05$	0,06- 0,08
GFI	0,90-1,00	0,85-0,90
RMR	$\leq 0,05$	0,06-0,08
SRMR	$\leq 0,05$	0,05 - 0,10
AGFI	0,90 - 1,00	0,85 - 0,90

Kaynak: Meydan ve Şeşen, 2011:31

Araştırma amacına uygun olarak belirlenen hipotezlerin test edilmesinde Pearson korelasyon katsayısı ile kontrol değişkenli doğrusal regresyon analizi uygulanmıştır. Pearson korelasyon katsayısı -1 ile +1 arasında değişmektedir. 0,70 üstü istatistiksel anlamlı korelasyon katsayısı kuvvetli yüksek ilişkiyi ifade etmektedir (Alpar, 2010: 444).

Çok değişkenli regresyon çözümlemesinde amaç bir bağımlı değişkende birden fazla bağımsız değişkenin ilişkisini, ilişki yönünü, yordama gücünü yani bağımlı değişkendeki değişime etkisini hesaplamaktır. Bu çalışmada kontrol değişkenli doğrusal regresyon analizi kullanılmıştır. Sosyo-demografik özellikler kontrol değişkeni olarak ele alınmıştır.

3.4. Araştırma Modeli ve Hipotezler

Kuramsal çerçeve ve yapılan araştırmalara dayanılarak iş tatmini ile örgütsel çatışma arasındaki ilişkiye yönelik (H_1), örgütsel stres ile işten ayrılma niyeti arasındaki ilişkiye yönelik (H_2), iş tatmini ile örgütsel stres arasındaki ilişkiye yönelik (H_3), örgütsel çatışma ile iş yaşam kalitesi arasındaki ilişkiye yönelik (H_4), örgütsel çatışma ile örgütsel stres arasındaki ilişkiye yönelik (H_5), örgütsel stres ile iş yaşam kalitesi arasındaki ilişkiye yönelik (H_6) iş tatmini ile işten ayrılma niyeti arasındaki ilişkiye yönelik (H_7) örgütsel çatışma ile örgütsel işten ayrılma niyeti arasındaki ilişkiye yönelik (H_8) iş yaşam kalitesi ile işten ayrılma niyeti arasındaki ilişkiye yönelik (H_9) ve örgütsel stres ile işten ayrılma niyeti arasındaki ilişkiye yönelik (H_{10}) aşağıdaki hipotez ortaya konulmuştur.

H_1 : Çalışanların iş tatmini ile örgütsel çatışma seviyeleri arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki vardır.

H_2 : Çalışanların iş yaşam kalitesi ile iş tatmini arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki vardır.

H_3 : Çalışanların iş tatmini ile örgütsel stres seviyeleri arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki vardır.

H_4 : Çalışanların örgütsel çatışma seviyeleri ile iş yaşam kalitesi arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki vardır.

H_5 : Çalışanların örgütsel çatışma seviyeleri ile örgütsel stres seviyeleri arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki vardır.

H_6 : Çalışanların örgütsel stres seviyeleri ile iş yaşam kalitesi arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki vardır.

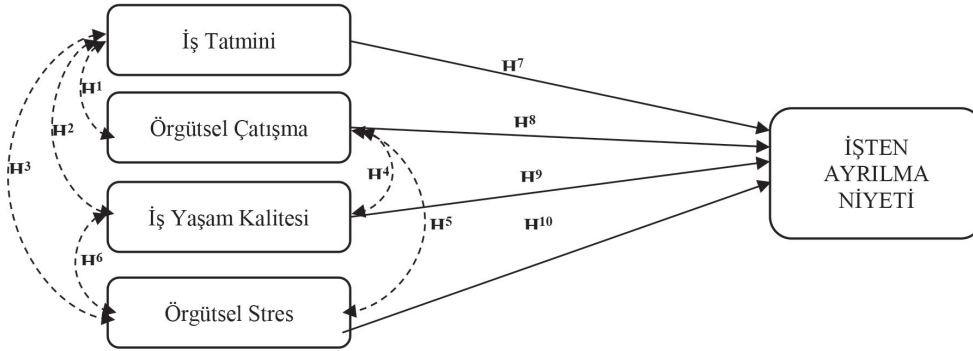
H_7 : Çalışanların iş tatmini ile işten ayrılma niyeti arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki vardır.

H_8 : Çalışanların örgütsel çatışma seviyeleri (a: grup içi çatışma, b: gruplar arası çatışma) ile işten ayrılma niyeti arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki vardır.

H_9 : Çalışanların iş yaşam kalitesi (a: iş kariyer memnuniyeti, b: genel iyi olma, c: işi kontrol edebilme, d: çalışma şartları, e: aile iş dengesi) ile işten ayrılma niyeti arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki vardır.

H_{10} : Çalışanların örgütsel stres seviyeleri (a: sosyal destek, b: iş yükü, c: karar verme) ile işten ayrılma niyeti arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki vardır.

Yukarıda belirtilen hipotezler doğrultusunda, çalışma kapsamında test edilmesi planlanan araştırma modeli Şekil 1'de görülmektedir.



Şekil 1. Araştırmanın modeli

4. BULGULAR

Çalışanların demografik özelliklerine ilişkin dağılım incelendiğinde; çalışanların %61,2'si (n=199) erkektir. Çalışanların %37,2'si (n=121) 32-38 yaş aralığında yer almakta olup %70,5'i (n=229) evlidir. Çalışanların eğitim seviyelerine bakıldığında %49,5'i (n=161) lisans mezunudur. Çalışanların %19,4'ü (n=63) doktor, %36,6'sı (n=118) hemşire, %12,9'u (n=42) sağlık teknisyeni, %27,4'ü (n=89) memur ve %4'ü (n=13) diğer meslek (ebe:3, eczacı:3, çocuk gelişim uzmanı:1, fizyoterapist:1, pefrüzyonist:1, psikolog:2, biyolog:2) gruplarındandır. Görev süresi dağılımlarına bakıldığında çalışanların %36,9'ü (n=120) 16 ve daha fazla yıl, %32,6'sı (n=106) ise 11-15 yıl süreyle görev yapmakta olup %45,8'i (n=149) gündüz, %38,2'si (n=124) ise nöbet şeklinde çalışmaktadır.

Çizelge 3'te görüldüğü üzere, araştırma hipotezlerinden 1, 2, 3, 4, 5, ve 6'yı test etmek amacı ile uygulanan Pearson korelasyon analiz bulgu ve hipotez sonuçları aşağıdaki gibidir:

Çalışanların;

- İş tatmini ile örgütsel çatışma seviyeleri arasında (r:-0,447; p<0,01) istatistiksel anlamlı olarak negatif yönlü ilişki tespit edilmiştir. Buna göre "Hipotez 1" kabul edilmiştir.
- İş yaşam kalitesi ile iş tatmini arasında (r: 0,513; p<0,01) istatistiksel olarak anlamlı pozitif yönlü ilişki vardır. Buna göre "Hipotez 2" kabul edilmiştir.
- İş tatmini ile örgütsel stres seviyeleri arasında (r:-0,481; p<0,01) istatistiksel olarak anlamlı negatif yönlü ilişki vardır. Buna göre "Hipotez 3" kabul edilmiştir.
- Örgütsel çatışma seviyeleri ile iş yaşam kalitesi arasında (r:-0,585; p<0,01) istatistiksel anlamlı olarak negatif yönlü ilişki tespit edilmiştir. Buna göre "Hipotez 4" kabul edilmiştir.
- Örgütsel çatışma seviyeleri ile örgütsel stres seviyeleri arasında (r: 0,526; p<0,01) istatistiksel olarak anlamlı pozitif yönlü ilişki vardır. Buna göre "Hipotez 5" kabul edilmiştir.
- Örgütsel stres seviyeleri iş yaşam kalitesi arasında (r: -0,639; p<0,01) istatistiksel anlamlı olarak negatif yönlü ilişki tespit edilmiştir. Buna göre "Hipotez 6" kabul edilmiştir.

Çizelge 3. İş tatmini, örgütsel çatışma, işten ayrılma niyeti, örgütsel stres, iş yaşam kalitesi ölçükleri ve boyutlarına ilişkin korelasyon bulguları

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1. İş Tatmini	1													
2. Grup İçi Çatışma	-0,401"	1												
3. Gruplar Arası Çatışma	-0,394"	0,580"	1											
4. Örgütsel Çatışma	-0,447"	0,887"	0,891"	1										
5. İşten Ayrılma Niyeti	-0,542**	0,367"	0,355"	0,406"	1									
6. Kariyer Memnuniyeti	-0,481"	-0,433"	-0,419"	-0,479"	0,309"	1								
7. Genel İyi Olma	0,554"	-0,340"	-0,364"	-0,396"	-0,416"	0,713"	1							
8. İş Kontrol Edebilme	0,435"	-0,654"	-0,588"	-0,698"	-0,382"	0,734"	0,514"	1						
9. Çalışma Şartları	0,366"	-0,335"	-0,272"	-0,341"	-0,284"	0,662"	0,688"	0,522"	1					
10. Aile-iş Dengesi	0,345"	-0,541"	-0,426"	-0,543"	-0,366"	0,682"	0,557"	0,675"	0,650"	1				
11. İş Yaşam Kalitesi	0,513"	-0,549"	-0,491"	-0,585"	-0,416"	0,890"	0,817"	0,820"	0,843"	0,847"	1			
12. Sosyal Destek	-0,197"	0,300"	-0,388"	0,388"	0,104"	-0,331"	-0,323"	-0,392"	-0,232"	-0,225"	-0,355"	1		
13. İş Yükü	-0,266"	0,366"	0,085"	0,253"	0,198"	-0,253"	-0,297"	-0,207"	-0,485"	-0,451"	-0,407"	-0,118"	1	
14. Karar Verme	-0,357"	0,261"	0,362"	0,351"	0,114"	-0,533"	-0,331"	-0,516"	-0,235"	-0,371"	-0,466"	0,323"	0,113"	1
15. Örgütsel Stres	-0,481"	0,497"	0,438"	0,526"	0,222"	-0,567"	-0,502"	-0,572"	-0,510"	-0,544"	-0,635*	-0,685"	0,529"	0,680"

*p<0,05; **p<0,01, Pearson Korelasyon Katsayısı

Aşağıda araştırma hipotezlerinden Hipotez 7, 8, 9 ve 10'u test etmek amacıyla uygulanan kontrol değişkenli doğrusal regresyon analiz bulguları ve hipotez sonuçları yer almaktadır.

Analiz sonucunda, kontrol değişkenlerinden yaş, erkek olma, nöbette çalışma, sağlık teknisyeni olma ve diğer meslek gruplarından olma değişkenleri ile analizin ikinci bloğundaki iş yaşam kalitesi boyutlarından iş kariyer memnuniyeti, işi kontrol edebilme, çalışma şartları, aile iş dengesi ve örgütsel stres boyutu iş yükü değişkenleri işten ayrılma niyeti boyut puanı varyansını açıklamada anlamlı olmadıkları için model dışı kalmışlardır. Son aşamadaki istatistiksel olarak anlamlı regresyon modeli Çizelge 4'te görülmektedir (F:31,254, p<0,001).

Kontrol değişkenlerinden hemşire olmanın doktor referans değişkenine göre işten ayrılma niyeti puanlarındaki varyansın %12'sini açıkladığı görülmektedir. Hemşire olmanın varyansa olan bu katkısı istatistiksel olarak anlamlıdır (p<0,001). Diğer kontrol değişkeni öğrenim durumu hemşire olma değişkeni ile birlikte ayrılma niyeti puanındaki varyansın %22'sini açıklamaktadır. Öğrenim durumunun varyans açıklanmasına katkısı (%9,7) istatistiksel olarak anlamlıdır (p<0,001). Çalışma şekillerinden vardiya, gündüz çalışma şekline göre hemşire olma ve öğrenim durumu değişkeni ile birlikte işten ayrılma niyeti puanındaki varyansın %27'sini açıkladığı görülmektedir. Vardiya şekli çalışmanın varyansa bu katkısı (%5,4) istatistiksel olarak anlamlıdır (p<0,001). Kontrol değişkenlerinden hemşire olmak, öğrenim durumu, vardiyada çalışma ile birlikte evli olma değişkeni işten ayrılma niyeti puanındaki varyansın %28'ini açıkladığı görülmektedir. Evli olmanın varyansı açıklamadaki katkısı (%1,2) istatistiksel olarak anlamlıdır (p=0,023). Modeldeki hemşire olma, öğrenim durumu, vardiya çalışma şekli ve evli olma değişkenleri kontrol edildiğinde, modele iş tatmini eklendiğinde işten ayrılma niyeti puanındaki varyansın %43'ünün açıklandığı görülmektedir. İş tatmininin varyans açıklamaya olan bu katkısı (%14) istatistiksel olarak anlamlıdır (p<0,001). Bu bulguya göre "*Hipotez 7: Çalışanların iş tatmini ile işten ayrılma niyeti arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki vardır*" kabul edilmiştir.

İş tatmininden sonra modele giren diğer değişken grup içi çatışma değişkeni ile birlikte işten ayrılma niyet puanı varyansının %45'inin açıklandığı görülmektedir. Grup içi çatışma değişkeni işten ayrılma niyeti puan varyansını açıklamaya olan katkısı (%2,5) istatistiksel olarak anlamlıdır (p<0,001).

Grup içi çatışma değişkeninden sonra modele dâhil olan örgütsel stres karar verme (%1,4, p=0,004), iş yaşam kalitesi genel iyi olma (%1,3, p=0,006), örgütsel stres sosyal destek (%0,7, p=0,040) ve gruplar arası çatışma (%1 p=0,014) değişkenlerinin işten ayrılma niyeti puan varyansının çalışmadaki katkıları istatistiksel olarak anlamlıdır. Model kapsamındaki yordayıcı değişkenler işten ayrılma niyeti puanındaki toplam varyansın %49,9'unu açıkladığı görülmektedir. Çalışanların işten ayrılma niyetlerini yordamada en yüksek katkının iş tatmini değişkeninden kaynaklandığı görülmektedir. Bu bulgulara göre "*Hipotez 8: Çalışanların örgütsel çatışma seviyeleri (a: grup içi çatışma, b: gruplar arası çatışma) ile işten ayrılma niyeti arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki vardır*" kabul edilmiştir.

"*Hipotez 9: Çalışanların iş yaşam kalitesi (a: iş kariyer memnuniyeti, b: genel iyi olma, c: işi kontrol edebilme, d: çalışma şartları, e: aile iş dengesi) ile işten ayrılma niyeti arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki vardır*" ise genel iyi olma boyutunun işten ayrılma niyetindeki varyansa istatistiksel olarak anlamlı katkısı nedeni ile kısmi olarak kabul edilmiştir.

"*Hipotez 10: Çalışanların örgütsel stres seviyeleri (a: sosyal destek, b: iş yükü, c: karar verme) ile işten ayrılma niyeti arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki vardır*" ise örgütsel stres boyutlarından sosyal destek ve karar verme boyutlarının işten ayrılma niyetindeki varyansa istatistiksel olarak anlamlı katkısı nedeni ile kısmi olarak kabul edilmiştir.

Çizelge 4. İşten ayrılma niyetinin yordanmasında, iş tatmininin, iş yaşam kalitesinin, örgütsel çatışmanın ve örgütsel stresin rollerini incelemeye yönelik regresyon modeli

Değişkenler	R	R ²	β	R ² Değişim	F Değişim	F Değişim Anlamlılık
İlk Blok						
Hemşire ^a	0,351	0,123	0,239	0,123	45,445	0,000
Öğrenim Durumu	0,469	0,220	0,264	0,097	39,837	0,000
Vardiya ^b	0,523	0,274	0,090	0,054	23,793	0,000
Evli ^c	0,534	0,285	0,122	0,012	5,200	0,023
İkinci Blok						
İş Tatmini	0,656	0,430	-0,304	0,145	80,978	0,000
Grup içi Çatışma	0,675	0,455	0,132	0,025	14,835	0,000
Örgütsel Stres Karar Verme	0,685	0,470	-0,147	0,014	8,495	0,004
İş Yaşam Kalitesi Genel İyi Olma	0,694	0,482	-0,149	0,013	7,697	0,006
Örgütsel Stres Sosyal Destek	0,699	0,489	-0,120	0,007	4,246	0,040
Gruplar Arası Çatışma	0,706	0,499	0,137	0,010	6,084	0,014

a: Referans: Doktor., b: Referans: Gündüz çalışıma, c: Referans: Bekar

5. SONUÇ ve DEĞERLENDİRME

Değişimin ve rekabetin hızla arttığı sağlık sisteminde, işletmeler için çalışanların iş yaşam kaliteleri ve iş tatminlerini artırarak, örgütsel çatışma ve stres faktörlerini azaltabilmek sadece sağlık profesyonelleri ve kurumlar için değil hastalar için de hayati öneme sahiptir. Bu açıdan oluşturulacak olumlu kurumsal aidiyet ve başarı ikliminin çalışan memnuniyetini ve aidiyetini artıracak olduğunu söylemek mümkündür. Bu bağlamda, araştırmada; sağlık çalışanlarının iş yaşam kalitesi, iş tatmini, örgütsel çatışma, örgütsel stres ve çalışanlarının işten ayrılma niyeti arasındaki ilişki araştırılmıştır.

Araştırma sonucunda elde edilen bulgular incelendiğinde çalışanların; iş tatmini ile örgütsel çatışma seviyeleri arasında istatistiksel olarak anlamlı negatif yönlü ilişki bulunmuştur ($r:-0,447$; $p<0,01$). İlgili literatür incelendiğinde (De Dreu ve Beersma, 2005; Lu ve diğerleri, 2017) araştırma sonucunu desteklemektedir. İş yaşam kalitesi ile iş tatmini arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmuştur ($r:0,513$; $p<0,01$). Parveen ve diğerleri (2017) iş yaşam kalitesi, iş tatmini ve işten ayrılma niyetinin etkileşim halinde olduğunu yapmış oldukları çalışmada ortaya koymuştur. İş tatmini ile örgütsel stres seviyeleri arasında istatistiksel olarak anlamlı negatif yönlü ilişki bulunmuştur ($r:-0,418$; $p<0,01$). Yapılan araştırmalar (Chao ve diğerleri, 2015; Tekingündüz ve Kurtuldu, 2015; Karabay, 2015) araştırma sonucunu destekler niteliktedir. Sağlık sektörü, tıbbi teknolojideki ilerlemenin ve daha sofistike hasta bakımına olan talebin bir sonucu olarak bugün daha yetenekli bir iş gücüne ihtiyaç duymaktadır. Sağlık çalışanları arasındaki iş tatmini, giderek artan bir şekilde önem kazanmakta ve kalite geliştirme tekniklerinde önem verilmesi gereken konuların arasında ilk sırada yer almaktadır. Sağlık sektöründeki iş tatminsizliği sağlık hizmetlerini aksatacak derecede iş gücü devir oranının artmasına ve çalışanların yüksek oranda devamsızlığına neden olmaktadır (Ramasodi, 2010). Örgütsel çatışma seviyeleri ile iş yaşam kalitesi arasında ($r:-0,585$; $p<0,01$) istatistiksel olarak anlamlı negatif yönlü ilişki tespit edilmiştir. Çalışanların iş yaşam kalitelerindeki olumsuzlukların da örgütsel çatışmalara neden olabileceği değerlendirilmektedir. Bunun yanı sıra ilgili literatür incelendiğinde iş yaşam kalitesi ile örgütsel çatışma arasındaki ilişkiyi araştıran bir çalışmaya rastlanılmamış olup kişiler ve örgütler açısından konunun derinlemesine analiz edildiği bu çalışmalarda çatışma konusunun olumsuz yönlerine değinildiği gibi özellikle son yıllarda yapılan birçok çalışmada ise çatışmaların bir fırsat olarak değerlendirilebileceği üzerinde durulmaktadır. Bununla birlikte, örgütsel çatışma seviyeleri ile örgütsel stres seviyeleri arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmuş olup ($r:0,526$; $p<0,01$), araştırmacılar (Friedman ve diğerleri, 2000; Düşükcan, 2018) tarafından elde edilen bulguları desteklemektedir. Örgütsel stres seviyeleri ile iş yaşam kalitesi arasında istatistiksel anlamlı olarak negatif yönlü ilişki tespit edilmiş olup ($r:-0,639$; $p<0,01$), ilgili literatür incelendiğinde araştırmacılar (Chegini ve diğerleri, 2019; Mosadeghrad ve diğerleri, 2011) tarafından elde edilen bulguları desteklemektedir. İş tatmini ile işten ayrılma niyeti arasında istatistiksel

olarak anlamlı negatif yönlü ilişki tespit edilmiş olup ($r:-0,542$; $p<0,01$), ilgili literatür incelendiğinde (Zhang ve diğerleri, 2014; Labrague ve diğerleri, 2018; Kaur ve Mohindru, 2013; Kim ve diğerleri, 2017; Lu ve diğerleri 2017) iş tatmini ile işten ayrılma niyeti arasında negatif yönlü bir ilişki olduğunu ortaya konulmuştur. Kim ve Yi (2019) sağlık sektöründe çalışan doktorlar arasında iş tatminini artırmak ve işten ayrılma niyetlerini azaltmak için sağlık kuruluşlarında makul bir performans değerlendirme ve ücretlendirme sistemi ile daha az çalışma saatleri uygulanması gerektiğini önermiştir. Al Sabei ve diğerleri (2020) Umman'da hemşireler üzerinde yaptıkları çalışmada; iş tatminini artırmanın hem iş yeri çalışma koşullarının iyileşmesine katkı sağlayacağını hem de çalışanın kurumdan ayrılma düşüncesine engel olacağını tespit etmiştir. Örgütsel çatışma seviyeleri (a: grup içi çatışma, b: gruplar arası çatışma) ile işten ayrılma niyeti arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki tespit edilmiş olup ($r:0,367$; $p<0,01$; $r:0,355$; $p<0,01$) işten ayrılma niyetini pozitif yönde etkilediği farklı araştırmacılar (Chinenye, 2017; Lu ve diğerleri, 2017; Li ve diğerleri, 2019) tarafından ortaya konulmuştur. İş yaşam kalitesi (a: iş kariyer memnuniyeti, b: genel iyi olma, c: işi kontrol edebilme, d: çalışma şartları, e: aile iş dengesi) ile işten ayrılma niyeti arasında istatistiksel olarak anlamlı negatif yönlü ilişki tespit edilmiş olup ($r:-0,309$; $-0,416$; $-0,382$; $-0,284$; $-0,366$; $p<0,01$), ilgili literatür incelendiğinde (Mosadeghrad ve diğerleri, 2011; Kaur ve Mohindru, 2013) araştırma sonucunu desteklediği görülmüştür. Örgütsel stres (a: sosyal destek, b: iş yükü, c: karar verme) ile işten ayrılma niyeti arasında istatistiksel olarak anlamlı pozitif yönlü ilişki tespit edilmiş olup ($r:0,104$; $0,198$; $0,114$; $p<0,01$), ilgili literatür incelendiğinde, (Kim ve Lee, 2009; Kaya, 2010: 75; Mosadeghrad ve diğerleri, 2011; Wu ve diğerleri, 2012; Mosadeghrad, 2013; Arshad ve Puteh, 2015; Lu ve diğerleri, 2017) araştırma sonucunu desteklediği görülmüştür.

Bu çalışmada incelenen boyutlar ile ilgili olarak yapılmış çok sayıda çalışma bulunmasına rağmen konuyu örgütsel çatışma, örgütsel stres, iş yaşam kalitesi, iş tatmini ve işten ayrılma niyeti boyutları arasındaki ilişkiler özelinde inceleyen çalışma bulunmamaktadır. Bu bağlamda araştırma sonuçlarından hareketle, sağlık çalışanlarının stres ve çatışma ortamlarının minimize edilerek, iş tatminlerinin ve yaşam kalitelerinin artırılması önem taşımakta olup bu durumun bahse konu sağlık çalışanlarının verimliliklerini pozitif yönde etkilediği göz önünde bulundurularak işten ayrılma niyetini azalttığı değerlendirilmekte ve elde edilen bulguların kamu ve özel sağlık sektöründeki her kademedeki yöneticilere ve politika koyuculara bir kaynak oluşturabileceği düşünülmektedir. Bununla birlikte, özellikle girdi ve çıktısında insan faktörü olan, çok riskli ve bütünlük bir yapıya sahip olan sağlık sistemi çalışanlarının stres ve çatışma ortamlarını minimize edecek, bunun sonucu olarak da iş tatminlerini, yaşam kalitelerini ve çalışan verimliliğini artırıcı bir atmosfer oluşturulabilmesi yönündeki tüm çabalar desteklenmelidir. Hasta hakları ve hasta güvenliği konularının oldukça gündemde olduğu son yıllarda çalışan hakları ve çalışan güvenliği konularında da farkındalığı artırıcı çalışmalar desteklenmelidir. Yapılmış olan bu araştırma sonucunda katılımcıların iş tatmin seviyeleri ile iş yaşam kalite seviyeleri arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunması, özellikle ülkemizde kalite ve akreditasyon çalışmaları ile çalışan verimliliği bağlamında elde edilen bilgi ve bulguların kağıt üzerinde kalmayıp, tüm çalışanları kapsayıcı, bütüncül ve çalışanların iş tatminlerini ve yaşam kalitelerini artıracak şekilde somut girdiler ile sağlık sistemine entegrasyonunun sağlanması yönünde çalışmalar artırılması konusunda da yönlendirici olacağı değerlendirilmektedir. Katılımcıların iş tatmin seviyeleri ile örgütsel stres seviyeleri arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişkinin bulunmuş olması, sağlık kurumlarında da stres kaynakları belirli aralıklarla incelenmeli, saptanan stres kaynaklarının önlenmesi için eylem planları hazırlanmalı, örgütteki faaliyetler sürekli olarak zenginleştirilmeli ve bireylerin rolleri de kesin sınırlarla belirlenmelidir.

Sağlık çalışanlarında iş yaşam kalitesi, iş tatmini, örgütsel çatışma, örgütsel stres ve işten ayrılma niyeti arasındaki ilişkinin değerlendirildiği bu çalışmada elde edilmiş olan istatistiksel veriler ışığında, sağlık kurumlarında verimlilik, kalite, stresle başa çıkma, iletişim becerileri, çatışma yönetimi, kriz yönetimi gibi konularla ilgili hizmet içi eğitimlerin düzenlenmesi, çalışanlar bu konuda bilinçlendirilmesi ve bu doğrultuda bahse konu eğitimlerin sonucu olarak işten ayrılma düzeylerinin azalacağı değerlendirilmiştir. Adil, eşit bir yaklaşım ve şeffaf bir yönetimin sergilendiği örgütlerde stres faktörlerinin minimize edilebildiği birçok çalışmada belirtilmiştir. Bu açıdan değerlendirildiğinde, etik ve ahlaki temel değerlerin kurum kültürü haline gelebilmesi yönünde tüm çabalar desteklenmelidir. Misyon, vizyon ve temel değerlerin tüm çalışanlar tarafından iyi anlaşılabilmesi ile iyi bir ekip çalışma ruhu, kurumsal aidiyet, üretkenlik ve başarı iklimi oluşturularak ortaya çıkacak kurumsal kültürle birlikte çalışanların bu sinerji ve uyumlu ekip çalışması

ile işe olan bağlılıklarını ve verimliliklerini artırıcı eylem planları hazırlanmalı ve hayata geçirilmelidir. Hastane yönetimi çalışanlarla düzenli aralıklarla bir araya gelmeli, kurumsal performansa ilişkin bilgi paylaşımında bulunmalı, kurumsal performansın en önemli girdisi olan çalışanların performansları konusunda da geri bildirimlerde bulunarak ve aynı zamanda çalışanları da karar alma sürecine dahil ederek kişi ve kurumun verimliliğinin artırılması sağlanmalıdır. Çalışanların yenilikçi fikir ve eylemlerinin desteklendiği, işlerini anlamlı ve önemli buldukları, özgür oldukları, fikirlerinin objektif değerlendirildiği ve farkına varıldığı, projelerine kaynak ayrıldığı, yönetimin kontrolcü olmak yerine destekleyici olduğu bir örgüt iklimi sayesinde iş tatmininin artacağı ve çalışanların işten ayrılma niyetinin azaltarak verimliliği artırıcı bir atmosfer oluşturulmalıdır.

KAYNAKÇA

- AKAR, H. ve ÜSTÜNER, M. (2017), **Turkish Adaptation of Work-Related Quality of Life Scale: Validity and Reliability Studies**, Inonu University Journal of the Faculty of Education, 18 (2), 159-176.
- AL SABEI, S. D., LABRAGUE, L. J., ROSS, A. M., KARKADA, S., ALBASHAYREH, A., AL MASROORI, F. ve AL HASHMI, N. (2020), **Nursing Work Environment, Turnover Intention, Job Burnout, and Quality of Care: The Moderating Role of Job Satisfaction**, Journal of Nursing Scholarship, 52 (1), 95-104.
- ALMALKI M.J., FITZGERALD G. ve CLARK M. (2012), **Quality of Work Life Among Primary Health Care Nurses in The Jazan Region, Saudi Arabia: A Cross-Sectional Study**, Hum Resour Health, 10, 30.
- ALPAR, R. (2010), **Spor, Sağlık ve Eğitim Bilimlerinde Örneklerle Uygulamalı İstatistik ve Geçerlik-Güvenilirlik**, Detay Yayıncılık, Ankara.
- ALTAN, S. (2018), **Örgütsel Yapıya Bağlı Stres Kaynakları ve Örgütsel Stresin Neden Olduğu Başlıca Sorunlar**, Stratejik ve Sosyal Araştırma Dergisi, 2 (3), 137-158.
- ARSHAD, H. ve PUTEH, F. (2015), **Determinants of Turnover Intention Among Employees**, Journal of Administrative Science, 12 (2), 1-15.
- AWAN, A.G. ve ANJAM, K.U. (2015), **Cost of High Employess Turnover Rate in Oil industry of Pakistan**, Information and Knowledge Management, 5 (2), 92-102.
- BASIM, N., ve ŞEŞEN, H. (2009), **Örgütsel Adalet Algısı-Örgütsel Vatandaşlık Davranışı İlişkisinde İş Tatmininin Aracılık Rolü**, 17. Ulusal Yönetim ve Organizasyon Kongresi, Eskişehir, Türkiye.
- BAYRAM, N. (2010), **Yapısal Eşitlik Modellemesine Giriş AMOS Uygulamaları**, Ezgi Kitabevi, İstanbul.
- BENTLER, P. M. (2006), **EQS 6, Structural Equations Program Manual**, Multivariate Software Inc., Encino, CA.
- BİNGÖL, D. (2014), **İnsan Kaynakları Yönetimi**, (9. Baskı), Beta Yayınları, İstanbul.
- BYRNE, B. M. (2016), **Structural Equation Modeling With AMOS: Basic Concepts**, Applications and Programming (2. Edition): Routledge.
- CHAO, M. C., JOU, R. C., LIAO, C. C. ve KUO, C. W. (2015), **Workplace Stress, Job Satisfaction, Job Performance, and Turnover Intention of Health Care Workers in Rural Taiwan**, Asia-Pacific Journal of Public Health, 27 (2), NP1827 –NP1836.
- CHEN, X., LI, R., ZHANG, Y., YANG, J., YAO, H., ZHU, S. ve TAN, X. (2019), **Moderating Role of Job Satisfaction on Turnover Intention and Burnout among Workers in Primary Care Institutions: Across-Sectional Study**, BMC Public Health, 19, 1526.
- CHINENYE, C-N. (2017), **Workplace Conflict and Employees' Intention to Quit in Private Healthcare Organizations in Rivers State**, Scholarly Journal of Science Research and Essay, 6 (3), 48-60.
- COOPER, C. L., CLARKE, S. ve ROWBOTTOM, M. (1999), **Occupational Stress, Job Satisfaction and Well-Being in Anaesthetists. Stress Medicine**, Stress Medicine, 15, 115-126.
- CHEGİNİ, Z., ASGHARİ JAFARABADİ, M., ve KAKEMAM, E. (2019), **Occupational Stress, Quality of Working Life and Turnover Intention amongst Nurses**, Nursing in Critical Care, 24 (5), 283-289.
- DE DREU, C. ve BEERSMA, B. (2005), **Conflict in Organizations: Beyond Effectiveness and Performance**, European Journal of Work and Organizational Psychology, 14 (2), 105-117.
- DÜŞÜKCAN, M. (2018), **İş Örgütlerinde Çatışmaların Oluşum Kaynakları ve Türleri: Büyük Ölçekli Sanayi İşletmelerinde Bir Uygulama**, Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 40, 32-43.
- FLANAGAN, N. A. ve FLANAGAN, T. J. (2002), **An Analysis of the Relationship Between Job Satisfaction and Job Stress in Correctional Nurses**, Research in Nursing & Health, 25, 282-294.
- FRIEDMAN, R. A., TIDD, S. T., CURALL, S. C. ve TSAI, J. C. (2000), **What Goes Around Comes Around: The Impact of Personal Conflict Style on Work Conflict and Stress**, The International Journal of Conflict Management, 11 (1), 32-55.
- HANSUNG, K. ve SUN YOUNG, L. (2009), **Supervisory Communication, Burnout, and Turnover Intention Among Social Workers in Health Care Setting**, Social Work in Health Care, 48:364–385, 2009.
- KARABAY, M. E. (2015), **Sağlık Personelinin İş Stresi, İş-Aile Çatışması ve İş-Aile-Hayat Tatminlerine Yönelik**

- Algıların İşten Ayrılma Niyeti Üzerindeki Etkilerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma**, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Yönetim Bilimleri Dergisi, 13 (26), 113-134.
- KAUR, B. ve MOHINDRU, P. (2013), **Antecedents of Turnover Intentions: A Literature Review**, Global Journal of Management and Business Studies, ISSN 2248-9878, 3 (10), 1219-1230.
- KAYA, E. (2010), **İş Stresi ve Tükenmişlik Duygusunun İşten Ayrılma Niyeti Üzerine Etkileri: Sağlık Personeli Üzerinde Bir Uygulama**, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gebze Yüksek Teknoloji Enstitüsü Sosyal Bilimler Enstitüsü, Gebze.
- KIM, H., ve LEE, S. Y. (2009), **Supervisory Communication, Burnout and Turnover Intention among Social Workers in Health Care Settings**, Social Work in Health Care, 48, 364-385.
- KIM, S. TAM, L., KIM, J. ve RHEE, Y. (2017), **Determinants of Employee Turnover Intention: Understanding the Roles of Organizational Justice, Supervisory Justice, Authoritarian Organizational Culture and Organization-Employee Relationship Quality**, Corporate Communications, 22 (3), 308-332.
- KIM, W. S., NICOTERA, A. M. ve MCNULTY, J. (2015), **Nurses' Perceptions of Conflict as Constructive or Destructive**, Journal of Advanced Nursing, 71 (9), 2073-2083.
- KIM, M-H. ve YI, Y-J. (2019), **Impact of Leader-Member-Exchange and Team-Member-Exchange on Nurses' Job Satisfaction and Turnover Intention**, International Nursing Review, 66, 242-249.
- KOENIG, R. (2019), **The Most Stressful Jobs**, <https://Money.usnews.com/Careers/Company-Culture/Slideshows/The-Most-Stressful-Jobs?Slide=2>, (Erişim Tarihi: 07.09. 2019).
- LABRAGUE, L. J., GLOE, D. ve MCENROE, D. M. (2018), **Factors Influencing Turnover Intention among Registered Nurses in Samar Philippines**, Applied Nursing Research, 39, 200-206.
- LI, N., ZHANG L., XIAO, G., CHEN, J. ve LU, Q. (2019), **The Relationship between Workplace Violence, Job Satisfaction and Turnover Intention in Emergency Nurses**, International Emergency Nursing, 45, 50-55.
- LIU, J., ZHU, B., WU, J. ve MAO, Y. (2019), **Job Satisfaction, Work Stress and Turnover Intentions among Rural Health Workers: A Cross-Sectional Study in 11 Western Provinces of China**, BMC Family Practice, 20, 9.
- LU, Y., HU, X. M., HUANG, X. L., ZHUANG, X. D., GUO, P., FENG, L. F., HU, W., CHEN, L., ZOU, H. ve HAO, Y. T. (2017), **The Relationship between Job Satisfaction, Work Stress, Work-Family Conflict and Turnover Intention among Physicians in Guangdong, China: A Cross-Sectional Study**, BMJ Open, 7, E014894.
- MANİSALI, A. (2013), **Hekim-Hemşire Arasındaki Çatışma Nedenleri**, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Haliç Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- MEYDAN, C. H. ve ŞEŞEN, H. (2011), **Yapısal Eşitlik Modellemesi-AMOS Uygulamaları**, Detay Yayıncılık, Ankara.
- MIRELA, B. ve ADRIANA, C. M. (2011), **Organizational Stress and Its Impact on Work Performance**, Annals of Faculty of Economics, University of Oradea, Faculty of Economics, 1 (Special), 333-337.
- MOBLEY, W. H., HORNER, S. O. ve HOLLINGSWORTH, A. T. (1978), **An Evaluation of Precursors of Hospital Employee Turnover**, Journal of Applied Psychology, 63 (4), 408-414.
- MORREIM, E. H. (2014), **Conflict Resolution in Healthcare Connections**, Health Lawyer, 26 (3), 10-15.
- MOSADEGHRAD, A. M., FERLIE, E. ve ROSENBERG, D. (2011), **A Study of Relationship Between Job Stress, Quality of Working Life and Turnover Intention Among Hospital Employees**, Health Services Management Research, 24, 170-181.
- MOSEDEGHRAD, A. M. (2013), **Occupational Stress and Turnover Intention: Implications for Nursing Management**, International Journal of Health Policy and Management, 1 (2), 169-176.
- O'BRIEN-PALLAS, L. ve BAUMANN, A. (1992), **Quality of Nursing Worklife Issues-A Unifying Framework**, Canadian Journal of Nursing Administration, 5 (2), 12-16.
- PARVEEN, M., MAIMANI, K. ve KASSIM, N. M. (2017), **Quality of Work Life: The Determinants of Job Satisfaction and Job Retention Among Registered Nurses (Rns) and Other Health Care Professionals (Ohps)**, International Journal For Quality Research, 11, 173-194.
- PETERSON, R. A., ve KIM, Y. (2013), **On the Relationship between Coefficient Alpha and Composite Reliability**, Journal of Applied Psychology, 98 (1), 194-198.

- RAMASODI, J. M. B. (2010), **Factors Influencing Job Satisfaction Among Healthcare Professionals at South Rand Hospital, Faculty of Health Systems**, Master Thesis, University of Limpopo, Faculty of Health Systems Management and Policy, Limpopo, South Africa.
- SRIVASTAVA S., MISRA R. ve MADAN P. (2019), **The Saviors Are Also Humans’: Understanding the Role of Quality of Work Life on Job Burnout and Job Satisfaction Relationship of Indian Doctors**, Journal of Health Management 21 (2), 210-229.
- SOUSA-POZA, A. ve HENNEBERGER, F. (2004), **Analyzing Job Mobility with Job Turnover Intentions: An International Comparative Study**, Journal of Economic Issues, 38 (1), 113-137.
- SUHYUN, O. ve HYEONGSU, K. (2019), **Turnover Intention and Its Related Factors of Employed Doctors in Korea**, International Journal of Environmental Research and Public Health, 16, 2509.
- TABAK N. ve KOPRAK O. (2007), **Relationship between How Nurses Resolve Their Conflicts with Doctors, Their Stress and Job Satisfaction**, Journal of Nursing Management 15, 321-331.
- TEKİNGÜNDÜZ, S., ve KURTULDU, A. (2015), **İşten Ayrılma Niyeti, İş Tatmini, Örgütsel Bağlılık, Liderlik ve İş Stresi Arasındaki İlişkilerin Analizi: Bir Hastane Örneği**, Journal of Human Sciences, 12 (1), 1501-1517.
- YILDIRIM, Y., TAŞMEKTEPLİGİL, M. Y., ÜZÜM, H. ve BULUT, D. (2011), **Kısa Versiyon Örgütsel Stres Ölçeğinin Türkçeye Uyarlanması: Geçerlilik ve Güvenirlilik Çalışması**, Selçuk Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilim Dergisi, 13 (1), 103-108.
- WU, T-Y., FOX, D. P., STOKES, C. ve ADAM, C. (2012), **Work-Related Stress and Intention to Quit in Newly Graduated Nurses**, Nurse Education Today, 32, 669-674.
- YAŞLIOĞLU, M. M. (2017), **Sosyal Bilimlerde Faktör Analizi ve Geçerlilik: Keşfedici ve Doğrulayıcı Faktör Analizlerinin Kullanılması**, IUJSB, 46 (Özel Sayı), 74-85.
- ZAHEER, S., GINSBURG, L., WONG, H. J., THOMSON, K., BAIN, L. ve WULFFHART, Z. (2019), **Turnover Intention of Hospital Staff in Ontario, Canada: Exploring the Role of Frontline Supervisors, Teamwork and Mindful Organizing**, Human Resources for Health, 17, 66.
- ZHANG, L-F., YOU, L-M., LIU, K., ZHENG, J., FANG, J-B., LU, M-M., LV A-L., MA, W-G., WANG, J., WANG, S-H., WU, X., ZHU, X-W. ve BU, X-Q. (2014), **The Association of Chinese Hospital Work Environment with Nurse Burnout, Job Satisfaction, and Intention to Leave**, Nursing Outlook, 62 (2), 128-37.



STRATEJİK ARAŞTIRMALAR VE VERİMLİLİK GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

