

VERİMLİLİK DERGİSİ



T.C. SANAYİ VE
TEKNOLOJİ BAKANLIĞI

2022 | 4

TÜRKİYE VE AVRUPA BÖLGESİNDE EKO-VERİMLİLİK: DİNAMİK MEKÂNSAL PANEL VERİ YAKLAŞIMI
Mehmet Ali YÜCEL, M. Kenan TERZİOĞLU

COVID-19 PANDEMIC AND TURKISH MANUFACTURING FIRMS
Aslıhan ATABEK DEMİRHAN

BÜTÜNLEŞİK ZAMAN SERİSİ ANALİZİ İLE TALEP TAHMİNİ: İLAÇ TEDARİK ZİNCİRİNDE BİR UYGULAMA
Tuğba SARI, Bünyamin Salih GÜL

TÜRKİYE'DEKİ İKİNCİ BASAMAK KAMU HASTANELERİNDE TEKNİK ETKİNLİK VE BELİRLEYİCİLERİ: BİR VZA-TOBİT YAKLAŞIMI
M. Bilge PINARBAŞI, Fatma MANSUR

İNSAN KAYNAKLARI YÖNETİMİ UYGULAMALARI ÇALIŞANLARA NASIL YANSIR? İŞ BECERİKLİLİĞİ PERSPEKTİFİNDEN BİR DEĞERLENDİRME
Gülden İpek POLAT, Duygu KIZILDAĞ

RAYLI ULAŞIM SİSTEMLERİNDE BAKIM YÖNTEMLERİNİN VERİMLİLİK AÇISINDAN ÖNCELİKLENDİRİLMESİ
Bahadır Furkan KINACI, Cevat ÖZARPA, İsa AVCI

IMPLEMENTATION OF THE EU RURAL DEVELOPMENT POLICY IN TÜRKİYE: MALATYA PROVINCIAL CASE
Haydar ALBAYRAK

ETKİN İÇ DENETİM SİSTEMİNİN İŞLETME VERİMLİLİĞİ ÜZERİNE ETKİSİ: BİST KAPSAMINDAKİ ÜRETİM İŞLETMELERİNDE BİR ARAŞTIRMA
Kübra AKIN TOSUN, Durmuş ACAR

ÇALIŞAN MOTİVASYONU VE İŞYERİ MUTLULUĞU ARASINDAKİ İLİŞKİDE KİŞİ-ÖRGÜT UYUMUNUN ARACI ROLÜ
Murat BAŞ, Gürkan ALAGÖZ

EKONOMİK POLİTİKA BELİRSİZLİĞİNİN İNOVASYON ÜZERİNDEKİ ETKİSİ: OECD ÜLKELERİ İÇİN AMPİRİK BİR ARAŞTIRMA
Serap BARIŞ

GELİŞMEKTE OLAN ÜLKELERDE SAĞLIK HARCAMALARI ETKİNLİĞİNİN MALMQUIST İNDEKSİ İLE BELİRLENMESİ
Resul TELLİ, Zehra Vildan SERİN

REKABET STRATEJİLERİNİN ÖZEL HASTANE PERFORMANSINA ETKİSİ
Emine KURTLUK, Erkut ALTINDAĞ

RANKING OF 81 PROVINCIAL CENTERS IN TÜRKİYE ACCORDING TO DIGITALIZATION INDEXES
Mustafa ÇORUH

HEMŞİRELERİN VERİMLİLİK TUTUMLARININ FARKLI VARDİYALAR İLE BİREYSEL VE MESLEKİ ÖZELLİKLERİNE GÖRE KARŞILAŞTIRILMASI
Saide DURMAZ TALAY, Arzu Kader HARMANCI SEREN

ANKARA ÜNİVERSİTESİ AKADEMİK BİRİMLERİNİN YETKİNLİK VE VERİMLİLİKLERİNİN BELİRLENMESİ: DIŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ PİLOT ÇALIŞMASI
Kaan ORHAN, Fehmi GÖNÜLDAŞ, Ayben ŞENTÜRK, Seher YALÇIN, Nurper GÜZ, Ali SINAĞ, Selcan TÜRKER, Hande AKÇE, Ahmet YOZGATLIGİL, Necdet ÜNÜVAR

LNG TEDARİK ZİNCİRLERİNDE YENİ BİR KONSEPT: FSRU GEMİLERİ VE FSRU GEMİSİ SEÇİM KRİTERLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ
Serdar ALNIPAK

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: 2022 Sayı: 4

Yayın Türü
Yerel-Süreli / Türkçe-İngilizce

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

Prof. Dr. İker Murat AR

Editör
Doç. Dr. Önder BELGİN

Sorumlu Yazı İşleri Müdürü
Nazlı SAYLAM BÖLÜKBAŞ

Grafik Tasarım ve Uygulama
Şeniz KOBAL

İngilizce Redaksiyon
Şirin Müge KAVUNCU

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>
verimlilikdergisi@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
26.10.2022

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 Sabahattin Zaim 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 - Yükseköğretim Kurulu
Prof. Dr. Cory Searcy - Toronto Metropolitan University
Prof. Dr. Dirk CZARNITZKI - KU Leuven University
Prof. Dr. Ekrem TATOĞLU - Gulf University for Science and Technology & 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
Prof. Dr. Metin DAĞDEVİREN - Yükseköğretim Denetleme Kurulu
Prof. Dr. Mike DILLON - World Confederation of Productivity Science
Prof. Dr. Mine ÖMÜRGÖNÜLŞEN - Hacettepe Üniversitesi
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
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 verimlilikdergisi@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, 2008 yılından bu yana TÜBİTAK TR Dizin Sosyal ve Beşeri Bilimler Veri Tabanı'nda taranmaktadır. Verimlilik Dergisi'nde yayınlanması istenen çalışmalara ilişkin süreç yönetimi, TÜBİTAK ULAKBİM DergiPark aracılığıyla yürütülmektedir.

TÜBİTAK

DergiPark
AKADEMİK

EBSCO
HOST

İÇİNDEKİLER

- 569** TÜRKİYE VE AVRUPA BÖLGESİNDE EKO-VERİMLİLİK: DİNAMİK MEKÂNSAL PANEL VERİ YAKLAŞIMI
584 *ECO-EFFICIENCY IN EUROPEAN REGIONS AND TÜRKİYE: DYNAMIC SPATIAL PANEL DATA APPROACH*
Mehmet Ali YÜCEL, M. Kenan TERZİOĞLU
- 585** COVID-19 PANDEMİK AND TURKISH MANUFACTURING FIRMS
596 *COVID-19 SALGINI VE TÜRKİYE İMALAT SANAYİ FİRMALARI*
Aslıhan ATABEK DEMİRHAN
- 597** BÜTÜNLEŞİK ZAMAN SERİSİ ANALİZİ İLE TALEP TAHMİNİ: İLAÇ TEDARİK ZİNCİRİNDE BİR UYGULAMA
610 *DEMAND FORECASTING WITH INTEGRATED TIME SERIES ANALYSIS: A CASE STUDY IN PHARMACEUTICAL SUPPLY CHAIN*
Tuğba SARI, Bünyamin Salih GÜL
- 611** TÜRKİYE'DEKİ İKİNCİ BASAMAK KAMU HASTANELERİNDE TEKNİK ETKİNLİK VE BELİRLEYİCİLERİ: BİR VZA-TOBIT YAKLAŞIMI
624 *TECHNICAL EFFICIENCY AND ITS DETERMINANTS IN SECONDARY PUBLIC HOSPITALS IN TÜRKİYE: A DEA-TOBIT APPROACH*
M. Bilge PINARBAŞI, Fatma MANSUR
- 625** İNSAN KAYNAKLARI YÖNETİMİ UYGULAMALARI ÇALIŞANLARA NASIL YANSIR? İŞ BECERİKLİLİĞİ PERSPEKTİFİNDEN BİR
642 DEĞERLENDİRME
HOW DO HUMAN RESOURCES MANAGEMENT PRACTICES REFLECT ON EMPLOYEES? AN EVALUATION FROM JOB CRAFTING PERSPECTIVE
Gülden İpek POLAT, Duygu KIZILDAĞ
- 643** RAYLI ULAŞIM SİSTEMLERİNDE BAKIM YÖNTEMLERİNİN VERİMLİLİK AÇISINDAN ÖNCELİKLENDİRİLMESİ
658 *PRIORITIZATION OF MAINTENANCE METHODS IN RAIL TRANSPORTATION SYSTEMS IN TERMS OF EFFICIENCY*
Bahadır Furkan KINACI, Cevat ÖZARPA, İsa AVCI
- 659** IMPLEMENTATION OF THE EU RURAL DEVELOPMENT POLICY IN TÜRKİYE: MALATYA PROVİNCIAL CASE
676 *AB KIRSAL KALKINMA PROGRAMININ TÜRKİYE UYGULAMASI: MALATYA İLİ ÖRNEĞİ*
Haydar ALBAYRAK
- 677** ETKİN İÇ DENETİM SİSTEMİNİN İŞLETME VERİMLİLİĞİ ÜZERİNE ETKİSİ: BİST KAPSAMINDAKİ ÜRETİM İŞLETMELERİNDE BİR
692 ARAŞTIRMA
THE EFFECTS OF EFFECTIVE INTERNAL AUDIT SYSTEM ON FIRM PRODUCTIVITY: A RESEARCH ON MANUFACTURING ENTERPRISES UNDER THE BIST
Kübra AKIN TOSUN, Durmuş ACAR
- 693** ÇALIŞAN MOTİVASYONU VE İŞYERİ MUTLULUĞU ARASINDAKİ İLİŞKİDE KİŞİ-ÖRGÜT UYUMUNUN ARACI ROLÜ
706 *THE MEDIATING ROLE OF PERSON-ORGANIZATION FIT IN THE RELATIONSHIP BETWEEN EMPLOYEE MOTIVATION AND WORKPLACE HAPPINESS*
Murat BAŞ, Gürkan ALAGÖZ
- 707** EKONOMİK POLİTİKA BELİRSİZLİĞİNİN İNOVASYON ÜZERİNDEKİ ETKİSİ: OECD ÜLKELERİ İÇİN AMPİRİK BİR ARAŞTIRMA
722 *THE EFFECT OF ECONOMIC POLICY UNCERTAINTY ON INNOVATION: AN EMPIRICAL RESEARCH FOR OECD COUNTRIES*
Serap BARIŞ
- 723** GELİŞMEKTE OLAN ÜLKELERDE SAĞLIK HARCAMALARI ETKİNLİĞİNİN MALMQUIST İNDEKSİ İLE BELİRLENMESİ
740 *DETERMINING THE EFFICIENCY OF HEALTH EXPENDITURES IN DEVELOPING COUNTRIES WITH THE MALMQUIST INDEX*
Resul TELLİ, Zehra Vildan SERİN
- 741** REKABET STRATEJİLERİNİN ÖZEL HASTANE PERFORMANSINA ETKİSİ
754 *THE EFFECT OF COMPETITION STRATEGIES ON PRIVATE HOSPITAL PERFORMANCE*
Emine KURTLUK, Erkut ALTINDAĞ
- 755** RANKING OF 81 PROVİNCIAL CENTERS IN TÜRKİYE ACCORDING TO DIGITALIZATION INDEXES
770 *TÜRKİYE'DEKİ 81 İL MERKEZİNİN KENT DİJİTALLEŞME ENDEKSLERİNE GÖRE SIRALANMASI*
Mustafa ÇORUH
- 771** HEMŞİRELERİN VERİMLİLİK TUTUMLARININ FARKLI VARDİYALAR İLE BİREYSEL VE MESLEKİ ÖZELLİKLERİNE GÖRE
782 KARŞILAŞTIRILMASI
COMPARISON OF NURSES' PRODUCTIVITY ATTITUDES ACCORDING TO DIFFERENT SHIFTS WITH THEIR PERSONAL AND PROFESSIONAL CHARACTERISTICS
Saide DURMAZ TALAY, Arzu Kader HARMANCI SEREN
- 783** ANKARA ÜNİVERSİTESİ AKADEMİK BİRİMLERİNİN YETKİNLİK VE VERİMLİLİKLERİNİN BELİRLENMESİ: DIŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ
798 PİLOT ÇALIŞMASI
DETERMINING THE COMPETENCIES AND EFFICIENCY OF ACADEMIC UNITS OF ANKARA UNIVERSITY: FACULTY OF DENTISTRY PILOT STUDY
Kaan ORHAN, Fehmi GÖNÜLDAŞ, Ayben ŞENTÜRK, Seher YALÇIN, Nurper GÜZ, Ali SINAĞ, Selcan TÜRKER, Hande AKÇE, Ahmet YOZGATLIGİL, Necdet ÜNÜVAR
- 799** LNG TEDARİK ZİNCİRLERİNDE YENİ BİR KONSEPT: FSRU GEMİLERİ VE FSRU GEMİSİ SEÇİM KRİTERLERİNİN
816 DEĞERLENDİRİLMESİ
A NEW CONCEPT IN LNG SUPPLY CHAINS: FSRU VESSELS AND EVALUATION OF FSRU VESSEL SELECTION CRITERIA
Serdar ALNİPAK

TÜRKİYE VE AVRUPA BÖLGESİNDE EKO-VERİMLİLİK: DİNAMİK MEKÂNSAL PANEL VERİ YAKLAŞIMI

Mehmet Ali YÜCEL¹, M. Kenan TERZİOĞLU²

ÖZET

Amaç: Bu çalışmada, Türkiye ve seçilmiş Avrupa ülkelerinin eko-verimlilik düzeylerinin belirlenmesinin yanı sıra makroekonomik değişkenlerle birlikte olan dönemsel (kısa-uzun) mekânsal etkileşiminin ortaya çıkarılması amaçlanmaktadır.

Yöntem: Makale kapsamında, çalışma grubunda bulunan ülkelerin mekânsal ilişkileri gözetilerek eko-verimlilik düzeylerinin belirlenmesi amacıyla iki model kurgulanmaktadır. Makalede, statik panel veri modellerinin aksine dönemsel (kısa-uzun) olarak doğrudan ve dolaylı etkilere ait sonuçları göstererek daha kapsayıcı sonuçlar veren dinamik mekânsal panel veri yöntemi kullanılmıştır.

Bulgular: Çalışma kapsamında gerçekleştirilen analiz sonucunda, ülkelerin eko-verimlilik ve göstergeleri arasında uzun ve kısa dönem dolaylı-doğrudan olarak anlamlı bir mekânsal ilişki elde edilmektedir. Bu kapsamda, çalışma grubunda bulunan ülkelerin mekânsal ilişkilerini gözeterek çevre dostu teknolojilerin kullanılabilirlik seviyelerini artırması, çevresel inovasyon uygulamalarını artırması ve eko-verimlilik politikalarının kalkınma politikalarıyla birlikte ele alınmasının gerekliliği anlaşılmaktadır.

Özgünlük: Çalışma, ülke düzeyinde dinamik mekânsal ilişkilerinin gözetilerek eko-verimliliğinin belirlenmesi konusunda ilk olma özelliğini taşımaktadır.

Anahtar Kelimeler: Sürdürülebilir Kalkınma, Çevresel Sürdürülebilirlik, Eko-Verimlilik, Dinamik Mekânsal Panel Veri.

JEL Kodları: C31, C33, Q01, Q50.

ECO-EFFICIENCY IN EUROPEAN REGIONS AND TÜRKİYE: DYNAMIC SPATIAL PANEL DATA APPROACH

ABSTRACT

Purpose: In this study, it is aimed to determine the eco-efficiency levels of Türkiye and selected European countries, as well as to reveal the periodic (short-long) spatial interaction with macroeconomic variables.

Methodology: Within the scope of the article, two models are constructed in order to determine the eco-efficiency levels by considering the spatial relations of the countries in the study group. In article, the dynamic spatial panel data method, which gives more inclusive results by showing the results of direct and indirect effects periodically (short-long) unlike the static panel data models, is used.

Findings: As a result of the analysis carried out within the scope of the study, a long and short-term indirect-directly significant spatial relationship is obtained between the eco-efficiency and indicators of the countries. In this context, it is understood that the countries in the study group should increase the usability levels of environmentally friendly technologies by considering their spatial relations, increase environmental innovation practices, and consider eco-efficiency policies together with development policies.

Originality: The study is the first to determine environmental efficiency by taking into account its dynamic spatial relations at the country level.

Keywords: Sustainable Development, Environmental Sustainability, Eco-Efficiency, Dynamic Spatial Panel Data.

JEL Codes: C31, C33, Q01, Q50.

¹ Doktora Öğrencisi, Trakya Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ekonometri Bölümü, Edirne, Türkiye, maliyucell@gmail.com, 0000-0002-5474-3307 (*Sorumlu Yazar-Corresponding Author*).

² Doç. Dr., Trakya Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Ekonometri Bölümü, Edirne, Türkiye, kenanterzioglu@trakya.edu.tr, 0000-0002-6053-830X.

1. GİRİŞ

Küreselleşme kavramı ilk olarak 1960 dönemi itibarıyla ortaya çıkarak, dünya genelindeki değişim-dönüşüm sürecinin bir sonucu olarak bilinmektedir. Küreselleşme, sırasıyla gelişmiş, gelişmekte olan ve az gelişmiş ülkeler arasında etkileşim sonucu yaşamın her noktasına dahil olması nedeniyle sosyal-kültürel yaşam biçimlerinin ve üretim-tüketim süreçlerinin tekipleşmesini sağlayarak, politik-ekonomik kararların alınma biçiminde değişiklikler yaşanmasına neden olmaktadır. Küreselleşme ile birlikte yapay çevre alanları artarken, doğal çevre alanları azalmaktadır. Toplumların, Sanayi Devrimi'ne kadar çevre ile olan etkileşimi çevrenin kendini yenileyebilme sınırları içinde yer almaktayken, endüstriyelleşmenin küreselleşmesiyle birlikte çevresel sorunlar artarak devam etmektedir. Kapitalizmin yirminci yüzyılın ikinci yarısından sonra tüm dünyaya hızla yayılması sonucu ekonomik/ticari ilişkiler ülke sınırlarını aşarak, sanayi üretiminin yaygınlaşması, teknolojilerin yeni kirleticiler ortaya çıkarması, ulaşım imkânlarının gelişmesi, kentleşmenin artması, kaynak kullanımının hızlanması, nüfus artışı, yoksulluk vb. gibi çevresel sorunlara neden olan gelişmeler, belirli bölgelerde sınırlı kalan çevresel bozulmayı küresel boyutlara taşımaktadır. Bunun sonucunda, iklim değişikliği, hava ve su kirliliği, küresel ısınma, sera etkisi, ozon tabakasındaki inceleme gibi çevresel sorunlar küresel düzeyde ilgi çekerek, uluslararası kuruluşların/organizasyonların gündemine gelmektedir. Brundtland Raporu'nda (1987), çevresel kaygıları dikkate alan, ekolojik denge ile ekonomik büyümeyi bir bütün olarak gören, kıt kaynakların etkin bir şekilde kullanımını sağlayan ve bugünkü ihtiyaçlar karşılanırken gelecekte ortaya çıkacak ihtiyaçların da karşılanabilmesini ifade eden sürdürülebilir kalkınma kavramı, üretim süreçlerinin yanı sıra tüketim modelleri ve tüketicilerin farkındalığını artırmaya yönelik politika uygulamalarını da kapsamakta ve insan-ekonomi-çevre olmak üzere birbirini destekleyen üç boyuttan oluşmaktadır. Ülke ekonomilerindeki sürdürülebilir kalkınma politikası, kurumsal altyapı, sermaye ve politika uyum eksikliği, çevre sorunları hakkında bilgi/tecrübe eksikliği, politika geliştirmede ve zaman-mekan-yöntem belirlemede yaşanan zorluklar, endüstriyel üretimin yüksek seviyelere çıkması, kamuoyunun katılımının sınırlı olması, politik uygulamalara karşı güvensizlik, kaynak ve uyum yetersizliği gibi sorunlardan ötürü, az gelişmiş ve gelişmekte olan ekonomilerde, fiziki-beşeri altyapı yetersizliğiyle birlikte, sürekli iktisadi büyüme sağlama isteği nedenlerinden kaynaklı olarak sekteye uğramaktadır.

Üretim yapısı/boyutu ve ekonomik büyüme sonucundaki tüketim düzeyi alışkanlıkları çevresel bozulmanın temelini oluşturmaktadır. Çevresel bozulmalar, iktisadi ve ekolojik sistemin düzensiz ilişkisi ve kıt kaynakların yüksek derecede kullanımı sonucunda ortaya çıkmaktadır. Günümüzde iktisadi politikalar sürekli büyüme isteği ile oluşturulmakta ve gelirin adil bir şekilde dağıtımı konusunda bir öneride bulunmamaktadır. Refah düzeyi artan ülkelerde temiz teknoloji kullanımı, tüketicilerin çevresel duyarlılıkları ve çevreye ilişkin yasal düzenlemelerin sayısında/yaptırımlarında artış yaşanırken, gelişmekte olan ülkelerdeki bazı sektörlerde üretim/ihracat seviyesi artarak çevresel bozulmaya neden olmaktadır. Diğer taraftan, ekonomiler tarafından bir maliyet unsuru olarak görülen çevresel tabanlı yatırımlar ile çevresel yatırım yapmamanın neden olduğu risk ortadan kaldırılmakta ve uzun vadede avantaj sağlanmaktadır. Bu nedenle, sürdürülebilirlik açısından kalkınmanın sağlanması için ekonomik faaliyetlerin ve çevresel önceliklerin birleştirilmesi hem doğal kaynak kullanımının uzatılması hem de gelecek nesillere daha temiz bir çevre bırakılmasını daha kolay hale getirmektedir. İklim değişikliği ve çevresel tahribata neden olarak kabul edilen toplumların tüketim odaklı yaşam tarzının devam etmesi ilerleyen dönemlerde iklim değişikliğinin canlı türleri üzerinde etkilerini giderek artıracığı öngörülmektedir. İklimsel değişimlerin yaşanması, şiddetli hava muhalefetleri, deniz seviyelerinde değişim yaşanması, çölleşmenin-kuraklığın-erozyonun artması, pandemik hastalıkların yaşanması, tarımsal olayların sekteye uğraması, insan sağlığının bozulması gibi sorunsallıkların sosyal-ekonomik-ticari sektörleri ve ekolojik dengeyi doğrudan/dolaylı etkileyerek önemli sonuçlara yol açacağı düşünülmektedir (Yücel, 2021:5).

Atık azaltma, geri dönüşüm ve ürünlerin/hizmetlerin çevreye daha duyarlı şekilde tasarlanması kapsamında kirliliğin ortaya çıktıktan sonra yok edilmesi olarak tanımlanan "kirlilik kontrolü" yaklaşımları yerini "eko-verimlilik" yaklaşımlarına bırakmaktadır. Kirlilik kontrolü ile tasarım-üretim süreçlerinin sonucu olarak ortaya çıkan kirliliğin azaltılması ekonomilere maliyet oluşturabilmektedir. Bu kapsamda, ürün/hizmet üretimi ile enerji/kaynak tüketimi arasında negatif yönlü ilişki olmasını savunan, çevresel verimliliği ön planda tutan ve çevresel etkilerin ortaya çıkmadan çözülmesi gerektiğini ifade eden eko-verimlilik yaklaşımı, ekonomilerin sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşabilmesi noktasında önem arz etmektedir. Bu nedenle, kirlilik kontrol yaklaşımlarının aksine endüstriyel, kentsel, tarımsal vb. gibi çevresel sorunları bir parametre olarak planlama süreçlerine dahil eden eko-verimlilik yaklaşımı, kaynak maliyetlerinin azaltılmasına, kirlilik kaynaklarının önlenmesine yönelik metotlar ve çevre dostu ürünler aracılığıyla ekonomilerin üretim maliyetlerinin düşürülmesinin yanı sıra çevresel performansın artırılmasını da sağlayabilmektedir. Ek olarak, ürün-hizmet verimliliğinin artırılması, toksik maddelerin çevre üzerindeki yoğunluğunun azaltılması, geri dönüştürülebilirliğin iyileştirilmesi, yenilenemeyen kaynakların tüketiminin azaltılması ve ürün-yaşam döngüsünün iyileştirilmesi gerektiğini savunan eko-verimlilik yaklaşımı, endüstriyel sürdürülebilirliğin

sağlanması ve ulusların sürdürülebilir kalkınmasının yönetilmesinde yardımcı olan stratejik-kilit bir alan olarak görülmektedir (Müller ve diğerleri, 2014).

Ülkelerin eko-verimlilik düzeyleri ile makroekonomik değişkenler arasındaki ilişkilerin varlığı bölgelere/ülkelere, kirlenici türlerine ve komşuluk ilişkilerine göre farklılık göstermektedir. Bununla birlikte, kullanılan farklı modelleme tekniklerine ve çevresel göstergelere göre de sonuçlarda çeşitlilik gözlemlenmesinin yanı sıra eko-verimlilik politikalarının tahminleme-ölçümlendirme süreçlerinde, yerel ve ulusal düzeyde bölgelerin-kentlerin-ülkelerin, iktisadi-siyasi-sosyal alanlarda ortak politikalar altında hareket edebilmesi nedeniyle mekânsal ve/veya sınır ilişkilerinin dahil edilmediği ekonometrik yöntemlerin bulgularında yanlış sonuç ve önermeler ortaya çıkabilmektedir. Bu çerçevede, zaman içindeki her bir mekânsal birimdeki gözlemler arasında serisel bağımlılığı barındırması, mekân ve/veya zaman yapılarını ifade eden serilerin gecikmeli değerlerinin alınmasıyla birlikte daha fazla bağımsız değişkeninin içselliğini içermesi ve açıklayıcı değişkenlerin kısa dönemdeki etkilerini analize dahil edilmesi nedeniyle dinamik yapıdaki mekânsal modellerin eko-verimlilik düzeylerinin belirlenmesinde kullanılması daha tutarlı sonuçlar vermektedir. Mekânsal ilişki temel alınarak oluşturulan çalışmada, kısa dönemdeki mekânsal şokları da dahil ederek dönemsel etkilerinin belirlenmesini kolaylaştırmaktadır. Eko-verimlilik çalışmalarıyla ilgili literatür incelendiğinde, kısa ve uzun dönem doğrudan-dolaylı mekânsal ilişkilerin gözetilerek yapılan bir çalışmaya rastlanılmamaktadır. Bu amaçlar doğrultusunda gerçekleştirilen çalışma, konuyla ilgili olarak özgün olma özelliğini taşımaktadır. Makale kapsamında, sürdürülebilir kalkınma olgusu çerçevesinde Türkiye ve seçili Avrupa ekonomilerinin eko-verimlilik düzeyleri belirlenerek ilgili makroekonomik değişkenler ile arasındaki uzun ve kısa dönem dinamik mekânsal ilişkilerin ortaya çıkarılması amaçlanmaktadır.

Çalışma kapsamında, birinci bölümde sürdürülebilir kalkınma göstergeleriyle eko-verimliliğin ilişkisine ve ilgili çalışmalara değinildikten sonra ikinci bölümde ele alınan ekonometrik modelin teorik yapısı hakkında bilgi verilmekte ve son bölümde sürdürülebilir kalkınma kapsamında eko-verimlilik uygulanabilirliği üzerindeki dinamik mekânsal etkiler belirlenerek politika önerilerine değinilmektedir.

2. LİTERATÜR TARAMASI

Lozano ve Lozano (2017), biyo-kütleli enerjiye dönüştürebilmek için eko-verimlilik analizini kullanarak eko-verimlilik uygulamalarının endüstriyel süreçler için önemli olduğunu ve bilimsel/teknik konuları ekonomik olanlarla birleştirerek dönüşüm süreçleri arasında karar verme aracı olarak kullanılabileceğini vurgulamaktadır. De Almeida Guimaraes ve Leal Junior (2017), eko-verimlilik faaliyetlerinin sosyal boyutunu göz ardı eden ekonomilerin ekonomik ve çevresel performans üzerindeki etkilerini incelemekte ve ekonomilerin, sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşabilmesi için eko-verimlilik uygulamalarının önemini belirtmektedir. Carvalho ve diğerleri (2017), eko-verimlilik uygulamalarının, ekonomik ve çevresel performansı hakkında fayda sağlayabileceğini ve ürün, süreç ve hizmetlerin sürdürülebilirliğini sağlayabilmek için kullanılabileceğini ifade etmektedir. Hadian ve Madani (2015), eko-verimlilik uygulamalarının sürdürülebilirlik kriterlerine göre farklı ağırlık ve göstergeler ile hesaplanmasının gerekliliğini vurgulamaktadır. Park ve diğerleri (2015), teknolojik ilerlemenin eko-verimlilik üzerindeki etkisini ekonometrik yöntemler ile incelenmesinin gerektiğini belirterek eko-verimlilik uygulamalarının, katı atıkların, emisyonların ve potansiyel toksik maddelerin azalmasını sağlayabileceğini ifade etmektedir. Sproedt ve diğerleri (2015), eko-verimlilik iyileştirmeleri için optimizasyon algoritmaları da dahil olmak üzere simülasyon tabanlı yaklaşımın önemini ve işlevselliğini ele almaktadır. Rashidi ve Farzipoor Saen (2015), ekonomilerdeki çevresel kalkınmayı değerlendirebilmek için çevresel performans aracı olan eko-verimlilik uygulamalarını önermektedir. Alves ve Dumke De Medeiros (2015), eko-verimlilik faaliyetlerinin uygulanması durumunda daha iyi sosyal, çevresel ve finansal performansların oluşabileceğini ve inovasyonun ve rekabetin teşvik edilmesinin eko-verimliliği sağlayabileceğini ifade etmektedir. Park ve diğerleri (2015), teknolojik ilerlemenin eko-verimlilik üzerindeki etkisini ekonometrik yöntemler ile incelenmesinin gerektiğini belirterek eko-verimlilik uygulamalarının, katı atıkların, emisyonların ve potansiyel toksik maddelerin azalmasını sağlayabileceğini ifade etmektedir. Hadian ve Madani (2015), eko-verimlilik uygulamalarının sürdürülebilirlik kriterlerine göre farklı ağırlık ve göstergeler ile hesaplanmasının gerekliliğini belirtmekteyken; Huang ve diğerleri (2014), eko-verimlilik uygulamalarında mekânsal etkilerinde analiz sürecine dahil edilmesi gerektiğini vurgulamaktadır. Müller ve diğerleri (2014), eko-verimlilik uygulamalarını, çevresel etkileri doğrudan bir tür ekonomik performansla ilişkilendirerek sürdürülebilirliğin geliştirilmiş bir ölçüsü olarak kabul etmektedir. Huang ve diğerleri (2014), gelişmemiş bölgelerde eko-verimliliği teşvik edilmesinin, teknolojik gelişmenin yanı sıra yönetim kapasitesinin de geliştirilmesinin ve çevresel farkındalığın artırılmasının gerekliliğini belirtmektedir. Charmondusit ve diğerleri (2013), eko-verimliliğin sürdürülebilir kalkınmaya yönelik önemli bir unsur olduğunu vurgulamaktadır. Virtanen ve diğerleri (2013), ekonomilerin, üretimi artırma önceliğinin ve rekabet edebilirlikle ilgili endişelerin bulunması durumunda eko-verimlilik uygulamalarının başarıya ulaşamayacağını düşünmektedir. Geng ve diğerleri (2012), karar vericilere bir sistemin durumu hakkında güvenilir bilgi sağlanması için çevresel, ekonomik ve sosyal göstergeler arasında sistematik bir

değerlendirme yapılmasının gerekliliğini belirtmektedir. Van Caneghem ve diğerleri (2010), eko-verimlilik uygulamalarının ülke ekonomilerinin temel politikası olmasının gerekliliğini ifade ederek ülkelerdeki yaşam kalitesinin artırılmasının ve doğal kaynakların korunmasının sağlanabileceğini vurgulamaktadır. Uhlman ve Saling (2010), çevresel yönetim sistemlerinin (ISO 14001, ISO 14040, ISO 14044 vb. gibi) düzeylerinin artırılmasının eko-verimlilik uygulamalarının gelişmesine neden olabileceğini ve eko-verimlilik uygulamalarının üretim-tüketim süreçlerinin tamamında sürdürülebilirliği sağlayabilmek için kullanılabileceğini ifade etmektedir. Hoffren ve Apajalahti (2009), eko-verimlilik uygulamalarını üretim, ekonomik verimlilik ve sosyal faydalar ile birleştirerek, sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşabilmek için eko-verimlilik uygulamalarının standart bir şekilde operasyonel hale getirilmesi ve geliştirilmesinin önemini belirtmektedir. Kolsch ve diğerleri (2008), sosyal ölçütleri eko-verimlilik uygulamalarına entegre ederek, farklı ürünlerin/süreçlerin çevresel etkilerini belirlemekte ve çevresel-sosyal faydanın sağlanması durumunda çevresel etkiyi düşük seviyelere inebileceğini ve son müşteri için daha düşük maliyetlerin oluşabileceğini ifade etmektedir. Zhang ve diğerleri (2008), sürdürülebilir kalkınmanın sağlanabilmesi için eko-verimlilik uygulamalarının sosyal ve kültürel göstergelerinin birleştirilmesi gerekliliğini vurgulamaktadır. Maxime ve diğerleri (2006), eko-verimlilik uygulamalarının üretilen ürünlerin değerini koruduğunu veya artırdığını vurgulamaktayken; eko-verimlilik uygulamalarının sürdürülebilir kalkınma ölçütleri olduğunu belirterek, kaynak ve çevre üzerindeki etkileri azaltabilmek için önem arz ettiğini ifade etmektedir. Cote ve diğerleri (2006), eko-verimlilik uygulamalarının kamu kurum ve kuruluşlarında sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşabilme noktasında yardımcı olabileceğini ifade etmesinin yanı sıra eko-verimlilik uygulamalarının kamu kurum ve kuruluşlarında sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşabilme noktasında yardımcı olabileceğini ifade etmektedir. Mickwitz ve diğerleri (2006), bölgesel düzeyde bu gerekliliklerinin sağlanabilmesi için eko-verimlilik uygulamalarını önermesinin yanı sıra eko-verimlilik göstergeleri ve eko-verimlilik uygulamaları hakkında araştırmacılar ve politika yapıcılar arasında diyalog kurulması gerekliliğini öne sürmektedir. Jollands ve diğerleri (2004), eko-verimlilik uygulamalarını mevcut üretim süreçleriyle ilişkili atık sorunlarına yönetsel bir yanıt olarak ortaya çıktığını belirtmektedir. Reith ve Guidry (2003), kaynak verimliliğinin sağlanabilmesi için eko-verimlilik uygulamalarının önemini vurgulamaktadır. Elkington (1998:28), eko-verimlilik uygulamalarının ekonomik, çevresel ve sosyal boyutlara ulaşabilmesi için bütünsel bir yaklaşım sergilenmesinin gerekliliğini ifade etmektedir.

Eko-verimlilik ve uygulamalarına yönelik ilgili literatür incelendiğinde mekânsal ilişkilerin ve etkileşimlerin gözetilerek çalışma yapılmadığı dikkat çekmektedir. Sınır ilişkisi bulunan ülkelerin eko-verimlilik kapasitelerinin belirlenmesinde, mekân-zaman boyutlu dinamik yapıdaki mekânsal model tahmincilerinin yapıları daha tutarlı sonuçlar verebileceği öngörülmektedir. Bu çerçevede, çalışma grubunda bulunan ülkelerin eko-verimlilik düzeylerinin belirlenmesine yönelik yapılan çalışma, dinamik mekânsal panel veri yaklaşımını kullanması nedeniyle ilgili literatürde ilk olmak özelliğini taşımaktadır.

3. YÖNTEM

Ekonometri literatürün alt dalı olarak gelişen mekânsal ekonometri, bölgesel-kentsel düzeyde yaşanan değişimlerin ekonometrik modellere uygulanması ile birlikte ortaya çıkmaktadır. Matematiksel verilerin mekânsal/coğrafi boyutuna anlam kazandırabilen mekânsal ekonometrik yöntemler, bölgesel-konumsal verilerin modellenmesine, uygun spesifikasyonun belirlenmesine, hipotezlerin test edilmesine ve tahmin edilmesine olanak sağlamaktadır (Anselin, 1988: 10). Bu kapsamda, son dönemlerde, sınır ilişkilerinin önem kazanması, komşuluk ilişkilerine özgü ortak sosyo-ekonomik politikaların belirlenmesi nedeniyle kuramsal ekonometrik modellemelerine karşın mekân-zaman sürecini analize dâhil eden mekânsal ekonometri yöntemi önem kazanmaktadır.

Mekânsal etkileşim ve mekânsal heterojenlikten kaynaklanabilen mekânsal etki hem coğrafik hem de sosyo-ekonomik uzaklıklar nedeniyle ortaya çıkabilmektedir (Le Gallo, 2002). Mekânsal etkileşim, uzaysal/konumsal alanda olan bir noktanın başka bir konumda olan nokta ile arasındaki etkileşim olarak tanımlanmaktadır (Anselin, 1988: 11). Bazı alınan konuma bağlı olarak ortaya çıkan ve bazı alınan konum ile komşu konum arasındaki ilişkiyi tanımlayan mekânsal etki, yatay kesit bağımlılığı kapsamında komşu konumdaki korelasyonu ifade eden mekânsal bağımlılığa (otokorelasyon) ve yatay kesit heterojenliği kapsamında ilgilenilen değişkenin bir konumdan diğerine sabit olmayan varyansını ifade eden mekânsal heterojenliğe sahip olabilmektedir (Anselin ve diğerleri, 2008: 5). Bu kapsamda, mekânsal birimlerin homojenlikten uzaklaşmasına neden olan mekânsal heterojenlik, ilgilenilen alan üzerindeki noktalarda farklı ilişkinin gözlenmesi olarak tanımlanabilmekteyken, doğrusal regresyon modelinde $i = 1, 2, \dots, n$ gözlemleri için $(1 \times K)$ boyutlu açıklayıcı değişken matrisi x_i , bağımlı değişken vektörü y_i , parametre vektörü β_i ve hata terimi ε_i olmak üzere mekânsal heterojenlik $y_i = f_i(x_i\beta_i, \varepsilon_i)$ şeklinde ifade edilebilmektedir. Rassal değişkenin komşu konumlarda gözlenen değerleri arasındaki korelasyonun sıfırdan farklı olması mekânsal otokorelasyon olarak tanımlanabilirken, i ve j konumları arasındaki korelasyona $Cov(y_i, y_j) = E(y_i y_j) - E(y_i)E(y_j) \neq 0, \forall i \neq j$ ifadesi ile ulaşılabilmektedir (Darmofal, 2006: 6). Ek olarak, i ve j konumları

arasındaki korelasyon sıfırdan farklı olması durumunda mekânsal açıdan ilişki (değer benzerliği ile konum benzerliğinin uyumlu) olduğu söylenebilmektedir. Rassal değişken için düşük/yüksek olan değerlerin kümelenme eğiliminde olduğu durumda pozitif mekânsal otokorelasyon, baz alınan konumun komşu konumlar tarafından çok farklı değerler ile çevrelenmiş olduğu durumda negatif mekânsal otokorelasyon ve değer dağılımlarının belirli bir kalıba uymadığı ve mekânsal otokorelasyondan söz edilemediği durumda rassallık durumu olmak üzere üç farklı mekânsal otokorelasyon bulunmaktadır.

Mekânsal ekonometride konumdan kaynaklı ilişki yapısı coğrafi ağırlıklandırma veya sosyo-ekonomik ağırlıklandırma teknikleriyle matris formu kullanılarak gösterilebilmektedir. Bu nedenle mekânsal etkileşimi belirleyebilmek için, kurulan ekonometrik modele mekânsal bağıntının dâhil edilmesi gerekmektedir. Bu durum, gözlemler arasında mekânsal etkileşim modellenmesi nedeniyle her bir gözlemin bir dizi komşu gözlemlerle bağlantılı olduğu ve dışsal mekânsal kalıba uygun olan mekânsal ağırlık matrisiyle sağlanabilmektedir. Sonlu-negatif olmayan, stokastik bir süreç içeren ve $N \times N$ boyutlu simetrik-kare olan pozitif mekânsal ağırlık matrisinde (\tilde{W}) satır elemanı i konumu ile sütun elemanı j konumu arasındaki etkileşimin gücü, \tilde{w}_{ij} elemanı ile gösterilmektedir. Gözlemler arasındaki ilişkinin gücü mekânsal ağırlık yapısı ile ifade edilmekteyken, i ve j konumları komşu ise $\tilde{w}_{ij} = 1$, komşu değilse $\tilde{w}_{ij} = 0$ olarak elde edilmektedir. Satırları standardize edilmiş komşuluk matrisi mekânsal ağırlık matrisi $w_{ij} = w_{ij} / \sum_j w_{ij}$ şeklinde elde edilebilmekteyken, mekânsal ağırlık matrisinin standardize edilmesi otoregresif parametrelerin ve mekânsal bağlantı katsayısının ölçülmesinde ve yorumlanmasında avantaj sağlayabilmektedir (Getis and Aldstadt, 2004: 92-93). İlgilenilen birimlerin özelliğine göre ortak sınır paydaşlığı veya belli bir mesafedeki gözlemlerin mekânsal düzenlenmesine dayanan coğrafi ağırlıklandırma, sınırdaşlığa ve uzaklığa bağlı olarak belirlenmektedir (Yücel, 2021:60). Sınırdaşlığa bağlı ağırlıklandırmalarda mekânsal birimler arası ilişki, sınırların ayırt edilebilir harita üzerinden konuma dayalı olarak belirlenmesiyle oluşturulmaktadır. Ortak sınıra sahip alanlar ve birbirini çevreleyen alanlar için bitişik alanların ortak kenar paylaşması üzerine kurulan kale komşuluğu, bitişik alanların ortak bir köşe paylaşması üzerine kurulan fil komşuluğu ve bitişik alanların ortak bir kenar ve köşe paylaşması üzerine kurulan vezir komşuluğu olmak üzere üç komşuluk tanımı bulunmaktadır (Terzioğlu ve diğerleri, 2020). Ek olarak, mekânsal ilişkilerinin uzak olması durumunda açıklayıcılığını yitirmesi nedeniyle mekânsal ağırlık matrisinin ortak köşe ve kenarın paylaşılması anlamına gelen vezir komşuluğu düzenine göre oluşturulması daha kapsayıcı sonuçlar vermektedir.

Kesitsel yapıdaki çalışmaların aksine daha geniş modelleme olanağı sunan mekânsal panel yapılar, son dönemlerde gelişerek ve dinamik regresyon modeller ile birlikte entegre edilerek mekânsal ekonometri çalışmalarının temelini oluşturmaktadır. Mekânsal panel veri modellerinin bağımlı-bağımsız değişkenlerin gecikmelerin alınmasıyla birlikte oluşturulan dinamik mekânsal panel veri modelleri, statik modellerin aksine doğrudan ve dolaylı etkilere ait sonuçları göstererek daha kapsayıcı sonuçlar vermektedir (Demirkıran ve diğerleri, 2020). Bu kapsamda, bağımlı değişkenin (Y_{t-1}) ve mekânsal etkileşimi ifade eden değişkenin (WY_{t-1}) gecikmeleri alınarak oluşturulan dinamik mekânsal panel veriye (DSPD) ait notasyon Eşitlik 1-3'te verilmiştir.

$$Y_t = \tau Y_{t-1} + \delta WY_t + \eta WY_{t-1} + X_t \beta_1 + WX_t \beta_2 + X_{t-1} \beta_3 + WX_{t-1} \beta_4 + Z_t \theta + v_t \quad (1)$$

$$v_t = \gamma v_{t-1} + \rho Wv_t + \mu + \lambda_t + l_N + \varepsilon_t \quad (2)$$

$$\mu = \kappa W\mu + \xi \quad (3)$$

Eşitlik 1'de, Y_t , t dönemindeki ($t = 1, \dots, T$) her mekânsal birim ($i = 1, \dots, N$) için bağımlı değişkende oluşan $N \times 1$ boyutlu matrisini belirtirken, X_t , dışsal açıklayıcı değişkenlerin bir $N \times K$ boyutlu matrisini ve Z_t , içsel açıklayıcı değişkenlerin $N \times L$ bir boyutlu matrisini ifade etmektedir. W , mekânsal etkileşimin olduğu birimlerin komşuluk durumunu ifade eden, negatif olmayan ve baz alınan konumların kendisi ile komşu olamamaları nedeniyle köşegen elemanları sıfır (0) olan $N \times N$ boyutlu mekânsal ağırlık matrisini göstermektedir. δ , mekân-zaman boylamını gösteren değişkenin (WY_t), ve η , mekân-zaman boylamında gecikmesi alınan bağımlı değişkenin (WY_{t-1}) yanıt parametreleri olarak ifade edilmekteyken, $L \times 1$ boyutlu θ , modeldeki içsel değişkenlerin yanıt parametresini ve $K \times 1$ boyutlu $\beta_1, \beta_2, \beta_3$ ve β_4 dışsal açıklayıcı değişkenlerin yanıt parametrelerini göstermektedir. Eşitlik 2'de yer alan ve $N \times 1$ boyutlu olan v_t , serisel olarak ve mekânsal düzlemde korelasyonlu/ilişkili olduğu kabul edilen modelin hata teriminin spesifikasyonunu yansıtırken, γ , serisel korelasyon katsayısını ve ρ mekânsal otokorelasyon katsayısını ifade etmekte ve $N \times 1$ boyutlu μ , ($\mu = (\mu_1, \dots, \mu_N)^T$) mekânsal-birimsel etkileri içermektedir. Diğer taraftan, λ_t , zaman periyoduna ($t = 1, \dots, T$) özgü etkilerini göstermekteyken, l_N , $N \times 1$ boyutlu bir vektörü ifade etmektedir. Son olarak, ε_t , ($\varepsilon_t = (\varepsilon_{1t}, \dots, \varepsilon_{Nt})^T$) ve ξ elemanları sırasıyla sıfır (0) ortalamaya ve sonlu varyansa sahip (σ^2 ve σ_ξ^2) olan bağımsız-özdeş dağılmış rastgele değişkenlerin bozulma terimlerini belirtmektedir. Dinamik etkilere sahip mekân-zaman modelindeki değişkenlerin kısmi türevlerinin alınması durumunda kısa dönem etkilerine ait notasyon, Eşitlik 4'te yer almaktadır.

$$\left[\frac{\partial Y}{\partial X_{ik}} \dots \frac{\partial Y}{\partial X_{Nk}} \right]_t = (I - \rho W)^{-1} [\beta_k I_N + \theta_k W] \quad (4)$$

Modelde alınan kısmi türevler, belirli bir konumdaki belirli bir açıklayıcı değişkendeki değişimin, kısa dönemde diğer tüm birimlerin bağımlı değişken üzerindeki etkisini göstermektedir. Benzer şekilde uzun dönem etkileri, Eşitlik 5'te yer almaktadır.

$$\left[\frac{\partial Y}{\partial X_{ik}} \dots \frac{\partial Y}{\partial X_{Nk}} \right] = [(1 - \tau)I - (\rho + \eta)W]^{-1} [\beta_k I_N + \theta_k W] \quad (5)$$

Kısa dönem ve uzun dönemleri belirleyebilmek amacıyla yapılan işlemlerin sağ tarafında zaman bağlamının (t) olmaması dolaylı-doğrudan etkilerin zaman bağlamından etkilenmediği şeklinde açıklanabilmektedir (Yücel, 2021).

4. BULGULAR

Makale kapsamında, ülkelere özgü çevresel gösterge olarak enerji tüketim miktarı ve tüketim kapasitesi miktarının oranlanmasıyla elde edilen enerji kullanım oranı (EKO), karbondioksit emisyonu yoğunluğu (CO₂), orman örtüsü kaybı (OAK), enerji verimliliği (EV); ülkelere özgü teknolojik gösterge olarak, yenilenebilir kaynaklardan elde edilen enerji miktarı (YEM); ülkelere özgü çevresel inovasyon göstergeleri olarak, içme suyuna erişim (İSE) ve ISO14001 sayısı (ISO); ülkelere özgü demografik gösterge olarak, nüfus yoğunluğu (NY); ülkelere özgü çevresel politika göstergeleri olarak Ar-Ge çalışan kişi sayısı (ARGEK) değişkenleri kullanılmaktadır. Çalışma kapsamında, ele alınan ülkelerin iktisadi, siyasi ve sosyal yaşamda ortak politikalar altında hareket etmesi ve birçok ülkenin mekan etkisinin görülmesini sağlayan sınır komşuluğuna sahip olması nedeniyle Almanya, Avusturya, Belçika, Bulgaristan, Çekya, Danimarka, Estonya, Finlandiya, Fransa, Hırvatistan, Hollanda, İngiltere, İrlanda, İspanya, İsveç, İtalya, Letonya, Litvanya, Lüksemburg, Macaristan, Norveç, Polonya, Portekiz, Romanya, Slovakya, Slovenya, Türkiye ve Yunanistan ekonomilerine yönelik, dinamik sürece sahip olan mekânsal ilişkilerin uzun dönem doğrudan-dolaylı ve kısa dönem doğrudan-dolaylı etkilerinin 2010-2018 dönemleri itibarıyla ortaya konulması amaçlanmaktadır. Bu kapsamda, çalışmada kullanılan değişkenlere ait veri seti, Dünya Bankası, Avrupa İstatistik Ofisi (Eurostat), Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü (OECD) ve çalışma grubundaki ülkelerin kurumsal istatistik ofislerine ait açık veri kaynaklarından elde edilerek düzenlenmektedir. Çalışma, ülkelerin eko-verimlilik kapasitelerini yansıtmaları amacıyla iki farklı modelden (Model-I ve Model-II) oluşmaktadır. Tablo 1'de kurulan modellerdeki değişkenlere ait kısaltmalar ve tanımlamalara yer verilirken Tablo 2'de kurulan modellerdeki değişkenlere ait tanımlayıcı istatistikler yer almaktadır.

Tablo 1. Değişkenlere ilişkin tanımlayıcı kısaltmalar

Değişken	Açıklama
EKO	Enerji Kullanım Oranı (Enerji Tüketimi/Enerji Tüketim Kapasitesi)
EV	Enerji Verimliliği (Satın Alma Gücü Cinsinden)
YEM	Yenilenebilir Kaynaklardan Elde Edilen Enerji Miktarı (Yüzde cinsinden)
CO ₂	Karbondioksit Emisyon Yoğunluğu (Kiloton cinsinden)
OAK	Orman Örtüsü Kaybı (Hektar metrekare cinsinden)
İSE	İçme Suyuna Erişim (Yüzde cinsinden)
ISO	ISO14001 Sayısı (Adet cinsinden)
NY	Nüfus Yoğunluğu (Bin kişi sayısı)
ARGEK	Ar-Ge Çalışan Kişi Sayısı (Nüfus içerisindeki payı)

Tablo 2 . Değişkenlere ilişkin tanımlayıcı istatistikler

Değişken	Ortalama	Standart Sapma	Minimum Değer	Maksimum Değer
EKO	1,037078	0,0148186	1,016516	1,096565
EV	1,845418	0,455059	0,7030975	2,933857
YEM	2,84552	0,6675821	1,052219	4,287056
CO ₂	0,754565	0,2676335	-0,269753	1,182314
OAK	9,658565	1,47737	5,78996	12,72546
İSE	4,519553	0,1052219	4,005513	4,60517
ISO	7,43853	1,318799	2,944439	10,19073
NY	4,530215	0,8274347	2,772589	6,222576
ARGEK	0,0382722	0,4817482	-1,230317	0,7967411

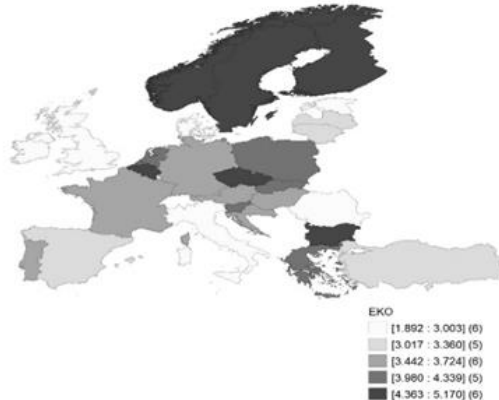
Makale kapsamında kullanılan değişkenlerin, düzeyde üstel bir büyüme ve azalış gösteren serilerde ortaya çıkan aşırı değişimin dengelenebilmesi, doğrusal bir formda ifade edilebilmesi ve değişkenlerin rassal dağılım gösterebilmesi amacıyla logaritmik formları alınarak analiz sürecine dâhil edilmektedir. Değişkenlere ilişkin tanımlayıcı istatistiklerin bulunduğu Tablo 2 incelendiğinde, değişkenlerin ortalama değerleri 0,04 ile 9,65 arasında, standart sapmaları 0,014 ile 1,47 arasında, minimum değerleri -1,23 ile 5,78 arasında ve maksimum değerleri 0,79 ile 12,72 değeri arasında dağılım gösterdiği söylenebilmektedir. Çalışması kapsamında kullanılan modellerde mekânsal komşuluk matrisinin standardize edilerek analiz sürecine dâhil edilmesiyle birlikte durağanlık elde edilebilmektedir. Bu nedenle, kullanılan değişkenlerin birim kök içermediği ve durağan olduğu varsayılmaktadır. Çalışma grubunda bulunan ülke ekonomilerinin eko-verimlilik düzeylerinin belirlenebilmesi amacıyla oluşturulan modeller $i = 1, \dots, N; t = 1, \dots, T$ olmak üzere;

$$EKO_{it} = \beta_0 + \beta_1(EKO)_{i,t-1} + \beta_2 \sum_{j=1}^N \rho W_{ij}(EKO)_{jt-1} + \beta_3 WARGEK_{it} + \beta_4 WYEM_{it} + \beta_5 WEV_{it} + \beta_6 WCo2_{it} + \varepsilon_{it} \quad (6)$$

$$EV_{it} = \beta_0 + \beta_1(EV)_{i,t-1} + \beta_2 \sum_{j=1}^N \rho W_{ij}(EV)_{jt-1} + \beta_3 WISO_{it} + \beta_4 WİSE_{it} + \beta_5 WOAK_{it} + \beta_6 WNY_{it} + \varepsilon_{it} \quad (7)$$

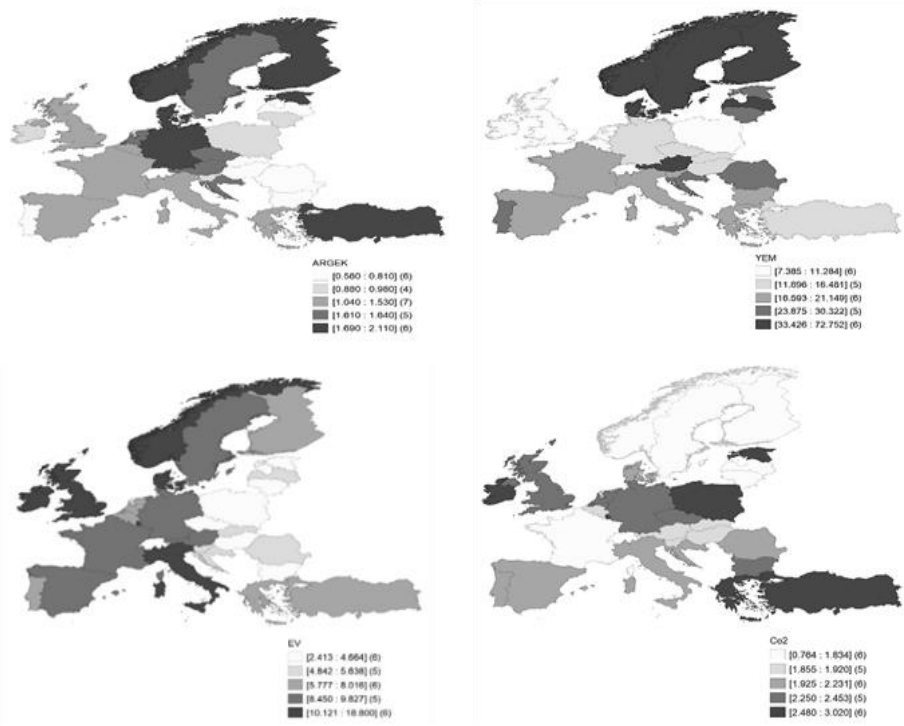
Eşitlik 6 (Model-I) ve Eşitlik 7 (Model-II)'de W_{ij} , her biri $i \neq j$ olmak üzere ülkelerin sınır komşuluk ilişkisi olması durumunda 1 olmaması durumunda 0 olarak ayarlanan standardize edilen ve mekânsal ilişkiyi gösteren mekânsal ağırlık matrisini ifade etmektedir. Mekânsal ilişki sürecini modele dâhil edilmesini sağlayan W_{ij} , bağımlı değişken ile olan etkileşiminin $t - 1$ gecikmesini modele dahil edilerek dinamik mekânsal sürecin anlamlılığı test edilebilmektedir. Her iki eşitlikte yer alan β_2 katsayısı, herhangi bir ülke ile komşuluk ilişkilerinin bulunduğu ülkeler arasındaki eşzamanlı mekânsal korelasyonu karakterize eden mekânsal gecikme parametresi olarak adlandırılırken, $\beta_2 = 0$ olması durumunda modellerin, dinamik bir mekânsal süreç içermediği ve geleneksel dinamik panel veri yöntemleri ile çözülmesi gerekliliğini göstermektedir. Eşitlik-6 çerçevesinde, EKO_{it} 'de i konumunda t zamanındaki enerji kullanım düzeyini ve $(EKO)_{i,t-1}$, i konumundaki bir ülkenin $t - 1$ anındaki enerji kullanım düzeyini gösterirken, her dönemdeki enerji kullanım düzeyinin kalıcı özelliğini yansıtabilmektedir. Eşitlik 6'da, $ARGEK_{it}$, i konumunda t zamanındaki Ar-Ge çalışan kişi sayısını, YEM_{it} , i konumunda t zamanındaki yenilenebilir kaynaklarından elde edilen enerji miktarını EV_{it} , i konumunda t zamanındaki enerji verimlilik düzeylerini, $Co2_{it}$, i konumunda t zamanındaki karbondioksit emisyon yoğunluğunu ve ε_{it} , i konumunda t zamanındaki hata terimlerini göstermektedir. Eşitlik-7'de, EV_{it} 'de i konumunda t zamanındaki enerji verimlilik düzeyini ve $(EV)_{i,t-1}$, i konumundaki bir ülkenin $t - 1$ anındaki enerji verimlilik düzeyini göstermekteyken, her ülkenin enerji verimlilik düzeylerinin kalıcı özelliğini yansıtabilmektedir. Son olarak Eşitlik-7'de, ISO_{it} , i konumunda t zamanındaki ISO14001 sayısını, $İSE_{it}$, i konumunda t zamanındaki içme suyuna erişim düzeyini, OAK_{it} , i konumunda t zamanındaki orman alanlardaki kayıp düzeyini, NY_{it} , i konumunda t zamanındaki nüfus yoğunluğunu ve ε_{it} i konumunda t zamanındaki hata terimlerini göstermektedir. Ek olarak, eşitliklerdeki açıklayıcı değişkenlerin önünde yer alan W ifadesi, değişkenlerin mekânsal ilişkisini belirlemek amacıyla eşitliklere dahil edilmektedir.

Türkiye ve seçili Avrupa ülkelerinin enerji kullanım düzeyi (EKO) değerlerine ilişkin 2018 yılı baz alınarak, dağılım genişliği beş eşit parçaya ayrılan mekânsal dağılım haritası Şekil 1'de gösterilmektedir. En yüksek enerji kullanım düzeyi 5.170 iken en düşük enerji kullanım düzeyi 1.892 olarak tespit edilmektedir. Mekânsal dağılım haritasında, enerji kullanım düzeylerinin düşük olduğu ülkeler açık renk ile belirtilirken, yüksek düzeyde enerji kullanım düzeyi olan ülkeler koyu renk ile gösterilmektedir. Bu kapsamda, Türkiye ve Avrupa ekonomilerinin 2018 yılına özgü enerji kullanım düzeyleri homojen bir dağılım göstermemekte ve Kuzey ve Orta Avrupa ülkelerinde kümelenme oluşturmaktadır.



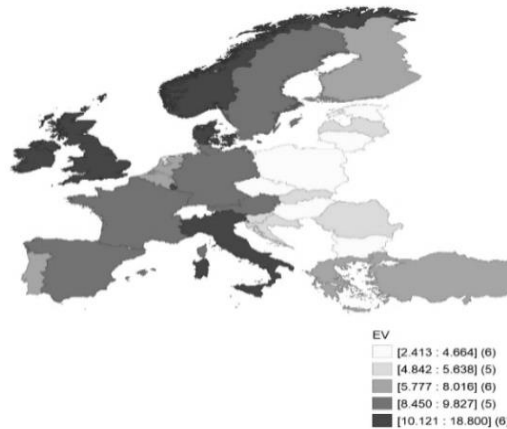
Şekil 1. Enerji kullanım düzeyine ilişkin mekânsal dağılım haritası (2018)

Çalışma grubunda bulunan ülkelere özgü 2018 yıllarına ait Ar-Ge çalışan kişi sayısı, yenilenebilir enerji kaynaklarından elde edilen enerji miktarı, enerji verimlilik düzeyleri ve karbondioksit emisyon yoğunluğu değişkenlerinin mekânsal dağılım haritaları Şekil 2'de yer almaktadır. Açık renkten koyu renge doğru gidildikçe artan, beş eşit parçaya ayrılan ve enerji kullanım oranı faktörlerinin (ARGEK, YEM, EV ve Co₂) mekânsal dağılım haritaları incelendiğinde ilgili değişkenlerin dağılımının rassal olmadığı belirlenebilmektedir.



Şekil 2. Enerji kullanım düzeyi göstergelerinin mekânsal dağılım haritaları (2018)

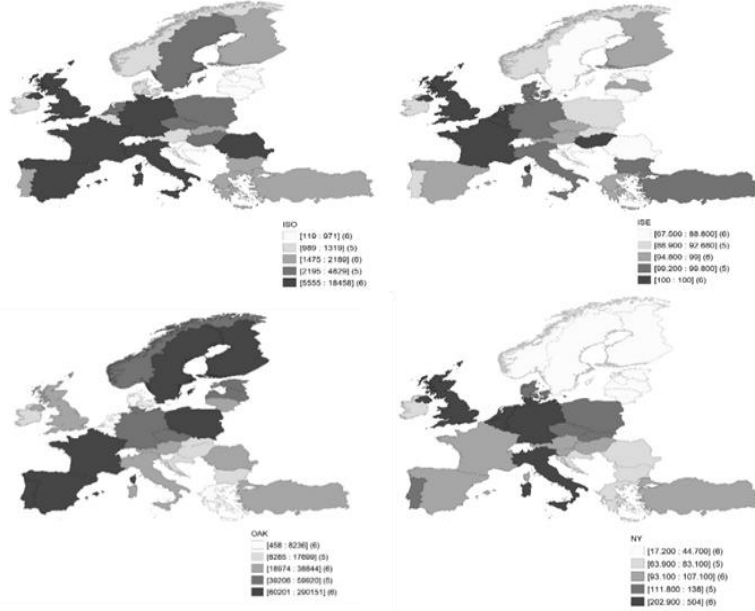
Türkiye ve seçili Avrupa ülkelerinin enerji verimlilik düzeylerinin (EV) değerlerine ilişkin 2018 yılı baz alınarak, dağılım genişliği 5 eşit parçaya ayrılan mekânsal dağılım haritası Şekil 3'te gösterilmektedir. Bu kapsamda, en yüksek enerji verimlilik düzeyi 18.800 iken en düşük enerji verimlilik düzeyi 2.413 olarak tespit edilmektedir. Mekânsal dağılım haritasında, enerji verimlilik düzeyinin düşük olduğu ülkeler açık renk ile gösterilirken, yüksek düzeyde enerji verimliliği olan ülkeler koyu renk ile gösterilmektedir. Bu kapsamda, Türkiye ve Avrupa ekonomilerinin 2018 yılına özgü enerji verimlilik düzeyi homojen bir dağılım göstermemekte ve enerji verimliliği yüksek olan ülkeler, Kuzey, Orta ve Batı Avrupa ülkelerinde (Norveç, İngiltere, İrlanda vb. gibi) kümelenme eğilimi göstermektedir.



Şekil 3. Enerji verimlilik düzeylerine ilişkin mekânsal dağılım haritası (2018)

Çalışma grubunda bulunan ülkelere özgü 2018 yıllarına ait ISO 14001 sayısı, içme suyuna erişim düzeyi, orman alanı kaybı ve nüfus yoğunluğu değişkenlerinin mekânsal dağılım haritaları Şekil 4'te yer

almaktadır. Açık renkten koyu renge doğru gidildikçe artan, beş (5) eşit parçaya ayrılan ve enerji verimlilik düzeyi faktörlerinin (ISO, İSE, OAK ve NY) mekânsal dağılım haritaları incelendiğinde ilgili değişkenlerin dağılımının homojen olmadığı belirlenebilmektedir.



Şekil 4. Enerji verimlilik düzeyi göstergelerinin mekânsal dağılım haritaları (2018)

Dinamik yapıya sahip mekânsal panel veri analizlerinde, hata terimi ve açıklayıcı değişkenler arasında mekânsal otokorelasyonun bulunması, baz alınan konumların bitişik bir yapı sergilemesi ve mekânsal ağırlık matrisinde tanımlanmayan öğelerin bulunmaması nedeniyle tesadüfi etkiler modeli anlamsız sonuçlar vermekte ve bu nedenle sabit etkiler modeli kullanılmaktadır. Bu kapsamda, dinamik mekânsal panel veri analizlerinde Hausman testi yapılmamaktadır. Tablo 3'te Model-1'in mekânsal etkileşimin anlamlılığı, dinamik yapı içerip içermediği ve uygun dinamik mekânsal panele veri modeline karar verilerek, kısa ve uzun dönemdeki doğrudan ve dolaylı etkileri yer almaktadır.

Tablo 3. Enerji kullanım düzeyinin kısa ve uzun dönem mekânsal etkileri

	EKO_{t-1}	ARGEK	YEM	EV	CO_2
	0,61077*	-0,00004	0,00018	0,00347	0,0026
	(0,0583)	(0,0019)	(0,0014)	(0,0033)	(0,0032)
	$W.EKO$	$W.ARGEK$	$W.YEM$	$W.EV$	$W.CO_2$
	0,0585**	0,0093*	-0,0045***	-0,0089**	0,011*
	(0,0832)	(0,0031)	(0,0025)	(0,0043)	(0,0042)
Kısa Dönem Etki					
Doğrudan		-0,000048	-0,000294	0,003724	0,002565
		(0,0018)	(0,0014)	(0,00331)	(0,00316)
Dolaylı		0,0091*	-0,0004**	-0,008**	0,0109*
		(0,00323)	(0,0025)	(0,00042)	(0,00395)
Toplam		0,009169*	-0,00453***	-0,0497***	0,01349*
		(0,00390)	(0,0025)	(0,0046)	(0,00481)
Uzun Dönem Etki					
Doğrudan		0,0039	-0,0123	0,0063	0,0117
		(0,06316)	(0,00416)	(0,00901)	(0,00919)
Dolaylı		0,00399**	-0,0160***	-0,0260***	0,0042**
		(0,01580)	(0,01011)	(0,16037)	(0,02003)
Toplam		0,0372***	-0,0172	-0,0197	0,0541**
		(0,02055)	(0,01222)	(0,02063)	(0,02586)
Wald Testi _{LAG} (λ)	11.50**				
Wald Testi _{ERROR} (ρ)	11.55**				
R ²	0.7054				

*, ** ve ***, sırasıyla, %1, %5 ve %10 önem düzeyini göstermektedir. Ek olarak, parantez içerisindeki değerler değişkenlere ait standart hataları belirtmektedir.

Model-I'e ait bağımlı değişkenin yaklaşık %71'i bağımsız/açıklayıcı değişkenler tarafından açıklanmaktadır. Panel bir yapıya sahip veri setinin mekânsal bağımlılığın anlamlılığı Wald testi ile incelemektedir. Bu kapsamda, kurulan modele ilişkin test sonuçları, gecikme ve hata değerlerinin %5 önem düzeyinde reddedildiğini göstermekte ve uygun mekânsal panel model SDM (Spatial Durbin Model) model olarak belirlenmektedir. Model-I'e ilişkin mekânsal bağımlılığın katsayısının ($W.EKO$) istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif olması, bağımlı değişkenler ile açıklayıcı değişkenler arasında pozitif mekânsal etkileşimin olduğunu göstergesi olarak kabul edilebilmekte ve herhangi bir ülkedeki enerji kullanım eğilimi ne yönde ise o ülkenin komşularında da aynı yönde olacağı şeklinde yorumlanabilmektedir. Diğer bir ifadeyle, her bir ülke için enerji kullanımı, komşuluk ilişkilerinin bulunduğu ülke(ler)deki ilgili bağımsız değişkenlerden etkilendiği söylenebilmektedir. Bir önceki döneme ait enerji kullanım düzeyini ifade eden EKO_{t-1} istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif çıkması, bir önceki dönemde enerji kullanım düzeyindeki değişimlerin bir sonraki dönemde enerji kullanım düzeyini değiştirmede pozitif bir etkiye sahip olacağını göstermektedir. Bir önceki döneme ait enerji kullanım düzeyinin mekânsal etkileşimini ifade eden $W.EKO_{t-1}$ değerlerinin istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif çıkması komşuluk ilişkilerinin bulunduğu ülkelerde bir önceki dönemde enerji kullanım düzeyindeki değişimlerin, bir sonraki dönemde enerji kullanım düzeyini değiştirmede pozitif bir etkiye sahip olacağını göstermektedir. Bu nedenle, kurulan modele ilişkin mekânsal bir dinamik sürecin olduğu söylenebilmektedir.

Tablo 3'te yer alan ana sonuçlar incelendiğinde, enerji kullanım oranına, araştırma-geliştirme harcamaları istatistiksel olarak anlamlı ve negatif yönde etkide bulunmaktayken, yenilenebilir enerji kaynaklarından elde edilen enerji miktarı, enerji verimliliği ve karbondioksit yoğunluğu istatistiksel olarak anlamsız çıkmaları nedeniyle herhangi bir etkide bulunmamaktadır. Tablo 1'de yer alan ve mekânsal etkinin dahil edildiği sonuçlar ise enerji kullanım oranına, araştırma-geliştirme harcamaları ve karbondioksit yoğunluğunun istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif, yenilenebilir enerji kaynaklarından elde edilen enerji miktarı ve enerji verimliliğini istatistiksel olarak anlamlı ve negatif yönde etkilediğini göstermektedir. Bu kapsamda, herhangi bir ülkenin komşuluk ilişkilerinin bulunduğu ülkelerde, araştırma-geliştirme harcamalarının ve karbondioksit yoğunluğunun artması enerji kullanımını artırmaktayken, yenilenebilir enerji kaynaklarından elde edilen enerji miktarının ve enerji verimliliğinin artması enerji kullanımını azaltmaktadır.

Dinamik olmayan mekânsal modeller açıklayıcı değişkenlerin yalnızca uzun dönem etkilerini tahmin ederken, dinamik mekânsal modeller ise kısa dönem etkilerin de tahmin sürecine dâhil edilmesini sağlamaktadır. Makale kapsamında, Türkiye ve seçili Avrupa ülkelerinin enerji kullanım düzeylerini incelemek üzere kurulan Model-I'in dinamik bir yapı sergilediği bilinmektedir. Bu çerçevede herhangi bir ülkedeki enerji kullanım oranının, uzun ve kısa döneme ait dolaylı ve doğrudan etkilerinin incelenmesi gerekmektedir. Dolaylı etkiler, açıklayıcı değişkendeki değişimin, mekânsal etkileşimde bulunan komşu ülke(ler)deki bağımlı değişken üzerindeki değişimi gösterirken doğrudan etkiler, aynı ülkedeki açıklayıcı değişkenlerin bağımlı değişken üzerindeki değişimi ifade etmektedir. Toplam etkiler ise mevcut bir ülkedeki açıklayıcı değişkenler ile komşuluk ilişkilerinin bulunduğu ülke(ler)deki açıklayıcı değişkenlerdeki değişimin mevcut ülkedeki bağımlı değişkene olan etkisini yani dolaylı ve doğrudan (mekânsal) etkilerin toplamını ifade etmektedir. Ek olarak, doğrudan etkiler mekânsal ağırlık matrisinin köşegen elemanlarının ortalamasını, dolaylı etkiler ise matrise ait köşegen olmayan öğelerin satır/sütun toplamalarının ortalamasını belirtmektedir. Bu kapsamda, ülkelere ait enerji kullanım düzeylerinin uzun, kısa ve toplam dolaylı-doğrudan etkilerine ait sonuçlar, Tablo 3'te kısa ve uzun dönem etki bölümünde gösterilmektedir.

Model-I kapsamında kısa dönemde açıklayıcı değişkenlerin istatistiksel olarak anlamsız çıkması nedeniyle enerji kullanım düzeyine doğrudan etkide bulunmamaktadır. Öte taraftan, kısa dönemde dolaylı (mekânsal) etkilerde araştırma-geliştirme harcamaları ve karbondioksit yoğunluğu istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif, yenilenebilir enerji kaynaklarından elde edilen enerji miktarı ve enerji verimliliği istatistiksel olarak anlamlı ve negatif yönde etkilenmektedir. Dolaylı ve doğrudan etkilerin toplamı olarak bilinen kısa dönemdeki toplam etkilerde ise enerji kullanım düzeyleri, araştırma-geliştirme harcamaları ve karbondioksit yoğunluğundan istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif yönde, yenilenebilir enerji kaynaklarından elde edilen enerji miktarı ve enerji verimliliğinden istatistiksel olarak anlamlı ve negatif yönde etkilenmektedir.

Model-I kapsamında, enerji kullanım düzeyi uzun dönemde araştırma-geliştirme harcamaları, yenilenebilir enerji kaynaklarından elde edilen enerji miktarı, enerji verimliliği ve karbondioksit yoğunluğunun istatistiksel olarak anlamsız çıkması nedeniyle doğrudan etkilenmediği görülmektedir. Öte taraftan, uzun dönemde enerji kullanım düzeyi araştırma-geliştirme harcamaları ve karbondioksit yoğunluğu istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif, yenilenebilir enerji kaynaklarından elde edilen enerji miktarı ve enerji verimliliği istatistiksel olarak anlamlı ve negatif yönde dolaylı (mekânsal) bir şekilde etkilenmektedir. Dolaylı ve doğrudan etkilerin toplamı olarak bilinen uzun dönemdeki toplam etkilerde ise enerji kullanım düzeyi, araştırma-geliştirme harcamaları ve karbondioksit yoğunluğundan istatistiksel olarak

anamlı ve pozitif yönde etkilenirken yenilenebilir enerji kaynaklarından elde edilen enerji miktarı ve enerji verimliliğinden istatistiksel olarak anlamsız çıkması nedeniyle etkilenmemektedir.

Tablo 4'te, Model-II' ye ait mekânsal etkileşimin anlamlılığı, dinamik yapı içerip içermediği ve uygun dinamik mekânsal panele veri modeline karar verilerek, kısa ve uzun dönemdeki doğrudan ve dolaylı etkileri yer almaktadır.

Tablo 4. Enerji verimlilik düzeyinin kısa ve uzun dönem mekânsal etkileri

	EV_{t-1}	ISO	İSE	OAK	NY	
	0,66676*	-0,0387*	0,1713	0,0008	-0,0951	
	(0,0510)	(0,0122)	(0,1213)	(0,0070)	(0,1235)	
	W.EV	W.EV _{t-1}	W.ISO	W.İSE	W.OAK	W.NY
	0,3155**	0,00377*	0,00937*	-0,0045***	-0,0089**	0,0110*
	(0,0721)	(0,0748)	(0,0031)	(0,0025)	(0,0043)	(0,0042)
Kısa Dönem Etki						
Doğrudan		-0,0421*	0,1511	0,0015	-0,1116	
		(0,0121)	(0,1215)	(0,0067)	(0,1186)	
Dolaylı		0,0549*	-0,4261**	-0,04976***	0,46357**	
		(0,1993)	(0,2105)	(0,0081)	(0,2489)	
Toplam		0,0970*	-0,2749	-0,0168**	0,5780**	
		(0,0276)	(0,2401)	(0,0085)	(0,2772)	
Uzun Dönem Etki						
Doğrudan		0,1507*	0,3327	0,0098	0,5183	
		(0,0509)	(0,4351)	(0,0216)	(0,5005)	
Dolaylı		0,02611	-1,5397	-0,0620	-2,0266	
		(0,1698)	(1,1273)	(0,0455)	(1,8735)	
Toplam		0,4119*	-1,207	-0,0719	-2,5450	
		(0,2110)	(0,1394)	(0,0544)	(2,2361)	
Wald Testi _{LAG} (λ)	30,05*					
Wald Testi _{ERROR} (ρ)	61,97*					
R ²	0,6322					

*, ** ve ***, sırasıyla, %1, %5 ve %10 önem düzeyini göstermektedir. Ek olarak, parantez içerisindeki değerler değişkenlere ait standart hataları belirtmektedir.

Model-II'ye ait bağımlı değişkenin yaklaşık %63'ü bağımsız/açıklayıcı değişkenler tarafından açıklanmaktadır. Panel bir yapıya sahip veri setinin mekânsal bağımlılığın anlamlılığı Wald testi ile incelemektedir. Bu kapsamda, kurulan modele ilişkin test sonuçları, gecikme ve hata değerlerinin %5 önem düzeyinde reddedildiğini göstermekte ve uygun mekânsal panel model SDM (Spatial Durbin Model) model olarak belirlenmektedir. Model-II'ye ilişkin mekânsal bağımlılığın katsayısının ($W.EV$) istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif olması, bağımlı değişkenler ile açıklayıcı değişkenler arasında pozitif mekânsal etkileşimin olduğunu göstergesi olarak kabul edilmekte ve herhangi bir ülkedeki enerji verimliliği eğilimi ne yönde ise o ülkenin komşularında da aynı yönde olacağı şeklinde yorumlanmaktadır. Diğer bir ifadeyle, her bir ülke için enerji verimliliği değişimi, komşuluk ilişkilerinin bulunduğu ülkelerdeki ilgili bağımsız değişkenlerden etkilendiği söylenebilmektedir. Model-II kapsamında, bir önceki döneme ait enerji kullanım oranını ifade eden EV_{t-1} değerlerinin istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif çıkması, bir önceki dönemde enerji verimlilik düzeyi değişimlerinin bir sonraki dönemde enerji kullanım oranını değiştirmede pozitif bir etkiye sahip olacağını göstermektedir. Bir önceki döneme ait enerji verimlilik düzeyinin mekânsal etkileşimini ifade eden $W.EV_{t-1}$ değerlerinin istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif çıkması, komşuluk ilişkilerinin bulunduğu ülkelerde bir önceki dönemdeki enerji verimlilik düzeyinin bir sonraki dönemdeki enerji verimlilik düzeyini değiştirmede pozitif bir etkiye sahip olacağını göstermektedir. Bu nedenle, kurulan modele ilişkin mekânsal bir dinamik sürecin olduğu söylenebilmektedir.

Tablo 4'te yer alan ana sonuçlar incelendiğinde, enerji verimliliğine ISO14001 sayısı istatistiksel olarak anlamlı ve negatif yönde etkide bulunmaktayken, içme suyuna erişim oranı, orman alanı kaybı ve nüfus yoğunluğunun istatistiksel olarak anlamsız çıkmaları nedeniyle herhangi bir etkide bulunmamaktadır. Tablo 4'te yer alan ve mekânsal etkinin dâhil edildiği sonuçlar ise enerji verimliliğine, ISO14001 ve nüfus yoğunluğuna istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif yönde mekânsal etkide bulunmaktayken, içme suyuna erişim oranı ve orman alanı kaybı istatistiksel olarak anlamlı ve negatif yönde mekânsal etkide bulunduğunu göstermektedir. Bu kapsamda, herhangi bir ülkenin komşuluk ilişkilerinin bulunduğu ülke(ler)deki, ISO14001 sayısının ve nüfus yoğunluğunun artması kullanılan mevcut enerjinin verimliliğini arttırmaktayken, orman alanlarındaki kaybın ve içme suyuna erişilebilirliğinin artması enerji verimliliğini azaltabilmektedir.

Makale kapsamında kurulan Model-II'nin dinamik bir yapı sergilediği bilinmektedir. Bu nedenle, herhangi bir ülkedeki enerji verimliliğinin, uzun, kısa ve toplam uzun-kısa döneme ait dolaylı ve doğrudan etkilerinin incelenmesi gerekmektedir. Bu kapsamda, ülkelere ait enerji kullanım düzeylerinin uzun, kısa ve toplam dolaylı-doğrudan etkilerine ait sonuçlar Tablo 4'te kısa ve uzun dönem etkiler bölümünde gösterilmektedir. Kısa dönemde enerji verimliliğini ISO14001 sayısı istatistiksel olarak anlamlı ve negatif yönde doğrudan etkilerken, kurulan modelde içme suyuna erişim, orman alanı kaybı ve nüfus yoğunluğunun istatistiksel olarak anlamsız çıkmaları nedeniyle enerji verimliliğine doğrudan etkide bulunmamaktadır. Öte taraftan, kısa dönemde dolaylı (mekânsal) etkilerin ISO14001 sayısı ve nüfus yoğunluğu istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif, içme suyuna erişim ve orman alanı kaybı istatistiksel olarak anlamlı ve negatif yönde etkilediği görülmektedir. Dolaylı ve doğrudan etkilerin toplamı olarak bilinen kısa dönemdeki toplam etkilerde ise enerji verimliliğine, ISO14001 ve nüfus yoğunluğu istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif yönde, orman alanı kaybı istatistiksel olarak anlamlı ve negatif yönde etkide bulunmaktayken, içme suyuna erişim oranının istatistiksel olarak anlamsız çıkması nedeniyle herhangi bir etkisi bulunmamaktadır.

Model-II kapsamında, enerji verimliliğine uzun dönemde ISO14001 sayısı istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif yönde doğrudan etkide bulunmaktayken, içme suyuna erişimi, orman alanında kayıp yaşanması ve nüfus yoğunluğunun istatistiksel olarak anlamsız çıkması nedeniyle doğrudan bir etkide bulunmamaktadır. Öte taraftan, enerji verimliliği uzun dönemde, bütün açıklayıcı değişkenlerin istatistiksel olarak anlamsız çıkması nedeniyle dolaylı (mekânsal) bir şekilde etkilenmemektedir. Dolaylı ve doğrudan etkilerin toplamı olarak bilinen uzun dönemdeki toplam etkilerde ise enerji verimliliğine, ISO14001 sayısı istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif bir etkide bulunmaktayken, içme suyuna erişim oranı, orman alanında kayıp yaşanması ve nüfus yoğunluğuna herhangi bir etkide bulunmamaktadır.

5. SONUÇ ve DEĞERLENDİRME

Heterojenik yapı sergileyen az gelişmiş ve gelişmekte olan ekonomilerin, verimlilik artışı sağlamak istemesi, pazar odaklı büyüme istemesi, endüstriyel üretim mekanizmalarında değişim yaşanması ve çıktı büyüklüğünde artış yaşanması çevresel-ekolojik alanda atılması gereken yapısal reformların gecikmesine ve bölgesel sera gazlarının salınımının gelişimini etkileyerek küresel boyutta alınması-uygulanması gereken stratejileri sekteye uğratmaktadır. Çevresel verimlilik olarak da bilinen eko-verimlilik kavramı, toplumların kaynakları üretme-tüketme biçimindeki temel değişikliklerin teşvik edilmesi ve yeşil büyümedeki ilerlemeyi ölçmek için temel bir unsur olarak tanımlanmaktadır. Eko-verimlilik, doğanın mallar ve hizmetler açısından ekonomik etkinliğin ne kadar verimli olduğunu ifade etmede önemli bir rol oynamaktadır. Üretim modellerinde eko-verimlilik ilkelerinin benimsenmesi hükümet politikaları/düzenlemeleri, piyasaya dayalı araçlar ve teknolojik gelişmeler ile zorunlu kılınabilmektedir. Bununla birlikte, tüketim modellerinde eko-verimliliğinin iyileştirilmesi, toplum kültürü ve sosyo-ekonomik sistemler nedeniyle üretim modellerinden daha karmaşık ve zorlayıcı olabilmektedir. Eko-verimlilik ilkesi mikro seviyede uygulanarak, doğal-sermaye üzerindeki baskı hafifletilemezken, geri tepme etkisi ortaya çıkmaktadır. Diğer bir ifadeyle, birim başına kaynak kullanım verimliliğinin iyileştirilmesi, mallara olan talepteki mutlak artış ve tüketimdeki kaynak verimliliğinin bozulması ile geride bırakılmaktadır. Bu nedenle, eko-verimlilik kavramının üretim-tüketim modellerine uygulandığı gibi makro düzeylerde de uygulanması gerekmektedir. Sanayileşmenin çevreye negatif yönde etkileşimde bulunması, rekabet gücünün zayıflaması, kıt kaynakların azalması, ülkelerin dâhil olduğu uluslararası yaptırımlar-standartlar vb. gibi nedenlerden dolayı, sürdürülebilir çevrenin en önemli paydaşlarından birisi olan eko-verimlilik (temiz üretim) politikasının ve çevre dostu teknolojilerin yaygınlaşması gerekmektedir. Enerji alanındaki teknolojik-yapısal reformlarla, temiz enerjili (elektrik, hibrit vb. gibi) araçların kullanılması, güneş enerjisinden faydalanacak akıllı yolların inşa edilmesi, şehir içi kullanılan enerji sistemleri ve kentsel yönetim faaliyetleri (atık toplama, toplu taşıma vb. gibi) dijital sistemlerle entegre edilerek, akıllı-verimli enerjide sürdürülebilirlik sağlanabilmektedir. Bu nedenle ülkelerin, enerji, teknolojik yatırım ve endüstriyelleşme politikalarında yapısal-inovatif adımlar atarak ekonomik ve hukuki düzenlemeleri gerçekleştirilmesi gerekmektedir.

Çalışma kapsamında eko-verimlilik dinamik mekânsal açıdan incelenerek, mekânsal bir etkileşimin olduğu belirlenmektedir. Bununla birlikte, çalışma, daha önce literatürde dinamik yapıda mekânsal olarak eko-verimlilik ve göstergelerine yönelik inceleme yapılmadığından, ilk olma özelliğini taşımaktadır. Model-I kapsamında kısa dönemde, herhangi bir ülkedeki enerji kullanım düzeyi, aynı zamanda komşuluk ilişkilerinin bulunduğu ülkelerdeki araştırma-geliştirme faaliyetleri ve karbondioksit yoğunluğundan pozitif, yenilenebilir enerji kaynaklardan elde edilen enerji miktarından ve enerji verimliliğinden negatif yönde etkilendiği şeklinde yorum yapılabilmektedir. Bu durum, kısa dönemde ülkelerin, enerji kullanım yoğunluğunu azaltımı için yenilenebilir enerji ve enerji verimliliği politikalarını kendi ülkelerindeki dinamikleri gözetererek yapmasının gerekliliğini göstermektedir. Ek olarak, karbondioksit yoğunluğu ve araştırma-geliştirme faaliyetleri alanındaki değişimler, enerji kullanım düzeyini artırması nedeniyle ilgili politikaların komşuluk ilişkileri gözetererek kolektif bir bilinç ile oluşturulması gerekmektedir.

Model-I kapsamında uzun dönemde, herhangi bir ülkedeki enerji kullanım düzeyi aynı zamanda komşuluk ilişkilerinin bulunduğu ülkelerdeki Ar-Ge harcamalarından pozitif, yenilenebilir enerji kaynaklarından elde edilen enerji miktarından negatif, enerji verimliliğinden negatif ve karbondioksit yoğunluğundan pozitif yönde etkilendiği şeklinde yorum yapılabilmektedir. Ülkelerin uzun dönemde kullanılabilir potansiyel enerji düzeyinin azaltım ve verimliliğini artırmaya yönelik politikalarını komşuluk ilişkileri gözetilerek oluşturulması gerekmektedir. Ek olarak, kısa dönemde, Ar-Ge harcamaları, yenilenebilir enerji kullanım düzeyi ve mevcut enerji verimliliğini artırmaya ve karbondioksit emisyon yoğunluğunu azaltmaya yönelik politikaların kısa dönemde pozitif/negatif yönde etkide bulunabilmekteyken, uzun dönemde yenilenebilir enerji ve mevcut enerji verimliliğini artırmaya yönelik politikaların anlamsız çıkması ülkelerin, enerji kullanım düzeyini azaltmaya yönelik politikaların kısa dönemde adım atılması gerekliliğini göstermektedir.

Enerji ihtiyacının büyük bir kısmının sağlandığı fosil kaynakların kullanımı sonucu ortaya çıkan çeşitli zehirli gazlar, dolaylı ya da doğrudan çeşitli kirlenici etkilerde bulunarak çevresel bozulmaya neden olabilmektedir. Çalışma kapsamında oluşturulan Model-I'in analiz sonuçları, yenilenebilir enerji kaynaklarının verimli kullanılmaması eko-verimliliğe negatif bir etkide bulunabileceğini ve enerji tüketimi ile çevresel bozulma arasında pozitif bir korelasyonun olabileceğini göstermektedir. Aynı zamanda sonuçlar, araştırma-geliştirme faaliyetlerinin eko-verimliliğin artmasına neden olabileceğini göstermektedir. Bu nedenle, çalışma grubunda bulunan ülkelerin, enerji kullanımının azaltılmasından çok enerji verimliliğini artıran politikaları uygulaması gerekmektedir. Öte taraftan, eko-verimlilik, daha düşük olumsuz çevresel etkilerle daha fazla değer elde edilmesinde makroekonomik politikalar için yararlı olabilmesi nedeniyle ülkelerin, eko-verimlilik politikalarını ekonomik üretim modellerinin ötesinde de uygulanması gerekmektedir.

Model-II kapsamında kısa dönemde, çalışma grubunda bulunan herhangi bir ülkedeki enerji verimliliği düzeyini artırmaya yönelik politikaları aynı zamanda komşuluk ilişkilerinin bulunduğu ülke(ler)deki ISO14001 sayısından ve nüfus yoğunluğunda pozitif yönde, içme suyuna erişim oranı ve orman alanını kayıbdan negatif yönde etkilendiği şeklinde yorum yapılabilmektedir. Bu durum, ülkelerin kısa dönemde enerji verimliliğini artırmaya yönelik politikalarını komşuluk ilişkileri gözeterek oluşturması gerekliliğini göstermektedir. ISO14001 sayısının kısa dönemde dolaylı-doğrudan etkilerde ters işaretli çıkması, ülkelerin çevresel inovasyonda yatırım ve atılım yapması kendi ülkelerinde enerji verimliliğinin artmasına kısa dönemde negatif etkide bulunmaktayken, uzun dönemde tersine dönebilmektedir. Bu durum, çalışma grubunda bulunan ülkelerin, çevresel inovasyonda atacakları adımların enerji kaynaklarının verimli bir şekilde kullanılmasına neden olabileceğini göstermektedir. Özetle, çevresel inovasyon (eko-inovasyon) kısa-uzun vadede herhangi bir ülke ve komşuluk ilişkilerinin bulunduğu ülkelerdeki enerji verimliliğinin artmasına neden olabilmektedir.

Model-II kapsamında elde edilen bulgular, sürdürülebilir çevrenin en önemli paydaşlarından birisi olan eko-verimlilik (temiz üretim) politikalarının ve çevre dostu teknolojilerin yaygınlaşması gerekliliğini göstermektedir. Enerji alanındaki teknolojik-yapısal reformlarla, temiz enerjili (elektrik, hibrit vb. gibi) araçların kullanılması, güneş enerjisinden faydalanacak akıllı yolların inşaa edilmesi, şehir içi kullanım enerji sistemleri ve kentsel yönetim faaliyetleri (atık toplama, toplu taşıma vb. gibi) dijital sistemlerle entegre edilerek, akıllı-verimli enerjide sürdürülebilirlik sağlanabilmektedir. Bu nedenle ülkelerin, enerji, teknolojik yatırım, çevresel inovasyon ve düzenleme, demografik ve kalkınma politikalarında yapısal-inovatif adımlar atarak ve komşuluk ilişkilerini gözeterek ekonomik ve hukuki düzenlemeleri gerçekleştirmesi gerekmektedir.

Sonuç olarak, Türkiye ve seçili Avrupa ülkelerinin eko-verimlilik düzeylerinin dinamik mekânsal ilişkisini incelemek amacıyla kurulan iki modelde, yenilenebilir kaynaklı enerji yatırımlarının teşvik edilmesi, enerji tüketiminden tasarruf sağlamak için araştırma-geliştirme yatırımlarının artması, geri dönüşüm sisteminin desteklenip geliştirilmesi, kaynakların korunarak etkin kullanımının sağlanması, emisyon hacimlerinde ve kaynak kullanımında işbirliklerinin oluşturulması, çevresel bozulma yaratan alanlardan desteklerin kaldırılması, altyapı, inovasyon, enerji verimliliği vb. gibi alanlarda politikalar geliştirilmesi, temiz üretim teknolojilerini kullanarak maksimum düzeyde enerji üretimi sağlanması, enerji verimliliği seviyesini en yüksek seviyelere çıkarmak için teşviklerin oluşturulması, su kaynakları ve orman arazilerinin korunması, ulaşım faaliyetlerinin geliştirilmesi gerekliliğini göstermektedir. Ek olarak sonuçlar, çalışma grubunda bulunan ülkelerin komşuluk ilişkilerini gözeterek, daha fazla ürün/hizmet sunumu daha az enerji/doğal kaynak ile sağlanabilmesine neden olan eko-verimlilik uygulamalarını benimsemesi ile birlikte çevresel alanda sürdürülebilirlik ve verimlilik sağlayabileceğini ve herhangi bir ülkenin eko-verimlilik politikalarını benimsemesi durumunda, komşu ülkelerin de kendi ülkelerinde benzer politikaları benimseyerek uygulayabileceğini göstermektedir. Aksi takdirde, belirli bir konumun, çevresel sürdürülebilirlik yerine ekonomik kalkınma hedeflerini gerçekleştirmesi durumunda, komşu ülkelerin ekonomik kalkınma açısından rekabet edebilmek için benzer şekilde çevresel düzenlemeleri gevşetmesi muhtemel olabilmektedir. Bu nedenle, çalışma grubunda bulunan ülkelerin, çevresel düzenleme politikalarını gözden geçirerek ve

bölgesel müşterek oluşturarak çevresel sürdürülebilirlik normlarına uygun bir şekilde düzenlemesi gerekmektedir. Eko-verimlilik ve göstergelerinin kısa-uzun dönemdeki doğrudan-dolaylı mekânsal etkilerinin ortaya çıkarılmasında, gelecek çalışmalarda, hibrit model yapılarının geliştirilmesiyle birlikte uygulanabilir kamu politikalarının ortaya konulmasının ve farklı model yapılarının mekansallaştırılmasıyla eko-verimlilik alanında daha gerçekçi adımların atılması ve katma değer yaratılmasının sağlanabileceği düşünülmektedir.

Yazar Katkıları / Author Contributions

Mehmet Ali Yücel: Literatür taraması, Kavramsallaştırma, Metodoloji, Veri Derleme, Analiz, Makale Yazımı-rijinal taslak *M. Kenan Terzioğlu:* Modelleme, Makale Yazımı-inceleme ve düzenleme

Çatışma Beyanı / Conflict of Interest

Yazarlar tarafından herhangi bir potansiyel çıkar çatışması beyan edilmemiştir.

Fon Desteği / Funding

Bu çalışma herhangi bir resmi, ticari ya da kâr amacı gütmeyen organizasyondan fon desteği almamıştır.

Etik Standartlara Uygunluk / Compliance with Ethical Standards

Yazarlar tarafından, çalışmada kullanılan araç ve yöntemlerin Etik Kurul izni gerektirmediği beyan edilmiştir.

KAYNAKÇA

- Alves, J.L.S. ve Denise D.M. (2015). Eco-Efficiency in Micro-Enterprises and Small Firms: A Case Study in the Automotive Services Sector, *Journal of Cleaner Production*, 108, 595-602.
- Anselin, L., Julie, G. ve Hubert, J. (2008). Spatial Panel Econometrics, *The Econometrics of Panel Data*, Springer, Berlin, Heidelberg, 625-660.
- Anselin, L. (1988). *Spatial Econometrics: Methods and Models*, Kluwer Academic Boston, MA.
- Carvalho, H., Govindan, K., Azevedo, S.G. ve Cruz-Machado, V. (2017). Modelling Green and Lean Supply Chains: An Eco-Efficiency Perspective, *Resources, Conservation and Recycling*, 120, 75-87.
- Charmondusit, K., Phatarachaisakul, S. ve Prasertpong P. (2014). The Quantitative Eco-Efficiency Measurement for Small and Medium Enterprise: A Case Study of Wooden Toy Industry, *Clean Technologies and Environmental Policy*, 16(5), 935-945.
- Côté, R., Booth, A. ve Louis, B. (2006). Eco-Efficiency and SMEs in Nova Scotia, Canada, *Journal of Cleaner Production*, 14(6-7), 542-550.
- Darmofal, D. (2006). Spatial Econometrics and Political Science, Society for Political Methodology Working Paper, Archive: <http://polmeth.wustl.edu/workingpapers.php>.
- De Almeida Guimarães, V. ve Junior, I.C.L. (2017). Performance Assessment and Evaluation Method for Passenger Transportation: A Step Toward Sustainability, *Journal of Cleaner Production*, 142, 297-307.
- Demirkiran, S., Yücel, M.A. ve Terzioğlu, K.M. (2020). Dijitalleşmenin Düzenleyici Kalite Üzerindeki Etkisi, SADAB 7th International Conference on Social Researches and Behavioral Sciences, Ekim 2020, Antalya, Türkiye.
- Elkington, J. (1998). *Cannibals with Forks: Triple Bottom Line of 21st Century Business*, New Society Publishers, Gabriola Island.
- Geng, Y., Fu, J., Sarkis, J. ve Xue, B. (2012). Towards a National Circular Economy Indicator System in China: An Evaluation and Critical Analysis, *Journal of Cleaner Production*, 23(1), 216-224.
- Getis, A. ve Aldstadt, J. (2004). Constructing the Spatial Weights Matrix Using a Local Statistic, *Geographical Analysis* 36(2), 90-104.
- Hadian, S. ve Madani, K. (2015). A System of Systems Approach to Energy Sustainability Assessment: Are All Renewables Really Green?, *Ecological Indicators*, 52, 194-206.
- Hoffrén, J. ve Apajalahti E.L. (2009). Emergent Eco-Efficiency Paradigm in Corporate Environment Management, *Sustainable Development*, 17(4), 233-243.
- Huang, J., Yang, X., Cheng, G. ve Wang, S. (2014). A Comprehensive Eco-Efficiency Model and Dynamics of Regional Eco-Efficiency in China, *Journal of Cleaner Production*, 67, 228-238.
- Huang, J., Yang, X., Cheng, G. ve Wang, S. (2014). A Comprehensive Eco-Efficiency Model and Dynamics of Regional Eco-Efficiency in China, *Journal of Cleaner Production*, 67, 228-238.
- Jollands, N., Lermitt, J. ve Patterson, M. (2004). Aggregate Eco-Efficiency Indices for New Zealand- A Principal Components Analysis, *Journal of Environmental Management*, 73, 293-305.
- Kolsch, D., Saling, P., Kicherer, A., Grosse-Sommer, A. ve Schmidt, I. (2008). How to Measure Social Impacts? A Socio-Eco-Efficiency Analysis by the Seebalance Method, *International Journal of Sustainable Development*, 11(1), 1-23.
- Le Gallo, J. (2002). Econométrie Spatiale: l'autocorrélation Spatiale Dans les Modèles de Régression Linéaire, *Economie Prevision*, (4), 139-157.
- Lozano, F.J. ve Lozano R. (2018). Assessing the Potential Sustainability Benefits of Agricultural Residues: Biomass Conversion to Syngas for Energy Generation or to Chemicals Production, *Journal of Cleaner Production*, 172, 4162-4169.
- Maxime, D., Marcotte, M. ve Arcand, Y. (2006). Development of Eco-Efficiency Indicators for the Canadian Food and Beverage Industry, *Journal of Cleaner Production*, 14(6-7), 636-648.
- Mickwitz, P., Melanen, M., Rosenstrom, U. ve Seppala, J. (2006). Regional Eco-Efficiency Indicators a Participatory Approach, *Journal of Cleaner Production*, 14, 1603-1611.
- Müller, K., Holmes, A., Deurer, M. ve Clothier, B.E. (2015). Eco-Efficiency as a Sustainability Measure for Kiwifruit Production in New Zealand, *Journal of Cleaner Production*, 106, 333-342.
- Park, Y.S., Egilmez, G. ve Kucukvar, M. (2015). A Novel Life Cycle-Based Principal Component Analysis Framework for Eco-Efficiency Analysis: Case of the United States Manufacturing and Transportation Nexus, *Journal of Cleaner Production*, 92, 327-342.

- Rashidi, K. ve Saen, R.F. (2015). Measuring Eco-Efficiency based on Green Indicators and Potentials in Energy Saving and Undesirable Output Abatement, *Energy Economics*, 50, 18-26.
- Reith, C.C. ve Guidry, M.J. (2003). Eco-Efficiency Analysis of an Agricultural Research Complex, *Journal of Environmental Management*, 68, 219-229.
- Sproedt, A., Plehn, J., Schonsleben, P. ve Herrmann, C. (2015). A Simulation-Based Decision Support for Eco-Efficiency Improvements in Production Systems, *Journal of Cleaner Production*, 105, 389-405.
- Terzioğlu, M.K., Yücel, M., Demirkiran, S. ve Acaroğlu, D. (2020). Kentsel İnovasyonun Kentleşme Üzerine Mekânsal Etkisi, *İdealkent*, 11(30), 592-620.
- Uhlman, B.W. ve Saling, P. (2010). Measuring and Communicating Sustainability Through Eco-Efficiency Analysis, *Chemical Engineering Progress*, 106(12), 17-26.
- Van Caneghem, J., Block, C., Cramm, P., Mortier, R. ve Vandecasteele, C. (2010). Improving Eco-Efficiency in the Steel Industry: The ArcelorMittal Gent Case, *Journal of Cleaner Production*, 18(8), 807-814.
- Virtanen, T., Tuomaala, M. ve Pentti, E. (2013). Energy Efficiency Complexities: A Technical and Managerial Investigation, *Management Accounting Research*, 24, 401- 416.
- Xu, T., You, J., Li, H. ve Shao, L. (2020). Energy Efficiency Evaluation based on Data Envelopment Analysis: A Literature Review, *Energies*, 13(14), 3548.
- Yücel, M.A. (2021). Sürdürülebilir Kalkınma Çerçevesinde Eko-Verimlilik ve Eko-İnovasyon: Dinamik Mekansal Panel Veri Analizi, Yüksek Lisans Tezi, Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Edirne.
- Zhang, B., Bi, J., Fan, Z., Yuan, Z. ve Ge, J. (2008). Eco-Efficiency Analysis of Industrial System in China: A Data Envelopment Analysis Approach, *Ecological Economics*, 68, 306-316.

COVID-19 PANDEMIC AND TURKISH MANUFACTURING FIRMS

Aslıhan ATABEK DEMİRHAN¹

ABSTRACT

Purpose: Globally taken similar measures to prevent the spread of the COVID-19 pandemic caused disruptions in the supply and demand schedules and increase in uncertainty. The shock of this pandemic has forced many firms to take new actions and make new business decisions. The aim of this study is to examine the heterogeneity of the production, employment and policy decisions taken by the firms against the pandemic across productivity distribution.

Methodology: For this purpose, pandemic specific survey responses of a representative panel of 1207 Turkish manufacturing firms matched with pre-pandemic tendency survey responses and administrative data and cross sectional models are employed.

Findings: Estimation results show that productive firms of the Turkish manufacturing sector have taken firmer stance against the devastating economic impact of the pandemic at the initial wave. They are more likely to continue the production and less likely to reduce the employment and to benefit from government supports.

Originality: This study uses unique firm-level dataset that enable to investigate the effects of the pandemic and mitigation policies on firms using representative survey data for Turkish manufacturing sector. This will contribute to the existing narrow empirical literature on the impact of COVID-19 on manufacturing firms by providing new evidence on a large developing country, Türkiye, based on representative firm-level dataset.

Keywords: COVID-19 Shock, Firms, Productivity, Manufacturing Sector, Türkiye.

JEL Codes: D22, L20, L25.

COVID-19 SALGINI VE TÜRKİYE İMALAT SANAYİ FİRMALARI

ÖZET

Amaç: COVID-19 salgınının yayılmasını önlemek amacıyla küresel ölçekte alınan benzer tedbirler arz ve talepte belirgin bozulmalara; belirsizlikte artışa neden olmuştur. Salgın şoku birçok firmanın yeni iş kararları almasını zorunlu hale getirmiştir. Bu çalışmanın amacı verimlilik seviyesine göre firmaların salgına karşı aldıkları üretim, istihdam ve politika kararları farklılaşmalarını incelemektir.

Yöntem: Bu amaçla, Türkiye imalat sanayi için temsil gücü yüksek 1207 firmaya ait anket cevapları, salgın öncesi eğilim anketi cevapları ve idari kayıtlarla birleştirilerek elde edilen veri seti kullanılmıştır.

Bulgular: Tahmin sonuçları, Türk imalat sektöründe faaliyet gösteren firmalardan verimli olanların ilk aşamada pandeminin yıkıcı ekonomik etkisine karşı daha sağlam bir duruş sergilediğini gösteriyor. Verimli firmaların üretime devam etme olasılıkları daha yüksek, istihdamı azaltma ve devlet desteklerinden yararlanma olasılıklarının daha düşük olduğu gözlenmektedir.

Özgünlük: Bu çalışma, COVID-19 salgını ve salgına karşı uygulanan politikaların Türkiye imalat sanayi firmaları üzerindeki etkilerini araştırmayı sağlayan benzersiz temsil gücü yüksek firma düzeyinde veri seti kullanmaktadır. Bu, gelişmekte olan büyük bir ülke olan Türkiye hakkında yeni kanıtlar sağlayarak COVID-19'un imalat firmaları üzerindeki etkisine ilişkin mevcut dar ampirik literatüre katkıda bulunacaktır.

Anahtar Kelimeler: COVID-19 Şoku, Firmalar, Verimlilik, İmalat Sanayi, Türkiye.

JEL Kodları: D22, L20, L25.

¹ Assoc. Prof., Senior Economist, Central Bank of Türkiye, Structural Economic Research Department, aslihan.atabek@tcmb.gov.tr, ORCID: 0000-0003-3789-4530.

1. INTRODUCTION

Started as a severe public health problem COVID-19 has turned into an economic crisis rapidly (Pak et al., 2020). Worldwide measures against pandemic such as business shutdowns, quarantines, mobility restriction and social distancing caused unprecedented massive deterioration on demand, supply and expectations. This disruptive and multidimensional shock forced firms to take immediate business decisions and correspondingly forced governments to introduce a wide range of measures in order to support firms and to limit layoffs Türkiye was no exception. Firms faced serious challenges with the COVID-19 shock and Turkish government implemented support policies at the early stage of the pandemic.

The aim of this paper is to provide the first evidence on how Turkish manufacturing firms responded to the COVID-19 shock and to investigate how firms' reactions differed across productivity distribution. Based on April 2020 survey responses of a representative panel of 1207 Turkish manufacturing firms matched with pre-pandemic tendency survey responses and administrative data, we have investigated firms' business decision heterogeneity against COVID-19 shock according to productivity. For policy makers, addressing this issue is crucial for better assessment of the economic impact of the pandemic and therefore for the development of correct policies for the recovery period of Türkiye. Disrupted demand, supply and expectations due to COVID-19 shock, may adversely affect not only laggards but also the most productive firms. Therefore, determining heterogeneities in vulnerabilities of the firms can orient policy interventions for fostering economic growth. Moreover, this paper contributes to the existing narrow empirical literature on the impact of COVID-19 on manufacturing firms by providing new evidence on a large developing country, Türkiye, based on representative firm-level dataset.

Considering its coverage and uniqueness, it is not surprising to mention that there is a growing empirical literature about the economics of the pandemic. However, limited number of studies have investigated the effects of the pandemic and mitigation policies on firms using representative survey data for developing countries. Bartik et al. (2020) conducted a survey more than 5800 small US businesses in order to assess the impact of COVID-19 on small businesses. The results of the paper reveal the financial fragility of many small businesses and massive dislocation among small businesses due to pandemic. Buchheim et al. (2020) investigates the determinants of firms' business outlook and managerial mitigation strategies in the wake of the COVID-19 crisis using survey responses of German firms. They document that firms with weaker pre-pandemic business conditions are more severely hit by the shock, they choose stronger mitigation strategies and their expectations are worse than the others. Kozeniauskas et al. (2020) investigates how the COVID-19 pandemic has affected firms and which firms benefited from government support using a panel survey of Portuguese firms. The results show that the shock was large and heterogeneous across firms. They conclude that high productive firms are more likely to remain open, less likely to cut employment and make less use of government support. Fernandez-Cerezo et al. (2020) for Spain studies the impact of and responses to the COVID-19 shock using firm-level survey data. They show that the impact of the shock was larger in the case of small, young and less productive firms located in urban areas within each sector-region part. They also reveal that those firms resorted relatively more to government supports. Apedo-Amah et al. (2020) investigates the impact of the COVID-19 shock on firms using a novel data set collected by the World Bank Group and several partner institutions in 51 countries with a focus on developing countries. Results of the study show negative persistent adverse effect on sales and limited impact with intensive margin employment adjustment. Bloom et al. (2021) assesses the impact of the pandemic on SMEs for US using panel survey data. They find a significant negative sales impact and significant heterogeneity across firms. In addition, they show that, the smallest offline firms experienced larger sales drops when compared with the largest online firms.

This paper contributes to the literature on the business effects of COVID-19 with new evidence on a large developing country, Türkiye, based on representative matched firm-level survey and administrative data. The plan of this paper is as follows. Next section describes the context of the COVID-19 pandemic in Türkiye together with the data and the methodology used. Third section provides a brief discussion of the impact of the pandemic with descriptive data analysis and gives the model estimation results. The fourth section concludes.

2. DATA AND METHODOLOGY

2.1. Data

The COVID-19 outbreak, declared as pandemic by the World Health Organization, has manifested in Türkiye by the first COVID-19 case announcement on March 11, 2020 and by the first virus-related death occurred on March 17, 2020. Since then, as many others, Turkish government has put in place wide-ranging preventive measures in order to reduce the spread of the virus. At the first place, employees at high risk i.e., pregnant, disabled and older than 55 started to work remotely and then the coverage

expanded. Education interrupted during the week of 16 March and the schools were closed until the end of the semester. The activities of restaurants, cafes, bars, nightclubs were suspended; the sports leagues were postponed and all the collective events were cancelled.

In order to limit the adverse economic impact of the pandemic, Turkish government has introduced an economic stimulus package including financial supports, credit supports and employment-related measures. On 30 March 2020, The Credit Guarantee Fund (CGF), which provides credit guarantees to the loans borrowed from banks by firms, increased the total amount of available guarantees from TL 25 billion to TL 50 billion. On 2 April 2020, the scope of potential beneficiaries from the Small and Medium Industry Development Organization (KOSGEB) credit support program was expanded to cover the non-industrial SMEs in order to facilitate their access to credit. State-owned banks provided low-interest loans, which were subsidized by the government. In addition to financial supports, employment-related measures were implemented. The conditions for 'Short-time Working Allowance' were relaxed and the bureaucratic procedures were eased. In order to prevent employees losing their jobs, termination of employment contracts was prohibited and employees were encouraged to apply for short-time working allowance. The employees who do not meet the criteria of short-time working allowance were put on unpaid leave and the unemployment insurance fund paid allowance to employees on unpaid leave.

Massive dislocation caused by the COVID-19 shock disrupted the existing economic system and almost all businesses were affected, but not necessarily in the same direction. Aggregated data masks heterogeneities, which has never been so important. Firm-level surveys and analyses are valuable and necessary mediums for revealing the most vulnerable part of the economy. Determining firm heterogeneity against COVID-19 shock provides mentoring on the development of efficient policy interventions. For this purpose, The Central Bank of the Republic of Türkiye (CBRT) conducted a survey in March-April 2020 to the manufacturing firms. The main firm-level data source in this study is this survey entitled as "Real Sector Impact of COVID-19". The survey contains questions about firms' operations and employment decisions related with the pandemic, the problems that they face, and their use of government support against the pandemic (Table 1).

Table 1. Real sector impact of COVID-19 survey questions that are used in the analysis

<i>Questions related with production activity</i>	
Does your company continue production during the pandemic? (Yes/No)	
If your production has increased, by what percentage? (%)	If your production has decreased, by what percentage? (%)
If you halt your production specify the date:	Expected starting time for your production activity: (Within 2 weeks/Between 2 weeks - 1 month/ Between 1-3 months/ 3 months or more/ Duration cannot be predicted)
<i>Questions related with the problems faced due to pandemic</i>	
What are the problems faced by your company due to the pandemic? (No problems encountered/ Decrease in orders/ Inability to deliver existing orders/ Increasing financial difficulty/ Disruption in logistics/ Supply problems/ Cost increases/ Difficulty in finding employees/ Other)	What are the most important financial problems faced by your company due to the pandemic? (No problems encountered/ Personnel wages and social security expenditures/ Rent/ Loan payments/ Bill payments/ Delay in collection of receivables/ Other expenditures/ Other)
<i>Question related with the government support program</i>	
What are the main tool(s) you intend to use to deal with the cash flow shortage? (No cash flow shortages/ Commercial bank loans/ Personal loans/ Negotiating with buyers to avoid taking out loans/ Equity financing (either new shareholders or raising existing shareholders' equity)/ Reducing operating costs (e.g. layoffs or salary reductions/ Benefiting from support announced under the Economic Stability Shield program (excluding business loan support)/ Other	
<i>Questions related with the employment</i>	
Have you laid off your employees due to the pandemic? (Yes/No)	If yes, what percentage of the employees, did you lay off? (%)
Are you considering laying off your employees due to the pandemic? (Yes/No)	If yes, what percentage of your employees do you intend to lay off?(0-5%/ 5-10%/ 10-20%/ More than 20%/ Unpredictable)
Do you plan to use the short-time working allowance due to the pandemic? (Yes/ No)	If yes, what percentage of your employees do you intend to use it for? (%)

COVID-19 survey was conducted across firms that are in the coverage of CBRT Business Tendency Survey (BTS). Since 1989, CBRT has been conducting monthly BTS in order to track the general views of the representatives of manufacturing firms about general economic outlook. The survey consists of questions that comprise the assessments of representatives on their firms' level of production, volume of sale orders, employment, stocks of finished goods, selling prices, unit cost and capacity utilization rate. The survey also includes questions regarding expectations about macroeconomic variables such as producer price inflation rate, interest rates on loans and general course of business conditions (Business Tendency Statistics and Real Sector Confidence Index, 2021). It's frame match up with the survey units of the Turkish Statistical Institute's (TURKSTAT) monthly manufacturing industry production index (IPI) and hence is representative of the manufacturing industry. Three-digit industry codes based on NACE Rev.2 sector classification are also available in the dataset together with the administrative data about total number of employees, production values and export intensity on an annual basis.

Using 2019 annual data for production volume and number of employment in the BTS dataset together with 3-digit producer price indices, firm-level partial labor productivity is measured as real production volume per employee. Export intensity of the firm shows export share in total sales and again 2019 figures in BTS dataset are employed. As mentioned before BTS is a monthly survey and firms report their capacity utilization rates on a monthly basis. In our analysis, firm-level average capacity utilization rates for the year of 2019 are used. In BTS dataset, firm size is categorized as small, medium and large according to their number of employees and total assets.

The resulting matched dataset enables to investigate initial responses of manufacturing firms against COVID-19 by considering firm-specific control variables such as sector, size, capacity utilization and export intensity. Table 2 gives basic descriptive statistics about the dataset.

Table 2. Basic descriptive statistics, 2019

<i>Statistic</i>	<i>Value</i>	<i>Statistic</i>	<i>Value</i>
Number of Firms	1207	Production Value (Million TL)	578006
Number of Employees (Total)	505632	Number of Employees (Average)	419
Capacity Utilization Rate (Average, %)	68.5	Export Intensity (%)	27.0
Size Distribution (%)		Sector Distribution (%)	
Small	6.6	Durable Consumption Good	3.91
Medium	35.6	Non Durable Consumption Good	25.1
Large	57.8	Intermediate Goods	50.87
		Investment Good	20.1

The matched sample covers 1207 firms that employed 505632 employees. The average number of employees for the sample is 419, which is much higher than that of overall average. Size distribution also shows the dominance of large firms in the sample. An average firm in the sample uses 68.5 percent of its production capacity and exports constitutes 27 percent of its total sales. When sectoral distribution according to usage is considered, the sample mainly contains firms that are producing intermediate and investment goods.

According to TURKSTAT statistics for 2019 there are 403018 enterprises with 3786144 number of employees and 2365543 million TL production value in manufacturing sector. When we look at the corresponding figures in our sample, the coverage rates are 0.3, 14.4 and 24.4 percent respectively. Although coverage rate according to the number of firms is low, employment and production volume coverage rates are much higher. This implies our sample mainly represent large firms in the sector.

2.2. Empirical Model

In order to analyze the effect of productivity on firms' production and employment decisions together with the decision to be beneficiary from the government support during the first wave of the pandemic, we employ the following cross-sectional model:

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 \cdot std_prod_i + \beta_2 S_i + \beta_3 C_i + \varepsilon_i \quad (1)$$

Here, y_i stands for the dependent variable and shows the firm's business decisions. Business decisions of firms are examined under three main headings as production, employment and benefiting from supports. Hence, the dependent variable y_i is defined in six different ways: (1) For the case of production, we create two alternative indicators; a dummy variable indicating whether the firm continues its production activity or not and the percentage of change in the production volume due to the pandemic. (2) Likewise, for examining the employment decisions of the firms during the pandemic, dependent variable, y_i is first defined as a dummy variable for dismissing their employees due to the pandemic and then defined as the percentage of employees who will benefit from the Short Working Allowance. (3) Lastly for the models

regarding the decision about benefiting from the government support against the pandemic, the dependent variable, y_i is defined as the probability of benefiting from the short-time working allowance and economic stability support program.

The variable of interest is firm-level productivity, which is denoted as std_prod in Equation (1). Here, we use partial labor productivity for its simplicity and practicality. In order to control for sectoral differences in productivity, we use standardized version of the productivity measure as in Equation 2-4:

$$std_prod_i = (Prod_i - Prod^s) / \sigma_{Prod}^s \tag{2}$$

$$prod_i = \log \left[\frac{Production\ Value_i}{PPI^s \cdot (Number\ of\ employee)_i} \right] \tag{3}$$

$$prod^s = \frac{1}{N^s} \sum_{i \in s} prod_i \text{ and } \sigma^s = \frac{\sqrt{\sum_{i \in s} (prod_i - prod^s)^2}}{N^s - 1} \tag{4}$$

Here, s refers to the 3-digit sub-sector according to the Nace Rev.2 sector classification. $Prod_i$ represents the logarithmic transformation of partial labor productivity of firm i , while $Prod^s$ represents the average sector log productivity at the triple level; σ_{Prod}^s represents the standard deviation of sector log productivity at the 3-level. PPI^s is the producer price index for the corresponding sector s .

In addition to firm-level productivity, two-digit sector fixed effects and firm-specific control variables are included in the models. Within the scope of available data, firm-level capacity utilization rate, export intensity and size dummies are used as firm-specific control variables. Capacity utilization rates are reported on a monthly basis and pre-pandemic capacity utilization rate of a firm is defined as the average capacity utilization rate for the year 2019. The data on the export intensity is based on the statements of the firms in the BTS. The data is compiled annually and is expressed as the share of exports in total sales. In the models in which the dependent variable is defined as a binary variable logistic regression in the models with continuous dependent variables least squares (OLS) regression analysis is used, respectively.

3. EMPIRICAL FINDINGS

3.1. Descriptive Findings

In this section, we provide a descriptive analysis of the results of the COVID-19 Survey. Accordingly, 52 percent of the firms stated that their production volume suspended either completely or partially due to the pandemic; 42 percent of the firms indicated that there is no change in their production plan and only 6 percent of the firms reported increased production volume with the pandemic (Figure 1). The expected decline in production due to COVID-19 pandemic was significant. Approximately 60 percent of the firms that reported production decline due to pandemic stated that production decreased by more than half (Figure 2). Moreover, 72 percent of the firms in the sample expected that production suspension would be at most 3 months (Figure 3).

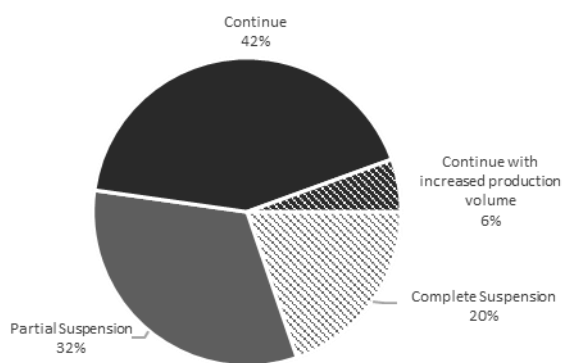


Figure 1. Production status of manufacturing firms as March/April 2020 (%)

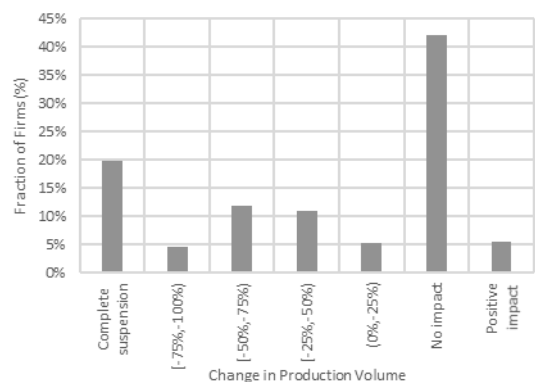


Figure 2. Production adjustment during pandemic (%)

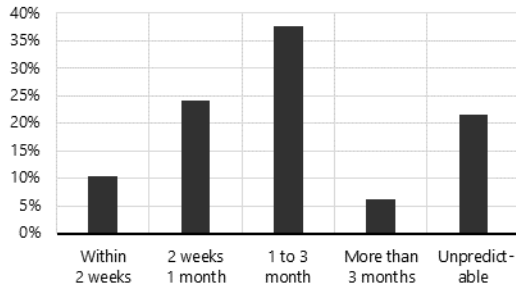


Figure 3. Expected shutdown duration

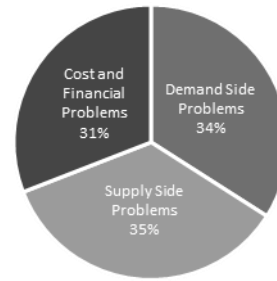


Figure 4. Problems encountered due to pandemic

The share of firms that encountered supply and demand problems due to the pandemic seems to be nearly the same (Figure 4). This result verifies that implemented measures to assure public health against COVID-19 outbreak combine aspects of ‘supply’ and ‘demand’ shocks as noted in Baldwin and Weder di Mauro (2020). Moreover, almost one third of the firms reported cost and financial problems as the major concern due to the pandemic. As mentioned before, with the onset of the pandemic, Turkish government introduced measures to limit company bankruptcies and layoffs with the short-time working allowance and economic stability shield package support program. In Figure 5, the distribution of the use of government supports is given. The share of beneficiaries reached to 77 percent, which implies the inclusiveness of the implemented policies for the case of Türkiye. De Nicola et al. (2021) study for East Asia and Pacific region concluded that the support has not reached many firms. Indonesia had the highest share of beneficiaries from policy support within the region with only 20 percent, which lagged far behind Türkiye.

The impact of the pandemic on production decisions differs significantly across sectors as documented in Figure 6. Adversely affected sectors are mainly those that are producing durable consumer goods such as leather, textile, wearing and motor vehicles whereas for the sectors with strategic importance such as petroleum, pharmaceuticals, food, paper and chemicals, production is predominantly on its normal course (Figure 6).

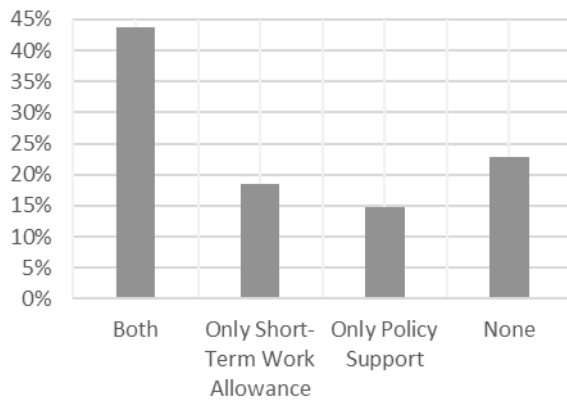


Figure 5. Use of government supports

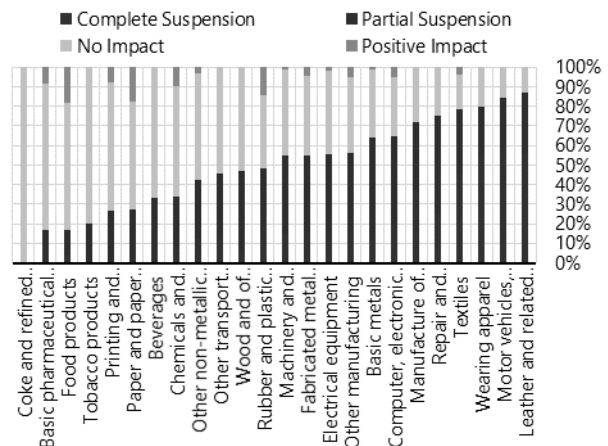


Figure 6. Sectoral impact of pandemic on production

3.2. Estimation Results

The primary decision manufacturing firms have to make when faced the COVID-19 shock is whether to continue production activity or not. Next, firms have to decide on the amount of production adjustment. Therefore, we first try to address the effect of productivity levels on firms’ production decision by modelling the probability of continuing production during the pandemic and then percentage of change in production volume due to the pandemic.

The estimation results for the models of production decisions taken by the firms against the pandemic are summarized in Table 3. Columns (1) and (3) of the table displays estimation results of the models without control variables and columns (2) and (4) shows the model estimation results with controls.

Table 3. Production decisions against COVID-19 and productivity

<i>Dependent Variable</i>	<i>Probability of continuing production during the pandemic</i>		<i>Percentage of decline in production volume due to the pandemic</i>	
	(1)	(2)	(3)	(4)
Independent Variables				
Productivity	0.11*	0.14**	-1.81*	-2.31**
	[0.065]	[0.067]	[1.068]	[1.137]
Capacity Utilization		0.11*		-2.70***
		[0.067]		[1.064]
Export Intensity		-0.379		-0.401
		[0.246]		[4.291]
Size Group				
Medium		0.45		-6.38
		[0.305]		[5.513]
Large		0.55**		-9.57*
		[0.310]		[5.780]
Number of Observations	1 183	1183	1201	1201
Sector fixed effect	Yes	Yes	Yes	Yes
R ²	0.14	0.14	0.33	0.34

Note: Clustered standard errors are given in the parentheses. (***, **, *) indicates significance level and *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.01. + Columns (1) and (2) shows estimation results for the logistic regression and columns (3) and (4) shows the OLS regression results.

Estimation results reveal that the manufacturing firms' decisions regarding the production activities with the outbreak of the pandemic differ considerably. The probability of continuing production during the pandemic is higher for productive and large firms with high-capacity utilization. Statistically significant and positive coefficient estimates for productivity given in columns (1) and (2) indicate that the probability of continuing production during the pandemic period increases with productivity level of the firms. The corresponding odds ratios imply that having a high productivity and capacity utilization of one standard deviation from the sector average increases the probability of continuing production during the pandemic by 1.15 and 1.11 times. Moreover, the probability of continuing production during the pandemic for large firms is 1.73 times higher than that of small firms in the same sector².

Against COVID-19 shock, not only firms' decision about continuing production but also firms' production volume decision displayed heterogeneous pattern. The estimation results for the percentage of decrease in production volume due to the pandemic given in the fourth column show that for large and productive firms with high-capacity utilization rate decline of production volume due to pandemic is lower. The estimated coefficient for the productivity variable is found to be negative and statistically significant which implies that a firm with one standard deviation higher than the industry average has a 2.3 percent less decrease in production volume due to the pandemic.

Results point out that both the decrease in production volume and the possibility of continuing production vary according to the level of productivity, capacity utilization and size of the firms. The negative impact of COVID-19 on the production activities of is more limited for the high productive firms relative to low productive firms within the same sector. Likewise, the need of production adjustment due to pandemic is less for larger firms with higher capacity utilization rate.

Firms' another margin to adjust when facing the COVID-19 shock is employment. Regarding employment decisions of the firms against pandemic, we first consider the extensive margin and model the probability of laying off employees due to the pandemic. However, starting from 17 April 2020, government banned layoffs to prevent job losses so that either employers put employees on unpaid leave without terminating their contracts or they benefit from short-time working allowance. In order to consider intensive margin of the employment decision of the firms, in the second stage, we model the percentage of employees who benefits from short-time working allowance due to the epidemic. The corresponding estimation results given in Table 4.

² The given figures refer to the odd ratio, which is equivalent to exponential of the corresponding coefficient estimate. $\text{Exp}(0.14)=1.15$, $\text{Exp}(0.11)= 1.11$ and $\text{Exp}(0.55)=1.73$ respectively.

Table 4. Employment decisions against COVID-19 and productivity*

<i>Dependent Variable</i>	<i>Probability of laying off employees due to the pandemic</i>		<i>Percentage of employees who will benefit from short-time working allowance</i>	
	(1)	(2)	(3)	(4)
Independent Variables				
Productivity	-0.03 [0.105]	-0.06 [0.106]	-2.86*** [1.012]	-3.07*** [1.076]
Capacity Utilization		-0.20** [0.090]		-2.08** [1.053]
Export Intensity		-0.26 [0.419]		7.65** [4.104]
Size Group				
Medium		-0.07 [0.452]		-1.66 [5.179]
Large		-0.11 [0.457]		-2.59 [5.433]
Number of Observations	1 162	1 147	1 203	1 188
Sector fixed effect	Yes	Yes	Yes	Yes
R ²	0.04	0.05	0.32	0.32

Note: Clustered standard errors are given in the parentheses. (**, *, *) indicates significance level and *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1 + Columns (1) and (2) shows estimation results for the logistic regression and columns (3) and (4) shows the OLS regression results.

Considering the probability of laying-off employees due to the epidemic, the estimation results show that the productivity levels of the firms do not play statistically significant role. This finding is considerably acceptable. As mentioned before, government implemented the dismissal restrictions in order to protect employment in this period. When the model results for the rate of benefiting from the Short Working Allowance considered heterogeneity with respect to productivity level, capacity utilization rate and export intensity draws attention. For productivity and capacity utilization, the estimated coefficient is negatively significant implying that the ratio of employees to benefit from the Short Working Allowance declines as the level of productivity and capacity utilization increases. On the contrary, the estimated coefficient of export intensity is positive and statistically significant which implies that the ratio of employees benefiting from Short Working Allowance is higher for the export-oriented firms.

Lastly, we investigate firms' decisions on being a beneficiary from the support provided by the government during the first wave of the pandemic. With the outbreak of COVID-19 pandemic, Turkish government quickly implemented short-time working allowance and economic stability support programs. Estimation results for the probabilities of benefiting from these programs are provided in Table 5.

Table 5. Receiving policy support decision for COVID-19 and productivity

<i>Dependent Variable</i>	<i>Probability of Benefiting from Short Working Allowance</i>		<i>Probability of Benefiting from Economic Stability Support Program</i>	
	(1)	(2)	(3)	(4)
Independent Variables				
Productivity	-0.21*** [0.068]	-0.20*** [0.071]	-0.15*** [0.061]	-0.12** [0.064]
Capacity Utilization		-0.13** [0.071]		-0.06 [0.065]
Export Intensity		0.37 [0.254]		0.41* [0.223]
Size Group				
Medium		0.04 [0.314]		0.48* [0.280]
Large		0.23 [0.326]		0.55* [0.289]
Number of Observations	1 195	1180	1 203	1 188
Sector fixed effect	Yes	Yes	Yes	Yes
R ²	0.15	0.15	0.03	0.03

Note: Clustered standard errors are given in the parentheses. (**, *, *) indicates significance level and *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1.

Estimation results put forth statically significant differentiation in the probability of benefiting from government supports according to productivity levels of the firms. Negative and statistically significant coefficient estimates for productivity indicate that productive firms are less likely to benefit from support policies. For the short working allowance policy, the firms with higher capacity utilization are less likely to benefit from this support. For the case of economic stability support, estimation result shows that larger and export-oriented firms are more prone to benefit from this program.

4. CONCLUSION

Measures taken globally during the COVID-19 pandemic caused significant disruptions in supply chains and demand, and increasing uncertainties forced many companies to take new actions. Given this, the objective of this paper is to put forth the initial response of the Turkish manufacturing firms against COVID-19 shock and to investigate firm heterogeneities on production, employment and policy decisions. For this purpose, we matched “Real Sector Impact of COVID-19” survey with the pre-pandemic BTS and administrative data. The main contribution of this paper is to exploit new and unique matched firm-level dataset to shed light to the heterogeneity in the COVID-19 shock impact across Turkish manufacturing firms.

Kozeniauskas et al. (2020) investigates how the COVID-19 pandemic has affected firms and which firms benefited from government support using a panel survey of Portuguese firms. The results show that the shock was large and heterogeneous across firms. They conclude that high productive firms are more likely to remain open, less likely to cut employment and make less use of government support. Fernandez-Cerezo et al. (2020) for Spain studies the impact of and responses to the COVID-19 shock using firm-level survey data. They show that the impact of the shock was larger in the case of small, young and less productive firms located in urban areas within each sector-region part. They also reveal that those firms resorted relatively more to government supports. Apedo-Amah et al. (2020) investigates the impact of the COVID-19 shock on firms using a novel data set collected by the World Bank Group and several partner institutions in 51 countries with a focus on developing countries. Results of the study show negative persistent adverse effect on sales and limited impact with intensive margin employment adjustment. Bloom et al. (2021) assesses the impact of the pandemic on SMEs for US using panel survey data. They find a significant negative sales impact and significant heterogeneity across firms.

Our first set of results shows that manufacturing sector affected by the COVID-19 pandemic but far from uniformly across firms and subsectors. Half of the respondents reported either partial or complete suspension in production activity and adversely affected sectors are mainly those that are producing durable consumer goods such as leather, textile, wearing and motor vehicles. For the sectors such as petroleum, pharmaceuticals, food, paper and chemicals, production predominantly continued on its normal course. Survey results also put forth multidimensional impact of the pandemic. Firms’ responds regarding problems encountered due to pandemic seem to be nearly the same for supply, demand and cost/financial problems.

The second set of the results based on econometric models reveal heterogeneous impact of the COVID-19 shock on firms’ business decisions. Productivity levels of the firms generate obvious differences in the responses against pandemic. Productive firms operating in the manufacturing sector are found to be more likely to continue production and less likely to reduce employment during the pandemic. They also tend to benefit less from government policy supports. These results all together suggest that large firms with high productivity have taken a firmer stance against the devastating economic effects of the pandemic.

Apart from productivity, we observe heterogeneities across capacity utilization rate, size and export intensity. Large firms with higher capacity utilization rate are less prone to either halt or reduce production activity. According to the estimation results, export-oriented manufacturing firms suffer more from COVID-19 shock compared to their domestic counterparts. As export activity of the firms increases the usage of short time working allowance, the likelihood of benefiting from government economic support increases. Another implication emerges from model estimation results is that Turkish manufacturing firms made employment adjustment at intensive margin (using short working allowances or temporary furlough schemes) instead of extensive margin (layoffs). Therefore, firms did not translate production and turnover declines to the employment fully. Observed heterogeneity is consistent with the results of studies for other countries (Kozeniauskas et al. (2020) for Portugal, Fernandez-Cerezo et al. (2020) for Spain, Bloom et al. (2021) for US).

We provide evidence that COVID-19 shock has affected manufacturing firms in Türkiye in a heterogeneous manner and these results have important policy implications. At the initial wave of the pandemic, productive firms have stand firmly against COVID-19 shock. While broad governmental supports offered at the initial stage of the pandemic have provided relief especially for small and less productive firms in the manufacturing sector, continuation of those programs may become less desirable. Such massive shocks are bad selectors since they can force both productive and unproductive firms out of the market. Prompt government actions against COVID-19 shock entails the risk of supporting “zombie” and less productive firms rather than firms that are more productive. Initially, indiscriminative broad support policy can be preferred to limit firm bankruptcies and employment losses. However, prolonged broad governmental supports have potential risk for misallocation of public funds to zombies and low productive firms rather than productive ones which can delay economic recovery. Besides prolonged low levels of

demand and increased uncertainty, aggravate business conditions for productive firms too. Hence, as the COVID-19 pandemic persists, more targeted support policies for productive firms are necessary for expediting the recovery.

These results are valuable for improving our understanding of the the economic impact of Covid-19 in Türkiye. However, it is well known fact that the impact has varied dramatically across sectors. Particularly for the contact-intensive sectors such as trade, transport, accommodation and entertainment the suffer is more accute. The main limitation of this study is the sector coverage. As data for service sector becomes available, new facts about economic impact of Covid-19 for Turkish economy can be explored in future research.

Conflict of Interest

The views expressed here are those of the author. They do not necessarily reflect the official views of the Central Bank of the Republic of Türkiye.

Funding

This study did not receive any specific grant from funding agencies in the public, commercial, or not-for-profit sectors.

Compliance with Ethical Standards

It was declared by the author that the tools and methods used in the study do not require the permission of the Ethics Committee.

KAYNAKÇA

- Apedo-Amah, M.C., Avdiu, B., Cirera, X., Cruz, M., Davies, E., Grover, A., Iacovone, L., Kilinc, U., Medvedev, D., Maduko, F.O. and Poupakis, S., (2020). "Unmasking the Impact of COVID-19 on Businesses: Firm Level Evidence from Across the World", Policy Research Working Paper, No. 9434, World Bank, Washington DC.
- Baldwin, R. and Di Mauro, B.W. (2020). "Economics in the Time of COVID-19: A New Ebook", VOX CEPR Policy Portal, 2-3.
- Bartik, A.W., Bertrand, M., Cullen, Z.B., Glaeser, E.L., Luca, M. and Stanton, C.T. (2020). "How Are Small Businesses Adjusting to COVID-19? Early Evidence from a Survey", (No. w26989), National Bureau of Economic Research.
- Bartik, A.W., Bertrand, M., Lin, F., Rothstein, J. and Unrath, M. (2020). "Measuring the Labor Market at the Onset of the COVID-19 Crisis", No. w27613, National Bureau of Economic Research.
- Bennedsen, M., Larsen, B., Schmutte, I. and Scur, D. (2020). Understanding the impact of government aid to firms in the COVID-19 pandemic. Recuperado De. Available online: <https://voxeu.org/article/impact-government-aid-firms-covid-19-pandemic> (accessed on 11 February 2021).
- Bloom, N., Fletcher, R.S. and Yeh, E. (2021). "The Impact of COVID-19 on US Firms", No. W28314, National Bureau of Economic Research.
- Buchheim, L., Dovern, J., Krolage, C. and Link, S. (2020). "Firm-Level Expectations and Behavior in Response to the COVID-19 Crisis", CESifo Working Paper No. 8304, CESifo, Munich.
- Central Bank of the Republic of Türkiye, Business Tendency Statistics and Real Sector Confidence Index. <https://www.tcmb.gov.tr/wps/wcm/connect/EN/TCMB+EN/Main+Menu/Statistics/Tendency+Surveys/Business+Tendency+Statistics+and+Real+Sector+Confidence+Index/>. (Access Date: 11.02.2021).
- Cerezo, A.F., González, B., Izquierdo, M. and Moral-Benito, E. (2021). "Firm-Level Heterogeneity in the Impact of the COVID-19 Pandemic", Documentos de trabajo del Banco de España, 20, 2-48.
- De Nicola, F., Mattoo, A., Timmis, J. ve Tran, T.T. (2021). "Productivity in the Time of COVID-19: Evidence from East Asia and Pacific", Open Knowledge Repository, World Bank.
- Humphries, J.E., Neilson, C. and Ulyssea, G. (2020). "The Evolving Impacts of COVID-19 on Small Businesses Since the CARES Act (April 26, 2020)", Cowles Foundation Discussion Paper No. 2230, NYU Stern School of Business, Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=3584745> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3584745>.
- International Labour Organization. (2020). "ILO Monitor: COVID-19 and the World of Work", Updated Estimates and Analysis, Int Labour Organ.
- Kozeniauskas, N., Moreira, P. and Santos, C. (2020). "COVID-19 And Firms: Productivity and Government Policies", CEPR Discussion Papers 15156, C.E.P.R. Discussion Papers.
- Pak, A., Adegboye, O.A., Adekunle, A.I., Rahman, K.M., Mcbryde, E.S. and Eisecn, D.P. (2020). "Economic Consequences of the COVID-19 Outbreak: The Need for Epidemic Preparedness", *Frontiers in Public Health*, 8, 241.

BÜTÜNLEŞİK ZAMAN SERİSİ ANALİZİ İLE TALEP TAHMİNİ: İLAÇ TEDARİK ZİNCİRİNDE BİR UYGULAMA*

Tuğba SARI¹, Bünyamin Salih GÜL²

ÖZET

Amaç: Bir ürünün tedarik zinciri faaliyetlerinin etkin bir şekilde planlanıp yürütülmesi, o ürünün gelecekteki talebinin isabetli bir şekilde tahmin edilmesini gerektirir. Bu kapsamda bu çalışmada, ilaç sektöründe geçmiş dönem satış verileri analiz edilerek, bir ürünün gelecekteki talebine yönelik bir tahmin yapılması hedeflenmiştir.

Yöntem: Çalışma kapsamında Türkiye’de üretilen bir ilacın 36 aylık satış verileri zaman serisi yöntemleri ile analiz edilmiştir. Yapılan analizlerde, ARIMA, Holt-Winters üstel düzeltme ve her iki yöntemin yapay sinir ağları (YSA) ile bir araya getirildiği bütünlük YSA tahmin modelleri kullanılmıştır.

Bulgular: Çalışmanın bulgularına göre, her üç yöntemle yapılan tahminlerin düşük seviyede hata verdiği ve oldukça isabetli olduğu belirlenmiştir. Bu üç model arasında en iyi tahmin sonucunu veren yöntemin ise bütünlük YSA modeli olduğu tespit edilmiştir.

Özgünlük: Bu çalışma literatürde kısıtlı araştırma alanı bulan ilaç talep tahmini probleminin çözümü için önerdiği bütünlük analiz modeli ile hem yöntem hem de kullanılan veri seti itibarıyla mevcut çalışmalardan ayrılmaktadır. Çalışmanın ilaç talep tahmini literatüründeki açığın giderilmesine katkıda bulunacağı ve pratikte uygulanabilirliği sayesinde tedarik zinciri yönetimi kararlarında yöneticilere destek sağlayacağı öngörülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Talep Tahmini, Zaman Serileri Analizi, ARIMA, Holt- Winters Üstel Düzeltme, Yapay Sinir Ağları, İlaç Tedarik Zinciri.

JEL Kodları: M10, M11, C32.

DEMAND FORECASTING WITH INTEGRATED TIME SERIES ANALYSIS: A CASE STUDY IN PHARMACEUTICAL SUPPLY CHAIN

ABSTRACT

Purpose: In order for the supply chain activities of a product to be carried out efficiently, the future demand for that product must be accurately forecasted. In this study, it is aimed to make a forecast for the future demand of a product by analyzing the sales data of the past periods in the pharmaceutical industry.

Methodology: Within the scope of the study, 36-month sales data of a pharmaceutical product produced in Türkiye were analyzed by ARIMA, Holt-Winters exponential smoothing and integrated artificial neural networks (ANN) models.

Findings: The results reveal that all these methods yield quite low forecasting errors. In between these three methods, the one that gives the most accurate forecasting result is the integrated ANN model.

Originality: This study differs from existing studies in terms of both the method and the data set used. It is anticipated that the study will contribute to the demand forecasting studies in the pharmaceutical industry which is limited in the literature and will provide support in supply chain management decisions due to its practical applicability.

Keywords: Demand Forecasting, Time Series Analysis, ARIMA, Holt-Winters Exponential Smoothing, Artificial Neural Networks, Pharmaceutical Supply Chain.

JEL Codes: M10, M11, C32.

* Bu çalışma, Bünyamin Salih GÜL tarafından Konya Gıda ve Tarım Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü’nde Doç. Dr. Tuğba SARI danışmanlığında yürütülen “Hareketli Ortalama, Üstel Düzeltme ve Trend Analizi Yöntemleri ile Talep Tahmini: İlaç Sektöründe Bir Uygulama” başlıklı Yüksek Lisans Tezi’nden türetilmiştir.

¹ Doç. Dr., Konya Gıda ve Tarım Üniversitesi, Yönetim Bilişim Sistemleri Bölümü, Konya, Türkiye, tugba.sari@gidatarim.edu.tr, ORCID: 0000-0002-9536-5541 (Sorumlu Yazar-Corresponding Author).

² Yüksek Lisans Öğrencisi, Konya Gıda ve Tarım Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya, Türkiye, bunyaminsalih1@gmail.com, ORCID: 0000-0003-1108-4230.

1. GİRİŞ

İlaç sektörü, tüm dünyada ve Türkiye’de insan sağlığı ile olan doğrudan ilişkisi nedeniyle sağlık hizmetlerinin önemli bir bileşeni oluşturmaktadır. Kimya sektörünün bir alt dalı olarak değerlendirilen ilaç sektörü, farklı yapıda pek çok üretici firmayı içeren, ağırlıklı olarak alt sektörler bazında yoğunlaşmanın görüldüğü bir yapıdadır (Levry, 1999).

Toplumların demografik yapısındaki değişim, ortalama yaşam süresinin artışı, sağlık hizmetlerine erişimde sağlanan kolaylık ve sosyal devlet olgusunun daha da önemli hale gelmesi ilaç sektörünün büyümesine neden olmaktadır (Kaynak, 2016). Dünya nüfusunun artışı, nüfusun yaşlanması, hastalık yüklerindeki değişimler, yeni tedavi yöntemlerinin oluşturulması, artan farkındalık ile kalite beklentilerinin yükselmesi; sağlık hizmetlerine ve ilaca olan ihtiyaç ve talebi artırmıştır (Atasever, 2015). Bu bağlamda ilaç sektörü, hayat standardının artmasında, insan ömrünün uzamasında ve sürdürülebilir bir sağlık sektörünün inşasında oynadığı rol itibarıyla, kritik öneme sahip stratejik bir sektördür (Ercan ve Top, 2016).

İlaç sektörü aynı zamanda ürün sayısının çok ve çeşitli olması, üretilen ürünlerin katma değerlerinin oldukça yüksek olması ve hem ulusal hem de uluslararası yüksek satış hacmine bağlı olarak küresel ölçekte tedarik zincirlerine sahip olması nedeniyle büyük önem taşır. İlaç sektörünün dünyada Ar-Ge yatırımlarına en çok pay ayıran sektörlerin başında gelmesi, Türkiye açısından, büyüyen ilaç pazarında ekonomik sürdürülebilirliğin ve inovasyon odaklı yaklaşımın önemine işaret eder (Türkiye Ekonomi Politikaları Vakfı [TEPAV], 2015). Türkiye’de ilaç pazarı 2019 yılında %31,7 büyüme göstermiş ve ekonomik değerde 40,7 milyar TL’ye, kutu ölçeğinde ise 2,37 milyar hacme ulaşmıştır (İlaç Endüstrisi İşverenler Sendikası [İEİS], 2020).

İlaç sektörünün sahip olduğu büyük ekonomik değer ve potansiyelin yanında, toplum sağlığına olan doğrudan etkileri nedeniyle ilaç tedarik zincirlerinin etkin bir şekilde yönetilmesi kritik bir konu olarak karşımıza çıkmaktadır. Diğer bir deyişle, ilaç tedarik zincirlerinin bir üyesi olarak faaliyet gösteren firmaların dönemsel olarak talep edilen ürünü, doğru miktarda, doğru kalite ve çeşitte, doğru zamanda, doğru fiyatla ve doğru yerde karşılaması büyük önem arz etmektedir. İsabetli satış/talep tahmini genellikle stok maliyetleri ve müşteri memnuniyeti arasında bir denge sağlar. İlaç tedarik zincirinde ise insan sağlığına yönelik ürünlerin kısa yaşam döngüleri ve yüksek kalite gereksinimleri nedeni ile tahmin problemi daha da önemli hale gelmektedir (Ribeiro ve diğerleri, 2017). İlaç sektöründe talep tahmininin iyileştirilmesi, ilaç tedarik zincirini oluşturan firmaların, finansal ve finansal olmayan kaynaklarını optimum düzeyde kullanarak verimliliklerini artırmalarına yardımcı olur.

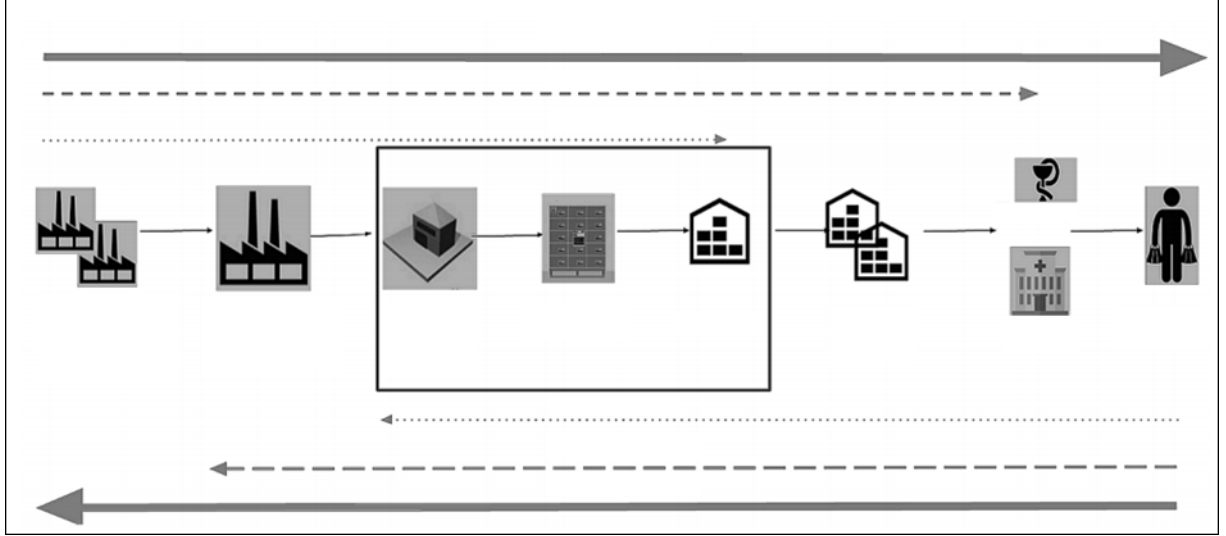
İlaç tedarik zincirlerinin yukarıda bahsedilen amaçlara ulaşması etkili bir talep tahmini ile mümkündür. Ancak ilaç sektöründe talep tahmini, kâr baskısı, yüksek stok düzeyleri, artan düzenleme ve cezalar, tedarik zincirlerinin karmaşık yapısı gibi nedenlerle yönetilmesi zor bir konudur (Durbha, 2016). Ülkemizde ise, devletin sektör içindeki ağırlığı; hastalıkların ortaya çıkışındaki belirsizlikler ve doktorlar, hastalar ve diğer paydaşlar arası bilgi akışındaki sorunlar (Karakoç, 2005,10) ilaç sektörü ile ilgili tahmin ve planlamaları güçleştirmektedir.

Bu güçlüklerle paralel olarak ilaç tedarik zinciri yönetiminde analize dayalı tahmin yöntemlerinin kullanımı göreceli olarak yenidir ve sektörde gerçekleşen talep tahminlerinin hata payı oranları %40'lara kadar çıkmaktadır (Merkuryeva ve diğerleri, 2019). Karşılaşılan bu tablo, sektörde talep tahmini çalışmalarının gelişime ihtiyaç duyduğunu göstermektedir. Konunun akademik boyutu incelendiğinde, ilaç tedarik zincirlerinde talep tahminine yönelik oldukça sınırlı sayıda çalışma bulunduğu gözlemlenmektedir. Literatürde ve sektörde bu alanda oluşan açığın kapanmasına katkıda bulunmayı amaçlayan bu çalışma, ilaç tedarik zincirinde gelecekteki talebin tahmin edilmesine odaklanmaktadır. Bu amaçla ulusal bir ilaç firmasında üretimi ve satışı yapılan bir ilacın dönemsel satış verileri kullanılarak, zaman serisine dayalı alternatif yöntemler aracılığıyla karşılaştırmalı talep tahmini analizleri gerçekleştirilmiştir.

Çalışmanın bir sonraki bölümünde ilaç tedarik zincirlerinin yapısı açıklanmıştır. Ardından literatür taraması bölümünde ilaç talep tahminine yönelik akademik çalışmalara yer verilmiştir. Yöntem bölümünde talep tahmininde kullanılan yöntemler ve bu yöntemlere ilişkin hata payı hesaplamaları açıklanmıştır. Bulgular kısmında, yapılan analizlerin sonuçları karşılaştırmalı olarak tartışılıp yorumlanmıştır. Sonuç bölümünde ise çalışmadan elde edilen sonuçlar, çalışmanın literatüre katkıları ve çalışmanın kısıtları açıklanmış olup gelecek çalışmalar için önerilerde bulunulmuştur.

2. İLAÇ TEDARİK ZİNCİRİNDE TALEP TAHMİNİ

İlaç tedarik zincirleri ilacın ham maddesinin tedarik edilmesinden başlayarak, üretim, depolama, dağıtım ve satışını kapsayan bir dizi faaliyet sonucu, tüketici konumunda olan hastalara ilacın ulaştırılması ile son bulur. Şekil 1’de örnek ilaç tedarik zincirinin aşamaları görülmektedir.



Şekil 1. İlaç tedarik zinciri (Merkuryeva ve diğerleri, 2019)

Yukarıdaki şekilde görüldüğü gibi ilaç üreticisi firmalar, ham madde tedarikçilerinden satın aldıkları ilaç bileşenlerini nihai ürünleri olan ilaçlara dönüştürdükleri üretim sürecini gerçekleştirirler. Sonrasında ise ürettikleri ürünleri ecza dağıtımını yapan işletmelerin merkez deposuna sevk ederler. Ecza depolarının alt kırınımlarını aynı isimdeki bölgesel dağıtımçıları oluşturur. Ecza depoları tarafından kendi bölgelerine dağıtım yapılan ilaçlar, hastaneler ve sağlık ocakları gibi sağlık hizmeti veren kuruluşlar ile eczanelere ulaştırılarak, hastaların kullanımına sunulur. Söz konusu işleyiş, ilaç tedarik zinciri boyunca sadece ürün akışını içermez, aynı zamanda çift yönlü olarak bilgi ve para akışını da içerir.

İlaç tedarik zinciri üyesi olan işletmeler, üretim için gereken ham madde siparişinden, üretim kapasitesinin belirlenmesine, stok yönetiminden, satış planlamasına kadar pek çok faaliyetin etkin bir şekilde yürütülebilmesi için gelecekteki ilaç talebinin isabetli bir şekilde tahmin edilmesine ihtiyaç duyarlar.

Tahmin için iyi bilinen iki yaklaşıma dayalı olarak, nitel ve nicel üst başlıklar altında toplanan çeşitli yöntemler geliştirilmiştir. Buna bağlı olarak, yönetici görüşleri, Delphi tekniği, satış gücü anketi ve tüketici araştırmaları gibi nitel yöntemler yargılara veya fikirlere dayalı tahminler üretir (Chopra ve Meindl, 2016, 180). Nicel yöntemler ise geçmiş dönem verilerine dayanan bir dizi yöntemi içeren zaman serisi analizlerini (örneğin trend analizi, üstel düzeltme modelleri, ağırlıklı ortalamalar) veya nedensellik ilişkilerini tanımlayan basit veya çoklu regresyon modellerini içerebilir (Heizer ve diğerleri, 2017, 112). İlaç endüstrisinde, en yaygın olarak zaman serisi modelleri (%52) kullanılırken nedensel modeller tüm modellerin %24'ünü, yargıya dayalı modeller %19'unu, karma ve diğer modeller ise kalan %5'i temsil eder (Merkuryeva ve diğerleri, 2019).

3. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI

Yerli ve yabancı literatürde ilaç sektöründe talebin tahminine yönelik oldukça kısıtlı sayıda çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmaların bir kısmı (Candan ve diğerleri, 2014; Ahmad ve diğerleri, 2015; Merkuryeva ve diğerleri, 2019; Amalnick ve diğerleri, 2020; Siddiqui ve diğerleri, 2021) ilaç üretimi yapan firmaların nihai ürünü olan ilaçların gelecekteki talebinin tahminine odaklanmaktadır.

Doğrudan ilaç talep tahminini hedef alan çalışmaların bir diğer bölümü, ilaç tedarik zincirinin bir sonraki halkasını oluşturan ecza depolarında (Erman, 2018; Nasuhoğlu, 2019) ve eczanelerde (Anusha ve diğerleri, 2014; Obamiro, 2019) satılan ilaçların talebini belirlemeye yönelik analizler içerir. Tablo 1'de ilaç talebine yönelik tahmin çalışmaları, bu çalışmalarda kullanılan yöntemler ve elde edilen bulgular sıralanmıştır.

Tablo 1. İlaç sektöründe talep tahminine ilişkin literatür

Yazar,Yıl	Amaç	Yöntem	Bulgular
Anusha ve diğerleri (2014)	Bir eczanede satılan iki tip ilaca yönelik talep tahmini	Hareketli Ortalama, Üstel Düzeltme, Winter's Üstel Düzeltme	Analiz sonuçları bir çeşit ilaçta Winter's üstel düzeltme yönteminin diğerlerine göre daha iyi sonuç verdiği bulunurken, diğer ürünün tahmininde yöntemler arasında belirgin bir fark bulunmamaktadır.
Candan ve diğerleri (2014)	Bir ilaç ürünü için yıllık talep tahmini	Yapay Sinir Ağları	Çalışmada Türkiye'de üretimi yapılan bir ilaç ürününün 6 yıllık verileri yapay sinir ağları yöntemiyle analiz edilerek gelecek yıl için başarılı bir tahmin gerçekleştirilmiştir.
Khalil Zadeh ve diğerleri (2014)	İran'da ilaç dağıtım firmaları için satış tahmini	ARIMA, Yapay Sinir Ağları ve Hibrit Yapay Sinir Ağları	Çalışmadan elde edilen bulgulara göre hibrit yapay sinir ağları, geçmiş verinin sınırlı olduğu durumlarda bile isabetli satış tahmin sonuçları vermiştir.
Ahmad ve diğerleri (2015)	Bir ilaç firmasının gelecekteki satışlarının tahmini	ARMA Metodu	Çalışmada Merck Pharma ilaç firmasının 5 yıllık satış verileri ARMA yöntemi ile analiz edilerek gelecek dönem satışlarının beklenen artış değeri hesaplanmıştır.
Nikolopoulos ve diğerleri (2016)	İngiltere'de markalı ve jenerik ilaçlar için yıllık verilere dayanan talep tahmini	Difüzyon modelleri, ARIMA, Basit ve Holt Üstel Düzeltme, Regresyon Analizi	Analiz sonuçları, markalı ilaçların kısa vadeli tahmininde ARIMA yönteminin, jenerik ilaçların kısa vadeli tahmininde ise Holt üstel düzgünleştirmenin en iyi sonuç verdiğini göstermiştir. 2-5 yıllık zaman periyodu göz önüne alındığında naif ve drift yaklaşımları daha isabetli tahmin sonuçları vermiştir.
Riberio ve diğerleri (2017)	Portekiz'de bir ilaç dağıtım firmasının satış tahmini	Pegels ile düzeltilmiş zaman serisi analizi ve veri madenciliği	Firmanın 24 aylık geçmiş satışlarını temel alan analiz sonucu, önerilen yöntem ile ilaç satış tahmininde iyileştirme sağlanmıştır.
Erman (2018)	Optimum talep tahmini ve stok yönetiminin sağlanması	Hareketli ortalama, Holt üstel düzeltme	Çalışma sonucunda bir ecza deposunda toplam sipariş ve elde bulundurma maliyetlerini en aza indirecek bir model önerilmiştir.
Merkuryeva ve diğerleri (2019)	İlaç tedarik zincirinde talep tahmini	Hareketli ortalama, Çoklu doğrusal regresyon, Genetik programlama ile sembolik regresyon	Çalışmanın sonuçlarına göre, ilaç talebini en isabetli tahmin eden yöntemin, sembolik regresyon analizine dayanan yöntem olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
Nasuhoglu (2019)	Farklı ilaç gruplarına olan talebin tahmin edilmesi	Yapay sinir ağları, Hareketli ortalama, Üstel düzeltme	Çalışmada, her bir ilaç grubu için farklı tahmin yönteminin en iyi sonuç verdiği bulunmuş, toplamda en çok sayıda ilaç için en iyi tahmini yapan yöntemin yapay sinir ağları olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
Aydemir ve diğerleri (2019)	İlaç talep tahmini ve ilaç satışına bağlı gelirin tahmini	Decision stump, Random forest ve RandomTree ile makine öğrenmesi yöntemi	Çalışmanın bulguları, ilaç grubuna göre satın alma tutarları tahmininde en iyi sonucun Random Forest algoritması ile yapılan analizden elde edildiğini göstermektedir.
Obamiro (2019)	Bir eczanede satılan ilaçlara yönelik talep tahmini	Hareketli ortama, Üstel düzeltme	Yapılan çalışmanın bulgularına göre, ilaç talebinin tahmin edilmesinde en iyi yöntemin üstel düzeltme yöntemi olduğu sonucuna varılmıştır.
Amalnick ve diğerleri (2020)	İlaç üretimi yapan bir işletmede nihai ürün için talep tahmini	Kümeleme analizi ve yapay sinir ağları	Çalışma sonuçlarına göre K-ortalama ve karar ağaçları ile kümeleme analizi ve yapay sinir ağları ile analiz yöntemleri kullanılarak ilaç talep tahmininde iyileşme sağlanmıştır.

Tablo 1. (Devamı)

Han (2020)	İlaç talep tahmini için yeni bir model önerisi	Bütünleşik ARIMA- LSTM yapay sinir ağları modeli	Altı yıllık ilaç satış verisi ile yapılan analizlerde ARIMA ile bütünleşik LSTM (kısa ve uzun dönem hafızalı) yapay sinir ağları modeli, bu iki yöntemin tek başına kullanılmasına oranla daha iyi sonuç vermiştir.
Siddiqui ve diğerleri (2021)	Pakistan'da 6 farklı ilaç için satış tahmini	Bütünleşik ARIMA ve Holt-Winter's Yöntemi (ARHOW)	Bulgulara göre en düşük ortalama hata oranını veren yöntemin, ARIMA ve Holt-Winters yönteminin birleşimi olan ARHOW yöntemi olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
Zhu ve diğerleri (2021)	Çeşitli ilaç grupları için tahmini	Çeşitli ileri makine öğrenmesi modelleri	Nihai ürün stok verilerinin dâhil edildiği, 10 yıllık ilaç satış verilerine uygulanan tekrarlayan yapay sinir ağı (RNN) temelli farklı makine öğrenmesi modelleri ile talep tahmininde iyileştirme elde edilmiştir.

Yukarıdaki tablo incelendiğinde talep tahmininde zaman serileri analizine dayanan yöntemlerin sıklıkla kullanıldığı görülmektedir. Bunun yanında son yıllarda yapılan çalışmalarda geleneksel olarak kullanılan zaman serisi yöntemlerine alternatif olarak veya bu yöntemlerin tamamlayıcısı niteliğinde yapay sinir ağları temelli (Candan ve diğerleri, 2014; Amalnick ve diğerleri, 2020) veya diğer makine öğrenmesi algoritmalarına dayanan (Aydemir ve diğerleri, 2020; Zhu ve diğerleri, 2021) analiz yöntemlerine başvurulduğu görülmektedir. En yeni bazı çalışmalar ise yöntemlerin tek başına kullanıldıklarında gösterdiği zayıflıkları bertaraf ederek daha isabetli tahminler yapabilmek adına bütünleşik (hibrit) yöntemler önermektedir (Han, 2020; Siddiqui ve diğerleri, 2021).

Talep tahmin analizlerinin etkinliği, ele alınan dönemin uzunluğu, incelenen verinin boyutu, farklı faktörlerin hesaplama dâhil edilmesi gibi etkenlere bağlı olarak değişkenlik gösterebilir. Bu sebeple talep tahmin yönteminin ne kadar isabetli sonuç verdiğinin anlaşılması için, aynı veri setine yönelik karşılaştırmalı analizler kullanılmaktadır. Khalil Zadeh ve diğerleri (2014); Nikolopoulos ve diğerleri (2016) ve Siddiqui ve diğerlerine (2021) ait çalışmalarda görüldüğü gibi, temel zaman serisi analizi tahmin yöntemlerinden biri olan ARIMA metodu, literatürde sıklıkla alternatif yöntemlerin başarısını ölçmek için bir kıyaslama metodu olarak kullanılmaktadır.

İlaç tedarik zincirlerinin mevcut yapısı ve sektördeki sınırlı bilgi paylaşımı, dünyada olduğu gibi ülkemizde de talep tahmini çalışmaları için kısıt oluşturmaktadır. Son yıllarda yeni tekniklerin kullanılmaya başlanması ile literatürde bu konuya odaklanan çalışmalar artış göstermekle beraber, uygulanan analizlerin tahmin hatası oranları %40'lara kadar çıkmaktadır (Merkuryeva ve diğerleri, 2019). Bu çalışmanın, önerdiği özgün hibrit tahmin yöntemi ile sektördeki talep tahminlerinin iyileştirilmesine katkıda bulunması beklenmektedir.

4. YÖNTEM

Bu çalışmanın veri setini oluşturan ilaç satış rakamları öncelikle zaman serileri analizi yöntemleri olan ARIMA ve Holt-Winters modelleri ile analiz edilmiştir. Ardından, yapay sinir ağları ile analizler tekrarlanmış ve sonrasında ARIMA ile Holt Winters yöntemlerinin yapay sinir ağları ile bir araya getirildiği bütünleşik model uygulanmıştır. Son olarak tüm yöntemlere ilişkin hata oranları hesaplanarak oluşturulan modeller karşılaştırılmıştır. Çalışmada kullanılan yöntemler ve bu yöntemlere ait formüller aşağıda açıklanmıştır.

4.1. ARIMA Yöntemi ile Talep Tahmini

George Box ve Gwilym Jenkins tarafından 1970 yılında geliştirilen ARIMA tahmin yöntemi, hareketli ortalamalar (MA) metodunun, otoregresif (AR) modelle birleştirilmiş halidir (Siddiqui ve diğerleri, 2021). Bir ARIMA (p,d,q) modelinde p simgesi AR modelin derecesini, d kaçınıcı dereceden fark alınması gerektiğini, q değeri ise MA modelin derecesini ifade eder ve bu parametrelere göre tahmin denklemi aşağıdaki gibi gösterilir (Sariaslan ve diğerleri, 2017, 644):

$$Y_t = A_1 Y_{t-1} + A_2 Y_{t-2} + \dots + A_p Y_{t-p} + e_t + W_1 e_{t-1} + W_2 e_{t-2} + \dots + W_q e_{t-q} \quad (1)$$

Burada; Y_t , dönem içi tahmin değeri; $A_p Y_{t-p}$, p değerine göre Y 'deki gecikmelerin doğrusal kombinasyonu ve $W_q e_{t-q}$, q değerine göre tahmin hatasındaki gecikmelerin doğrusal kombinasyonu olarak ifade edilir.

ARIMA modelleri geçmiş değerleri ve hataların bileşimini kullanarak, verinin durağan olduğunu varsayan AR ve MA modellerinin tek başına başaramayacakları şekilde modeli veriye uydurur. Ancak ARIMA model parametrelerini (p , d , q) belirlemek her zaman kolay olmaz. İncelenen veri setine en uygun

ARIMA model parametrelerinin, istatistik paket programının önerdiği optimum parametreler olan (4,1,0) olarak alındığı analiz sonucunda ARIMA yönteminin sunduğu en isabetli tahmin değerleri elde edilmiştir.

4.2. Holt – Winters Yöntemi ile Talep Tahmini

Basit üstel düzeltme yöntemi ile talep tahmininde tahmin sonucu, bir önceki dönemin tahmin değerine, gerçekleşen ile tahmin edilen değer arasındaki farkın, [0,1] aralığında değişen düzeltme katsayısı α değeri ile çarpımının eklenmesi ile bulunur (Jacobs and Chase, 2010, 259). Charles Holt 1957 yılında basit üstel düzeltme yöntemini doğrusal trend faktörü β ile bütünleştirerek, verideki trendi yakalayacak şekilde geliştirmiştir (Chase, 2013, 149). 1960 yılında ise Peter Winters, Holt'un yaklaşımını, modele mevsimsellik bileşenini (γ) ekleyip genişleterek, literatüre Holt-Winters metodu olarak geçen ve aşağıda formülü verilen yöntemi önermiştir (Siddiqui ve diğerleri, 2021):

$$L_t = \alpha(Y_t - S_{t-s}) + (1 - \alpha)(L_{t-1} + b_{t-1}) \quad (2)$$

$$b_t = \beta(L_t - L_{t-1}) + (1 - \beta)b_{t-1} \quad (3)$$

$$S_t = \gamma(Y_t - L_t) + (1 - \gamma)S_{t-s} \quad (4)$$

$$F = L_t + b_t m + S_{t-s+m} \quad (5)$$

Burada; $L_{t/d}$, serinin derecesini; b_t , trend sabitini; S_t , mevsimsel trendi ve F , m periyodu için tahmin değerini ifade etmektedir. Formüle dahil edilen α , β ve γ sabitlerinin optimum değeri istatistiksel hatayı minimize edecek şekilde bulunur. Bu çalışmada veri setine en uygun sabitlerin bulunmasında yine istatistik programından yararlanılmıştır.

4.3. Yapay Sinir Ağları ile Talep Tahmini

Yapay Sinir Ağları (YSA), insan beynindeki nöronların etkileşiminden örnek alınarak geliştirilmiş bir teknik olup amacı, insanların düşünme ve gözlemlemeye yönelik doğal yeteneklerini gerektiren veri sınıflandırması, optimizasyon, veri ilişkilendirme ve geleceğe yönelik tahminler gibi saf aritmetik yöntemlerle yapılması güç işlemleri matematiksel ortamda yapay olarak çözebilmektir (Bulut ve Başoğlu, 2017). Buna göre YSA aşağıdaki bileşenlerden oluşur (Walczak, 2018):

- Bağımsız değişkenleri temsil eden ve girdi vektörü olarak da adlandırılan bir girdi katmanı,
- İsteğe bağlı olarak bir veya birden fazla gizli işleme katmanı,
- Bitişik katmanlardaki düğümler arasındaki ağırlıklı bağlantılar,
- Bağımlı değişkeni temsil eden bir veya daha fazla öğeden oluşan bir çıktı katmanı.

Son yıllarda YSA modellerinin talep tahmininde özellikle doğrusal olmayan modellerde kullanımının yaygınlaştığı görülmektedir. Ancak YSA geleneksel zaman serileri analizi yöntemlerine göre her zaman daha iyi sonuç vermemektedir. Bununla birlikte araştırmacılar zaman serilerine entegre edilmiş YSA modelleri ile mevcut tahmin modelini iyileştirmenin yollarını aramaktadırlar. Khashei ve Bijari (2010) bu amaçla Box-Jenkins temelli bir zaman serisini geçmiş gözlemlerin ve rastgele hataların doğrusal olmayan fonksiyonu olarak kabul ettikleri bir sinir ağı kullanır. Modelde ARIMA metoduyla elde edilen tahminler YSA ile iyileştirilir. Khan ve diğerleri (2020) kuraklık tahmini yaptıkları çalışmalarında ARIMA ve YSA yöntemlerini bütünleştirerek, yöntemlerin tek başına kullanıldıklarından daha yüksek bir isabet oranı elde etmişlerdir.

4.4. Tahmin Hatasının Hesaplanması

Kullanılan her bir tahmin yönteminin ne kadar isabetli sonuç verdiğinin anlaşılması ve yöntemlerin birbiri ile kıyaslanabilmesi için tahmin hatalarının ölçümü yapılır. Ortalama mutlak hata (MAD), ortalama hata kareleri (MSE) ve ortalama mutlak hata yüzdesi (MAPE) bu amaçla kullanılan hesaplama yöntemlerindedir. Bu çalışmada, oransal sonuç vererek, hataların daha kolay anlaşılmasına ve karşılaştırılmasına olanak sağlayan ve literatürde en sık kullanılan yöntem olan, aşağıda formülü verilen MAPE hesaplamalarından yararlanılmıştır (Krajewski ve diğerleri, 2010, 291):

$$MAPE = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{|A_t - F_t|}{A_t} * 100}{n} \quad (6)$$

Burada; t , dönem sayısını; A_t , t döneminde gerçekleşen değeri, F_t , t dönemi için tahmin değerini ve n , kapsanan dönem sayısını ifade eder.

4.5. Bütünleşik ARIMA ve Holt-Winters Modeli ile Talep Tahmini

Bu çalışma, kullanılan verinin doğasına uygun iki farklı tahmin yöntemini bütünleştirerek, tahmin doğruluğunu artıran hibrit bir model önermeyi hedeflemektedir. Bu amaca yönelik olarak öncelikle, geçmiş

dönemleri baz alan talep tahmin çalışmalarında literatürde en yaygın yöntem olarak görülen ve bu nedenle yöntemlerin kıyaslanması için bir referans teşkil eden ARIMA modeli aracılığıyla gelecek aylara ait satış talebi tahmin edilmiştir. İkinci aşamada, incelenen verinin hem trend hem de mevsimsellik içermesi nedeni ile bu iki faktörü içeren Holt-Winters üstel düzeltme yöntemi ile tahmin yapılmıştır. Son aşamada ise her iki tahmin yönteminden elde edilen çıktılar YSA ile bütünleştirilerek talep tahmini gerçekleştirilmiştir. Uygulanan hibrit modelin, diğer iki yöntemin tek başına verdiği kadar isabetli tahmin sonuçları verip vermediği, modelin hatasını ölçen MAPE yöntemi ile karşılaştırmalı olarak test edilmiştir.

5. BULGULAR

Araştırma kapsamında Türkiye’de üretilen ve satışı yapılan bir ilacın gelecekteki talebinin tahmin edilmesine yönelik analizler gerçekleştirilmiştir. Bu kapsamda kronik bir hastalığın tedavisinde kullanılan söz konusu ilacın 2019-2021 tarihleri arasında gerçekleşen 36 aylık satış hacmi, veri seti olarak belirlenmiştir. Bu doğrultuda geçmiş satış verilerinin elde edilmesi için, ilacın üretimini gerçekleştiren ilaç firmasının kullandığı “İlaç Takip Programı” çıktılarından yararlanılmıştır.

Araştırmanın odağını oluşturan ilaç, geçmişten gelen pazarlama aktiviteleriyle hedef branş hekimleri tarafından bilinen bir marka olmasının ve etken maddesinin Türkiye’de yerli olarak üretiliyor olmasının yanında yüksek konsantrasyon, düşük sıvı hacmi, özel iğne ucu ve form seçenekleri gibi hastaların tedavi uyumunu olumlu yönde etkileyen özelliklere sahip olmasıyla da rakip ürünlere kıyasla farklılaşmayı başarmış bir marka olarak son yıllarda geçmiş dönemlere göre büyüyerek pazar payını artırmıştır.

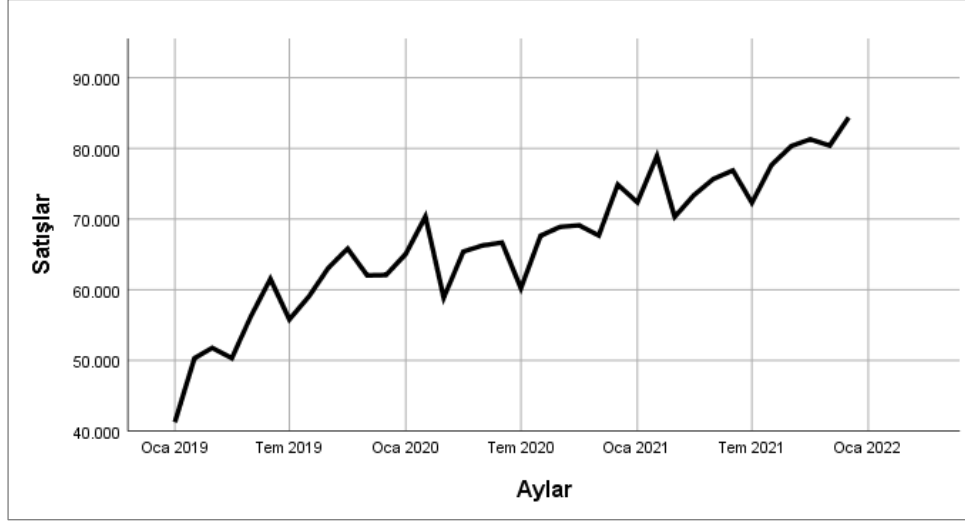
İlacın içeriğindeki preparatların kullanıldıkları endikasyonların ilerleyici bir seyir göstermesi ve tedavinin aksaması durumunda geri dönüşümü olmayan kalıcı hasarların oluşması ihtimali sebebiyle ilaç kullanım sürekliliği ciddi bir önem arz etmektedir. Kronik ilaçlarda eczanelerde muadil verilmesi durumu akut ilaçlarda karşılaşılan durumlara kıyasla çok daha düşük oranda gerçekleşmektedir. Yapılan pazar araştırmalarında satış verileri incelenen ilacın pazar payının bu durumdan olumlu etkilendiği ifade edilmektedir. Araştırma kapsamında söz konusu ilacın seçilmesinin nedenleri arasında, ilacın kronik olması ve dolayısıyla kullanımının süreklilik içermesi ve aynı zamanda ilacın satışının dışsal etkenlerden etkilenme ihtimalinin düşük olması bulunmaktadır.

Kronik bir hastalığın tedavisinde kullanılan bahse konu ilacın 2019-2021 tarihleri arasındaki 36 aylık satış miktarları Tablo 2’de gösterilmiştir. Gerçekleşen geçmiş dönem satışlarının listelenmesinde, ilacın ticari olarak piyasaya sürüldüğü “enjeksiyon çözeltisi içeren kullanıma hazır şırınga” kutusu adedi baz alınmıştır.

Tablo 2. Aylara göre geçmiş ilaç satışları

<i>Satış Dönemi</i>	<i>İlaç Satış Hacmi</i>	<i>Satış Dönemi</i>	<i>İlaç Satış Hacmi</i>	<i>Satış Dönemi</i>	<i>İlaç Satış Hacmi</i>
Ocak 2019	41.243	Ocak 2020	65.078	Ocak 2021	72.380
Şubat 2019	50.308	Şubat 2020	70.343	Şubat 2021	78.939
Mart 2019	51.776	Mart 2020	58.870	Mart 2021	70.328
Nisan 2019	50.316	Nisan 2020	65.403	Nisan 2021	73.450
Mayıs 2019	56.204	Mayıs 2020	66.259	Mayıs 2021	75.670
Haziran 2019	61.529	Haziran 2020	66.675	Haziran 2021	76.890
Temmuz 2019	55.789	Temmuz 2020	60.215	Temmuz 2021	72.303
Ağustos 2019	59.064	Ağustos 2020	67.650	Ağustos 2021	77.650
Eylül 2019	63.125	Eylül 2020	68.900	Eylül 2021	80.313
Ekim 2019	65.816	Ekim 2020	69.125	Ekim 2021	81.290
Kasım 2019	62.028	Kasım 2020	67.670	Kasım 2021	80.400
Aralık 2019	62.084	Aralık 2020	74.879	Aralık 2021	84.373

Tablo 2’de verilen ilaç satışları incelendiğinde ilk tarih olan Ocak 2019’da 41.243 adet ile başlayan satış adedinin, genel anlamda bir artış trendi gösterdiği ve Aralık 2021’de 84.373 ile tepe noktasına ulaştığı görülür. İlaç satış adetlerinin zamana karşı çizilen grafiği, ilaç talebindeki artış trendini daha net göstermektedir (Şekil 2). İlaç firması yöneticileri 2020 yılında 70 kişi olan satış kadrosunun, 2021 yılında 80 personele çıkartılması sonucu, insan kaynağındaki bu değişimin talebi tetiklediğini ifade etmiştir.



Şekil 2. Aylara göre geçmiş ilaç satışları

Şekil 2'deki satış grafiğine göre, son iki yılda ilaç talebi ocak ayından şubat ayına bir sıçrama göstermiş, takip eden mart ayında ise keskin bir düşüş yaşamıştır. Üretici firma, bu iniş-çıkışın nedeni olarak ilaç fiyatının şubat ayında zamlanması olduğunu belirtmiştir. Grafikte bir diğer dikkat çeken nokta ise her üç yılın temmuz ayında talebin keskin bir düşüş göstermesi, sonraki ay ise ani çıkış yapmasıdır. Seçilen ilacın kronik olması nedeniyle kullanımının süreklilik arz etmesine karşın, talepte görülen belirli aylara özgü dalgalanmalar, veride mevsimsellik etkisi olduğuna işaret etmektedir.

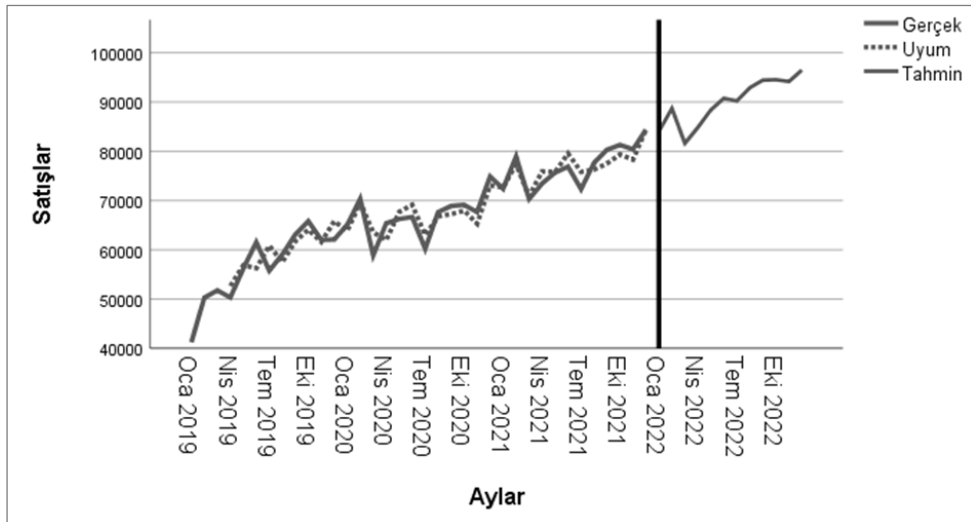
Yukarıda verilen ilaç satış rakamları zaman serileri analizi yöntemleri ile analiz edilmiştir. Analizlerde SPSS 25.0 istatistik paket programının "tahmin" ve "yapay sinir ağları" modülleri kullanılmış ve elde edilen çıktılar, grafikler yardımı ile görselleştirilmiştir.

Analiz sonuçlarına göre veriye en uygun ARIMA modeli (4,1,0) olarak belirlenmiştir. Tablo 3'te verilen model istatistiklerine göre, modelin R^2 değeri 0,913 ile kullanılan modelin veriye uygun olduğunu göstermektedir. MAPE ile ölçülen hata oranı %3,56 ile sektör için düşük bir değer olarak bulunmuştur.

Tablo 3. ARIMA modeli istatistikleri

Model	Tahminci Sayısı	Model Uyum İstatistikleri				
		Durağan R^2	R^2	RMSE	MAPE	MAE
ARIMA İlaç Talep Modeli	1	0,723	0,913	2574,229	3,056	2007,082

ARIMA modelinin geçmiş verileri tahmin etmekteki başarısı test edildikten sonra model, Ocak ve Aralık 2022 tarihleri arasındaki 12 ayın ilaç talebini tahmin etmek için kullanılmıştır. Modelin gerçekleşen satış değerleri (Gerçek), geçmiş satışları tahmin ettiği uyum verileri (Uyum) ve geleceğe yönelik tahmin sonuçları (Tahmin) Şekil 3'teki grafik aracılığı ile görselleştirilmiştir.



Şekil 3. ARIMA modeli ile talep tahmini

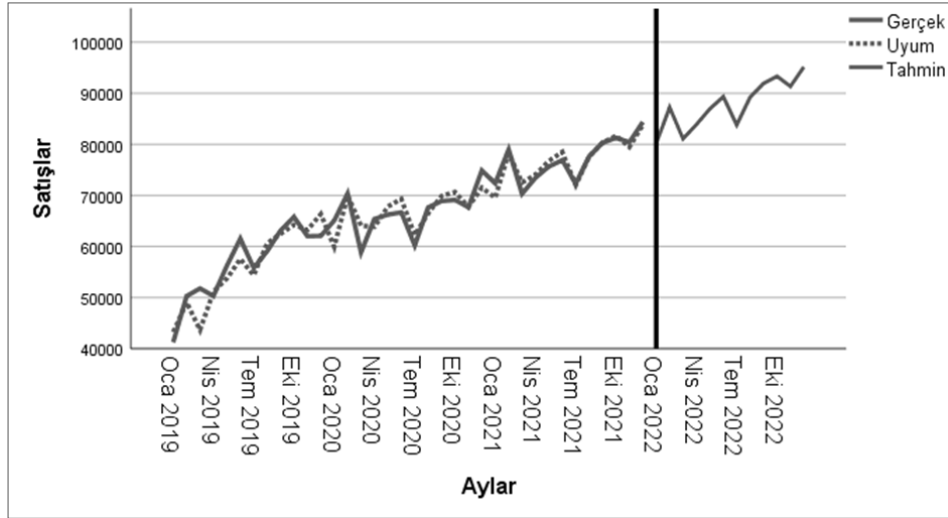
Şekil 3'teki ARIMA ile tahmin grafiğine göre, modelin geçmiş dönem tahminlerinin gerçek verilere oldukça yakın olduğu ve özellikle Ocak-Nisan arası dönemi yüksek isabetle tahmin ettiği, ancak Nisan-Temmuz döneminde gerçekleşenden fazla tahmin yapma eğiliminde olduğu görülmektedir. Uyum verileri ile gelecek tahminine beraber bakıldığında modelin beklenildiği gibi verideki trendi yakaladığı anlaşılmaktadır. Diğer yandan mevsimselliğin tahmine yansıtılması noktasında modelin iyileştirilebilir olduğu görülmektedir.

Mevcut veri setine ikinci tahmin yaklaşımı olan Holt-Winters üstel düzeltme modeli uygulanmış ve modelin istatistikleri Tablo 4'te paylaşılmıştır. Tabloya göre, modelin R^2 değeri 0,934 ile ARIMA modelinden biraz daha iyi sonuç vermiş olup bu değere göre modelin veriyi daha iyi açıkladığı söylenebilir. Modelin geçmiş dönem ortalama mutlak tahmin hatası %2,987 MAPE değeri ile daha düşük seviyede elde edilmiştir.

Tablo 4. Holt-Winters modeli istatistikleri

Model	Tahminci Sayısı	Model Uyum İstatistikleri				
		Durağan R^2	R^2	RMSE	MAPE	MAE
Holt-Winters İlaç Talep Modeli	0	0,826	0,934	2618,797	2,987	1842,552

Holt-Winters tahmin modeli ile gelecek 12 ay için ilaç talep tahminleri (Tahmin), modelin gerçekleşen satışları (Gerçek) ve tahminlerin geçmiş dönem satışlarına uyumu (Uyum) Şekil 4'te görülebilir.



Şekil 4. Holt-Winters modeli ile talep tahmini

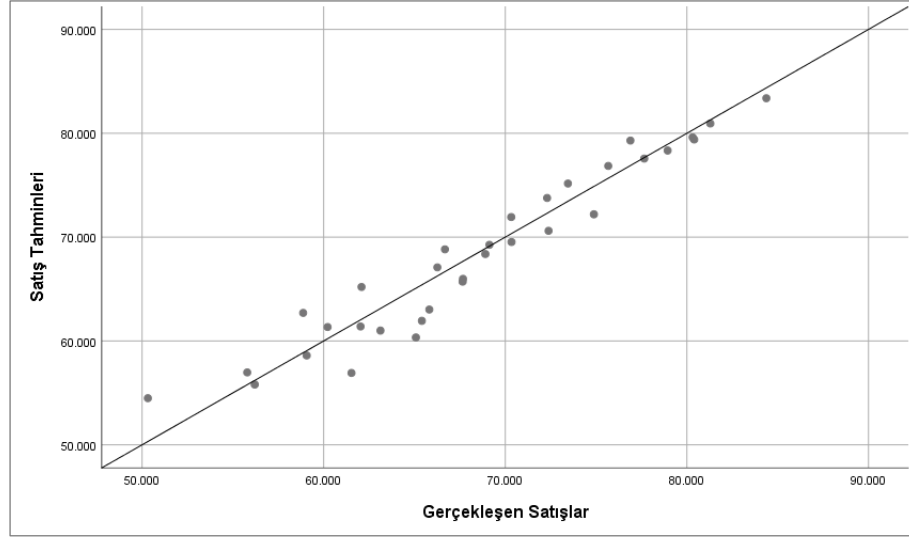
Şekil 4'te verilen grafiğe göre Holt-Winters modelinin hem talepteki zamana bağlı olarak artan trendi, hem de Şubat ve Temmuz aylarında gerçekleşen dalgalanmaları (mevsimsellik etkisini) daha iyi yakaladığı söylenebilir.

Çalışmanın üçüncü aşamasında, YSA ile tahmin çalışmaları yapılmıştır. Bu aşamada öncelikle gerçek satış verileri ile eğitilmiş model çıktıları incelenmiştir. YSA modellerinde eğitim-test verisi oranları ağırlıklı olarak %70-%30 ile %80-%20 aralığında değişkenlik gösterdiğinden, bu aralıkta farklı yüzdeler için tahminler yapılarak, hata oranları karşılaştırılmıştır. Buna göre toplam 36 dönemlik verinin %69-%31; %72-%28; %75-%25; %78-%22; %81-%19 eğitim-test yüzdelerine karşılık gelen MAPE oranları sırasıyla %3,325; %4,222; %4,379; %4,537; %4,671 olarak bulunmuştur. Hata oranları kabul edilebilir seviyelerde olmasına rağmen, denemelerin en düşük sonuç değerinin %3,325 ile ARIMA ve Holt-Winters yöntemlerinin hata oranlarından daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir.

Çalışmanın son aşamasında yukarıda elde edilen bulgulara göre, en iyi sonuç veren iki yöntemin çıktılarını birleştirecek ve modellerin tek başına kullandıklarından daha güçlü bir sonuç verecek bütünleşik YSA modeli kullanılmıştır. YSA modelinde ilk iki yöntemden elde edilen talep değerleri girdi (bağımsız değişken) olarak modele dâhil edilmiş, geçmiş dönem gerçekleşen satışlar ise çıktı (bağımlı değişken) olarak ele alınmıştır.

ARIMA modelinin 3 aylık ortalama almasından ötürü 3 aylık gecikme verisi hariç tutulmuş, toplam 33 adet veri yine farklı eğitim-test yüzdeleri ile analize tabi tutulmuştur. Buna göre %70-%30; %73-%27; %76-%24 ve %79-%21 eğitim-test yüzdelerine karşılık gelen MAPE oranları sırasıyla %2,743; %2,664; %2,887 ve %2,716 olarak elde edilmiştir.

Deneme sonuçlarının birbirine oldukça yakın olduğu ve değişen eğitim-test yüzdesine rağmen her seferinde ARIMA ve Holt-Winters yöntemlerinden daha düşük hata oranı verdiği görülmektedir. Test edilen alternatif bütünleşik YSA modellerinin en iyisi, en düşük hata oranına sahip olan %73-%27 eğitim-test yüzdeli YSA modelidir. Bu modelde verinin 24'ü (%73) eğitim, 9'u (%27) test amaçlı kullanılmıştır. Bu yolla 4 gizli katmanlı bir YSA modeli elde edilmiştir. Analiz sonuçlarına göre oluşturulan YSA modeline dâhil edilen Holt-Winters değişkeninin önem derecesi %63,7 olurken, ARIMA değişkeninin önem derecesi %36,3 olarak bulunmuştur. YSA modelinin satış tahminleri ile gerçek satışların uyumunu gösteren grafik Şekil 5'te verilmiştir.



Şekil 5. YSA modeli tahminlerinin gerçekleşen satışlar ile uyumu

Şekil 5'e göre, YSA modelinin ilaç talebini tahmin etmede oldukça başarılı olduğu görülmektedir. Ancak YSA ile bütünleştirilmiş modelin ARIMA ve Holt-Winters tekli modellerinden daha iyi sonuç verip vermediğini anlamak için tahmin hatalarının incelenmesi gerekmektedir. Tablo 5 her üç yöntemin tahmin hatalarını karşılaştırmalı olarak sunmaktadır.

Tablo 5. Talep tahmini hataları

	<i>ARIMA Modeli</i>	<i>Holt-Winters Modeli</i>	<i>Bütünleşik YSA Modeli (ARIMA-Holt-Winters)</i>
MAPE	%3,056	%2,987	%2,664

Tablo 5'e bakıldığında bütünleşik YSA modelinin, diğer iki modelin tahmin yaklaşımlarını birleştirerek, yöntemlerin her ikisinden de daha düşük hata oranı veren ve dolayısıyla daha isabetli tahminde bulunan bir yöntem olduğu görülmektedir. Her üç model ile geçmiş 36 aylık dönem ile gelecek 12 aylık dönemi içeren ve toplam 48 ay için gerçekleştirilen talep tahminleri aşağıda verilmiştir (Tablo 6).

Tahmin sonuç tablolarına bakılarak, kullanılan her üç yöntemin ilaç tedarik zincirlerinin genel yapısı gereği sektördeki tahmin hata paylarının yüksek oluşu göz önüne alındığında her biri %5'in altında MAPE oranı ile oldukça isabetli sonuçlar verdiği anlaşılmaktadır. Bütünleşik YSA modeli diğer iki modelin güçlü yanlarını birleştirerek, toplamda her iki yöntemden daha düşük hata vermiştir. Her üç modelle elde edilen gelecek 12 ayın (37 - 48 ay) ilaç talep tahminleri incelendiğinde genel olarak ARIMA modelinin diğer iki yöntemle göre daha yüksek tahmin değerleri verdiği görülmüştür. Holt-Winters modeli değerleri diğer iki yöntemin arasında bulunmakta ve en düşük tahminler YSA modeli tarafından yapılmaktadır. Ayrıca YSA modeli tahminlerinin gelecek ilk üç aydan sonra, her iki yöntem sonuçlarından daha fazla ayrıştığı görülmektedir.

Tablo 6. Talep tahminleri

Aylar	Satış	ARIMA	Holt-Winters	Bütünleşik YSA	Aylar	Satış	ARIMA	Holt-Winters	Bütünleşik YSA
1	41.243		43.248		25	72.380	72.662	69.541	70.608
2	50.308		49.079		26	78.939	77.320	78.241	78.339
3	51.776		43.634		27	70.328	70.922	72.526	71.929
4	50.316	52.659	51.192	54.488	28	73.450	75.914	74.048	75.160
5	56.204	56.856	53.737	55.808	29	75.670	75.798	76.759	76.853
6	61.529	56.266	57.575	56.919	30	76.890	79.554	78.512	79.300
7	55.789	60.850	54.379	56.970	31	72.303	75.827	72.032	73.768
8	59.064	57.504	60.650	58.602	32	77.650	76.280	77.606	77.563
9	63.125	61.737	62.472	61.000	33	80.313	77.521	80.354	79.608
10	65.816	64.090	64.243	63.029	34	81.290	79.373	81.692	80.940
11	62.028	61.593	63.214	61.395	35	80.400	78.300	79.474	79.400
12	62.084	65.809	66.359	65.200	36	84.373	84.417	83.825	83.375
13	65.078	63.858	59.928	60.339	37		84.043	80.203	81.599
14	70.343	69.622	69.996	69.531	38		88.699	87.233	85.569
15	58.870	63.530	64.094	62.704	39		81.639	81.094	81.350
16	65.403	61.979	63.851	61.938	40		84.844	83.894	83.509
17	66.259	67.698	67.832	67.089	41		88.416	86.949	85.423
18	66.675	69.155	69.314	68.824	42		90.755	89.337	86.543
19	60.215	63.003	62.246	61.340	43		90.216	83.809	84.617
20	67.650	66.780	66.474	65.710	44		92.901	89.229	86.820
21	68.900	67.250	69.887	68.369	45		94.433	91.955	87.659
22	69.125	67.964	70.672	69.260	46		94.513	93.320	87.942
23	67.670	65.303	67.781	65.984	47		94.156	91.343	87.495
24	74.879	73.079	71.517	72.198	48		96.460	95.155	88.448

6. SONUÇ ve DEĞERLENDİRME

İlaç talebinin isabetli olarak tahmin edilmesi, ilaç tedarik zinciri faaliyetlerinin etkin bir şekilde planlanması ve yürütülmesi için büyük katkı sağlayan bir unsurdur. Bu faaliyetler arasında üretim ve kapasite planlama, ham madde siparişi, stok yönetimi ve satış planlama gibi tedarik zinciri faaliyetleri sıralanabilir. Bu doğrultuda ilaç sektöründeki dönemsel satış verilerinin analiz edilmesi, geleceğe yönelik öngörülebilir stratejik kararların alınması için kritik öneme sahiptir. Bu sayede, günümüzün rekabetçi piyasa koşullarında ilaç sektöründeki tedarik, fiyatlandırma ve depolama faaliyetlerinde etkin bir hedef maliyetleme sistemi işletilebilecektir. Ayrıca iş gücü planlaması, yapılan tahminlere göre şekillendirilebilecektir. Sonuç olarak ham madde, personel, ekipman ve finansal kaynakların verimli kullanımı, işletmelerin ve tüm ilaç tedarik zincirinin verimliliğini olumlu etkileyen bir unsur olarak karşımıza çıkacaktır. Bu nedenle bu çalışmada, ilaç sektöründeki yöneticilerin stratejik planlama aşamasında alacağı kararlarda kullanılmak üzere, geçmiş dönem verileri analiz edilerek, gelecekteki ilaç talebine yönelik isabetli bir tahmin gerçekleştirilmiştir.

Bu çalışma ile firmaların, ilaç fiyatlarında yaşanan dalgalanmalardan asgari seviyede etkilenmesi, ilaçların depolanmasında karşılaşılan problemlerin giderilmesi ve ilaç satışlarının etkin olarak planlanması gibi işletme verimliliğini artıran faaliyetlere katkıda bulunmak hedeflenmiştir. Çalışmanın amacına uygun olarak Türkiye’de yerli bir firma tarafından üretilen ve kronik bir hastalığın tedavisinde kullanılan bir ilacın 2019-2021 tarihleri arasındaki 36 aylık satış verileri incelenerek, literatürde yaygın olarak kullanılan zaman serisi analizine dayanan yöntemler ile geleceğe yönelik talep tahminleri gerçekleştirilmiştir. Bu kapsamda, ARIMA, Holt-Winters üstel düzeltme ve her iki yöntemin YSA ile bütünleştirildiği hibrit YSA modeli ile tahmin yöntemleri kullanılmıştır.

Yapılan analizlerin ortalama mutlak hata oranları incelendiğinde, ARIMA modelinin %3,056, Holt-Winters modelinin %2,987, bütünleşik YSA modelinin %2,664 hata verdiği görülür. İlaç sektöründe tahmin yöntemlerinin kullanımı nispeten yenidir ve yapılan tahminlerdeki hata payı %40'lara kadar çıkmaktadır (Merkuryeva ve diğerleri, 2019). Bu doğrultuda sektör değerlerine bakıldığında, kullanılan yöntemlerin oldukça yüksek doğruluk payı ile isabetli tahminler yaptığı söylenebilir. İki başarılı zaman serisi yönteminin birleşimi olan YSA modeli, bu iki yöntemin tek başına kullanıldıklarında gösterdikleri zayıf yönleri bertaraf

ederek, daha güçlü bir tahmin gerçekleştirmiş ve en düşük hata oranını vermiştir. Elde edilen bulgular, ilaç talep tahmininde ARIMA ve Holt-Winters metodu çıktılarını makine öğrenmesi ile bütünleştirerek daha isabetli bir tahmin yapan Siddiqui ve diğerlerinin (2021) ve yine aynı sektörde ARIMA ve YSA hibrit modelini oluşturarak tahmin doğruluğunu artıran Han'ın (2020) sunduğu bulgular ile paralellik göstermektedir. Bununla birlikte YSA modeli ile geleceğe yönelik analiz sonuçlarında ilk üç aylık tahminlerin ARIMA ve Holt-Winters tahminleri ile yakın olduğu ancak, 4. aydan itibaren verideki artış trendini daha az yansıtarak, diğer iki yöntemle elde edilen tahmin sonuçlarından gözle görülür şekilde ayrıştığı belirlenmiştir. Bu durum tahmin sonuçlarının kısa dönemde daha isabetli olabileceğini düşündürmekle beraber, kesin bir kaniye varabilmek için ileriki dönemlerde analizlerin yinelenerek geçmişe dönük test edilmesi gerekir.

Bu çalışmanın literatürde ilaç sektöründe kısıtlı uygulama alanı bulan talep tahmin çalışmalarına katkıda bulunması ve ilaç sektöründe faaliyet gösteren firma yöneticilerinin ilaç tedarik zinciri yönetimine ilişkin verecekleri kararlarda yardımcı olması beklenmektedir.

Bu çalışmada kullanılan zaman serisi analizlerinin ortak noktası geçmişte satış verilerini etkileyen faktörlerin gelecekte de aynı etkiyi göstereceğini varsaymasıdır. Çalışmada ele alınan ürünün tercih edilmesinin en önemli nedeni kronik pazarda yer alması nedeniyle, ürün talebinin dışsal faktörlerden etkilenme olasılığının düşük olmasıdır. Buna rağmen seçilen ürünün satış miktarının, sahada yer alan tıbbi tanıtım temsilcisi sayısı, yapılan pazarlama aktiviteleri, rakip firma faaliyetleri ve yıl içerisinde yapılan depo kampanyaları gibi faktörlerden etkilendiği düşünülmektedir. Bunun yanında ilaç sektörü 2020 ve 2021 yıllarında 2019 yılından farklı olarak, tüm dünyayı etkisi altına alan Covid-19 salgınından etkilenmiştir.

Mevcut çalışmalarda farklı ürünler için farklı yöntemlerin etkili olabileceği belirlenirken (Nasuhoglu, 2019), bazı durumlarda en iyi tahmin yönteminin ele alınan zaman periyoduna bağlı olarak değişkenlik gösterdiği gözlemlenmiştir (Nikolopoulos ve diğerleri, 2016). Literatürde bu konuda yapılan çalışmalara bakıldığında, tahmin başarısının, kullanılan yöntemin veri setine ne kadar uyum sağladığı ile yakından ilişkili olduğu görülmektedir. Bu çalışmada kullanılan modeller, yüksek R^2 çıktıları ve düşük MAPE oranları ile kullanılan veri setini iyi temsil ederek başarılı tahmin sonuçları vermiştir. Bütünleşik YSA modeli ise iyi olan tahminleri daha da isabetli hale getirmiştir. Önerilen yöntem sadece ilaç sektöründe talep tahmin faaliyetlerinde karar desteği sağlamakla kalmaz, aynı zamanda kullanım alanı gıda ve içecek sektöründen tarım sektörüne, otomotiv sektöründen tekstil sektörüne genişletilerek, pek çok farklı alanda talep tahmini çalışmalarında yol gösterici olabilir.

Bu çalışmada ele alınan veriler, kullanımı nispeten stabil olan bir ilaç çeşidinin üç yıllık satışları ile sınırlıdır. Geçmişe yönelik daha fazla verinin analizlere dahil edilmesi ve modellerin farklı ilaç grupları üzerinde uygulanması tahmin sonucunu etkileyebilir. Bu doğrultuda gelecekteki çalışmalar, farklı türdeki ilaçlara ait uzun dönem satış verilerinin analiz edilmesini içeren ilaç tedarik zinciri talep tahminleri ile farklı sektörlerdeki ürünlerin tedarik zinciri yönetimi faaliyetlerine temel olan talep tahmini araştırmalarına doğru genişletilebilir.

Yazar Katkıları / Author Contributions

Tuğba Sarı: Metodoloji, Modelleme, Analiz, Makale Yazımı-rijinal taslak, Makale Yazımı-inceleme ve düzenleme *Bünyamin Salih Gül*: Literatür taraması, Kavramsallaştırma, Veri Derleme.

Çatışma Beyanı / Conflict of Interest

Yazarlar tarafından herhangi bir potansiyel çıkar çatışması beyan edilmemiştir.

Fon Desteği / Funding

Bu çalışma herhangi bir resmi, ticari ya da kâr amacı gütmeyen organizasyondan fon desteği almamıştır.

Etik Standartlara Uygunluk / Compliance with Ethical Standards

Yazarlar tarafından, çalışmada kullanılan araç ve yöntemlerin Etik Kurul izni gerektirmediği beyan edilmiştir.

KAYNAKÇA

- Ahmad, N., Nasir, F. ve Aleem, U. (2015). "Sale Forecasting of Merck Pharma Company using ARMA Model", *Research Journal of Finance and Accounting*, 6(21), 30-36.
- Amalnick, M.S., Habibifar, N., Hamid, M. ve Bastan, M. (2020). "An Intelligent Algorithm for Final Product Demand Forecasting in Pharmaceutical Units", *International Journal of System Assurance Engineering and Management*, 11(2), 481-493.
- Anusha, S.L., Alok, S. ve Ashiff, S. (2014). Demand Forecasting for the Indian Pharmaceutical Retail: A Case Study", *Journal of Supply Chain Management Systems*, 3(2), 1-9.
- Atasever, M. (2015). "Türkiye İlaç Sektörü Analizi", Absam Sağlık Araştırma Merkezi, Ankara, https://www.academia.edu/33533565/Turkiye_Ilac_Sectoru_Analizi, (Erişim tarihi: 01.05.2021).
- Aydemir, E., Kaysi, F. ve Yavuz, M. (2020). "İlaç Satış Verileri Kullanılarak Ağaç Algoritmaları ile Elde Edilen Gelirin Tahmin Edilmesi", *Bilgisayar Bilimleri*, 5(1), 14-21.
- Bulut, M. ve Başoğlu, B. (2017). "Kısa Dönem Elektrik Talep Tahminleri İçin Yapay Sinir Ağları ve Uzman Sistemler Tabanlı Hibrid Tahmin Sistemi Geliştirilmesi", *Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 32(2), 1-9.
- Candan, G., Taskin, M.F. ve Yazgan, H.R. (2014). "Demand Forecasting in Pharmaceutical Industry Using Artificial Intelligence: Neuro-Fuzzy Approach", *Journal of Management and Information Science*, 2(2), 41-49.
- Chase, C. (2013). "Demand-Driven Forecasting: A Structured Approach to Forecasting", John Wiley & Sons, New Jersey, USA.
- Cheng, C.Y., Chiang, K.L. ve Chen, M.Y. (2016). "Intermittent Demand Forecasting in a Tertiary Pediatric Intensive Care Unit", *Journal of Medical Systems*, 40(10), 1-12.
- Chopra, S. ve Meindl, P. (2016). "Supply Chain Management: Strategy, Planning and Operation, Pearson Publishing, New Jersey, USA.
- Durbha, D. (2016). "State of the Pharmaceutical Supply Chain: Key Takeaways from LogiPharma. 21st Century Supply Chain Blog, <https://blog.kinaxis.com/2016/09/state-pharmaceutical-supply-chain-key-takeaways-logipharma-us-2016>, (Erişim tarihi: 15.03.2021).
- Ercan, T. ve Top, M. (2016). "İlaç Tanıtım ve Pazarlama Faaliyetlerinin Önemi", *Cumhuriyet Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 1(2), 1-7.
- Erman, M. (2018). "Talep Tahmini ve Envanter Yönetiminde Matematiksel Modelleme: Bir Ecza Deposuna Uygulanması", Yüksek Lisans Tezi, Maltepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Han, Y. (2020). "A Forecasting Method of Pharmaceutical Sales Based on ARIMA-LSTM Model", In 2020 5th International Conference on Information Science, Computer Technology and Transportation (ISCTT), November, pp. 336-339, IEEE.
- Heizer, J., Render, B. ve Munson, C. (2017). "Principles of Operations Management: Sustainability and Supply Chain Management", Pearson Publishing, New Jersey, USA.
- İlaç Endüstrisi İşverenler Sendikası [İEİS], (2020). Temel Göstergeler, Türkiye İlaç Pazarı, <http://www.ieis.org.tr/ieis/tr/indicators/33/turkiye-ilac-pazari>, (Erişim tarihi: 10.05.2021).
- Jacobs, F.R. ve Chase, R.B. (2010). "Operations and Supply Management: The Core", McGraw-Hill, New York, USA.
- Karakoç, H. (2005). "İlaç Sektöründe Fiyat Rekabeti", Rekabet Kurumu, Uzmanlık Tezi, Ankara, <https://www.rekabet.gov.tr/Dosya/uzmanlik-tezleri/70-pdf>, (Erişim tarihi: 20.09.2021).
- Kaynak, S. (2016). "Türk İlaç Sektörünün Rekabet Yapısı ve Yoğunlaşma Analizi", *Çankırı Karatekin Üniversitesi İİBF Dergisi*, 6(2), 49-66.
- Khalil Zadeh, N., Sepehri, M.M. ve Farvaresh, H. (2014). "Intelligent Sales Prediction for Pharmaceutical Distribution Companies: A Data Mining-Based Approach", *Mathematical Problems in Engineering*, 2014, 1-15.
- Khan, M.M.H., Muhammad, N.S. ve El-Shafie, A. (2020). "Wavelet Based Hybrid ANN-ARIMA Models for Meteorological Drought Forecasting", *Journal of Hydrology*, 590, 125380.
- Khashei, M. ve Bijari, M. (2010). "An Artificial Neural Network (p, d, q) Model for Timeseries Forecasting", *Expert Systems with Applications*, 37(1), 479-489.
- Krajewski, L.J., Ritzman, L.P. ve Malhotra, M.K. (2010). "Operations Management: Processes and Supply Chains", Pearson Publishing, New Jersey, USA.
- Levy, R. (1999). The Pharmaceutical Industry: A Discussion of Competitive and Antitrust Issues in an Environment of Change, Bureau of Economics Staff Report, Federal Trade Commission, p.214. <https://www.ftc.gov/reports/pharmaceutical-industry-discussion-competitive-antitrust-issues-environment-change> (Erişim Tarihi: 08.06.2021).

- Merkuryeva, G., Valberga, A. ve Smirnov, A. (2019). "Demand Forecasting in Pharmaceutical Supply Chains: A Case Study", *Procedia Computer Science*, 149, 3-10.
- Nasuhoglu, H. (2019). "Eczacılık Sektöründe Yapay Sinir Ağları ve Zaman Serileri Analizi ile Talep Tahmini", Yüksek Lisans Tezi, Maltepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Nikolopoulos, K., Buxton, S., Khammash, M. ve Stern, P. (2016). "Forecasting Branded and Generic Pharmaceuticals", *International Journal of Forecasting*, 32(2), 344-357.
- Obamiro, J.K. (2019). "Demand Forecasting and Measuring Forecast Accuracy in a Pharmacy", *Acta Oeconomica Universitatis Selye*, 8(1), 104-115.
- Ribeiro, A., Seruca, I. ve Durão, N. (2017). "Improving Organizational Decision Support: Detection of Outliers and Sales Prediction for a Pharmaceutical Distribution Company", *Procedia Computer Science*, 121, 282-290.
- Sarıaslan, H., Karacabey, A. ve Gökgöz, F. (2017). "Nicel Karar Yöntemleri", Siyasal Kitabevi, Ankara.
- Siddiqui, R., Azmat, M., Ahmed, S. ve Kummer, S. (2021). "A Hybrid Demand Forecasting Model for Greater Forecasting Accuracy: The Case of the Pharmaceutical Industry", *In Supply Chain Forum: An International Journal*, 1-11, Taylor & Francis.
- Türkiye Ekonomi Politikaları Vakfı [TEPAV] (2015, Nisan). İlaç Ar-Ge Ekosistemi Raporu. https://www.tepav.org.tr/upload/files/1430228364-4.Ilac_ARGE_Ekosistemi_Raporu.pdf, (Erişim tarihi: 20.09.2021).
- Walczak, S. (2018). "Artificial Neural Networks", In *Encyclopedia of Information Science and Technology, Fourth Edition*, 120-131, IGI Global.
- Zhu, X., Ninh, A., Zhao, H. ve Liu, Z. (2021). "Demand forecasting with supply-chain information and machine learning: Evidence in the Pharmaceutical Industry", *Production and Operations Management*, 30(9), 3231-3252.

TÜRKİYE'DEKİ İKİNCİ BASAMAK KAMU HASTANELERİNDE TEKNİK ETKİNLİK VE BELİRLEYİCİLERİ: BİR VZA-TOBIT YAKLAŞIMI

M. Bilge PINARBAŞI¹, Fatma MANSUR²

ÖZET

Amaç: Bu çalışmada Türkiye'de faaliyet gösteren ikinci basamak kamu hastanelerinin teknik etkinliği ortaya konmuştur.

Yöntem: Çalışmada Veri Zarflama Analizi (VZA) kullanılmıştır. VZA'dan sonra kurulan Tobit regresyon modeli ile hastanelerin bulunduğu ilin büyükşehir olma durumu, yatak sayısının 200 ve üzerinde olma durumu, yatak devir hızı, yatak doluluk oranı, uzman hekim başına düşen yatak sayısı ve yardımcı sağlık personeli sayısı değişkenlerinin VZA skorlarına etkisi incelenmiştir.

Bulgular: Tobit regresyon sonuçlarına göre, hastanelerin bulunduğu ilin büyükşehir olma durumu ve yatak devir hızı teknik etkinliğe istatistiksel olarak anlamlı şekilde olumlu etki ederken, yardımcı sağlık personeli sayısı teknik etkinliğe istatistiksel olarak anlamlı şekilde olumsuz etki etmektedir ($p < 0,05$). Diğer değişkenlerin (yatak sayısının 200 ve üzerinde olma durumu, yatak doluluk oranı, uzman hekim başına düşen yatak sayısı) teknik etkinlik üzerindeki etkileri olumlu olmakla birlikte istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p > 0,05$).

Özgünlük: Bu çalışma ile ilk defa Türkiye'de faaliyet gösteren ikinci basamak kamu hastanelerinin teknik etkinlik düzeyleri ve buna etki eden faktörler VZA-Tobit Yaklaşımı ile ele alınmıştır.

Anahtar Kelimeler: Hastanelerde Teknik Etkinlik, Veri Zarflama Analizi, Tobit Regresyon.

JEL Kodları: H51, H11, C38.

TECHNICAL EFFICIENCY AND ITS DETERMINANTS IN SECONDARY PUBLIC HOSPITALS IN TÜRKİYE: A DEA-TOBIT APPROACH

ABSTRACT

Purpose: In this study, the technical efficiency levels of the secondary public hospitals in Türkiye are revealed.

Methodology: In the study Data Envelopment Analysis (DEA) was employed. After the DEA, the effects of being located in a metropolitan, having 200 or more beds, bed turnover rate, bed occupancy ratio, the number of beds per specialist physician and the number of assistant health personnel on the DEA scores were examined by a Tobit regression model.

Findings: According to the Tobit regression results, while being located in a metropolitan and bed turnover rate had a statistically significant and positive effect on the technical efficiency levels, the number of assistant health personnel has a statistically significant and negative effect ($p < 0.05$). The effects of other variables (having 200 or more beds, bed occupancy ratio, the number of beds per specialist physician) on the technical efficiency were positive, but not statistically significant ($p > 0.05$).

Originality: For the first time with this study, the technical efficiency levels of the secondary public hospitals in Türkiye and the factors affecting them are discussed with a DEA-Tobit Approach.

Keywords: Technical Efficiency in Hospitals, Data Envelopment Analysis, Tobit Regression.

JEL Codes: H51, H11, C38.

¹ Doktora Öğrencisi, Hacı Bayram Veli Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Sağlık Kurumları Yönetimi Bölümü, Ankara, Türkiye, bilge.pinarbasi@hbv.edu.tr, ORCID: 0000-0002-9363-7128 (Sorumlu Yazar-Corresponding Author).

² Dr. Öğr. Üyesi, Hacı Bayram Veli Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Sağlık Yönetimi Bölümü, Ankara, Türkiye, fatma.mansur@hbv.edu.tr, ORCID: 0000-0002-0336-6329.

1. GİRİŞ

Sağlık, her toplumda önem atfedilen konular arasındadır ve toplumun ihtiyacı olan sağlık hizmetlerini kesintisiz ve güvenli bir şekilde sunabilmek toplum refahının önemli bir belirleyicisidir (Omrani ve diğerleri, 2018). Sağlık hizmetlerinin üretilebilmesi için sağlık harcamaları kaçınılmazdır. Bu noktada ülkeler bir taraftan kaçınılmaz olan sağlık harcamalarını finanse etmeyi sürdürürken diğer taraftan bu harcamaların etkinliğini ve verimliliğini sorgulamaktadır.

Nüfusun yaşlanması, tedavisi maliyetli hastalıkların yaygınlaşması, tıbbi teknolojilerde ve sağlık hizmetlerinde artan fiyatlar gibi sebeplerden sağlık harcamaları son dönemde ciddi artışlar göstermektedir ve bu artışlar ülkelerin bütçelerinde bazı sorunlara sebep olmaktadır (Campanella ve diğerleri, 2017; OECD, 2020). Bu noktada sağlık hizmetlerinin etkin ve verimli bir şekilde sunulup sunulmadığı sorgulanmaktadır. Performans ölçümü, sağlık hizmetlerinin etkin ve verimli bir şekilde sunulup sunulmadığını anlamının tek yoludur (İlgün ve Konca, 2019). Sağlık yöneticileri ve politika yapıcılarını, etkinlik ve verimlilik ölçümleri sayesinde harcamaların sağlık sonuçlarına dönüştürülmesinde kimin neden daha iyi performans gösterdiğini ortaya koyarak karşılaştırma yapabilirler ve bu karşılaştırmalardan dersler çıkarabilirler (Campanella ve diğerleri, 2017).

Artan sağlık harcamalarının yanı sıra sağlık hizmetleri üretimi sırasında ortaya çıkan atıllık da etkinliğin ve verimliliğin sağlık politikalarının temel amaçları arasında yerini almasına sebep olmuştur (Ahangar ve diğerleri, 2019; Bağcı ve Konca, 2021). Hastanelerde gerçekleşen sağlık harcamaları, birçok ülkenin toplam sağlık harcamasının önemli bir kısmını oluşturmaktadır ve çeşitli araştırmalarda hastanelerde gerçekleşen sağlık harcamalarının önemli bir kısmının gereksiz ve âtıl olduğu ortaya konmuştur (Polyzos ve diğerleri, 2013; Mujasi, Asbu ve Puig-Junoy 2016; İlgün ve Konca, 2019). Bu sebeplerden etkinlik ve verimlilik tartışmalarının merkezinde çoğunlukla hastaneler yer almaktadır.

Hastaneler; zamanında, güvenli, verimli ve etkili sağlık hizmeti sunma amacı taşıyan ve işlevsel bağlılığın yüksek olduğu karmaşık yapılardır (Ferreira ve Marques, 2019). Sağlık hizmetlerinin güvenli, kaliteli ve kesintisiz bir şekilde sunumu konusunda hastaneler önemli roller üstlenmektedir. Hastaneler, ikinci ve üçüncü basamak sağlık hizmetlerinin sunulduğu sağlık kurumlarıdır ve bu kurumlara toplumun sağlık statüsünün yükseltilmesinde önemli görevler düşmektedir (Omrani ve diğerleri, 2018).

Sağlık harcamalarının önemli bir kısmını hastane hizmetleri için yapılan harcamaların oluşturması, hastanelerde atıllığın yüksek olması ve hastanelerin sağlık statüsünün yükseltilmesinde önemli görevleri bulunması, hastaneler özelinde etkinlik ve verimlilik değerlendirmelerini zorunlu kılmaktadır. Bu konuda faydalanılabilecek çeşitli yöntemler vardır. Hollingsworth ve diğerleri (1999) bu yöntemleri, parametrik olanlar ve parametrik olmayanlar şeklinde ikiye ayırmaktadır. Parametrik yöntemler, kurulacak modelin üretim sınırının biçimine ilişkin çeşitli varsayımların sağlandığı durumlarda kullanılabilir ve bu nedenle bu yöntemler model kurulum yanlılığına daha duyarlıdır. Parametrik olmayan yöntemler ise, parametrik yöntemlerden farklı olarak, kurulacak modelin üretim sınırının biçimine ilişkin herhangi bir varsayım gerektirmemektedir. Bu nedenle, hastanelerin etkinliğinin ve/veya verimliliğinin araştırıldığı çalışmalarda parametrik olmayan yöntemlerin daha sık tercih edilmektedir (Campanella ve diğerleri, 2017).

Hastaneler özelinde teknik etkinlik ölçümlerinde kullanılan parametrik olmayan yöntemler arasında Veri Zarflama Analizi (VZA) öne çıkmaktadır. VZA, hastanelerin teknik etkinliğinin ölçümünde önemli bir araç olarak görülmektedir. VZA; teknik etkinsizliği ve buna sebep olan faktörleri belirleme, yönetici pozisyonundakilerin karar alma sürecine destek sunma, karar verme birimlerini teknik bakımdan etkin-etkinsiz olarak sınıflandırma ve bu sınıflandırmadan dersler çıkarma konularında yararlıdır (Golany ve Roll, 1989).

Bu çalışma, Türkiye'de B rolünde faaliyet gösteren ikinci basamak kamu hastanelerinin teknik etkinliğini ve buna etki eden çeşitli faktörleri, VZA ve ikinci aşama analiz kullanarak incelemektedir. Bu çalışma ile ilk defa Türkiye'de faaliyet gösteren ikinci basamak kamu hastanelerinin teknik etkinlik düzeyleri ve buna etki eden faktörler VZA-Tobit Yaklaşımı ile ele alınmıştır. Hastaneler özelinde teknik etkinlik araştırmalarının yapılması ve teknik etkinliğe etki eden faktörlerin ortaya konulması önemlidir. Bu sebeple bu çalışmada VZA ile hastanelerin teknik etkinliği ortaya konmuş ve kurulan bir Tobit regresyon modeli ile çeşitli faktörlerin hastanelerin teknik etkinliğine olan etkisi araştırılmıştır. Bu kapsamda çalışmada, öncelikle ilgili literatür incelenmiştir. Sonrasında çalışmanın yöntemi ve bulguları sunulmuştur. Son olarak, çalışmanın bulguları literatürdeki benzer çalışmaların bulguları ile tartışılmış ve önerilerde bulunulmuştur.

2. LİTERATÜR TARAMASI

VZA, hastanelerin teknik etkinliğinin değerlendirilmesinde sıklıkla kullanılan bir yöntemdir. Literatür incelendiğinde, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde VZA ile hastanelerde teknik etkinlik ölçümü yapan çeşitli çalışmaların olduğu görülmektedir.

Gelişmekte olan ülkeler üzerinde yapılan çalışmaların Afrika ve Asya ülkeleri özelinde yoğunlaştığı görülmektedir. Örneğin, Abou El-Seoud (2013), Suudi Arabistan'daki 20 hastanenin 2011 yılındaki teknik etkinliğini VZA ile değerlendirilmiş ve çalışmasında girdi değişkenleri olarak hekim, hemşire ve yatak sayılarını kullanırken, çıktı değişkenleri olarak laboratuvar test sayısını, radyoloji görüntüleme sayısını, ayaktan muayene (poliklinik) sayısını ve yatan hasta sayısını kullanmıştır. Çalışmanın sonuçlarına göre, 8 (%40) hastane teknik bakımdan etkin bulunmuştur. Hastanelerin ortalama teknik etkinlik skoru 0,895 olarak hesaplanmıştır.

Jehu-Appiah ve diğerleri (2014), Gana'da hizmet sunan 128 hastanenin 2005 yılındaki teknik etkinliğini VZA ile ölçerken girdi değişkenleri olarak yatak sayısını, sağlık çalışanı sayısını ve hastane giderlerini; çıktı değişkenleri olarak ise, ayaktan muayene (poliklinik) sayısını, yatan hasta sayısını ve laboratuvar test sayısını kullanmışlardır. Bu çalışmada, 31 (%24) hastane teknik açıdan etkin bulunmuş ve kamu hastanelerinin özel hastanelerden daha etkin hizmet sunduğu belirlenmiştir. Kamu hastanelerinin teknik etkinlik ortalaması 0,703 iken, özel hastanelerin teknik etkinlik ortalaması 0,558'dir.

Ali, Debela ve Bamud (2017), Etiyopya'da bulunan 12 hastanenin 2007-2013 dönemindeki teknik etkinliğini VZA ile değerlendirmiştir. Yazarların girdi değişkenleri olarak ilaç harcamaları, sağlık çalışanı sayısı ve yatak sayısını; çıktı değişkenleri olarak ayaktan muayene (poliklinik) olan hasta sayısı, yatarak tedavi gören hasta sayısı ve ameliyat sayısını kullanmışlardır. Bu çalışmanın sonuçlarına göre, çalışma kapsamındaki hastanelerin ortalama teknik etkinliği; 2007-2008 döneminde 0,83, 2008-2009 döneminde 0,86, 2009-2010 döneminde 0,93, 2010-2011 döneminde 0,91, 2011-2012 döneminde 0,89 ve son olarak 2012-2013 döneminde 0,91'dir.

Omrani ve diğerleri (2018), sağlık çalışanı sayısı, tıbbi cihaz ve ekipman sayısı ile yatak sayısı değişkenlerini girdi; ayaktan (poliklinik) ve yatan hasta sayıları ile yatılan gün sayısı değişkenlerini çıktı olarak kullanarak İran'da faaliyet gösteren 288 hastanenin teknik etkinliğini VZA ile değerlendirmişlerdir. Yazarlar, hastanelerin bulunduğu illerin homojen olması adına VZA'dan önce kümeleme analizini uygulamışlardır. Kümeleme analizi sonucunda 5 küme oluşmuştur. Birinci kümede bulunan 57 hastanenin 11'i (%19), ikinci kümede bulunan 36 hastanenin 10'u (%28), üçüncü kümede bulunan 47 hastanenin 17'si (%36), dördüncü kümede bulunan 72 hastanenin 17'si (%24) ve beşinci kümede bulunan 76 hastanenin 13'ü (%17) teknik bakımdan etkin bulunmuştur.

Gandhi ve Sharma (2018), Hindistan'da bulunan 37 hastanenin 2014 yılındaki teknik etkinliğini VZA ile değerlendirdikleri çalışmalarında girdi değişkenleri olarak, personele ödenen ücreti, sabit maliyetleri ve diğer bazı maliyetleri, çıktı değişkenleri olarak ise; geliri ve kârı kullanmışlardır. Çalışmanın sonuçlarına göre 20 (%54) hastane teknik olarak etkin bulunmuştur. Çalışmada, ayrıca, özel dal hastanelerinin ve birden fazla bölgede faaliyet gösteren hastanelerin teknik etkinlik skorlarının daha yüksek olduğu ortaya konmuştur.

Sultan ve Crispim (2018) çalışmasında, Filistin'de hizmet sunan 11 hastanenin 2010-2015 dönemindeki teknik etkinliği VZA ile araştırmıştır. Bu çalışmada kullanılan girdi değişkenleri, yatak sayısı, hekim sayısı ve diğer sağlık çalışanı sayısıdır. Çıktı değişkenleri ise, yatılan gün sayısı, ayaktan muayene (poliklinik) sayısı ve acil sağlık hizmeti alan hasta sayısıdır. Çalışmada incelenen 11 hastanenin teknik etkinlik ortalaması 2010 yılında 0,933; 2011 yılında 0,957; 2012 yılında 0,934; 2013 yılında 0,939; 2014 yılında 0,917 ve 2015 yılında 0,942 olarak hesaplanmıştır.

Marrakchi ve Essid (2019), Tunus'ta faaliyet gösteren 134 hastanenin 2012 yılındaki teknik etkinliğini araştırırken VZA'yı kullanmışlar ve girdi değişkenleri için yatak sayısını, sağlık çalışanı sayısını ve çeşitli maliyet göstergelerini tercih etmişlerdir. Yazarların çıktı değişkenleri olarak yararlandığı değişkenler ise, yatılan gün sayısı ve ayaktan muayene (poliklinik) sayısıdır. Çalışmanın sonuçlarına göre 37 (%28) hastane etkin bulunmuştur. Hastanelerin ortalama teknik etkinlik skoru 0,78'dir.

Jing ve diğerleri (2020), Çin'de hizmet sunan 232 kamu ve özel hastanenin 2012-2017 dönemindeki teknik etkinliğini incelemek için VZA'dan faydalandıkları çalışmalarında, girdi değişkenleri olarak yatak sayısını ve sağlık çalışanı sayısını, çıktı değişkenleri olarak ise, ayaktan muayene (poliklinik) olan hasta sayısını, taburcu olan hasta sayısını ve geliri kullanmışlardır. Analiz sonuçlarına göre, çalışma kapsamındaki kamu hastanelerinin teknik etkinlik ortalaması; 2012 yılında 0,589; 2013 yılında 0,549; 2014 yılında 0,488; 2015 yılında 0,503; 2016 yılında 0,500 ve 2017 yılında 0,473 olarak hesaplanmıştır.

Özel hastanelerinin teknik etkinlik ortalaması ise; 2012 yılında 0,452; 2013 yılında 0,432; 2014 yılında 0,362; 2015 yılında 0,294; 2016 yılında 0,358 ve 2017 yılında 0,315 olarak hesaplanmıştır.

Baçcı ve Konca (2021), Türkiye'de faaliyet gösteren 92 hastanenin 2012-2016 dönemindeki teknik etkinliğini VZA ile ortaya koymuşlardır. Bu çalışmada yazarlar; uzman ve asistan hekim sayıları ile hemşire ve diğer sağlık çalışanı sayılarından girdi değişkenleri, ayaktan muayene (poliklinik) olan hasta sayısı, yatan hasta sayısı, ölüm hızı, yatılan gün sayısı ve ameliyat sayısı değişkenlerinden çıktı değişkenleri olarak yararlanmışlardır. Çalışmanın sonuçlarında göre; 2012 yılında 58 (%63) hastane, 2013 yılında 65 (%71) hastane, 2014 yılında 57 (%62) hastane, 2015 yılında 50 (%54) hastane ve 2016 yılında 62 (%67) hastane teknik bakımdan etkin bulunmuştur. Yazarlar, ayrıca, yatak sayısı 400'ün üzerinde olan hastanelerin yatak sayısı 400'den düşük olan hastanelere ve kamu hastanelerinin özel hastanelere kıyasla daha düşük etkinlik skorları aldığını ortaya koymuşlardır.

Gelişmiş ülkelerde yapılan çalışmalar incelendiğinde ise, Amerika Birleşik Devletleri ve Japonya ile birlikte bazı Avrupa ülkeleri ön plana çıkmaktadır. Örneğin, Büchner ve diğerleri (2016), Almanya'da bulunan 396 hastanenin 2000-2011 dönemindeki teknik etkinliğini VZA ile karşılaştırmışlar ve girdi değişkenleri olarak; yatak, hekim, hemşire ve diğer sağlık çalışanı sayıları ile birlikte çeşitli giderleri kullanmışlardır. Çıktı değişkenleri olarak ise, vaka karması esasına dayalı olarak ağırlıklandırılmış yatan hasta vakaları seçilmiştir. Çalışmanın sonuçlarına göre, hastanelerin ortalama teknik etkinlik skorları, 2000 yılında 0,601, 2005 yılında 0,605 ve 2011 yılında 0,638 bulunmuştur. Bunun yanı sıra çalışmada, âtil yatak sayısının ve piyasa yoğunluğunun teknik etkinlik skorlarını olumsuz etkilediği bulunmuştur.

Fragkiadakis ve diğerleri (2016), 87 Yunan hastanesinin 2005-2009 dönemine ait teknik etkinliğini VZA ile ortaya koymuşlardır. Yazarların girdi değişkenleri olarak belirledikleri değişkenler, hekim, hemşire ve diğer sağlık çalışanı sayıları iken, çıktı değişkenleri olarak belirledikleri değişkenler, ayaktan muayene (poliklinik), yatan hasta ve ameliyat sayıları ile birlikte laboratuvar test sayısıdır. Çalışmanın sonuçlarına göre, ortalama teknik etkinlik skoru 2005 yılında 0,890; 2006 yılında 0,889; 2007 yılında 0,878; 2008 yılında 0,860 ve 2009 yılında 0,884 olarak bulunmuştur. Çalışmanın kapsadığı yıllarda teknik bakımdan etkin bulunan hastane sayısı sırayla; 38 (%43,6), 33 (%37,9), 33 (%37,9), 29 (%33,3) ve 37 (%42,5)'dir.

Khushalani ve Ozcan (2017), Amerika'da hizmet sunan 1259 hastanenin 2009-2013 dönemindeki teknik etkinliğini VZA ile hesapladıkları çalışmalarında, girdi değişkenleri olarak çeşitli giderleri, yatak sayısını ve sağlık çalışanı sayısını, çıktı değişkenleri olarak ise, vaka karmasını, ameliyat sayısını, acil sağlık hizmeti sunulan hasta sayısını, yatan hasta sayısını, geliri ve çeşitli hastalıklara bağlı ölüm hızlarını kullanmışlardır. Çalışmanın sonuçlarına göre, hastanelerin teknik etkinlik skorları, 2009 yılında 0,807; 2010 yılında 0,829; 2011 yılında 0,811; 2012 yılında 0,807 ve 2013 yılında 0,807 bulunmuştur.

Campanella ve diğerleri (2017), İtalya'da hizmet sunan 50 hastanenin 2010 yılındaki teknik etkinliğini ölçmek için VZA'yı kullanmışlardır. Bu çalışmanın girdi değişkenlerini; yatak sayısı, hekim sayısı ve hemşire sayısı, çıktı değişkenlerini ise, çeşitli hastalıklara bağlı ölümler oluşturmuştur. Analizler neticesinde, çalışmanın hastanelerinin ortalama VZA skoru 0,77; teknik olarak etkin bulunan hastane sayısı ise 4(%8) bulunmuştur.

Zhang ve diğerleri (2018), Japonya'da faaliyet gösteren 213 hastanenin 2006-2011 dönemindeki teknik etkinliğini VZA ile incelemişlerdir. Yazarlar, girdi değişkenleri olarak, yatak, hekim, hemşire ve diğer sağlık personeli sayılarından, çıktı değişkenleri olarak ise, ayaktan muayene (poliklinik), taburcu ve acil hizmet sunulan hasta sayılarından yararlanmışlardır. Bu çalışmada, hastaneler buldukları coğrafi bölgeye göre kuzey, güney ve orta olarak üç gruba ayrılmıştır. Çalışmada, bölgelere ve yıllara göre en düşük teknik etkinlik skorları sunulmuştur. Buna göre, kuzey bölgesinde yer alan ve 2006-2011 dönemindeki yıllarda en düşük skoru alan hastanelerin bu dönemdeki ortalama skoru 0,316'dır. Bu skor, güney bölgesinde 0,445 ve orta bölgede 0,314 olarak hesaplanmıştır.

Bu çalışmada olduğu gibi ikinci basamak kamu hastanelerinin teknik etkinliğini VZA ile inceleyen çeşitli çalışmalar bulunmaktadır. Gülsevin ve Türkan (2012) Afyon ilinde faaliyet gösteren 15 ikinci basamak kamu hastanesinin 2011 yılındaki teknik etkinliğini VZA ile değerlendirmişlerdir. Yazarlar, uzman hekim sayısını, hemşire sayısını, toplam yatak sayısını girdi değişkenleri olarak seçmişlerdir. Çıktı değişkenleri olarak ise: toplam ayaktan (poliklinik) muayene sayısı, toplam yatan hasta sayısı, toplam taburcu olan hasta sayısı ve toplam ameliyat sayısı seçilmiştir. Analiz sonuçlarına göre 8 (%53) hastane etkin bulunmuştur.

Yiğit ve Esen (2017), Antalya ilinde faaliyet gösteren 12 ikinci basamak kamu hastanesinin teknik etkinliğini VZA ile karşılaştırmışlardır. Bu çalışmada girdi değişkenleri olarak, uzman hekim, hemşire ve yatak sayıları ile birlikte toplam gider; çıktı değişkenleri olarak ise, poliklinik ve ameliyat sayıları ile birlikte

yatak doluluk oranı ve gelir kullanılmıştır. Analiz sonuçlarına göre, ölçeğe göre sabit getiri modelinde 8 (%67), ölçeğe göre değişken getiri modelinde 10 (%83) hastane etkin bulunmuştur.

Bardakçı ve Filiz (2020), Artvin ilinde faaliyet gösteren 6 adet ikinci basamak kamu hastanesinin 2016-2017 dönemindeki teknik etkinliğini VZA ile analiz etmişlerdir. Bu çalışmada, yatak, hekim ve hemşire sayıları girdi değişkenleri; ameliyat, ayaktan muayene ve yatan hasta sayıları çıktı değişkenleri olarak seçilmiştir. Analiz sonuçlarına göre 2016 yılında 4 (%67), 2017 yılında ise 3 (%50) hastanenin etkin olduğu tespit edilmiştir.

Türkiye'de ikinci basamak kamu hastanelerinin teknik etkinliğini araştıran yukarıdaki çalışmalar incelendiğinde, bu çalışmaların il bazında yapıldığı görülmektedir. Türkiye'de faaliyet gösteren tüm ikinci basamak kamu hastanelerini değerlendiren güncel bir çalışma bulunmamaktadır. Bu çalışma literatürdeki bu boşluğu doldurma amacı taşımaktadır.

3. YÖNTEM

3.1. Değişkenler

Çalışmada sadece B rolünde faaliyet gösteren hastanelerin yer alması, teknik etkinlik bakımından karşılaştırılan hastanelerin homojen olmasını sağlamıştır. Türkiye'de B rolünde faaliyet gösteren kamu hastanelerinin, il merkezlerinde ya da güçlendirilmiş ilçe merkezi statüsünde olan ilçelerde faaliyet göstermesi, 7 gün 24 saat çalışma esasına dayalı olarak dahili branş acil havuz nöbeti ve cerrahi branş acil havuz nöbeti tutması ve bünyesinde en az II. seviye acil servis ve II. basamak yoğun bakım ünitesi bulundurması gerekmektedir (Sağlık Bakanlığı, 2009).

Çalışmaya verisine ulaşılabilen 131 hastane dahil edilmiş ve hastaneleri anonimleştirmek amacıyla 1'den başlayarak sayılar atanmıştır. Çalışmanın verileri Türkiye Cumhuriyeti Sağlık Bakanlığı'ndan alınmıştır. Çalışmada kullanılan değişkenlere ait veriler 2020 yılına aittir.

Çalışmanın VZA kısmında girdi değişkenleri olarak hekim sayısı (*Hek*), hemşire sayısı (*Hem*) ve yatak sayısı (*Ys*); çıktı değişkenleri olarak ise, ayaktan (poliklinik) muayene sayısı (*Polk*), A, B ve C grubu ameliyat sayıları kullanılmıştır. Türkiye Cumhuriyeti Sağlık Bakanlığı ameliyatları zorluk derecelerine göre sınıflandırmaktadır. A grubu ameliyatlar en zorlu cerrahi operasyonlardır. B grubu ameliyatlar, A grubuna kıyasla daha kolay ancak C ve alt grup ameliyatlara kıyasla daha zor cerrahi operasyonlardır. C grubu ve daha alt grup ameliyatlar ise, nispeten daha kolaydır. Bu çalışmada, A, B ve C grubu ameliyatların çıktı değişkenleri arasında kullanılması, ikinci basamak kamu hastanelerinde sunulan hizmetlerin hem kantitatif hem de kalitatif bakımdan değerlendirilmesine olanak sağlamıştır.

Bu çalışmanın girdi ve çıktı değişkenlerinin literatür ile uyumlu olduğu söylenebilir. Literatür incelendiğinde, hastanelerde VZA ile teknik etkinlik karşılaştırması yapan çalışmalarda, bu çalışmada kullanılan değişkenlerin sıklıkla kullanıldığı görülmektedir (Tablo 1).

Çalışmanın ikinci aşama analizi olan Tobit regresyonda, hastanelerin bulunduğu ilin büyükşehir olma durumu (*bş*), yatak sayısının 200 ve üzeri olma durumu (*200ys+*), yatak devir hızı (*Ydh*), yatak doluluk oranı (*Ydo*), uzman hekim başına düşen yatak sayısı (*ys/uz*) ve yardımcı sağlık personeli sayısı (*Ysp*) değişkenlerinin VZA skorlarına etkisi incelenmiştir.

Bir hastane için optimum yatak sayısının ne olması gerektiği, hastanenin bulunduğu bölgenin, nüfusuna, demografik yapısına ve hastalık yüküne göre değişmektedir. Buna rağmen, bazı çevreler, 200 ve üzeri yatağın optimum olduğu çünkü 200 ve üzeri yatak sayısına sahip hastanelerin ölçek ekonomilerini başarmaya yakın olduğunu düşünmektedir (Frontier Economics, 2012). Bu düşüncenin sınanması adına bu çalışmada, *bş* ve *200ys+* Tobit regresyonda bağımsız değişkenler arasında kullanılmıştır.

Analizlerde kullanılan *Ydh* ve *Ydo* değişkenleri, hastaneler özelinde önemli performans göstergeleridir. Bu değişkenlerden *Ydh*, bir yatağın yılda kaç hasta tarafından kullanıldığını; *Ydo* ise, bir yılda hastane yataklarının hastalar tarafından ne oranda kullanıldığını göstermektedir. Bu çalışmada, hastaneler bakımından önemli performans göstergeleri olan *Ydh* ve *Ydo* değişkenlerinin, hastanelerin teknik etkinliği üzerindeki etkisi merak edildiğinden, bu değişkenler Tobit regresyonda bağımsız değişkenler arasında kullanılmıştır.

Hastane personel sayısının yeterliliği, sağlık hizmetlerinin etkin bir şekilde sunulabilmesi adına çok önemlidir. Yetersiz personel sayısı, sağlık hizmetlerinin nicel ve nitel olarak yetersiz sunulmasına zemin hazırlayacağı gibi gereğinden fazla personel istihdamı da atılığa sebep olacaktır. Bu görüşten hareketle, *ys/uz* ve *Ysp* değişkenlerinin hastanelerin teknik etkinliğine olan etkileri incelenmek istenmiş ve bu sebeple bu değişkenlere Tobit regresyonda yer verilmiştir.

Tablo 1. Literatürdeki benzer çalışmalar

No	Çalışma	Ülke	Girdi Değişkenleri	Çıktı Değişkenleri
1	Gülsevin ve Türkan (2012)	Türkiye	Uzman hekim, hemşire ve toplam yatak sayıları	Ayaktan muayene, toplam yatan hasta, toplam taburcu olan hasta ve toplam ameliyat sayıları
2	Abou El-Seoud (2013)	Arabistan	Hekim, hemşire ve yatak sayıları	Test ve görüntüleme sayıları ile ayaktan muayene ve yatan hasta sayıları
3	Jehu-Appiah ve diğerleri (2014)	Gana	Yatak ve sağlık çalışanı sayıları	Test sayısı ile ayaktan muayene ve yatan hasta sayıları
4	Büchner, Hinz ve Schreyogg (2016)	Almanya	Yatak, hekim, hemşire ve diğer sağlık çalışanı sayıları	Vaka karması
5	Fragkiadakis ve diğerleri (2016)	Yunanistan	Hekim, hemşire ve sağlık çalışanı sayıları	Ayaktan muayene ve yatan hasta sayıları ile ameliyat sayısı
6	Yiğit ve Esen (2017)	Türkiye	Uzman hekim, hemşire ve yatak sayıları ile birlikte toplam gider	Ayaktan muayene ve ameliyat sayıları ile birlikte yatak doluluk oranı ve gelir
7	Khushalani ve Ozcan (2017)	Amerika	Yatak ve sağlık çalışanı sayıları ile çeşitli giderler	Vaka karması, ameliyat sayısı, acil sağlık hizmeti alan sayısı, yatan hasta sayısı ve ölüm hızı
8	Campanella ve diğerleri (2017)	İtalya	Hekim, hemşire ve yatak sayıları	Çeşitli hastalıklardan ölümler
9	Ali ve diğerleri (2017)	Etiyopya	Yatak sayısı, ilaç harcamaları ve sağlık çalışanı sayısı	Ayaktan muayene ve yatan hasta sayıları ile ameliyat sayısı
10	Zhang, Tone ve Lu (2018),	Japonya	Yatak, hekim, hemşire ve diğer sağlık çalışanı sayıları	Ayaktan muayene, acil sağlık hizmeti alan ve taburcu hasta sayıları
11	Omrani ve diğerleri (2018)	İran	Yatak sayısı, tıbbi cihaz sayısı ve sağlık çalışanı sayısı	Ayaktan muayene ve yatan hasta sayıları ile yatılan gün sayısı
12	Gandhi ve Sharma (2018)	Hindistan	Personele ödenen ücret ve diğer çeşitli giderler	Gelir ve kâr
13	Sultan ve Crispim (2018)	Filistin	Hekim, diğer sağlık personeli ve yatak sayıları	Ayaktan muayene, acil sağlık hizmeti alan hasta sayısı ve yatılan gün sayısı
14	Marrakchi ve Essid (2019)	Tunus	Yatak sayısı, çeşitli giderler ve sağlık çalışanı sayısı	Ayaktan muayene sayısı ve yatılan gün sayısı
15	Bardakçı ve Filiz (2020)	Türkiye	Yatak, hekim ve hemşire sayıları	Ameliyat, ayaktan muayene ve yatan hasta sayıları

Literatürdeki benzer çalışmalarda, bu çalışmada olduğu gibi, hastanelerin faaliyet gösterdiği ilin nüfus yoğunluğunun, *ydh*'nin, *ycd*'nin (Zere ve diğerleri, 2001; Ali ve diğerleri, 2017; Ilgün ve Konca, 2019) ve yatak sayısının belirli bir seviyenin üzerinde olmasının (Younis, 2012; Bağcı ve Konca, 2021) hastanelerin teknik etkinliğine olan etkisi araştırılmıştır. Bu çalışmada, ayrıca, yukarıda bahsedilen sebeplerden *ys/uz* ve *ysp* değişkenlerinin de hastanelerin teknik etkinliğine olan etkisi araştırılmak istenmiştir ve bu değişkenler de Tobit regresyonda kullanılmıştır. Tobit regresyonun sonuçları %95 güven seviyesinde değerlendirilmiştir.

3.2. Veri Zarflama Analizi (VZA)

VZA, benzer girdileri kullanarak benzer çıktıları elde eden karar verme birimlerinin performansını doğrusal programlama ilkelerine ve karşılaştırma esasına dayalı olarak hesaplayan parametrik olmayan bir tekniktir (Charnes ve diğerleri, 1978). VZA ile karar verme birimlerinin karşılaştırmalı yani görece (nisbi) performansı ölçülebilir; görüldüğü gibi VZA'da performans ölçücü normatiftir (Ozcan, 2008: 16). Bu sebeple, VZA ile elde edilen performans skorları genel performansı göstermemekte; görece performansı göstermektedir (Cooper ve diğerleri, 2011: 2).

VZA'nın temelleri Farrell'in (1957) çalışması ile atılmıştır. Günümüzdeki kullanımı ile VZA, Charnes, Cooper ve Rhodes (1978) ve Banker, Charnes ve Cooper (1984) çalışmalarının bir sonucudur. VZA'nın Charnes ve diğerleri (1978) tarafından geliştirilen ilk modeli ölçeğe göre sabit getiri (CCR ya da CRS) modelidir. Sonrasında, Banker ve diğerleri (1984) ölçeğe göre değişken getiri (BCC ya da VRS) ve CCR'nin BCC'ye oranlanması ile ölçek etkinliği modellerini geliştirmiştir. CCR ile BCC arasındaki fark şu şekilde ifade edilebilir: CCR'de, girdilerdeki artışların, çıktılarda girdilerdeki artış ile aynı oransal değişime sebep olacağı varsayılır, BCC'de ise çeşitli sebeplerden karar verme birimlerinin optimum ölçekte üretim yapamayacakları göz önünde bulundurularak çıktılardaki oransal artışın girdilerdekinden farklı olabileceği varsayılmaktadır. Yani BCC'de sadece saf teknik etkinlik ortaya konmaktadır. BCC ve CCR arasındaki bahse konu farklılık nedeniyle BCC'nin kullanıldığı bir analizde etkin bulunan karar verme birimi sayısı, CCR'ye kıyasla daha fazladır (Banker ve diğerleri, 1984).

VZA çalışmalarında BCC ya da CCR modellerinden hangisinin seçileceği karar verme birimlerinin etkinlik skorlarına etki etmektedir. Karar verme birimlerinin etkinlik skorlarına etki eden diğer bir faktör de çalışmada VZA'nın hangi yöneliminin kullanıldığıdır (Konca ve Top, 2021). VZA çalışmaları girdi ya da çıktı yönelimli olabilir. Girdi yönelimli analizde, bir karar verme birimi için bir girdiyi, diğer herhangi bir girdiyi artırmadan ve hiçbir çıktıyı azaltmadan azaltmak mümkünse, o karar verme birimi etkinsiz bulunur. Çıktı yönelimli analizde ise, bir karar verme birimi için bir çıktıyı, herhangi bir girdiyi artırmadan ve diğer herhangi bir çıktıyı azaltmadan artırmak mümkünse, o karar verme birimi etkinsiz bulunur (Charnes ve diğerleri, 1981). Sağlık hizmetlerinde yönetsel müdahale imkânlarının çıktılardan ziyade girdiler üzerinde olduğu düşünüldüğünde, sağlık hizmetleri sunan birimlerin etkinliğini VZA ile ölçerken girdi yönelimli modelleri kullanmanın daha doğru olacağı söylenebilir (Sherman ve Zhu, 2006; Ilgün ve Konca, 2019).

Bu çalışma hastanelerin saf teknik etkinliğini ölçmeyi amaçladığından, bu çalışmada girdi yönelimli BCC tercih edilmiştir. Eşitlik 1'de çalışmada kullanılan VZA modeli sunulmaktadır (Banker ve diğerleri, 1984):

$$\text{Max } E_t = \sum_{i=1}^s u_i y_{it} - c_t \quad (1)$$

$$\sum_{j=1}^r v_j x_{jt} = 1 \quad (2)$$

$$\sum_{i=1}^s u_i y_{im} - \sum_{j=1}^r v_j x_{jm} - c_t \leq 0, \quad m = 1, \dots, n \quad (3)$$

Eşitlik 1 amaç fonksiyonu olup; E_t , t . karar verme biriminin görece etkinliğini; s , çıktı sayısını; r , girdi sayısını; y_i , t . karar verme birimi tarafından üretilen i . çıktıyı; x_j , t . karar verme birimi tarafından kullanılan j . girdiyi; u_i , çıktı ağırlıklarının $s \times t$. vektörünü ve v_j , girdi ağırlıklarının $r \times t$. vektörünü temsil etmektedir. Modelde; $c_l > 0$ ise artan, $c_l = 0$ ise sabit ve $c_l < 0$ ise azalan getiri söz konusudur. Eşitlik 1'in kısıtları olan Eşitlik 2 ve 3'ten de görülebileceği gibi, VZA çalışmalarında etkin bulunan karar verme birimleri 1 skoru almaktadır; 1 skordan düşük skorlar atanan karar verme birimleri ise etkinsiz kabul edilmektedir.

3.3. Tobit Regresyon

Tobit regresyon, James Tobin tarafından Probit modelin bir uzantısı olarak geliştirilmiştir (Tobin, 1958). Bağımlı değişken, değer bakımından belirli bir aralıkta yer aldığındaki Tobit regresyon diğer regresyon türlerine kıyasla daha açıklayıcıdır. Bu nedenden Tobit regresyon, çoğunlukla VZA'nın iki aşama analizi olarak görülmektedir çünkü VZA'da elde edilen skorlar sıfır (0) ile bir (1) arasında değerler almaktadır.

Tobit regresyonu VZA'nın ikinci aşama analizi olarak kullanırken VZA skorlarına [(1/VZA skoru)-1] dönüşümünün uygulanması, VZA skorlarının normalliğe yakınlaştırılması adına önerilmektedir. Bu dönüşüm ile VZA'da 1 skoru olarak etkin bulunan karar verme birimlerinin skorlarının 0'a dönüştüğü görülebilir (Ozcan, 2014: 131). Bu noktada analiz soldan 0 noktasında sansürlenmektedir. VZA skorlarının bahse konu dönüşümü ve analizin soldan 0 noktasında sansürlenmesi sonucu bağımsız değişkenlerin etkinliğe değil, etkinsizliğe olan etkisi ortaya konmaktadır (Chilingirian, 1995; Sultan ve Crispim, 2018: 390; Konca ve Top, 2022).

Eşitlik 4'te, Tobit regresyonun matematiksel modeli sunulmaktadır. Bu modelde u_i kalıntı (hata) terimini ($u_i \sim N(0, \sigma^2)$) göstermektedir. Eşitlik (4)'te, $\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_n$ katsayıları, açıklayıcı x_1, x_2, \dots, x_n değişkenleri için parametreleri temsil etmektedir. Bu modelde analiz, Olabilirlik Tahminine (OT) dayalı olarak yapılmaktadır (Ozcan, 2014: 131):

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

Literatür incelendiğinde, VZA ile hastanelerde teknik etkinlik ölçümü yapan çeşitli çalışmalarda ikinci aşama analiz olarak Tobit regresyon kullanıldığı görülmektedir (Campanella ve diğerleri, 2017; Ali ve diğerleri, 2017; Gandhi ve Sharma, 2018; Sultan ve Crispim, 2018; Ilgün ve Konca, 2019; Jing ve diğerleri, 2020; Bağcı ve Konca, 2021). Bu çalışmada da literatüre dayanarak VZA ile hastanelerin teknik etkinliği ölçüldükten sonra VZA skorlarına etki eden çeşitli faktörler Tobit regresyon ile belirlenmiştir.

3.4. Diğer analizler

Çalışmada, VZA ve Tobit regresyon dışında, tanımlayıcı istatistiklerden ve korelasyon analizinden faydalanılmıştır. VZA'da herhangi iki girdi ya da çıktı değişkeni arasında çok yüksek düzeyli bir korelasyon olması istenmeyen bir durumdur zira herhangi iki girdi veya çıktı değişkeni arasındaki çok yüksek düzeyli korelasyon, bu iki değişkenin aynı anda kullanılmasının gereksiz olduğu anlamına gelmektedir. Korelasyon analizinden önce değişkenlerin normal dağılıp dağılmadığı Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk testleri ile araştırılmıştır. Bu testlerin sonuçları %95 güven seviyesinde değerlendirilmiştir.

4. BULGULAR

Çalışma kapsamında öncelikle VZA değişkenlerinin tanımlayıcı istatistikleri elde edilmiştir. Buna göre ortalama olarak, *Hek* değişkeni 75,60±28,37; *Hem* değişkeni 160,09±60,91; *Ys* değişkeni 206,84±83,99; *Polk* değişkeni 423.894,22±181.508,83; *A* değişkeni 118,85±138,56; *B* değişkeni 734,82±537,58 ve *C* değişkeni 1.156,42±747,43 değerini almıştır (Tablo 2).

Tablo 2. VZA değişkenlerine ait tanımlayıcı bulgular

İstatistik	<i>Hek</i>	<i>Hem</i>	<i>Ys</i>	<i>Polk</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>
Maksimum	168	336	432	994.287	853	2361	3491
Minimum	25	43	51	23.520	10	21	75
Ortalama	75,60	160,09	206,84	423.894,22	118,85	734,82	1.156,42
Standart sapma	28,37	60,91	83,99	181.508,83	138,56	537,58	747,43

Çalışma kapsamında VZA'dan önce VZA değişkenlerinin kendi aralarındaki korelasyon düzeyi incelenmiştir. Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk testleri sonuçlarına göre değişkenler normal dağılmadığından ($p < 0,05$), parametrik olmayan korelasyon analizi olan Spearman'ın Sıralama Korelasyon Katsayısı kullanılmıştır. Analiz sonuçlarına göre, tüm değişkenler ikili olarak birbiri ile karşılaştırıldığında ortaya çıkan korelasyon katsayıları istatistiksel olarak anlamlıdır ($p < 0,05$). Herhangi iki girdi değişkeni arasındaki korelasyon düzeyi 0,66-0,72 aralığında iken, herhangi iki çıktı değişkeni arasındaki korelasyon düzeyi 0,32-0,71 aralığındadır (Tablo 3). Bu bulgulardan hareketle, VZA'da kullanılan değişkenlerin uygun olduğuna karar verilmiştir.

Tablo 3. VZA değişkenleri arasındaki korelasyon

	<i>Hek</i>	<i>Hem</i>	<i>Ys</i>	<i>Polk</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>
<i>Hek</i>	1						
<i>Hem</i>	0,70**	1					
<i>Ys</i>	0,66**	0,72**	1				
<i>Polk</i>	0,71**	0,50**	0,47**	1			
<i>A</i>	0,35*	0,39*	0,41**	0,32*	1		
<i>B</i>	0,62**	0,67**	0,67**	0,53**	0,62**	1	
<i>C</i>	0,69**	0,55*	0,53**	0,64**	0,40*	0,71**	1

* %95 güven düzeyinde anlamlı

VZA sonuçlarına göre, çalışma kapsamındaki hastanelerden 33'ü (%25) teknik bakımdan etkin bulunmuştur. Hastanelerin teknik etkinlik skoru ortalaması ve standart sapması 0,807±0,161'dir. En düşük teknik etkinlik skoruna sahip hastanenin teknik etkinlik skoru 0,394'tür (Tablo 4).

Tablo 4. VZA sonuçları

<i>Hastane No</i>	<i>VZA Skoru</i>	<i>Hastane No</i>	<i>VZA Skoru</i>	<i>Hastane No</i>	<i>VZA Skoru</i>	<i>Hastane No</i>	<i>VZA Skoru</i>
1	0,842	35	1,000	69	1,000	103	0,640
2	0,925	36	1,000	70	0,912	104	0,843
3	0,717	37	0,854	71	0,865	105	0,682
4	0,640	38	0,906	72	0,908	106	0,718
5	0,763	39	0,760	73	0,815	107	0,721
6	0,784	40	0,582	74	0,491	108	1,000
7	0,708	41	1,000	75	0,730	109	1,000
8	0,900	42	0,670	76	0,889	110	0,720
9	0,950	43	0,632	77	0,595	111	0,854
10	0,789	44	0,836	78	0,940	112	1,000
11	0,787	45	0,743	79	0,695	113	1,000
12	0,537	46	0,732	80	1,000	114	1,000
13	0,548	47	0,679	81	0,967	115	0,780
14	0,620	48	0,394	82	1,000	116	1,000
15	0,704	49	0,527	83	0,865	117	1,000
16	0,891	50	0,631	84	0,761	118	0,940
17	0,937	51	0,753	85	0,696	119	0,697
18	0,746	52	1,000	86	0,779	120	1,000
19	0,788	53	0,574	87	0,795	121	0,907
20	0,699	54	1,000	88	0,958	122	0,917
21	0,764	55	1,000	89	0,899	123	0,756
22	1,000	56	1,000	90	0,514	124	0,739
23	0,691	57	1,000	91	0,588	125	0,755
24	0,657	58	1,000	92	0,527	126	0,938
25	1,000	59	0,878	93	0,697	127	0,526
26	1,000	60	1,000	94	0,628	128	0,738
27	0,561	61	0,862	95	0,686	129	0,642
28	0,459	62	1,000	96	0,619	130	0,791
29	0,449	63	1,000	97	1,000	131	0,654
30	1,000	64	1,000	98	1,000	Ortalama	0,807
31	1,000	65	0,824	99	0,929	Minimum	0,394
32	0,779	66	1,000	100	0,857	Std. Sapma	0,161
33	0,768	67	0,467	101	0,844		
34	0,790	68	1,000	102	0,840		

Çalışmada kapsamında VZA skorları kategorik hale getirilmiş ve hastanelere ait VZA skorlarının daha çok hangi kategorilerde toplandığı incelenmiştir. Buna göre 1 skoru olarak teknik bakımdan etkin bulunan hastane sayısı (33) en yüksek yüzdeye sahiptir (%25). Bu kategoriyi, 30 hastane (%23) ile 0,700-0,799 ve 20 hastane (%15) ile 0,600-0,699 kategorisi takip etmektedir. En az hastanenin yer aldığı kategori 5 hastane (%4) ile VZA skoru 0-0,499 aralığında olan hastanelerin yer aldığı kategoridir (Tablo 5).

Tobit regresyon sonuçları incelendiğinde, bş ve ydh teknik etkinliğe istatistiksel olarak anlamlı şekilde olumlu etki ederken, ysp teknik etkinliğe istatistiksel olarak anlamlı şekilde olumsuz etki etmektedir ($p < 0,05$). Diğer değişkenlerin (200ys+, ydo, ys/uz) teknik etkinlik üzerindeki etkileri olumlu olmakla birlikte istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p > 0,05$) (Tablo 6).

Tablo 5. Gruplandırılmış VZA skorları

VZA Skoru	Adet	Yüzde (%)
1,000	33	25
0,900-0,999	15	12
0,800-0,899	17	13
0,700-0,799	30	23
0,600-0,699	20	15
0,500-0,599	11	8
0-0,499	5	4
Toplam	131	100

Tablo 6. Tobit sonuçları

Değişken	Katsayı	Standart hata	z-istatistiği	p değeri
bş	-0,140	0,074	-1,892	0,04
200ys+	-0,044	0,080	-0,548	0,58
ydh	-0,007	0,003	-2,318	0,02
ydo	-0,003	0,003	-1,065	0,28
ys/uz	-0,004	0,027	-0,168	0,86
ysp	0,001	0,000	3,492	0,00
C	0,426	0,258	1,649	0,09
Regresyon standart hatası	0,281	Soldan sansürlü gözlem		33
Logaritmik olabilirlik	-60,052	Sansürlü gözlem		98
Ortalama logaritmik olabilirlik	-0,458	Toplam gözlem		131

5. SONUÇ ve DEĞERLENDİRME

Bu çalışma Türkiye’de faaliyet gösteren ikinci basamak kamu hastanelerinin teknik etkinliğini ve buna etki eden çeşitli faktörleri ele almıştır. Çalışmanın sonuçlarına göre, çalışma kapsamındaki hastanelerden 33’ü (%25) teknik bakımdan etkin bulunmuştur. Gülsevin ve Türkan (2012) Afyon ilinde faaliyet gösteren ikinci basamak kamu hastanelerinin teknik etkinliğini araştırdıkları çalışmalarında, çalışma kapsamındaki 8 (%53) hastaneyi etkin bulmuşlardır. Yiğit ve Esen (2017), Antalya ilinde faaliyet gösteren ikinci basamak kamu hastanelerinin teknik etkinliğini inceledikleri çalışmalarında, çalışma kapsamındaki hastanelerin, ölçeğe göre sabit getiri modelinde 8’ini (%67), ölçeğe göre değişken getiri modelinde 10’unu (%83) etkin bulmuşlardır. Bardakçı ve Filiz (2020), Artvin ilinde faaliyet gösteren ikinci basamak kamu hastanelerinin teknik etkinliğini değerlendirdikleri çalışmalarında, 2016 yılında 4 (%67), 2017 yılında ise 3 (%50) hastaneyi etkin bulmuşlardır. Bu çalışmada teknik bakımdan etkin bulunan hastane oranı, benzer çalışmaların oldukça altındadır. Bu çalışma tüm Türkiye’yi kapsamaktayken literatürdeki benzer çalışmalar sadece bir il bazında yapılmıştır. Bu çalışmada teknik bakımdan etkin bulunan hastane oranının benzer çalışmalarda bulunan oranlardan oldukça düşük olması buna atfedilebilir.

Çalışmada, çalışma kapsamındaki hastanelerin bulunduğu ilin nüfus bakımından büyüklüğü arttıkça hastanelerin teknik etkinliğinin de arttığı bulunmuştur. Bu durum, yüksek nüfusa sahip illerde faaliyet gösteren hastanelerin diğer illerde faaliyet gösteren hastanelere kıyasla daha fazla talep görmesinden ve buna bağlı olarak bu hastanelerin bu çalışmada çıktı olarak kullanılan değişkenler bakımından yüksek değerler almasından kaynaklanmış olabilir. Literatürde, hastanelerin bulunduğu ilin nüfus yoğunluğunun hastanelerin teknik etkinliğini istatistiksel olarak anlamlı şekilde etkilediğini ortaya koyan benzer çalışmalara rastlamak mümkündür (Bates, Mukherjee ve Santerre, 2006; Guo ve diğerleri, 2017; Ilgün ve Konca, 2019).

Çalışmanın diğer bir bulgusu yatak devir hızının çalışma kapsamındaki hastanelerin teknik etkinliğini artırdığıdır. Bu bulgu, sağlık yönetimi literatürü ile uyumludur zira yatak devir hızı bir yatağın bir yıl içerisinde hastalar tarafından kaç kez kullanıldığını göstermektedir ve bu hızın yüksek olması daha yüksek kullanıma yani daha az atılığa işaret etmektedir. Bu bulguya benzer olarak Ilgün ve Konca (2019) da yatak devir hızının hastanelerin teknik etkinliğini istatistiksel olarak anlamlı şekilde artırdığını ortaya koymuştur.

Bu çalışmanın bir diğer bulgusu yardımcı sağlık personeli sayısının hastanelerin teknik etkinliğini istatistiksel olarak anlamlı şekilde azalttığıdır. Alatawi ve diğerleri (2020) tarafından yapılan bir çalışmada da yardımcı sağlık personelinin atılığının kamu hastanelerinin teknik etkinliğini olumsuz olarak etkileyen önemli faktörler arasında olduğu saptanmıştır. Yardımcı sağlık personelinin çalışan atılığına sebep olmayacak şekilde hastaneler arasında dağıtılması önemli bir konudur. Bazı hastanelerde yardımcı sağlık personeli eksikliği yaşanırken bazılarında atıllık söz konusudur. Sağlık hizmetlerinin kesintisiz ve kaliteli bir şekilde sunulmasında yardımcı sağlık personelinin önemli bir etkisi söz konusudur. Bu sebeple, sağlık hizmetlerinde karar alıcı pozisyonundakilerin yardımcı sağlık personeli atamalarında hastanelerin ihtiyaçlarını göz önünde bulundurmaları önemlidir.

Çalışmada, yukarıdaki bulgular dışında, yatak sayısının 200 ve üzerinde olmasının, yatak doluluk oranının ve uzman hekim başına düşen yatak sayısının hastanelerin teknik etkinliğini olumlu etkilediği ancak bu değişkenlerin etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görülmüştür. Literatür incelendiğinde, 200 ile 300 arasında yatak sayısına sahip hastanelerin ölçek ekonomilerini gerçekleştirerek etkinlik artışları sağladığı; 200 yatak sayısının altında ve 600 yatak sayısının üzerinde yatak sayısına sahip hastanelerin teknik etkinliğinin düşük olduğu görülmektedir (Giancotti, Guglielmo ve Mauro, 2017). Bu çalışma kapsamında 600 ve üzerinde yatak sayısına sahip hastane bulunmamaktadır. Bu bilgilerden hareketle, bu çalışmanın yatak sayısının 200 ve üzerinde olmasının hastanelerin teknik etkinliğini olumlu etkilediği bulgusu literatürle uyumludur. Ancak bir hastanenin optimum yatak sayısının ne olması gerektiği sadece bu ve benzer çalışmaların sonuçları esas alınarak belirlenemez. Hastanenin bulunduğu ilin nüfus yoğunluğu ve nüfus yapısı ile birlikte hastalık yükü de o ildeki hastanelerin optimum yatak sayısını etkilemektedir. Dolayısıyla illerdeki hastanelerin yatak sayıları belirlenirken, ilin sosyodemografik yapısı ve hastalık yükü gibi konular da dikkate alınmalıdır.

Yatak doluluk oranı, bir yıl içerisinde hastane yataklarının hastalar tarafından ne oranda kullanıldığını gösteren önemli bir göstergedir ve bu gösterge hastanelerin teknik etkinliği hakkında önemli bilgiler sunmaktadır. Bu göstergenin yüksek olması yüksek teknik etkinliğe işaret etmektedir. Bu çalışmada da her ne kadar istatistiksel olarak anlamlı olmasa da yatak doluluk oranının hastanelerin teknik etkinliğini artırdığı bulunmuştur. Bu çalışmanın sonuçları ile benzer şekilde Ali ve diğerleri (2017) ve Ilgün ve Konca (2019) çalışmalarında da yatak doluluk oranının hastanelerin teknik etkinliğine olan etkisi istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Ancak Zere ve diğerleri (2001) çalışması sonuçlarına göre, yatak doluluk oranı hastanelerin teknik etkinliğini istatistiksel olarak anlamlı şekilde etkilemektedir.

Hastanelerin teknik etkinliği konusunda öneme sahip konulardan biri de hastanelerde istihdam edilen uzman hekim sayısıdır. Yetersiz uzman hekim sayısı sağlık hizmetlerinin sunumunu nicel ve nitel bakımdan zaafa uğratacağı gibi hastanelerde gereğinden fazla uzman hekim istihdam etmek de iş gücü atılığına sebebiyet verecektir. Cerrahi operasyonlara hastalar adına uzman hekimler karar verdiğinden ve cerrahi operasyonları uzman hekimler gerçekleştirdiğinden, hastanelerde uzman hekim başına düşen yatak sayısı önemli bir konudur. Bu sebeple bu çalışmada uzman hekim başına düşen yatak sayısının hastanelerin teknik etkinliğine etkisi araştırılmıştır. Elde edilen bulgulara göre uzman hekim başına düşen yatak sayısı hastanelerin teknik etkinliğini artırmaktadır ancak bu artış istatistiksel olarak anlamlı değildir. Uzman hekim başına düşen yatak sayısı arttıkça, dolu yataklar sebebiyle ertelenen ameliyatlara daha hızlı gerçekleştirilebilir ve ameliyatlara için farklı hastanelere sevkler engellenebilir. Bu durum çalışma kapsamındaki hastanelerde daha çok ameliyat yapılmasına olanak sağlayarak bu hastanelerin teknik etkinliğinin artmasına olanak sağlayabilir.

Bu çalışma, sadece ikinci basamak kamu hastanelerini kapsadığı için bu çalışmanın sonuçları genellenirken ihtiyatlı davranılmalıdır. Ayrıca, bu çalışmada hastanelerin sadece teknik etkinliği ortaya konmuştur yani bu çalışma etkinliği sadece teknik açıdan ele almıştır. Bunların dışında, hastanelerin teknik etkinliği konusunda önemli bilgiler sunabilecek; vaka karması indeksi, ameliyatların başarı oranı, hastaların memnuniyet oranı gibi değişkenler bu çalışmada kullanılamamıştır. İleride, hastanelerin teknik etkinliğinin yanı sıra hastanelerde sunulan hizmetlerin etkililiğini de dikkate alan çalışmalar yapılabilir. Böylece, hastane performansı bütüncül bir şekilde ele alınabilir.

Yazar Katkıları / Author Contributions

M. Bilge Pınarbaşı: Literatür taraması, Kavramsallaştırma, Metodoloji, Veri Derleme, Analiz *Fatma Mansur:* Makale Yazımı-inceleme ve düzenleme

Çatışma Beyanı / Conflict of Interest

Yazarlar tarafından herhangi bir potansiyel çıkar çatışması beyan edilmemiştir.

Fon Desteği / *Funding*

Bu alışma herhangi bir resmi, ticari ya da kâr amacı gütmeyen organizasyondan fon desteği almamıştır.

Etik Standartlara Uygunluk / *Compliance with Ethical Standards*

Yazarlar tarafından, çalışmada kullanılan araç ve yöntemlerin Etik Kurul izni gerektirmediği beyan edilmiştir.

KAYNAKÇA

- Abou El-Seoud, M.S. (2013). "Measuring Efficiency of Reformed Public Hospitals in Saudi Arabia: An Application of Data Envelopment Analysis", *International Journal of Economics and Management Sciences*, 2(9), 44-53.
- Ahangar, A., Ahmadi, A.M., Mozayani, A.H., Dizaji, S.F. ve Safarani, S. (2019). "Transition of Health Financing, Cost Risk-Sharing and Risk-Pooling Models in the Health Sector: A Systematic Review (1990 - 2019)", *Iranian Red Crescent Medical Journal*, 21(12), e63215.
- Alatawi, A.D., Niessen, L.W. ve Khan, J.A. (2020). "Efficiency Evaluation of Public Hospitals in Saudi Arabia: An Application of Data Envelopment Analysis", *BMJ Open*, 10(1), e031924.
- Ali, M., Debela, M. ve Bamud, T. (2017). "Technical Efficiency of Selected Hospitals in Eastern Ethiopia", *Health Economics Review*, 7(1), 1-13.
- Bağcı, H. ve Konca, M. (2021). "Evaluating the Technical Efficiency of Hospitals Providing Tertiary Health Care in Turkey: An Application Based on Data Envelopment Analysis", *Hospital Topics*, 99(2), 49-63.
- Banker, R.D., Charnes, A. ve Cooper, W.W. (1984). "Some Models for Estimating Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis", *Management Science*, 30(9), 1078-1092.
- Bardakçı, S. ve Filiz, M. (2020). Veri Zarflama Analizi İle Kamu Hastaneleri İçin Etkinlik Ölçümü: Artvin İlinde Örnek Bir Uygulama", *İnönü Üniversitesi Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksek Okulu Dergisi*, 8(2), 445-460.
- Bates, L.J., Mukherjee, K. ve Santerre, R. (2006). Market Structure and Technical Efficiency in the Hospital Services Industry: A DEA Approach", *Medical Care Research and Review* 63(4), 499-524.
- Büchner, V.A., Hinz, V. ve Schreyögg, J. (2016). "Health Systems: Changes in Hospital Efficiency and Profitability", *Health care management science*, 19(2), 130-143.
- Campanella, P., Azzolini, E., Izzì, A., Pelone, F., De Meo, C., La Milia, D., Specchia, M.L. ve Ricciardi, W. (2017). "Hospital Efficiency: How to Spend Less Maintaining Quality?", *Annali dell'Istituto superiore di sanita*, 53(1), 46-53.
- Charnes, A., Cooper, W.W. ve Rhodes, E. (1978). "Measuring the Efficiency of Decision Making Units", *European Journal of Operational Research*, 2, 429-444.
- Charnes, A., Cooper, W. ve Rhodes, E. (1981). "Evaluating Program and Managerial Efficiency: An Application of Data Envelopment Analysis to Program Follow Through", *Management Science*, 27(6), 668-697.
- Chilingerian, J.A. (1995). "Evaluating Physician Efficiency in Hospitals: A Multivariate Analysis of Best Practices", *European Journal of Operational Research*, 80, 548-574.
- Cooper, W.W., Seiford, L. ve Zhu, J. (2011). *Handbook on Data Envelopment Analysis*. Second Edition, Springer, New York.
- Farrell, M.J. (1957). "The Measurement of Productive Efficiency", *Journal of the Royal Statistical Society*, 120(3), 253-290.
- Ferreira, D.C. ve Marques, R.C. (2019). "Do Quality and Access to Hospital Services Impact on Their Technical Efficiency?", *Omega*, 86, 218-236.
- Fragkiadakis, G., Doumpos, M., Zopounidis, C. ve Germain, C. (2016). "Operational and Economic Efficiency Analysis of Public Hospitals in Greece", *Annals of Operations Research*, 247(2), 787-806.
- Frontier Economics (2012). https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/303160/Monitor_Economies_of_Scale_and_Scope_-_FINAL_REPORT_0_0.pdf, (Erişim Tarihi: 05.10.2021)
- Gandhi, A.V. ve Sharma, D. (2018). "Technical Efficiency of Private Sector Hospitals in India Using Data Envelopment Analysis", *Benchmarking: An International Journal*, 25(9), 3570-3591.
- Giancotti, M., Guglielmo, A. ve Mauro, M. (2017). "Efficiency and Optimal Size of Hospitals: Results of a Systematic Search", *PLoS One*, 12(3), e0174533.
- Golany B, ve Roll Y. (1989). "An Application Procedure for DEA", *Omega*, 17, 237-250.
- Gülsevin, G. ve Türkan, A.H. (2012). "Afyonkarahisar Hastanelerinin Etkinliklerinin Veri Zarflama Analizi ile Değerlendirilmesi", *Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 12(2), 1-8.
- Guo, H., Zhao, Y., Niu, T. ve Tsui, K.L. (2017). "Hong Kong Hospital Authority Resource Efficiency Evaluation: Via a Novel DEA-Malmquist Model and Tobit Regression Model", *PLoS One* 12 (9), e0184211.
- Hollingsworth B., Dawson P.J. ve Maniadakis N. (1999). "Efficiency Measurement of Health Care: A Review of Non-Parametric Methods and Applications", *Health Care Management Science*, 2,161-172.
- Ilgün G. ve M. Konca. (2019). "Assessment of Efficiency Levels of Training and Research Hospitals in Turkey and the Factors Affecting Their Efficiencies", *Health Policy and Technology*, 8 (4), 343-348.

- Jehu-Appiah, C., Sekidde, S., Adjuik, M., Akazili, J., D Almeida, S., Nyonator, F., Baltussen, R., Asbu, E.Z., Kirigia, M. (2014). "Ownership and Technical Efficiency of Hospitals: Evidence from Ghana Using Data Envelopment Analysis". *Cost Effectiveness and Resource Allocation*, 12(1), 1-13.
- Jing, R., Xu, T., Lai, X., Mahmoudi, E. ve Fang, H. (2020). "Technical Efficiency of Public and Private Hospitals in Beijing, China: A Comparative Study", *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(1), 82.
- Khushalani, J. ve Ozcan, Y.A. (2017). "Are Hospitals Producing Quality Care Efficiently? An Analysis Using Dynamic Network Data Envelopment Analysis (DEA)", *Socio-Economic Planning Sciences*, 60, 15-23.
- Konca, M. ve Top, M. (2021). "Ekonomik Faktörler ve Ulusal Sağlık Sistemlerinde Teknik Etkinlik: Panel Veriye Dayalı Bir Uygulama", *Verimlilik Dergisi*, 3, 21-33.
- Konca, M. ve Top, M. (2022). "What Predicts the Technical Efficiency in Healthcare Systems of OECD Countries? A Two-Stage DEA Approach", *International Journal of Healthcare Management*, DOI: 10.1080/20479700.2022.2077510.
- Marrakchi, M.D. ve Essid, H. (2019). "Efficiency Assessment of Tunisian Public Hospitals Using Data Envelopment Analysis (DEA)", Working Papers 1291, Economic Research Forum (ERF).
- Mujasi, P.N., Asbu, E.Z. ve Puig-Junoy, J. (2016). "How Efficient are Referral Hospitals in Uganda? A Data Envelopment Analysis and Tobit Regression Approach", *BMC Health Services Research*, 16, 230.
- OECD (2020). "Health Expenditure", <https://www.oecd.org/els/health-systems/health-expenditure.htm>, (Erişim Tarihi: 20.05.2020).
- Omrani, H., Shafaat, K. ve Emrouznejad, A. (2018). "An Integrated Fuzzy Clustering Cooperative Game Data Envelopment Analysis Model with Application in Hospital Efficiency", *Expert Systems with Applications*, 114, 615-628.
- Ozcan, Y.A. (2008). "Health Care Benchmarking and Performance Evaluation: An Assessment Using Data Envelopment Analysis (DEA)", Springer, USA.
- Ozcan, Y.A. (2014). *Health Care Benchmarking and Performance Evaluation: An Assessment Using Data Envelopment Analysis (DEA)*. Second Edition, USA: Springer.
- Polyzos, N., Karanikas, H., Thireos, E., Kastanioti, C. ve Kontodimopoulos, N. (2013). "Reforming Reimbursement of Public Hospitals in Greece During the Economic Crisis: Implementation of a DRG System", *Health Policy*, 109(1),14-22.
- Sağlık Bakanlığı (2009). "Hastane Rollerini", <https://khgmsaglikhizmetleridb.saglik.gov.tr/Eklenti/40424/0/hastane-rolleri-1pdf.pdf>, (Erişim Tarihi: 20.05.2020).
- Sherman, H. ve Zhu, J. (2006). "Service Productivity Management: Improving Service Performance Using Data Envelopment Analysis (DEA)", Springer, USA.
- Sultan, W.I. ve Crispim, J. (2018). "Measuring the Efficiency of Palestinian Public Hospitals During 2010–2015: An Application of a Two-Stage DEA Method", *BMC Health Services Research*, 18(1), 1-17.
- Tobin, J. (1958). "Estimation of Relationships for Limited Dependent Variables", *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 24-36.
- Yiğit, V. ve Esen, H. (2017). "Pabon Lasso Modeli ve Veri Zarflama Analizi ile Hastanelerde Performans Ölçümü", *Süleyman Demirel Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 8(2), 26-32.
- Younis, M.Z. (2012). "A Comparison Study of Urban and Small Rural Hospitals Financial and Economic Performance", *Online Journal of Rural Nursing and Health Care*, 3(1), 38-48.
- Zere E, Mcintyre D, ve Addison T. (2001). "Technical Efficiency and Productivity of Public Sector Hospitals in Three South African Provinces", *South African Journal of Economics*, 69(2), 336-358.
- Zhang, X., Tone, K. ve Lu, Y. (2018). "Impact of the Local Public Hospital Reform on the Efficiency of Medium-Sized Hospitals in Japan: An Improved Slacks-Based Measure Data Envelopment Analysis Approach", *Health Services Research*, 53(2), 896-918.

İNSAN KAYNAKLARI YÖNETİMİ UYGULAMALARI ÇALIŞANLARA NASIL YANSIR? İŞ BECERİKLİLİĞİ PERSPEKTİFİNDEN BİR DEĞERLENDİRME*

Güliden İpek POLAT¹, Duygu KIZILDAĞ²

ÖZET

Amaç: Bu çalışmada, kontrol ve bağlılık odağından insan kaynakları yönetimi uygulamalarının çalışanların iş becerikliliği davranışları üzerindeki rolünü belirlemek amaçlanmıştır.

Yöntem: Çalışmanın amacı doğrultusunda İzmir ilinde bulunan bir üniversitenin İnsan Kaynakları Yönetimi Bölümü üçüncü sınıf öğrencilerinden 22 kişi seçilmiş ve yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Görüşmelerden elde edilen cevaplar betimsel analiz yöntemiyle incelenmiş ve yorumlanmıştır.

Bulgular: Araştırma sonucunda, kontrol odaklı insan kaynakları yönetimi uygulamalarının iş becerikliliğinin ortaya çıkmasını zorlaştırırken, bağlılık odaklı insan kaynakları yönetimi uygulamalarının iş becerikliliğinin ortaya çıkmasını kolaylaştırdığı belirlenmiştir. Ayrıca bazı kontrol odaklı insan kaynakları yönetimi uygulamalarının da çalışanların iş becerikliliğini olumlu yönde etkileyebileceği görülmüştür.

Özgünlük: Literatürde kavramı henüz kontrol ve bağlılık odaklı insan kaynakları yönetimi uygulamaları kapsamında inceleyen fazla çalışmaya rastlanamamıştır. Bu çalışma, Türkçe literatürde bu odakta yer alan ilk çalışma olması açısından önem teşkil etmektedir.

Anahtar Kelimeler: İş Becerikliliği, İnsan Kaynakları Yönetimi, Kontrol Odaklı İnsan Kaynakları Yönetimi Uygulamaları, Bağlılık Odaklı İnsan Kaynakları Yönetimi Uygulamaları.

JEL Kodları: J24, M12, O15.

HOW DO HUMAN RESOURCES MANAGEMENT PRACTICES REFLECT ON EMPLOYEES? AN EVALUATION FROM JOB CRAFTING PERSPECTIVE

ABSTRACT

Purpose: In this study, it is aimed to determine the role of human resource management practices, from the focus of control and commitment, on the job crafting behaviors of employees.

Methodology: In accordance with the purpose of the study, a total of 22 people among the third year students of the Human Resources Management Department of a university in Izmir, were selected and semi-structured interviews were conducted. The answers obtained from the interviews were analyzed and interpreted with the descriptive analysis method.

Findings: As a result of the research, it has been determined that while control-oriented human resource management practices make it difficult for the emergence of job crafting, commitment-oriented human resource management practices facilitate the emergence of job crafting. Additionally it has been observed that some control-oriented human resource management practices can positively affect the job crafting of employees.

Originality: In the literature, there are not many studies examining the concept within the scope of control and commitment-oriented human resources management practices. This study is important in terms of being the first study in this focus in Turkish literature.

Keywords: Job Crafting, Human Resources Management, Control-Oriented Human Resources Practices, Commitment-Oriented Human Resources Management Practices.

JEL Codes: J24, M12, O15.

* Bu çalışma, Güliden İpek POLAT tarafından İzmir Demokrasi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü'nde Prof. Dr. Duygu KIZILDAĞ danışmanlığında yürütülen "İnsan Kaynakları Yönetimi Uygulamaları ve Çalışanların İş Becerikliliği Üzerine Bir Değerlendirme" başlıklı Yüksek Lisans Tezi'nden türetilmiştir.

¹ Uzman, İzmir Demokrasi Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İnsan Kaynakları Yönetimi Bölümü, İzmir, Türkiye, guldenipekpolat@gmail.com, ORCID: 0000-0001-7551-8099 (Sorumlu Yazar-Corresponding Author).

² Prof. Dr., İzmir Demokrasi Üniversitesi, İktisadi İdari Bilimler Fakültesi, İnsan Kaynakları Yönetimi Bölümü, İzmir, Türkiye, duygu.kizildag@idu.edu.tr, ORCID: 0000-0001-5354-7729.

1. GİRİŞ

Örgütlerin ve çalışanların iş süreçlerini tanımlayan ve uzun yıllardır araştırılmakta olan geleneksel iş tasarımı uygulamaları; örgütlerde çalışanların yürütecekleri işin yapısının belirlenmesini içermekte ve genellikle yöneticilerin, çalışanların işinde, görevlerinde veya rollerinde bir değişim olup olmayacağına karar verdiği bir süreç olarak kabul edilmektedir (Oldham ve Fried, 2016). Ancak küreselleşmeyle birlikte yaşanan hızlı değişim, işlerin giderek daha karmaşık ve çeşitli hale gelmesine neden olmuştur. İşlerin yönetim tarafından tasarlandığı geleneksel yaklaşım yetersiz hale gelmiş, çalışanları kendi işlerini tasarlamaya teşvik eden modern yaklaşımlar ön plana çıkmıştır. Son yıllarda daha da gelişen modern iş tasarımı yaklaşımları, işin yapısı ve doğası belirlenirken çalışanların da bu süreçte rol alması gerektiğine işaret etmektedir (Wrzesniewski ve Dutton, 2001).

Çalışanların proaktif bir biçimde iş görevleri veya iş yerinde kurduğu ilişkiler üzerinde fiziksel veya bilişsel olarak yaptıkları değişiklikler ise ilk kez Wrzesniewski ve Dutton (2001) tarafından iş becerikliliği (job crafting) olarak isimlendirilerek literatüre kazandırılmıştır. Aşağıdan yukarıya doğru gerçekleşen bir iş tasarımı faaliyeti olarak da ifade edilen bu kavram; çalışanların, yöneticilerinin herhangi bir talimatı olmadığı halde, kendi istek ve becerileri doğrultusunda iş görevleri, iş yerinde kurdukları ilişkiler veya işlerini anlamlandırma biçimleri üzerinde yapmış oldukları değişiklikleri kapsamaktadır (Heuvel ve diğerleri, 2015). Diğer bir ifadeyle iş becerikliliği, diğer iş tasarımı yaklaşımlarından farklı olarak, iş sorumluluklarını yeniden tasarlayan çalışanların kendi yetenekleri doğrultusunda işin gerektirdiği görevleri, iş yerinde kuracağı ilişkileri ve yapılan iş ile ilgili algıları gönüllü olarak değiştirmesi ile ilgilidir (Berg ve diğerleri, 2008).

Çalışanların görevlerinin veya iş yerinde kurdukları ilişkilerin içeriğinde kendi istek ve becerileri doğrultusunda değişiklikler yapması, bireysel performanslarını ve örgüt performansını olumlu yönde etkilemektedir (Schoberova, 2015; Moon ve diğerleri, 2020). Çalışanlar, iş yerlerinde kontrolü ele alarak karar verme yetkisine sahip olduklarında, işleri daha anlamlı hale gelmekte ve daha verimli çalışabilmektedir (Seçkin, 2019; Kılınç, 2020). Özellikle bilişsel ve ilişkisel alanda görece daha özgür bırakılmış çalışanlar, diğer çalışanlara karşı empati duygusu geliştirebilmekte (Aksoy, 2019), motivasyonları artmakta (Seçkin, 2019) ve bu duygu örgütlerde verimliliğin artmasına katkı sağlamaktadır (Ensari ve Miller, 2006). Ek olarak iş becerikliliğinin; çalışanların işe ve örgüte olan bağlılığını (İqbal, 2016), işe adanmışlığını (Nguyen ve diğerleri, 2019) veya iş tatminini (Ingusci ve diğerleri, 2016) artırarak gittikçe büyüyen ve küreselleşen pazarlarda örgütlere rekabet avantajı kazandırabileceği belirtilmektedir (Frese ve Fay, 2001).

İş becerikliliğinin ilişkilendirildiği bu kavramların yanında son yıllarda literatürde, iş becerikliliğini teşvik edecek insan kaynakları yönetimi uygulamalarına da dikkat çekilmektedir. Örneğin; iş tasarımı faaliyetlerinin yürütülmesi, çalışma koşullarının düzenlenmesi, kariyer geliştirme ve ücretlendirme çalışmaları sırasında çalışanlara bazı esneklikler tanınmasının veya özerklikler verilmesinin, çalışanların işlerinde kendi istek ve becerileri doğrultusunda proaktif davranışlar sergilemesini olumlu yönde etkileyebileceği üzerinde durulmaktadır (Kim ve diğerleri, 2018; Tuan, 2018; Luu, 2019; Kardas, 2020; Federici ve diğerleri, 2021). Ancak literatürde kavramı henüz kontrol ve bağlılık odaklı insan kaynakları yönetimi uygulamaları kapsamında inceleyen fazla çalışma bulunmamaktadır. Bu doğrultuda çalışma insan kaynakları yönetimi uygulamalarının çalışanların iş becerikliliği davranışları üzerindeki rolünü belirlemeyi amaçlamaktadır. İnsan kaynakları yönetimi uygulamaları kontrol ve bağlılık odağında ele alınarak çalışanların iş becerikliliği davranışları sergilemesini teşvik eden ve/veya sınırlayan uygulamalar belirlenmeye çalışılmıştır.

Çalışmanın takip eden ikinci bölümünde iş becerikliliği ile ilgili literatür araştırmasına yer verilmiş, kontrol ve bağlılık odağından insan kaynakları yönetimi uygulamaları açıklanarak bu uygulamaların çalışanların iş becerikliliği ile ilişkisine değinilmiştir. Üçüncü bölümde çalışmanın yöntemi açıklanmış, araştırma sonucunda elde edilen bulgular dördüncü bölümde sunulmuştur. Son bölümde ise bu bulgular literatür ekseninde değerlendirilerek, örgütlerdeki insan kaynakları yönetimi uygulamalarına ve gelecek çalışmalara yönelik bazı önerilere yer verilmiştir.

2. LİTERATÜR TARAMASI

2.1. İş Becerikliliği

İş becerikliliği kavramının net bir şekilde anlaşılabilmesi için öncelikle iş tasarımı kavramı ve iş tasarımı yaklaşımlarından söz etmek yerinde olacaktır. İş tasarımı kavramı, iş yerinde yerine getirilmesi gereken sorumlulukların, görevlerin düzenlenmesi faaliyeti olarak tanımlanmaktadır (Belias ve Sklikas, 2013). İş tasarımı faaliyeti, çalışanların gerçekleştirdiği işlerin düzenlenmesini kapsamaktadır (Oldham ve Fried, 2016). İlerleyen dönemlerde; iş basitleştirme, iş rotasyonu, iş genişletme, iş zenginleştirme gibi farklı yaklaşımlarla şekillenmeye devam eden bu kavram, bilimsel yönetim yaklaşımlarının yaygın olarak

uygulandığı 1900'lü yıllarda ortaya atılmıştır (Garg ve Rastogi, 2006). Ancak iş basitleştirme veya iş zenginleştirme gibi iş tasarımı yaklaşımları, çalışanların görevlerini veya rollerini yöneticilerin yeniden tasarlamasını içerirken bir diğer iş tasarımı yaklaşımı olarak kabul edilen iş becerikliliği kavramı, çalışanların kendi ihtiyaç, beceri ve ilgilerini dikkate alarak işlerinde yaptıkları değişiklikleri içermektedir (Tims ve diğerleri, 2012a).

Wrzesniewski ve Dutton'a (2001: 179) göre literatürdeki iş tasarımı yaklaşımları, çalışanların bir işi oluşturan görevleri ve sosyal ilişkileri şekillendirmede oynadıkları aktif rolü göz ardı etmektedir. Oysaki en kısıtlı ve rutin işlerde bile, çalışanlar işin özü üzerinde bir miktar etki yaratabilmektedir. Söz konusu etkiler çalışanın yaptığı işte kontrolün kendisinde olduğunu hissetmesini, işi daha iyi kavramasını ve diğer çalışanlarla daha etkili bir bağlantı kurmasını sağlamaktadır. Böyle bir durum da çalışanın işinde aktif bir rol üstlendiği anlamına gelmektedir (Kerse, 2017). Bu doğrultuda ilerleyen Wrzesniewski ve Dutton (2001: 179), iş becerikliliğini benzer kavramlardan ayıran en önemli farkın çalışanın işini dönüştürmede aldığı aktif rol olduğunu belirterek çalışanların görevlerinde yapmış oldukları tüm bu fiziksel ve bilişsel değişiklikleri "iş becerikliliği" olarak tanımlamış ve bu kavramı literatüre kazandırmıştır.

Wrzesniewski ve Dutton'un (2001) iş becerikliliği uygulamalarını üç biçimde incelediği görülmektedir. İlk biçim, işin görev sınırlarını değiştirmeyi içermektedir. Bu aşamada çalışanlar, işin içerdiği görevlerin sayısını, kapsamını veya türünü değiştirmektedir. Başka bir ifadeyle, bir işte beklenilenden daha az, daha fazla veya farklı görevler yapmayı seçerek çalışanlar farklı bir iş yaratmaktadır. İkinci uygulama biçimi, işin ilişkisel sınırını değiştirmeyi gerektirmektedir. Bu uygulama, iş yerinde başkalarıyla etkileşimin kalitesini, miktarını veya her ikisini de değiştirmeyi içermektedir. Üçüncü uygulama biçimi ise çalışanlar işlerinin bilişsel görev sınırlarını değiştirdiklerinde ortaya çıkmaktadır. Çalışanların işe bakış açılarının değişmesi, işe yaklaşım şekillerini de temelden değiştirmekte ve işin yarattığı anlamı dönüştürmektedir. Benzer şekilde, Niessen ve diğerleri (2016) de çalışanların gerekli motivasyon sağladığında işlerinin görev ve ilişkisel sınırlarını değiştirebileceklerini vurgulamakta ve buradan hareketle görev becerikliliği, ilişkisel beceriklilik ve bilişsel beceriklilik olmak üzere üç iş becerikliliği yöntemi tanımlamaktadır.

Görev becerikliliği olarak adlandırılan ilk yöntem, işin içerdiği görevler için harcanan zamanın veya çaba miktarının değiştirilmesini veya bu görevlerin belirli yönlerinin çalışan tarafından yeniden tasarlanmasını içermektedir (Miller, 2015: 33). Kişinin becerilerine veya ilgi alanlarına daha uygun yeni görevlerle işini dönüştürmesi görev becerikliliğine örnek olarak gösterilmektedir (Slemp ve Vella-Brodrick, 2013). Bu yöntemle çalışanlar, daha fazla veya daha az görev üstlenerek, görevlerinin kapsamlarını genişleterek veya daraltarak veya görevleri gerçekleştirme biçimlerini değiştirerek işlerinin sınırlarını değiştirebilmektedirler. Örneğin bir satış müdürü, "yeni bir pazarlama stratejisi geliştirme" görevini teknolojiye olan ilgisinden dolayı "sosyal medya üzerinde yeni bir pazarlama stratejisi geliştirme" olarak dönüştürebilmektedir (Wrzesniewski ve diğerleri, 2010).

İlişkisel beceriklilik olarak adlandırılan ikinci yöntem, işte başkalarıyla ilişkiyi oluşturmayı, sürdürmeyi, değiştirmeyi veya ortadan kaldırmayı içermektedir (Miller, 2015: 33). Niessen ve diğerlerine (2016) göre çalışanlar işte kimlerle daha az ya da daha çok etkileşime gireceklerine karar vermektedir. Dolayısıyla ilişkisel beceriklilik işte başkalarıyla olan etkileşimlerin kalitesindeki veya miktarındaki değişikliği ifade etmektedir. Bu yöntemle çalışanlar, çalışma arkadaşlarıyla, örgütün müşterileriyle veya tedarikçileriyle etkileşimlerinin yapısını veya kapsamını değiştirebilmektedir. Örneğin bir genel müdür, işletmenin geleceğini temsil edenlerle bağlantı kurmanın ve onlara eğitim verebilmenin bir yolu olarak genç çalışanlarla mentorluk ilişkileri oluşturabilmektedir (Wrzesniewski ve diğerleri, 2010).

Bilişsel beceriklilik, görev becerikliliği ve ilişkisel beceriklilikten farklıdır. Çünkü kişinin işini "görme" şeklini, kişisel olarak daha anlamlı hale getirme amacıyla, dönüştürmesini içermektedir. Bu noktada bir çalışan, bireysel başarısının topluluğun başarısı üzerindeki etkisine dair bir algı geliştirmektedir (Slemp ve Vella-Brodrick, 2013). Diğer bir ifadeyle bilişsel beceriklilik, bireylerin işlerine ne ölçüde önem ve anlam yükledikleri ile ilgilenmektedir (Ghitulescu, 2007: 94). Niessen ve diğerlerine (2016) göre bilişsel beceriklilik, çalışanların işlerini nasıl algıladıklarını yeniden çerçevlendirmeyi ve işin bilişsel temsilini değiştirmeyi içermektedir. Örnek olarak ise bir hastane temizlikçisinin, işini basitçe temizlikten ziyade insanlara yardım etmenin bir yolu olarak görmesi verilmektedir.

Literatürde iş becerikliliği kavramını ve boyutlarını ele alan farklı çalışmalarda görev becerikliliği, ilişkisel beceriklilik ve bilişsel beceriklilik üzerinde duran, bu boyutları farklı kavramsallaştıran ya da ilave boyutlar ekleyen çalışmalar bulunmaktadır. Örneğin, Ghitulescu (2007: 65), Slemp ve Vella-Brodrick (2013), Dvorak (2014: 14) ve Niessen ve diğerleri (2016) gibi araştırmacılar iş becerikliliği kavramını bu üç temel boyutla ele almaktadır. Buna karşılık Tims ve Baker (2010), Tims ve diğerleri (2012a) ve Nielsen ve Abildgaard (2012) gibi araştırmacıların ise iş becerikliliği kavramını "iş talepleri ve kaynakları modeli" (Job Demand-Resources JD-R) ile açıkladıkları görülmektedir. Literatürdeki iş becerikliliği kavramına ait farklı boyutlandırılardan bazıları Tablo 1'de gösterilmektedir.

Tablo 1. İş becerikliliği kavramının boyutları

Yazarlar	Boyutlar
Wrzesniewski ve Dutton (2001)	Görev Becerikliliği İlişkisel Beceriklilik Bilişsel Beceriklilik
Leana ve diğerleri (2009)	Bireysel Beceriklilik İşbirlikçi Beceriklilik
Berg ve diğerleri (2010)	İş Esnasında Yapılan Beceriklilik İş Dışı Zamanlarda Yapılan Beceriklilik
Tims ve Bakker (2010)	İş Taleplerini Artırma İş Taleplerini Azaltma İş Kaynaklarını Artırma
Tims ve diğerleri (2012a)	Zorlayıcı İş Taleplerini Artırma Engelleyici İş Taleplerini Azaltma Yapısal İş Kaynaklarını Artırma
Nielsen ve Abildgaard (2012)	Sosyal İş Kaynaklarını Artırma Zorlayıcı İş Taleplerini Artırma Sosyal İş Taleplerini Azaltma Sosyal İş Kaynaklarını Artırma
Lichtenthaler ve Fischbach (2016)	Nicel İş Taleplerini Artırma Engelleyici İş Taleplerini Azaltma Terfi Odaklı Beceriklilik Önleme Odaklı Beceriklilik

Çalışanların işlerini proaktif bir biçimde yeniden tasarlamasına olanak sağlayan iş becerikliliği yaklaşımına göre, çalışanlar işlerinin anlamını, işlerinin içerdiği görev türünü veya sayısını ve iş yerinde kurdukları ilişkileri kendi istek ve becerileri doğrultusunda inisiyatifler alarak değiştirebilmektedir. Bu değişimlerin örgütsel performansın artmasına dolaylı (çalışanların etkin çalışmasıyla verimliliğin artması gibi) veya dolaysız (çalışanların iş tatmininin ve motivasyonunun artmasıyla daha etkin çalışmaya başlaması gibi) katkıları bulunmaktadır (Cullinane ve diğerleri, 2017). İş becerikliliği davranışının işe, işe ilişkin davranışlara ve iş sonuçlarına ilişkin katkıları ve yansımaları literatürde farklı çalışmalarda incelenmiştir. Örneğin; iş becerikliliğinin “işe ve örgüte olan bağlılığı” (Qi ve diğerleri, 2014; Hakanen ve diğerleri, 2018; Huang ve diğerleri, 2020; Kim ve Seo, 2021), “motivasyonu” (Cullinane ve diğerleri, 2017), “performansı” (Wrzesniewski ve Dutton, 2001; Petrou ve diğerleri, 2015; Lee ve Lee, 2018; Boehnlein ve Baum, 2020; Zhang ve Liu, 2021), “işe adanmışlığı” (Tims ve Bakker, 2010; Tims ve diğerleri, 2012b; Wingerden ve diğerleri, 2015; Demerouti ve diğerleri, 2015; Bakker ve diğerleri, 2016; Dubbelt ve diğerleri, 2019), “vatandaşlık davranışını” (Srivastava ve Pathak, 2020) veya “iş tatminini” (Ogbuanya ve Chukwuedo, 2017; Cheng ve O-Yang, 2018; Kim ve diğerleri, 2018) artırarak ya da çalışanların “olumsuz duygularını” azaltarak (Harju ve diğerleri, 2016; Oprea ve diğerleri, 2019) örgüte rekabet avantajı kazandırabildiği vurgulanmaktadır.

İş becerikliliği kavramına ilişkin Türkçe literatür incelendiğinde de benzer şekilde iş becerikliliğinin; “işe adanmışlık” (Uysal ve diğerleri, 2018; Akçakanat ve diğerleri, 2019), “kollektif empati” (Aksoy, 2019), “örgütsel özdeşleşme” (Etlük ve diğerleri, 2019), “işle bütünleşme” (Buluç ve Kart, 2020), “iş tatmini” (Ceylan ve Nazarı, 2020), “örgütsel vatandaşlık davranışı” (Vural ve diğerleri, 2021) gibi kavramlarla ilişkisini inceleyen çalışmalara rastlanmıştır. Ayrıca iş becerikliliğinin, çalışanların içsel motivasyonlarının yüksek olmasının yaratacağı “işe bağlılık” gibi örgütsel veya “öznel iyi oluş” gibi bireysel açıdan olumlu duygu ve düşünceler geliştirmeye aracılık ettiği düşünülmektedir (Karataş ve Aktaş, 2020: 467; Aslan, 2021; Erceylan ve diğerleri, 2021). Bunlara ek olarak, bazı araştırmalarda çalışanların iş becerikliliği davranışları sergiledikçe “işteki can sıkıntılarının” (Kerse, 2019) ve “işe yabancılaşmalarının” (Babadağ, 2020) azalacağı belirtilmektedir. Diğer yandan, örgütlerdeki “dönüşümcü liderliğin” çalışanları iş becerikliliği davranışı sergilemeye teşvik edebileceği vurgulanmaktadır (Kerse ve Babadağ, 2019; Özteber, 2021: 93).

Literatürde iş becerikliliğinin yarattığı olumlu sonuçlar “aydınlık taraf” olarak ele alınmakta, öte yandan iş becerikliliğinin “karanlık taraf” olarak adlandırılacak olumsuz sonuçları olabileceğine de dikkat çekilmektedir (Neale, 2019: 1). Örneğin, çalışanların zorlayıcı iş taleplerini artırmaya yönelmesinin, diğer bir deyişle kendisini zorlayacak iş sorumluluklarını çoğaltmak istemesinin, örgütlerde üretken olmayan, verimsiz iş davranışlarına sebep olabileceği belirtilmektedir (Demerouti ve diğerleri, 2015: 465). Yine çalışanların iş becerikliliği davranışında bulunurken ben-merkezci olması durumunda ise örgütün çıkarlarından sapma ve örgüt ile uyumsuzluk gibi sonuçların ortaya çıkabileceğine dikkat çekilmektedir (Neale, 2019: 3).

Hem karanlık hem de aydınlık tarafta değerlendirilen sonuçlar odağından, çalışanların iş becerikliliği davranışları sergilemesini teşvik eden ve/veya sınırlayan insan kaynakları yönetimi uygulamalarının belirlenmesi, gittikçe büyüyen ve küreselleşen pazarlarda rekabet avantajı yaratması açısından örgütler için oldukça önemli olarak değerlendirilmektedir (Kale ve Pektaş, 2018).

2.2. Kontrol ve Bağlılık Odağından İnsan Kaynakları Yönetimi Uygulamaları

Tüm örgütlerde kurumsal hedeflere ulaşmak için; çalışanların örgüte bağlılıklarını sürdürmelerini sağlamak, yeteneklerini geliştirmek, daha yüksek performans seviyelerine motive olmalarını sağlamak ve aynı zamanda değişen pazar dinamiklerini takip ederek çalışanların beklentileriyle örgütün hedeflerini uyumlu hale getirmek için uygun yönetim stratejileri geliştirmek esas kabul edilmektedir. Bu doğrultuda insan kaynakları yönetimi kavramını, bir örgütün kurumsal hedeflerini gerçekleştirebilmek için sahip olduğu insan kaynağını verimli bir şekilde kullanması olarak tanımlamak mümkündür (Mondy, 2017: 4). Örgütlerde insan kaynakları yönetiminin sorumlulukları, örgütün stratejik hedefleri doğrultusunda ihtiyaç duyduğu insan sermayesinin edinilmesini, geliştirilmesini, elde tutulmasını ve verimli bir şekilde kullanılmasını sağlamak olarak özetlenmektedir (Boselie ve diğerleri, 2005). İnsan kaynakları yönetimi fonksiyonları ise en genel haliyle, bir çalışanın örgüte dâhil olmasından o örgütten ayrılmasına kadar geçen zamanda, o çalışan için gerçekleştirilen tüm uygulamalar şeklinde tanımlanmaktadır (Benli ve Şahin, 2004). Bu doğrultuda insan kaynakları süreci; örgütün ihtiyaçlarını araştırarak, gerekli olan çalışan yetkinliklerinin ve işin gereksinimlerinin tanımlandığı planlama işlevi ile başlamaktadır (Kammeyer-Mueller, 2015). İşletmenin ihtiyaç duyduğu yetenekli çalışan ya da çalışanları işletmeye çekme, oluşan havuz içinden uygun adayı seçme ve işe yerleştirme ile devam eden süreç; çalışanların eğitimini ve gelişimini sağlama, çalışanların performansını ve kariyerlerini yönetme, ücretlendirmeye karar verme ve yan haklar sağlama, çalışanları motive etme, çalışanlar ve sendikaları ile uygun ilişkileri sürdürme, çalışanların güvenliğini sağlamaya yönelik tüm uygulamaları içermektedir (Minbaeva, 2005; Demir, 2006: 82; Şimşek, 2006: 29; French ve Rumbles, 2010; Gündoğdu ve diğerleri, 2010).

Literatürde insan kaynakları yönetimi uygulamalarının kontrol ve bağlılık odaklı olacak şekilde iki ayrı yönetim yaklaşımı üzerinden açıklandığı görülmektedir (Hauff ve diğerleri, 2014). Arthur (1992: 491) bu iki yönetim yaklaşımını önce "maliyet azaltma" ve "bağlılığı artırma" olarak isimlendirmiş, 1994 yılındaki çalışmasında ise kavramları "kontrol" ve "bağlılık" olarak değiştirmiştir (Arthur, 1994). Bahsi geçen yönetim yaklaşımlarının yönetim faaliyetlerinin içeriklerinde yarattığı farklılıklar Tablo 2'de gösterilmektedir.

Tablo 2. Kontrol ve bağlılık odaklı yönetim yaklaşımları arasındaki yönetsel farklar

Yönetim Fonksiyonları	Yönetim Yaklaşımları	
	Kontrol	Bağlılık
İş Tanımları	Dar tanımlanmış görevler	Geniş tanımlanmış görevler
Çalışan İlişkileri	Yönetim kararları üzerinde az yetki Çalışanlarla düşük iletişim düzeyi	Yüksek düzeyde çalışan katılımı Yüksek iletişim düzeyi ve bilgi paylaşımı
İşe Alım	Düşük beceri gereksinimleri	Nitelikli çalışan ihtiyacı
Denetim	Yoğun denetim/kontrol	Kendi kendini yöneten ekipler
Eğitim ve Geliştirme	Sınırlı eğitim faaliyetleri	Daha kapsamlı, çalışanların becerilerini geliştirmeyi hedefleyen eğitim faaliyetleri
Ücret ve Ödüller	Sınırlı örgütsel faydalar Düşük ücretler	Kapsamlı örgütsel faydalar Nispeten yüksek ücretler

Kaynak: Arthur (1992: 491)

Kontrol odaklı yönetim yaklaşımları, çalışan davranışlarını kontrol ederek verimliliği artırmayı ve maliyetleri mümkün olduğunca azaltmayı amaçlamaktadır (Hu ve diğerleri, 2020). Bu doğrultuda şekillenen kontrol odaklı insan kaynakları yönetimi uygulamaları; kural ve düzenlemeleri ihlal eden çalışanların cezalandırılması, iş yeri kurallarına ve prosedürlerine güçlü vurgular yapılması ve çalışanların sık sık denetlenmesine odaklanmakta (Su ve diğerleri, 2018); çalışanlara sınırlı görev tanımları verilmesi, kısıtlı bütçeli eğitim faaliyetleri düzenlenmesi ve piyasa koşullarına göre düşük ücret politikası uygulanması ile karakterize edilmektedir (Arthur, 1992).

Bağlılık odaklı yönetim yaklaşımları ise çalışanların hedeflerini örgütsel hedeflerle uyumlu hale getirerek çalışanların örgüte daha bağlı olmalarını ve böylece daha fazla performans göstermelerini sağlamak şeklinde açıklanmaktadır (Boon ve Kalshoven, 2014). Bu kapsamda şekillenen bağlılık odaklı insan kaynakları yönetimi uygulamaları; çalışanlar için kapsamlı faydalar sağlanması, piyasa seviyesinden daha yüksek ücretler verilmesi, eğitime daha fazla zaman ve bütçe ayrılması, çalışanlar için kariyer planlamaları yapılması ve çalışanların yönetsel kararlara, çeşitli sosyal etkinliklere katılımının desteklenmesini içermektedir (Arthur, 1992; Su ve diğerleri, 2018).

Bağlamsal olarak değerlendirildiğinde, kontrol odaklı insan kaynakları uygulamalarının çalışan maliyetlerini düşürmeye, verimliliği artırmaya ve çalışma prosedürlerini kontrol etmeye odaklandığını, bağıllık odaklı insan kaynakları yönetimi uygulamalarının ise çalışanların bağıllığını artırarak örgüt performansını artırmaya odaklandığını söylemek mümkündür (Whitener, 2001; Lepak ve Snell, 2002; Boon ve Kalshoven, 2014; Ma ve diğerleri, 2016).

Literatürde yer alan bazı çalışmalarda ise kontrol ve bağıllık odağının iç içe geçtiği, hibrit bir yönetim yaklaşımından söz edilmektedir (Boselie ve diğerleri, 2003; Ma ve diğerleri, 2016; Su ve diğerleri, 2018). Kontrol odaklılık; kurallar ve prosedürleri, çalışanları denetlemeyi, çalışanların davranışlarını doğrudan izlemeyi vurgulamaktadır. Bağıllık odaklılık; kalifiye çalışanlar seçmeyi, yetiştirmeyi ve geliştirmeyi, çalışanların stratejik kararlara katılımını artırmayı, teknik veya sosyal yeteneklerini geliştirici eğitimler organize etmeyi içermektedir. Hibrit yönetim yaklaşımı ise kontrol ve bağıllık odaklı uygulamaların karşılıklı olarak birbirini desteklediği bir sistemi ifade etmekte ve her iki yaklaşımın da uygulamalarını kapsamaktadır (Ma ve diğerleri, 2016). Hibrit yönetim yaklaşımıyla insan kaynakları yönetimi, yetenekli insan kaynağını cezbedebilmek ve örgüte bağıllığı artırabilmek için kapsamlı eğitim programları, kariyer fırsatları, piyasa seviyelerinin üzerinde ücret ve diğer faydaları sağlamayı amaçlamaktadır. Bir yandan da kural ve düzenlemeleri ihlal edenlere cezalar verilebilmekte, çalışanlar sık sık denetlenebilmekte ve verimlilik odaklı çalışma kuralları ve prosedürleri uygulanabilmektedir. Bu nedenle hem kontrol hem bağıllık faaliyetlerini içine alan hibrit insan kaynakları yönetimi yaklaşımı örgütler için avantajlı görülmektedir (Su ve diğerleri, 2018).

2.3. Kontrol ve Bağıllık Odaklı İnsan Kaynakları Yönetimi Uygulamaları ve Çalışanların İş Becerikliliği

Örgütlerin stratejik hedeflerine ulaşmasında, işletmedeki işler ve çalışanlar arasındaki uyumu sağlamaya odaklanan insan kaynakları yönetimi uygulamalarının katkı sağladığı bilinmektedir (Becker ve Huselid, 2010). Çalışanların örgüt içinde yapacakları işleri net bir şekilde tanımlayan uygulamaların yanında, çalışanların çeşitli inisiyatifler alarak işlerini dönüştürmelerini destekleyecek daha esnek uygulamaların da önerildiği görülmektedir (Griffin ve diğerleri, 2007; Grant ve Parker, 2009). Bu uygulamalar arasında yer alan iş becerikliliği; işlerin bedensel, bilişsel ve ilişkisel olarak farklılaştırılarak kişiselleştirilmesine ve çalışan ile işin uyumlu hale gelmesine olanak sağlamaktadır (Wrzesniewski ve Dutton, 2001). Çalışanların örgüte bağıllıklarını ve performanslarını artıran, işe ve işletmeye adanmış hissetmelerine neden olan iş becerikliliği davranışlarının sergilenmesinde insan kaynakları yönetimi uygulamalarının etkisi bulunmaktadır (Guan ve Frenkel, 2018).

Literatür incelendiğinde insan kaynakları yönetimi uygulamalarının çalışanların iş becerikliliği üzerindeki etkisini farklı açılardan ele alan çalışmaların olduğu görülmektedir. Örneğin, Kim ve diğerleri (2018: 24) iş tasarımıyla çalışanlara özerkliğin ve yaratıcı öz-yeterliliğin sağlanmasının, iş becerikliliğini olumlu yönde etkileyeceğini belirtmektedir. Benzer şekilde Tuan (2019) da çalışanlara sunulan kaynakların artırılmasının ve iş tasarımı gibi konularda özerklik sağlanmasının çalışanların proaktif davranışlarını destekleyeceğini söylemektedir. Kardas'a (2020) göre de insan kaynakları yönetimi politikalarında çalışanlara daha fazla özerklik tanınması veya diğer ifadeyle bireyselleşme alanları yaratılması çalışanların iş becerikliliğini desteklemektedir.

Görece yeni bir kavram olan iş becerikliliği ile ilgili Türkçe literatür incelendiğinde ise kavramı insan kaynakları yönetimi uygulamalarıyla ilişkilendiren sınırlı sayıda çalışmaya rastlanmıştır. Örneğin, çalışanların iş becerikliliği davranışlarının sonuçlarını inceleyen Sözber (2019: 86) ve Erceylan ve diğerlerinin (2021) çalışmalarında, insan kaynakları yöneticilerine önerilerde bulunulmuş ve iş becerikliliği kavramının insan kaynakları yönetimi uygulamalarıyla ilişkili olabileceğine dair bir değerlendirme yapılmıştır. Küsbeci (2021: 95) ise insan kaynakları yönetimi uygulamalarında esneklik sağlayan örgütlerde, çalışanların proaktif davranışlar sergilemesinin teşvik edilebileceğini belirtmektedir. Bu nedenle insan kaynakları yöneticilerine, çalışanların iş becerikliliği davranışını destekleyeceği için iş analizi ve iş tasarımı gibi uygulamalarda özerklik tanınmasını tavsiye etmektedir. Ayrıca iş becerikliliği kavramının son yıllarda insan kaynakları alanında çalışılan en önemli konulardan biri olduğunu belirtmektedir.

Kavramı doğrudan kontrol ve bağıllık odaklı insan kaynakları yönetimi uygulamaları ile ele alan ise oldukça az sayıda çalışmaya rastlanmıştır. Bu çalışmalar incelendiğinde, bağıllık odaklı insan kaynakları yönetimi uygulamalarının çalışanların iş becerikliliği ile olumlu yönde (Luu, 2019; Meijerink ve diğerleri, 2020; Hu ve diğerleri, 2020; Federici ve diğerleri, 2021) buna karşın, kontrol odaklı insan kaynakları yönetimi uygulamalarının çalışanların iş becerikliliği ile olumsuz yönde ilişkili olduğu görülmektedir (Hu ve diğerleri, 2020). Bu çalışmaların yanında Türkçe literatür de incelenmiş ancak iş becerikliliğini bire bir kontrol ve bağıllık odaklı insan kaynakları yönetimi uygulamaları odağında ele alan bir çalışmaya rastlanmamıştır.

3. YÖNTEM

Bu araştırmada insan kaynakları yönetimi uygulamalarının çalışanların iş becerikliliği davranışına nasıl yansıtacağı belirlenmeye çalışılmış, insan kaynakları yönetimi uygulamaları ise kontrol ve bağlılık odağından ele alınmıştır. Dolayısıyla araştırmamızın temel amacı, kontrol ve bağlılık odağından insan kaynakları yönetimi uygulamalarının çalışanların iş becerikliliği davranışları üzerindeki rolünü belirlemektir. Ayrıca araştırma, kontrol ve bağlılık odaklı insan kaynakları yönetimi uygulamalarını, çalışanların iş becerikliliği açısından ele alarak Türkçe literatüre katkı sağlamayı hedeflemektedir.

Araştırma tasarlanırken Arthur'un (1992) kontrol ve bağlılık odaklı yönetim uygulamaları sınıflamasından ve Hu ve diğerlerinin (2020) araştırma modelinden yola çıkılmıştır. İş becerikliliği kavramı boyutlandırılırken ise kavramı ilk kez tanımlayan Wrzesniewski ve Dutton'un (2001) bilişsel beceriklilik, görev becerikliliği, ilişkisel beceriklilik sınıflamasını içeren modeli örnek alınmıştır. Bu doğrultuda araştırmamızın bir ana sorusu ve iki alt sorusu bulunmaktadır.

Araştırmanın Ana Sorusu: İnsan kaynakları yönetimi uygulamalarının, çalışanların iş becerikliliği davranışları üzerindeki rolü nedir?

Araştırmanın Alt Soruları:

- Kontrol odaklı insan kaynakları yönetimi uygulamalarının, çalışanların iş becerikliliği davranışları üzerindeki rolü nedir?
- Bağlılık odaklı insan kaynakları yönetimi uygulamalarının, çalışanların iş becerikliliği davranışları üzerindeki rolü nedir?

3.1. Evren ve Örneklem

Araştırmamızın coğrafi olarak kapsamı zaman ve maliyet kısıtları nedeniyle, İzmir ili olarak belirlenmiştir. Çalışmamızın örneklemi belirlenirken tesadüfi olmayan örnekleme yöntemlerinden; amaçlı örnekleme yöntemi ile kolay ulaşılabılır örnekleme yöntemi kullanılmıştır.

Araştırmamızın yürütüldüğü dönemde küresel çapta yaşanan salgın nedeniyle getirilen kısıtlamalar ve yapılan düzenlemeler araştırma örnekleminin şekillenmesini etkilemiştir. Bu doğrultuda araştırma için örneklem belirlenirken araştırmamızın kolaylıkla ulaşabileceği katılımcılara odaklanılmıştır. Ayrıca örneklem belirlenirken araştırmamızın amacına yönelik daha sağlıklı veriler elde edebilmek amacıyla insan kaynakları yönetimi uygulamaları konusunda bilgi sahibi olduğu varsayılan katılımcılar tercih edilmiştir.

Örneklem belirlenirken Berg ve diğerleri'nin (2013: 4) ve Kardas'ın (2020) çalışmaları örnek alınmıştır. Berg ve diğerleri (2013: 4) çalışmayan öğrencilerle bir araştırma yürütmüş ve iş becerikliliği davranışlarını, eğer varsa geçmişte yaşamış oldukları iş deneyimlerinden veya gelecekte çalışacakları işle ilgili düşüncelerinden yola çıkarak değerlendirmiştir. Kardas (2020) da insan kaynakları yönetiminin bireyselleştirme politikalarının iş becerikliliği üzerine etkisini araştırdığı çalışmasında örneklemini öğrenciler olarak belirlemiş ve öğrencileri çalışanlar ile çalışmayanlar olarak iki gruba ayırarak değerlendirmiştir. Bu çalışmalardan da yola çıkılarak, araştırmamızda çalışan ve çalışmayan öğrenciler üzerine odaklanılmıştır. Zaman ve maliyet avantajları da göz önüne alınarak kolay ulaşılabılır nitelikte olduğu için İzmir Demokrasi Üniversitesi odak olarak tercih edilmiştir. İnsan kaynakları yönetimi uygulamalarına dair daha sağlıklı veriler elde edebilmek için amaçlı örnekleme yöntemi ile üniversitemizin İnsan Kaynakları Yönetimi Bölümünde okuyan ve tüm temel meslek derslerini başarıyla tamamlayan öğrenciler seçilmiştir. Çalışmamızın örneklemini İzmir ilinde bulunan Demokrasi Üniversitesi İnsan Kaynakları Yönetimi Bölümü üçüncü sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Örneklem için 11 çalışan ve 11 çalışmayan olacak şekilde toplam 22 öğrenci seçilmiş ancak görüşme zamanından önce bir kişinin işten ayrılmış olması sebebiyle araştırma 10 çalışan ve 12 çalışmayan öğrenci ile yürütülmüştür.

3.2. Verilerin Toplanması ve Analizi

Araştırmamızda yarı yapılandırılmış görüşme tekniği kullanılmış ve görüşmelerde kullanılmak için hazırlanan soru formunda yer alan sorulardan bulgular elde edilmeye çalışılmıştır. Görüşme formu hazırlanırken, iş becerikliliği kavramını ilk ortaya atan Wrzesniewski ve Dutton'un (2001) modeli örnek alınmıştır. Araştırma sorularında ise Berg ve diğerlerinin (2013: 3) "Job crafting exercise" isimli çalışmasındaki iş becerikliliği alıştırmalarından faydalanılmıştır. Ayrıca Hu ve diğerlerinin (2020) de çalışmasında yararlandığı Su ve diğerlerinin (2018) kontrol ve bağlılık odaklı insan kaynakları yönetimi uygulamaları yaklaşımları incelenmiş ve Arthur'un (1992) kontrol ve bağlılık odaklı yönetim yaklaşımları da dikkate alınmıştır. Bu doğrultuda, görüşme formuna iş becerikliliği ile ilişkili kontrol ve bağlılık odaklı insan kaynakları yönetimi uygulamalarını belirlemeye yönelik sorular eklenmiştir. Çalışan öğrenciler için 25 soru, çalışmayan öğrenciler için ise 20 soru hazırlanmıştır. Her iki grup için hazırlanmış olan ortak 20 soru; bilişsel beceriklilik, görev becerikliliği, ilişkisel beceriklilik ile insan kaynakları yönetimi uygulamalarına yöneliktir.

Katılımcılara, önce iş becerikliliğine ilişkin sorular sorulmuş, sonrasında bu davranışların sergilenmesi ile ilişkili kontrol ve bağlılık odaklı insan kaynakları yönetimi uygulamalarının neler olduğu belirlenmeye çalışılmıştır. Çalışan öğrencilere fazladan sorulan 5 soru ise mevcutta çalıştıkları işler ve geçmiş iş deneyimleri ile ilgilidir. Pilot uygulama yapıldıktan sonra tüm görüşmeler 08.06.2021 ile 27.06.2021 tarihleri arasında “Zoom” programıyla çevrim içi olarak yürütülmüş, katılımcıların izniyle görüntü ve ses kaydı alınmıştır.

Görüşmeler yapılmadan hemen önce katılımcılar konu hakkında bilgilendirilmiştir. İlk olarak, iş becerikliliği kavramı anlatılmış, kavramın anlaşılabilmesi için benzer kavramlarla farklarından söz edilmiş ve görev, ilişkisel ve bilişsel beceri boyutları örneklerle açıklanmıştır. İş becerikliliği kavramının hem örgüt için hem bireyler için önemi de anlatıldıktan sonra katılımcılara sosyal medya üzerinden yayınlanmış olan “Pink glove breast cancer dance at Mount Saint Joseph Hospital” isimli bir video izletilmiştir (Providence Health Vancouver, 2012).

Yapılan yarı yapılandırılmış görüşmelerden sonra elde edilen veriler özgünlüğü korunarak bilgisayar ortamına aktarılmış, betimsel analiz tekniği ile çözümlenerek dökümü yapılmıştır. Öncelikle, yarı yapılandırılmış görüşme sorularından yola çıkılarak veri analizi için bir çerçeve oluşturulmuş ve bu çerçeveye göre veriler düzenlenmiştir. Ardından veriler tek tek analiz edilerek kodlar verilmiştir. Düzenlenen katılımcı dökümlerinden elde edilen benzer kodlar bir araya getirilerek kategoriler oluşturulmuştur. Kategorilere bağlı olarak da temalar belirlenmiştir. Temalar oluşturulurken, katılımcılara sorulan sorular temel alınmış, alınan cevaplar doğrultusunda birbiri ile ilişkili olduğu görülen sorular birleştirilmiştir.

Guba ve Lincoln (1982) nitel araştırmalarda geçerlik güvenilirlikten ziyade inandırıcılık (trustworthiness) olması gerektiğine dikkat çekmiştir. Bu araştırmada inanılabilirliği artırabilmek için katılımcı teyidi ve uzman incelemesi yapılmıştır. Katılımcılara çalışma bulgularının kendi düşüncelerini doğru yansıtmadığının sorulmasına katılımcı teyidi (member checking) denilmektedir (Başkale, 2016). Bu doğrultuda, görüşmelerin hemen sonunda katılımcılara toplanan veriler özetlenmiş ve katılımcılardan bunların doğruluğuna ilişkin düşüncelerini belirtmeleri istenmiştir. Ayrıca katılımcılara, her görüşmenin sonunda eklemek istedikleri bir düşüncelerinin olup olmadığı sorulmuş, bu sayede görüşme esnasında atladıkları farklı bir düşünceleri veya deneyimleri varsa bunları ekleme fırsatı sunulmuştur.

Ayrıca araştırmada uzman desteği alınmış, bir uzman araştırmacının deseninden toplanan verilere, bunların analizine ve sonuçların yazımına kadar olan süreçlere eleştirel bir gözle bakmış ve araştırmacıya geri bildirimde bulunmuştur. Bunların yanında araştırmada güvenilirliği artırabilmek için veri kaynaklı üçgenleme yöntemi uygulanmıştır. Üçgenleme (triangulation) iki ya da daha fazla veri toplama yönteminin (örneğin, görüşmeler veya gözlemler) ya da iki ya da daha fazla veri kaynağının (örneğin, farklı grup üyeleriyle bireysel görüşmeler) sonuçlarının karşılaştırılması olarak tanımlanmaktadır (Başkale, 2016). Bu doğrultuda kontrol ve bağlılık odaklı olmak üzere iki farklı yaklaşıma ait insan kaynakları yönetimi uygulamalarının, iş becerikliliği davranışı üzerindeki rolü hem çalışanlardan hem çalışan adaylarından toplanan veriler karşılaştırılarak incelenmiştir.

3.3. Araştırmanın Varsayımları ve Sınırlılıkları

Araştırma için seçilen çalışan katılımcılar genellikle giriş basamağı ya da seviyesi olarak nitelendirilen, rutin işlerde çalışmaktadırlar. Bu işler çalışanların iş becerikliliği davranışı sergilemesi için uygun görünüyorsa da katılımcıların iş deneyimlerinin az olması araştırmanın bir kısıtını oluşturmaktadır. Bu doğrultuda çalışan katılımcıların konuyu anladıkları ve çalıştıkları işletmelerin insan kaynakları yönetimi uygulamaları hakkında yeterli bilgi sahibi oldukları kabul edilmiştir. Benzer şekilde çalışmayan katılımcıların da konuyu anlayarak kendilerini doğru ifade ettikleri ve insan kaynakları yönetimi uygulamaları hakkında yeterli bilgi sahibi oldukları varsayılmıştır. Araştırmada elde edilen yanıtlar katılımcıların konuyu anlama dereceleri ile sınırlıdır.

Örneklemin kolay ulaşılabilir örnekleme yöntemiyle belirlenmiş olması araştırmanın sınırlılıklarından biridir. Ayrıca araştırma kapsamında toplanan verilerin kesitsel olması, yalnızca belirli bir zaman aralığında yürütülmesi araştırmanın bir diğer sınırlılığıdır. Araştırma kapsamında elde edilen veriler görüşmelerin gerçekleştirildiği günün koşullarını yansıtmaktadır. Ancak iş becerikliliği tek seferlik bir tutumdan çok, çalışanların iş süreci boyunca devam ettirdiği bir davranış olarak açıklanmaktadır. Bu nedenle bu çalışmadan elde edilen sonuçlar örneklem için anlamlı olup evrene genellenememektedir.

4. BULGULAR

Araştırmadan elde edilen bulgular çalışan katılımcılar ve çalışmayan katılımcılar açısından değerlendirilmiş, daha sonra iki katılımcı grubu arasındaki farklılıklar tartışılmıştır. Araştırma kapsamında bilişsel, görev ve ilişkisel açıdan iş becerikliliği davranışları ve tutumları ortaya çıkartılmaya, ardından iş becerikliliği ile ilişkilendirilen insan kaynakları yönetimi uygulamaları belirlenmeye çalışılmıştır.

Katılımcıların iş becerikliliğini zorlaştıran ve kolaylaştıran insan kaynakları yönetimi uygulamalarına ilişkin görüşleri ise kontrol ve bağlılık odağından ele alınmaya çalışılmıştır.

Toplamda 22 katılımcıyla (10 kişi bir işte çalışan ve 12 kişi bir işte çalışmayan) yürütülen araştırmada katılımcıların 16 kişisi kadın, 6 kişisi erkektir. Geçmiş iş deneyimine sahip olan 16 kişi (%73) bulunmaktadır. Çalışanlar grubundaki 10 kişi içinden 8 kişi (%80) daha önce başka bir yerde çalışmıştır; 2 kişinin (%20) ise çalıştıkları iş, ilk iş deneyimidir. Çalışmayanlar grubundaki 12 kişi içinden de yine 8 kişi (%67) daha önce bir işte çalışmıştır; 4 kişinin (%33) ise herhangi bir iş deneyimi bulunmamaktadır.

Çalışanlar grubunda yer alan 10 kişiden 1 tanesi (%10) kamu sektöründe, 1 tanesi (%10) bir sivil toplum kuruluşunda, geri kalan 8 kişi (%80) ise özel sektörde çalışmaktadır. Çalışılan işletmelerin büyüklükleri ise küçük, orta ve büyük olarak çeşitlilik göstermektedir. Katılımcıların çalışmakta oldukları işletmeler arasında küçük ve büyük işletmeler çoğunlukta ve eşit sayıdadır. Ek olarak, çalışan katılımcılar arasından 5 kişi (%50) kısmi zamanlı, 5 kişi (%50) de tam zamanlı olarak çalışmaktadır. Katılımcılar arasında mevcut işinde 6 aydan kısa süreli çalışan 4 kişi (%40), 6 ay ile 12 ay arasında çalışan 5 kişi (%50), 12 aydan fazla çalışan ise yalnızca 1 kişi (%10) bulunmaktadır.

Öncelikle katılımcılara, bilişsel beceriklilik ile ilgili olarak işin kendileri ve çevreleri için anlamına yönelik sorular sorulmuştur. Katılımcılar işin anlamı üzerinde birtakım düşüncelere sahip olsalar da işlerinin bilişsel sınırlarını değiştirecek bir eylemde bulunmadıklarını belirtmişlerdir. Görüşülen ve bir işte çalışan katılımcıların çalıştıkları işlerin giriş basamağında olması, görev tanımlarının net ve dar olması, kendilerine esneklik sağlanmaması ve yetki verilmemesi nedeniyle; çalışmayan katılımcıların ise iş hayatına ilişkin olarak net bir değerlendirme yapamaması nedeniyle bilişsel beceriklilik davranışlarına ilişkin sorulara uygun cevap veremedikleri düşünülmektedir. Bu kapsamda bilişsel beceriklilik boyutuna ilişkin olarak yalnızca, katılımcıların işlerini algılayış biçimleri ve işlerini daha anlamlı algılamaları için beklentilerine yönelik bulgular Tablo 3'te gösterilmiştir.

Tablo 3. Bilişsel beceriklilik boyutuna ilişkin bulgular

<i>Bilişsel Beceriklilik Boyutu</i>	<i>Çalışan Katılımcılar</i>	<i>Çalışmayan Katılımcılar</i>
İşin anlamı ve önemi	Kendini gerçekleştirmek (f=7) İnsanlara yardımcı olmak (f=2) Faydalı olmak (f=1) Para kazanmak (f=1)	Para kazanmak (f=8) Kendini gerçekleştirmek (f=4) Faydalı olmak (f=3)
İşin işletme için anlamı ve önemi	Para kazandırmak (f=4) Destek olmak (f=3) Düzeni sağlamak (f=3)	Hizmet sunmak (f=4) Fayda sağlamak (f=4) Para kazandırmak (f=2)
İşin insanlar için anlamı ve önemi	İnsanlara yardımcı olmak (f=5) İnsanları bilgilendirmek (f=2)	Müşterilere fayda sağlamak (f=4) Topluma fayda sağlamak (f=3)
İşin daha anlamlı algılanması için beklentiler	Farklı iletişim kanalları olması (f=1) Daha az bürokrasi olması (f=1) İşin öneminin diğerleri tarafından anlaşılması (f=1) İş yükünün azaltılması (f=1) Net iş tanımları olması (f=1) Resmi iletişim dili olması (f=1) Esneklik olması (f=1)	Esneklik olması (f=3) Daha yüksek ücretler verilmesi (f=2) İş yükünün azaltılması (f=1)

Çalışan katılımcıların çoğuna göre iş; kendilerini geliştirebilecekleri, kimliklerini ve geleceklerini oluşturabilecekleri bir basamak olarak algılanmaktadır. Çalışmayan katılımcılarda ise kendini gerçekleştirmek yanıtı ikinci planda kalmıştır. Çalışmayan katılımcıların büyük çoğunluğu işi, hayatlarını devam ettirebilmek adına ihtiyaç duydukları geliri elde edebildikleri maddi bir kaynak olarak değerlendirmiş ve işin anlamı ile ilişkili olarak para kazanmak yanıtını vermiştir. Bunun aksine çalışan katılımcılar arasından ise yalnızca bir kişi işin anlamının öncelikli olarak para kazanmak olduğunu belirtmiştir. Bu kapsamda, çalışan ve çalışmayan katılımcıların, işin anlamı ve önemine ilişkin algılarında belirgin bir farklılık tespit edilmiştir. Ayrıca çalışan katılımcılarda çalışmayan katılımcılardan farklı olarak işin insanlara yardımcı olmak gibi bir anlamı olduğuna dair bulgulara rastlanmıştır.

İşin işletme için anlamı ve önemine ilişkin sorular her iki grupta bulunan katılımcıların da düşünceleri benzerlik göstermiştir. Katılımcıların çoğu yaptıkları işin çalıştıkları yere katkısının para kazandırmak olduğunu belirtmiş, ayrıca sunmuş oldukları veya gelecekte sunacakları hizmetin örgütün başarısına katkı sağlayacağını söylemiştir.

İşin insanlar için anlamı ve önemine ilişkin sorulara; çalışan katılımcıların çoğu “insanlara yardımcı olmak” yanıtını vermiş, çalışmayan katılımcıların çoğu da benzer şekilde “müşterilere ve topluma fayda sağlamayı vurgulamıştır” yanıtını vermiştir. Bu kapsamda, çalışan ve çalışmayan katılımcılara ait bulgularda net bir farklılaşma olmamıştır. Katılımcılar genel olarak işi, insanlara yardımcı olmanın, müşterilere ve topluma fayda sağlamanın bir yolu olarak değerlendirdiğini ve işlerinin diğer insanlar için oldukça önemli olduğunu düşündüklerini ifade etmiştir.

İşin daha anlamlı algılanması için beklentilerine ilişkin sorulara; çalışan katılımcılar tarafından verilen cevapların her birinin birbirinden farklı olduğu görülmüştür. Çalışan katılımcılar; daha fazla insana ulaşabilmek adına farklı iletişim kanalları olmasının, daha az bürokrasi uygulanmasının, işin öneminin diğerleri tarafından anlaşılmasının, iş yükünün azaltılmasının, net iş tanımları olmasının, iş yerinde resmi bir iletişim dili kullanılmasının ve kendilerine bazı esneklikler sağlanmasının işlerini daha anlamlı hale getireceğinden söz etmiştir. Çalışmayan katılımcıların çoğu ise uygulamalarda ve prosedürlerde esneklik sağlanmasının işlerini daha anlamlı algılamasına katkı sağlayacağını belirtmiştir. Ayrıca çalışmayan katılımcılar, yüksek ücretler verilmesinin, işlerini daha önemli algılamalarına katkı sağlayacağını belirtirken çalışan katılımcılarda ücretle ilgili bir beklentiye rastlanmamıştır.

Wrzesniewski ve diğerlerinin (2010) de belirttiği gibi, katılımcılar işin taşıdığı anlamları dönüştürerek kendilerine bir kimlik oluşturdıklarını ifade etmişlerdir. Sonuç olarak, çalışan katılımcıların çoğunluğunun işlerini, amaçlarına ulaşmak için bir basamak olarak değerlendirdiği bulgusuna ulaşılmıştır. Bu doğrultuda, çalışan katılımcıların bilişsel becerilerinin daha çok kendilerini geliştirme yönünde olduğu, yeni bilgiler ve deneyimler edinmek konusunda çalışmayan katılımcılara göre daha istekli oldukları sonucuna varılmıştır. Çalışmayan katılımcıların çoğunluğu ise gelecekte yapacakları işi para kazanabilmek amacıyla gerçekleştireceklerini belirtmiştir. Bu doğrultuda, çalışmayan katılımcıların görev becerikliliği ve ilişkisel beceriklilik davranışları sergilemek konusunda çalışan katılımcılara göre daha çekimser tutumlar sergileyeceklerini ifade ettikleri görülmüştür. Bunun nedeni, yöneticilerinin bir talebi olmadan iş görevlerinde veya iş ilişkilerinde yapacakları değişikliklerin maddi karşılığını alamayacaklarını düşünmeleri olabilir.

Görev becerikliliği ile ilgili olarak katılımcılara yöneticilerinin herhangi bir beklentisi olmadığı halde inisiyatifler olarak görevlerinin sayısında veya içeriğinde değişiklikler yapıp yapmayacakları sorulmuştur. Katılımcıların bireysel inisiyatifler olarak görevlerinin sayısında ve içeriğinde yaptıkları veya yapabilecekleri değişimlere ilişkin bulgular Tablo 4'te gösterilmiştir.

Tablo 4. Görev becerikliliği boyutuna ilişkin bulgular

<i>Görev Becerikliliği</i>	<i>Çalışan Katılımcılar</i>	<i>Çalışmayan Katılımcılar</i>
Görevlerin sayısı değiştirme	Fazladan sorumluluk alma (f=4) Ek görevler üstlenme (f=4) Fazla mesai (f=3)	Ek görevler üstlenme (f=3) Fazladan sorumluluk alma (f=1)
Görevlerin içeriğini değiştirme	Eğlenceli hale dönüştürme (f=3) Anlamsız bulunan işleri değiştirme (f=1) Kendi değerlerine göre işi dönüştürme (f=1)	Eğlenceli hale dönüştürme (f=3) Eksikleri giderme (f=1)

Çalışan katılımcılar, yöneticilerinin herhangi bir talebi olmadan fazladan sorumluluklar aldıklarını, ek görevler üstlendiklerini ve fazladan mesai yaptıklarını söylemiştir. Benzer şekilde çalışmayan katılımcılardan da birkaçı yöneticilerinin herhangi bir talebi olmadan ek görevler üstlenebileceğini belirtmiştir. Bulgular değerlendirildiğinde, katılımcıların bu davranışlarının kendi değer yargıları, öncelikleri ve bilişsel becerileri doğrultusunda şekillendiği görülmüştür. Örneğin, her iki katılımcı grubunda da yalnızca işini kendini gerçekleştirmenin bir yolu olarak gören katılımcılar fazladan sorumluluklar aldığını veya alabileceğini belirtmiştir. Yine benzer şekilde görevlerinin sayısında değişiklik yapmış olan katılımcıların çoğu iş yerinde kendini geliştirmek için ek görevler ve sorumluluklar üstlendiklerini vurgulamıştır.

Katılımcıların, yöneticilerinin herhangi bir talimatı bulunmadığı halde iş görevlerinin içeriğinde bazı değişiklikler yaptığı veya yapabileceği görülmüştür. Çalışan ve çalışmayan katılımcılar olmak üzere her iki grubun da çoğunluğu işlerini daha eğlenceli bir hale getirmek için görevlerin içeriğinde değişiklik yaptıklarını veya yapabileceklerini belirtmiştir. Ek olarak çalışan katılımcılardan biri görevi anlamsız bulduğu için, biri de kendi değerlerine uygun hale getirmek için görevin içeriğini değiştirdiğini söylemiştir. Çalışmayan katılımcılardan biri de benzer şekilde görevin içeriğinde kendince eksik gördüğü bir şey olduğu zaman bireysel inisiyatif olarak değişiklik yapacağını ifade etmiştir. Bu bağlamda iki grup arasında net bir farklılaşma tespit edilememiştir.

Katılımcılara ilişkisel beceriklilik ile ilgili olarak yöneticilerinin herhangi bir talimatı olmadan iş yerinde kurdukları veya kuracakları ilişkiler üzerinde ne gibi değişiklikler yaptıkları veya yapacakları sorulmuştur. Katılımcıların yanıtları sonucunda çalışma arkadaşları ile kurdukları ilişkiler üzerinde ve iş ilişkileri üzerinde

yaptıkları veya yapabilecekleri değişiklikler olduğu bulgusuna rastlanmış ve bu bulgular Tablo 5'te gösterilmiştir.

Tablo 5. İlişkisel beceriklilik boyutuna ilişkin bulgular

<i>İlişkisel Beceriklilik</i>	<i>Çalışan Katılımcılar</i>	<i>Çalışmayan Katılımcılar</i>
Çalışma arkadaşları ile ilişkileri değiştirme	Özel etkinlikler düzenleme (f=4) Yakın ilişkiler kurma (f=3) Kendi isteği ile tanışma (f=2)	Yardımcı olma (f=2) Yakın ilişkiler kurma (f=1)
İş ilişkilerini değiştirme	Müşterilerle yakınlık kurma (f=2) Müşterilerle tanışma (f=1) Tedarikçilerle tanışma (f=1)	Müşterilerle tanışma (f=2) Tedarikçilerle tanışma (f=1)

Her iki gruptaki katılımcılar da çalışma arkadaşları ile kurdukları ilişkilerde yöneticilerinin herhangi bir talimatı olmadan işin gerektirdiği sınırların ötesinde ilişkiler geliştireceklerini ifade etmiştir. Buna ek olarak, çalışan katılımcıların birkaçı yöneticilerinin bir talimatı olmadan müşterilerle yakın ilişkiler geliştirdiklerini söylemiştir. Aynı şekilde çalışmayan katılımcılardan birkaçı da müşterilerle veya tedarikçilerle bireysel inisiyatifler olarak tanışabileceklerini belirtmiştir.

İş becerikliliğine ilişkin son olarak katılımcılara, bireysel inisiyatifler olarak işlerini dönüştürmelerinin avantajları ile ilgili düşünceleri sorulmuştur. Katılımcıların iş becerikliliğinin avantajlarına ilişkin düşünceleri Tablo 6'da gösterilmiştir. Katılımcıların çoğunluğu, iş becerikliliğinin çalışanlara motivasyon sağladığını ve işlerin monotonluğunu azalttığını söylemiştir. Çalışan ve çalışmayan katılımcılara ait bulgularda net bir farklılaşma olmamıştır.

Tablo 6. İş becerikliliğinin avantajlarına ilişkin bulgular

<i>İş Becerikliliğinin Avantajları</i>	<i>Çalışan Katılımcılar</i>	<i>Çalışmayan Katılımcılar</i>
İş becerikliliğinin avantajlarına ilişkin düşünceler	İşlerin monotonluğunu azaltması (f=3) Çalışanlara motivasyon sağlaması (f=3) Kurumun adını duyurması (f=2) Çalışanların deneyim kazanması (f=2)	Çalışanlara motivasyon sağlaması (f=5) İşlerin monotonluğunu azaltması (f=2) Çalışanların işe bağlılığının artması (f=1)

Araştırmaya göre katılımcıların, üniversitede almış oldukları eğitim de dikkate alınarak, insan kaynakları yönetimi uygulamaları konusunda yeterli bilgi sahibi oldukları varsayılmıştır. Bu doğrultuda katılımcılara iş becerikliliğini kolaylaştıran ve zorlaştıran insan kaynakları yönetimi uygulamalarının neler olduğu sorulmuştur. Katılımcıların vermiş oldukları yanıtlar kontrol ve bağlılık odaklı insan kaynakları yönetimi yaklaşımları kapsamında değerlendirilmiş ve Tablo 7'de gösterilmiştir. İnsan kaynakları yönetimi uygulamalarını belirlemeye yönelik sorulan sorulardan elde edilen veriler çözümlenerek değerlendirildiğinde, bulgular doğrudan literatürdeki bağlılık ve kontrol odaklı insan kaynakları yönetimi uygulamaları ile eşleşmemiştir. Bu nedenle, araştırmada iş becerikliliği ile ilişkili insan kaynakları yönetimi uygulamalarına dair alt temalar; iş becerikliliğini kolaylaştıran insan kaynakları yönetimi uygulamaları ve iş becerikliliğini zorlaştıran insan kaynakları yönetimi uygulamaları şeklinde oluşmuştur.

Tablo 7. İnsan kaynakları yönetimi uygulamalarına ilişkin bulgular

<i>İş Becerikliliği ile İlişkilendirilen Uygulamaları</i>	<i>Çalışan Katılımcılar</i>	<i>Çalışmayan Katılımcılar</i>
İş becerikliliğini kolaylaştıran uygulamaları	Kapsamlı eğitim ve geliştirme faaliyetleri (<i>Bağlılık</i>), (f=5) Yüksek ücret (<i>Bağlılık</i>), (f=4) Yoğun denetim ve kontrol (<i>Kontrol</i>), (f=4) Yüksek iletişim düzeyine sahip yönetici (<i>Bağlılık</i>), (f=4) Teşvik ve ödüller (<i>Bağlılık</i>), (f=3) Kariyer geliştirme (<i>Bağlılık</i>), (f=1) Kapsamlı görev tanımları (<i>Bağlılık</i>), (f=1)	Yüksek iletişim düzeyine sahip yönetici (<i>Bağlılık</i>), (f=11) Yüksek ücret (<i>Bağlılık</i>), (f=2) Teşvik ve ödüller (<i>Bağlılık</i>), (f=2) Kapsamlı eğitim ve geliştirme faaliyetleri (<i>Bağlılık</i>), (f=1) Kapsamlı görev tanımları (<i>Bağlılık</i>), (f=1)
İş becerikliliğini zorlaştıran uygulamaları	Düşük iletişim düzeyine sahip yönetici (<i>Kontrol</i>), (f=5) Yoğun denetim ve kontrol (<i>Kontrol</i>), (f=1) Düşük ücretler (<i>Kontrol</i>), (f=1)	Düşük iletişim düzeyine sahip yönetici (<i>Kontrol</i>), (f=10) Yoğun denetim ve kontrol (<i>Kontrol</i>), (f=4)

Katılımcılara iş becerikliliğini kolaylaştıran insan kaynakları yönetimi uygulamalarına ilişkin düşünceleri sorulduğunda; çalışan katılımcıların çoğu kapsamlı eğitim ve geliştirme faaliyetlerinin öneminden, yüksek ücretler verilmesinden, yüksek iletişim düzeyine sahip yöneticilerden ve yoğun denetim ve kontrollerin gerekliliğinden söz etmiştir. Çalışmayan katılımcıların ise neredeyse tamamı yüksek iletişim düzeyinin öneminden söz etmiştir. Kapsamlı eğitim ve geliştirme faaliyetleri, yüksek ücretler ve yüksek iletişim düzeyine sahip yönetici bağlılık odaklı insan kaynakları yönetimi ile ilişkilendirilirken, yoğun denetim ve kontrollerin olması kontrol odaklı insan kaynakları yönetimi ile ilişkilendirilmektedir.

Çalışan katılımcıların iş becerikliliğini teşvik edecek, kolaylaştıracak insan kaynakları yönetimi uygulamalarında öncelikli olarak eğitim ve geliştirmenin öneminden söz ettiği görülmektedir. Bunun nedenleri arasında, çalışan katılımcıların giriş basamağı olarak nitelendirilen işlerde çalışıyor olmaları ve bu işlerini yalnızca kendilerini geliştirebilmek için bir araç olarak görüyor olmaları olabileceği düşünülmektedir. Çalışan katılımcılar ikinci olarak yüksek ücretlerin ve yüksek iletişim düzeyine sahip, rahat iletişim kurabilecekleri yöneticilerinin olmasının önemine değinmiştir. Tüm bu kavramlar bağlılık odaklı insan kaynakları yönetimi uygulamalarının özellikleriyle ilişkilendirilmiştir. Buna karşın literatürde yer alan benzer çalışmalardan (Hu ve diğerleri, 2020; Meijerink ve diğerleri, 2020) farklı olarak çalışan katılımcılarda, disiplinli bir yönetim sistemine sahip örgütlerde yaptıkları işin daha anlamlı olacağını düşündüklerine dair bulgulara rastlanmıştır. Bu katılımcılar net iş tanımları olmasının yaptıkları işe daha fazla vakit ayırabilme fırsatı sağlayacağını, denetim ve kontrollerin sağlanmasının ise yaptıkları işleri daha görünür ve anlamlı kılacağını ve böylece iş becerikliliği davranışları sergilemelerini kolaylaştıracağını belirtmiştir. Ayrıca sayıca daha az olacak şekilde çalışan katılımcılardan bazılarının, yine bağlılık odaklı insan kaynakları yönetimi uygulamaları ile ilişkilendirilen; teşvik ve ödüllerin, kariyer geliştirmenin ve kapsamlı görev tanımlarının öneminden söz ettiği bulgusuna rastlanmıştır.

Çalışmayan katılımcıların iş becerikliliğini teşvik edecek veya kolaylaştıracak insan kaynakları yönetimi uygulamalarında öncelikli olarak yüksek iletişim düzeyine sahip yöneticinin öneminden söz ettiği görülmektedir. Çalışmayan katılımcıların neredeyse tamamı, rahat bir şekilde iletişim kurabilecekleri, fikirlerini ortaya koymalarına izin veren daha anlayışlı yöneticilerin olması gerektiğini söylemiştir. Ayrıca yine sayıca daha az olacak şekilde çalışmayan katılımcılardan bazılarının, bağlılık odaklı insan kaynakları yönetimi uygulamaları ile ilişkilendirilen; yüksek ücretlerin, teşvik ve ödüllerin, kapsamlı eğitim ve geliştirme faaliyetlerinin ve kapsamlı görev tanımlarının öneminden söz ettiği bulgusuna ulaşılmıştır. Çalışan katılımcıların aksine çalışmayan katılımcıların ifadelerinde, iş becerikliliğini kolaylaştıran uygulamalardan, kontrol odaklı insan kaynakları yönetimi uygulamaları ile ilişkilendirilebilecek bir bulguya ise rastlanmamıştır.

Katılımcılara iş becerikliliğini zorlaştıran insan kaynakları yönetimi uygulamalarına ilişkin düşünceleri sorulduğunda; her iki grupta bulunan katılımcıların da çoğu düşük iletişim düzeyine sahip yöneticilerden söz etmiştir. Bunun yanı sıra çalışan katılımcılara bakıldığında, bir kişinin yoğun denetim ve kontrollerin kısıtlayıcılığından söz ettiği ve bir kişinin düşük ücretlerden söz ettiği görülmüştür.

İş becerikliliğini sınırlayacak veya zorlaştıracak insan kaynakları yönetimi uygulamalarında çalışmayan katılımcıların neredeyse tamamı, kendilerine söz hakkı tanımayan, fazla disiplinli ve zor iletişime geçebildikleri yöneticilerinin olmasının iş becerikliliği davranışları sergilemelerini zorlaştıracığını söylemiştir. İkinci olarak, çalışan katılımcıların çoğunun işlerini anlamlı hale dönüştüreceğini belirttiği yoğun denetim ve kontrolleri, çalışmayan katılımcılardan bazıları iş becerikliliğini kısıtlayan bir unsur olarak değerlendirmiştir. Bu kapsamda, her iki grupta yer alan katılımcıların da iş becerikliliğini zorlaştırdığını veya kısıtladığını düşündükleri uygulamaların tamamının kontrol odaklı insan kaynakları yönetiminin özelliklerini taşıdığı görülmüştür.

5. SONUÇ ve DEĞERLENDİRME

Sanayi Devrimi ile birlikte işletmelerde verimlilik artışı sağlanmaya odaklanılmış, iş ile insanı en uygun şekilde bir araya getirmek amaçlanmıştır. Bu doğrultuda şekillenen bilimsel yönetim yaklaşımıyla birlikte iş basitleştirme uygulamalarının örgütler için daha verimli sonuçlar doğuracağı düşünülmüştür. Ancak zamanla bunların yerini iş genişletme veya iş zenginleştirme gibi çalışanların daha çeşitli görevler üstlenmesini içeren uygulamalar almıştır (Utaş ve diğerleri, 2017). Sonrasında tüm bu uygulamalar, çalışanların işlerinde oynadıkları aktif rolü açıklamakta yetersiz kalmış, örgütlerdeki verimlilik artışı çalışanların en monoton görülen işlerde bile işin özü üzerinde birtakım değişiklikler yapabiliyor olmaları ile ilişkilendirilmiştir (Wrzesniewski ve Dutton, 2001). Çalışanların inisiyatif olarak işlerinde yaptıkları fiziksel, bilişsel veya ilişkisel dönüşümleri içeren iş becerikliliği uygulamalarının, çalışanların devamsızlığını azaltırken üretkenliğini ve verimliliğini artırdığı görülmüştür (French, 2010: 555).

Bu araştırmada da insan kaynakları yönetimi uygulamalarının, çalışanların iş becerikliliği davranışına yansımaları incelenmiş, ayrıca insan kaynakları yönetimi uygulamaları kontrol ve bağlılık odağından ele

alınmıştır. Ancak doğrudan eşleşme sağlanmadığı için insan kaynakları yönetimi uygulamaları; bağlılık odağından iş becerikliliğini kolaylaştıran ve kontrol odağından iş becerikliliğini zorlaştıran olarak sınıflandırılmıştır. Araştırma bulguları değerlendirildiğinde; Luu (2019), Meijerink ve diğerleri (2020), Hu ve diğerleri (2020) ve Federici ve diğerlerinin (2021) çalışmalarında olduğu gibi bu çalışmada da bağlılık odaklı insan kaynakları yönetimi uygulamalarının, çalışanları iş becerikliliği davranışları sergilemeye teşvik ettiği sonucuna ulaşılmıştır. Benzer şekilde Hu ve diğerlerinin (2020) belirttiği gibi, kontrol odaklı insan kaynakları yönetimi uygulamalarının çalışanların iş becerikliliği davranışları sergilemelerini zorlaştıracığı tespit edilmiştir. Literatürden farklı olarak bu çalışmada, çalışan katılımcılardan bazıları kontrol odaklı insan kaynakları uygulamalarından da iş becerikliliğini kolaylaştırıcı bir unsur olarak söz etmişlerdir. Bu doğrultuda bu çalışmada, hem kontrol hem bağlılık odaklı insan kaynakları yönetimi uygulamalarını içeren hibrit bir insan kaynakları yönetimi sisteminin çalışanların iş becerikliliği davranışları sergilemesini kolaylaştıracağı görülmüştür. Sadece kontrol odaklı insan kaynakları yönetimi uygulamalarını içeren insan kaynakları yönetimi sisteminin ise çalışanların iş becerikliliği davranışları sergilemesini zorlaştıracığı veya sınırlayacağı sonucuna ulaşılmıştır.

Bu sonuçlar ekseninde insan kaynakları yönetimi uygulamalarında sağlanan esnekliklerin iş becerikliliği davranışlarını teşvik edeceği, bu sayede de çalışanların motivasyonlarının ve verimliliğinin artabileceği görülmüştür. Uygulama açısından örgütlere iş becerikliliğini kolaylaştıran insan kaynakları yönetimi uygulamalarını fazlaştırmaları, iş becerikliliğini zorlaştıran uygulamalara dikkat etmeleri önerilebilir. Bu doğrultuda örgütler; yüksek iletişim düzeyine sahip yöneticileri tercih edebilir, kapsamlı eğitim ve geliştirme faaliyetleri düzenlemeye özen gösterebilir, piyasaya göre daha yüksek ücretler belirlemeye ve ayrıca ücretlerin haricinde çalışanlara teşvikler ve ödüller sağlamaya dikkat edebilir ve çalışanlar için daha kapsamlı görev tanımları belirleyerek, iş görevlerini uygulamalarında esneklikler sağlayabilir. Ayrıca örgütler, düşük iletişim düzeyine sahip yöneticiler konusunda dikkatli olabilir. Araştırmada disiplinli bir yönetim yaklaşımının işi daha anlamlı hale getireceğine ilişkin bulgu da dikkate alınarak örgütlere hem denetim ve disiplin uygulamalarını içeren hem de çalışanların yeteneklerini geliştirmeyi ve motivasyonlarını artırmayı hedefleyen hibrit insan kaynakları yönetimi uygulamalarını içeren sistemler geliştirmesi önerilebilir.

Araştırmanın örneklem, yöntem ve kesitsellik kısıtları bulunmaktadır. Kısıtlar açısından değerlendirildiğinde, gelecekte yürütülecek olan çalışmalarda kontrol ve bağlılık odaklı insan kaynakları uygulamalarının daha kapsamlı araştırılması önerilebilir. Bu çalışmada işaret edilen iş becerikliliğini kolaylaştıran ve zorlaştıran insan kaynakları yönetimi uygulamaları daha ayrıntılı incelenebilir. Ayrıca iş becerikliliğine odaklı benzer çalışmalar için daha deneyimli katılımcıları içeren sayıca daha fazla bir örneklem üzerinden araştırma kurgulanması önerilebilir.

Yazar Katkıları / Author Contributions

Güliden İpek Polat: Literatür taraması, Veri Derleme, Analiz, Makale Yazımı-rijinal taslak *Duygu Kızıldağ:* Kavramsallaştırma, Metodoloji, Modelleme, Makale Yazımı-inceleme ve düzenleme

Çatışma Beyanı / Conflict of Interest

Yazarlar tarafından herhangi bir potansiyel çıkar çatışması beyan edilmemiştir.

Fon Desteği / Funding

Bu çalışma herhangi bir resmi, ticari ya da kâr amacı gütmeyen organizasyondan fon desteği almamıştır.

Etik Standartlara Uygunluk / Compliance with Ethical Standards

Bu çalışma için İzmir Demokrasi Üniversitesi Sosyal ve Beşeri Bilimler Bilimsel Araştırma ve Yayın Etik Kurulu'nun 04.06.2021 tarihli ve 2021/06-10 numaralı kararı ile onay alınmıştır.

KAYNAKÇA

- Akçakanat, T., Uzunbacak, H.H. ve Acar, O.K. (2019). "İnsan Kaynakları Yöneticilerinin İş Becerikliliklerinin İşe Adanmışlıkları Üzerine Etkisi", *OPUS Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*, 10(17), 395-419.
- Aksoy, Y. (2019). "Kollektif Empati, Duygusal Bulaşıcılık ve İş Becerikliliği Arasındaki İlişkiler Üzerine Bir Uygulama", *Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 21(2), 511-534.
- Arthur, J.B. (1992). "The Link between Business Strategy and Industrial Relations Systems in American Steel Minimills", *Industrial and Labor Relations Review*, 45(3), 488-506.
- Arthur, J.B. (1994). "Effects of Human Resource Systems on Manufacturing Performance and Turnover", *Academy of Management Journal*, 37(3), 670-687.
- Aslan, H. (2021). "İçsel Motivasyonun İşe Adanmışlık Üzerindeki Etkisinde İş Becerikliliğinin Aracı Rolü", *Econder International Academic Journal*, 5(2), 397-415.
- Babadağ, M. (2020). "İş Becerikliliğinin İşe Yabancılaşma Üzerindeki Etkisi", *Üçüncü Sektör Sosyal Ekonomi Dergisi*, 55(2), 1111-1128.
- Bakker, A. B., Munoz, A. ve Vergel, A. I. (2016). "Modelling Job Crafting Behaviours: Implications for Work Engagement", *Human Relations*, 69(1), 169-189.
- Başkale, H. (2016). "Nitel Araştırmalarda Geçerlik, Güvenirlik ve Örneklem Büyüklüğünün Belirlenmesi", *Dokuz Eylül Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Elektronik Dergisi*, 9(1), 23-28.
- Becker, B.E. ve Huselid, M.A. (2010). "SHRM and Job Design: Narrowing the Divide", *Journal of Organizational Behavior*, 31(2/3), 379-388.
- Belias, D. ve Sklikas, D. (2013). "Aspects of Job Design", *International Journal of Human Resource Management and Research*, 3(4), 85-94.
- Benli, A. ve Şahin, L. (2004). "İnsan Kaynakları Yönetiminde İşgören Bulma ve Seçme: Çınar Hotel Uygulaması", *Bilgi Sosyal Bilimler Dergisi*, 8, 113-124.
- Berg, J.M., Dutton, J.E. ve Wrzesniewski, A. (2008). "What is Job Crafting and Why Does it Matter", <https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:1Iaj05ChXCUJ:https://positiveorgs.bus.umich.edu/wp-content/uploads/What-is-Job-Crafting-and-Why-Does-it-Matter1.pdf+&cd=1&hl=tr&ct=clnk&gl=tr>, (Erişim Tarihi: 04.10.2021).
- Berg, J.M., Dutton, J.E., Wrzesniewski A. ve Baker, W.E. (2013). "Job Crafting Exercise", <https://positiveorgs.bus.umich.edu/wp-content/uploads/Job-Crafting-Exercise-Teaching-Note-Aug-101.pdf>, (Erişim Tarihi: 12.09.2021).
- Berg, J.M., Grant, A.M. ve Johnson, V. (2010). "When Callings Are Calling: Crafting Work and Leisure in Pursuit of Unanswered Occupational Callings", *Organization Science*, 21(5), 973-994.
- Boehnlein, P. ve Baum, M. (2020). "Does Job Crafting Always Lead to Employee Well-Being and Performance?, Meta-Analytical Evidence on the Moderating Role of Societal Culture", *The International Journal of Human Resource Management*, 33(4), 647-685.
- Boon, C. ve Kalshoven, K. (2014). "How High-Commitment HRM Relates to Engagement and Commitment: The Moderating Role of Task Proficiency", *Human Resource Management*, 53(3), 403-420.
- Boselie, P., Dietz, G. ve Boon, C. (2005). "Commonalities and Contradictions in HRM and Performance Research", *Human Resources Management Journal*, 15(3), 67-94.
- Boselie, P., Paauwe, J. ve Richardson, R. (2003). "Human Resource Management, Institutionalization and Organizational Performance: A Comparison of Hospitals, Hotels and Local Government", *The International Journal of Human Resource Management*, 14(8), 1407-1429.
- Buluç, B. ve Kart, M.E. (2020). "Araştırma Görevlilerinde İş Becerikliliği ve İşle Bütünleşme Arasındaki İlişki", *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 40(2), 591-620.
- Ceylan, A. ve Nazarı, A.R. (2020). "İş Becerikliliği ve İş Tatmini Arasındaki İlişki", *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 13(70), 988-995.
- Cheng, J.C. ve O-Yang, Y. (2018). "Hotel Employee Job Crafting, Burnout, and Satisfaction: The Moderating Role of Perceived Organizational Support", *International Journal of Hospitality Management*, 72, 78-85.
- Cullinane S.J., Bosak J., Flood P.C. ve Demerouti E. (2017). "Job Crafting for Lean Engagement: The Interplay of Day and Job-Level Characteristics", *European Journal of Work and Organizational Psychology*, 26(4), 541-554.
- Demerouti, E., Bakker, A.B. ve Halbesleben, J.B. (2015). "Productive and Counterproductive Job Crafting: A Daily Diary Study", *Journal of Occupational Health Psychology*, 20(4), 457-469.
- Demir, S. (2016). "İnsan Kaynakları Yönetiminin Bir Fonksiyonu Olarak İş Sağlığı ve Güvenliği", Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Uludağ Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bursa.

- Dubbelt, L., Demerouti, E. ve Rispens, S. (2019). "The Value of Job Crafting for Work Engagement, Task Performance, and Career Satisfaction: Longitudinal and Quasi-Experimental Evidence", *European Journal of Work and Organizational Psychology*, 28(3), 300-314.
- Dvorak, K.J. (2014). "The Theoretical Development And Empirical Testing Of The Measure Of Job Crafting (MJC)", Doktora Tezi, Kolorado Eyalet Üniversitesi, Kolorado,
- Ensari, N.K. ve Miller, N. (2006). "The Application of the Personalization Model in Diversity Management", *Group Processes and Intergroup Relations*, 9(4), 589-607.
- Erceylan, N., Öztürk, M., Uludağ, K., Uzunbacak, H. H. ve Akçakanat, T. (2021). "İçsel Motivasyon ve Öznel İyi Oluş Arasındaki İlişki: İş Becerikliliği ve Akış Deneyiminin Seri Aracılık Rolü", *Yönetim Bilimleri Dergisi*, 19(40), 413-436.
- Etlük, H.A., Yıldız, K. ve Yıldız, Y. (2019). "Spor Yöneticilerinin İş Becerikliliği ve Örgütsel Özdeşleşme Düzeylerinin İncelenmesi", *Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 13(2), 128-136.
- Federici, E., Boon, C. ve Den Hartog, D.N. (2021). "The Moderating Role of HR Practices on the Career Adaptability-Job Crafting Relationship: A Study Among Employee-Manager Dyads", *The International Journal of Human Resource Management*, 32(6), 1339-1367.
- French, M. (2010). "Job Crafting", *Handbook of Improving Performance in the Workplace*, 1(3), 555-568.
- French, R. ve Rumbles, S. (2010). "Recruitment and Selection", *Leading, Managing and Developing People*, 9(7), 169-190.
- Frese, M. ve Fay, D. (2001). "Personal Initiative: An Active Performance Concept for Work in the 21st Century", *Research in Organizational Behavior*, 23, 133-187.
- Garg, P. ve Rastogi, R. (2006). "New Model of Job Design: Motivating Employees' Performance", *Journal of Management Development*, 25(6), 572-587.
- Ghitulescu, B.E. (2007). "Shaping Tasks and Relationships at Work: Examining the Antecedents and Consequences of Employee Job Crafting", Yayınlanmamış Doktora Tezi, University of Pittsburgh Department of Business Administration, Pittsburgh.
- Grant, A.M. ve Parker, S.K. (2009). "Redesigning Work Design Theories: The Rise of Relational and Proactive Perspectives", *Academy of Management Annals*, 3(1), 317-375.
- Griffin, M.A., Neal, A. ve Parker, S.K. (2007). "A New Model of Work Role Performance: Positive Behavior in Uncertain and Interdependent Contexts", *Academy of Management Journal*, 50(2), 327-347.
- Guan, X. ve Frenkel, S. (2018). "How HR Practice, Work Engagement and Job Crafting Influence Employee Performance", *Chinese Management Studies*, 12(3), 591-607.
- Guba, E.G. ve Lincoln, Y.S. (1982). "Epistemological and Methodological Bases of Naturalistic Inquiry", *Educational Communication and Technology Journal*, 30(4), 233-252.
- Gündoğdu, C., Karataş, Ö. ve Gacar, A. (2010). "İnsan Kaynaklarında Kariyer Planlama ve Ücret Yönetimi", *Humanities Sciences*, 5(4), 608-615.
- Hakanen, J.J., Peeters, M.C.W. ve Schaufeli, W.B. (2018). "Different Types of Employee Well-Being Across Time and Their Relationships with Job Crafting", *Journal of Occupational Health Psychology*, 23(2), 289-301.
- Harju, L.K., Hakanen, J.J. ve Schaufeli, W.B. (2016). "Can Job Crafting Reduce Job Boredom and Increase Work Engagement? A Three-Year Cross-Lagged Panel Study", *Journal of Vocational Behavior*, 95, 11-20.
- Hauff, S., Alewell, D. ve Hansen, N.K. (2014). "HRM Systems Between Control and Commitment: Occurrence, Characteristics and Effects on HRM Outcomes and Firm Performance", *Human Resource Management Journal*, 24(4), 424-441.
- Heuvel, M., Demerouti, E. ve Peeters, M.C. (2015). "The Job Crafting Intervention: Effects on Job Resources, Self-Efficacy, and Affective Well-Being", *Journal of Occupational and Organizational Psychology*, 88(3), 511-532.
- Hu, B., Stein, A.M. ve Mao, Y. (2020). "How Control and Commitment HR Practices Influence Employee Job Crafting", *Journal of Managerial Psychology*, 35(5), 361-374.
- Huang, Q., Wichaikhum, O.A. ve Nantsupawat, A. (2020). "Job Crafting and Organizational Commitment of Nurses in Chengdu University Hospitals, the People's Republic of China", *Nursing Journal*, 47(2), 486-501.
- Ingusci, E., Callea, A., Chirumbolo, A. ve Urbini, F. (2016). "Job Crafting and Job Satisfaction in a Sample of Italian Teachers: The Mediating Role of Perceived Organizational Support", *Electronic Journal of Applied Statistical Analysis*, 9(4), 675-687.
- Iqbal, Q. (2016). "Job-Crafting and Organizational Commitment: Person-Job Fit as Moderator in Banking Sector of Pakistan", *International Journal of Management, Accounting and Economics*, 3(12), 837-851.
- Kale, E. ve Pektaş, F. (2018). "Person-Job Fit and Innovative Work Behavior: The Mediating Role of Job Engagement", *Tourism and Development Studies*, 12(205), 205-222.

- Kammeyer-Mueller, J.D. (2015). "Human Resource Management Practices", *The Encyclopedia of Adulthood and Aging*, 1-5.
- Karataş M.T. ve Aktaş, H. (2020). "İşe Adanmışlık, İş Becerikliliği ve İşgören Performansı Etkileşimi: Havacılık Sektöründe Bir Araştırma", 28. Ulusal Yönetim ve Organizasyon Kongresi, 3-5 Eylül 2020, İstanbul, 458-469.
- Kardas, J.S. (2020). "Job Crafting in Individualisation Fields of Company Human Resources", *Entrepreneurship and Sustainability Issues*, 7(3), 1937-1950.
- Kerse, G. (2017). "İş Becerikliliği (Job Crafting) Ölçeğini Türkçe'ye Uyarlama ve Duygusal Tükenme ile İlişisini Belirleme", *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 9(4), 283-304.
- Kerse, G. (2019). "İş Becerikliliğinin İşte Can Sıkıntısı Üzerindeki Etkisi: İmalat Sektörü Bağlamında Bir İnceleme", *Üçüncü Sektör Sosyal Ekonomi Dergisi*, 54(1), 531-548.
- Kerse, G. ve Babadağ, M. (2019). "Dönüştürücü Liderliğin İş Becerikliliği Üzerindeki Etkisi: Akademisyenler Üzerinde Bir Uygulama", *İş ve İnsan Dergisi*, 6(2), 133-143.
- Kılınç, E. (2020). "İnsan Kaynakları Yönetiminde Personel Güçlendirmenin Algılanan Performans Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi", *Verimlilik Dergisi*, 4, 241-257.
- Kim, H., Im, J. ve Qu, H. (2018). "Exploring Antecedents and Consequences of Job Crafting", *International Journal of Hospitality Management*, 75, 18-26.
- Kim, M.Y. ve Seo, Y.W. (2021). "A Study on the Effects of Job Crafting and Innovation Behavior on Organizational Commitment-Focusing on the Moderating Effect of Knowledge Sharing", *Journal of the Korea Academia-Industrial Cooperation Society*, 22(6), 441-452.
- Ksbeci, P. (2021). "İş Becerikliliği", *Güncel ve Teknolojik Gelişmeler Işığında İnsan Kaynakları Yönetimi*, (Editör: Tekin, İ.Ç.), Nobel Yayıncılık, Ankara, 95-111.
- Leana, C., Appelbaum, E. ve Shevchuk, I. (2009). "Work Process and Quality of Care in Early Childhood Education: The Role of Job Crafting", *Academy of Management Journal*, 52(6), 1169-1192.
- Lee, J.Y. ve Lee, Y. (2018). "Job Crafting and Performance: Literature Review and Implications for Human Resource Development", *Human Resource Development Review*, 17(3), 277-313.
- Lepak, D.P. ve Snell, S.A. (2002). "Examining the Human Resource Architecture: The Relationships Among Human Capital, Employment, and Human Resource Configurations", *Journal of Management*, 28(4), 517-543.
- Lichtenthaler, P.W. ve Fischbach, A. (2016). "Job Crafting and Motivation to Continue Working Beyond Retirement Age", *Career Development International*, 21(5), 477-497.
- Luu, T.T. (2019). "Discretionary HR Practices and Employee Well-Being: The Roles of Job Crafting and Abusive Supervision", *Personnel Review*, 49(1), 43-66.
- Ma, S., Silva, M.G., Callan, V.J. ve Trigo, V. (2016). "Control and Commitment HR Practices, Job Satisfaction and Turnover Intentions: A Comparison between Local and Multinational Firms in China", *The International Journal of Human Resource Management*, 27(9), 974-990.
- Meijerink, J., Nehles, A. ve Leede, J. (2020). "How Employees' Pro-Activity Translates High-Commitment HRM Systems into Work Engagement: The Mediating Role of Job Crafting", *The International Journal of Human Resource Management*, 31(22), 2893-2918.
- Miller, M.L. (2015). "Relationships Between Job Design, Job Crafting, Idiosyncratic Deals, and Psychological Empowerment", *Yayımlanmamış Doktora Tezi*, Walden University Department of Management and Technology, Minnesota.
- Minbaeva, D.B. (2005). "HRM Practices and MNC Knowledge Transfer", *Personnel Review*, 34(1), 125-144.
- Mondy, R.W. (2017). "İnsan Kaynakları Yönetimi", Nobel Akademik Yayıncılık, Ankara.
- Moon, T.W., Youn, N., Hur, W.M. ve Kim, K.M. (2020). "Does Employees' Spirituality Enhance Job Performance? The Mediating Roles of Intrinsic Motivation and Job Crafting", *Current Psychology*, 39(5), 1618-1634.
- Neale, C.A. (2019). "The Relationship Between OCB, CWB, Job Crafting, Values, and Personality: The Dark Side of Job Crafting", *Yayımlanmamış Doktora Tezi*, North Carolina State University Department of Philosophy, North Carolina.
- Nguyen, H.M., Nguyen, C., Ngo, T.T. ve Nguyen, L.V. (2019). "The Effects of Job Crafting on Work Engagement and Work Performance: A Study of Vietnamese Commercial Banks", *The Journal of Asian Finance, Economics, and Business*, 6(2), 189-201.
- Nielsen, K. ve Abildgaard, J.S. (2012). "The Development and Validation of a Job Crafting Measure for Use with Blue-Collar Workers", *Work and Stress*, 26(4), 365-384.
- Niessen, C., Weseler, D. ve Kostova, P. (2016). "When and Why Do Individuals Craft Their Jobs? The Role of Individual Motivation and Work Characteristics for Job Crafting", *Human Relations*, 69(6), 1287-1313.

- Ogbuanya, T.C. ve Chukwuedo, S.O. (2017). "Job Crafting-Satisfaction Relationship in Electrical/Electronic Technology Education Programme: Do Work Engagement and Commitment Matter?", *Revista de Psicología Del Trabajo y de Las Organizaciones*, 33(3), 165-173.
- Oldham, G.R. ve Fried, Y. (2016). "Job Design Research and Theory: Past, Present and Future", *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 136, 20-35.
- Oprea, B., Iliescu, D., Burtăverde, V., ve Dumitrache, M. (2019). "Personality and Boredom at Work: The Mediating Role of Job Crafting", *Career Development International*, 24(4), 315-330.
- Özteber, A.G. (2021). "Dönüşümcü Liderlik ve Yenilikçi İş Davranışları Arasındaki İlişkide İş Becerikliliğinin Aracı Rolü: Tekstil ve Kimya Sektörlerinde Bir Araştırma", Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstinye Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Petrou, P., Demerouti, E. ve Schaufeli, W.B. (2015). "Job Crafting in Changing Organizations: Antecedents and Implications for Exhaustion and Performance", *Journal of Occupational Health Psychology*, 20(4), 470-480.
- Providence Health Vancouver (2012). "Pink glove breast cancer dance at Mount Saint Joseph Hospital", https://www.youtube.com/watch?v=eRlGU_99P04&ab_channel=ProvidenceHealthVancouver, (Erişim Tarihi: 10.06.2021).
- Qi, J., Li, J. ve Zhang, Q. (2014). "How Organizational Embeddedness and Affective Commitment Influence Job Crafting", *Social Behavior and Personality: An International Journal*, 42(10), 1629-1638.
- Schoberova, M. (2015). "Job Crafting and Personal Development in the Workplace: Employees and Managers Co-Creating Meaningful and Productive Work in Personal Development Discussions", *Master of Applied Positive Psychology (MAPP) Capstone Projects*, 87, 1-54.
- Seçkin, Ş.N. (2019). "İç Denetim Odağı, İş Becerikliliği ve İşin Anlamlılığı İlişisini Belirlemeye Yönelik Bir Araştırma", *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 15(3), 889-903.
- Şimşek, Z. (2006). "İnsan Kaynaklarında Eğitim Yönetiminin Yeri ve Önemi ve Bir Uygulama", Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Slemp, G.R. ve Vella-Brodrick, D.A. (2013). "The Job Crafting Questionnaire: A New Scale to Measure the Extent to Which Employees Engage in Job Crafting", *International Journal of Wellbeing*, 3(2), 126-146.
- Sözber, H.S. (2019). "Algılanan Dışsal Prestijin, İş Becerikliliğinin ve Algılanan Kişi-Örgüt Uyumunun İş-Aile Çatışması Üzerindeki Etkileri", Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Srivastava, S. ve Pathak, D. (2020). "The Role of Moderators in Linking Job Crafting to Organizational Citizenship Behaviour: A Study on the Indian Hospitality Sector", *Vision*, 24(1), 101-112.
- Su, Z.-X., Wright, P.M. ve Ulrich, M.D. (2018). "Going Beyond the SHRM Paradigm: Examining Four Approaches to Governing Employees", *Journal of Management*, 44(4), 1598-1619.
- Tims, M. ve Bakker, A.B. (2010). "Job crafting: Towards a New Model of Individual Job Redesign", *SA Journal of Industrial Psychology*, 36(2), 1-9.
- Tims, M., Bakker, A.B. ve Derks, D. (2012a). "Development and Validation of the Job Crafting Scale", *Journal of Vocational Behavior*, 80(1), 173-186.
- Tims, M., Bakker, A.B. ve Derks, D. (2012b). "Proactive Personality and Job Performance: The Role of Job Crafting and Work Engagement", *Human Relations*, 65(10), 1359-1378.
- Tuan, L.T. (2019). "HR Flexibility and Job Crafting in Public Organizations: The Roles of Knowledge Sharing and Public Service Motivation", *Group and Organization Management*, 44(3), 549-577.
- Utaş, T., Çinko, L. ve Işıl, G. (2017). "Hibrit İş Özellikleri Kuramı Çerçevesinde İş Motivasyonu ve Üretim", *Social Sciences Research Journal*, 6(1), 1-21.
- Uysal, B., Özçelik, G. ve Uyargil, C.B. (2018). "Bireysel İş Yapılandırmanın Sonuçları: Bireysel İş Yapılandırmanın Psikolojik Sermaye ve İşe Adanmışlık Üzerindeki Etkisinin Değerlendirilmesi", *Yönetim Bilimleri Dergisi*, 16(32), 651-666.
- Vural, G., Güney, S., ve Metin-Orta, İ. (2021). "İşin Anlamlı Bulunmasının Örgütsel Vatandaşlık Davranışlarına Etkisi: Sosyal Hizmet Kuruluşlarına İlişkin Bir Çalışma", *Toplum ve Sosyal Hizmet*, 32(2), 459-481.
- Whitener, E.M. (2001). "Do "High Commitment" Human Resource Practices Affect Employee Commitment? A Cross-Level Analysis Using Hierarchical Linear Modeling", *Journal of Management*, 27(5), 515-535.
- Wingerden, J., Derks, D. ve Bakker, A.B. (2015). "The Impact of Personal Resources and Job Crafting Interventions on Work Engagement and Performance", *Human Resource Management*, 56(1), 51-67.
- Wrzesniewski, A. ve Dutton, J.E. (2001). "Crafting a Job: Revisioning Employees as Active Crafters of Their Work", *Academy of Management Review*, 26(2), 179-201.

- Wrzesniewski, A., Berg, J.M. ve Dutton, J.E. (2010). "Managing Yourself: Turn the Job You Have into the Job You Want", *Harvard Business Review*, 88(6), 114-118.
- Zhang, C. ve Liu, L. (2021). "The Effect of Job Crafting to Job Performance", *Knowledge Management Research and Practice*, 19(2), 253-262.

RAYLI ULAŞIM SİSTEMLERİNDE BAKIM YÖNTEMLERİNİN VERİMLİLİK AÇISINDAN ÖNCELİKLENDİRİLMESİ

Bahadır Furkan KINACI¹, Cevat ÖZARPA², İsa AVCI³

ÖZET

Amaç: Yapılan çalışmada, raylı ulaşım sistemlerinde kullanılan bakım yöntemlerini verimlilik açısından değerlendirebilmek için literatürdeki çalışmalar, raylı sistemler verimlilik hesaplama kriterleri incelenerek çok kriterli karar verme metotları (ÇKKV) ile önceliklendirme yapılması amaçlanmıştır.

Yöntem: Bakımın verimlilik üzerindeki etkisi belirlenmiş, uygulanan bakım metotları ve bakım metotlarının ulaşım verimliliğini etkilediği kriterler belirlenmiştir. Belirlenen kriterler ÇKKV metotları ile hesaplanmıştır.

Bulgular: Çalışmamızda, bakımın arıza oluşumu ilişkisi nedeniyle verimliliği etkilediği ve verimliliği etkileyen 10 ayrı bakım kriteri olduğu, AHP uygulaması sonucunda, 10 kriter arasında %23,96 etki ağırlığı ile bakım maliyetinin en yüksek etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir. PROMETHEE uygulamasında, tercih edilmesi gereken bakım yöntemleri olarak izleme yöntemi ile bakımın 0,8634 ortalama akım değeri ile ilk sıradaki yöntem olduğu, bu yöntemi aktif bakım (0,2437), periyodik bakım (0,1377), önleyici bakım (0,0685) ve fırsat bakım (0,0396) uygulamalarının takip ettiği tespit edilmiştir. Negatif yönlü ortalama akım değerine sahip operatör bakımı (-0,4353), yerinde bakım (-0,4549) ve düzeltici bakım (-0,4627) uygulamalarının tercih önceliği bulunmadığı tespit edilmiştir.

Özgünlük: Çalışmada PROMETHEE uygulamasının, raylı ulaşım sistemlerinde kullanılan bakım yöntemlerinin verimliliği üzerinde kullanılmadığı görülmüştür. Çalışmanın raylı ulaşım sistemlerinde verimliliği etkileyen diğer başlıklar üzerinde uygulanabileceği ve literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Raylı Ulaşım, Bakım, Verimlilik, ÇKKV, AHP, PROMETHEE.

JEL Kodları: C02, L15, L91.

PRIORITIZATION OF MAINTENANCE METHODS IN RAIL TRANSPORTATION SYSTEMS IN TERMS OF EFFICIENCY

ABSTRACT

Purpose: This study is aimed to prioritize rail systems with multi-criteria decision-making methods (MCDM) by examining the studies in the literature to evaluate the maintenance methods used in rail transportation systems in terms of efficiency.

Methodology: By examining the effects of maintenance methods on efficiency, the criteria that affect transportation efficiency are determined. The determined criteria were calculated by MCDM methods.

Findings: In this study, efficiency in terms of maintenance was analyzed and the priority of 10 criteria to affect efficiency was determined. As the maintenance methods to be preferred in PROMETHEE results, predictive maintenance is the first method with an average current value of 0.8634 and other maintenance applications; active maintenance (0.2437), periodic maintenance (0.1377), preventive maintenance (0.0685), and opportunity maintenance (0.0396) follow it. It has been determined that operator maintenance (-0.4353), on-site maintenance (-0.4549), and corrective maintenance (-0.4627) applications with negative average current values are not preferred.

Originality: The PROMETHEE application applied in the study is an original study on the efficiency of the maintenance methods used in rail transportation systems.

Keywords: Rail Transportation, Maintenance, Productivity, MCDM, AHP, PROMETHEE.

JEL Codes: C02, L15, L91.

¹ Öğr. Gör., Karabük Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Raylı Sistemler Mühendisliği Bölümü, Karabük, Türkiye, furkankinaci@karabuk.edu.tr, ORCID: 0000-0001-6872-2630 (*Sorumlu Yazar-Corresponding Author*).

² Dr. Öğr. Üyesi, Karabük Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Makine Mühendisliği Bölümü, Karabük, Türkiye, cevatozarpa@karabuk.edu.tr, ORCID: 0000-0002-1195-2344.

³ Dr. Öğr. Üyesi, Karabük Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Karabük, Türkiye, isaavci@karabuk.edu.tr, ORCID: 0000-0001-7032-8018.

1. GİRİŞ

Ulaşım sistemleri, gelişen kentleşme ve artan ulaşım ihtiyacı ile hızla büyüme eğiliminde bulunmuş ve büyümesine devam etmektedir. Ulaşım sistemleri içerisinde toplu ulaşım yapısı, taşıma kapasitesi, temiz enerji, verimlilik, ses kirliliğinin önlenmesi benzeri sebepler ile raylı sistem taşımacılığının önemli bir noktaya gelmesine olanak sağlamıştır. Dünyanın birçok yerinde olduğu gibi ülkemizde de raylı ulaşım sistemlerinin kurulumu, yüksek zaman ve maliyet ihtiyacı duyan, yapılan yatırımı karşılması zor olan ve beklenmeyen hizmet yatırımları olarak karşımıza çıkmaktadır. Toplumsal hizmet amaçlı yapılan bu yatırımlar, kurulum ve işletme anındaki maliyetlerin en düşük, risksiz seviyelere indirilebilmeleri için ilk andan başlayarak kaynak yönetimi, takip ve bakım işlemlerinin iyi bir mühendislik uygulamasıyla gerçekleştirilmesini zorunlu hale getirmiştir. Bir sistem kurulumu sağlanırken ürünün temin edilmesi ve işletmeye alınması ile ilgili ortaya çıkan maliyetlere ek olarak ürünün yaşam ömrü boyunca oluşturacağı maliyetlerde dikkate alınmaktadır. Raylı ulaşım sistemlerinde yapılan bakım uygulamalarının doğru ve efektif olarak seçilmesi, çalışan, malzeme ve süreçlerinin doğru metot ve yazılım destekleri ile işletilmesi verimliliği artıran noktalardır. Verimlilik ve bakım ilişkisi sadece raylı ulaşım sistemlerinde değil aynı zamanda diğer sektörlerde de ele alınması gereken önemli bir konudur. Özellikle taşımacılık alanında hava yolu taşımacılığı, raylı sistemler taşımacılığı, gemi taşımacılığı ve karayolu taşımacılığı alanları açısından da değerlendirilmesi gerekmektedir. Verimlilik açısından bakım türleri ve etki eden bakım kriterleri tespit edilerek belirlenen metotlarla önceliklendirilmesi uygulanacak bakım yönteminin seçiminde önemli bir parametre olarak karşımıza çıkmaktadır. Verimlilik ve bakım ilişkisi ele alınarak en uygun ve sürdürülebilir yöntemler belirlemek için bu alanda çalışma yapmış uzmanlardan destek alınması gerekmektedir (Thun, 2006).

Literatürde yapılan ulaşım ile ilgili çalışmalar incelendiğinde hava, deniz ve demiryolu uygulamaları ile ilgili bakım ile verimliliğin araştırıldığı ve çok kriterli karar verme metotlarının kullanıldığı çalışmalar mevcuttur. Raylı sistemler ile ilgili yapılan bir çalışmada, 90'lı yılların sonunda Hollanda'da uygulanan bakım uygulamalarının, bakım miktarını azaltmadan bakım uygulamasının maliyetinin azaltılmasına yönelik çalışmalar seferlerde dakikliği artırmış bu sayede bakım miktarının azaltılmayarak maliyeti azaltmak için geliştirilmiş efektif uygulamaların başarılı sonuçlar verdiği ve verimliliği artırdığı ortaya konulmuştur (Budai ve diğerleri, 2004). Aydınlar ve Kubilay tarafından yapılan bir çalışmada, ampirik yöntem benimsenerek 641 bakım sektör profesyoneline uygulanan anket ile elde edilen veriler sistem ve bütüncül yaklaşımlar ışığında parametrik olmayan Kruskal Wallis ve Mann Whitney fark testlerine tabi tutulmuştur (Aydınlar, Kubilay, 2022). Raylı ulaşım sistemleri ile ilgili yapılan diğer çalışmalarda, teknoloji gelişimi ile birlikte verimliliğin artırılması amaçlı, akıllı alt çözümler, yönetim uygulamaları ve yazılımlar kullanılmaya başlanmıştır. Kullanılan bu sistemler arasında RAMS (Güvenirlilik, kullanılabilirlik, bakım ve güvenlik) yönetim uygulaması, ERP kurumsal kaynak yönetimi yazılımları, LCC yaşam döngüsü maliyeti analizi ve Bakım Önleme (Maintenance Prevention) uygulamaları bulunmaktadır (Türk Standartları Enstitüsü, 2018; Kant ve Odabaş, 2019; International Electrotechnical Commission, 2017; Thun, 2006).

Bir diğer ulaşım sistemi olan deniz yolu ulaşımı üzerine yapılan bir çalışmada, gemi bakımı verimlilik açısından incelenmiş, düşük maliyet, malzemenin uzun ömürlü ve güvenli olması, kaliteli ve çevre bütünlüğü benzeri özellikler, kurulacak sistemler açısından gerekli durumlar olarak tespit edilmiştir (Uzun, 2011, 59-71). Gemiler üzerine yapılmış bir başka çalışmada verimliliğin artırılması için, hata tespiti, durum analizi, bilgisayarlı bakım stratejileri, güvenli ve yönetilebilir bakım merkezleri beklentilerin karşılanması için kullanılan yöntemler arasında olduğu tespit edilmiştir (Erginer, 2003). Marquez tarafından yapılan bir çalışmada, verimliliğin artırılması için yazılım kullanımı, bakımdaki uygunsuzlukların tespiti, üst yönetim tarafından takibin sağlanması ve yönetilmesi, gemilerin bakım-tutum-onarım süreçlerinde yapılan uygulamaların planlanması, mevcut ve gelecekte yapılması planlanan bakımlar hakkında bilginin önceden kullanıcılara sunulması etkili yöntemler olarak belirlenmiştir (Marquez ve diğerleri, 2009).

Bir diğer ulaşım sistemi olan hava yolu ulaşımı bakım uygulamaları ve verimliliği konusunda yapılan bir çalışmada, hangarlarda kullanılan malzemelerin maliyeti, düzenleyici ve önleyici faaliyetler ile kullanılan uygulamalardaki hataların tespitinin verimliliği etkilediği tespit edilmiştir. Özellikle Bakım, Onarım, Gözden Geçirme (MRO) uygulamasında gerçekleştirilen Veri Sarma Analizlerinin (DEA) verimliliğin göreceli ölçümünü sağladığı tespit edilmiş ve uygulama gerçekleştirilebilmesi için karar girdisi olarak, Bakım Süresi (TAT) ve adam x saat olarak uygulanmasının doğru olduğu belirlenmiştir. Bakım Hatası Karar Yardımı (MEDA) programı sayesinde bakım kaynaklı hatalar ve tespitler gerçekleştirilmiş, uçak bakımında hata oranları ve maliyet verimliliğini etkileyen faktörler olarak ele alınmıştır (Bozkurt, 2013, 9-45). Sarac ve diğerleri tarafından gerçekleştirilen bir çalışmada, uçak bakım planlamasında verimliliğin artırılabilmesi için uçağın bakım uygulanmadan uçabileceği yasal uçuş saatinin (cushion time) minimize edilmesi veya uçakların bakımlarının yapılacağı uçuş saatinin maksimum olarak elde edilmesi gerektiği tespit edilmiştir (Sarac ve diğerleri, 2006). Sergio tarafından yapılan çalışmada ise bakım yöntemlerinin, uçaklarda

kullanılabilirliği, yaşam ömrünü, müşteri memnuniyetini etkilediği ve bu bağlamda endüstride kilit bir rol oynadığı tespit edilmiştir (García ve diğerleri, 2021).

Literatürde yapılan çalışmalarda ulaşım sistemlerinin verimliliği ile ilgili birçok örnek olduğu gibi önceliklendirme işlemi gerçekleştirilebilmesi için çok kriterli karar verme metodlarının yoğun bir şekilde kullanıldığı görülmektedir. Çok kriterli karar verme metodları ile yapılan bir çalışmada, kent içi hat belirlemede çok kriterli karar verme metodları kullanılmış ve farklı hatların üstünlük performansları değerlendirilmiştir (Ertugut ve Koç Ustalı, 2021). Solak ve Öcalır tarafından yapılan bir başka çalışmada çok kriterli karar verme metodları kullanılarak Türkiye için raylı sistem alternatiflerinin seçimi analizi yapılmıştır (Solak ve Öcalır, 2021). Özcan ve arkadaşları tarafından yapılan bir çalışmada, AHP-TOPSIS ve PROMETHEE uygulamaları ile oluşturulan hibrit model ile hidroelektrik santrallerde kullanılan 4 farklı bakım stratejisinden sürdürülebilirliğe en fazla katkı sağlayan yöntem belirlenmiştir (Özcan ve diğerleri, 2021). Shafiee ve Animah tarafından yapılan bir çalışmada, yüksek basınç ve sıcaklık altında hizmet veren deniz altı tesislerin ömrünü artırmak amacıyla Hata Modları ve Etkileri Analizi (FMEA) ve hibrit AHP-PROMETHEE uygulaması yapılarak entegre bir risk yönetim değerlendirmesi oluşturulmuştur (Shafiee ve Animah, 2020). Emovon ve arkadaşları tarafından yapılan çalışmada, DELPHI-AHP ve PROMETHEE hibrit yapısı kullanılarak, gemi makineleri için uygun bakım stratejisi belirlenmiştir (Emovon ve diğerleri, 2018). Faghihinia ve Mollaverdi yapmış olduğu çalışmada, PROMETHEE II ve PROMETHEE GAIA düzlemini kullanarak bakım politikası oluşturmayı ele almıştır (Faghihinia ve Mollaverdi, 2012). Ighravwe ve Oke tarafından yapılan bir çalışmada, PROMETHEE ve bulanık entropi yöntemleri kullanılarak bakım stratejileri tespit edilmiş ve tespit edilen stratejiler pratikte uygulanarak test edilmiştir (Ighravwe ve Oke, 2017). Yapılan bir çalışmada ise akıllı raylı sistemlerde kullanılmakta olan alt sistemlerin kritiklik seviyeleri çok kriterli karar verme metodu kullanılarak seviyelendirilmiş ve en kritik sistemin belirlenmesi sağlanmıştır (Özarpa ve diğerleri, 2021). Ayrıca yapılmış olan bir diğer çalışmada, kent içi ulaşım yeni hat kurulumu türünün belirlenebilmesi için AHP ve PROMETHEE uygulamaları kullanılmıştır (Özarpa ve diğerleri, 2021).

Bu çalışmada, verimlilik ve bakım arasındaki ilişki ortaya konularak bakım türleri açıklanmıştır. Buna ek olarak raylı ulaşım sistemlerinde verimliliği etkileyen bakım kriterleri belirlenmiştir. Ayrıca, uygulanan bakım yöntemlerinin raylı ulaşım sistemlerinde, taşıma verimliliği üzerine etkisi incelenerek efektif bakım seçimi için çok kriterli karar verme metodlarından AHP ve PROMETHEE uygulamalarının kullanılması ve bakım yöntemleri arasında önceliklendirme yapılması sağlanacaktır.

2. VERİMLİLİK ve BAKIM İLİŞKİSİ

Verimlilik, bir sistemde maksimum fayda elde etme olarak ifade edilebilecek olan, günümüz dünyasında enerji, çevre kirliliği benzeri etkiler başta olmak üzere önemli bir parametre olarak karşımıza çıkan bir konudur. Enerji kaynaklarında ortaya çıkabilecek riskler, yoğun şehir yaşamı ve çevre kirliliği artışı sağlayan sistemlerin artışı benzeri konular verimli sistemlerin tasarlanmasını bunlarla birlikte mevcut sistemlerde verimlilik seviyelerinin artırılmasını zorunlu hale getirmiştir. Endüstriyel sistemlerde verimliliği artıran parametreler incelendiğinde, bakım uygulamaları, sistemin ilk alım kriterleri, uzman personel istihdamı, kurumsal yapı, toplum bilinci, akıllı teknolojilerin kullanımı, farklı sistemler ile entegrasyon, yenilikçi yönelim, merkezi yönetim, planlama ve enerji teknolojisi benzeri başlıklar ön plana çıkmaktadır. Mevcut sistemlerde verimliliği etkileyen bakım uygulamalarının geliştirilmesi, sistemlerin yaşam ömrünü, müşteri memnuniyetini, konforlu etkileşimi, ileri yönlü planlama imkânını artırdığı bununla birlikte arıza oranını ve tüketim maliyeti benzeri başlıkları azalttığı gözlemlenmektedir (García ve diğerleri, 2021). Ortaya çıkan etkileşimler ile bakım yöntemleri tüm sistemlerde olduğu gibi raylı ulaşım sistemlerinde de verimliliğin önemli bir parametresi olarak karşımıza çıkmaktadır.

2.1. Raylı Ulaşım Sistemlerinde Taşıma Verimliliği

Verimlilik, mümkün olan en düşük kaynak kullanımı ile en yüksek verimin elde edilmesi durumudur. Bir sistemin en düşük maliyet, insan kaynağı, tesis, bakım ve onarım ile en yüksek işletme, sürdürülebilirlik, kapasite ve geliri sağlaması beklenir (Kahya ve Polat, 2007). Matematiksel olarak verimlilik Eşitlik 1'deki gibi ifade edilir.

$$\text{Verimlilik} = \frac{\text{Çıktı}}{\text{Girdi}} \quad (1)$$

Raylı ulaşım sistemlerinde verimlilik hesabı yapılırken, Eşitlik 1'deki verimlilik hesaplaması baz alınarak Eşitlik 2 kullanılır.

$$\text{Verimlilik} = \frac{\text{Gerçekleşen Taşıma}}{\text{Standart Taşıma Kapasitesi}} \quad (2)$$

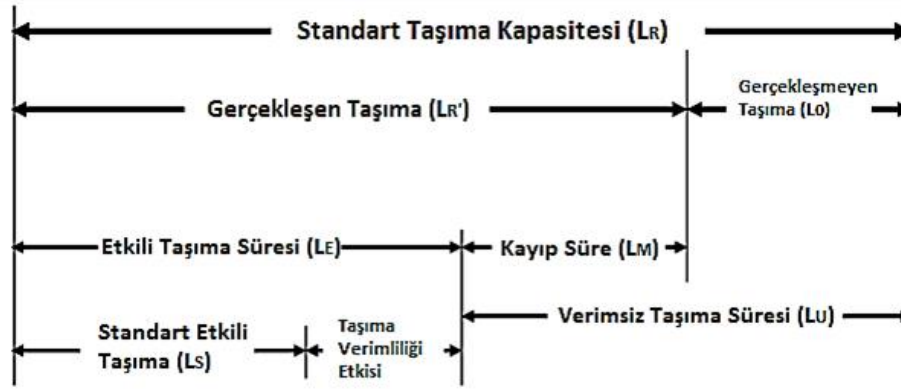
Eşitlik 2'de raylı ulaşım sistemlerinde verimlilik hesabı yapılırken kullanılan gerçekleşen taşıma ifadesi, mevcuttaki bakım onarım, arıza, rötar ve aksamalar sonucu gerçekleştirilen yolcu ve yük taşınma miktarını vermektedir. Diğer bir ifade olan standart taşıma kapasitesi, bir raylı sistem yapısının birim zamanda tam

kapasite ile taşıyabileceği maksimum yolcu ve yük miktarını vermektedir. Literatürde yapılan, 19 farklı OECD (Ekonomik Kalkınma ve İş Birliği Örgütü) üyesi ülkenin raylı ulaşım sistemlerinin verimliliklerinin ölçüldüğü çalışmada, veri değerlendirmeleri taşıyan, “Yolcu-Km” ve “Netton-Km” miktarları ile değerlendirilmiştir (Oum ve Yu, 1994). Eşitlik 3’te “Yolcu,” ve Eşitlik 4’te “Yük Netton-Km” değerlerinin birim miktar için hesaplanması gösterilmiştir. Gerçekleştirilen verimlilik hesabında taşıma miktarları, Eşitlik 3 ve Eşitlik 4’teki hesaplamalara göre gerçekleştirilmiştir.

$$1 (\text{yolcu}) \times \text{mesafe} (1 \text{ km}) = 1 \text{ Yolcu} - \text{Km} \quad (3)$$

$$1 (\text{ton}) \text{ yük} \times \text{mesafe} (1 \text{ km}) = 1 \text{ Yük Netton} - \text{Km} \quad (4)$$

Raylı sistemlerde verimliliği etkileyen bileşenler değerlendirildiğinde altyapı ve taşıtların taşıma kapasiteleri ele alınıp mevcutta gerçekleşen taşıma değeri ile oranı ele alınır. Taşıma kapasitesi değerlendirmeleri sağlanırken, verimlilik ile ilgili literatürde yapılan, iş gücü verimlilik model ve tasarımı uygulaması ele alınmış ve ilişkili veriler raylı ulaşım sistemleri özelinde kullanılmak üzere geliştirilmiştir (Kahya ve Polat, 2007). Verimlilik değerlendirmesi, gerçekleşen taşıma miktarını, gerçekleşmeyen taşıma miktarını, verimsiz süreleri, etkili gerçekleşen taşıma miktarını, standart verimlilik, taşıma etkinliği ve süreç verimi değerlerini elde etmemize imkân tanır. Şekil 1’de verilen verimlilik bileşenlerine göre Eşitlik 5 – 16’da verimlilik bileşenlerinin hesaplamaları paylaşılmıştır.



Şekil 1. Taşıma kapasitesinin verimlilik bileşenleri

$$L_R' = L_R - L_O \quad (5)$$

$$L_E = L_R' - L_M \quad (6)$$

$$L_M = L_R' - L_E \quad (7)$$

$$L_U = L_O + L_M \quad (8)$$

Yukarıda verilen eşitliklerde Q , belirli bir taşıma sistemi içerisinde belirli bir sürede gerçekleştirilmiş olan taşıma miktarlarının toplamını (toplam gerçekleştirilen taşıma miktarı); L_R , birim zamanda mevcut taşıma sisteminin tam verimde gerçekleştirilmesi gereken taşıma miktarını (Q çıktısını üretmek için kullanılan standart taşıma kapasitesi); L_O , sistem içerisinde zorunlu ve öngörülebilir olarak taşıma gerçekleştirilmeyen taşıma miktarlarını (bakım, ikmal, yolcu veya yük olmayışı benzeri zorunlu kayıp süreleri sonucu gerçekleşmeyen taşıma miktarı), L_R' , toplam kapasite içerisinde taşıma gerçekleşen miktarları; L_E , etkili gerçekleşen taşıma miktarı, L_M , yol durumu, bekleme süreleri benzeri taşıma esnasında gerçekleşen kayıp süreleri; L_U , verimsiz süreleri ve L_S , standart etkili taşıma miktarını ifade eder. Taşıma kapasite miktarı ve gerçekleştirilen taşıma miktarlarına dayandırılarak sistemin genel ve özel ölçekte verimliliği hesaplanabilir. Genel sistem için, tüm çıktı taşıma kapasitesi oranı Eşitlik 9-17’ye göre hesaplanacaktır.

$$\tau_R = \tau_S \times E_w \times le^{(1)} \times le^{(2)} \quad (9)$$

$$Q/L_R = Q/L_S \times L_S/L_E \times L_E/L_R' \times L_R'/L_R \quad (10)$$

$$\tau_R = Q/L_R \quad (11)$$

$$\tau_S = Q/L_S \quad (12)$$

$$E_w = L_S/L_E \quad (13)$$

$$le^{(1)} = L_E/L_R' \quad (14)$$

$$le^{(2)} = L_R'/L_R \quad (15)$$

$$\tau_R'' = Q/L_S \times L_S/L_E = Q/L_E \quad (16)$$

$$le^{(0)} = le^{(1)} \times le^{(2)} = L_E/L_R' \times L_R'/L_R = L_E/L_R \quad (17)$$

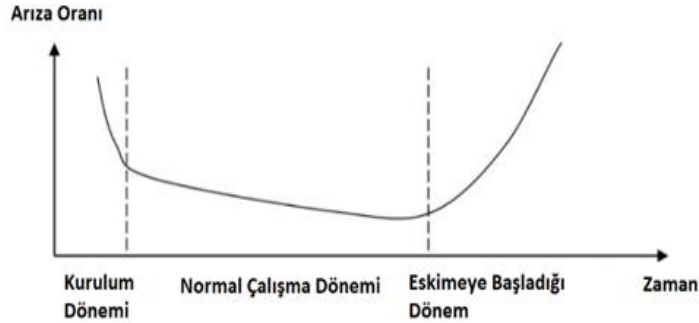
Tüm süreç verimliliği (gerçekleştirilen taşıma miktarı olan Q'nın taşıma kapasitesine olan oranı) τ_R ile, standart verimliliği (gerçekleştirilen taşıma miktarı olan Q'nın, etkili taşımaya olan oranı) τ_S ile, taşıma etkinliği (mevcut yapının verimliliğe katkısı) E_w ile, etkili taşıma miktarının, gerçekleşen taşıma miktarına olan oranı $le^{(1)}$ ile, gerçekleşen taşıma miktarının standart taşıma kapasitesine olan oranı $le^{(2)}$ ile, süreç verimi (standart verimliliğin taşıma etkinliğine olan oranı) τ_R'' ile, etkili taşıma süresinin standart taşıma kapasitesine oranı $le^{(0)}$ ile gösterilmiştir.

Verimlilik bileşenleri Eşitlik 5-17'ye göre hesaplanmıştır (Kahya ve Polat, 2007). Yapılan teorik hesaplamalar sonucu, taşıma sisteminde etki eden tüm verimlilik bileşenlerinin raylı ulaşım sistemleri için hesaplamaları sağlanabilecektir.

2.2. Raylı Ulaşım Sistemlerinde Bakım

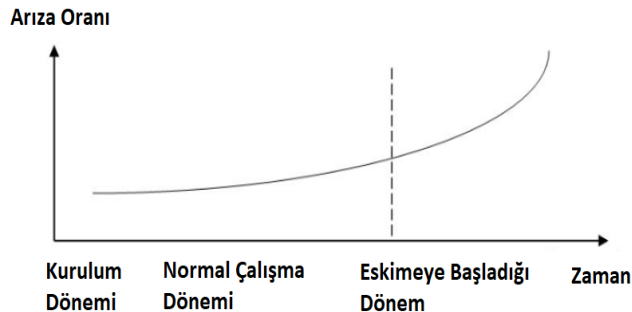
Gerçekte raylı ulaşım sistemlerinin kullanımı açısından emniyet ve dakiklık en önemli unsurlardandır. Raylı ulaşım sistemlerinde emniyet ve dakiklığı tesis edebilmek için kullanılan bakım uygulamaları, beklenmeyen arızaların mümkün olduğunca azaltılması ve önlenmesi için önemli bir yere sahiptir. Raylı ulaşım sistemlerinde bir bütün olarak alt ve üst yapı bakım sürecinde birlikte değerlendirilmeli ve bakım sistemlerinin uygulanması gerekmektedir. Bakım uygulamaları sağlanırken planlamanın mümkün olduğunca bir merkez ağ yapısı ile gerçekleştirilmesi, takip ve efektif işletme açısından önemli bir yere sahiptir. Bir ağ yapısı ile merkezi olarak gerçekleştirilen bakım uygulamalarının daha az maliyetli ve daha az aksayan trafiğin oluşmasına sebep olmaktadır. (Budai ve diğerleri, 2004; Kumar ve diğerleri, 2000). Raylı ulaşım sistemlerinde bakım uygulamaları, gelişen teknoloji ve malzeme biliminde ortaya çıkan gelişmeler ile, daha az bakım ihtiyacı duyan sistemler olma yolunda ilerlemektedir. Sistem yönetim metodu gelişmeleri, dijital bakım takip uygulamalarının uygulanması gibi ilave kolaylıkları da sistemlerin daha takip edilebilir verimli sistemler olmasını sağlamaktadır. Bu gelişmeler olmasına rağmen raylı sistemlerin bakım ihtiyaçları sınırlanmamış ve çalışma yapılma ihtiyacı devam eden sistemler olarak durumunu sürdürmektedir.

Raylı sistemlerde kullanılan tüm sistem ve alt sistemlerin kullanıma alındığı andan itibaren arızalar ile karşılaşmaya başlayıp yaşam döngüsü boyunca arızalar oluşmaya devam etmektedir. Şekil 2'de kullanılan elektrik ve elektronik sistemlerin kurulum anından itibaren yaşam döngüsü esnasında ortalama arıza oranları grafiksel olarak gösterilmiştir.



Şekil 2. Elektrik ve elektronik sistemleri yaşam döngüsü boyunca zamana bağlı arıza oranları

Şekil 3'te kullanılan mekanik sistemlerin kurulum anından itibaren yaşam döngüsü esnasında ortalama arıza oranları grafiksel olarak gösterilmiştir.



Şekil 3. Mekanik sistemlerin yaşam döngüsü boyunca zamana bağlı arıza oranları

Temel bakımlar raylı ulaşım sistemlerinde sistem, altyapı veya taşıtların arıza vermeden kullanım ömrü boyunca sürdürülebilir olarak yönetilmesini sağlayan bakım yöntemleridir. Mevcut sistemler yoğunlukla periyodik koruyucu bakım uygulaması ile birlikte arıza veya hasar oluşması durumunda düzeltici bakım metodu uygulanarak işletilmektedir. Gelişen teknoloji ve dijitalleşmenin etkisi ile dijital bakım yöntemlerinden olan izleme yöntemi ile bakım uygulama alanı oluşturmaya başlamış ve bu sayede daha maliyeti etkin ve verimli uygulamalar elde edilmiştir. Raylı ulaşım sistemlerinde sistem, altyapı veya taşıtlar için uygulanan tamamlayıcı bakım uygulamaları, kendine has bakım yöntemini veya temel bakım yöntemlerinin alt yöntemlerini oluşturan yapılardır. Raylı ulaşım sistemleri birçok farklı bakım katmanını ayrı ayrı veya birlikte uygulamayı gerektirmektedir. Tablo 1’de bakım uygulamaları ile ilgili detaylar aktarılmıştır (Türk Standartları Enstitüsü, 2018; Thun, 2006; Alman Standartları Enstitüsü, 2019).

Tablo 1. Bakım türleri

<i>Bakım Türleri</i>	<i>Açıklama</i>
Periyodik Koruyucu Bakım	Bir sistemin temel belirli periyotlara ayrılmış bir şekilde yapılan değişim ve onarım işlemlerinin gerçekleştiği bakım türüdür. Değişim gerçekleştirilen elemanların arıza veya hasar durumu oluşturmasını önlemek amaçlı yapılır.
Düzeltilici Bakım	Vaktinde gerçekleştirilmeyen bakım uygulamaları sonucu ortaya çıkan arıza veya herhangi bir kaza durumunda hasarın giderilebilmesi ve sistemin çalışabilir bir duruma tekrar getirilebilmesi açısından uygulanan bakım türüdür.
İzleme Yöntemiyle Bakım	Kestirimci bakım uygulaması olarak da ifade edilen çeşitli teknolojik ve yazılımsal enstrümanlardan oluşan yenilikçi bakım metodudur. Bakım gerçekleştirilecek olan eleman çeşitli yöntemler ile takip edilip en doğru zamanda müdahale edilerek düşük maliyetli ve sorunsuz bakım uygulaması sağlanır.
Fırsat Bakımı	Zamandan bağımsız olarak süresi geçmiş veya henüz süresi gelmemiş bakımın, başka amaçla sistem veya taşıta müdahale edildiği esnada yapılması durumudur.
Aktif Bakım	Bir parçanın işlevini yerine getirmeye devam edebilmesi için bakıma ayrılmadan yapılan düzeltici veya önleyici bakım türüdür.
İyileştirme Bakımı	Bir parçanın orijinal işlevini değiştirmeden işlevselliğini artırmak amacıyla yapılan teknik işlem türüdür.
Modifikasyon	Bir parçanın bir veya daha fazla fonksiyonunu değiştirerek işlevselliğini artırmak amacıyla yapılan teknik işlem türüdür.
Modernizasyon	Ekipman veya parçada yeni talep ve gelişmeleri sağlayabilmek amacıyla yapılan değişiklik ve yenilikler bütünüdür.
Önleyici Bakım	Sistem veya parçanın işlevselliğinin sürdürülebilir olması ve arıza vermesinin önlenmesi amacıyla önceden planlanarak yapılan bakım türüdür.
Yerinde Bakım	Parçanın bulunduğu yerden herhangi bir bakım merkezine taşınmadan yapılan bakım türüdür.
Operatör Bakımı	Bakım faaliyetlerinin taşıt veya cihazı kullanan operatör tarafından yapılan bakım türüdür.

2.2.1. Raylı Ulaşım Sistemlerinde Verimliliği Etkileyen Bakım Kriterleri

Verimlilik yapısı incelendiğinde, uygulanan bakım türlerinin verimliliği etkileyen önemli bir faktör olduğu karşımıza çıkmaktadır. Raylı ulaşım sistemlerinde bakım türlerinin verimliliğe olan etkilerini incelemek için çeşitli kriterler öne çıkmaktadır. Yapılan çalışmada, verimliliği etkileyen bakım kriterleri olarak; bakım maliyeti, bakıma kadar yapılan kilometre, güvenli seyir süresine etki, sürdürülebilirlik, taşıtın seferde kalma süresi, arıza oranı, taşıtın yaşam ömrü, personel ihtiyacı, geçmiş verilerin takibi ve malzeme stok maliyeti ön plana çıkmıştır (Kutlu, 2019; Nebati ve diğerleri, 2021; Özdemir, Özcan, 2020; Elden, 2020). Yapılan detaylı literatür araştırmasında bu kriterler tespit edilmiştir. Tablo 3’te verimliliği etkileyen bakım kriterlerinin detayları açıklanmıştır.

Tablo 2. Verimliliği etkileyen bakım kriterleri

Kriterler	Açıklama
Bakım Maliyeti	Bakım süresince ortaya çıkan yedek parça, işçilik vb. maliyetler
Bakıma Kadar Yapılan kilometre	2 bakım arasında taşıtın yapabileceği kilometre
Bakımın Güvenli Seyir Süresine Etkisi	Bakım işleminin taşıtın güvenli olarak seyir gerçekleştirmesine olan etkisi
Sürdürülebilirlik	Bakım yönteminin taşıt ve sistem üzerinde sürdürülebilirlik etkisi
Taşıtın Seferde Kalma Süresi	Bakım yönteminin taşıtın arıza ve zaman kaybına uğramadan seferde çalışır durumda hareketli veya hareketsiz (durak beklemeler vb.) kalma süresine olan etkisi
Arıza Oranı	Bakım yöntemi uygulandıktan sonra taşıtta ortaya çıkan kilometre başına arıza oranı
Taşıtın Yaşam Ömrü	Bakım yönteminin taşıtın kullanıma alınarak hurdaya çıkacağı zamana kadar olan süreye etkisi
Personel İhtiyacı	Bakım yönteminin uygulanması sırasında ihtiyaç duyulan personel
Geçmiş verilerin takibi	Bakım yöntemi uygulandıktan sonra geçmiş verilerin takibi, oluşabilecek yeni arıza ve onarımlar için detay oluşturacaktır.
Malzeme Stok Maliyeti	Bakım yöntemi uygulanması amacıyla ihtiyaç duyulan malzemelerin stok maliyetleri

3. MATERYAL ve METOT

Yapılan çalışmada, raylı sistemlerde uygulanan bakım yöntemleri karşılaştırılıp, bakım uygulamalarının verimlilik açısından öncelik sıralaması çok kriterli karar verme metodu ile gerçekleştirilmiştir. Çok kriterli karar verme yöntemleri arasında nicel ve nitel değerlendirmeleri kullanarak çözümler üretilmesine olanak sağlaması, alternatifler arasında seçilen kriterleri kullanarak tercih fonksiyonlarının ikili olarak karşılaştırılıp kriterlerin alternatifler bazında birbirlerine olan üstünlüklerinin belirlenmesine olanak sağlaması gibi üstünlüklerinden dolayı PROMETHEE yöntemi kullanılmıştır (Soba, 2012). PROMETHEE uygulaması gerçekleştirmek için ihtiyaç duyulan kriterlerin etki ağırlıkları AHP metodu ile hesaplanmış ve elde edilen değerler PROMETHEE uygulamasında kullanılmıştır (Ozdemir, Özcan, 2020). Bu bölümde kullanılan yöntemler ve yöntemlerin uygulanma detayları aktarılacaktır. Yapılan uygulamalarda çok kriterli karar verme metodları kullanılırken 4 ayrı uzman görüşü alınıp uygulamalar gerçekleştirilmiştir.

3.1. Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP) Metodu

Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP) Alpert ve Myers'in ortaya çıkarması ve Saaty'in 1977 yılında bir model olarak geliştirmesi sonucu tamamlanmış bir metottur. Oluşan gelişmeler ile çok kriterli karar problemlerinde kullanılabilir hale gelmiştir. AHP metodu bir karar probleminin tanımlanması, değişken kriterlerin belirlenmesi ve değişken kriterlerin etkilerinin yüzdelik dağılımlarının belirlenmesi olarak açıklanabilir. Uzman görüşlerinin alınması ile tecrübe ve bilgiye dayalı olarak karmaşık bir problemin hiyerarşik olarak çözümlenmesine olanak sağlamaktadır (Hamurcu ve Eren, 2018; Sarımeahmet ve diğerleri, 2020).

Uygulama gerçekleştirilirken, ilk olarak çok kriterli çözüm aranan problem belirlenir. Bu problemin çözümü için gerekli kriter ve alternatifler belirlenir. Sonrasında ikili karşılaştırma matrisleri oluşturulur. Matrisler standardize edilerek önem ağırlıkları belirlenir. Önem ağırlıkları sıralanıp kriterlerin arasında önem sıralaması tamamlanmış olur. Köşegen elemanları 1 olan bir kare matris olan ikili karşılaştırma matrisleri Eşitlik 18 kullanılarak oluşturulur. İkili karşılaştırmalarda 1 ile 9 arasında önem derecesinde değerler alan ölçek kullanılır. Oluşturulan karşılaştırma matrisleri, Tablo 3'te belirtilen önem değerlerine göre değerler alır.

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \cdot & & & \cdot \\ \cdot & & & \cdot \\ \cdot & & & \cdot \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nn} \end{bmatrix} \quad (18)$$

Tablo 3. AHP değer tanımlamaları

Önem Değerleri	Değer Tanımları
1	İki faktörün eşit öneme sahip olması durumu
3	1. Faktörün 2. faktörden daha önemli olması durumu
5	1. Faktörün 2. faktörden çok önemli olması durumu
7	1. Faktörün 2. faktöre nazaran çok güçlü bir öneme sahip olması
9	1. Faktörün 2. faktöre nazaran mutlak üstün bir öneme sahip olması
2,4,6,8	Ara değerler

İkili karşılaştırma matrisleri Eşitlik 19 kullanılarak normalize edilir.

$$a_{ji} = \frac{1}{a_{ij}} \quad (19)$$

Normalize edilen karşılaştırma matrisi değişkenlerin birbirlerine göre önem seviyelerini gösterir. Tüm matris içerisinde değişkenlerin yüzdelik olarak önem derecelerini belirlemek için karşılaştırma matrislerini oluşturan sütun vektörlerinden yararlanılır. Eşitlik 20'de bulunan sütun vektörü kullanılarak bileşenlerin tüm değişkenler içerisinde yüzde önem oranları belirlenir.

$$B_i = \begin{bmatrix} b_{11} \\ b_{21} \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ b_{n1} \end{bmatrix} \quad (20)$$

Sütun vektörünün hesaplanması için Eşitlik 21'den faydalanılır.

$$b_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sum_{i=1}^n a_{ij}} \quad (21)$$

3.2. PROMETHEE Yöntemi

PROMETHEE (Perforence Ranking Organization Method for Enrichment Evaluation) "Zenginleştirme Değerlendirme İçin Tercih Sıralaması Organizasyon Yöntemi" ile ifade edilen çok kriterli karar verme metodudur. Jean-Pierre Brans tarafından 1982 yılında geliştirilmiş, 1985 yılında Brans ve Vincke ikilisi tarafından gelişimi olgunlaşmış bir metottur (Genç, 2013). Çok kriterli karar verme metotları içerisinde en son geliştirilenlerden birisidir. Literatürde kullanılan çok kriterli karar verme metotlarında yaşanan zorlukları çözümlemek amacıyla geliştirilmiş analiz sonrası geometrik olarak gösterimi olan GAIA düzlemini kullanan ve bu sayede görsel olarak sonuçları açıklayan çok kriterli karar verme metodudur (Dağdeviren ve Eraslan, 2008). GAIA (Geometrical Analysis for Interactive Aid) düzlemi karar verme probleminde PROMETHEE sonuçlarının karar vericiye grafik olarak sunulan bir gösterimdir. GAIA düzlemi karar probleminde çelişen kriterlerin sonuçlarını karar vericiye bir düzlem üzerinde gösterilmesini ve daha kolay önem sıralamasının gerçekleşmesini sağlar (Taş ve diğerleri, 2017; Sarımehtem ve diğerleri, 2020).

PROMETHEE yöntemi kullanılırken, $(\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_n)$ alternatifleri ile (q_1, q_2, \dots, q_k) kriterleri kullanılarak karar matrisi oluşturulur. Oluşturulan bu karar matrisi sonrası her bir kriter için, 6 farklı tercih fonksiyonundan biri seçilerek (Olağan, U-tipi, V-tipi, Seviyeli, Doğrusal ve Gaussian), alternatifler bu tercih fonksiyonlarına göre ikili olarak karşılaştırılır. Alternatifler arasında tercih fonksiyonu $P_j(a, b)$ genel görünümü Eşitlik 22'de gösterilmiştir. $f(a)$ ve $f(b)$ fonksiyonları değişkenlerin fonksiyonları ifade etmektedir.

$$P_j(a, b) = \begin{cases} 0, & f(a) \leq f(b) \\ p[f(a) - f(b)], & f(a) > f(b) \end{cases} \quad (22)$$

Seçilen tercih fonksiyonuna göre alternatiflerin ikili karşılaştırmaları yapılarak tercih indeksleri belirlenmektedir. Tercih indekslerinin belirlenmesi Eşitlik 23 ve 24'te gösterilmiştir. W_j kriterlerin etki ağırlıklarını ifade etmektedir.

$$\pi(a, b) = \sum_{j=1}^n W_j \cdot P_j(a, b) \quad (23)$$

$$\pi(b, a) = \sum_{j=1}^n W_j \cdot P_j(b, a) \quad (24)$$

Karar matrisine göre oluşan pozitif (çıkan) akımlar Eşitlik 25 ve negatif (giren) akımlar Eşitlik 26'ya göre belirlenir. Pozitif akım bir a alternatifinin diğer alternatifler üzerinde olan üstünlüklerini belirlerken, negatif akım diğer alternatiflerin a alternatifine sağladığı üstünlüğü göstermektedir.

$$\Phi^+(a) = \frac{1}{n-1}, \Sigma \pi(a, b), b \in A \quad (25)$$

$$\Phi^-(a) = \frac{1}{n-1}, \Sigma \pi(b, a), b \in A \quad (26)$$

Oluşturulan çözümlerler sonucunda GAIA düzleminde görselleştirilerek çözüme ulaşılabacaktır (Ekin ve Okutan, 2021).

4. BULGULAR

Bu çalışmada, çok kriterli karar verme yöntemi kullanılarak verimlilik için en etkili bakım yöntemine karar verilmesi hedeflenmektedir. Uygulama gerçekleştirilirken PROMETHEE uygulaması çözümlerinde ihtiyaç duyulan kriterlerin etki ağırlıkları AHP metodu ile hesaplanarak elde edilen ağırlık değerleri kullanılmıştır. Değerlendirme işlemi belirlenen kriterlere göre 4 ayrı uzmanın tercihlerinin ortalaması alınarak yapılmıştır. AHP uygulaması sonucunda, bakım maliyetinin kriterler içerisinde %23,96 ile en yüksek önem ağırlığına sahip olduğu tespit edilmiştir. Bakım maliyeti kriterini, %18,45 ile bakıma kadar yapılan kilometre, %15,59 ile sürdürülebilirlik, %14,27 bakımın güvenli seyir süresine etkisi olarak hesaplanmıştır. Belirlenen 4 farklı kriter toplamda %72'lik kısmı oluşturmuştur. Tablo 4'te AHP uygulaması ile elde edilen bakım kriterlerinin etki ağırlıkları gösterilmiştir.

Tablo 4. AHP uygulaması etki ağırlıkları sonucu

<i>Bakım Kriterleri</i>	<i>Etki Ağırlıkları (%)</i>
Bakım Maliyeti	23,96
Bakıma Kadar Yapılan Km	18,45
Sürdürülebilirlik	15,59
Bakımın Güvenli Seyir Süresine Etkisi	14,27
Taşıtın Seferde Kalma Süresi	8,44
Arıza Oranı	6,94
Taşıtın Yaşam Ömrü	6,15
Personel İhtiyacı	3,14
Geçmiş Verilerin takibi	1,73
Malzeme Stok Maliyeti	1,33
Toplam	100,00

Bakım yöntemlerinin raylı ulaşım sistemlerinde verimlilik açısından önceliklendirmesi yapılırken, çok kriterli karar verme metodlarından olan PROMETHEE metodu tercih edilmiştir. Yapılan bu çalışmada, farklı bakım yöntemleri verimlilik açısından karşılaştırılarak bakım kriterleri belirlenmiştir. Her kriter için değerlendirme yapısına göre farklı değerlendirme birimleri kullanılmıştır. Değerlendirme işlemi uygulanırken, 4 ayrı uzman görüşüne başvurulmuştur. Kullanılan değerlendirme birimleri arasında, 9 seviye (1 – 9 aralığında seviyelendirme), 5 seviye (Çok Kötü, Kötü, Ortalama, İyi, Çok İyi), Etki (Çok Düşük, Düşük, Ortalama, Yüksek, Çok Yüksek) ve Km (Birimsel değerlendirme kriteri) birimleri bulunmaktadır. Tercihlerde geçerli yön belirlenirken verimliliği artıran yönün bakım kriterinde minimum ve maksimum olarak hangi tarafta olduğu belirlenmiştir. Bakım kriterlerinin değerlendirildiği tercih fonksiyonları, kriterlerin özelliklerine göre seviye, doğrusal ve olağan fonksiyonlar arasından seçilmiştir. Tablo 5'te analiz gerçekleştirilen yazılımdaki veri tanımlamaları gösterilmektedir.

Tablo 5. Visual PROMETHEE yazılımı veri tanımlamaları

Bakım Yöntemleri	Bakım Maliyeti	Bakıma Kadar Yapılan Km	Bakımın Güvenli Seyir Süresine Etkisi	Sürdürülebilirlik	Taşıtın Seferde Kalma Süresi	Arıza Oranı	Taşıtın Yaşam Ömrü	Personel İhtiyacı	Geçmiş Verilerin takibi	Malzeme Stok Maliyeti
Birim	9 Seviye	Km	9 Seviye	5 Seviye	5 Seviye	9 Seviye	9 Seviye	9 Seviye	5 Seviye	Etki
Tercihler										
Geçerli Yön	Min	Max	Max	Max	Max	Min	Max	Min	Max	Min
Etki Ağırlığı	23,96	18,45	14,27	15,59	8,44	6,94	6,15	3,14	1,73	1,33
Tercih Fonksiyonu	Seviye	Doğrusal	Seviye	Olağan	Seviye	Olağan	Seviye	Olağan	Olağan	Olağan
Q	0	2146	0	n/a	0	n/a	0	n/a	n/a	n/a
P	2,719	3646	3,4	n/a	2,6	n/a	3,62	n/a	n/a	n/a
S	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
İstatistikler										
En az	5	9000	4	2	1	2	3	4	2	3
En çok	9	15000	9	5	5	9	9	9	5	5
Ortalama	7,25	10500	6,1	3,1	3	6,13	6,38	6,75	3,38	4,13
Standart Sapma	1,299	1732	1,6	1,1	1,2	1,96	1,73	1,48	0,86	0,60
Ölçüm / Değerlendirme										
Periyodik Bakım	7	10000	7	Ortalama	Ortalama	6	7	7	İyi	Yüksek
İzleme Yöntemiyle Bakım	5	15000	9	Çok iyi	Çok iyi	2	9	5	Çok İyi	Ortalama
Düzeltilici Bakım	9	10000	4	Kötü	Kötü	8	5	9	Ortalama	Yüksek
Fırsat Bakımı	8	10000	6	İyi	İyi	6	7	7	Ortalama	Yüksek
Aktif Bakım	6	10000	7	İyi	İyi	5	8	7	Ortalama	Yüksek
Önleyici Bakım	7	9000	7	Ortalama	Ortalama	6	6	7	İyi	Yüksek
Yerinde Bakım	9	10000	5	Kötü	Kötü	7	6	8	Ortalama	Çok Yüksek
Operatör Bakımı	7	10000	4	Kötü	Çok Kötü	9	3	4	Kötü	Çok Yüksek

Yapılan çalışmada yazılım tarafında çözümler sağlandıktan sonra, bakım alternatiflerinin tüm kriterler için ayrı olacak şekilde diğer bakım alternatiflere göre üstünlüklerini gösteren akım değerleri Eşitlik 24 ve Eşitlik 25'e göre hesaplanmıştır. Yapılan hesaplama sonucu her kriter için alternatiflerin akım değerleri Tablo 6'da gösterilmiştir.

Tablo 6. Bakım alternatiflerinin kriterlere göre akım değerleri

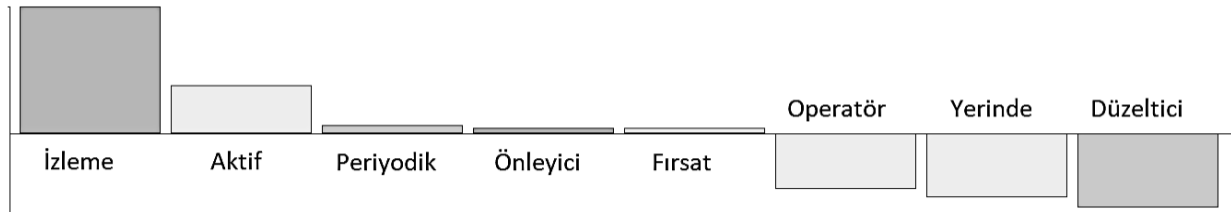
Alternatiflerin Akım Değerleri	Bakım	Bakıma Kadar Yapılacak Km	Bakımın Etkisi	Sürdürülebilirlik	Seferde Kalma	Arıza Oranı	Yaşam Ömrü	Personel İhtiyacı	Geçmiş Verilere Erişim	Malzeme Stok
Periyodik Bakım	0,0714	-0,1429	0,2143	0,0000	0,0000	0,1429	0,2143	0,0000	0,5714	0,1429
İzleme Yöntemiyle Bakım	0,7143	1,0000	0,7143	1,0000	0,7143	1,0000	0,6429	0,7143	1,0000	1,0000
Düzeltilici Bakım	-0,5714	-0,1429	-0,5000	-0,7143	-0,3571	-0,7143	-0,4286	-1,0000	-0,2857	0,1429
Fırsat Bakımı	-0,2857	-0,1429	-0,0714	0,5714	0,3571	0,1429	0,2143	0,0000	-0,2857	0,1429
Aktif Bakım	0,5000	-0,1429	0,2143	0,5714	0,3571	0,7143	0,4286	0,0000	-0,2857	0,1429
Önleyici Bakım	0,0714	-0,1429	0,2143	0,0000	0,0000	0,1429	-0,1429	0,0000	0,5714	0,1429
Yerinde Bakım	-0,5714	-0,1429	-0,2857	-0,7143	-0,3571	-0,4286	-0,1429	-0,7143	-0,2857	-0,8571
Operatör Bakımı	0,0714	-0,1429	-0,5000	-0,7143	-0,7143	-1,0000	-0,7857	1,0000	-1,0000	-0,8571

Bakım yöntemleri ile ilgili gerçekleştirilen çözümler sonucu, kriterlerin tamamının ele alınması ile ortaya çıkan bakım yönteminin tüm kriter ortalamalarına göre genel pozitif (Φ^+) ve genel negatif (Φ^-) akım değerleri hesaplanmıştır. Yapılan hesaplama sonucu genel pozitif (Φ^+) ve genel negatif (Φ^-) akım değerlerine göre ortalama akım değeri (Φ) elde edilmiştir. Tablo 7'de her bir bakım alternatifinin, tüm bakım alternatiflerine göre genel pozitif (Φ^+), genel negatif (Φ^-) ve ortalama akım değerleri (Φ) gösterilmiştir.

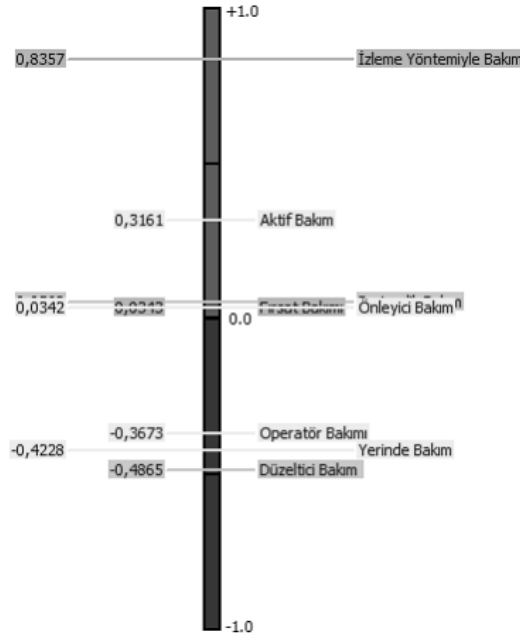
Tablo 7. Bakım alternatiflerinin tüm alternatiflere göre genel ortalama, genel pozitif ve genel negatif yönlü akım değerleri

Bakım Yöntemi	Φ	Φ^+	Φ^-
İzleme Yöntemiyle Bakım	0,8357	0,8402	0,0045
Aktif Bakım	0,3161	0,4307	0,1146
Periyodik Bakım	0,0562	0,2539	0,1976
Önleyici Bakım	0,0343	0,2793	0,2450
Fırsat Bakımı	0,0343	0,2407	0,2064
Operatör Bakımı	-0,3673	0,0827	0,4500
Yerinde Bakım	-0,4228	0,0620	0,4848
Düzeltilici Bakım	-0,4865	0,0266	0,5131

Şekil 4'te PROMETHEE uygulaması sonucu elde edilen akım değerlerine göre hesaplanması sağlanan GAIA düzlemi grafiksel gösterimleri verilmiştir. Tercih edilmesi önceliklendirilen bakım yöntemleri pozitif yönlü olarak değerlendirilirken önceliklendirmede geride kalan bakım yöntemleri negatif yönlü olarak verilmiştir.

**Şekil 4. Bakım alternatiflerinin seçilme tercihlerinin GAIA düzleminde gösterimi**

Şekil 5'te PROMETHEE uygulaması sonucu elde edilen akım değerlerine göre hesaplanması sağlanan GAIA düzleminde akım değerleri gösterimi verilmiştir.

**Şekil 5. Bakım alternatiflerinin GAIA düzleminde akım değerleri gösterimi**

İncelenen bulgular sonucu 0,8357 genel ortalama akım değerine sahip olan "izleme yöntemi ile bakım" yöntemi tüm bakım yöntemleri içerisinde en öncelikli yöntem olarak karşımıza çıkmaktadır. 0,3161 ile "aktif bakım", 0,0562 ile "periyodik bakım", 0,0343 ile "önleyici bakım" ve 0,0343 ile "fırsat bakımı" pozitif yönlü genel ortalama akım değerine sahip bakım yöntemlerinden olduğu tespit edilmiştir. -0,3673 ile "Operatör Bakımı", -0,4228 ile "Yerinde Bakım" ve -0,4865 ile "Düzeltilici Bakım" uygulamaları negatif yönlü genel ortalama akım değerine sahip bakım yöntemlerinden olduğu tespit edilmiştir.

5. SONUÇ ve DEĞERLENDİRME

Raylı ulaşım sistemlerinde kullanılan bakım uygulamalarının ulaşım verimliliği bağlamında önceliklendirildiği bu çalışmada, günümüzde enerji kaynakları ile ilgili yaşanan sorunlar ve çevre kirliliği benzeri nedenler öncülüğünde verimliliğin önemli bir konu olduğu, bununla birlikte yeni kurulan sistemlerin yanı sıra mevcut sistemlerin verimlilik seviyelerinin artırılması için çalışmalar yapılması gerektiği anlaşılmıştır. Literatürde yapılan araştırmalarda, raylı ulaşım sistemleri ile birlikte hava yolu ulaşımı, deniz yolu ulaşımı ile ilgili ulaşım verimliliği çalışmalarının mevcut olduğu ve raylı ulaşım sistemleri özelinde bakım etkisi ile ilgili yeterli araştırmaların bulunmadığı belirlenmiştir. Ayrıca bakım uygulamalarının, sistem alım kriterleri, uzman personel istihdamı, kurumsal yapı, toplum bilinci, akıllı teknolojilerin kullanımı, farklı sistemler ile entegrasyon, yenilikçi yönelim, merkezi yönetim, planlama ve enerji teknolojisi benzeri başlıklar ile birlikte raylı ulaşım sistemleri üzerinde verimliliği etkileyen önemli bir parametre olduğu tespit edilmiştir. Bakım yöntemlerinin verimlilik ile en önemli ilişkisi, zaman bazlı olarak sistemlerde meydana gelen arıza artışı ile doğrudan ilgili olmasıdır.

Raylı ulaşım sistemlerinin konforlu ve arıza ortaya çıkarmadan yaşam ömrünü sürdürebilmesi için genellikle, periyodik bakım, izleme yöntemi ile bakım, düzeltici bakım, fırsat bakımı, aktif bakım, önleyici bakım, yerinde bakım ve operatör bakımı metotlarının kullanıldığı tespit edilmiştir. Ayrıca bakım uygulamalarının verimlilikleri incelenirken değerlendirilen, verimliliği etkileyen bakım kriterlerinin; bakım maliyeti, bakıma kadar yapılan kilometre, güvenli seyir süresine etki, sürdürülebilirlik, taşıtın seferde kalma süresi, arıza oranı, taşıtın yaşam ömrü, personel ihtiyacı, geçmiş veri takibi ve malzeme stok maliyeti olduğu tespit edilmiştir.

Yapılan çalışmada elde edilen veriler, çok kriterli karar verme metotlarından olan PROMETHEE ile 4 ayrı uzman görüşü alınarak gerçekleştirilmiştir. PROMETHEE uygulaması için gerekli olan kriterlerin etki ağırlıkları Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP) uygulanarak belirlenmiştir. AHP uygulaması sonucu, %23,96 oran ile bakım maliyetinin en yüksek etkiye sahip kriter olduğu tespit edilmiştir. Bakım maliyeti kriterini, %18,45 ile bakıma kadar yapılan kilometre, %15,59 ile sürdürülebilirlik, %14,27 ile bakımın güvenli seyir süresine etkisi, %8,44 ile taşıtın seferde kalma süresi, %6,94 ile arıza oranı, %6,15 ile taşıtın yaşam ömrü, %3,14 ile personel ihtiyacı, %1,73 ile geçmiş verilerin takibi, %1,33 ile malzeme stok maliyeti olarak belirlenmiştir.

PROMETHEE uygulaması sonucunda, izleme yöntemi ile bakım 0,8357 ortalama akım değeri ile ilk tercih edilmesi gereken bakım yöntemi olduğu, 0,3161 ortalama akım değeri ile aktif bakım, 0,0562 ortalama akım değeri ile periyodik bakım, 0,0343 ortalama akım değeri ile önleyici bakım ve 0,0343 ortalama akım değeri ile fırsat bakımının izleme yöntemi ile bakımı takip ettiği tespit edilmiştir. Negatif ortalama akım değerleri ortaya çıkan, -0,3673 ortalama akım değeri ile operatör bakımı, -0,4228 ortalama akım değeri ile yerinde bakım, -0,4865 ortalama akım değeri ile düzeltici bakım uygulamalarının tercih önceliğinin bulunmadığı tespit edilmiştir.

Yapılan çalışma raylı ulaşım sistemleri özelinde verimlilik başlığını, etkileyen kriterleri ve bakım uygulamalarının ulaşım verimliliği sıralaması bağlamında değerlendirilmesini sağlamıştır. Çalışma sonucu, bakım maliyetinin bakımı etkileyen en önemli kriter olduğu, yenilikçi yaklaşımlardan olan izleme yöntemi ile bakımın öncelikli bakım uygulaması olduğu ve gerekli bakım uygulamasının doğru gerçekleştirilmediği takdirde ortaya çıkan düzeltici bakımın tercih önceliğinde son sırada olduğu belirlenmiştir. Ayrıca bu çalışma ile akıllı raylı ulaşım sistemlerinde bakım yöntemlerinin verimlilik analizleri yapılarak hangi bakım yönteminin verimlilik açısından daha önemli olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuçlar ile kurum ve kuruluşların bakım konusunda verimliliği artırıcı yöntemlere öncelik vererek maliyetler açısından kazanım sağlamaları mümkündür. Bu çalışmada yapılan araştırmalar neticesinde elde edilen bilgilere göre raylı ulaşım sistemleri ve bakım ilişkisi ile ilgili çalışmaların yetersiz olduğu, bu alanda yeterli sayıda uzmanın bulunmadığı ve yenilikçi bakım türlerini uygulayan raylı sistem yapılarının beklenen seviyede olmadığı tespit edilmiştir. Bu nedenler ile sonraki çalışmalarda raylı sistemlerin verimlilik açısından bakım uygulamaları fiziksel olarak uygulanarak değerlendirilmesi ve bakım dışında farklı alanlarda verimliliğin incelenmesi hedeflenmelidir.

Yazar Katkıları / Author Contributions

Bahadır Furkan Kınacı: Literatür taraması, Kavramsallaştırma, Metodoloji, Veri Derleme, Analiz, Makale Yazımı-rijinal taslak *Cevat Özarpa:* Modelleme, Makale Yazımı-inceleme ve düzenleme *İsa Avcı:* Literatür taraması, Kavramsallaştırma, Metodoloji, Makale Yazımı-inceleme ve düzenleme

Çatışma Beyanı / Conflict of Interest

Yazarlar tarafından herhangi bir potansiyel çıkar çatışması beyan edilmemiştir.

Fon Desteği / *Funding*

Bu çalışma herhangi bir resmi, ticari ya da kâr amacı gütmeyen organizasyondan fon desteği almamıştır.

Etik Standartlara Uygunluk / *Compliance with Ethical Standards*

Yazarlar tarafından, çalışmada kullanılan araç ve yöntemlerin Etik Kurul izni gerektirmediği beyan edilmiştir.

KAYNAKÇA

- Alman Standartları Enstitüsü. (2019). "DIN 31051 - Fundamentals of Maintenance", GmbH, Berlin, Germany.
- Aydiner, A.S., Kubilay, B. (2022). "Türkiye'deki Bakım Yönetim ve Kestirimci Bakım Bilişim Sistemlerinin Firmalara Özgü Durumları Üzerine Bir Saha Araştırması", *Verimlilik Dergisi*, 1, 123-140.
- Bozkurt, Y. (2013). "Uçak Bakımında İnsan Faktörü İlişkili Göreceli Verimlilik", Doktora Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Budai, G., Huisman, D. ve Dekker, R. (2004). "Scheduling Preventive Railway Maintenance Activities", *Econometric Institute Report EI 2004-41*.
- Dağdeviren, M., Eraslan, E. (2008). "PROMETHEE Sıralama Yöntemi ile Tedarikçi Seçimi", *Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 23(1), 69-75.
- Ekin, E., Okutkan, C. (2021). "PROMETHEE Yöntemi ile Tesis Yeri Seçim Problemine İlişkin Bir Uygulama", *Gaziantep Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 3(1), 46-58.
- Elden, B. (2020). "Demiryolu Bakım İzleme Sistemleri" Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Emovon, I., Norman, R.A., Murphy, A.J. (2018). "Hybrid MCDM Based Methodology for Selecting the Optimum Maintenance Strategy for Ship Machinery Systems", *Journal of Intelligent Manufacturing*, 29, 519-531.
- Erginer K.E. (2003). "Armatör İşlemlerinin Teknik Kabiliyetlerinin Arttırılmasında Bilgi Sistemleri Yaklaşımı ve Uluslararası Güvenlik Yönetimi (ISM) Uygulamaları", Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir.
- Erturgut, R., Koç Ustalı, N. (2021). "Kent İçi Raylı Ulaşım Performansını Değerlendirmede SWARA ve ARAS Yöntemleri İle Bir Model Önerisi", *Verimlilik Dergisi*, 3, 35-53.
- Faghihinia, E., Mollaverdi, N. (2012). "Building a Maintenance Policy Through A Multi-Criterion Decision-Making Model", *Journal of Industrial Engineering International*, 8(14), 1-15.
- García, S., García, J., García, M. (2021). "Development of a Maintenance and Spare Parts Distribution Model for Increasing Aircraft Efficiency", *Applied Sciences*, 11, 1333.
- Genç, T. (2013). "PROMETHEE Yöntemi ve GAIA Düzlemi", *Afyon Kocatepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 15(1), 133-154.
- Hamurcu, M., Eren, T. (2018). "Transportation Planning with Analytic Hierarchy Process and Goal Programming", *International Advanced Researches and Engineering Journal*, 2(2), 92-97.
- Ighravwe, D.E., Oke, S.A. (2017). "A Multi-Hierarchical Framework for Ranking Maintenance Sustainability Strategies Using PROMETHEE and Fuzzy Entropy Methods", *Journal of Building Pathology and Rehabilitation*, 2(9), 1-18.
- International Electrotechnical Commission (2017). "IEC 60300-3-3 Dependability Management", Part 3-3: Life Cycle Costing Analysis- Application Guide.
- Kahya, E., Polat, O. (2007). "Bir İşletmenin Mekanik İşler Atölyesi'nde Oranlarla İş Gücü Verimlilik Yönetim Sistemi (WPMR) Tasarımı", *Verimlilik Dergisi*, 2, 9-36.
- Kant, B., Odabaş, M.S. (2019). "ERP Sistemlerinin Farklı Uygulama Alanlarında Kullanımının Kronolojik İncelenmesi". *Black Sea Journal of Engineering and Science*, 2 (3), 106-111.
- Kumar, U., Crocker, J., Knezevic, J., El-Haram, M. (2000). "Reliability, Maintenance and Logistic Support - A Life Cycle Approach", Kluwer Academic Publishers, Boston/Dordrecht/London.
- Kutlu, B.H. (2019). "Türkiye ve Avrupa Birliğinde Kent İçi Raylı Sistem Etkinliğinin Arttırılmasına Yönelik Yatırım Kriterleri Etkileşim Gücünün Belirlenmesi", Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara
- Marquez, A.C., Moreu de Leon P., Fernandez J.F.G. (2009). "The Maintenance Management Framework", *Journal of Quality in Maintenance Engineering*, 15, 167-178.
- Nebati, E., Yürük, H., Kenar, Z. (2021). "Bir Otobüs İşletmesi İçin Tedarikçi Seçimi", *Trafik ve Ulaşım Araştırmaları Dergisi*, 4(1), 1-14.
- Oum, T.H., Yu, C. (1994). "Economic Efficiency of Railways and Implications for Public Policy: A Comparative Study of the OECD Countries Railways", *Journal of Transport Economics and Policy*, 28(2), 21-38.
- Özarpa, C., Kınacı, B.F. Avcı, İ. (2021). "Kent İçi Akıllı Ulaşımında Karma Çok Kriterli Karar Verme Yöntemi ile Yeni Hat Kurulumunun Belirlenmesi", *Kent Akademisi*, 14(4), 995-1006.
- Özarpa, C., Avcı, İ., Kınacı, B.F. (2021). "Akıllı Raylı Sistemlerde Kullanılan Alt Sistemlerin Kritik Seviye Analizi", *Demiryolu Mühendisliği*, 14, 143-153.
- Özcan, E., Gür, Ş., Eren, T. (2021). "A Hybrid Model to Optimize the Maintenance Policies in the Hydroelectric Power Plants", *Politeknik Dergisi*, 24(1), 75-86.

- Özdemir, S., Özcan, E.C. (2020). "AHP, COPRAS ve Tamsayı Programlama Entegrasyonu ile Demiryolu Araçlarında Bakım Planlaması", *Demiryolu Mühendisliği Dergisi*, 12, 1-12.
- Sarac, A., Batta, R., Rump, C.M. (2006). "A Branch-and-Price Approach for Operational Aircraft Maintenance Routing", *European Journal of Operational Research*, 175, 1850-1869.
- Sarımeahmet, B., Hamurcu, M., Eren, T. (2020). "Çok Kriterli Karar Verme: Kırıkkale YHT İstasyonu - Şehir Bağlantısının Sağlanması", *Demiryolu Mühendisliği*, 11, 26-40.
- Shafieea, M., Animahb, I. (2020). "An Integrated FMEA and MCDA Based Risk Management Approach to Support Life Extension of Subsea Facilities in High-Pressure–High-Temperature (HPHT) Conditions", *Journal of Marine Engineering & Technology*, 21(4), 189-204.
- Soba, M. (2012). "PROMETHEE Yöntemi Kullanarak En Uygun Panelvan Otomobil Seçimi ve Bir Uygulama", *Journal of Yasar University*, 28(7), 4708-4721.
- Solak, K., Öcalır, E.V. (2021). "Türkiye için Raylı Sistem Alternatifleri Seçiminin Çok Ölçütlü Değerlendirme Yöntemi ile Analizi", *Demiryolu Mühendisliği*, 14, 189-201.
- Taş, M., Özlemiş, Ş.N., Hamurcu, M. (2017). "Ankara'da AHP ve PROMETHEE Yaklaşımıyla Monoray Hat Tipinin Belirlenmesi", *JEBPIR*, 3(1), 65-89.
- Thun, J.H. (2006). "Maintaining Preventive Maintenance and Maintenance Prevention: Analysing the Dynamic Implications of Total Productive Maintenance", *System Dynamics Review*, 22(2), 163-179.
- Türk Standartları Enstitüsü (2018). "TS EN 50126-1 Demiryolu Uygulamaları - Güvenilirlik, Kullanılabilirlik, Bakım ve Güvenlik (RAMS) Belirleme ve Gösterme - Bölüm 1: Genel RAMS İşlemi".
- Uzun, A. (2011). "Bakım Planlaması Teknikleri ve RCM", Nobel Yayıncılık, Ankara.

IMPLEMENTATION OF THE EU RURAL DEVELOPMENT POLICY IN TÜRKİYE: MALATYA PROVİNCIAL CASE

Haydar ALBAYRAK¹

ABSTRACT

Purpose: The Rural Development Component of the Instrument for Pre-Accession Assistance (IPARD) program, which was first implemented by the EU between 2007 and 2013, has been implemented in Türkiye since 2011. In the study, it is aimed to investigate whether the implementation of the EU Rural Development Policy in Türkiye is successful or not.

Methodology: The evaluation is made based on the data obtained from previous research, the data of the Agriculture and Rural Development Support Institution (ARDSI) and Malatya Provincial Coordinatorship, and the data obtained from a survey conducted with beneficiaries in Malatya. Pearson Correlation analysis and One-Way ANOVA analysis were performed on the data obtained through the questionnaire. According to the results of the analysis, evaluations were made on the results of the IPARD program in Türkiye.

Findings: In the study, the Turkish implementation of the IPARD program was generally successful, a large number of enterprises producing in EU standards were brought to the province of Malatya, a culture of preparing investment projects was created, experience was gained in making feasibility studies and financial analysis on the sustainability of agricultural enterprises, and it contributed directly or indirectly to employment increase.

Originality: There are very few studies in the literature on the success of the IPARD program in Türkiye. In these studies, no data was collected directly from the beneficiaries by the questionnaire method and there is no previous study on the case of Malatya province.

Key Words: European Union, Rural Development Policy, IPARD, Türkiye, Malatya.

JEL Codes: O21, O22, O38, Q18, R51, R58.

AB KIRSAL KALKINMA PROGRAMININ TÜRKİYE UYGULAMASI: MALATYA İLİ ÖRNEĞİ

ÖZET

Amaç: AB tarafından ilk defa 2007-2013 yılları arasında uygulanmaya başlanan Katılım Öncesi Yardım Aracının Kırsal Kalkınma Bileşeni (IPARD) programı, Türkiye'de 2011 yılından itibaren fiili olarak uygulanmaya başlamıştır. Çalışmada, IPARD programı üzerinden AB Kırsal Kalkınma Politikasının Türkiye uygulamasının başarılı olup olmadığı araştırılması amaçlanmaktadır.

Yöntem: Çalışmada, Türkiye genelinde daha önce yapılan araştırmadan elde edilen veriler, Tarım ve Kırsal Kalkınmayı Destekleme Kurumu (TKDK) ve Malatya İl Koordinatörlüğü verileri ile Malatya ilinde destek alan faydalanıcılarla yapılan anket sonucunda elde edilen veriler esas alınmaktadır. Anket aracılığıyla elde edilen veriler, istatistiksel olarak analiz edilmekte ve analiz sonuçlarına göre IPARD programının Türkiye'deki sonuçları üzerinde değerlendirmelerde bulunmaktadır.

Bulgular: Çalışmada, IPARD programının Türkiye uygulamasının genel olarak başarılı olduğu, IPARD programı aracılığıyla Malatya ilinde AB standartlarında üretim yapan çok sayıda işletme kazandırıldığı, yatırım projesi hazırlama kültürü oluşturulduğu, tarımsal işletmelerinin sürdürülebilirliğine ilişkin fizibilite çalışmaları ve mali analiz yapma konusunda tecrübeler edinildiği, doğrudan veya dolaylı olarak istihdam artışına önemli katkılar sunduğu tespit edilmiştir.

Özgünlük: IPARD programının Türkiye'deki başarısı ile ilgili literatürde çok az sayıda çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmaların hiçbirinde anket yöntemiyle faydalanıcılardan veri toplanmamıştır ve Malatya ili örneğiyle ilgili daha önce yapılmış bir çalışma bulunmamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Avrupa Birliği, Kırsal Kalkınma Politikası, IPARD, Türkiye, Malatya.

JEL Kodları: O21, O22, O38, Q18, R51, R58.

¹Assoc.Prof., Malatya Turgut Özal University, Battalgazi Vocational High School, Department of Management and Organization, Malatya, Türkiye, haydar.albayrak@ozal.edu.tr, ORCID: 0000-0002-8041-4339.

1. INTRODUCTION

After winning candidate country status in 2005, Türkiye began full membership negotiations with the EU. Through this process, the EU has made changes to the financial aid program it has prepared for the candidate and the potential candidate countries, and has gathered the financial assistance it has previously provided with different names under a single roof, called the Instrument for Pre-accession Assistance (IPA). IPA consist of five components (Dağlıoğlu, 2008: 7, 19-20). The subject of this article is Türkiye's application regarding the Rural Development component, the last of the IPA's components. Upon successful results from this model, which was implemented in 2007-2013, it was also decided to implement the program in 2014-2020. Since the IPARD-II program covering the 2014-2020 periods has not yet been concluded, the study was limited to the IPARD-I period, with the idea that a healthy assessment cannot be made.

By achieving success in the agriculture and rural development policies it has implemented, the EU has increased the amount of agricultural production throughout the EU, and has also caused serious increases in the quality of life of those living in rural areas. It is not possible to say that Türkiye has achieved the expected success from the policies it has implemented. This situation causes the policies implemented in Türkiye to be questioned and new policies are sought. For this reason, it is desired to investigate whether the policies implemented in EU member countries show the same success in Türkiye. As a result of the study, it is aimed to determine whether these policies are suitable for Türkiye by measuring the level of success of EU policies in Türkiye and to make rural development policy recommendations for Türkiye according to the results obtained. Another aim of the study is; To see the results of EU rural development policies in Türkiye, which has a different structure from many EU member countries, and thus to test the universality of EU rural development policies.

There are various studies in the literature regarding the implementation of the IPARD program in Türkiye. In none of these studies, data were collected from the beneficiaries with the survey method and statistical analysis of these data was not performed. With this feature, our study differs from other studies. In addition, in the study, the success level of the IPARD program in Türkiye is evaluated on the basis of the sustainability, employment and capacity utilization criteria, based on the Malatya example. Due to this nature, there is no example of the study in Türkiye. Public resources are used in all policies implemented by states. In order for limited public resources to meet unlimited needs, it is imperative that resources be used efficiently. In the study, the success of the projects supported by IPARD grants, 75% of which is covered by EU funds and 25% from the budget of the Republic of Türkiye (MFAL, 2014: 94). Therefore, the success of these projects is also mean the efficient use of public resources.

The hypothesis of this study is as follows: 'Successful results were obtained from Türkiye's implementation of the EU Rural Development Policy'. To verify this hypothesis, the results obtained in Türkiye and Malatya province are provided. Within this framework, evaluations are made based on three criteria: (a) continued operations of supported businesses (sustainability), (b) capacity utilization rates, and (c) employment quantities. Also, in the framework of the results obtained, the EU Rural Development Policy Compliance to Türkiye is discussed, while suggestions are also made on the subject. The reason for choosing these three criteria is that support has been given in 9 different areas (Table 2) within the scope of IPARD-I and the need to determine the criteria that can measure the level of success in terms of all these sub-measures. The article does not include data on the development of enterprises that did not benefit from IPARD supports in the 2007-2013 period. This may cause bias in sampling. In order to minimize the bias, the situation of the enterprises using loans throughout Türkiye, the data on the members of the Confederation of Turkish Tradesmen and Craftsmen and the data on the enterprises receiving IPARD support were compared.

In the study, firstly the implementation of the IPARD program in Türkiye and the effect of this application on the economy and employment are examined, then the implementation of the IPARD program in Malatya is took up. The application example in Malatya is evaluated according to the capacity utilization rates of the supported enterprises, the employment they create and their sustainability. This evaluation is made by comparing with the data of the Chamber of Tradesmen and Craftsmen and the Banking Regulation and Supervision Agency. Finally, the obtained results are discussed and various suggestions are made.

2. IMPLEMENTATION OF IPARD IN TURKIYE

Türkiye has prepared an IPARD program to benefit from EU grants. The main objective of the IPARD program was to ensure harmonization between Türkiye's agriculture and rural development policies and EU policies, thus contributing to the sustainable development of the agricultural sector and rural areas. Thus, together with rural development, it is to increase agricultural production and raise the income level of farmers (Çütçü ve Telli, 2019: 102). Additionally, with these supports provided by the IPARD program, to increase the productivity of the enterprises that make primary agricultural production and process these

agricultural products, to reach EU's standards in hygiene and food safety, animal welfare, veterinary controls, and environmental protection are aimed (Bedel, 2019: 4). The IPARD program includes detailed information on the provinces where the program will be implemented, measures, and sectors to be supported, beneficiary criteria, and appropriate investment areas. Various criteria, such as gross domestic product (GDP), migration statistics, and agricultural and rural potentials, were taken into consideration in terms of selecting the provinces where the program would be implemented (Dağlıoğlu, 2008: 43). As a result of these evaluations, it was decided to implement the IPARD program in 42 provinces in Türkiye (Figure 1).



Figure 1. Provinces where the IPARD Programme was implemented

Both the IPARD agency in Türkiye (Agriculture and Rural Development Support Institution-ARDS) and the provincial coordinator were established in 2007. However, due to the prolongation of the accreditation process, project acceptance only began in 2011. Although it is located in the IPARD-I program covering the 2007-2013 periods, the 102 (Support for the Setting up of Producer Groups) measures in Türkiye were excluded from the program because they were very difficult to implement. Also, because of the 201 (Preparation for Implementation of Actions Relating to Environment and the Countryside) and 202 (Preparation and Implementation of Local Rural Development Strategies) measures were not accredited, these measures could only be implemented as pilots. The only beneficiary of the 501 (Technical Assistance) measure was the General Directorate of Agricultural Reform, the Ministry of Agriculture and Forestry, and the Managing Authority of the IPARD program (Gülbüz and Bedel, 2014: 209-217). Therefore, in this study, three measures (9 sub-measures) within the IPARD I program in Türkiye are discussed (ARSDI, 2015: 15).

There are 5 articles (Aslan et al., 2016; Asoğlu and Binici, 2015; Çütçü and Telli, 2019; Gülçubuk et al., 2017; Yontar and Söztutar, 2018), 3 master's thesis (Bedel, 2019; Çimen, 2017; Kaplan, 2019; İnal, 2020), 1 PhD thesis (Koç, 2016), 1 experted thesis (Dağlıoğlu, 2008) and 2 symposium papers (Gülçubuk et al., 2016; Gülbüz and Bedel, 2014) that we can identify regarding the implementation of an IPARD-I program in Türkiye. Two of these articles deal with IPARD-I applications in Mardin (Aslan et al., 2016) and Urfa and Diyarbakır (Asoğlu and Binici, 2015). One master's thesis dealt with the practice in Malatya (Kaplan, L., 2019). All of the other studies deal with the IPARD-I implementation throughout Türkiye. In none of the studies conducted, statistical analysis was not carried out by making a survey with the beneficiaries. Evaluations in other studies were made entirely on data obtained from public and private institutions. In this study, the data obtained from the surveys were also compared with the data of the Chamber of Commerce and Craftsmen and the Banking Supervision and Regulatory Authority. For this reason, there is no other example of the study and the results are considered to be reliable.

2.1. Results from the IPARD-I Program

When the distribution of IPARD supports by measure is analysed, the highest support is given within the scope of the 101-Investments in Agricultural Holdings to Restructure and to Upgrade to Community Standards. The unused budgets regarding other measures were transferred to this measure, since there were more applications than expected in the 101 measure. Due to these transfers, the share of 101

measures, which was 35% at the beginning, reached 70% by the end of the program. When the grants are assessed based on sub-measures, it may be said the IPARD program reached its objectives in the livestock sector (white meat, red meat, and dairy production) in Türkiye. When the processing sector (Measure 103) is considered, it is observed the amount of support provided is less than planned (Figure 2). This situation arises due to many reasons, such as high investment costs in the processing sector, the need for more qualified personnel due to the technical stage of the production phase, and because the marketing opportunities are more difficult than those of the production sector (Çimen, 2017: 79).

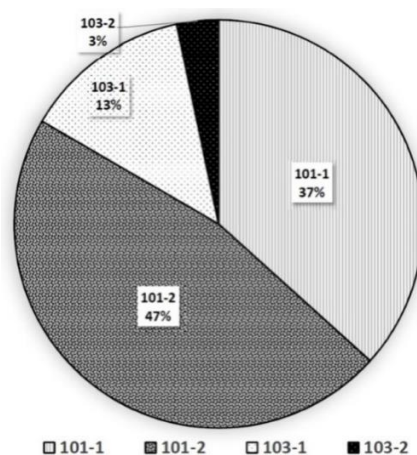


Figure 2. Distribution of IPARD-I investments by measure

2.1.1. Effects of the IPARD Program on the Economy

According to data from ARDSI, during IPARD-I, Türkiye was given 3.2 billion Euros in grants and invested 6.8 billion Euros (MAF, 2019). This amount of investment is very important for Türkiye, but it is also required to determine if the grants' objectives were reached. In the interviews, it was observed the owner of the holdings judged success based on achieving the break-even point in their investments. When an evaluation is made based on this criterion, livestock and dairy farms, which require high investment, cannot be expected to reach their targets in a short space of time. This is because these are projects whose return is perennial. The level of achievement of the targets has been 51.9% in dairy farming and 40% in fattening stock farming, which is in line with our prediction. Factors that are effective in not reaching the targets during the implementation of the projects differ in terms of the milk and fattening sub-measures. While insufficient financial resources arise as a common problem regarding both measures, no finding experienced personnel and climate conditions in the dairy farming sub-measure has been determined as a factor in not reaching the targets. When an assessment was made based on all measures, 44.8% of the beneficiaries who received support from the ARDSI projects stated the project targets were achieved, 39.3% were partially achieved, and 15.9% were not yet reached (ARDSI, 2015: 72).

They were also indirectly supported in various subsidiary industries through IPARD supports. For example, 96.7% of the beneficiaries have supported both the construction sector and other sectors that are indirectly related to this sector by meeting the materials used in the construction works from their region. This result shows IPARD supports create multiplier effects and increase production in other sectors. Also, new job opportunities have been created by increasing the employment of technical personnel involved in engineering and consultancy services, as well as building inspection activities. In addition to the construction works, 73.4% of the beneficiaries contributed to the local economy by procuring some of the machinery and equipment, while 13.3% contributed by procuring all of the machinery and equipment they purchased through local investment. On the other hand, the positive impact of the IPARD program on these sectors will be long-term, since the need for machinery equipment and spare parts will continue after the holdings have started the production phase (Çimen, 2017: 84). As a result, it can be said the IPARD program not only increases quality and healthy production but also contributes significantly to the local economy during the establishment of holdings (Figure 3).

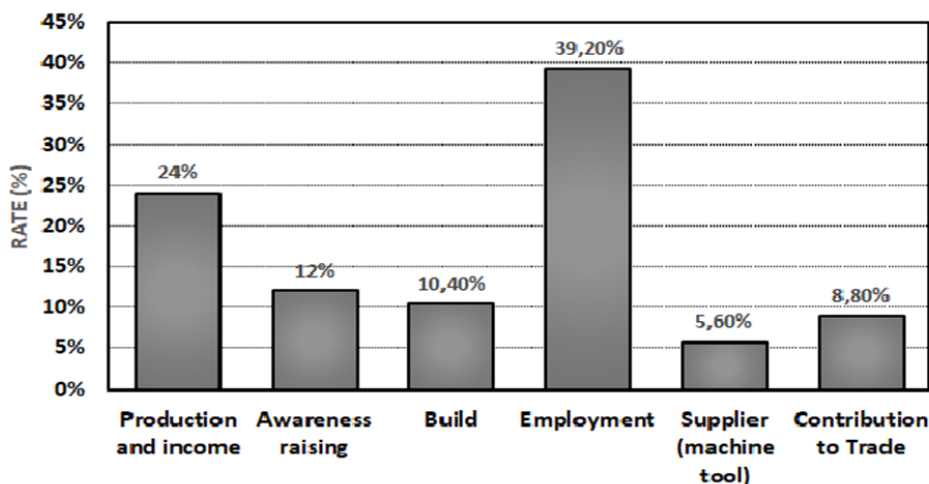


Figure 3. Effects of IPARD supports on local economy

2.1.2. Impact of IPARD Supports on Employment

According to ARDSI data, the IPARD-I program employed 57 thousand people across Türkiye (MAF, 2019). By looking at this amount of employment, it can be said the biggest contribution made of the IPARD program, which has been implemented since 2011, has been to create employment. It is thought this newly created employment will contribute significantly to both the reduction of rural-urban migration and the economic strengthening of rural areas.

In another study on the subject, it was observed the number of employees, which was 3.2 people in dairy farms and 4.7 people in fattening farms before IPARD projects, consequently increased to 8.5 people in dairy farming and 22.1 people in fattening. In other words, with the support of IPARD, it has achieved an employment increase of 1.8-fold in dairy farms and 4.7-fold in fattening farms. When an evaluation was made in terms of all measures, it was determined while the average number of employees in 87 holdings was 3.9 people before IPARD projects, an average of 8.4 people was employed per holding after IPARD supports. In other words, it was determined there was a 3.5-fold increase in employment with IPARD supports (Gülçubuk et al., 2017: 193-194).

In a study by Çimen (2017: 94), similar results were obtained regarding the effects of the IPARD program on employment. In this study, it was determined with the IPARD program, an average of 7 personnel was employed in the meat and dairy sector, while the number of employees was higher, especially in the dairy sector. These findings show the IPARD program has a positive effect on employment and will continue to do so in the future. Also, the establishment of modern and technology-based holdings through IPARD supports increases the employment of qualified personnel in rural areas.

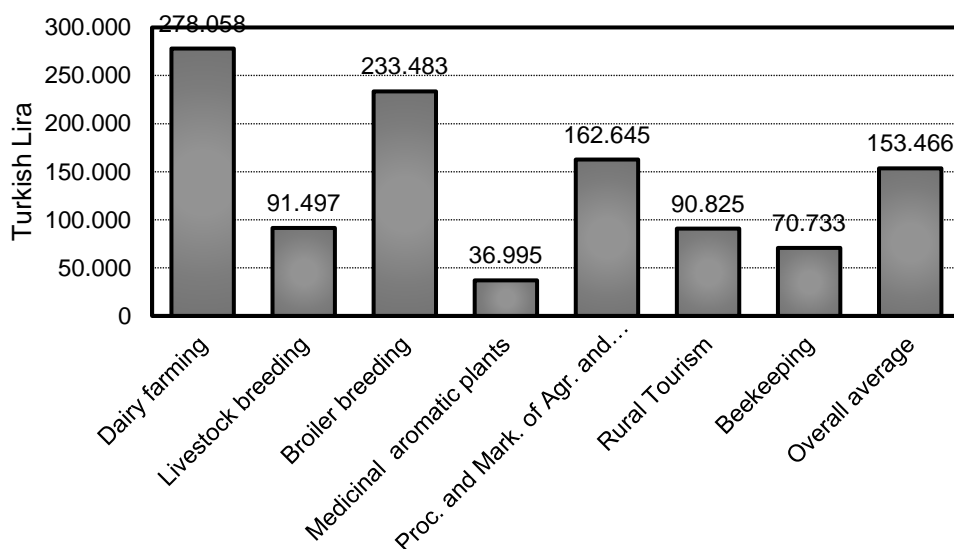


Figure 4. Cost of employment created with ARDSI projects

Another dimension of creating employment is the cost of employment. The cost of employment is very important in terms of the efficient use of resources and creating further employment. The effective use of resources is also important for corporate sustainability and both economic and financial sustainability. According to the calculations, the average cost of creating employment for a person in holdings receiving IPARD support is 153.466 TL (Figure 4). Considering the multiplier effect caused by the indirect employment created by the projects, this amount is expected to be much lower. Although the multiplier factor is not taken into account, the result represents an effective value of the source. For example, while the cost of creating employment in the agriculture sector is approximately 292 thousand TL, it is 365 thousand TL in the service sector and 4.564 thousand TL in the energy sector (Table 1). This indicates the employment cost provided by ARDSI supports is much lower than other sector investments, meaning IPARD-like supports can play an important role in increasing rural employment.

Table 1. Cost of creating employment for a sector-based person

Sectors	Investment (Million TL)	Number of Employment	Employment Cost of a Person (Thousand TL)
Energy	10.374	2.273	4.564
Services	25.677	70.410	365
Manufacturing	23.234	64.764	359
Mining	1.995	4.284	466
Agriculture	634	2.175	292

Source: ARDSI, 2015: 69

Another result obtained from the studies is the educated people have a high interest in IPARD grants. In a study conducted in this regard, Türkiye has a college graduation rate of 11%, while the proportion of graduates of universities in support of the project beneficiaries under IPARD was determined to be 35.9% (Gülçubuk et al., 2017: 193). This shows that educated people can be absorbed into rural development activities with the support provided and significant contributions can be made from this segment in rural development. Also, as educated people tend to live predominantly in cities, it can even be foreseen that reverse migration (i.e. migration from cities to rural areas) can be initiated. Considering the problems created by extreme migration to cities, it can be argued the IPARD program will play an important role in solving such problems. In fact, in the study conducted by Koç (2016), 85.71% of beneficiaries, it is determined that support such as the IPARD program will contribute to the development of rural areas and decreasing migration from villages to cities.

Applications for benefiting from IPARD support are required to prepare a business plan. In the business plan, the applicants show the activities to be done during and after the investment process, as well as the related sources of financing of these activities. Thus, after signing the contract, the beneficiaries are guaranteed to fulfill the requirements of the contract and the contract termination rates are reduced. As a matter of fact, according to the ARDSI data, the contract termination rate is 3%. Termination stems mainly from the lack of co-financing (ARDSI, 2015: 96). In addition to the pre-contract controls, the holding operations are checked for five years after the grant support is provided. In this period, it is requested from the holdings that are found to continue their activities to return the grant support provided by the contract (Çimen, 2017: 95). It is thought such practices are an important factor for supporting holdings to continue their activities.

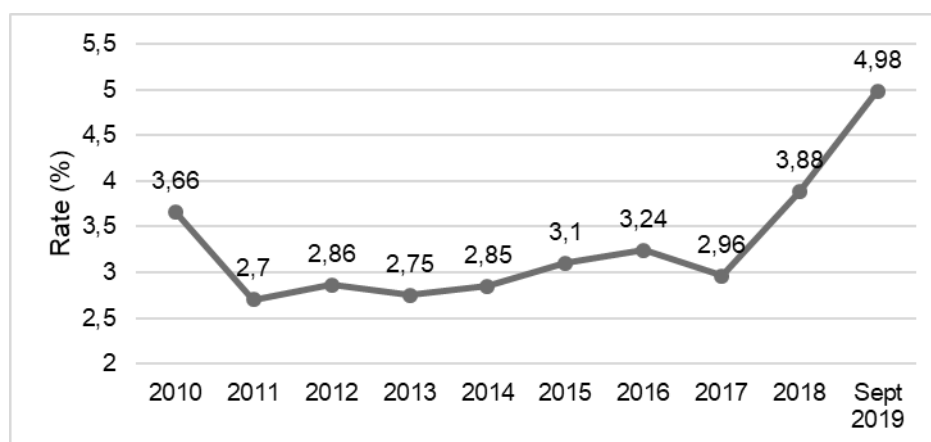


Figure 5. Bank loans (Consumer-SME-Commercial) follow-up rates

Another piece of data highlighting the success of the IPARD program is that while 10,694 projects in total were supported in the IPARD-I period (MAF, 2019), only 130 beneficiaries were faced on the court (TCA, 2018: 26). In other words, with 1.2% of beneficiaries over 10 thousand, there have been serious problems in the judiciary. This rate, which remains extremely low considering the rates of problems in financial relations or supports that are similar in various aspects, shows IPARD is very successful. For example, according to the data of the Banking Regulation and Supervision Agency, the ratio of non-performing loans to bank loans in various sectors in September 2019 was 4.98%. While the lowest NPL (Non-Performing Loan) rate 2010-2019 between was 2.7%, the average NPL for the 2010-2019 periods was 3.3% (Figure 5). When the bank loans that follow up are analysed on a sectorial basis, the ratio of NPL in the agricultural sector was 4.53% for September-2019 (Figure 6). These values mean the IPARD program provides a good model in terms of ensuring both the sustainability of businesses and their efficient use of financial resources.

Another relevant comparison with established businesses with IPARD support can be performed on data from the Türkiye Tradesmen and Craftsmen Confederation (TTCC). This is because small and medium holdings supported by the IPARD program are also TTCC member holdings. Therefore, it is concluded that meaningful data can be obtained by comparing the rates of continuing with the activities of TTCC members and holdings supported by ARDSI. According to TTCC data, 45 businesses are closed for every 100 businesses opened in 2016-2019 period (TTCC, 2020). In other words, only 55% of the establishments could continue their activities. These values show the IPARD program, in which 99 of every 100 supported businesses continue to operate, is very successful.

Our final assessment to measure the success of the IPARD program is a comparison with businesses supported under the Rural Development Investments Support Program (RDISP). RDISP provides grant support to investments and pressurised irrigation systems to ensure economic and social development in rural areas (MFAL, 2010). In a study on SMEs benefiting from RDISP supports in Şanlıurfa and Diyarbakır provinces, it was determined that 120 of the 197 agricultural holdings receiving grants were active in this period (Asoğlu and Binici, 2015: 221). In other words, 61% of the supported businesses continued their activities. Considering that approximately 99% of the holdings receiving IPARD support continued their activities, it turns out IPARD is an extremely successful support model.

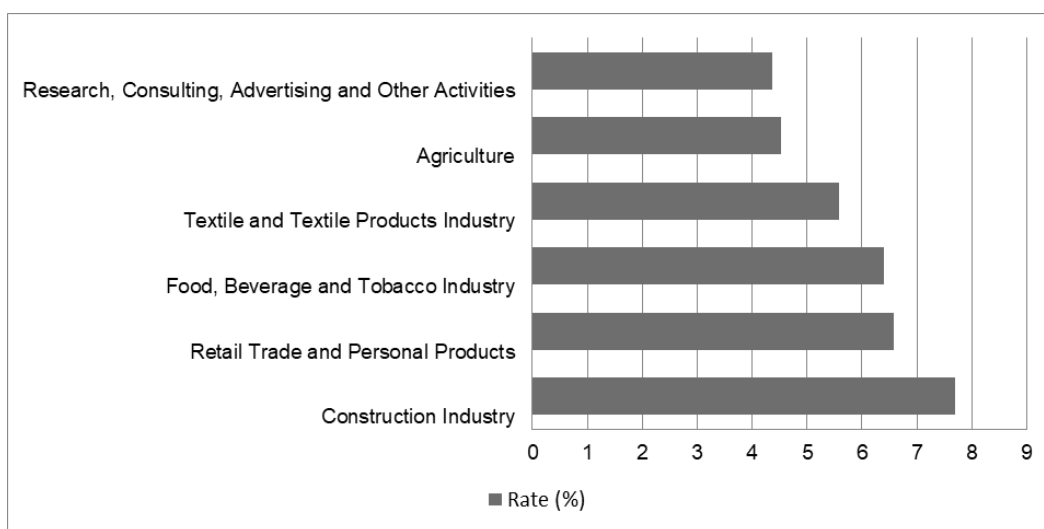


Figure 6. Bank loans rate to follow in selected sectors

The biggest problem encountered in investments made with grant supports similar to the IPARD program is poor working capital planning. This situation arises mostly in new investments. The investor can scale the investment scale with the motivation of grant support. In this case, the investor uses his or her financing resources to complete his or her fixed investment. At the end of the investment, the holding, which does not have enough working capital, either falls idle or operates with low capacity. Although there are no holdings that do not operate due to post-implementation follow-up in holdings receiving IPARD support, low capacity usage is encountered, especially in some measures. To prevent this, and to ensure the efficient use of public resources, the feasibility report requirement should be sought in the proposed investment projects, or a certain percentage of the total fixed investment amount should be set as compulsory working capital according to the sector of the investment (Özak, 2018: 108). These kinds of preventions are considered to be important in terms of ensuring the full capacity of holdings.

Another problem encountered in the IPARD program is small-scale family businesses encounter difficulties in terms of receiving grant support. During the field studies carried out by Gülçubuk et al., it was frequently stated by the producers of small producers or subsistence family businesses could not be injured from the IPARD supports, and this was observed by those who carried out the study. Undoubtedly, this is a scale problem formed within the framework of both the IPARD project components and the rules of the EU and is considered a process that works against small businesses (2016: 1048). It is thus necessary to carry out descriptions of activities for small producers in projects that will be carried out both nationally and internationally in the following processes.

3. IMPLEMENTATION OF THE IPARD PROGRAMI IN MALATA PROVINCE

In this section, first of all, the method used in the study and its rationale are emphasized, and then the results are evaluated.

3.1. Method of Study

In the 10 years covering the IPARD-I, a total of 67.5 million Euros of investment was provided by granting 33.3 million Euros to 276 projects in Malatya. In other words, Malatya has used approximately 3.9% of the grants awarded during the IPARD-I period in Türkiye. The highest investment was made in the Poultry Producing Agricultural Holdings measure, which used 51% of the total grant amount. This was followed by Milk Producing Agricultural Holdings with 26.72%, Diversification and Development of Farm Activities with 5.29%, and Meat Producing Agricultural Holdings with 4.33%. The lowest investment was made in the Aquaculture Development measure, which used 0.25% of the total grant support. Within the scope of the 101 measure, the support given in three sub-measures in the Euro basis constitutes 82.23% of the total support. The obtained rate is consistent with rates in the general population of Türkiye (Table 2).

Table 2. Grant amounts provided in Malatya during IPARD-I period

Sub-Measure / Sector Name	Numbers of Holdings	Investment Amount		Grant Amount		Rate (%)
		TL	EURO	TL	EURO	
101.1.Milk Producing Agricultural Holdings	24	57.207.203	16.620.732	30.622.765	8.897.005	26,72
101.2.1.Meat Producing Agricultural Holdings (Red Meat)	5	8.874.981	2.964.740	4.312.855	1.440.735	4,33
101.2.2.Meat Producing Agricultural Holdings (Poultry Meat)	84	98.400.922	33.044.692	50.754.659	17.044.272	51,18
103.1.Processing and Marketing of Milk and Milk Products	1	8.217.691	2.702.086	3.424.253	1.125.940	3,38
103.2.Processing and Marketing of Meat and Meat Products	4	6.821.256	2.382.166	2.997.278	1.046.730	3,14
103.3.Processing and Marketing of Fruits and Vegetables	1	4.250.850	1.269.251	1.807.403	539.668	1,62
302.1.Diversification and Development of on-Farm Activities	146	12.602.688	4.328.919	5.131.681	1.762.690	5,29
302.2.Local Products and Micro Enterprise Development	3	3.691.826	1.339.716	1.116.893	405.306	1,22
302.3.Rural Tourism	7	8.510.806	2.640.675	3.081.166	956.003	2,87
302.4.Aquaculture Development	1	524.600	228.088	190.536	82.842	0,25
Total	276	209.102.823	67.521.065	103.439.488	33.301.191	100,0

In the study, simple random sampling method was used to determine the minimum sample number. Based on the determined population, it was calculated with a 95% confidence level and a 5% margin of error using the simple random sample formula that the minimum sample size for 276 populations should be 161 (Baş, 2010: 40). Since almost all of the enterprises receiving grant support are in rural areas, it was preferred to conduct a telephone survey with these people. 37 people who were planned to be surveyed could not be reached. 31 people who could be reached by phone stated that they did not want to participate in the survey. 26 people who participated in the survey were excluded from the evaluation because they did not want to answer some critical questions in the survey form (such as income level, capacity use and employment) or because it was thought that the answers they gave were not correct. It is thought that these people do not provide financial information on the grounds of trade secrets, and do not share real employment data due to unregistered employment. As a result, 67 questionnaire forms that can be

evaluated statistically were obtained. It is seen that 67 enterprises participating in our research constitute 24.28% of the enterprises receiving grant support and they use 30.67% of the total grant support (Table 3). For this reason, although there are various limitations in terms of statistics, it has been decided to make an evaluation based on these data. Pearson correlation analysis and One-Way Analysis of Variance were performed on the data obtained from the survey and the data obtained from the ARDSI Provincial Coordinatorship.

Table 3. Surveyed holdings

<i>Sub-Measure/ Sector Name</i>	<i>Numbers of Holdings</i>	<i>Investment Amount</i>		<i>Grant Amount</i>		<i>Rate (%)</i>
		<i>TL</i>	<i>EURO</i>	<i>TL</i>	<i>EURO</i>	
101.1.Milk Producing Agricultural Holdings	8	13.936.190	4.208.039	7.704.072	2.326.248	19,45
101.2.1.Meat Producing Agricultural Holdings (Red Meat)	5	7.209.776	3.443.537	3.629.080	1.733.323	15,50
101.2.2.Meat Producing Agricultural Holdings (Poultry Meat)	17	18.586.529	7.163.038	10.398.628	4.007.514	33,51
103.1.Processing and Marketing of Milk and Milk Products	1	8.217.691	2.702.086	3.424.253	1.125.941	9,42
103.2.Processing and Marketing of Meat and Meat Products	2	5.894.672	1.046.731	2.626.355	1.046.731	8,75
103.3.Processing and Marketing of Fruits and Vegetables	1	4.250.850	1.325.349	1.807.403	539.668	4,51
302.1.Diversification and Development of on-Farm Activities	26	2.068.950	725.253	886.312	310.689	2,60
302.2.Local Products and Micro Enterprise Development	2	2.050.282	651.679	632.100	200.912	1,68
302.3.Rural Tourism	4	5.798.676	1.644.061	2.060.288	584.140	4,88
302.4.Aquaculture Development	1	524.599	228.088	190.535	82.842	0,69
Total	67	68.538.215	23.137.861	33.359.026	11.958.008	100,00

Since Pearson Correlation analysis is a method used to investigate the existence of a relationship between two or more qualitative or quantitative variables, this analysis method is used to determine the relationships between the answers given to various questions in our survey. Because it is planned to evaluate the success of the IPARD program according to the existence and direction of the relationship between these answers. For example, the effect of the grant amount on employment will be determined by the Pearson Correlation method. However, since this analysis method alone may not be sufficient, one-way analysis of variance is also used to verify and support the data obtained from this analysis method. With one-way analysis of variance, the differences between the group averages of various answers given to the survey questions are determined. It is claimed to be more reliable because of this feature. For this reason, it is aimed to compare the results obtained by using both analysis methods together and interpret them more accurately.

3.2. Results of the Study

The results were used in the evaluation of three criteria, namely the level of continuation of the activities of the enterprises receiving grant support, the level of capacity utilization and the level of employment creation

3.2.1. In the Evaluation Based on the First Criterion

According to the ARDSI Malatya Provincial Coordination data, only 4 of the 276 holdings supported were discontinued, and therefore a repurchase process has been initiated. The holdings that started the repurchase process' proportional value was 1.45%. In our survey, only 1 of the 67 holdings stated they could not continue production due to market conditions. In other words, 1.49% of the enterprises according to the number of enterprises and 5.71% of the enterprises according to the amount of grants do not continue their activities. Considering there is a similarity between IPARD supports and bank loans, it would be meaningful to compare these two, as well as to consider the bank loan follow-up rates. In the 10 years, 2010-2019 between, the ratio of consumer, SME, and commercial loans to follow-up in banks was 3.3% on average; the highest rate was 4.98%, in 2019, and the lowest rate was 2.7%, in 2011. In the same period, the ratio of NPL in the agricultural sector was 4.53%. In holdings receiving IPARD support, the ratio of discontinuing their activities, which was 1.49% according to the number of holdings, is less than half of the follow-up rates of bank loans extended to all sectors and is less than one-third of the loans extended to the agricultural sector. The rate calculated according to the number of approved grants is one point higher than the non-performing ratio of bank loans. The reason for the high rate of non-continuation according to the

amount of grant given is the size of the grant given to that business, although it is a business that does not continue its activities (1,807,403 TL/539,668 Euro). Due to this exceptional situation, the rate of discontinuing its activities was higher than the non-performing loan ratio, but it is considered the sustainability of the projects receiving IPARD support was high. Also, according to Confederation of Turkish Tradesmen and Craftsmen (TESK) data, it can be said the sustainability of holdings receiving IPARD was quite high, considering the rate of small and medium-sized holdings not continuing their activities was 45%. In the study conducted by Çütçü and Telli (2019) on the IPARD program, as a result of the analyzes made with econometric tests, it was concluded that IPARD increased agricultural exports (2019: 114). The result obtained from this study shows that the production quantity and quality, and therefore their sustainability, in enterprises receiving IPARD support, have increased.

3.2.2. In the evaluation made based on the second criterion

In the evaluation made according to the capacity utilization rate, the fact that the capacity utilization is in the range of 80-85% was considered a high level of success, while 90% and above means the economy is very lively. The capacity utilization rate in the range of 70-80% shows there is development potential (Koç et al., 2017: 8). It can be said capacity utilization under 60% are considered to be unsuccessful within the framework of these values. In the evaluation made regarding sub-measures based on these values:

- a) It has been determined poultry meat-producing agricultural holdings were working at full capacity. Capacity utilization at this level indicates the support provided in this sub-measure has achieved its purpose and this sector is economically viable. It is thought the biggest factor in achieving this success is the producers do not have to use working capital due to the contracted breeding model. Instead, both the animal supply and breeding expenses during production were provided by the contracted company, while the products were purchased by these companies, so there is no problem in marketing. Breeders only cover their labour, electricity, and heating costs. Due to the production and income generated with an average of 60 days, producers did not have any difficulty in meeting these expenses. This shows that giving extra points to the preliminary agreements regarding the marketing process of the products in the IPARD program is the correct approach. For this sub-measure, it was found the relation between the grant amount and operating capacity ($r^2 = 0.642$, $p < 0.01$) and the gender of the investor and the amount of investment ($r^2 = 0.595$, $p < 0.05$) are positive and statistically significant. Also, the relationship between employment increase and employment cost ($r^2 = -0.699$, $p < 0.01$) was found to be negative and statistically significant (Table 4). This situation, which contradicts the findings in other sub-measures, is thought to result from the full capacity of all holdings in this sub-measure. These values show the installed capacities of the holdings increase depending on the grant amount. This is an expected situation. However, the interesting thing is that women investors invest have higher amounts. This situation shows it is important to invest in this measure, especially to encourage women to invest.

Table 4. Poultry meat producing agricultural holdings

	<i>Beneficiary's Gender</i>	<i>Employment Increase</i>	<i>Education Level</i>	<i>Employment Cost</i>
Real / Legal Person	0.681**	0.847**	-0.346	-0.463
Beneficiary's Gender		0.306	-0.225	-0.213
Employment Increase			-0.405	-0.699**
Education Level				0.450

** significant at the 0.01 level (2-tailed), * significant at the 0.05 level (2-tailed).

In the analysis of the Pearson Correlation for this sub-measure, grant amount and operating capacity ($r^2 = 0.642$, $p < 0.01$), investor gender and investment amount ($r^2 = 0.595$, $p < 0.05$), real/legal entity and gender of beneficiary ($r^2 = 0.681$, $p < 0.01$). The relationship between < 0.01 and employment increase ($r^2 = 0.847$, $p < 0.01$) is positive and statistically significant. In addition, the relationship between the increase in employment and the cost of employment ($r^2 = -0.699$, $p < 0.01$) was found to be negative and statistically significant (Table 4). In the One-Way ANOVA analysis; It has been determined that there is a positive and statistically significant relationship between the increase in employment and real/legal persons (8.98**). It was seen that the relationship between real/legal entity and beneficiary's gender and employment cost and the relationship between employment cost and employment increase were not statistically significant (Table 5). This situation, which is inconsistent with the findings in other sub-measures, is thought to result from the full capacity work of all enterprises in this sub-measure. These values show that the installed capacities of the enterprises increase depending on the amount of the grant. This is an expected

situation. But what is interesting is that female investors invest a higher amount. This shows that this sub-measure can be used more effectively to encourage women to invest.

Table 5. Poultry meat producing agricultural holdings

	<i>Beneficiary's Gender</i>	<i>Employment Increase</i>	<i>Employment Cost</i>
Real / Legal Person	1.93ns	8.98**	0.67ns
Employment Increase			0.72ns

0.05<p, ns; 0.01≤p<0.05, *, 0.001≤p<0.01, **, p<0.001, ***

- b) It has been determined the average capacity utilization in the *Milk Producing Agricultural Holdings* is 61.6%. In 6 of the 8 holdings surveyed, capacity utilization was above 90%, whereas two of them were 20% and 25% respectively, with the average capacity utilization rate decreasing due to these two holdings. Even if we consider these two businesses unsuccessful, it can be said the companies that were awarded grant support under this sub-measure achieved a very successful capacity utilization rate of 75%. On the other hand, two firms declared they were working at low capacity due to insufficient working capital at the end of the investment. In this sub-measure, it is thought these capacity utilization rates would be higher if more attention was paid to their business plans and investment financing in the pre-contract controls. However, even these rates cannot be described as unsuccessful. In the correlation analysis between capacity utilization rate and employment cost for this measure was found to be negatively statistically significant ($r^2 = -0.904$ $p < 0.01$). As an expected result, this indicates the employment cost decreases as capacity utilization increases. Also, the relation between the number of employees before the grant support and the capacity utilization after the grant support was found to be positive and statistically significant ($r^2 = 0.987$ $p < 0.01$). This result shows the holdings that received support under this sub-measure and were active before the grant support had higher capacity utilization rates.
- c) The average capacity utilization rate calculated in the *Red Meat-Producing Agricultural Holdings* was 80%, which is considered to be a successful rate. One of the five surveyed holdings was operating at 30% capacity and another was operating at 50% capacity, meaning the capacity utilization rates of the other three holdings were all over 90%. These two holdings with low capacity utilization rates declared they operated at low capacity due to a lack of financing. It is believed low capacity utilization due to a lack of financing in holdings can be overcome by being more careful at both the evaluation stage of the business plan and in terms of investment financing. Even if we consider these two low-capacity holdings to be unsuccessful, three out of five surveyed companies performed very well. Therefore, it is considered this measure would be much more successful if the necessary revisions were made. In contrast to milk-producing agricultural holdings, the relation between capacity utilization rate and employment cost was found to be positive and statistically significant ($r^2 = 0.894$ $p < 0.05$). While the employment cost is expected to decrease as the capacity utilization increases due to increase in employment cost is thought the increase in capacity utilization increases the need for the workforce in this sub-measure which uses less technology than milk-producing holdings.
- d) Within the scope of sub-measure *Processing and Marketing of Milk and Milk Products*, one holding received grant support twice. As this holding operates at full capacity, it can be said the IPARD supports provided within the scope of this sub-measure have also reached their goals. However, since these facilities are holdings that require large investments, the number of applications has been limited. Both the low number of applications and the high amount of investment poses a substantial level of risk because the failure of this holding may mean that all the sub-measures have failed.
- e) Within the scope of the sub-measure of *Processing and Marketing of Meat and Meat Products*, four holdings were supported, but only two holdings could be surveyed because one of the holdings did not want to participate in the survey and one of them could not be reached. One of the two surveyed holdings is a slaughterhouse, while the other is a meat processing plant. While the slaughterhouse operates at 70% capacity, the meat processing plant operates at 50% capacity. Holdings officials cite economic conditions and meat imports as the rationale for the reduced capacity. The capacity utilization of these holdings has been evaluated as economically low. However, it is thought the officials can increase their capacity utilization rates in the process, as their reasons for doing so are reasonable.
- f) Within the scope of the sub-measure of *Local Products and Micro Holdings Development*, three holdings were supported, two of which were surveyed. It was determined the average capacity utilization was 58%. Operations officials stated the upper limits of IPARD grants are low for this measure, so the capacity rate was low because they could not buy some of the machinery they needed.

- g) Four of the seven holdings supported within the scope of the *Rural Tourism* sub-measure were surveyed. It was determined the average capacity utilization of the holdings surveyed was 87.5%. While the capacity utilization was found to be very successful, the beneficiaries said the capacity utilization rates were quite variable seasonally, and that capacity utilization was quite low in some periods. This variability is considered an expected situation for rural tourism.
- h) The sub-measure of *Diversification and Development of Farm Activities* had the lowest capacity utilization, at a rate of 39.7%. Although business owners attributed their low capacity usage to bee deaths, this reason was not considered sufficient. As a result of this measure, it is concluded the holdings that receive support cannot be used efficiently. One of the main reasons for this is the producers who do not want to do beekeeping, but who want to own a tractor due to the fact they would be given a tractor for a while under this sub-measure, applied to this sub-measure with high capacity. For this reason, a large number of people whose beekeeping work did not necessitate this equipment applied for this measure. This also increased the number of bee deaths due to maintenance errors. In the supports to be given under this sub-measure, it is thought that decreasing the capacity cap, not providing tractor support, and providing support to experienced beekeepers will increase the capacity utilization rates.
- i) Support has been given to a holding in the sub-measure of *Aquaculture Development*. This business operates at full capacity. Due to the limited number of applications, it is considered that a health assessment of this sector cannot be made through a single holding. However, this result is still very successful.
- j) Within the scope of sub-measure of *Processing and Marketing of Fruits and Vegetables*, one holding was supported. However, this holding is not active due to problems arising from financing among the partners. This is the most unsuccessful of all measures the IPARD support has provided. The fact that holding with an installed capacity of approximately 3,600 tons is completely idle indicates the support given to this holding has been wasted. In the following periods, if the financing problems can be overcome, it may become operational, but it was found it remained completely idle in the period of the study. While a large grant given to a single holding can be used in more efficient areas, the support given to this holding has been wasted. To avoid similar problems, in the support to be given under this measure, pre-contract controls, business plans and financing issues, as well as the partnership structure of legal persons, should be examined in more detail. It is thought success can be increased if more detailed examinations are conducted.

The correlation between capacity utilization rate and real/legal personality was positively statistically significant ($r^2 = 0.354$ $p < 0.05$). Similarly, the relationship between capacity utilization rate and education level was found to be positive and statistically significant ($r^2 = 0.411$ $p < 0.05$). In addition, the relation between real/legal person and grant amount ($r^2 = 0.696$ $p < 0.01$) and investment amount ($r^2 = 0.700$ $p < 0.01$) was statistically significant. Similarly, in the One Way ANOVA on the survey data; While the relationship between investment amount and capacity utilization rate (3149.86***), employment increase (11.03***) and education level (3.78*) is positive and statistically significant, investment amount and existing/new business (0.56ns), Real/ No statistically significant relationship was found between the legal entity (0.51ns), and the cost of employment (0.45ns). While the relationship between capacity utilization and real/legal entity (12.65***) was found to be positive and statistically significant, the relationship between capacity utilization rate and educational status (2.23ns) was not statistically significant. In addition, the relationship between employment growth and real/legal entity (4.12***) was found to be positive and statistically significant, while the relationship between employment growth and the Applicant's educational status (1.43ns) was not statistically significant (Table 7). According to these data, it can be said the capacity utilization rate and the amount of investment increase in legal persons and as the level of education increases. Due to the increase in capacity utilization in parallel with the amount of investment, it is considered to be important for the success of IPARD program to encourage the applications of legal persons and people with high educational level.

3.2.3. In the Evaluation Made According to the Third Criterion

In our study, it was observed the employment growth provided by IPARD supports used in Malatya was lower than that detected in previous research. For example, while an average employment growth of 3.5 people was achieved per farm in dairy producing agricultural holdings, employment growth of 3.2 persons was achieved in meat-producing agricultural holdings, compared to an average increase of 2.8 persons across all of the sub-measures. Therefore, work employment costs are higher than Türkiye's overall average (ARDSI, 2015: 69). According to the calculations we have made, the amount of investment required to employ a person is shown in Figure 7.

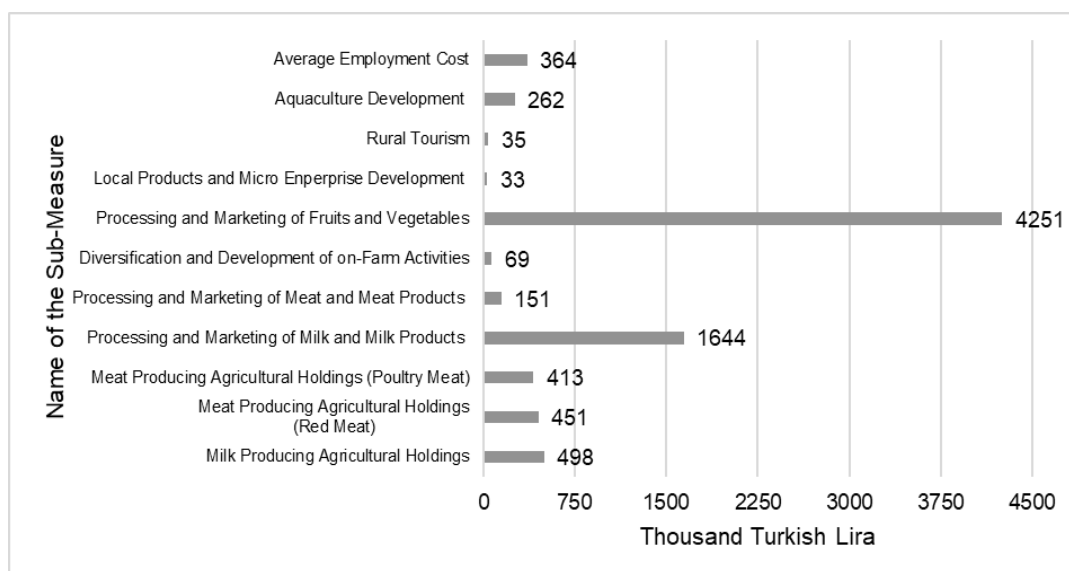


Figure 7. Employment Cost by Investment Amount

As can be seen in the graphic, the highest employment cost was in the sub-measure of Processing and Marketing of Fruits and Vegetables. In this sub-measure, the employment cost was the highest because the holding supported was not active. This value also increases the average employment cost based on all the sub-measures. The second highest employment cost is in the sub-measure of Processing and Marketing of Milk and Milk Products. Technology-based investments in this sector both increase costs and lead to limited employment. Therefore, the employment costs in this sub-measure were also high.

Table 6. All sub-measures supported in IPARD-I

	<i>Investment Amount</i>	<i>Real/Legal Person</i>	<i>Education Level</i>	<i>Employment Increase</i>	<i>Employment Cost</i>	<i>The Capacity Utilization</i>
Grant Amount	0.987**	0.696**	0.578**	0.653**	0.536**	0.192
Investment Amount		0.700**	0.612**	0.689**	0.560**	0.200
Real/Legal Person			0.540**	0.453**	0.546**	0.354*
Beneficiary's Age			-0.341*	0.054	-0.338*	-0.027
Beneficiary's Gender			-0.143	-0.044	-0,064	-0.200
Education				0.364*	0.465**	0.411*
Employment Increase					-0,036	0.306
Employment Cost						-0.050

** , correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed); * , correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

It is believed these areas should continue to be supported as the capacity utilization rates are high, except the first of the top five measures with the highest employment costs. The capacity utilization rates are very low in the sub-measure of the Diversification and Development of Farm Activities, where the employment costs are the lowest. For this reason, capacity calculations should be made more carefully regarding the support to be offered within the scope of this sub-measure. When the capacity utilization rates are increased, a substantial increase in employment can be achieved at a low cost.

In the Pearson Correlation analysis made on the survey data on the basis of all sub-measures; the relation between real/legal personality and employment growth ($r^2 = 0.453$ $p < 0.01$) and employment cost ($r^2 = 0.546$ $p < 0.01$) was positively statistically significant. Similarly, the relation between grant amount and investment amount ($r^2 = 0.987$ $p < 0.01$), real / legal personality ($r^2 = 0.696$ $p < 0.01$), employment growth ($r^2 = 0.653$ $p < 0.01$) and employment cost ($r^2 = 0.536$ $p < 0.01$) was positive (Table 6). In addition, the relation

between capacity utilization rate and employment growth ($r^2 = 0.806$; $p < 0.01$), real/legal personality ($r^2 = 0.408$; $p < 0.01$) and investment amount ($r^2 = 0.448$; $p < 0.01$) in new holdings was found to be positive and statistically significant. However, no statistically significant results could be reached for the existing holdings. It can be said the increase in investment amount in legal persons increases the employment amount and the employment cost. These values mean the increase in the amount of investment in legal persons creates more employment but also increases employment costs. Parallel to the increase in the number of employments, the increase in employment costs is thought to be the decrease in the need for labour force due to the more use of technology in legal persons. Also, it is observed the new holdings have increased employment. Similar to our results, Aslan et al. (2016: 249) in Mardin, it was concluded that the IPARD program had a positive effect on employment. In the study conducted by İnal (2020: 66), similar results were obtained about the impact of the IPARD program on employment.

One of the objectives of the IPARD program is to encourage women and young people to invest in rural development. For this purpose, various advantages are provided to these demographics. For example, an extra 5% in grant support is given to applicants under the age of 40, while female applicants are given additional points in the ranking criteria. When we look at the effect of such support designed to encourage applications from women and young people, it is seen that 176 out of 276 holdings, 63.77% of who are receiving grant support in Malatya, are beneficiaries under the age of 40. The application rate of women remained relatively low, and only 28 women received beneficiary grant support. This means young people can reach the desired target in terms of the number of applications, but the desired rate of increase cannot be achieved in terms of female applicants. It is believed that the advantage provided to young people encourages young people to apply. However, the incentives provided to women are not sufficient, so it is recommended to apply other incentives to increase the number of applications. Also, the application rate of university graduates remained at 27%. As Türkiye's proportion of university graduates is 27.3%, it was found there was not a significant rise in terms of the number of applications from university graduates.

The results of Pearson Correlation analysis showed there is statistically significant relation between education level and real/legal personality ($r^2 = 0.540$ $p < 0.01$), investment amount ($r^2 = 0.612$ $p < 0.01$), employment increase ($r^2 = 0.364$ $p < 0.05$), employment cost ($r^2 = 0.465$ $p < 0.01$) and capacity the rate of use ($r^2 = 0.411$ $p < 0.05$). Similarly, education level and employment increase ($r^2 = 0.364$ $p < 0.05$), employment cost ($r^2 = 0.465$ $p < 0.01$) and capacity utilization rate ($r^2 = 0.411$ $p < 0.05$) were found to be positive and statistically significant. In addition, the relation between the beneficiary's age and education level ($r^2 = -0.341$ $p < 0.05$) and employment cost ($r^2 = -0.338$ $p < 0.05$) was found to be negative and statistically significant (Table 6). These values show us education level is higher among young people. As the level of education increases, the number of applications as a legal person, investment amount, capacity utilization rate and employment increase. In the study conducted by Bedel (2019: 35), the result of the increase in applications as a legal person as the level of education reached is similar to ours.

In the One Way Analysis of Variance (One Way ANOVA) on the survey data; While the relationship between investment amount and capacity utilization rate (3149.86***), employment increase (11.03***), and education level (3.78*) is positive and statistically significant, investment amount and existing/new business (0.56ns), Real/ No statistically significant relationship was found between the legal entity (0.51ns), and the cost of employment (0.45ns). While the relationship between capacity utilization and real/legal entity (12.65***), and employment growth (5.26***), was found to be positive and statistically significant, capacity utilization rate and existing/new business (0.37ns), applicant's gender (0, 83ns), educational status (2.23ns) and employment cost (0.7ns) was not statistically significant. In addition, the relationship between employment growth and real/legal entity (4.12***), and existing/new business (3.29**) was found to be positive and statistically significant, while employment growth and employment cost (0.73ns), application No statistically significant correlation was found between the owner's gender (0.36ns) and the Applicant's educational status (1.43ns) (Table 7).

As a result of the One-way ANOVA, it is seen that similar results are obtained from the Pearson Correlation analysis. According to this analysis, it was concluded that applicants with higher education levels predominantly apply as legal entities, make higher investments, provide higher employment, and businesses operate at a higher capacity. When the results obtained by both analysis methods are evaluated together, in summary; it can be said that young and educated people invest more and create more employment, but employment costs are higher. It is thought that the reason for the high employment costs is that legal entities and educated young people use technology more in their investments. If additional incentives are provided for educated young people to increase the number of applications, reverse migration of educated young people to the countryside will be possible. This is extremely important for rural development. In the study conducted by Bedel (2019: 64), it was concluded that as the education level increases, the legal personality increases and the sustainability of the enterprises with legal personality is higher.

Table 7. All sub-measures supported in IPARD-I

	<i>Investment Amount</i>	<i>Real/Legal Person</i>	<i>Education Level</i>	<i>Employment Increase</i>	<i>Employment Cost</i>	<i>Existing/New Holding</i>	<i>Beneficiary's Gender</i>
The Capacity Utilization Rate	3148.86***	12.65***	2.23ns	5.26**	0.7ns	0.37ns	0.83ns
Real/Legal Person	0.51ns			12.65***			
Education Level	3.78*			1.43ns			
Employment Increase	11.03***	4.12***	1.43ns		0.73ns	3.29**	0.36ns
Employment Cost	0.45ns			0.7ns			
Existing/New Holding	0.56ns			3.29**			

p>0.05, ns; p<0.05, *; p<0.01, **; p<0.001, ***

4. CONCLUSION and RECOMMENDATION

Rural development constitutes one of the most important agendas of both the EU and Türkiye. Therefore, the European Union IPARD program, as well as Türkiye's implementation of this program, is of great importance. In this study, the results obtained from Türkiye's implementation of the IPARD program were evaluated in the case of Malatya Province. As stated earlier, since IPARD-II has just started, and thus no healthy data can be obtained to evaluate its effects, the evaluation has been made only with data from the IPARD-I program.

Rural Development, the fifth component of the Instrument for Pre-Accession Assistance (IPA) prepared by the EU for the candidate and potential the candidate countries, aims to ensure the harmonisation of these countries with the EU's common agricultural policy and rural development policy. With grant support, the agricultural holdings in these countries are encouraged to produce goods at EU standards, while also developing rural areas. Also, to ensure the investment and employment of young people and women are aimed.

In this study, the level of the success of the IPARD program in Türkiye is evaluated through the extent to which program's goals are achieved. In the evaluation, It was observed to be obtained similar results of the implementation of IPARD program in Malatya and in Türkiye. Also, it is thought the IPARD program was generally successful and better results can be obtained if some areas are revised. Through these supports, a large number of holdings producing at EU standards in Malatya Province have been acquired, an investment project preparation culture has been created, feasibility studies, financial analysis related to the sustainability of agricultural holdings have been gained, and significant contributions have been made to employment growth, both directly and indirectly. In particular, after the grant support has been put into operation and a five-year monitoring period has been provided for the support, the success level of the IPARD program increases. The implementation of the same system in other support programs in Türkiye will increase its level of success. Therefore, it is recommended to apply the IPARD program, which is a very successful support model, to all investment areas. Indeed, Gluscevic et al. (2017: 763-764) in Croatia, it was concluded that the IPARD program made a significant contribution to the development of the rural economy and therefore it would be beneficial to implement it in Serbia. As we mentioned earlier, the study was limited to the IPARD-I period. In the second study to be conducted after the IPARD-II program, which is a continuation of the IPARD-I program, can be tested on the results obtained in this study. An evaluation of a policy success over the results obtained in a short period of 10 years may cause erroneous results. Therefore, it is thought more accurate results can be obtained by performing a second study at the end of IPARD-II.

Conflict of Interest

No potential conflict of interest was reported by the author.

Funding

This study did not receive any specific grant from funding agencies in the public, commercial, or not-for-profit sectors.

Compliance with Ethical Standards

The approval of the Ethics Committee of Malatya Turgut Özal University Non-Invasive dated 01.10.2020 and numbered 01 was obtained for this study.

REFERENCES

- ARDSI (2015). "Agriculture and Rural Development Support Institution Projects Impact Assessment Report", Agriculture and Rural Development Support Institution (ARDSI), Ankara, Türkiye.
- Aslan, S., Demirhan, Y. and Ertaş, M. (2016). "EU Pre-Accession Assistance For Rural Development Component (IPARD I) and The Effect To Province of Mardin", *Journal of Academic Approaches*, 7(1), 232-254.
- Asoğlu, V. and Binici, T. (2015). "Evaluation of Rural Development Investment Support Program's Economic Investment: The Example of Şanlıurfa and Diyarbakır", *Electronic Journal of Social Sciences*, 14(52), 221-230.
- Baş, T. (2010). "Survey", Seçkin Yayıncılık, Ankara.
- Bedel, N.E. (2019). "A Field Study on Concept of Rural Development, Quality and Sustainability in the Agricultural Enterprises which Supported by Agriculture and Rural Development Support Institution (Province of Bursa)", Unpublished Master Thesis, Uludağ University Graduate School of Natural and Applied Sciences, Bursa, Türkiye.
- BRSA (2019). "Turkish Banking Sector Key Indicators (September-2019)", Banking Regulation and Supervision Agency (BRSA), Ankara, Türkiye. https://www.bddk.org.tr/ContentBddk/dokuman/duyuru_0744_01.pdf, (Access Date: 18.01.2020).
- Çimen, A.O. (2017). "A Survey on the Contributions of IPARD Programme to the Economic Development and Beneficiaries in Rural Areas and Their Expectations", Unpublished Master Thesis, Ankara University, Science Institute, Department of Agricultural Economics, Ankara, Türkiye.
- Çütçü, İ. and Telli, R. (2019). "The Relationship with Agricultural Export of EU Support Program for Agricultural and Rural Development (IPARD): The Case of Turkey", *Journal of Economics Business and Political Researches*, 4(8), 101-117.
- Dağlıoğlu, E. (2008). "Payment Process on Support That Shall Be Granted to Turkey Under IPARD Programme and Evlolution Regarding Turkey", Experted Thesis, Ministry of Agriculture and Rural Affairs, Ankara.
- Gluscevic, S., Maksimovic, S., Pejanovic, R. and Simeunovic, T. (2017). "Possibility of Rural Sector Development in Serbia Using IPARD Program", *Economics of Agriculture*, 64(2), 753-767.
- Gülçubuk, B., Köksal, Ö., Ataseven, Y., Gül, U. and Kan, M. (2016). "Effects of Rural Development Supports at the National Level: Research Results on Agriculture and Rural Development Support Institution (ARDSI) Projects", XII. National Agricultural Economics Congress, May 25-27, 2016, Isparta, Türkiye.
- Gülçubuk, B., Köksal, Ö., Ataseven, Y., Gül, U. and Kan, M. (2017). "Evaluation of projects supported by Agriculture and Rural Development Support Institution in term of Employment Creation", *Journal of Agricultural Faculty of Gaziosmanpaşa University (JAFAG)*, 34(1), 189-201.
- Gürbüz, İ.B. and Bedel, N.E. (2014). "EU Financial Support Policy System and its Assesment in Term of Agriculture and Rural Development Institution", XI National Agricultural Economics Congress, September 3-5, 2014, Samsun, Türkiye.
- İnal, M. (2020). "The Effect of Supports Under IPARD Program on Rural Development: The Case of Diyarbakır Province", Unpublished Master Thesis, Ankara University Social Sciences Institute Department of Economics, Ankara, Türkiye.
- Kaplan, L. (2019). Rural Development Policies in the European Union and Türkiye, IPARD Program Implementatiğon (Malatya Province), Unpublished Master Thesis, İnönü University Social Science Institute, Malatya, Türkiye.
- Koç, A. (2016). "IPARD in Funding Rural Development in Türkiye on the Path Towards the EU", Unpublished PhD Thesis, Süleyman Demirel University, Social Sciences Institute, Department of International Relations, Isparta, Türkiye.
- Koç, E., Şenel, M.C. and Kaya, K. (2017). "Economic Indicators in Türkiye: Manufacturing Industry Capacity Utilization Rate", *Journal of Engineers and Machinery*, 58(689), 1-22.
- MAF (2019). "ARDSI General Information", Ministry of Agriculture and Forestry (MAF), Ankara. <https://www.tarimorman.gov.tr/sgb/Belgeler/SagMenuVeriler/TKDK.pdf>, (Access Date: 07.08.2019).
- MFAL (2010). "2010 Project Introduction Booklet in 2010", Ministry of Food, Agriculture and Livestock (MFAL) General Directorate of Organization and Support, Ankara, Türkiye.
- MFAL (2014). "Instrument for Pre-Accession Asssitance Rural Development (IPARD) Programme", Ministry of Food, Agriculture and Livestock (MFAL), Ankara, Türkiye
- Özak, E.U. (2018). "Inverstors' Mistakes and Encountered Problems in State-supported Investment Projects and an Application in the TRB1 Region", Unpublished Master Thesis, Uludağ University, Social Sciences Institute, Bursa, Türkiye. <http://acikerisim.uludag.edu.tr/jspui/bitstream/11452/1218/3/502247.pdf>, (Access Date: 18.08.2021).
- TCA (2018). "ARDSI 2017 Audit Report of the Turkish Court of Accounts", Presidency of Turkish Court of Accounts (TCA), Ankara, Türkiye,

https://www.sayistay.gov.tr/tr/Upload/62643830/files/raporlar/kid/2017/Di%C4%9Fer_Kamu_%C4%B0dareleri/TARIM%20VE%20KIRSAL%20KALKINMAYI%20DESTEKLEME%20KURUMU.pdf, (Access Date: 07.08.2019).

TTCC (2020). "Announcements Published in the TTCC Registry Gazette (2016-January 2020)", Türkiye Tradesmen and Crafsmen Confederation (TTCC), Ankara, Türkiye. <https://www.tesk.org.tr/resimler/sicil/1.pdf>, (Access Date: 10.02.2020).

Yontar, İ.G. and Söztutar, M. (2018). "Agriculture and Rural Development Support Insitution (ARDSİ), with the Dimensions of Enterpreneurship, Production and Development in Rural Areas: The Case of Manisa Provincial Coordination Office", *Journal of Turkish Court of Accounts*, 111, 43-77.

ETKİN İÇ DENETİM SİSTEMİNİN İŞLETME VERİMLİLİĞİ ÜZERİNE ETKİSİ: BIST KAPSAMINDAKİ ÜRETİM İŞLETMELERİNDE BİR ARAŞTIRMA*

Kübra AKIN TOSUN¹, Durmuş ACAR²

ÖZET

Amaç: Bu çalışmanın amacı, etkin bir iç denetim sisteminin BIST kapsamındaki üretim işletmelerinin verimliliği üzerindeki etkilerini incelemektir.

Yöntem: Çalışmada; 169 üretim işletmesine, iç denetimin etkinliği ve iç denetimin verimliliğe etkisini ölçmeye yönelik iki ölçek içeren bir anket uygulanmıştır. Konuya ilişkin yönetici algılarının araştırıldığı çalışmada, iç denetim etkinliği belirleyicileri ile işletme verimliliği arasındaki ilişkiyi araştırmak için çoklu regresyon analizi kullanılmıştır.

Bulgular: Araştırma sonuçlarına göre, iç denetim etkinliğinin işletme verimliliğine etkisine yönelik yönetici algılarını pozitif yönde etkilediği görülmektedir. Özellikle iç denetimin bağımsızlık ve iç denetim biriminin üst yönetimden gördüğü desteğin, verimliliği etkileyen faktörlerin başında geldiğini düşünen yöneticiler; işletmenin yönetim verimliliğinde daha çok, iç denetim standartlarına uyumun ve iç denetimin etkililiğinin tesir ettiğini savunmaktadırlar.

Özgünlük: Çalışmanın bulguları, etkin bir iç denetim sisteminin belirleyicileri ile işletme verimliliği arasındaki ilişkiye dair gelişen literatüre katkıda bulunmakla birlikte, hükümetin ve işletme yöneticilerinin, iç denetim fonksiyonunun rollerine ilişkin farkındalık yaratmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Etkin İç Denetim, İşletme Verimliliği, Üretim İşletmeleri, Yönetici Algıları.

JEL Kodları: D24, M40, M42.

THE EFFECTS OF EFFECTIVE INTERNAL AUDIT SYSTEM ON FIRM PRODUCTIVITY: A RESEARCH ON MANUFACTURING ENTERPRISES UNDER THE BIST

ABSTRACT

Purpose: The aim of this study is to examine the effects of an effective internal audit system on the productivity of manufacturing enterprises within the scope of BIST.

Method: In the study; a questionnaire including two scales was applied to 169 manufacturing enterprises to measure the effectiveness of internal audit and the effect of internal audit on productivity. Multiple regression analysis was used to investigate the relationship between the determinants of internal audit effectiveness and business productivity in the study investigating the managers' perceptions on the subject.

Findings: According to the results of the research, it is seen that the internal audit effectiveness positively affects the perceptions of the managers about the effect of the efficiency of the business. In particular, managers who think that the independence of internal audit and the support of the internal audit unit from the senior management are among the factors affecting productivity; They argue that compliance with internal auditing standards and the effectiveness of internal auditing have a greater impact on the management efficiency of the enterprise.

Originality: The findings of the study contribute to the growing literature on the relationship between the determinants of an effective internal audit system and business efficiency, while raising awareness of the role of government and business executives in the internal audit function.

Keywords: Effective Internal Audit, Firm Productivity, Manufacturing Enterprises, Manager Perceptions.

JEL Codes: D24, M40, M42.

* Bu çalışma, Kübra AKIN TOSUN tarafından Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü'nde Prof. Dr. Durmuş ACAR danışmanlığında yürütülen "İç denetimin İşletme Verimliliği Üzerine Etkisi: BIST Kapsamındaki İmalat İşletmeleri Yöneticilerinin Algılarına İlişkin Bir Araştırma" başlıklı Doktora Tezi'nden türetilmiştir.

¹ Dr. Öğr. Gör., Harran Üniversitesi, Birecik Meslek Yüksekokulu, Muhasebe ve Vergi Uygulamaları Programı, Şanlıurfa, Türkiye, kakin@harran.edu.tr, ORCID: 0000-0003-4493-297X (Sorumlu Yazar-Corresponding Author).

² Prof. Dr., Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, İktisadi İdari Bilimler Fakültesi, İşletme Bölümü, Burdur, Türkiye, dacar@mehmetakif.edu.tr, ORCID: 0000-0003-4701-6045.

1. GİRİŞ

İç denetim, özellikle 1980'li yıllardan sonra hem kamu kuruluşlarının hem de özel sektörün yönetiminde oldukça önemli bir unsur haline gelmiştir. Yönetim sürecindeki önemi ve sürekli yükselişi nedeniyle, iç denetim performansının yüksek kalite standartlarına uygun olmasını sağlamak için önlem alınması esastır. Ayrıca, işletme yönetiminin iç denetimi, amaç ve hedeflerini geliştiren üretken bir süreç olarak görmesi de oldukça önemlidir. İç denetim verimliliği alanında, öncelikle uluslararası kuruluş olan Uluslararası İç Denetçiler Enstitüsü'nün (IIA) çalışmalarıyla geliştirilmekte olan önemli bir bilgi birikimi bulunmaktadır. Bu çalışmalar, iç denetim faaliyetinde daha yüksek düzeyde performans elde etmede önemli ilerleme sağlamaktadır.

Türkiye'de iç denetim öncelikle özel sektörlerde uygulanmıştır. 1995 yılında faaliyetlerine başlayan Türkiye İç Denetim Enstitüsü'nün (TİDE) yayınladığı Uluslararası Mesleki Uygulama Çerçevesi iç denetim mesleğine yönelik bir rehber özelliği taşımaktadır. Kamu Mali Yönetimi ve Kontrol Kanunu (2003) ile kamu sektöründe de iç denetim sistemi uygulanmaya başlamıştır. Kanunda iç denetim; "Kamu idaresinin çalışmalarına değer katmak ve geliştirmek için kaynakların ekonomiklik, etkililik ve verimlilik esaslarına göre yönetilip yönetilmediğini değerlendirmek ve rehberlik yapmak amacıyla yapılan bağımsız, nesnel güvence sağlama ve danışmanlık faaliyetidir" (Kamu Mali Yönetimi ve Kontrol Kanunu, 2003, 63. madde) şeklinde tanımlanmaktadır.

Dünya çapındaki iç denetim ile ilgili düzenleyici kuruluşlar; iç denetim fonksiyonunun, mali raporlama ve kurumsal yönetişimde oldukça önemli bir rol oynadığını kabul etmektedir. Örneğin Birleşik Krallık'ta Cadbury Komitesi, 1992'nin başlarında firmaların etkili yönetişimini sağlamak için iç denetim birimi kurmalarını tavsiye etmiştir (Cadbury Committee, 1992). ABD'de, Enron skandalından sonra, New York Borsası (NYSE) ve Ulusal Menkul Kıymet Satıcıları Birliği (National Association of Securities Dealers Automated Quotations), borsaya kayıtlı firmalardan 2003 ve 2013'te iç denetim sistemlerini kurmalarını talep etmeye başlamıştır (Securities and Exchange Commission (SEC), 2003, 2013). Türkiye'de; 01.01.2006 tarihi itibarıyla yürürlüğe giren 5018 sayılı "Kamu Mali Yönetim ve Kontrol Kanunu", düzenleyici ve denetleyici kurumlar hariç olmak üzere genel yönetim kapsamındaki kamu kurum ve kuruluşları bünyesinde iç denetimin kurulmasını öngörmüştür. Söz konusu küresel düzenlemelerle kanıtlandığı üzere iç denetim sisteminin önemi göz önüne alındığında, iç denetim sisteminin işletmeler üzerinde etkililiğini inceleyen bazı çalışmalar yapılmıştır.

Bu çalışmalar, etkin bir iç denetim sisteminin kazanç yönetimini kısıtlayabileceğini (Prawitt ve diğerleri, 2009), finansal raporlama kalitesini iyileştirebileceğini (Christ ve diğerleri, 2015; Abbott ve diğerleri, 2016), finansal raporlamanın iç kontrolünün etkinliğini artırabileceğini (Lin ve diğerleri, 2011), yönetimi kötü idare şeklinden caydırabileceğini (Ege, 2015) ve hile riskini azaltacağını (Norman ve diğerleri, 2010) göstermektedir. Ayrıca iç denetim; mali rapor kalitesini değerlendirmede dış denetçilere yardımcı olarak dış denetim maliyetini azaltmakta (Felix ve diğerleri, 2001) ve daha yüksek denetim etkinliği (Dezoort ve diğerleri, 2001; Messier ve diğerleri, 2011; Lee and Park, 2016) sağlamaktadır. Cho ve diğerleri (2015); yasal iç denetçilerin ücretlerinin ve uzmanlığının, işletmelerin operasyonel verimliliği ile olumlu bir şekilde ilişkili olduğuna dair hiçbir kanıt bulamamıştır. Ancak Jiang ve diğerleri (2019); küresel verileri kullanarak, iç denetim faaliyetleri ile ilgili hizmetlerin işletme verimliliğini artırmada rol oynadığını göstermektedir. İç denetimin etkinliği konusunda yapılan tüm bu çalışmalar, iç denetimin genel olarak işletme verimliliğine etkisini değerlendirmektedir.

Uluslararası iç denetim standartları, iç denetimin kurumsal yönetimde bir danışmanlık rolü oynamasını tavsiye etmekte ve böylece firmanın verimliliğini artırmasını öngörmektedir (The Institute of Internal Auditors (IIA), 1999, 2016). Bu standartlarla tutarlı olarak, çeşitli araştırmalar, iç denetimin stratejik öneriler sunarak ve risk yönetiminin etkinliğini değerlendirerek işletme verimliliğini artırdığını göstermektedir (Burton ve diğerleri, 2012; Carcello ve diğerleri, 2017; Jiang ve diğerleri, 2019).

İç denetim etkinliğine ilişkin literatürde; iç denetim fonksiyonunun finansal raporlamaya katkısına odaklanılırken (Prawitt ve diğerleri, 2009; Norman ve diğerleri, 2010; Lin ve diğerleri, 2011; Christ ve diğerleri, 2015; Ege, 2015; Abbott ve diğerleri, 2016), işletme verimliliğini artırmadaki rolüne (Cho ve diğerleri, 2015; Jiang ve diğerleri, 2019) daha az yer verilmiştir. Bununla birlikte, etkin bir iç denetimin verimlilik üzerindeki etkisi incelenirken; Jiang ve diğerleri (2019), iç denetimin operasyonlarla ilgili hizmetlerine ve Cho ve diğerleri (2015), yasal iç denetçilerin ücret ve uzmanlığına odaklanmıştır. Akın Tosun ve Acar (2021b), çalışmalarında iç denetim etkinlik düzeyi ile işletme verimliliğinin doğru orantılı olduğunu, iç denetim etkinlik düzeyi yüksek olan işletmelerin verimliliklerinin de yüksek olacağını savunmuşlardır.

Bu çalışma ise BIST kapsamındaki üretim işletmeleri verilerini kullanarak, etkin bir iç denetim sisteminin belirleyicilerinin işletme verimliliğinin boyutları üzerindeki etkisini incelemekte ve önceki

çalışmaları güçlendirerek literatüre katkı sunmaktadır. Çalışma bulguları, işletmelerin verimlilik hedeflerine ulaşmak için iç denetim birimlerinin bağımsızlık ve üst yönetimden aldıkları desteğin verimlilik açısından oldukça önemli görüldüğünü ortaya koymaktadır. Son olarak çalışma, iç denetimin uygulanmasında ve yaygınlaşmasında devletin önemli bir rol oynadığı ve gelişmekte olan bir ekonomide etkin bir iç denetim fonksiyonunun işletme verimliliğini artırmadaki rolü konusunda farkındalık yaratmayı amaçlamaktadır.

Çalışmanın ilk bölümünde, etkin bir iç denetim sisteminin belirleyicileri ile işletme verimliliği ilişkisi kavramsal çerçevede ele alınmıştır. İkinci bölümünde, araştırmanın kapsadığı evren ve örneklem ile araştırma modeli ve hipotezleri oluşturulmuştur. Son olarak, belirlenen örnekleme anket tekniği uygulanarak elde edilen veriler, korelasyon ve regresyon analizine tabi tutulmuştur. Elde edilen bulgular, literatürdeki ilgili diğer çalışmalarla karşılaştırılarak değerlendirilmiştir.

2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE VE LİTERATÜR

2.1. Etkin İç Denetim Sisteminin Belirleyicileri ve İşletme Verimliliği İlişkileri

Küreselleşmenin oldukça hızlı şekilde gelişmesi, dünya piyasalarının değişmesine ve işletmelerin sürdürülebilirliklerini sağlamak için rekabet koşullarına ayak uydurmalarını zorunlu kılmaktadır. Dolayısıyla işletmeler; verimlilik konusunda daha hassas davranmak zorunda kalmaktadır. Oluşabilecek risklerinin öngörülmesi ve önlemler alınabilmesi, işletmelerde etkinlik ve verimliliğin sağlanması için oldukça önemlidir. Bu nedenle, iç kontrol ve iç denetim sistemleri etkin olan işletmeler, faaliyetlerini risk odaklı yürüteceğinden verimliliklerini de artıracaklardır. İşletmelerde kurulan etkin bir iç kontrol sistemi, faaliyetlerde verimliliği sağlarken, etkin bir iç denetim sistemi ise yönetime danışmanlık hizmeti vererek verimliliği teşvik etmektedir (Önder, 2008: 29).

Ancak, iç denetimin etkinliğinden söz edebilmek için işletmelerin iç denetim birimlerinin bazı koşulları sağlamaları gerekmektedir. Akın Tosun ve Acar (2021a) çalışmalarında iç denetimin etkinliğini belirleyen faktörleri araştırarak; bağımsızlık, üst yönetim desteği, denetçilerin yeterlilik ve öznitelikleri, iç denetim standartlarına uyum olarak dört faktör ortaya koymuşlardır.

2.1.1. İç Denetimin Bağımsızlığı ve İşletme Verimliliği İlişkisi

İç denetim birimi çalışanları, denetlenen işletmeye bağlı olarak çalıştıkları için, bağımsızlık koşulunun gerçekleşmesi oldukça güçtür. Bu yüzden, iç denetimin etkinliği konusunda bağımsızlık önemli bir ölçüttür (Al-Twaijry ve diğerleri, 2003; Baharud-din ve diğerleri, 2014; Dellai ve Omri, 2016; Kozan, 2019; Memiş, 2008; Musah ve diğerleri, 2018; Mustika, 2015; Rudhani ve diğerleri, 2017; Soylu, 2010). İç denetim birimi; hem işletme yönetimi ile birlikte çalışmak durumunda, hem de yönetimden bağımsız davranabilmek zorunda olan bir birimdir.

İç denetim bağımsızlığı ile işletme verimliliği arasındaki ilişki konusunda literatürde birtakım tartışmalar yer almaktadır. Bazı çalışmalarda; iç denetim bağımsızlığının, finansal raporlama kalitesini (Dezoort ve diğerleri, 2002; Ege, 2015) ve iç kontrolün etkinliğini (Fadzil ve diğerleri, 2005) geliştirebildiği ve böylece işletme verimliliğini artırabildiği savunulmaktadır (Biddle ve diğerleri, 2009; Cheng ve diğerleri, 2018). Diğer taraftan, yüksek iç denetim bağımsızlığının, bazı nedenlerle işletme verimliliğini olumsuz etkileyebileceği konusunda da görüşler bulunmaktadır. Bu nedenlerden birincisi, bağımsız iç denetçilerin, faaliyetlerle ilgili işletmeye özgü bilgilerden yoksun olabileceği ve bu nedenle yöneticilere, işletme verimliliğini artırmaya yönelik yararlı tavsiyeler sağlayamayabileceğidir. Diğer bir neden ise; yönetim kurulu ile ilgili Adams ve Ferreira'nın (2007) düşüncesine benzer şekilde, iç denetimin bağımsızlığını koruyarak izleme işlevini sürdürmek, yöneticileri iç denetçilere danışmaktan caydırabileceğidir. İç denetim biriminin bağımsızlığının artırılması ile iç denetçilerden daha yoğun bir izleme fonksiyonu talep edileceğinden, yöneticilerin iç denetim birimi ile bilgi paylaşma cesareti kırılabilir. Bu durum, danışmanlık işlevini olumsuz yönde etkileyerek, iç denetimin işletme verimliliğini artırmadaki rolünü zayıflatabilmektedir. İç denetim bağımsızlığının işletme verimliliğine etkisine yönelik iki farklı görüş nedeniyle bu iki değişken arasındaki ilişki deneysel bir araştırma sorusu haline gelmektedir.

2.1.2. Üst Yönetim Desteği ve İşletme Verimliliği İlişkisi

İç denetim sisteminin işlevi gereği, karar alma aşamasında işletme yönetiminin, iç denetim biriminin sunduğu önerileri önemsemesi ve uygulamaya koyması gerekmektedir. İç denetçiler için gereken sürekli eğitim imkânı verilmesi ve böylelikle iç denetim çalışanlarına nitelik kazandırılması ile daha etkin bir iç denetim süreci yürütebilmektedir. Ayrıca, iç denetim birimine yeterli bütçe ve yeterli bilgi kaynağı sağlanması konusunda da üst yönetimin destek olması gereklidir. Pek çok araştırmacı, üst yönetim desteğinin iç denetimin etkinliğinde önemli bir rol üstlendiği görüşündedir (Albrecht ve diğerleri, 1988; Chevers ve diğerleri, 2016; Cohen ve Sayag, 2010; Dellai ve Omri, 2016; Endaya ve Hanefah, 2016; Gökalp, 2013; İşçi, 2019; Kozan, 2019; Lenz ve diğerleri, 2017; Mihret ve Yismav, 2007; Musah ve diğerleri, 2018; Rudhani ve diğerleri, 2017). Ancak, Tackie ve diğerleri (2016), Gana'da faaliyet gösteren merkezi

olmayan yerel yönetimler üzerinde yaptıkları çalışmalarında, üst yönetim desteğinin işletme verimliliğine etkisi olmadığı sonucuna ulaşmışlardır. Literatürde yer alan çalışmalarda; iç denetim birimine sağlanan üst yönetim desteğinin işletme verimliliğine etkisine yönelik farklı görüşler bulunması nedeniyle bu konunun da deneysel bir araştırma ile desteklenmesi gerektiği ortaya çıkmaktadır.

2.1.3. İç Denetçilerin Yeterliliği / Öz Nitelikleri ve İşletme Verimliliği İlişkisi

Yüksek yetkinliğe sahip iç denetçiler (daha yüksek eğitim seviyesi gibi niteliklere sahip olanlar); ilgili bilgileri daha iyi elde edebilmekte ve analiz edebilmektedir (Lai ve Liu, 2018). Bu nedenle, potansiyel riskleri değerlendirerek, maliyet kalemlerinden tasarruf sağlayarak veya işletmelerin operasyonel etkinliğini artırarak işletme verimliliğini iyileştirme fırsatlarını tespit etme olasılıkları daha yüksektir (Anderson, 2003). Ayrıca, daha yetkin iç denetçiler, yöneticilerin ihtiyaçlarına daha iyi yanıt verebilmekte ve karar vermelerini desteklemek için yapıcı önerilerde bulunabilmektedir.

Etkin bir iç denetimin sağlanmasında büyük bir role sahip olan iç denetçilerin, mesleki ve öz nitelikleri açısından yeterliliklerinin önemi birçok araştırmada ele alınmıştır (Al-Twaijry, 2003; Baharud-din ve diğerleri, 2014; Hailemariam, 2014; Kozan, 2019; Memiş, 2008; Soylu, 2010; Tackie ve diğerleri, 2016). Literatürde iç denetimin etkinliğinde; iç denetçilerin mesleki yetkinliklerini ifade eden belgelere (özellikle CIA - Uluslararası İç Denetçi Sertifikasyonu) sahip olmalarının önemli olduğunu ifade eden çalışmalar da bulunmaktadır (Krishnamoorthy, 2002; Mustika, 2015). Bazı araştırmacılara (Endaya ve Hanefah, 2016; Memiş, 2008) göre iç denetçilerin; dürüstlük, sır saklama, iletme iletişim ve ikna yeteneği gibi öz nitelikleri taşıması gerekmektedir.

2.1.4. İç Denetim Standartlarına Uyum ve İşletme Verimliliği İlişkisi

Uluslararası iç denetim standartları; iç denetimi, bir kuruma değer katmak ve operasyonel verimliliğini artırmak için oluşturulmuş bağımsız, nesnel güvence ve danışmanlık sunan bir işlev şeklinde tanımlamaktadır (IIA, 1999; IIA, 2016). Çeşitli deneysel çalışmalar, standartlarda belirtilen hedeflerle tutarlı olarak, iç denetimin stratejik öneriler sunarak ve işletmelerin risk yönetiminin etkinliğini değerlendirerek verimliliklerini doğrudan iyileştirdiğini göstermektedir (Burton ve diğerleri, 2012; Carcello ve diğerleri, 2017). İç denetimin danışmanlık rolü ile ilgili olarak, Jiang ve diğerleri (2019), iç denetim faaliyetleriyle ilgili hizmetlerin önemli ve olumlu bir şekilde işletme performansıyla ilişkili olduğunu ifade etmişlerdir. Al Darwish (1990) ise, bir işletmedeki iç denetim uygulamalarının standartlara uygun yürütüldüğü takdirde etkin bir iç denetim sistemi sağlanabileceğini belirtmiştir.

Literatürde; etkin iç denetim belirleyicilerinin işletme verimliliğini etkilediğine dair çok sayıda çalışma bulunmasına karşın, hangi iç denetim belirleyicisinin hangi verimlilik türünü ne derece etkilediğine ilişkin herhangi bir çalışma bulunmamaktadır. Bu çalışma, literatürdeki söz konusu boşluğu doldurarak, işletmelere hangi verimlilik türünü artırmak için, iç denetimin hangi niteliğine daha fazla önem vermeleri hususunda yol gösterici olacaktır.

3. KAPSAM VE YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Kapsamı

Araştırmanın amacı; BIST kapsamında üretim işletmelerindeki iç denetim sistemi belirleyicilerinin, işletme verimliliği üzerine etkisine ilişkin yönetici algılarını analiz etmektir. Kamu Aydınlatma Platformu'nda (KAP) belirtildiği üzere, ülkemizde BIST'e kayıtlı toplam 174 (2019 yılı itibarıyla) üretim işletmesi faaliyet göstermektedir. İşletmelerin faaliyet gösterdiği sektörler ele alındığında; verimlilik anlayışının, üretim işletmelerinde nispeten daha fazla önemsendiği görülmektedir. Bu nedenle, araştırmanın evreni olarak üretim işletmeleri uygun görülmüştür. Üretim işletmelerinin faaliyet konuları Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. BIST üretim işletmeleri faaliyet konuları

<i>İşletme Faaliyet Konusu</i>	<i>İşletme Sayısı</i>
Gıda	27
Tekstil	23
Orman Ürünleri	5
Kâğıt ve Kâğıt Ürünleri	13
Kimya	32
Taş ve Toprak	22
Ana Metal	18
Metal Eşya	33
Diğer	1
Toplam	174

Kaynak: www.kap.org.tr

Araştırmada, Tablo 1’de verilen işletmelerin son faaliyet raporları incelenmiş ve 169 işletmenin iç denetim biriminin aktif olduğu tespit edilmiştir. Her işletmeden katılımcı olarak, iç denetim uygulamaları ve verimlilik konularında bilgisi olan bir kilit yönetici seçilmiştir. Anket çalışmasına katılan işletmelerden 101 işletmeden geri dönüş sağlanarak, $\alpha = 0,05$ ve $0,05$ hata oranı ile hesaplanan örneklem büyüklüğüne ulaşılmıştır.

Araştırma için gerekli verilerin toplanması amacıyla anket formunun ikinci ve üçüncü bölümünü oluşturan iki ölçek kullanılmıştır. Bunlar (1) İç Denetim Etkinlik Ölçeği, (2) İç Denetimin İşletme Verimliliğine Etkisi Ölçeği’dir. Ölçeklerde yer alan sorular Likert tipi beşli ölçek ile derecelendirilmiştir. Ölçeklerin güvenilirlik ve geçerlilikleri ispatlanarak faktör analizine tabi tutulmuştur. İç Denetim Etkinliği (İDE) ölçeğinde; “bağımsızlık ve üst yönetim ile ilişki”, “standartlara uyum”, “iç denetimin etkililiği” ve “mesleki yeterlilik” olarak adlandırılan dört faktör ortaya çıkmıştır. İç Denetimin İşletme Verimliliğine Etkisi (İDVE) ölçeğinde ise; “makine ve iş gücü verimliliği”, “malzeme verimliliği”, “üretim ve müşteri verimliliği”, “endirekt gider verimliliği” ve “yönetim verimliliği” olarak adlandırılan beş boyut tespit edilmiştir. Anket verileri SPSS Paket Programı ile korelasyon ve çoklu regresyon analizlerine tabi tutularak değişkenler arasındaki ilişkiler tespit edilmiştir.

3.2. Araştırmanın Modeli ve Hipotezleri

Literatürde bulunan çalışmalardan yola çıkılarak, araştırmada iç denetim etkinlik boyutlarının verimlilik boyutlarına etkisine yönelik yönetici algılarını değerlendirmeye yönelik beş model geliştirilmiştir.

Model 1, iç denetim etkinliğinin iç denetimin makine ve iş gücü verimliliğine etkisine yönelik yönetici algılarını araştırmaya yöneliktir. Model 1’e ilişkin hipotez ve alt hipotezler aşağıdaki gibidir:

H₁: İç denetimin etkinliği, iç denetimin makine ve iş gücü verimliliğine etkisine yönelik yönetici algı düzeylerini artırır.

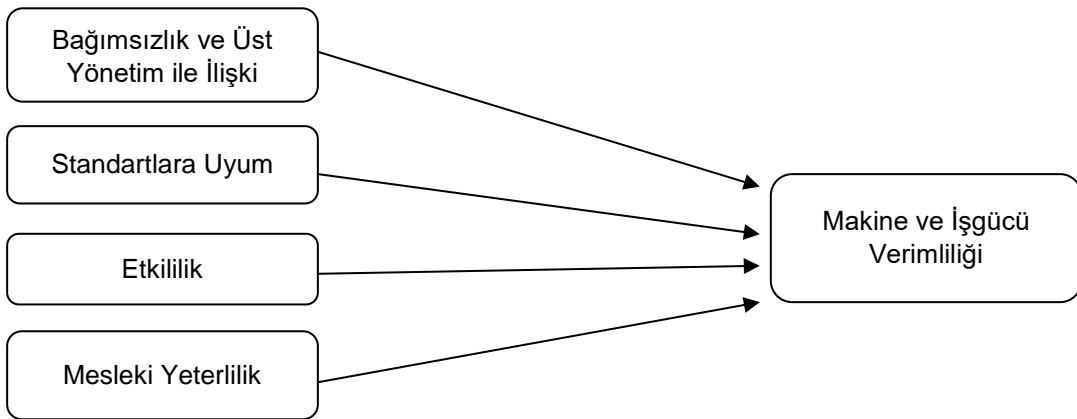
H_{1a}: İç denetimin “bağımsızlık ve üst yönetim ile ilişki” etkinliği, iç denetimin makine ve iş gücü verimliliğine etkisine yönelik yönetici algı düzeylerini artırır.

H_{1b}: İç denetimin “standartlara uyum” etkinliği, iç denetimin makine ve iş gücü verimliliğine etkisine yönelik yönetici algı düzeylerini artırır.

H_{1c}: İç denetimin “etkililiği”, iç denetimin makine ve iş gücü verimliliğine etkisine yönelik yönetici algı düzeylerini artırır.

H_{1d}: İç denetimin “mesleki yeterlilik” etkinliği, iç denetimin makine ve iş gücü verimliliğine etkisine yönelik yönetici algı düzeylerini artırır.

İç denetim etkinliğinin iç denetimin makine ve iş gücü verimliliğine etkisine yönelik yönetici algılarını araştırmaya yönelik oluşturulan Model 1, Şekil 1’de gösterilmektedir.



Şekil 1. İç denetim etkinliğinin iç denetimin makine ve iş gücü verimliliğine etkisi

Model 2, iç denetim etkinliğinin iç denetimin malzeme verimliliğine etkisine yönelik yönetici algılarını araştırmaya yöneliktir. Model 2’ye ilişkin hipotez ve alt hipotezler aşağıdaki gibidir:

H₂: İç denetimin etkinliği, iç denetimin malzeme verimliliğine etkisine yönelik yönetici algı düzeylerini artırır.

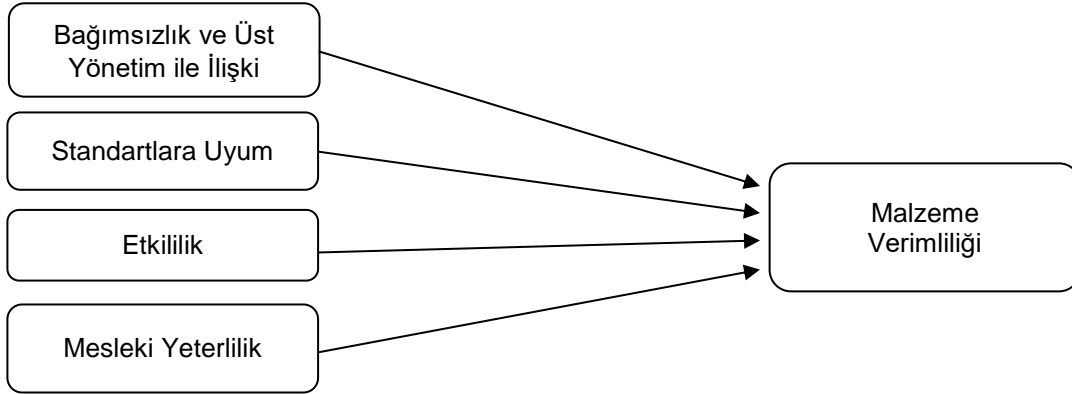
H_{2a}: İç denetimin “bağımsızlık ve üst yönetim ile ilişki” etkinliği, iç denetimin malzeme verimliliğine etkisine yönelik yönetici algı düzeyleri de artar.

H_{2b}: İç denetimin “standartlara uyum” etkinliği, iç denetimin malzeme verimliliğine etkisine yönelik yönetici algı düzeyleri de artar.

H_{2c}: İç denetimin “etkililiği”, iç denetimin malzeme verimliliğine etkisine yönelik yönetici algı düzeyleri de artar.

H_{2d}: İç denetimin “mesleki yeterlilik” etkinliği, iç denetimin malzeme verimliliğine etkisine yönelik yönetici algı düzeyleri de artar.

İç denetim etkinliğinin iç denetimin malzeme verimliliğine etkisine yönelik yönetici algılarını araştırmaya yönelik oluşturulan Model 2, Şekil 2’de gösterilmektedir.



Şekil 2. İç denetim etkinliğinin iç denetimin malzeme verimliliğine etkisi

Model 3, iç denetim etkinliğinin iç denetimin üretim ve müşteri verimliliğine etkisine yönelik yönetici algılarını araştırmaya yöneliktir. Model 3’e ilişkin hipotez ve alt hipotezler aşağıdaki gibidir:

H₃: İç denetimin etkinliği, iç denetimin üretim ve müşteri verimliliğine etkisine yönelik yönetici algı düzeylerini artırır.

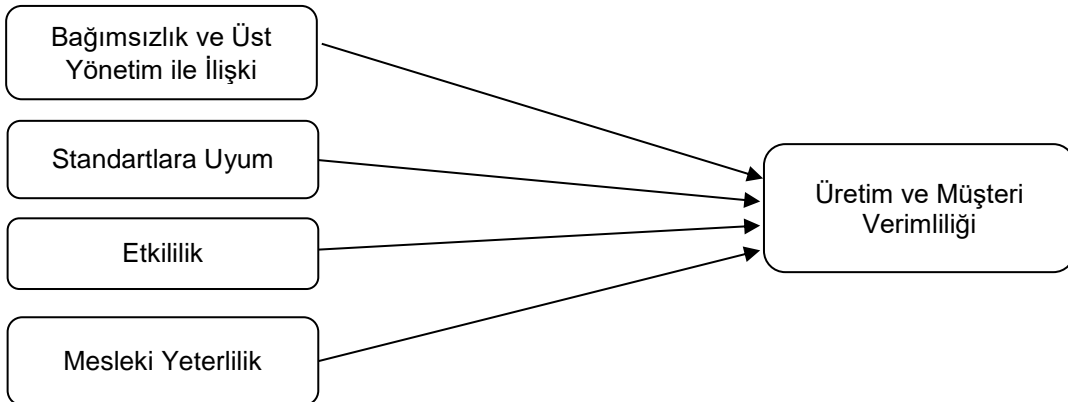
H_{3a}: İç denetimin “bağımsızlık ve üst yönetim ile ilişki” etkinliği, iç denetimin üretim ve müşteri verimliliğine etkisine yönelik yönetici algı düzeylerini artırır.

H_{3b}: İç denetimin “standartlara uyum” etkinliği, iç denetimin üretim ve müşteri verimliliğine etkisine yönelik yönetici algı düzeylerini artırır.

H_{3c}: İç denetimin “etkililiği”, iç denetimin üretim ve müşteri verimliliğine etkisine yönelik yönetici algı düzeylerini artırır.

H_{3d}: İç denetimin “mesleki yeterlilik” etkinliği, iç denetimin üretim ve müşteri verimliliğine etkisine yönelik yönetici algı düzeylerini artırır.

İç denetim etkinliğinin iç denetimin üretim ve müşteri verimliliğine etkisine yönelik yönetici algılarını araştırmaya yönelik oluşturulan Model 3, Şekil 3’te gösterilmektedir.



Şekil 3. İç denetim etkinliğinin iç denetimin üretim ve müşteri verimliliğine etkisi

Model 4, iç denetim etkinliğinin iç denetimin endirekt gider verimliliğine etkisine yönelik yönetici algılarını araştırmaya yöneliktir. Model 4'e ilişkin hipotez ve alt hipotezler aşağıdaki gibidir:

H₄: İç denetimin etkinliği, iç denetimin endirekt gider verimliliğine etkisine yönelik yönetici algı düzeylerini artırır.

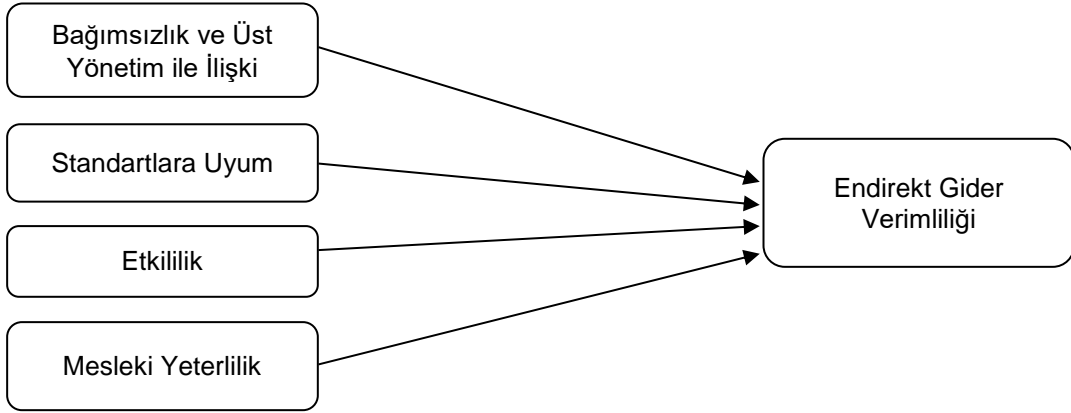
H_{4a}: İç denetimin “bağımsızlık ve üst yönetim ile ilişki” etkinliği, iç denetimin endirekt gider verimliliğine etkisine yönelik yönetici algı düzeylerini artırır.

H_{4b}: İç denetimin “standartlara uyum” etkinliği, iç denetimin endirekt gider verimliliğine etkisine yönelik yönetici algı düzeylerini artırır.

H_{4c}: İç denetimin “etkililik”, iç denetimin endirekt gider verimliliğine etkisine yönelik yönetici algı düzeylerini artırır.

H_{4d}: İç denetimin “mesleki yeterlilik” etkinliği, iç denetimin endirekt gider verimliliğine etkisine yönelik yönetici algı düzeylerini artırır.

İç denetim etkinliğinin iç denetimin endirekt gider verimliliğine etkisine yönelik yönetici algılarını araştırmaya yönelik oluşturulan Model 4, Şekil 4'te gösterilmektedir.



Şekil 4. İç denetim etkinliğinin iç denetimin endirekt gider verimliliğine etkisi

Model 5, iç denetim etkinliğinin iç denetimin yönetim verimliliğine etkisine yönelik yönetici algılarını araştırmaya yöneliktir. Model 5'e ilişkin hipotez ve alt hipotezler aşağıdaki gibidir:

H₅: İç denetimin etkinliği, iç denetimin yönetim verimliliğine etkisine yönelik yönetici algı düzeylerini artırır.

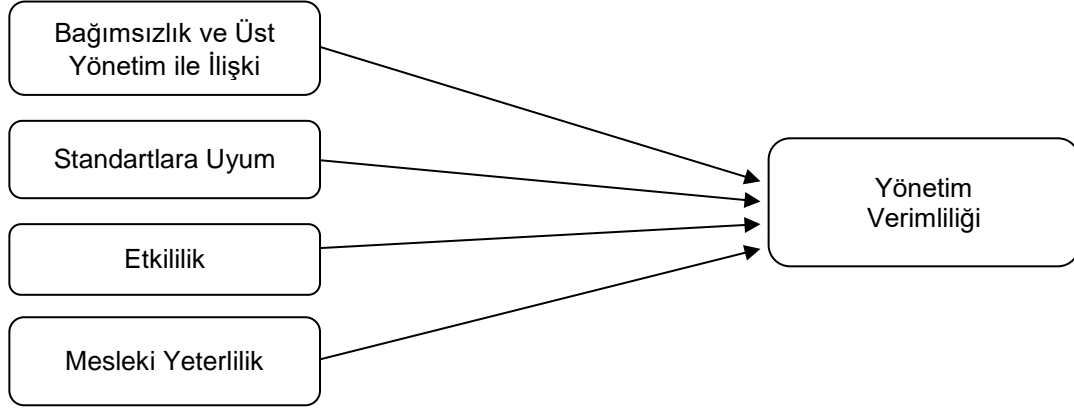
H_{5a}: İç denetimin “bağımsızlık ve üst yönetim ile ilişki” etkinliği, iç denetimin yönetim verimliliğine etkisine yönelik yönetici algı düzeylerini artırır.

H_{5b}: İç denetimin “standartlara uyum” etkinliği, iç denetimin yönetim verimliliğine etkisine yönelik yönetici algı düzeylerini artırır.

H_{5c}: İç denetimin “etkililik”, iç denetimin yönetim verimliliğine etkisine yönelik yönetici algı düzeylerini artırır.

H_{5d}: İç denetimin “mesleki yeterlilik” etkinliği, iç denetimin yönetim verimliliğine etkisine yönelik yönetici algı düzeylerini artırır.

İç denetim etkinliğinin iç denetimin yönetim verimliliğine etkisine yönelik yönetici algılarını araştırmaya yönelik oluşturulan Model 5, Şekil 5'te gösterilmektedir.



Şekil 5. İç denetim etkinliğinin iç denetimin yönetim verimliliğine etkisi

4. BULGULAR

4.1. Korelasyon Analizine İlişkin Bulgular

Araştırmada geliştirilen iç denetim etkinliği ölçeğinin alt boyutları ile iç denetimin verimliliğe etkisi ölçeğinin alt boyutları arasındaki ilişki parametrik test tekniklerinden iki nicel değişken arasındaki ilişkinin yönü ve kuvvetini inceleyen Pearson Korelasyon Testi ile analiz edilmiştir. Korelasyon analizi sonuçları Tablo 2’de gösterilmiştir.

Tablo 2. İç denetim etkinliği boyutları ile iç denetimin verimlilik boyutlarına etkisine yönelik yönetici algıları ilişkisi

		İç Denetimin Verimliliğe Etkisi Ölçeği Değişkenleri					
		Makine ve İşgücü Boyutu	Malzeme Boyutu	Üretim ve Müşteri Boyutu	Endirekt Giderler Boyutu	Yönetim Boyutu	
İç Denetim Etkinliği Ölçeği Değişkenleri	Bağımsızlık ve Üst Yönetim ile İlişki	r	0,632	0,537	0,550	0,601	0,415
		p	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	İç Denetim Standartlarına Uyum	r	0,213	0,301	0,301	0,195	0,427
		p	0,033	0,002	0,002	0,051	0,000
	İç Denetim Etkililiği	r	0,487	0,459	0,459	0,461	0,497
		p	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	Mesleki Yeterlilik	r	0,351	0,274	0,301	0,338	0,384
		p	0,000	0,006	0,002	0,001	0,000
	Ölçek Geneli	r	0,588	0,533	0,545	0,558	0,502
		p	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Tablo 2’de verilen pearson korelasyon analizine göre; iç denetimin etkinliği ölçeğinin “bağımsızlık ve üst yönetim ile ilişki” boyutu ile iç denetimin verimliliğe etkisi ölçeğinin “makine ve iş gücü” ($r=0,632$), “malzeme” ($r=0,537$), “üretim ve müşteri” ($r=0,550$), “endirekt giderler” ($r=0,601$) ve “yönetim” ($r=0,415$) boyutları arasındaki ilişkinin pozitif yönde ve orta düzeyde anlamlı olduğu tespit edilmiştir.

İç denetim etkinliği ölçeğinin “iç denetim standartlarına uyum” boyutu ile iç denetimin verimliliğe etkisi ölçeğinin “malzeme” ($r=0,301$), “üretim ve müşteri” ($r=0,301$) ve “yönetim” ($r=0,427$) boyutları arasında pozitif yönde orta düzeyde ve anlamlı bir ilişki görülmektedir. İç denetimin etkinliği ölçeğinin “iç denetim standartlarına uyum” boyutu ile iç denetimin verimliliğe etkisi ölçeğinin “Makine ve iş gücü” boyutu ($r=0,213$) ve “endirekt giderler” boyutu ($r=0,195$) arasındaki ilişkinin ise pozitif yönde ancak zayıf düzeyde ve anlamlı bir ilişki bulunmaktadır.

İç denetim etkinliği ölçeğinin “iç denetim etkililiği” boyutu ile iç denetimin verimliliğe etkisi ölçeğinin “makine ve iş gücü” ($r=0,487$), “malzeme” ($r=0,459$), “üretim ve müşteri” ($r=0,459$), “endirekt giderler” ($r=0,461$) ve “yönetim” ($r=0,497$) boyutları arasındaki ilişkinin pozitif yönde ve orta düzeyde olduğu görülmektedir.

İç denetim etkinliği ölçeğinin “mesleki yeterlilik” boyutu ile iç denetimin verimliliğe etkisi ölçeğinin “makine ve iş gücü” ($r=0,351$), “üretim ve müşteri” ($r=0,301$), “endirekt giderler” ($r=0,338$) ve “yönetim” ($r=0,384$) boyutları arasındaki ilişki pozitif yönde, orta düzeyde ve anlamlıdır. İç denetim etkinliği ölçeğinin “mesleki yeterlilik” boyutu ile iç denetimin verimliliğe etkisi ölçeğinin “malzeme” boyutu ($r=0,274$) arasındaki ilişkinin ise pozitif yönde ancak zayıf ve anlamlı olduğu saptanmıştır.

İç denetim etkinliği ölçek geneli ve iç denetimin verimliliğe etkisine yönelik yönetici algıları ölçeği boyutları arasında anlamlı, pozitif yönde ve orta düzeyde bir ilişki vardır ($p<0,05$).

İç denetim etkinliğinin boyutları ile iç denetimin verimlilik boyutlarına etkisine yönelik yönetici algıları ilişkisinin korelasyon analizi sonuçları Tablo 3'te gösterilmiştir.

Tablo 3. İç denetim etkinliği boyutları ile iç denetimin verimlilik boyutlarına etkisine yönelik yönetici algıları ilişkisi

<i>Bağımlı Değişken</i>	<i>İlişki (Korelasyon)</i>	<i>Bağımsız Değişken</i>
Bağımsızlık ve Üst Yönetim ile İlişki	Orta Düzeyde Pozitif Anlamlı	Makine ve İş Gücü Malzeme Üretim ve Müşteri Endirekt Gider Yönetim
İç Denetim Standartlarına Uyum	Zayıf Düzeyde Pozitif Anlamlı	Makine ve İş Gücü Malzeme Üretim ve Müşteri Endirekt Gider Yönetim
İç Denetimin Etkililiği	Orta Düzeyde Pozitif Anlamlı	Makine ve İş Gücü Malzeme Üretim ve Müşteri Endirekt Gider Yönetim
Mesleki Yeterlilik	Zayıf Düzeyde Pozitif Anlamlı	Makine ve İş Gücü Malzeme Üretim ve Müşteri Endirekt Gider Yönetim
İç Denetim Etkinliği Ölçeği Geneli	Orta Düzeyde Pozitif Anlamlı	Makine ve İş Gücü Malzeme Üretim ve Müşteri Endirekt Gider Yönetim

Pearson korelasyon analizine ilişkin bulgulara göre; iç denetimin etkinliği ölçeği ile iç denetimin verimliliğe etkisine yönelik yönetici algıları ölçeğinin tüm boyutlarının birbirleri ile anlamlı bir ilişki içinde bulunduğu tespit edildiğinden, bu boyutlar arasında çoklu regresyon modeli kurulabilmektedir.

4.2. Çoklu Regresyon Analizine İlişkin Bulgular

İç denetim etkinliğinin, iç denetimin verimliliğe etkisine yönelik yönetici algılarına tesiri çoklu regresyon analizi ile test edilmiştir. Bu analizlerde makine ve iş gücü, malzeme, üretim ve müşteri, indirekt giderler, yönetim verimliliği her biri bağımlı değişkenler; bağımsızlık ve üst yönetim ile ilişki, standartlara uyum, etkililik ve mesleki yeterlilik bağımsız değişkenler olarak ele alınmıştır.

Model 1'de; iç denetim etkinliği boyutları (bağımsızlık ve üst yönetim ile ilişki, standartlara uyum, etkililik ve mesleki yeterlilik) bağımsız değişken olarak; iç denetimin makine ve iş gücü verimliliğine etkisine yönelik yönetici algıları ise bağımlı değişken olarak alınmıştır. Model 1'in çoklu regresyon analizi verileri Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4. İç denetim etkinliğinin iç denetimin makine ve iş gücü verimliliğine etkisine yönelik yönetici algılarını yordamasına ilişkin çoklu regresyon analizi bulguları

	Düz R ²	F	t	B	p	VIF
Model 1 (Sabit)	0,392	17,087	2,257		0,026	
Bağımsızlık ve Üst Yönetim ile İlişki			5,322	0,701	0,000	2,216
Standartlara Uyum			-1,354	-0,224	0,179	1,368
Etkililik			1,142	0,198	0,256	2,277
Mesleki Yeterlilik			-0,384	-0,056	0,702	1,713

Bağımlı Değişken: İç Denetimin Makine ve İşgücü Verimliliğine Etkisine Yönelik Yönetici Algıları p<0,05

İç denetim etkinliği boyutlarının (bağımsızlık ve üst yönetim ile ilişki, standartlara uyum, etkililik, mesleki yeterlilik), iç denetimin makine ve iş gücü verimliliğine etkisine yönelik yönetici algılarını yordamasına ilişkin kurulan çoklu regresyon modeli anlamlıdır. (F=17,087, p<0,05). Elde edilen sonuçlar incelendiğinde (Tablo 4) iç denetimde “bağımsızlık ve üst yönetim ile ilişki” etkinliğinin, iç denetimin makine ve iş gücü verimliliğine etkisine yönelik yönetici algıları üzerinde pozitif ve anlamlı etkisi olduğu görülmektedir (B=0,701; t=5,322; p<0,05). Bağımsızlık ve üst yönetim ile ilişki değişkeninin modeli açıklama gücü ise (R²=0,392) %39,2’dir. Modelin B katsayısına bakıldığında; bağımsızlık ve üst yönetim ile ilişki etkinliğindeki (1 birimlik) artış, makine ve iş gücü verimliliğinde (0,701 birimlik) artışa neden olmaktadır. Model 1’in matematiksel denklemi ise;

$$Y_{(\text{makine ve işgücü verimliliği})} = \alpha + \beta X_{\text{bağımsızlık ve üst yönetim ile ilişki}} + \varepsilon \quad (1)$$

Model 2’de; iç denetim etkinliği boyutları (bağımsızlık ve üst yönetim ile ilişki, standartlara uyum, etkililik ve mesleki yeterlilik) bağımsız değişken olarak; iç denetimin malzeme verimliliğine etkisine yönelik yönetici algıları ise bağımlı değişken olarak alınmıştır. Model 2’nin çoklu regresyon analizi verileri Tablo 5’te verilmiştir.

Tablo 5. İç denetim etkinliğinin iç denetimin malzeme verimliliğine etkisine yönelik yönetici algılarını yordamasına ilişkin çoklu regresyon analizi bulguları

	Düz R ²	F	t	B	p	VIF
Model 2 (Sabit)	0,283	10,850	3,032		0,003	
Bağımsızlık ve Üst Yönetim ile İlişki			3,557	0,403	0,001	2,216
Standartlara Uyum			0,495	0,070	0,622	1,368
Etkililik			1,525	0,227	0,130	2,277
Mesleki Yeterlilik			-1,109	-0,140	0,270	1,713

Bağımlı Değişken: İç Denetimin Malzeme Verimliliğine Etkisine Yönelik Yönetici Algıları, p<0,05

İç denetim etkinliği boyutlarının (bağımsızlık ve üst yönetim ile ilişki, standartlara uyum, etkililik, mesleki yeterlilik), iç denetimin malzeme verimliliğine etkisine yönelik yönetici algılarını yordamasına ilişkin kurulan çoklu regresyon modeli anlamlıdır. (F=10,850; p<0,05). Elde edilen sonuçlar incelendiğinde (Tablo 5) iç denetimde “bağımsızlık ve üst yönetim ile ilişki” etkinliğinin, iç denetimin malzeme verimliliğine etkisine yönelik yönetici algıları üzerinde pozitif ve anlamlı etkisi ortaya çıkmaktadır (B=0,403; t=3,557; p<0,05). Bağımsızlık ve üst yönetim ile ilişki değişkeninin modeli açıklama gücü ise (R²=0,283) %28,3’tür. Modelin B katsayısına bakıldığında; bağımsızlık ve üst yönetim ile ilişki etkinliğindeki (1 birimlik) artış, malzeme verimliliğinde (0,403 birimlik) artışa neden olmaktadır. Model 2’nin matematiksel denklemi ise;

$$Y_{(\text{malzeme})} = \alpha + \beta X_{\text{bağımsızlık ve üst yönetim ile ilişki}} + \varepsilon \quad (2)$$

Model 3’te; iç denetim etkinliği boyutları (bağımsızlık ve üst yönetim ile ilişki, standartlara uyum, etkililik ve mesleki yeterlilik) bağımsız değişken olarak; iç denetimin üretim ve müşteri verimliliğine etkisine yönelik yönetici algıları ise bağımlı değişken olarak alınmıştır. Model 3’in çoklu regresyon analizi verileri Tablo 6’da verilmiştir.

Tablo 6. İç denetim etkinliğinin iç denetimin üretim ve müşteri verimliliğine etkisine yönelik yönetici algılarını yordamasına ilişkin çoklu regresyon analizi bulguları

	Düz R ²	F	t	B	p	VIF
Model 3 (Sabit)	0,289	11,157	3,238		0,003	
Bağımsızlık ve Üst Yönetim ile İlişki			3,698	0,412	0,001	2,216
Standartlara Uyum			0,419	0,059	0,622	1,368
Etkililik			1,278	0,187	0,130	2,277
Mesleki Yeterlilik			-0,748	-0,093	0,270	1,713

Bağımlı Değişken: İç Denetimin Üretim ve Müşteri Verimliliğine Etkisine Yönelik Yönetici Algıları, p<0,05

İç denetim etkinliği boyutlarının (bağımsızlık ve üst yönetim ile ilişki, standartlara uyum, etkililik, mesleki yeterlilik) iç denetimin üretim ve müşteri verimliliğine etkisine yönelik yönetici algılarını yordamasına ilişkin kurulan çoklu regresyon modeli anlamlıdır (F=11,157; p<0,05). Elde edilen sonuçlar incelendiğinde (Tablo 6) iç denetimde “bağımsızlık ve üst yönetim ile ilişki” etkinliğinin, iç denetimin üretim ve müşteri verimliliğine etkisine yönelik yönetici algıları üzerinde pozitif ve anlamlı etkisi ortaya çıkmıştır (B=0,412; t=3,698; p<0,05). Bağımsızlık ve üst yönetim ile ilişki değişkeninin modeli açıklama gücü ise (R²=0,289) %28,9’dur. Modelin B katsayısına bakıldığında; bağımsızlık ve üst yönetim ile ilişki etkinliğindeki (1 birimlik) artış, üretim ve müşteri verimliliğinde (0,412 birimlik) artışa neden olmaktadır. Model 3’ün matematiksel denklemi ise;

$$Y_{(\text{üretim ve müşteri})} = \alpha + \beta X_{\text{bağımsızlık ve üst yönetim ile ilişki}} + \varepsilon \quad (3)$$

Model 4’te; iç denetim etkinliği boyutları (bağımsızlık ve üst yönetim ile ilişki, standartlara uyum, etkililik ve mesleki yeterlilik) bağımsız değişken olarak; iç denetimin indirekt gider verimliliğine etkisine yönelik yönetici algıları ise bağımlı değişken olarak alınmıştır. Model 4’in çoklu regresyon analizine ilişkin sonuçları Tablo 7’de sunulmuştur.

Tablo 7. İç denetim etkinliğinin iç denetimin indirekt gider verimliliğine etkisine yönelik yönetici algılarını yordamasına ilişkin çoklu regresyon analizi bulguları

	Düz R ²	F	t	B	p	VIF
Model 4 (Sabit)	0,351	14,506	3,082		0,003	
Bağımsızlık ve Üst Yönetim ile İlişki			4,914	0,624	0,000	2,216
Standartlara Uyum			-1,359	-0,217	0,177	1,368
Etkililik			1,009	0,169	0,315	2,277
Mesleki Yeterlilik			-0,247	-0,035	0,805	1,713

Bağımlı Değişken: İç Denetimin Endirekt Gider Verimliliğine Etkisine Yönelik Yönetici Algıları p<0,05

İç denetim etkinliği boyutlarının (bağımsızlık ve üst yönetim ile ilişki, standartlara uyum, etkililik, mesleki yeterlilik), iç denetimin indirekt gider verimliliğine etkisine yönelik yönetici algılarını yordamasına ilişkin kurulan çoklu regresyon modeli anlamlıdır (F=14,506; p<0,05). Elde edilen sonuçlar incelendiğinde (Tablo 7) iç denetimde “bağımsızlık ve üst yönetim ile ilişki” etkinliğinin, iç denetimin indirekt gider verimliliğine etkisine yönelik yönetici algıları üzerinde pozitif ve anlamlı etkisi olduğu görülmektedir (B=0,624; t=4,914; p<0,05). Bağımsızlık ve üst yönetim ile ilişki değişkeninin modeli açıklama gücü ise (R²=0,351) %35,1’dir. Modelin B katsayısına bakıldığında; bağımsızlık ve üst yönetim ile ilişki etkinliğindeki (1 birimlik) artış, indirekt gider verimliliğinde (0,624 birimlik) artışa neden olmaktadır. Model 4’ün matematiksel denklemi ise;

$$Y_{(\text{indirekt gider})} = \alpha + \beta X_{\text{bağımsızlık ve üst yönetim ile ilişki}} + \varepsilon \quad (4)$$

Model 5’te; iç denetim etkinliği boyutları (bağımsızlık ve üst yönetim ile ilişki, standartlara uyum, etkililik ve mesleki yeterlilik) bağımsız değişken olarak; iç denetimin yönetim verimliliğine etkisine yönelik yönetici algıları ise bağımlı değişken olarak alınmıştır. Model 5’in çoklu regresyon analizine ilişkin sonuçları Tablo 8’de gösterilmiştir.

Tablo 8. İç denetim etkinliğinin iç denetimin yönetim verimliliğine etkisine yönelik yönetici algılarını yordamasına ilişkin çoklu regresyon analizi bulguları

	Düz R ²	F	t	B	p	VIF
Model 5 (Sabit)	0,272	10,357				
Bağımsızlık ve Üst Yönetim ile İlişki			2,237		0,028	
Standartlara Uyum			0,322	0,033	0,748	2,216
Etkililik			2,288	0,292	0,024	1,368
Mesleki Yeterlilik			2,429	0,325	0,017	2,277
			0,733	0,083	0,466	1,713
Bağımlı Değişken: İç Denetimin Yönetim Verimliliğine Etkisine Yönelik Yönetici Algıları p<0,05						

İç denetim etkinliği boyutlarının (bağımsızlık ve üst yönetim ile ilişki, standartlara uyum, etkililik, mesleki yeterlilik), iç denetimin yönetim verimliliğine etkisine yönelik yönetici algılarını yordamasına ilişkin kurulan çoklu regresyon modeli anlamlıdır (F=10,357; p<0,05). Elde edilen sonuçlar incelendiğinde (Tablo 8) iç denetimde “standartlara uyum” etkinliğinin (B=0,292; t=2,288; p<0,05) ve iç denetimin “etkililiği”nin (B=0,325; t=2,429; p<0,05) iç denetimin yönetim verimliliğine etkisine yönelik yönetici algıları üzerinde pozitif ve anlamlı etkisi olduğu görülmektedir. İç denetimde standartlara uyum ve iç denetimin etkililiği değişkenlerinin modeli açıklama gücü ise (R²=0,272) %27,2’dir. Modelin B katsayısına bakıldığında; iç denetimde standartlara uyum etkinliğindeki (1 birimlik) artış, yönetim verimliliğinde (0,292 birimlik) artışa neden olmaktadır. Ayrıca, iç denetimin etkililiğindeki (1 birimlik) artış, yönetim verimliliğinde (0,325 birimlik) artışa sebep olmaktadır. Model 5’in matematiksel denklemi ise;

$$Y_{(yönetim)} = \alpha + \beta X_{standartlara uyum} + \beta_{etkililik} + \varepsilon \quad (5)$$

5. SONUÇ ve DEĞERLENDİRME

Araştırma kapsamında iç denetim etkinliğinin işletme verimliliğine etkisine ilişkin toplam beş model oluşturulmuştur. Oluşturulan ilk dört model incelendiğinde; iç denetimin bağımsızlığı ve üst yönetimin iç denetim birimine desteğinin, tüm verimlilik boyutlarını pozitif yönde etkilediği görülmüştür. Ancak, literatürde, iç denetim bağımsızlığı ile işletme verimliliği arasındaki ilişki konusunda birtakım tartışmalar yer almaktadır. Bazı çalışmalarda; iç denetim bağımsızlığının, finansal raporlama kalitesini (Dezoort ve diğerleri, 2002; Ege, 2015) ve iç kontrolün etkinliğini (Fadzil ve diğerleri, 2005) geliştirebildiği ve böylece işletme verimliliğini artırabildiği savunulmaktadır (Biddle ve diğerleri, 2009; Cheng ve diğerleri, 2018). Diğer taraftan, yüksek iç denetim bağımsızlığının, bazı nedenlerle işletme verimliliğini olumsuz etkileyebileceği konusunda da görüşler bulunmaktadır (Adams ve Ferreira, 2007).

Birçok araştırmacı, üst yönetim desteğinin iç denetimin etkinliğinde önemli bir rol üstlendiği görüşündedir (Albrecht ve diğerleri, 1988; Chevers ve diğerleri, 2016; Cohen ve Sayag, 2010; Dellai ve Omri, 2016; Endaya ve Hanefah, 2016; Gökalp, 2013; İşçi, 2019; Kozan, 2019; Lenz ve diğerleri, 2017; Mihret ve Yismav, 2007; Musah ve diğerleri, 2018; Rudhani ve diğerleri, 2017). Ancak, Tackie ve diğerleri (2016), Gana’da faaliyet gösteren merkezi olmayan yerel yönetimler üzerinde yaptıkları çalışmalarında, üst yönetim desteğinin işletme verimliliğine etkisi olmadığı sonucuna ulaşmışlardır. Bu çalışma, literatürdeki iç denetimin bağımsızlığı ve üst yönetim desteğinin işletme verimliliğine etkisi üzerine süregelen tartışmalara ışık tutacak niteliktedir.

Model 1 incelendiğinde; iç denetim etkinliği boyutlarının (bağımsızlık ve üst yönetim ile ilişki, standartlara uyum, etkililik, mesleki yeterlilik), iç denetimin makine ve iş gücü verimliliğine etkisine yönelik yönetici algılarını yordamasına ilişkin kurulan çoklu regresyon modelinin anlamlı olduğu görülmüştür. İç denetimde “bağımsızlık ve üst yönetim ile ilişki” etkinliğinin, iç denetimin makine ve iş gücü verimliliğine etkisine yönelik yönetici algıları üzerinde pozitif ve anlamlı etkisi olduğu belirlenerek, bağımsızlık ve üst yönetim ile ilişki değişkeninin modeli açıklama gücü ise (R²=0,392) %39,2 olarak saptanmıştır. Modelin B katsayısına bakıldığında; bağımsızlık ve üst yönetim ile ilişki etkinliğindeki (1 birimlik) artışın, makine ve iş gücü verimliliğinde (0,701 birimlik) artışa neden olduğu saptanmıştır. Model 1 verilerine göre, H₁ alt hipotezlerinden sadece H_{1a} hipotezi desteklenmiş; H_{1b}, H_{1c} ve H_{1d} hipotezleri reddedilmiştir. Bu durum H₁ ana hipotezinin de desteklenmediğini göstermiştir. H_{1a} hipotezinin desteklenmesi, iç denetim bağımsızlığının ve üst yönetim desteğinin makine ve iş gücü verimliliği üzerinde ne kadar etkili olduğunu açıkça ortaya koymaktadır.

Model 2 incelendiğinde; iç denetim etkinliği boyutlarının (bağımsızlık ve üst yönetim ile ilişki, standartlara uyum, etkililik, mesleki yeterlilik), iç denetimin malzeme verimliliğine etkisine yönelik yönetici algılarını yordamasına ilişkin kurulan çoklu regresyon modelinin anlamlı olduğu görülmüştür. İç denetimde “bağımsızlık ve üst yönetim ile ilişki” etkinliğinin, iç denetimin malzeme verimliliğine etkisine yönelik yönetici

algıları üzerinde pozitif ve anlamlı etkisi olduğu belirlenerek, bağımsızlık ve üst yönetim ile ilişki değişkeninin modeli açıklama gücü ise ($R^2=0,283$) %28,3 olarak tespit edilmiştir. Modelin B katsayısına bakıldığında; bağımsızlık ve üst yönetim ile ilişki etkinliğindeki (1 birimlik) artışın, malzeme verimliliğinde (0,403 birimlik) artışa neden olduğu saptanmıştır. Model 2 verilerine göre, H₂ alt hipotezlerinden sadece H_{2a} hipotezi desteklenmiş; H_{2b}, H_{2c} ve H_{2d} hipotezleri reddedilmiştir. Bu durum H₂ ana hipotezinin de desteklenmediğini göstermiştir. H_{2a} hipotezinin desteklenmesi de yine, iç denetim bağımsızlığının ve üst yönetim desteğinin malzeme verimliliği üzerinde de etkili olduğunu göstermektedir.

Model 3 incelendiğinde; iç denetim etkinliği boyutlarının (bağımsızlık ve üst yönetim ile ilişki, standartlara uyum, etkililik, mesleki yeterlilik), iç denetimin üretim ve müşteri verimliliğine etkisine yönelik yönetici algılarını yordamasına ilişkin kurulan çoklu regresyon modelinin anlamlı olduğu görülmüştür. İç denetimde “bağımsızlık ve üst yönetim ile ilişki” etkinliğinin, iç denetimin üretim ve müşteri verimliliğine etkisine yönelik yönetici algıları üzerinde pozitif ve anlamlı etkisi olduğu belirlenerek, bağımsızlık ve üst yönetim ile ilişki değişkeninin modeli açıklama gücü ise ($R^2=0,289$) %28,9 olarak tespit edilmiştir. Modelin B katsayısına bakıldığında; bağımsızlık ve üst yönetim ile ilişki etkinliğindeki (1 birimlik) artışın, üretim ve müşteri verimliliğinde (0,412 birimlik) artışa neden olduğu saptanmıştır. Model 3 verilerine göre, H₃ alt hipotezlerinden sadece H_{3a} hipotezi desteklenmiş; H_{3b}, H_{3c} ve H_{3d} hipotezleri reddedilmiştir. Bu durum H₃ ana hipotezinin de desteklenmediğini göstermiştir. H_{3a} hipotezinin kabul edilmesi, iç denetim bağımsızlığının ve üst yönetim desteğinin üretim ve müşteri verimliliği üzerinde de oldukça etkili olduğunu ifade etmektedir.

Model 4 incelendiğinde; iç denetim etkinliği boyutlarının (bağımsızlık ve üst yönetim ile ilişki, standartlara uyum, etkililik, mesleki yeterlilik), iç denetimin endirekt gider verimliliğine etkisine yönelik yönetici algılarını yordamasına ilişkin kurulan çoklu regresyon modelinin anlamlı olduğu görülmüştür. İç denetimde “bağımsızlık ve üst yönetim ile ilişki” etkinliğinin, iç denetimin endirekt gider verimliliğine etkisine yönelik yönetici algıları üzerinde pozitif ve anlamlı etkisi olduğu belirlenerek, bağımsızlık ve üst yönetim ile ilişki değişkeninin modeli açıklama gücü ise ($R^2=0,351$) %35,1 olarak saptanmıştır. Modelin B katsayısına bakıldığında; bağımsızlık ve üst yönetim ile ilişki etkinliğindeki (1 birimlik) artışın, endirekt gider verimliliğinde (0,624 birimlik) artışa neden olduğu saptanmıştır. Model 4 verilerine göre, H₄ alt hipotezlerinden sadece H_{4a} hipotezi desteklenmiş; H_{4b}, H_{4c} ve H_{4d} hipotezleri reddedilmiştir. Bu durum H₄ ana hipotezinin de desteklenmediğini göstermiştir. H_{4a} hipotezinin kabul edilmesi, iç denetim bağımsızlığının ve üst yönetim desteğinin endirekt gider verimliliği üzerinde de etkili olduğunu açıkça ortaya koymaktadır.

Araştırma kapsamında oluşturulan beşinci modelde ise diğer modellere göre farklı sonuçlar elde edilmiştir. Model 5 incelendiğinde; iç denetim etkinliği boyutlarının (bağımsızlık ve üst yönetim ile ilişki, standartlara uyum, etkililik, mesleki yeterlilik), iç denetimin yönetim verimliliğine etkisine yönelik yönetici algılarını yordamasına ilişkin kurulan çoklu regresyon modelinin anlamlı olduğu görülmüştür. İç denetimde “standartlara uyum” etkinliğinin ve iç denetimin “etkililiği”nin, iç denetimin yönetim verimliliğine etkisine yönelik yönetici algıları üzerinde pozitif ve anlamlı etkisi olduğu belirlenerek, iç denetimde standartlara uyum ve iç denetimin etkililiği değişkenlerinin modeli açıklama gücü ise ($R^2=0,272$) %27,2 olarak saptanmıştır. Modelin B katsayısına bakıldığında; standartlara uyum etkinliğindeki (1 birimlik) artışın, yönetim verimliliğinde (0,292 birimlik) artışa neden olurken, iç denetim etkililiğindeki (1 birimlik) artışın, yönetim verimliliğinde (0,325 birimlik) artışa neden olduğu saptanmıştır. Model 5 verilerine göre, H₅ alt hipotezlerinden H_{5b} ve H_{5c} hipotezleri desteklenmiş; H_{5a} ve H_{5d} hipotezleri reddedilmiştir. Bu durum H₅ ana hipotezinin de kısmen desteklenmediğini göstermiştir.

Model 5’te; iç denetim etkinliğinin işletmenin yönetim verimliliğine etkisi incelenmiştir. Benzer şekilde, literatürdeki çeşitli deneysel çalışmalar, standartlarda belirtilen hedeflerle tutarlı olarak, iç denetimin stratejik öneriler sunarak ve işletmelerin risk yönetiminin etkinliğini değerlendirerek verimliliklerini doğrudan iyileştirdiğini göstermektedir (Burton ve diğerleri, 2012; Carcello ve diğerleri, 2017). İç denetimin danışmanlık rolü ile ilgili olarak Jiang ve diğerleri (2019), iç denetim faaliyetleriyle ilgili hizmetlerin önemli ve olumlu bir şekilde işletme performansıyla ilişkili olduğunu ifade etmişlerdir. Al Darwish (1990) ise bir işletmedeki iç denetim uygulamalarının standartlara uygun yürütüldüğü takdirde etkin bir iç denetim sistemi sağlanabileceğini belirtmiştir. Ancak tüm bu çalışmalarda, işletme verimliliğini bir bütün olarak ele alınmış, verimliliğin alt boyutları değerlendirilmemiştir. Bu çalışmada ise iç denetimde standartlara uyum ve etkililik unsurlarının işletmenin yönetim verimliliğine etkisi araştırılmıştır. Elde edilen bulgulara göre işletmenin yönetim verimliliğinde, iç denetimin bağımsızlığından çok standartlara uyum ve etkililiğinin önemli rol oynadığı ortaya çıkmıştır.

Çalışmada gerçekleştirilen analiz sonuçlarına göre iç denetim etkinliğinin işletme verimliliğine etkisine yönelik yönetici algılarını pozitif yönde etkilediği görülmektedir. Yöneticiler gerek verimlilik boyutları gerekse genel olarak verimlilik için yüksek iç denetim etkinliğinin gerekli olduğunu düşünmektedir. Özellikle iç

denetimin bağımsızlık ve iç denetim biriminin üst yönetimden gördüğü desteğin, verimliliği etkileyen faktörlerin başında geldiğini düşünen yöneticiler, yönetim verimliliğinde daha çok iç denetim standartlarına uyumun ve iç denetimin amaçlarına ulaşmada etkili olmasının tesir ettiğini savunmaktadır.

Araştırma sonuçları ile de ortaya konulduğu üzere etkin bir iç denetim sistemi, işletme verimliliğinin artırılmasında önemli bir yere sahiptir. Bu anlamda, verimliliklerini artırma gayretinde olan işletmeler için atılması gereken en önemli adım, işletme yönetimine yakın bir pozisyonda bulunan iç denetim birimi uygulamalarının iç denetim standartlarına uygunluğu konusunda yapılacak düzenlemelerdir. İşletmeler iç denetim birimlerinde, iç denetim standartlarının öngördüğü şekilde amaç, yetki ve sorumlulukları belirlemesi gerekmektedir. İç denetimin bağımsızlığını ve objektifliğini tehdit eden hususlar ile varlık ve kaynaklara erişim kısıtlamaları ortadan kaldırılmalıdır. Ayrıca; iç denetçilerin mesleki gelişimlerini desteklenerek, daha yetkin iç denetim çalışanlarına sahip olmaları ve iç denetim çalışanlarının yönetim organına (yönetim kurulu ve üst yönetim kademesi) direkt erişimlerini sağlayacak bir sistem oluşturulmalıdır.

Ülke ekonomilerinin baş aktörü olan işletmelerde şeffaflığa, hesap verebilirliğe, eşitliğe ve sorumluluğa ilişkin iç denetim uygulamalarının geliştirilmesi, işletme verimliliğinin sağlanması ve sürekliliği için temel koşuldur. Bu anlamda, Türkiye’de işletmelerin İç Denetim Standartlarına uyumunun gözetim ve denetiminin yapılması, işletmelerin iç denetim sistemlerini güçlendirecek ve işletme verimliliğinin artmasına yardımcı olacaktır. Kamu sektöründeki iç denetim standartlarına ilişkin yasal düzenlemelerin özel sektör işletmelerinde de uygulanması, iç denetim birimlerini daha aktif hale getirecektir. Bu öneri ışığında; iç denetim biriminin etkinleştirilmesi durumunda işletmeye sağlayacağı fayda ve yükleneceği maliyet değerlendirilerek, iç denetimin etkinleştirilmesi konusunda bir fayda maliyet analizi, yeni bir araştırma konusu olarak değerlendirilebilir. Bunun yanı sıra, bu çalışmada ele alınan nitel verimlilik göstergeleri nicel olarak hesaplanarak, iç denetimin işletme verimliliğine etkisi farklı bir şekilde değerlendirilebilir. Ancak böyle bir araştırma önerisinde, verimliliği ölçülecek olan işletmelerin aynı sektörde ve benzer ürün çeşitleri üzerine faaliyet göstermelerine dikkat edilmelidir.

Yazar Katkıları / Author Contributions

Kübra Akın Tosun: Literatür taraması, Kavramsallaştırma, Metodoloji, Veri Derleme, Analiz, Makale Yazımı-rijinal taslak *Durmuş Acar:* Makale inceleme ve düzenleme

Çatışma Beyanı / Conflict of Interest

Yazarlar tarafından herhangi bir potansiyel çıkar çatışması beyan edilmemiştir.

Fon Desteği / Funding

Bu çalışma herhangi bir resmi, ticari ya da kâr amacı gütmeyen organizasyondan fon desteği almamıştır.

Etik Standartlara Uygunluk / Compliance with Ethical Standards

Yazarlar tarafından, çalışmada kullanılan araç ve yöntemlerin Etik Kurul izni gerektirmediği beyan edilmiştir.

KAYNAKÇA

- 5018 sayılı Kamu Mali Yönetimi ve Kontrol Kanunu. (2003, 24 Aralık), Resmi Gazete (Sayı: 25326), <https://www.mevzuat.gov.tr/mevzuatmetin/1.5.5018.pdf>, (Erişim Tarihi: 05.01.2022).
- Abbott, L.J., Daugherty, B., Parker, S. ve Peters, G.F. (2016). "Internal Audit Quality and Financial Reporting Quality: The Joint Importance of Independence and Competence", *Journal of Accounting Research*, 54(1), 3-40.
- Adams, R.B. ve Ferreira, D. (2007). "A Theory of Friendly Boards", *The Journal of Finance*, 62(1), 217-250.
- Akın Tosun, K. ve Acar, D. (2021a). "İç Denetimin Etkinliğini Belirleyen Faktörlere İlişkin Ulusal ve Uluslararası Literatür İncelemesi", *Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 39, 181-208.
- Akın Tosun, K. ve Acar, D. (2021b). "İç Denetim Etkinlik Düzeyinin İşletme Verimliliği Üzerine Etkisi: BIST Kapsamındaki İmalat İşletmelerinin Yönetici Algılarının Değerlendirilmesi", *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 8(2), 1202-1224.
- Albrecht, W.S., Howe, K.R. ve Schueler, D.R. (1988). "Evaluating the Effectiveness of Internal Audit Departments", Institute of Internal Auditors Research Foundation.
- Al Darwish, B.M. (1990). "Evaluation of The Role of Internal Auditor in Libyan Industrial Companies", (A Msc Thesis), The Economy College At Garyounis University, Libya.
- Al-Twajiry, A.A., Brierley, J.A. ve Gwilliam, D.R. (2003). "The Development of Internal Audit in Saudi Arabia: An Institutional Theory Perspective", *Critical Perspectives on Accounting*, 14, 507-531.
- Anderson, U. (2003). "Assurance and Consulting Services", in Bailey, J., Andrew, D., Gramling, A. A. and Sridhar, R. (Eds), *Research Opportunities in Internal Auditing*, The Institute of Internal Auditors Research Foundation, 97-129.
- Baharud-Din, Z., Shokiyah, A. ve Ibrahim, M. S. (2014). "Factors That Contribute to the Effectiveness of Internal Audit in Public Sector", *International Proceedings of Economics Development and Research*, 70, 126.
- Biddle, G.C., Hilary, G. ve Verdi, R.S. (2009). "How Does Financial Reporting Quality Relate to Investment Efficiency?", *Journal of Accounting and Economics*, 48(2/3), 112-131.
- Burton, G.F., Emmett, S.A., Simon, C.A. ve Wood, D.A. (2012). "Corporate Managers' Reliance on Internal Auditor Recommendations", *Auditing: A Journal of Practice and Theory*, 31(2), 151-166.
- Cadbury Committee (1992). "Report on the Financial Aspects of Corporate Governance", Gee Publishing, London.
- Carcello, J.V., Eulerich, M., Masli, A. ve Wood, D.A. (2017). "Are Internal Audits Associated with Reductions in Operating, Financial Reporting and Compliance Risk?", *Working Paper*, University of Tennessee, Knoxville.
- Cheng, Q., Goh, B. W. ve Kim, J. B. (2018). "Internal Control and Operational Efficiency", *Contemporary Accounting Research*, 35(2), pp. 1102-1139.
- Chevers, D., Lawrence, D., Laidlaw, A. ve Nicholson, D. (2016). "The Effectiveness of Internal Audit in Jamaican Commercial Banks", *Accounting and Management Information Systems*, 15, 522.
- Cho, M.K., Lee, H.Y. ve Park, H.Y. (2015). "Characteristics of Statutory Internal Auditors and Operating Efficiency", *Managerial Auditing Journal*, 30(4/5), 456-481.
- Christ, M.H., Masli, A., Sharp, N.Y. ve Wood, D.A. (2015). "Rotational Internal Audit Programs and Financial Reporting Quality: Do Compensating Controls Help?", *Accounting, Organizations and Society*, 44, 37-59.
- Cohen, A. ve Sayag, G. (2010). "The Effectiveness of Internal Auditing: An Empirical Examination of Its Determinants in Israeli Organisations", *Australian Accounting Review*, 20, 296-307.
- Dellai, H. ve Omri, M.A.B. (2016). "Factors Affecting the Internal Audit Effectiveness in Tunisian Organizations", *Research Journal of Finance and Accounting*, 7, 208-221.
- Dezort, F.T., Houston, R.W. ve Peters, M.F. (2001). "The Impact of Internal Auditor Compensation and Role on External Auditors' Planning Judgments and Decisions", *Contemporary Accounting Research*, 18(2), 257-281.
- Dezort, F.T., Hermanson, D.R., Archambeault, D.S. ve Reed, S.A. (2002). "Audit Committee Effectiveness: A Synthesis of the Empirical Audit Committee Literature", *Journal of Accounting Literature*, 21, 38-75.
- Ege, M. S. (2015). "Does Internal Audit Function Quality Deter Management Misconduct?", *The Accounting Review*, 90(2), 495-527.
- Endaya, K.A. ve Hanefah, M.M. (2016). "Internal Auditor Characteristics, Internal Audit Effectiveness and Moderating Effect of Senior Management", *Journal of Economic and Administrative Sciences*, 32, 160-176.
- Fadzil, F. H., Haron, H. ve Jantan, M. (2005). "Internal Auditing Practices and Internal Control System", *Managerial Auditing Journal*, 20(8), pp. 844-866.
- Felix, W.L., Gramling, A.A. ve Maletta, M.J. (2001). "The Contribution of Internal Audit as a Determinant of External Audit Fees and Factors Influencing This Contribution", *Journal of Accounting Research*, 39(3), 513-534.

- Gökçalp, B. (2013). "Kamu Yönetiminde İç Denetim Etkinliğinin Ölçülmesi", Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Hailemariam, S. (2014). "Determinants of Internal Audit Effectiveness in the Public Sector: Case Study in Selected Ethiopian Public Sector Offices", Doctoral Dissertation, Jimma University, Jimma.
- İşçi, V. (2019). "İç Denetim Etkinliğinin Performans Açısından Değerlendirilmesi: İç Denetçilerin Bakışıyla Kamu Üniversitelerinde Nitel Bir Araştırma", Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kocaeli.
- Jiang, L. Messier, W.F. Jr. ve Wood, D.A. (2019). "The Association Between Internal Audit Operations Related Services and Firm Operating Performance", *Auditing: A Journal of Practice & Theory*, 39(1), 101-124.
- Kamu Aydınlatma Platformu. (2019). www.kap.org.tr, (Erişim Tarihi:13-10-2019).
- Kozan, S. (2019). "Türkiye'deki Devlet Üniversitelerinin İç Denetim Etkinliğinin Değerlendirilmesi", Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eskişehir.
- Krishnamoorthy, G. (2002). "A Multistage Approach to External Auditors' Evaluation of Internal Audit Function", *Auditing: A Journal of Practice & Theory*, 21, 95-121.
- Lai, S.M. ve Liu, C.L. (2018). "Management Characteristics and Corporate Investment Efficiency", *Asia-Pacific Journal of Accounting and Economics*, 25(3/4), 295-312.
- Lee, H.Y. ve Park, H.Y. (2016). "Characteristics of the Internal Audit and External Audit Hours: Evidence from S.Korea", *Managerial Auditing Journal*, 31(6/7), 629-654.
- Lenz, R., Sarens, G. ve Hoos, F. (2017). "Internal Audit Effectiveness: Multiple Case Study Research Involving Chief Audit Executives and Senior Management", *Edpacs*, 55, 1-17.
- Lin, S., Pizzini, M., Vargus, M. ve Bardhan, I.R. (2011). "The Role of the Internal Audit Function in the Disclosure of Material Weaknesses", *The Accounting Review*, 86(1).
- Memiş, M.Ü. (2008). "Etkin ve Başarılı Bir İç Denetim İçin Gerekli Koşullar", *Mali Çözüm Dergisi*, 85, 75-91.
- Messier, W.F., Reynolds, J.K., Simon, C.A. ve Wood, D.A. (2011). "The Effect of Using the Internal Audit Function as a Management Training Ground on the External Auditor's Reliance Decision", *The Accounting Review*, 86(6), 2131-2154.
- Mihret, D.G. ve Yismaw, A.W. (2007). "Internal Audit Effectiveness: An Ethiopian Public Sector Case Study", *Managerial Auditing Journal*, 22(5), 470-484.
- Musah, A., Gapketor, E.D. ve Anokye, F.K. (2018). "Determinants of Internal Audit Effectiveness in State-Owned Enterprises (Soes) in Ghana", *The Journal of Accounting and Management*, 8, 52.
- Mustika, A.C. (2015). "Factors Affecting the Internal Audit Effectiveness", *Jurnal Akuntansi Dan Auditing*, 12, 89-109.
- Norman, C.S., Rose, A.M. ve Rose, J.M. (2010). "Internal Audit Reporting Lines, Fraud Risk Decomposition, and Assessments of Fraud Risk", *Accounting, Organizations and Society*, 35(5), 546-557.
- Önder, M.F. (2008). "Türk Hukukunda İç Denetim ve Uluslararası Standartlara Uyum", Ankara: Asil Yayın Dağıtım.
- Prawitt, D.F., Smith, J.L. ve Wood, D.A. (2009). "Internal Audit Quality and Earnings Management", *The Accounting Review*, 84(4), 1255-1280.
- Rudhani, L.H., Vokshi, N.B. ve Hashani, S. (2017). "Factors Contributing to the Effectiveness of Internal Audit: Case Study of Internal Audit in the Public Sector in Kosovo", *Journal of Accounting, Finance and Auditing Studies*, 3, 91-108.
- Securities and Exchange Commission (SEC). (2003). "NASD and NYSE Rulemaking: Relating to Corporate Governance", SEC, Washington, DC.
- Securities and Exchange Commission (SEC). (2013). "Notice of Filing of Proposed Rule Change to Require That Listed Companies Have an Internal Audit Function", SEC, Washington, DC.
- Soylu, H. (2010). "İç Denetimin Yeni Bir Yaklaşım Olarak Kamu Sektöründe Uygulanması ve Mevcut Uygulamaların Verimlilik ve Başarısı: Türkiye Örneği", Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Karamanoğlu Mehmet Bey Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Karaman.
- Tackie, G., Marfo-Yiadom, E. ve Achina, S.O. (2016). "Determinants of Internal Audit Effectiveness in Decentralized Local Government Administrative Systems", *International Journal of Business and Management*, 11, 184-195.
- The Institute of Internal Auditors (IIA), (1999). "Definition of Internal Auditing", IIA, Altamonte Springs, FL.
- The Institute of Internal Auditors (IIA), (2016). "International Standards for the Professional Practice of Internal Auditing", IIA, Altamonte Springs, FL.

ÇALIŞAN MOTİVASYONU VE İŞYERİ MUTLULUĞU ARASINDAKİ İLİŞKİDE KİŞİ-ÖRGÜT UYUMUNUN ARACI ROLÜ

Murat BAŞ¹, Gürkan ALAGÖZ²

ÖZET

Amaç: Çalışan motivasyonu, çalışanların bireysel performanslarını yüksek derecede sergilemesi, iş yaparken mutlu olması, çalıştığı örgüt ve iş arkadaşları ile uyum göstermesi açısından önem arz etmektedir. Bu bağlamda işletmelerin amaç ve hedeflerine ulaşmasında çalışanlarının motivasyonu, onların örgütle olan uyumunu ve işyerindeki mutluluğunu etkileyebilmektedir. Bu araştırma, çalışan motivasyonu ile işyeri mutluluğu arasındaki ilişkide kişi-örgüt uyumunun aracı rolünü incelemeyi amaçlamıştır.

Yöntem: Bu çalışmada değişkenler arasındaki ilişki ve etki düzeyinin ölçülmüştür. Veri toplama tekniği olarak anket yöntemi tercih edilmiştir. Bu kapsamda Erzincan il merkezinde turizm sektöründe kafe, restoran ve otel işletmelerinde çalışan toplam 362 hizmet sektörü çalışanına anket uygulanmıştır. Çalışanlardan toplanan verilere korelasyon ve regresyon analizi uygulanarak sonuçlar elde edilmiştir.

Bulgular: Yapılan analizler sonucunda, çalışan motivasyonunun kişi-örgüt uyumunu ve işyeri mutluluğunu pozitif yönde etkilediği, çalışan motivasyonu ile işyeri mutluluğu arasındaki ilişkide kişi-örgüt uyumunun aracı role sahip olduğu tespit edilmiştir.

Özgünlük: Literatürde, daha önceki çalışan motivasyonu ile işyerinde mutluluk arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalarda kişi-örgüt uyumunun aracılık rolünün incelenmediği ve bu bakımdan elde edilen sonuçların literatüre önemli katkı sağlayacağı beklenmektedir.

Anahtar Kelimeler: Çalışan Motivasyonu, İşyeri Mutluluğu, Kişi-Örgüt Uyum, Turizm Çalışanları.

JEL Kodları: D23, M12, M54, L80, Z31.

THE MEDIATING ROLE OF PERSON-ORGANIZATION FIT IN THE RELATIONSHIP BETWEEN EMPLOYEE MOTIVATION AND WORKPLACE HAPPINESS

ABSTRACT

Purpose: Employee motivation is important in terms of exhibiting a high level of individual performance of employees, being happy while doing business, and being in harmony with the organization and colleagues. In this context, the motivation of the employees in achieving organizations' objectives can affect their fit with the organization and happiness in the workplace. This research aims to examine the mediating role of person-organization fit in the relationship between employee motivation and workplace happiness.

Methodology: In this research, the relationship and effect level between the variables is measured. Questionnaire was preferred as the data collection technique. A survey was conducted with a total of 362 service sector employees working in cafes, restaurants and hotels in the tourism sector in Erzincan. The results were obtained by applying correlation and regression analysis to the data collected from the employees.

Findings: As a result of the analysis, it has been determined that employee motivation has a positive effect on individual-organization fit and workplace happiness, and that individual-organization fit has a mediating role in the relationship between employee motivation and workplace happiness.

Originality: In the literature, the mediating role of individual-organization fit has not been examined in previous studies examining the relationship between employee motivation and happiness at work, and it is expected that these results obtained in this regard will contribute significantly to the literature.

Keywords: Employee Motivation, Workplace Happiness, Person-Organization Fit, Tourism Employees.

JEL Codes: D23, M12, M54, L80, Z31.

¹ Dr. Öğr. Üyesi, Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Sağlık Yönetimi Bölümü, Erzincan, Türkiye, murat.bas@erzincan.edu.tr, ORCID: 0000-0002-9479-4571 (Sorumlu Yazar-Corresponding Author).

² Dr. Öğr. Üyesi, Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi, Turizm ve Otelcilik Meslek Yüksekokulu, Otel, Lokanta ve İkram Hizmetleri Bölümü, Erzincan, Türkiye, galagoz@erzincan.edu.tr, ORCID: 0000-0002-7446-6220.

1. GİRİŞ

Günümüzde alıŐma hayatını etkileyen kişisel, örgütsel veya çevresel faktörler çalışanların işlerinden duydukları memnuniyet düzeylerini doğrudan etkilemektedir. Eren (2012: 498) insanların çalışmaya devam edebilmelerinin işten duydukları memnuniyetle ilişkili olduğunu, ekonomik tatmin araçlarının çalışanları motive etmede yeterli olmadığını ve insanları çalışmaya sevk etmenin farklı yöntemlerden geçtiğini belirtmiştir.

Fiziksel ihtiyaçların yanı sıra psikolojik ihtiyaçların zaman içerisinde gelişim ve değişim gösterdiği belirtilmektedir (oban, 2021: 112). alıŐan için iş ortamındaki psikolojik ihtiyaçların da değiştiği ve geliŐtiđi söylenebilir. Bu kapsamda işyeri mutluluğu çalışan için kritik bir öneme sahiptir. İnsanların duygularının bir kenara bırakılması veya farklı yaşam alanlarına yansıtılmaması pek çok kişi için mümkün değildir. Dolayısıyla insanların çalıştıkları yerde motive olabilmeleri için mutlu olması, yaptığı işin ona anlamlı gelmesi ve hayatını her yönüyle iyileŐtirmeye yardımcı olması gerekmektedir. Bu bakımdan işyeri mutluluğunun sağlanması örgütlere de önemli görev ve sorumluluklar düşmektedir. Bu bakımdan çalışanların kişi-örgüt uyumu düzeylerini artırmaya çalışmak da örgütler için önem arz etmektedir.

Değişim ve rekabet ortamında örgütler çalışanlarının iş ve örgütle uyumunu maksimum düzeye çıkarmak için çaba göstermelidir. Birey-rgt uyumu örgütlere sürdürülebilir rekabet avantajı sağlarken müşteri beklentilerinin karŐılanmasında ve örgütün esneklik kabiliyetinin artırılmasında pay sahibidir (zkan ve Omay, 2019: 746). Kişi-rgt uyumunda farklı değişkenler rol oynamaktadır. Bu değişkenler bireyin kendisiyle ilgili unsurlar olabildiği gibi örgütsel konularla ilgili de olabilir. Bireysel değerler, normlar ve hayat felsefesi ile örgütsel değerlerin örtüŐmesi çalıŐana keyif ve mutluluk, örgüte ise verimlilik ve performans artışı sağlayacaktır. Ayrıca alıŐan için işyeri önemli yaşam alanlarından birisidir. Çalışanlar vakitlerinin önemli bir kısmını iŐyerlerinde geçirmektedir. Dolayısıyla alıŐanların işyerinde kendilerini mutlu ve memnun hissetmeleri doğrudan iş sonuçlarını etkileyecektir. iş karŐılıđında elde edilen ekonomik ve maddi unsurlarla bireylerin tüm ihtiyaçlarının karşılanması mümkün değildir. Kişi alıŐtđı yerde duygusal manada da ihtiyaçlarının karŐılanmasını bekler. Bu araştırma bağlamında örgütsel davranışın önemli konularından olan işyeri mutluluğu, kişi-örgüt uyumu ve çalışan motivasyonu değişkenlerinin birbirleriyle ilişkileri ve etkileŐimleri incelenmiştir.

Örgütlerin amaç ve hedeflerine ulaşmasında çalışanların motivasyon düzeyi, örgütle olan uyumu ve işyeri mutluluğu etkilidir. Bu araştırmanın amaı çalışan motivasyonu ve işyeri mutluluğu arasındaki ilişkide kişi-örgüt uyumunun aracı rolünü tespit etmektir. Bu kapsamda Erzincan il merkezinde turizm sektöründe faaliyet gösteren restoran, otel ve kafe çalışanlarının motivasyon, işyeri mutluluğu ve kişi-örgüt uyumu düzeyleri incelenmiştir. Turizmin sektör olarak emek yoğun olması ve çalışanların insan ilişkileri yoğun bir ortamda çalışması araştırmanın bu sektörde yapılmasını önemli hale dönüştürmektedir. iş gücü devir oranının yüksek olması, sektörde kalıŐ düzeyinin düşük olması, alıŐma Őartlarının zor olması ve nitelikli çalışan eksikliği bu sektörün en önemli istihdam yapısı sorunlarından (Kozak ve diğerleri, 2015: 117-118). Ayrıca işin niteliği gereği insan yoğun olması, çalışanların duygu durumlarını daha önemli hale getirmektedir. Bu açıdan sektörle ve örgütle uyumlu çalışanlar kazanmak oldukça değerlidir. Ayrıca Güdü Demirbulat ve diğerleri (2018: 689-690) tarafından turizm işletmelerinin çalışanlarına yatırım yapması, çalışan mutluluğunu önemsemesi ve hatta turizm işletmelerinde mutluluk departmanının kurulması gerektiği önerilmektedir

Hizmet sektörünün önemli bir kolu olan otel işletmelerinde iş gücü verimliliği son derece önemlidir (Uslu ve diğerleri, 2013: 103). Aynı Şekilde birebir hizmet sunumunun yapıldđı restoran ve kafe çalışanlarının iş verimliliği de doğrudan işletme krliliğini etkileyecektir. alıŐan motivasyonunun artması, kişi-örgüt uyumunun yüksek düzeyde sağlanması ve işyeri mutluluğunun yüksek düzeyde olması hizmet sektörü çalışanlarının verimliliğini doğrudan etkilemektedir. Ülgen ve Mirze (2018: 4) verimliliği en az kaynak kullanarak en çok çıktı elde edilmesi olarak tarif etmektedir. Hizmet sektöründe verimliliğin en üst düzeye çıkarılmasında çalışanların motivasyonu, örgütsel uyumu ve mutlulukları önem arz etmektedir.

Araştırmanın birinci bölümünde çalışan motivasyonu, işyeri mutluluğu ve kişi-örgüt uyumu kavramları ele alınmış ve literatür taraması yapılmıŐtir. Araştırmanın ikinci bölümünde, bu kavramlar arasındaki iliŐkilere değinilerek, araştırmanın hipotezleri geliştirilmiş ve bu doğrultuda araştırmanın modeline yer verilmiştir. Araştırma modeline uygun olarak üçüncü blmde yöntem kısmına geçilmiŐtir. Bu kısımda araştırmada kullanılan ölçeklere ilişkin bilgiler, araştırmanın evren ve örnekleme, verilerin analizi süreci, hipotez testleri ve bulgular kısmı aktarılmıŐtir. Araştırmanın son bölümünde ise analizler sonucu elde edilen bulgular iŐıđında sonuçlar değerlendirilmiş ve öneriler sunulmuştur.

2. LİTERATÜR TARAMASI

2.1. Çalışan Motivasyonu

Şener (2001: 259) tarafından motivasyon; “çalışma ortamında, işgörenlerin çalışma ve verimli olma arzusunu yükselten ve onu harekete geçiren güç” şeklinde tanımlanmaktadır. Motivasyon kavramının yönetim fonksiyonlarından yöneltme ile ilişkili olduğu, insan psikolojisinin amaçların gerçekleştirilmesinde önemli bir rolü olduğu ve iş tatmini sağladığı, iş gücü devir oranının ve işe devamsızlık gibi durumların azaltılmasında önemli olduğu belirtilmektedir (Akoğlan Kozak, 2008: 42). En zor koşullarda dahi insanların en iyisini yapmalarını sağlamak yöneticiliğin kalıcı ve hassas zorluklarından biridir. Aslında insanları neyin motive ettiğini bilmek/bulmak yüzyıllardır çözülemeyen bir bilimcedir (Nohria ve diğerleri, 2008: 1). Örgütsel amaçların başarılması için çalışanların enerjisine ihtiyaç duyulmaktadır. Motivasyon insan davranışlarını yönlendiren önemli bir tetikleyicidir. Bu noktada akılda tutulması gereken önemli noktalardan biri her bireyin farklı tutum ve davranışlara sahip olmasıdır. Her birey farklı şekilde motive edilir ve örgüt motive olmuş çalışanlar tarafından desteklenir. İnsanlara çok çalışmayı sevdirmenin yolu onları motive etmekten geçmektedir (Shahzadi ve diğerleri, 2014; Varma, 2017). Koçel (2018: 640) tarafından motivasyonun kişisel bir olay olduğu, bunun ancak insan davranışlarında gözlemlenebileceği, kişinin özellik ve beklentilerinin yaptığı işle ilişkili olduğu belirtilmektedir. Motivasyonu açıklayan teorik temellere bakıldığında içerik/kapsam ve süreç kuramları olduğu görülmektedir. İçerik kuramları, insanı motive eden ihtiyaçları önemli gören, insanı gelişen ve değişen bir varlık olarak değerlendiren, kişiyi anlamaya çalışan ve içsel yetenekler, algı, arzu, düşünce gibi rasyonel ve hissel yönlerini ele almaktadır (Koçel, 2018: 641-642; Şimşek ve Çelik, 2019: 80). Süreç kuramları ise kişinin çevresinde olan ve kişiyi etkileyen dışsal faktörlere yoğunlaşmaktadır (Tozkoparan, 2012: 105).

2.2. İşyeri Mutluluğu

Mutluluk kavramı, kişinin arzu edilen bir şeyi yaparak/başararak veya beklenmedik bir şekilde olumlu bir şey elde ettiği neşe, eğlence, sevinç ve olumlu duygular ile ilişkilidir (Bhatia ve Mohsin, 2020: 29266). Mutluluk insanların olumlu duygu durumlarını yansıtmaktadır (Keser, 2018). Mutluluk herkesin peşinden koştuğu, sahip olunan özellikler ve çevre bağlamında kişiye göre değişebilen bir kavramdır (Erhan, 2021). Mutluluk arayışı birçok insan için önemli bir hedef olmasına rağmen çok az sayıda bilimsel araştırma mutluluğun işyeri bağlamında nasıl ifade edildiği ve işyerinde mutluluğu artırmak için neler yapılabileceği konusuna odaklanmıştır (Moreno Frites ve Ibarra Moales 2017). İşyeri belirli kural, yetki ve sorumlulukları barındırdığından işyeri mutluluğunu mutluluk kavramından ayrı değerlendirmek gerekir (Karayaman, 2021). İşyeri mutluluğu çalışan performansını en üst düzeye çıkarmaya yarayan ve çalışanın potansiyeline ulaşmasına olanak tanıyan bir düşüncedir. İşyeri mutluluğunun üç önemli noktası vardır. Bunlardan ilki çalışanın yaklaşımı ve farkındalığıdır. İkincisi sadece bireye değil, bireyin grup içerisinde almış olduğu role de odaklanmasıdır. Son olarak her büyümede bir rahatsızlık ve zorluk olabileceğinin kabulüdür (Pryce-Jones, 2010: 4). Mutluluk hoş ruh hali, esenlik ve olumlu tutumlar biçimindedir. Mutluluğa olan ilginin işyeri deneyimlerine de uzandığını belirtilmiştir. İşyeri mutluluğu iş tatminini içerisine alır ancak bundan daha fazlasıdır (Fisher, 2010). Bireysel düzeydeki mutluluk işe bağlılık, iş tatmini ve duygusal bağlılığı içermektedir (Fisher, 2010; Salas-Vallina ve diğerleri, 2017). Mutlu bir çalışan olumlu bakış açısına sahip olur ve daha keyifli bir çalışma ortamı oluşturmaya yardımcı olur. İşyeri mutluluğu iş başarısı ve performansını etkileyecektir. Ayrıca kişinin çalıştığı saatler düşünüldüğünde genel refahın iyileştirilmesi için çalışanın mutlu olması zorunludur (Ficarra ve diğerleri, 2020). Çalışanın mutlu olması örgütsel açıdan oldukça önemlidir. Örgütlerin sürdürülebilir rekabet üstünlüğü elde etmesinde işyeri mutluluğunun etkisi fazladır. Çünkü işinde kendisini mutlu hisseden çalışan daha verimli çalışacaktır (Karayaman, 2021).

2.3. Kişi-Örgüt Uymu

Örgütlerde kişi-örgüt uyumu, çalışanların bireysel değerler ile örgütün sahip olduğu örgütsel değerler sistemi arasındaki bağlantı olarak tanımlanmaktadır (Yahyağil, 2005). Çalışan örgüt ile aynı değerleri, amaçları ve beklentileri paylaşıyorlarsa performansının yükselmesi kaçınılmazdır. Ayrıca bu uyum çalışanın işini sevecek yapmasını da sağlamaktadır. Özellikle son dönemlerde çalışan seçiminde kişi örgüt uyumunun önemi anlaşılmıştır (Bağcı, 2018: 308). Kristof (1996: 4-5) kişi örgüt uyumunun, a) kişi ve örgüt arasında en az birinin diğerinin ihtiyaç duyduğu şeyi sağlaması, b) özelliklerinin benzer olması veya c) her iki durumunda ortaya çıkması sonucunda gerçekleşeceğini belirtmektedir. Muchinsky ve Monahan (1987) tarafından kişi-örgüt uyumu benzerlik (supplementary) ve tamamlayıcı (complementary) uyum şeklinde ele alınmıştır. Fisher (2010) ise kişi-örgüt uyumunda üç farklı uyum şekline bahsetmektedir. Bunlardan ilki tamamlayıcı uyum örgütle kişi arasındaki benzer niteliklere sahip kişiyi içerirken, ihtiyaç-kaynak uyumu ise iş ve örgüt kişinin istediği veya tercih ettiği şeyi sağladığında ortaya çıkar. Son olarak talep-yetenekler uyumu, çalışanın beceri ve yeteneklerinin işin gerektirdiğini yerine getirdiği zamandır. Çalışanlar öncelikli olarak kendi değerlerine uygun/uyumlu olan örgütlerde çalışmayı tercih etmektedir. Bu yolla beklentilerin gerçeğe uyumlaştırılması ve memnuniyet düzeyinin artırılması söz konusu olacaktır (Fisher, 2010). İşyeri

özellikleri ile kişisel özellikler, beceriler veya tercihler arasında bir uyumsuzluk olduğunda durum stresli bir hale gelecektir (Park ve diğerleri, 2011: 68).

Turizm işletmelerinde, çalışan motivasyonu, işyeri mutluluğu ve kişi-örgüt uyumunu konu alan pek çok çalışmaya rastlanılmıştır. Turhan ve Çetinsöz (2019), turizm sektöründe çalışan üniversite öğrencilerine yönelik araştırmasında, duygusal zekâ ile motivasyon arasında pozitif ve anlamlı bir ilişki olduğunu tespit etmiştir. İşyeri mutluluğu ile ilgili turizm alanında örgütsel anlamda yapılmış olan çalışmaların ilişkili olduğu bazı değişkenler; örgütsel vatandaşlık (Yurcu, 2014), iyimserlik ve yaşam tatmini (Sürücü, 2016), iş tatmini (Işık ve diğerleri, 2017), liderlik (Kılınç ve Akdemir, 2019), vardiyalı çalışma koşulları (Kılıç Aksoy ve diğerleri, 2021), meslek aşkı ve işin anlamlılığı (Solunoğlu ve diğerleri, 2021) şeklindedir. Dalgıç (2022), Antalya'da beş yıldızlı otellerde çalışan turizm çalışanlarına yönelik çalışmada, kişi-iş uyumu ile kişi-örgüt uyumu arasında pozitif ve anlamlı bir ilişki olduğu sonucuna varmıştır. Yumuk ve Kurgun (2020), İzmir'de 4 ve 5 yıldızlı otel çalışanlarına yönelik yaptıkları araştırma sonucunda, örgüt kültürüyle kişi-örgüt uyumunun ilişkili olduğunu tespit etmişlerdir. Eşitti (2015) konaklama işletmelerinde algılanan kişi-örgüt uyumu ile çalışanların duygusal emek algıları ve iş performansları arasındaki ilişkileri incelediği araştırma sonucunda kişi-örgüt uyumuyla iş performansının ilişkili olduğu sonucuna ulaşmıştır. Ayrıca çalışmada duygusal emeğin boyutlarından olan yüzeysel davranışın kişi-örgüt uyumunu etkilediğini tespit etmiştir. Choi ve diğerleri (2017) turizm endüstrisinde kişi-örgüt uyumunun göçmen çalışanların işten ayrılma niyetleri üzerindeki etkisini iş tatmini ve işe uyum yoluyla incelemişlerdir. Sonuç olarak kişi-yönetici, kişi-grup ve kişi-iş olmak üzere üç uyum düzeyinde işe uyum ve iş tatmini üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğu ve bununda çalışanların işten ayrılma niyetlerini etkilediğini belirtmişlerdir. Demir ve diğerleri (2015) otel çalışanlarına yönelik yaptıkları araştırma sonucunda kişi-örgüt uyumunun örgütsel kimlik, iş performansı ve işte kalma niyeti üzerinde pozitif bir etkiye, üretimden sapma davranışı üzerinde ise negatif bir etkiye sahip olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca çalışmanın hipotez geliştirme bölümünde kavramlar arası ilişkiler ve bu kavramların birbirleriyle ilişkilerini daha önce inceleyen araştırmalara yer verilmiştir. Ancak bu üç değişkenin birbirleriyle ilişkisini ortaya koyan herhangi bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Bu yönüyle çalışmanın özgün ve ilgili literatüre katkı yapması beklenmektedir.

2.4. Hipotez Geliştirme

2.4.1. Çalışan Motivasyonu ve İşyeri Mutluluğu İlişkisi

Yoğun rekabet ortamında bir örgütün temel kaygılarından birisi değerli ve yetenekli çalışanları elde tutmaktır. Örgütler her zaman en yetenekli çalışanları aramakta ve yetenekli çalışanlara ciddi şekilde yatırım yapmaktadır. Hatta kültürlerini bu yönde değiştirerek çalışanlarını elde tutmaya çalışmaktadır. Örgütler rekabet açısından keskinleşmekte ve yetenekli çalışanları rakiplerine kaptırmamaya çaba göstermektedir. Potansiyeli yüksek bir çalışan rakibin odak noktası haline gelebilir. Bu nedenle sadece yetenekli çalışanı bulmak değil aynı zamanda bu çalışanları uzun süre işte tutmak, örgüte bağlılıklarını artırarak onları hevesli ve hırslı bir şekilde çalışmaya motive etmek oldukça önemlidir. Bu bağlamda mutlu bir işyeri yaratmak çalışanları elde tutmanın anahtarı niteliğindedir (Roy ve Konwar, 2018). Turan (2018) tarafından çalışanlar için sadece ücrete dayalı motivasyon araçlarının yeterli olmadığı, yapılan işin bir mücadele olduğu, örgütlerin çalışanlarını buna göre motive etmesi gerektiği ve bu yolla onların mutluluğuna katkıda bulunulması gerektiği belirtilmiştir. Erhan (2021) tarafından çalışanların işyerinde geçirdiği zaman düşünüldüğünde motivasyonu yüksek düzeyde tutma, saygı görme ve kendilerini değerli hissetmenin çalışanların önceliklerinden olduğu, motivasyonun işyeri mutluluğunun öncüllerinden olduğu belirtilmiştir. Ayrıca çalışanların iş arkadaşlarıyla ve yöneticileriyle sürekli etkileşim halinde olmaları nedeniyle mutlu olmaları onlara da yansiyacaktır. Örgütsel destek ve ekip deneyimlerine olumlu şekilde yansiyacak olan çalışan mutluluğu için destekleyici iş deneyimleri ve ekip deneyimleri oluşturmak önemlidir. Akış ve içsel motivasyon mutluluğun boyutlarından biridir (Singh ve Aggarwal, 2018). Aynı zamanda çalışan mutluluğunun özünde motivasyon olduğu, mutsuz çalışanların motivasyonun çok düşük olduğu, harekete geçmediği ve bundan rahatsızlık duymayıp, motivasyonu artırmaya yönelik uğraşma isteği ve azimlerinin olmadığı belirtilmiştir (Mutlu, 2022). Bu bağlamda aşağıdaki hipotez geliştirilmiştir.

H1: Çalışan motivasyonu işyeri mutluluğunu anlamlı ve pozitif olarak etkiler.

2.4.2. Çalışan Motivasyonu ve Kişi-Örgüt Uyumu İlişkisi

Kişi-örgüt uyumunda tamamlayıcı uyum modellerinde kişinin sahip olduğu değerler ile çevresel özellikler veya motivasyon arasında bir ilişki söz konusudur. Bu durumda bireysel değerlere önem veren veya daha güçlü bir tercih gösteren bireyler için daha güçlü bir ilişki beklenir (Souso ve Porto, 2015). Alparlan ve diğerleri (2015) tarafından çalışma hayatında kişi-örgüt uyumunun çalışanların pozitif tutum ve davranış sergilemeleri için gerekli olan ön şartlardan birisi olduğunu belirtmektedir. İşyeri ortamı ve çalışma arkadaşları sosyal ilişkiler bağlamında değerlendirildiğinde kişi-örgüt uyumunu etkileyecektir. Uyumsuzluğun olduğu durumda çalışanlar arasında gerilim yaşanacaktır. Keser (2019: 124-144) tarafından

örgütsel motivasyon araçları ekonomik, psiko-sosyal ve yönetsel motivasyon olarak ele alınmıştır. Psiko-sosyal motivasyon araçlarında sosyal katılmayı teşvik, değer ve statü, çevreye uyum, sosyal uğraşlar, psikolojik güvence gibi unsurların kişinin motivasyonunu artırdığı belirtilmektedir. Kişi-örgüt uyumu yüksek olan çalışanların daha kolay motive edilebileceği gibi, çalışan motivasyonunu artırıcı uygulamaların kişiyi örgüte daha uyumlu hale getirebileceği göz ardı edilmemelidir. Genel anlamda kişi-örgüt uyumu kişi-çevre uyumunun bir parçası olarak görülmektedir. Kişi-çevre uyumunun diğer parçaları ise kişi-meslek, kişi-iş, kişi-grup, kişi-yönetici uyumudur (Naami, 2011). Koçel (2018: 640) motivasyon için önemli olanın işi yapan kişinin uygun ortamda kendisi için anlamlı ve değerli işi yapması olduğunu belirtmiştir. Kişi-örgüt uyumu ve motivasyon arasındaki ilişki değerlendirildiğinde, güçlü bir motivasyon için kişi-örgüt uyumu öncüller arasında gösterilmektedir. Maslow (1970) ihtiyaçlar hiyerarşisinin beşinci basamağı olan kendini gerçekleştirme ihtiyacında; kişinin bireysel olarak uygun olduğu şeyi yapmasının önemli olduğunu vurgulamıştır (Maslow, 1970'den Aktaran Süral Özer ve Topaloğlu, 2012: 86). Ayrıca örgüt yaşantısında kişinin potansiyelini geliştirmesi ve kullanması, iş yapma beceri ve yeteneğinin daha iyi bir duruma gelmesi için yönetim tarafından desteklenmesi gerektiği belirtilmektedir (Şimşek ve Çelik, 2019: 82). Endüstriyel ve örgütsel psikologlar tarafından kişi-örgüt uyumu, kişinin değerleri, hedefleri, bilişsel beceri ve yetenekleri ile örgütün özellikleri ve gereksinimleri arasındaki uyum derecesi olarak kavramsallaştırılmıştır (Youngs ve diğerleri, 2015). Locke'un Bireysel Amaçlar ve İş Başarısı İlişkisi kuramında, kişinin işteki başarısının belirleyicisi olarak kişisel amaçların önemine vurgu yapılmıştır. Amaçların motivasyondaki önemli rollerinden biri kişinin bireysel amaçlarının örgütsel amaçlar, şartlar ve ortamla çatışma derecesidir. Çatışma düzeyi arttıkça başarıya ulaşma düzeyi azalacaktır. Çatışma azalıp uyum arttığında ise başarı artacaktır. Dolayısıyla uyum derecesi motive edici bir faktör olmaktadır (Eren, 2012: 529-530). Bu bağlamda aşağıdaki hipotez geliştirilmiştir.

H₂: Çalışan motivasyonu kişi-örgüt uyumunu anlamlı ve pozitif olarak etkiler.

2.4.3. Kişi-Örgüt Uyum ve İşyeri Mutluluğu İlişkisi

İlgi alanlarına uygun işlerde çalışan kişilerin uyumsuz mesleklerde çalışan kişilere göre seçimlerinden daha mutlu olacakları ve meslekte daha uzun süre kalacakları varsayılmaktadır. Bireylerin en uygun ortamla başarılı bir şekilde eşleştirildiğinde daha mutlu ve üretken bir yaşam süreceği düşünülmektedir (Muchinsky ve Monahan, 1987). Yıldız ve Uzunbacak (2021) tarafından kişi-örgüt uyumunun işyeri mutluluğunu pozitif etkilediği belirtilmiştir. Cindillioğlu Demirel (2019) tarafından kişi-örgüt uyumunun iş performansı ve mutluluğunu pozitif yönde etkilediği ve Uysal Irak (2014) tarafından işyeri ile çalışan arasındaki uyumun iş ve yaşam doyumu ile yakından ilişkili olduğu belirtilmiştir. İş doyumunun önemli unsurlarından birisi işyeri mutluluğudur. Mutluluğun çevresel olayların, koşulların ve bireyin istikrarlı eğilimlerinin ve bu ikisi arasındaki uyum durumundan etkilendiği belirtilmektedir (Fisher, 2010). Çalışanın sahip olduğu bakış açısı, değer, norm ve tutum gibi unsurlar örgütle uyum sağladığında işyeri mutluluğu artacaktır. Bu durum çalışanın mutlu olması sağlandığında iş performansında da bir artış meydana getirecektir (Cindillioğlu Demirel, 2019). Bireyin sahip olduğu değerler işyerindeki mutluluk düzeyi ile ilgilidir (Souso ve Porto, 2015). Bağcı (2018) kişi örgüt uyumunun iş tatminini, Yücel ve Çetinkaya (2016) ise kişi örgüt uyumunun duygusal ve normatif bağlılığı pozitif yönde etkilediğini ortaya koymuştur. İş tatmini ve örgütsel bağlılık işyeri mutluluğunun unsurlarındandır. Güler (2020) kişi-örgüt uyumunun sağlanması halinde yapılan işin daha anlamlı olacağını ve çalışanların coşku, ilham ve gurur duygusu taşıyacaklarını belirtmiştir. Park ve diğerleri (2011) tarafından öz değerlendirme, kişi-örgüt ve kişi-iş uyumu ve öznel iyi oluş arasındaki ilişkileri iki çalışma grubu üzerinde incelenmiştir. Birinci çalışma grubunda öz değerlendirme ile ihtiyaç ve kaynaklar arasında etkileşim mutluluğu tahmin etmektedir. Öz değerlendirme seviyesi yüksek olan çalışanlar ihtiyaç-kaynak uyumundan daha az etkilenirken, öz değerlendirme seviyesi düşük olanlar ise ihtiyaç-kaynak uyumu olmadığında daha düşük bir mutluluk düzeyine sahiptir. İkinci çalışma grubunda ise kişi-örgüt, kişi-iş ve mutluluk arasında ilişki ve etkileşim tespit edilmiştir. Yüksek düzeyde kişi-örgüt uyumuna sahip çalışanların kişi-iş uyumu arttıkça düşük düzeyde kişi-örgüt uyumuna sahip olan çalışanlara göre daha mutlu oldukları ortaya çıkmıştır. Bu bağlamda aşağıdaki hipotez geliştirilmiştir.

H₃: Kişi-örgüt uyumu işyeri mutluluğunu anlamlı ve pozitif olarak etkiler.

2.4.4. Çalışan Motivasyonu, İşyeri Mutluluğu ve Kişi-Örgüt Uyum İlişkileri

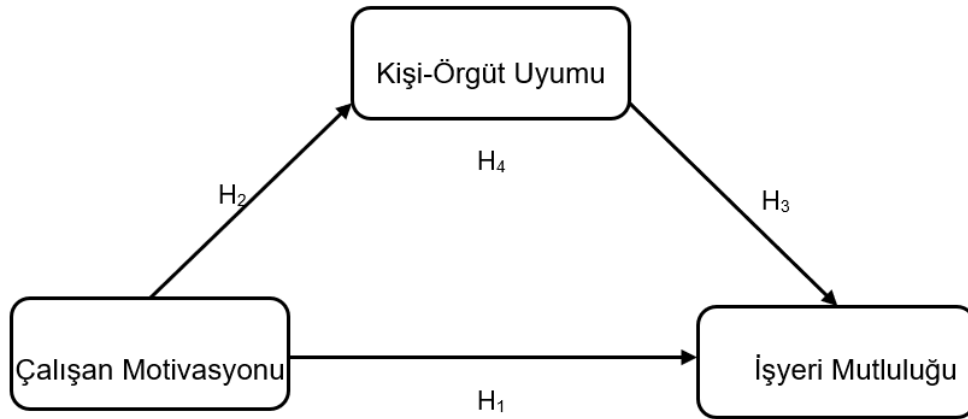
Çalışanlar vaktinin büyük bir kısmını işyerinde geçirmektedir. İş kişinin kendisini ifade etmesi, zevk alması, değerli hissetmesi ve gurur duyması gibi unsurlarla kişiliğin ayrılmaz bir parçası haline gelir. Başarılar yoluyla kişinin özgüveni artar. İşyeri mutluluğu, işyerinde kişinin duygusal ve psikolojik ihtiyaçlarının nasıl tatmin edildiğiyle ilgilidir. Mutlu çalışanlar bunu günlük hayatlarına da yansıtır. Ailevi ve toplumsal ilişkilerinde daha sorumlu davranış gösterir. Amaçlı ve erdemli bir hayat sürdürerek başkalarına yardım eder ve çevrelerindeki gerilimi azaltarak kendilerini gerçekleştirme yolunda adımlar atarlar (Bhatia ve Mohsin, 2020). Mutlu insanların daha üretken olduğu, verimliliklerinin arttığı bilinmektedir. Mutluluk kişinin kendi gururu, inancı ve işine olan bağlılığını artırarak, sadece niceliksel değil niteliksel gelişim de

sağlar. Bu bağlamda çalışanların motive edilmesi gereklidir. İş motivasyonu mutluluk, üretkenlik ve memnuniyet üzerinde önemli bir etkiye sahiptir (Štreimikienė ve Grundey, 2009). Bir çalışanın yaptığı işi sevmesi; işine yüklediği anlamla ilgilidir. İş zevkli hale dönüştürmek için işin hem iş hem de yaşamında anlamlı olması gerekir. Bu kapsamda çalışma koşulları pek çok değişkeni içerisine alan önemli bir etkidir (Keser, 2019: 91). Erer (2021) tarafından işyerinde mutluluğun öncülleri; kişilik ve demografik özellikleri içeren bireysel faktörler, yöneticiden kaynaklanan faktörler, örgütsel faktörler, iş ile ilgili faktörler ve çevresel faktörler olarak kategorize edilmiştir. Ayrıca bireysel faktörlerde uyumlu olma, örgütsel faktörlerde çalışma ortamı, koşulları ve kişi-örgüt uyumunun işyeri mutluluğunun öncülleri arasında olduğu tespit edilmiştir.

Sosyal mübadele kuramı, çalışanların karşılıklı etkileşim ve iş birliğinden meydana geldiği (Yürür, 2019: 247) için bu araştırmanın temel amacı olan çalışan motivasyonu ve işyeri mutluluğu arasındaki ilişkide kişi-örgüt uyumunun aracı rolü daha iyi aktarılacağı düşünülmektedir. Sosyal mübadelenin bir tarafını çalışanlar diğer tarafını da yöneticiler veya ilk amirler oluşturması (Settoon, Bennett ve Liden, 1996) bakımından, hizmet sektörü de aynı benzerliğe sahiptir. Çalışanlardan örgüt adına olumlu davranışlar bekleniyorsa, çalışanın da örgütten ve yöneticilerden beklentisi kaçınılmaz olacaktır. Blau'nun (1964) da belirttiği gibi mübadele içinde olan taraflar ilişkilerinde birbirlerine denge olmaları için gayret sarf etmeleri gerekmektedir. Bu bağlamda çalışanlar ile etkileşim ve uyum sağlanmak isteniyorsa bunu tek başına çalışandan beklemek örgütün dengesini bozabilir. Gouldner'ında (1960) karşılıklılık normunda söz ettiği gibi insanlar kendine yardım eden insanlara yardım etmelidir. Bu bakımdan hizmet sektörü sadece çalışanların gelen müşterilerle olan ilişkisinden çok, çalışanların örgüt ile uyumu açısından da önem arz etmektedir.

İş sevmenin unsurlarından biri çalışılan ortamdır. Çalışan çalıştığı yeri sevmiyorsa, kendisini örgütle bağdaştıramıyorsa birtakım hoşnutsuzlukların ortaya çıkması muhtemeldir. Çalışanların motive edilmesi işe ve örgüte olan bağlılıklarını artırıp, iş doyumunu ve mutluluğu da etkilemektedir. Ayrıca bu durumun kişi-örgüt uyumu üzerinde de etkisi olacağı düşünülmektedir. Örgütsel aidiyet ve bağlılıkları daha yüksek olan çalışanların işe ait değerlerle ilgili duygu ve düşünceleri iyileşecektir. Motivasyon hem kişi-örgüt uyumunu hem de işyeri mutluluğunu etkilemektedir. Buradan hareketle aşağıdaki hipotez geliştirilmiştir. Ayrıca araştırma modeli Şekil 1'de gösterilmiştir.

H₄: Çalışan motivasyonu ve işyeri mutluluğu arasındaki ilişkide kişi-örgüt uyumunun aracı rolü vardır.



Şekil 1. Araştırma modeli

3. YÖNTEM

3.1. Evren - Örneklem

Araştırmanın evrenini Erzincan il merkezinde bulunan kafe, otel ve restoran çalışanları oluşturmaktadır. Araştırma için gerekli etik kurul izni Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi İnsan Araştırmaları Sosyal ve Beşerî Bilimler Etik Kurulundan 28/12/21 tarih – 11/12 sayı numarası ile alınmıştır. Kolayda örnekleme yöntemi kullanılarak katılımcılardan veri toplanmıştır. Karasar (2012: 127) tarafından sosyal bilimlerde yapılan araştırmalarda ideal olarak 100-400 arası bir örneklemin yeterli olacağı belirtilmiştir. Hatta bazı kaynaklarda (Rescoe, 1975'ten aktaran Ural ve Kılıç, 2018: 43) örneklem büyüklüğüne ilişkin olarak 30 ila 500 arasında örnek büyüklüğünün ideal olacağı ve çok değişkenli araştırmalarda değişken sayısının 10 katı örnek büyüklüğüne sahip bir araştırmanın güvenilir sonuçlar vereceği belirtilmiştir. Bu bağlamda 2022 yılı Ocak ve Şubat ayları içerisinde Erzincan il merkezinde yer alan işletmelere 500 anket formu dağıtılmıştır. Bu formların 410'u geri dönmüş, bunların içerisinde eksik

ve hatalı olan anketler çıkarıldıktan sonra geriye 362 anket kalmıştır. Ulaşılan örneklem evreni temsil eden bir büyüklüğe sahiptir.

3.2. Veri Toplama Araçları

Katılımcıların demografik özelliklerine yönelik olarak 6 soru yöneltilmiştir. Araştırmada kullanılan ölçekler aşağıda verilmiştir.

Çalışan Motivasyonu Ölçeği: Çalışanların motivasyon algılarını ölçmeye yönelik Chen ve diğerleri (2017) tarafından geliştirilen, Türkçe'ye Çakmak (2020) tarafından uyarlanan 15 ifadeli ölçek kullanılmıştır. Ölçek 5'li likert tipi (1= Kesinlikle Katılmıyorum - 5= Kesinlikle Katılıyorum) derecelendirmeye sahiptir.

İşyeri Mutluluğu Ölçeği: İşyeri mutluluğu algısını ölçmeye yönelik olarak Salas-Vallina ve Alegre (2018) tarafından geliştirilen İşyerinde Mutluluk Ölçeği kullanılmıştır. Ölçeğin Türkçe uyarlaması Bilginoğlu ve Yozgat (2020) tarafından yapılmıştır. Ölçek 9 ifadeden oluşmaktadır. Ölçek 5'li likert tipi (1= Kesinlikle Katılmıyorum - 5= Kesinlikle Katılıyorum) derecelendirmeye sahiptir.

Kişi-Örgüt Uyum Ölçeği: Çalışanların Kişi-Örgüt Uyumunu ölçmek amacıyla Netemeyer ve diğerleri (1997) tarafından geliştirilen, Turunç ve Çelik (2012) tarafından Türkçe'ye uyarlanan ve 4 ifadeden oluşan ölçek kullanılmıştır. Ölçek 5'li likert tipi (1= Kesinlikle Katılmıyorum - 5= Kesinlikle Katılıyorum) derecelendirmeye sahiptir.

3.3. Örneklem İlişkin Demografik Bulgular

Tablo 1'de katılımcılara ait demografik bulgular gösterilmiştir. Tabloya göre katılımcıların yarısından fazlası erkek çalışanlardan oluşmuştur (%55,8). Yaş dağılımları incelendiğinde çoğunluğun 18-35 yaş arası katılımcılardan oluştuğu görülmektedir. Medeni durum bakımından incelendiğinde katılımcıların yarısından fazlası bekâr (%55,2) çalışanlardan oluşmaktadır. Ankete katılanların eğitim durumuna bakıldığında ise lise mezunu (%48,3) katılımcıların, diğer katılımcılara oranla fazla olduğu görülmüştür. Katılımcıların çalışma süresine bakıldığında 1-5 yıl (%59,7) arası çalışanların, diğer katılımcıların yarısından fazla olduğu görülmektedir.

Tablo 1. Demografik özelliklere ait bulgular

<i>Değişkenler</i>	<i>Özellik</i>	<i>n</i>	<i>%</i>
Cinsiyet	Kadın	160	44,2
	Erkek	202	55,8
Yaş	18-26	165	45,6
	27-35	120	33,1
	36-44	55	15,2
	45 ve üzeri	22	6,1
Medeni Durum	Evli	162	44,8
	Bekar	200	55,2
Eğitim	İlköğretim	144	39,8
	Lise	175	48,3
	Üniversite	43	11,9
Çalışma Süresi	1-5 Yıl	216	59,7
	6-10 Yıl	79	21,8
	11-20 Yıl	42	11,6
	21 Yıl ve üzeri	25	6,9
İşletme Türü	Restoran	190	52,5
	Kafe	92	25,4
	Otel	34	12,2
	Diğer	36	9,9

3.4. Verilerin Analizi ve Hipotez Testleri

Araştırmada kullanılan ölçeklerin güvenilirlik ve korelasyon analizi sonuçları Tablo 2'de gösterilmiştir. Araştırmadaki ölçeklerin geçerliliğine ilişkin analizler, daha önce yapılan araştırmalarda kabul edildiği için değişkenlere ait geçerlilik analizi tekrar yapılmamıştır. Araştırmada kullanılan ölçeklerin analizinde SPSS 22, AMOS 23 ve SPSS PROCESS MACRO analiz programları kullanılmıştır. Verilerinin analizinde ilk olarak araştırmada kullanılan ölçeklerin güvenilirlik katsayılarına bakılmıştır. Tablo 2'de ölçeklerin yeterli geçerlilik ve güvenilirliğe sahip olduğu, tüm ölçeklerin $0,80 < \alpha < 1$ aralığında yüksek derecede güvenilirliğe sahip olduğu görülmektedir (Ural ve Kılıç, 2018: 272).

Tablo 2. Ölçeklerin ortalama, güvenilirlik, standart sapma ve değişkenler arası korelasyon katsayıları (n=362)

Değişkenler	α	\bar{x}	Standart sapma	1	2	3
Çalışan Motivasyonu	0,923	3,18	0,983	-		
Kişi-Örgüt Uyumu	0,882	3,07	1,182	0,700**	-	
İşyeri Mutluluğu	0,901	3,05	1,057	0,556**	0,643**	-

** p<0,01

Tablo 2'deki bulgular incelendiğinde çalışan motivasyonu ile kişi-örgüt uyumu arasında anlamlı ve pozitif bir ilişki olduğu görülmektedir ($r = 0,700$; $p < 0,01$). Tablo'daki diğer bir bulgu ise çalışan motivasyonu ile işyeri mutluluğu arasında anlamlı ve pozitif ilişki olduğudur ($r = 0,556$; $p < 0,01$). Tablo'daki son bulgu ise kişi-örgüt uyumu ile işyeri mutluluğu arasında pozitif ilişki olduğu tespit edilmiştir ($r = 0,643$; $p < 0,01$).

3.5. Ölçüm Modelleri

Araştırmada son yıllarda yönetim organizasyon ve psikoloji alan yazınında tercih edilen ölçüm hatalarından biri olan ortak yöntem varyansı kullanılmıştır. Araştırma modelinin doğruluğunu teyit etmek için doğrulayıcı faktör analizi yapılmıştır. Doğrulayıcı faktör analizi uygulanırken ortak yöntem varyans analizi tercih edilmiştir. Tablo 3'te ölçüm modeli ve alternatif modellere ait uyum iyiliği değerleri verilmiştir.

Tablo 3. Ölçüm modeli ve alternatif modellere ait uyum iyiliği değerleri

Modeller	$3 < (\chi^2 / df) < 5$	RMSEA	CFI > .90	SRMR < .08
Ölçüm modeli, 3 faktör	3,19	0,07	0,91	0,05
Model 1, 2 faktör	4,68	1,01	0,84	0,07
Model 2, 1 faktör	4,90	1,04	0,83	0,10

Not: n=362; χ^2/df =Ki-Kare Uyum Testi; RMSEA=Yaklaşık Hataların Ortalama Karekökü; CFI= Karşılaştırmalı Uyum İndeksi; SRMR=Standartlaştırılmış Ortalama Hataların Karekökü
İki faktörden oluşan Model 1'de Çalışan Motivasyonu ile Kişi-Örgüt Uyumu tek faktörde birleştirilmiştir. Tek faktörden oluşan Model 2'de tüm ölçekler tek faktörde birleştirilmiştir.

Tablo 3'teki veriler incelendiğinde ölçüm modelinin ($\chi^2/df = 3,19$ RMSEA=0.07; CFI=0.91; SRMR=0.05) diğer modellere (Model 1 ve Model 2) göre daha iyi uyum iyiliği değerlerine sahip olduğu tespit edilmiştir. Kullanılan uyum iyiliği değerleri kabul edilen aralıklardadır (Hu ve Bentler, 1999; Nye ve Drasgow, 2011; Mishra ve Datta, 2011).

3.6. Hipotez Testi

Ölçüm modelinin doğrulanmasından sonra, araştırma hipotezleri PROCESS MACRO analizi ile test edilmiştir. Tablo 4'te aracılık testine ilişkin regresyon analizi sonuçları verilmiştir.

Tablo 4. Aracılık testine ilişkin regresyon analizi sonuçları (n=362)

Değişkenler	β	SH	T	P	EDGA	EYGA
<i>Kişi-Örgüt Uyumu</i>						
Çalışan Motivasyonu	0,842	0,045	18,614	0,000	0,753	0,931
<i>İşyeri Mutluluğu</i>						
Kişi-Örgüt Uyumu	0,445	0,049	8,975	0,000	0,348	0,543
Çalışan Motivasyonu (Doğrudan Etki)	0,222	0,059	3,728	0,002	0,105	0,340
Çalışan Motivasyonu (Toplam Etki)	0,598	0,047	12,696	0,000	0,505	0,690
Dolaylı Etki			0,349	0,043	0,267	0,438

EDGA: En düşük güven aralığı, EYGA: En yüksek güven aralığı

Tablo 4'teki sonuçlar incelendiğinde ilk olarak çalışan motivasyonunun işyeri mutluluğunu anlamlı ve pozitif olarak etkilediği görülmektedir ($\beta = 0,222$; $p < 0,05$). Bu sonuca göre H_1 hipotezi kabul edilmiştir. İkinci olarak çalışan motivasyonunun kişi-örgüt uyumunu anlamlı ve pozitif olarak etkilediği görülmektedir ($\beta = 0,842$; $p < 0,01$). Bu sonuç H_2 hipotezinin kabul edildiğini göstermektedir. Üçüncü olarak kişi-örgüt uyumunun işyeri mutluluğunu anlamlı ve pozitif olarak etkilediği tespit edilmiştir ($\beta = 0,445$; $p < 0,01$). Elde edilen bu sonuçla H_3 hipotezi kabul edilmiştir. Araştırmanın son hipotezi olan H_4 hipotezinde, çalışan motivasyonu ile işyeri mutluluğu arasındaki ilişkide kişi-örgüt uyumunun aracı rolünün olup olmadığını analiz ederken Bootstrap yöntemini esas alan regresyon analizi uygulanmıştır. Araştırmada PROCESS MACRO analiz programından Model 4 ve Bootstrap tekniği ile 5000 yeniden örneklem seçenekleri seçilmiştir. Bootstrap yöntemiyle uygulanan aracılık analizinde, hipotezlerin desteklenebilmeleri için %95

güven aralığı değerlerinin sıfır olmaması gerekmektedir (Mallinckrodt ve diğerleri, 2006). Tablodaki sonuçlar incelendiğinde çalışan motivasyonunun kişi-örgüt uyumu aracılığıyla işyeri mutluluğu üzerinde dolaylı bir etkisinin olduğu görülmektedir ($\beta = 0,349$). Dolaylı etkinin anlamlılığına ilişkin güven aralıkları incelendiğinde bu etkinin anlamlı olduğu söylenebilir (%95 GA [0.267, 0.438]). Bu sonuçlara göre H_4 hipotezi kabul edilmiştir.

4. SONUÇ ve DEĞERLENDİRME

Bu araştırmada Erzincan ilinde faaliyet gösteren kafe, restoran ve otel işletmelerinde çalışan 362 hizmet sektörü çalışanından anket tekniğiyle veri toplanmıştır. Elde edilen verilerin analizi sonucunda araştırmaya katılan çalışanların motivasyonunun işyerindeki mutluluklarına etkisinde kişi-örgüt uyumunun aracılık rolüne sahip olduğu ortaya çıkmıştır. Bu sonuçtan yola çıkarak teoriye, uygulamaya ve gelecek araştırmalara birtakım öneriler sunulmuştur.

Araştırmada elde edilen bulgulardan ilki, çalışanların motivasyonu yükseldikçe işyerindeki mutluluğunun da artmakta olduğudur. Hizmet sektörü bireye dayalı bir çalışma alanı olduğundan, çalışanların müşterilere daha iyi ve kaliteli hizmet sunması için moral ve motivasyonunun yüksek olması örgüt açısından önemlidir. Örgütteki çalışanların motivasyonunun yüksek olması, işini severek yapması, örgütsel performansının artması ve işyerinde mutlu olması gibi birçok faktörü etkilemektedir. Kemer (2019) tarafından otel çalışanlarının mutluluğunu etkileyen unsurlar; önem sırasıyla, maaş, adalet, çalışma ortamı, mesai arkadaşları, takdir edilme, önemli hissetme, fikirlerini iletebilme, sevilme ve başarı şeklinde belirtilmiştir. Hizmet sektörü, çalışanların bireysel performanslarına bağlıdır. Çalışan performansının artırılmasında motivasyon araçlarından yararlanılması iş verimliliğini pozitif yönde etkileyecektir. Turizm işletmelerinde mutluluğun boyutlarından biri olan iş tatmininin sağlanması, çalışan motivasyonunu yükseltmenin yanı sıra işyerinde çalışanların mutluluğunu da önemli ölçüde etkilemektedir. Motivasyonu yüksek olan bireyler, işlerini örgütün amaç ve istekleri doğrultusunda gerçekleştirecektir. İşyerinde çalışanın yüksek motivasyonu, iş başarısına önemli ölçüde katkı sağlayacaktır. Bu başarı aynı zamanda bireyin mutluluğuna da etki edecektir. Çünkü hizmet sektöründeki müşteriler sürekli olarak çalışanlardan yüksek performans beklemektedir.

Turizm sektöründe çalışanların işlerinden memnun olsalar dahi, olumlu davranış ve sosyal ilişkiler mutluluğu arttırmak için pekiştirilmelidir. Çalışanların kendilerini değerli hissetmeleri ve takdir edilmeleri onların işi başarma noktasında motivasyon seviyesini yükseltecektir (Işık ve diğerleri, 2017). Salas-Vallina ve diğerleri (2017) işyeri mutluluğunun motivasyonu ve işyerinde sosyalleşmeyi arttıracaklarını, işyeri ortamının daha kaliteli olmasını teşvik edeceğini belirtmektedir.

Motivasyon artışı işyeri mutluluğunu artırmaktadır. Örgüt ve sektör çevresinden kaynaklanan faktörler çalışanları ve iş ortamını etkilemektedir. Örgütlerin çalışanlarına göstermiş olduğu davranışlar ve örgütsel unsurlar hem motivasyonu hem de işyeri mutluluğunu etkilemektedir. Ayrıca çalışılan sektörde meydana gelen çevresel değişimlerin de çalışan motivasyonu ve işyeri mutluluğu üzerindeki etkisi göz ardı edilmemelidir. Bu bağlamda turizm sektörünün ağır çalışma koşulları, geçici istihdam, talebin esnekliği, hizmetlerin kolay taklit edilmesi, yoğun rekabet ve belirsizlik taşıması nedeniyle turizm işletmelerinin maliyet azaltma yoluna gitmeleri muhtemeldir. Maliyet düşürmenin en sık yollarından biri personel maliyetlerini düşürmektir. Bu amaçla işletmeler işten çıkarma, sayıca yetersiz işçi çalıştırma veya düşük maliyetle niteliksiz çalışan istihdamı, çalışma koşullarının kalitesini düşürme gibi yöntemlere başvurmaktadır. Bu durum çalışanlarda kaygı seviyelerinin yükselmesine neden olacaktır. Çalışanların işyerinde mutlu olması stres ve kaygıyla başa çıkılması konusunda da fayda sağlayacaktır (Sürücü, 2016).

Araştırmanın ikinci bulgusu ise çalışan motivasyonunun yüksek olmasının, kişi-örgüt uyumunu olumlu yönde artıracaktır. Turizm işletmeleri yöneticileri çalışanlarının motivasyonunu yüksek tutarak çalışanların örgüte uyumunu arttırabilir. Araştırmada elde edilen üçüncü bulgu ise, kişi-örgüt uyumunun artmasıyla işyerindeki mutluluğun artmasıdır. Hizmet sektöründe ekip çalışması kişi-örgüt uyumu bakımından oldukça önemlidir. Kişinin merkezde olduğu çalışma ortamında bireysel değerlerin örgütsel değerlerle uyumlu olması işyerindeki mutluluğu ve dolayısıyla çalışanın motivasyonunu etkilemektedir. Bakanauskien ve Zagarskyté (2021) tarafından çalışanların işyerindeki mutluluğunu, meslektaşlarıyla iletişim, bireysel hedeflere ulaşmada bağımsızlık ve örgütsel süreçlerin çalışan değerleriyle eşleşmesinin etkilediği tespit edilmiştir. Güler (2020) kişi-örgüt uyumunun artırılmasında örgütte sosyalleşmenin geliştirilmesinin ve işe yeni başlayan kişilerin sosyalleşme süreçlerine dahil edilmesinin örgütsel değerlerin aktarılmasında ve benimsenmesinde önemli bir role sahip olduğunu belirtmiştir. Sosyal ihtiyaçların karşılanması önemli bir motivasyon kaynağıdır.

Bu kapsamda elde edilen sonuçlar literatür tarafından da desteklenmektedir (Uysal Irak, 2014, Souso ve Porto, 2015; Cindillioğlu Demirel, 2019; Yıldız ve Uzunbacak, 2021). Örgütler personel temini yaparken kendileriyle uyumlu kişileri seçmeye çalışırlar. Ancak bu her zaman ve koşulda mümkün olmayabilir. Bazen

uyumlu bir çalışan ilerleyen dönemlerde uyumsuz bir çalışana dönüşebilir. Ekonomik şartlar, örgütsel faktörler, kişisel faktörler veya çeşitli sebeplerde bu durumla karşılaşılabılır. Bu nedenle örgütler mevcut çalışanlarını daha uyumlu hale getirmeye çaba göstermelidir. şentürk ve Seçilmiş (2021) işten kaynaklı bazı durumların çalışanların motivasyonunu düşürdüğünü, çalışma şevkini azalttığını ve amaçlarını gerçekleştirmeyen çalışanların örgüte uyumlu olmadığını düşünmesine neden olabileceğini belirtmiştir. Örgütlerde uyumu bozan pek çok faktör olabileceği göz ardı edilmemelidir.

Araştırmanın son bulgusu ise çalışan motivasyonu ve işyeri mutluluğu arasındaki ilişkide kişi-örgüt uyumunun aracı rolü olduğu tespit edilmiştir. Kişi-örgüt uyumu, çalışan motivasyonunun işyeri mutluluğuna olan etkisini olumlu yönde etkilemektedir. Erer (2021) tarafından işyeri mutluluğunun sonuçlarında motivasyon artışı, işe adanma, özdeşleşme, heves artışı, başarı, iş tatmini, örgütsel bağlılık, müşteri memnuniyeti gibi unsurlar olduğu belirtilmektedir. İşe adanma, özdeşleşme ve bağlılık gibi değişkenlerin yüksek düzeyde olmasının kişi-örgüt uyumunu etkileyeceği düşünölmektedir. Keser (2019: 91) işi sevmenin ve iş tatmininin çalışma koşullarına ve işe yüklenen anlama bağlı olduğunu belirtmektedir. Kişi-örgüt uyumu ne denli yüksekse çalışanların iş mutluluğu artacaktır ve bu çalışanların motive edilmesi sürecinde de örgütlere fayda sağlayacaktır. Bu bağlamda örgütlerin kişi-örgüt uyumu yüksek olabilecek potansiyele sahip çalışanlarla çalışması istenen bir durumdur. Cable ve Judge (1996) tarafından yapılan araştırma sonucunda iş niteliklerinin çekiciliğini kontrol ettikten sonra bile, çalışanların kişi-örgüt uyumu algılarının hem iş seçimi niyetlerini hem de iş tutumlarını etkilediği belirtilmiştir. Morley (2007) ise işe alım ve seçim sürecinde potansiyel adayların kendi değerleriyle örgütsel değerler arasında uyumun olmasının önemini vurgulamıştır.

Literatürde daha önce bu araştırmada kullanılan değişkenlerin birbirleriyle olan ilişkilerini inceleyen herhangi bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Bu yönüyle araştırmanın özgün bir araştırma olduğu ve sonuçları itibarıyla teoriye katkı sağlayacağı düşünölmektedir. Ayrıca araştırmanın pratik katkıları incelendiğinde, turizm sektörü yöneticileri ve işletmeleri çalışma şartlarını iyileştirmeye ve çalışanların kendilerini daha mutlu hissetmelerini sağlayacak iş ortamlarını onlara sunmaya gayret etmeleri gerektiği önerilebilir. Turizm sektöründe yöneticilerin, çalışanların motivasyonlarını artırmak için onlarla iletişim halinde olmaları gerekmektedir. Motivasyonu yüksek olan çalışanların işletmeye uyumu da yüksek olacaktır. Bu bağlamda motive edilen çalışanlar örgüt ve iş arkadaşlarıyla iletişim halinde olacak, yaptığı iş, çalıştığı örgüt, iş arkadaşları ve çalışma ortamı bakımından mutluluğu da artacaktır. Yöneticiler motivasyonu sadece performans artıran bir araç olarak değil aynı zamanda işletmeyle uyumu sağlamada ve işyerinde mutlu çalışanlara sahip olmada önemli bir etken olarak görmelidir. Örgütlerin arzuladığı çalışanlar sadece yüksek motivasyona sahip olan çalışanlar değil aynı zamanda örgütle iyi bir iletişim ve sinerjiye sahip olan çalışanlardır. Turizm sektörü zor ve sürekli güler yüz, iletişim ve motivasyon gerektiren bir çalışma platformu olduğu için, sektör yöneticileri becerikli, yetenekli ve nitelikli çalışanları işletmede tutmak ve onların gelişiminde önemli bir rol oynamak istiyorlarsa, çalışanlarla iletişimi ve etkileşimi yüksek seviyede tutarak onları yaptığı işte ve işyerinde mutluluğunu sağlamalıdır. Turizm sektörü çalışanlarının iş bulma konusunda sürekli olarak sıkıntı yaşaması ve aynı işyerinde uzun süreli çalışmaması çalışanların motivasyonunu etkilemektedir.

Yöneticiler, alışanların motivasyonunu artırmak için, işyeri ortamının çalışanların istek ve ihtiyaçlarını karşılayacak biçimde olmasını sağlamalıdır. Yöneticiler alışanları yaptıkları işlerde takdir etmeli, özel günlerinde (doğum, ölüm, evlilik ve doğum günü gibi) yalnız bırakmayıp yanında olmalı, kariyer planlamasını açık tutmalı, kişisel gelişimini desteklemeli ve çalışma arkadaşlarıyla dostça rekabet edebilecek ortam hazırlamalıdır. Yöneticiler alışanlarının tüm fikirlerine açık olmalı ve onların motivasyonlarını yükseltecek girişimlerde bulunmalıdır. Ayrıca yöneticiler çalışan alımlarında aday ile örgüt arasındaki uyumu iyi analiz ederek, sonraki süreçlerde çalışanın motivasyonunu, mutluluğunu ve örgüt ile uyumunu kolaylaştıracak bilgilere sahip olabilir. Bu bakımdan bireylerin işe alım süreci, aynı zamanda örgütsel motivasyonu ve işyerindeki mutluluğunu önemli ölçüde etkileyebilmektedir. Araştırmanın kısıtlarına bakıldığında, sadece Erzincan il merkezindeki kafe, restoran ve otel çalışanlarına anket yapılmasıdır. Bu bağlamda daha çok mevcut çalışanların kişi-örgüt uyumunu artırıcı motivasyon ve işyeri mutluluğu ele alınmıştır. Gelecekte yapılacak çalışmalarda aynı konu farklı sektörler açısından ve daha büyük örnekleme ele alınabilir. Ayrıca araştırmada kişi-örgüt uyumu aracı olarak çalışılmıştır, sonraki çalışmalarda aracı olarak yönetici desteği, örgütsel özdeşleşme, meslektaş desteği, örgütsel adalet gibi birçok kavramda derinlemesine incelenebilir.

Yazar Katkıları / Author Contributions

Murat Baş: Literatür taraması, Kavramsallaştırma, Metodoloji, Veri Derleme, Analiz, Makale Yazımı- orijinal taslak, Modelleme, Makale Yazımı-inceleme ve düzenleme *Gürkan Alağöz*: Literatür taraması, Kavramsallaştırma, Metodoloji, Veri Derleme, Analiz, Makale Yazımı- orijinal taslak, Modelleme, Makale Yazımı-inceleme ve düzenleme

Çatışma Beyanı / *Conflict of Interest*

Yazarlar tarafından herhangi bir potansiyel çıkar çatışması beyan edilmemiştir.

Fon Desteği / *Funding*

Bu çalışma herhangi bir resmi, ticari ya da kâr amacı gütmeyen organizasyondan fon desteği almamıştır.

Etik Standartlara Uygunluk / *Compliance with Ethical Standards*

Bu çalışma için Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi İnsan Araştırmaları Sosyal ve Beşeri Bilimler Etik Kurulu'nun 23/12/2021 tarihli ve 11/12 numaralı kararı ile onay alınmıştır.

KAYNAKÇA

- Akoğlan Kozak, M. (2008). "Otel İşletmelerinde Yönetim", Otel İşletmeciliği Editör: Kozak, N., Genişletilmiş 2. Baskı, Detay Yayıncılık, Ankara.
- Alparslan, A.M., iek, H. ve Soydemir, S. (2015). "Birey-rgt Uyumunu Gclendiren ncl: İşyeri Arkadaşlığı", *Akdeniz İ.İ.B.F. Dergisi*, 32, 175-194.
- Bağcı, B. (2018). "Birey-rgt Uyumunun İş Tatmini zerine Etkisi: Sağlık Kurumlarında Bir Araştırma", *MANAS Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 7(4), 307-328.
- Bakanauskien, I. ve Zagurskyt, G. (2021). "Happiness at Work: Evidence of Young People's Expectations from Lithuania", *Management of Organizations: Systematic Research*, 85(1), 1-12.
- Bilginoğlu, E. ve Yozgat, U. (2020). "İşyerinde Mutluluk leği Türkçe Formunun Geerlilik ve Güvenilirlik alışması", *Journal of Yaşar University*, 15, 201-206.
- Bhatia, A. ve Mohsin, F. (2020). "Comprehensive Literature Review on Workplace Happiness Linked to Employee Outcomes", *Test Engineering and Management*, May-June, 83, 29266-29279.
- Blau, P.M. (1964). "Exchange and Power in Social Life", New York: John Wiley and Sons.
- Cable, D.M. ve Judge, T.A. (1996). "Person-Organization Fit, Job Choice Decisions, and Organizational Entry", *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 67(3), 294-311.
- Cindillioğlu Demirer, M. (2019). "Kişi rgt Uyumunun İş Performansı zerine Etkisi: Mutluluğun Aracılık Rolü", *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 33(1), 283-301.
- Chen, P.C., Wang, M.C. ve Fang, S.C. (2017). "Does Motivation Matter? The Influence of the Agency Perspective on Temporary Agency Workers", *Employee Relations*, 39(4), 561-581.
- Choi, H.M., Kim, W.G. ve McGinley, S. (2017). "The Extension of the Theory of Person-Organization Fit Toward Hospitality Migrant Worker", *International Journal of Hospitality Management*, 62, 53-66.
- akmak, F. (2020). "Entelektel Sermayenin alışan Bağlılığına Etkisinde alışan Motivasyonu ve zelliklerinin Aracı Rolü", Yayımlanmamış Doktora Tezi, Gebze Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Gebze.
- oban, G.S. (2021). "Maslow'un İhtiyalar Hiyerarşisi Kendini Gerekleştirme Basamağında Gizil Yetenekler", *European Journal of Educational and Social Sciences*, 6(1), 111-118.
- DalĖı, A. (2022). The Effects of Person-Job Fit and Person-Organization Fit on Turnover Intention: The Mediation Effect of Job Resourcefulness, *Journal of Gastronomy, Hospitality and Travel*, 5(1), 355-365.
- Demir, M., şen Demir, ř. ve Nield, K. (2015). "The Relationship Between Person-Organization Fit, Organizational Identification and Work Outcomes", *Journal of Business Economics and Management*, 16(2), 369-386.
- Eren, E. (2012). "rgtsel Davranış ve Yönetim Psikoloğisi", 13. Baskı, Beta Basım Yayım Dağıtım A.ř., İstanbul.
- Erer, B. (2021). "İşyeri Mutluluğunun nclleri ve Sonuçları zerine Nitel Bir alışma", *Pamukkale Üniversitesi İşletme Araştırmaları Dergisi*, 8(1), 215-229.
- Erhan, T. (2021). "İşyeri Mutluluğu: Bir Kavram İncelemesi", *OPUS-Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*, 17(38), 5686-5712.
- Eşitti, B. (2015). Konaklama Sektöründe Algılanan Birey-rgt Uyumunu, Duygusal Emek ve İş Performansı İlişkisinin Yapısal Eşitlik Modellemesi ile İncelenmesi, 16. Ulusal Turizm Kongresi, 12-15 Kasım 2015, Çanakkale, 16. Ulusal Turizm Kongresi Bildiriler Kitabı, Detay Anatolia Akademik Yayıncılık, 1316-1335.
- Ficarra, L. Rubino, M.J. ve Morote, E.S. (2020). "Does Organizational Culture Affect Employee Happiness?", *Journal for Leadership and Instruction*, Fall, 38-47.
- Fisher, C.D. (2010). "Happiness at Work", *International Journal of Management Reviews*, 12(4), 384-412.
- Gouldner, A.W. (1960). "The Norm of Reciprocity: A Preliminary Statement", *American Sociological Review*, 25(2) 161-178.
- Güdü Demirbulat, ., Saatçi, G. ve Aybankuy, Y. (2018). "Turizm İşletmelerinde alışan Mutluluğu", VII. Ulusal III. Uluslararası Doğu Akdeniz Turizm Sempozyumu Bildiriler Kitabı, 20-21 Nisan 2018, İskenderun, 684-694.
- Güler, B. (2020). "Sosyal Mübadele Teorisi Bağlamında Birey-rgt Uyumunun İşe Adanmışlık zerine Etkisine İlişkin Bir Araştırma", *Sosyal Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 20(40), 186-200.
- Hu, L.T. ve Bentler, P.M. (1999). "Cutoff Criteria For Fit Indexes In Covariance Structure Analysis: Conventional Criteria Versus New Alternatives", *Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal*, 6(1), 1-55.
- Işık, Z., etinkaya, N. ve Işık, M.F. (2017). "Mutluluğun İş Tatmini zerindeki Rolü: Erzurum İli Palandöken Kış Turizm Merkezinde Yer Alan Konaklama İşletmelerindeki Kadın alışanlar zerine Bir Uygulama", *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 21(2), 457-471.

- Karasar, N. (2012). "Bilimsel Araştırma Yöntemi", 23. Basım, Nobel Akademik Yayıncılık, Ankara.
- Karayaman, S. (2021). "Yönetimde Duygusal Zekâ ve İşyeri Mutluluğu İlişkisi: Okul Yöneticileri Örneği", *İstanbul Gelişim Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 8(1), 51-66.
- Kemer, E. (2019). "Otel İşletmeleri İşgörenlerinin Mutluluk Algıları Üzerine Nitel Bir Çalışma", *Türk Turizm Araştırmaları Dergisi*, 3(3), 283-293.
- Keser, A. (2018). "İşte Mutluluk Araştırması", *Paradoks Ekonomi, Sosyoloji ve Politika Dergisi*, 14(1), 43-57.
- Keser, A. (2019). "Çalışma Yaşamında Motivasyon", Yenilenmiş 2. Baskı, Umuttepe Yayınları, Kocaeli.
- Kılıç Aksoy, Ş., Gün, T. ve Çiçek, H. (2021). "Turizm Sektöründe Vardiyalı Çalışma Sisteminin Çalışan Mutluluğuna Etkisi", *Turizm Ekonomi ve İşletme Araştırmaları Dergisi*, 3(2), 136-149.
- Kılınç, U. ve Akdemir, M. (2019). "Otel İşletmelerinde Otantik Liderlik Algısı ve İşyeri Mutluluğu: Ankara İlinde Bir Uygulama", *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 24(4), 793-811.
- Kristof, A.L. (1996). "Person-Organization Fit an Integrative Review of Its Conceptualizations, Measurement, and Implications", *Personnel Psychology*, 49(1), 1-49.
- Koçel, T. (2018). "İşletme Yöneticiliği", Genişletilmiş 17. Baskı, Beta Basım Yayım Dağıtım, İstanbul.
- Kozak, N., Kozak, M.A. ve Kozak, M. (2015). "Genel Turizm İlkeler-Kavramlar", Yenilenmiş 17. Baskı, Detay Yayıncılık, Ankara.
- Mallinckrodt, B., Abraham, W.T., Wei, M. ve Russell, D.W. (2006). "Advances in Testing the Statistical Significance of Mediation Effects", *Brief Reports, Journal of Counseling Psychology*, 53(3), 372-378.
- Mishra P. ve Datta, B. (2011). "Perpetual Asset Management of Customer-Based Brand Equity-the Pam Evaluator", *Current Research Journal of Social Science*, 3(1), 34-43.
- Morley, M.J. (2007). "Person-Organization Fit", *Journal of Managerial Psychology*, 22(2), 109-117.
- Mutlu, B. K. (2022). Memnun, Bağlı ve Mutlu Çalışan-Çalışan Mutluluğu Nedir? <https://digitalinstitute.com.tr/blog/memnun-bagli-ve-mutlu-calisan-calisan-mutlulugu-nedir/>, (Erişim Tarihi: 3.02.2022).
- Muchinsky, P.M. ve Monahan, C.J. (1987). "What is Person-Environment Congruence? Supplementary Versus Complementary Models of Fit", *Journal of Vocational Behavior*, 31(3), 268-277.
- Moreno Freites, Z. ve Ibarra Morales, L.E. (2017). "Practical Application of the Lima Happiness Scale in Workers of Service Companies at Barquisimeto, Venezuela", *Cuadernos de Administración*, 33(59), 64-78.
- Naami, A. (2011). "Relationship Between Person-Environment Fit and Job Engagement in Nurses of Ahvaz Hospitals", *International Journal of Psychology*, 5(1), 119-134.
- Netemeyer, R.G., Boles, J.S., MacKee, D.O. ve MacMurrian, R. (1997). "An Investigation into the Antecedents of Organizational Citizenship Behaviors in a Personal Selling Context", *Journal of Marketing*, 61(3), 85-98.
- Nye, C.D. ve Drasgow, F. (2011). "Assessing Goodness of Fit: Simple Rules of Thumb Simply Do Not Work", *Organizational Research Methods*, 14(3), 548-570.
- Nohria, N., Groysberg, B. ve Lee, L.E. (2008). "Employee Motivation a Powerful New Model", *Harvard Business Review*, July-August, *Harvard Business School Publishing Corporation*, 1-8.
- Özkan, O.S. ve Omay, T. (2019). "Psikolojik Sermayenin Bireysel Performans Üzerindeki Etkisinde Birey-Örgüt Uyumunun Aracılık Rolü: Vakıf Üniversitelerindeki Öğretim Üyelerine Yönelik Bir Araştırma", *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 11(2), 743-757.
- Park, H.I., Monnot, M.J., Jacob, A.C. ve Wagner, S.H. (2011). Moderators of the Relationship Between Person-Job Fit and Subjective Well-Being Among Asian Employees", *International Journal of Stress Management*, 18(1), 67-87.
- Pryce-Jones, J. (2010). "Happiness at Work Maximizing Your Psychological Capital for Success", Wiley-Blackwell, UK.
- Roy, R. ve Konwar, J. (2018). "Workplace Happiness: The Key to Employees Retention", *International Journal of Creative Research Thoughts (IJCRT)*, 6(2), 980-989.
- Salas-Vallina, A. ve Alegre, J. (2018). "Happiness at Work Developing a Shorter Measure", *Journal of Management & Organization*, Published online by Cambridge University Press, Cambridge University Press and Australian and New Zealand Academy of Management, 1-21. doi:10.1017/jmo.2018.24
- Salas-Vallina, A., Alegre, J. ve Fernandes, R. (2017). "Happiness at Work and Organisational Citizenship Behaviour: Is Organisational Learning a Missing Link?", *International Journal of Manpower*, 38(3), 470-488.
- Settoon, R.P., Bennett, N. ve Liden, R.C. (1996). "Social Exchange in Organizations: Perceived Organizational Support, Leader-Member Exchange, and Employee Reciprocity", *Journal of Applied Psychology*, 81(3), 219-227.

- Shahzadi, I., Javed, A., Pirzada, S.S., Nasreen, S. ve Khanam, F. (2014). "Impact of Employee Motivation on Employee Performance", *European Journal of Business and Management*, 6(23), 159-166.
- Singh, S. ve Aggarwal, Y. (2018). "Happiness at Work Scale: Construction and Psychometric Validation of a Measure Using Mixed Method Approach", *Journal of Happiness Studies*, 19(5), 1439-1463.
- Štreimikienė, D. ve Grundey, D. (2009). "Life Satisfaction and Happiness-The Factors in Work Performance", *Economics & Sociology*, 2(1), 9-26.
- Solunoğlu, A., Örgün, E. ve Erol, G. (2021). "Meslek Aşkı, İşin Anlamlılığı ve Mutluluk İlişkisi: Turizm Eğitimi Alan Öğrenciler Üzerine Bir Araştırma", *Türk Turizm Araştırmaları Dergisi*, 5(1), 333-345.
- Souso, J.M. ve Porto, J.B. (2015). "Happiness at Work: Organizational Values and Person-Organization Fit Impact", *Paidéia*, 25(61), 211-220.
- Süral Özer, P. ve Topaloğlu, T. (2012). "Motivasyonda Kapsam Kuramları", Liderlik ve Motivasyon Geleneksel ve Güncel Yaklaşımlar, Editör: Serinkan, C., 3. Baskı, Nobel Akademik Yayıncılık, Ankara.
- Sürücü, Ö. (2016). "İş Yaşantısında İyimserlik, Yaşam Doymu ve Mutluluk; Otel İşletmelerinde Çalışan İş Görenlere Yönelik Bir Uygulama", *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 9(43), 2170-2176.
- Şener, B. (2001). "Modern Otel İşletmelerinde Yönetim ve Organizasyon". Geliştirilmiş 3. Baskı, Detay Yayıncılık, Ankara.
- Şentürk, İ. ve Seçilmiş, G. (2021). "Eğitim Örgütlerinde Pozitif Psikolojik Sermaye, Birey-Örgüt Uyumu ve Örgütsel Yabancılaşma Arasındaki İlişki", *Troyacademy*, 6(1), 59-79.
- Şimşek, Ş.M. ve Çelik, A. (2019). "Yönetim ve Organizasyon", Düzenlenmiş 21. Baskı, Eğitim Yayınevi, Konya.
- Tozkoparan, G. (2012). "Motivasyonda Süreç Kuramları", Liderlik ve Motivasyon Geleneksel ve Güncel Yaklaşımlar, Editör: Serinkan, C., 3. Baskı, Nobel Akademik Yayıncılık, Ankara.
- Turan, N. (2018). "Çalışma Mutluluğu: Kavram ve Kapsam", *B.U.Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 37(1), 169-212.
- Turhan, M. ve Çetinsöz, B.C. (2019). "Duygusal Zekâ ve Motivasyon Arasındaki İlişki: Turizm Programı Öğrencileri Üzerine Bir Araştırma", *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 18(69), 268-287.
- Turunç, Ö. ve Çelik, M. (2012). "İş Tatmini-Kişî-Örgüt Uyumu ve Amire Güven-Kişî-Örgüt Uyumu İlişkisinde Dağıtım Adaletinin Düzenleyici Rolü", *İş, Güç Endüstri İlişkileri ve İnsan Kaynakları Dergisi*, 14(2), 57-78.
- Ural, A. ve Kılıç, İ. (2018). "Bilimsel Araştırma Süreci ve SPSS ile Veri Analizi", Göz. Geç. ve Yenilenmiş 5. Baskı, Detay Yayıncılık, Ankara.
- Uslu, A., Kutukız, D. ve Çeken, H. (2013). "Otel İşletmelerinde Çalışan Personelin Aldığı Hizmet İçi Eğitimin Verimliliğe Etkisi", *Verimlilik Dergisi*, 2, 101-116.
- Uysal Irak, D. (2014). "Birey-Çevre Uyumu: çalışanların Örgüt Uyumlarının Yaşama İlişkin Doym ve İşten Ayrılma Niyetiyle İlişkisi", *Türk Psikoloji Dergisi*, 29(74), 34-45.
- Ülgen, H. ve Mirze, S.K. (2018). "İşletmelerde Stratejik Yönetim", Güncellenmiş 9. Baskı, Beta Yayınları, İstanbul.
- Varma, C. (2017). "Importance of Employee Motivation & Job Satisfaction for Organizational Performance", *International Journal of Social Science & Interdisciplinary Research*, 6(2), 10-20.
- Yahyagil, M.Y. (2005). "Birey ve Organizasyon Uyumu ve Çalışanların İş Tutumlarına Etkisi", *Öneri*, 6(24), 137-149.
- Yıldız, A. ve Uzunbacak, H.H. (2021). "Birey-Örgüt Uyumunun İş Tatminine Etkisi: İş Yeri Mutluluğunun Rolü", *Mehmet Akif Ersoy İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 8(3), 1670-1698.
- Youngs, P., Pogodzinski, B., Grogan, E. ve Perrone, F. (2015). "Person-Organization Fit and Research on Instruction", *Educational Researcher*, 44(1), 37-45.
- Yumuk, Y. ve Kurgun, H. (2020). "The Role of Organizational Culture Types on Person-Organization Fit and Organizational Alienation Levels of Hotel Workers", Ruël, H. ve Lombarts, A. (Ed.) Sustainable Hospitality Management (Advanced Series in Management, Vol. 24), Emerald Publishing Limited, Bingley, 83-104.
- Yurcu, G. (2014). "Konaklama İşletmelerinde Çalışanların Örgütsel Vatandaşlık Davranışlarının İş Doymu ve Öznel İyi Oluşlarına Etkisi", Yayımlanmamış Doktora Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Aydın.
- Yücel, İ. ve Çetinkaya, B. (2016). "Birey-Örgüt Uyumu ile Örgütsel Bağlılık Arasındaki İlişkide Cinsiyetin Rolü: Kayseri Örneği", *Aksaray Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 8(3), 17-30.
- Yürür, S. (2019). "Sosyal Mübadele Kuramı", Örgütsel Davranış Kuramları, Editör: Yürür, S., Beta Yayıncılık, İstanbul.

EKONOMİK POLİTİKA BELİRSİZLİĞİNİN İNOVASYON ÜZERİNDEKİ ETKİSİ: OECD ÜLKELERİ İÇİN AMPİRİK BİR ARAŞTIRMA

Serap BARIŞ¹

ÖZET

Amaç: İnovasyon, ulusların uzun dönemli ekonomik büyümelerinin ve rekabet gücünü artırmalarının ardındaki temel faktörlerden biridir. Dolayısıyla inovasyonu belirleyen faktörlerin bilinmesi önemlidir. Firmalar inovasyon kararlarında firma içi ve dışı pek çok faktörden etkilenmektedir. İnovasyonu etkileyen bu faktörlerden birinin de ekonomi politikası belirsizliği olduğu literatürdeson yıllarda öne sürülmektedir. Bu bağlamda çalışmanın amacı, ekonomik politika belirsizliği ve inovasyon ilişkisini OECD ülkeleri özelinde ampirik olarak incelemektir.

Yöntem: Panel veri analiz yöntemlerinin kullanılarak, verilerin ulaşılabilirliği kriterine göre 14 OECD ülkesinin 1997-2019 dönemi verileri analize katılmıştır. Analiz sürecinde ilk olarak ön testler (yatay kesit bağımlılığı, homojenlik ve birim kök testleri), sonrasında değişkenler arasındaki uzun dönemli ilişkinin tespit edilmesi amacıyla Westerlund (2007) eşbütünleşme testi yapılmıştır. Son olarak Dumitrescu-Hurlin (2012) panel nedensellik testi ile analiz tamamlanmıştır.

Bulgular: Analiz bulguları 14 OECD ülkesi özelinde ekonomik politika belirsizliği ile inovasyon arasında eşbütünleşme ilişkisi olmadığını göstermektedir. Nedensellik testi sonuçları da eşbütünleşme testini destekler nitelikte olup bu değişkenler arasında nedensellik ilişkisi bulunmadığını ortaya koymaktadır.

Özgünlük: Bu çalışma, ekonomik politika belirsizliğinin inovasyon üzerindeki etkilerini OECD ülkeleri örnekleminde ve farklı nedensellik testleriyle araştırarak literatürdeki diğer çalışmalardan farklılaşmaktadır.

Anahtar Kelimeler: İnovasyon, Ekonomik Politika Belirsizliği, Reel Opsiyon Teorisi, Panel Veri Analizi.

Jel Kodları: O31, C23, G38.

THE EFFECT OF ECONOMIC POLICY UNCERTAINTY ON INNOVATION: AN EMPIRICAL RESEARCH FOR OECD COUNTRIES

ABSTRACT

Purpose: Innovation is one of the key factors behind the long-term economic growth and competitiveness of nations. Therefore, it is important to know the factors that determine innovation. Firms are affected by many internal and external factors in their innovation decisions. In recent years, it has been suggested in the literature that one of these factors affecting innovation is the uncertainty of economic policy. In this context, the aim of the study is to empirically examine the relationship between economic policy uncertainty and innovation in OECD countries.

Methodology: Using panel data analysis methods, the data of 14 OECD countries for the period 1997-2019 were included in the analysis according to the data availability criterion. In the analysis process, firstly, preliminary tests (horizontal section dependence, homogeneity and unit root tests) were performed, and then Westerlund (2007) cointegration test was performed to determine the long-term relationship between the variables. Finally, the analysis was completed with Dumitrescu-Hurlin (2012) panel causality test.

Findings: Analysis findings show that there is no cointegration relationship between economic policy uncertainty and innovation in 14 OECD countries. The results of the causality test also support the cointegration test and reveal that there is no causal relationship between these variables.

Originality: This study differs from other studies in the literature by investigating the effects of economic policy uncertainty on innovation in the sample of OECD countries and with different causality tests.

Keywords: Innovation, Economic Policy Uncertainty, Real Option Theory, Panel Data Analysis.

Jel Codes: O31, C23, G38.

¹ Doç. Dr., Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İktisat Bölümü, Tokat, Türkiye, serap.baris@gop.edu.tr, ORCID: 0000-0003-3905-4746.

1. GİRİŞ

Teknolojik gelişme ve inovasyonun ulusların uzun dönemli ekonomik büyümelerindeki rolü Solow'un temel çalışmasından (Solow, 1957) beri kabul edilmekte ancak bu kavramların iktisat literatüründeki önemi daha gerilere tarihlenmektedir. Hem Adam Smith hem de Karl Marx icatları ve yenilikleri, sermaye birikimi ve genişleyen piyasalarla ilişkilendirmek suretiyle kapitalist ekonomilerin büyüüp gelişmesindeki en dinamik unsurlar olarak görmüşlerdir (Freeman ve Soete, 2004: 363). Teknolojik inovasyonların kapitalist sistem üzerindeki etkileri konusunda Marx'tan sonra en önemli katkı Avusturyalı iktisatçı Joseph A. Schumpeter tarafından yapılmıştır. Schumpeter (1934), kapitalist sistemin ekonomik gelişmesini tamamen inovasyonlara ve onu hayata geçiren girişimcilere bağlamaktadır. Schumpeter inovasyon kavramını beş başlıkta (yeni bir ürünün bulunması, yeni bir üretim yönteminin bulunması, yeni bir piyasanın açılması, yeni bir hammadde kaynağının bulunması ve yeni bir organizasyona gidilmesi) toplayarak tanımlamıştır. Bugün de inovasyonun literatürde yaygın olarak kabul gören tanımını Schumpeter'in tanımından hareketle OECD ve Eurostat Oslo Klavuzu'nda yapılmıştır. Buna göre inovasyon "...işletme içi uygulamalarda, işyeri organizasyonunda veya dış ilişkilerde yeni veya önemli derecede iyileştirilmiş bir ürün (mal veya hizmet), veya süreç, yeni bir pazarlama yöntemi ya da yeni bir organizasyonel yöntemin gerçekleştirilmesidir" (OECD, 2005: 50). İnovasyon kavram olarak hem bir yenilenme sürecini hem de bu süreç sonunda oluşan çıktıyı (Barış, 2019: 84) ifade etmektedir.

Nasıl tanımlanırsa tanımlansın bugün ekonomik büyümenin lokomotifinin teknolojik ilerlemeye neden olan inovasyonlar olduğu aşikardır. İnovasyon iktisadi gelişmenin temel koşulu olmasının yanısıra firmaların ve devletlerin rekabet mücadelesinin en kritik unsurlarından biridir (Freeman ve Soete, 2003: 2). Ulusların ve firmaların rekabet gücü konusunda önemli çalışmaları olan Porter'a göre firmalar faaliyetlerini sürdürmek için yeni yöntemler, yeni teknolojiler ve farklı girdiler buldukları zaman rekabet gücüne sahip olacaktırlar. Porter nitelikli işgücü, inovasyon ve teknolojinin yeni üretim faktörleri olarak firmaların ve ulusların rekabet üstünlüğünü açıklamada kullanılması gerektiğini vurgulamaktadır (Porter, 1990: 75). Dolayısıyla büyümenin ve rekabet gücünün artırılması için gerek politika yapımcılar gerekse akademik çevrelerin inovasyonu etkileyen/belirleyen pek çok ekonomik (beşeri sermaye, piyasa yapısı, firma büyüklüğü) ve ekonomi dışı faktörün (sosyal, kültürel, kurumsal) neler olabileceği sorusuna odaklanmıştır. Çünkü firmalar inovasyon, yatırım ve üretim kararlarında gerek firma içi gerekse firma dışı sayılan bu faktörlerden etkilenebilmektedir. Son yıllarda dünya genelinde hızla artan belirsizlikler ve bu belirsizlik ortamlarında ekonomik ve finansal piyasalara yapılan müdahaleler, uygulanan ekonomik politikaların belirsizliğini artırmakta ve bu da firmaların inovasyon kararları üzerinde etkili olmaktadır. Khan ve diğerleri (2020), Junk ve Kwak (2018), Lai ve diğerleri (2015) Ar-Ge harcamalarının firmanın iç ve dış çevresindeki belirsizliklerden önemli derecede etkilendiğini ortaya koymaktadır. Ekonomi politikalarındaki sık değişiklikler/belirsizlikler, firmaların çalışma ortamını daha karmaşık, değişken ve tahmin edilmesi zor hale getirebilmekte (Gulen ve Ion, 2016) ve sonuçta bu tür değişiklikler firmaların davranışı etkileyebilmektedir.

Ekonomik politika belirsizliği (EPB) kısa ve açık bir tanımlama ile piyasa katılımcıları tarafından doğru bir şekilde tahmin edilemeyen, ekonomik dalgalanmalara ve makroekonomik çevrede değişikliklere yol açan ekonomik politika değişikliği riskidir (Gulen ve Ion, 2016). Ekonomi politikasının belirsiz olması ve politikadaki sık değişiklikler firmalar açısından geleceği değişken, karmaşık ve tahmin edilmesi zor hale getirebilir. Dolayısıyla firmalar yatırımlarını erteleyebilir ve/veya vazgeçebilir. Ancak tam tersi şekilde risk almayı seven (risk-taker) ve belirsizlikten yararlanmak isteyen firmalar da yatırımlarını artırabilirler (Lou ve diğerleri, 2022: 80).

İnovasyon için yapılan yatırımın ulusların uzun vadeli ekonomik büyümesine ve rekabet gücüne katkıda bulunmaya hizmet eden yeni ürün ve süreçlerle sonuçlanması beklenir. Ancak politika yapımcılar, yenilikçi şirketlerin çalıştığı ekonomik ortamı sıklıkla değiştiren ve sonuçta ülkenin inovasyon düzeyini etkileyen yasal ve düzenleyici kararlar aldığı anda, politika inovasyon açısından önemli hale gelmektedir. Ekonomi politikalarındaki belirsizliklerin inovasyon performansı ve/veya çıktıları üzerindeki etkileri farklı kanallar aracılığıyla işlemektedir (Tajaddini ve Gholipour, 2020: 415). Etkileme kanallarından ilki reel opsiyon teorisine dayanmaktadır. Firmaların reel yatırım projelerini değerlendirmesinde dikkate alınan ve modern yaklaşım olarak bilinen reel opsiyon teorisine göre, firmalar yatırım projelerinde hem gerçekleşmeden önce hem de proje esnasında değişiklik yapabilmektedir. Bu yaklaşım, yüksek belirsizlik ve risk söz konusu olduğunda ve gelecek dönemler itibarıyla yeni bilgiler edinilebiliyorsa son derece faydalıdır (Mecit ve Atılğan, 2007: 2002). Teori özellikle Ar-Ge yatırımları gibi büyük ölçekli yatırımların değerlendirilmesinde kullanılmaktadır. Ar-Ge ve inovasyon projeleri firmaların yüksek fon ayırdıkları projeler olmaları yanında yüksek risk içeren ve tersine (geri) döndürülemez özellikte projelerdir. Bu özellikleri nedeniyle firmalar ekonomi politikasının belirsiz olduğu dönemlerde yatırımlarını erteleyebilir ya da yatırım yapmaktan tamamen vazgeçebilir. Ar-Ge projeleri başarısız olursa, şirketler yüksek uyum maliyetlerine maruz kalacak ve ağır kayıplar nedeniyle zorluklarla karşılaşabilecektir (Lou ve diğerleri, 2022:

79). Ayrıca, Ar-Ge yatırımlarının getirileri genellikle uzun yıllara yayılır ve firmaların harcamalarını geri alabilmek için belirli bir süre geçmesi gerekir. Bu nedenle, EPB'nin yüksek olduğu dönemlerde firmalar bütçelerini Ar-Ge faaliyetlerine ayırmama kararı dahi alabilirler (Tajaddini ve Gholipour, 2020: 415). Böylece, firmalar belirsiz bir ortamda inovasyona daha az yatırım yapabilirler. Bhattacharya ve diğerleri (2017), ulusal seçimler gibi yüksek belirsizliğin olduğu zamanlarda inovasyon faaliyetlerinin önemli ölçüde azaldığını belirtmektedir. Yazarlar, siyasi çatışmaların, hükümet kurallarının ve düzenlemelerinin ve politika belirsizliğinin inovasyonu (hem patent hem de atıf sayısı için) azalttığını savunmaktadır. Ayrıca, bu etkinin yenilik yoğun sektörlerdeki firmalar için daha büyük olduğunu öne sürmektedirler.

İkinci olarak ekonomi politikasındaki belirsizlik, firmaların gelecekteki karlılığını ve nakit akışının volatilitesini şiddetlendirir. Politika belirsizliği, temerrüt riskini artırabilir. Bu durum yatırımlar için gerekli fon toplamayı zor ve maliyetli hale getirerek yatırım oranlarının düşmesine neden olur (Phan ve diğerleri, 2019). Bilindiği üzere Ar-ge ve inovasyon projeleri önemli ve sürekli yatırım gerektirir. Ancak artan finansman maliyetleri, şirketleri finansal zorluklara düşmemek için inovasyon yapma konusunda daha temkinli olmaya sevk edebilir.

Ekonomi politikasındaki belirsizliğin inovasyonları etkileme yollarından üçüncüsü, belirsizlik şoklarının yönetsel riskten kaçınmayı artırması ile ilgilidir. Yüksek belirsizlik ortamında yöneticiler yeni yatırım projeleri üstlenmekte isteksiz hale gelir (Panousi ve Papanikolaou, 2012). EPB'nin artması ekonomik ortamı değişken, öngörülemez kısaca riskli hale getirebilir. Riskin olumsuz etkilerinden kaçınmak için firma yöneticileri inovasyon faaliyetlerine ara verebilir/erteleyebilir. Aksi halde örneğin, endüstriyel politikadaki veya ürün standartlarındaki değişiklikler, belirlenmiş Ar-Ge hedeflerine ulaşamaması ile sonuçlanarak önemli bir kaynak israfına yol açabilir (Lou ve diğerleri, 2022: 80).

Reel opsiyon teorisinin aksine stratejik büyüme opsiyonları teorisi ise rekabetçi firmalar yüksek belirsizlik koşulları altında önleyici bir strateji izlemeye çalıştıklarından, belirsizlik ve yenilik (Ar-Ge yatırımı) arasında pozitif ilişki olduğunu varsayar (Van Vo ve Le, 2017). Ayrıca, bir firmanın inovasyon yapıp yapmadığı ve yüksek ekonomi politikası belirsizliği durumunda inovasyon yapmak için ne kadar kaynak seferber ettiği, esas olarak kendi risk alma isteği ve yeteneğine de bağlıdır. Ekonomi politikasının belirsizliğinde risk odaklı yöneticiler gelecekteki gelişmeler konusunda iyimser olma eğilimindedir; aktif olarak yüksek riskli kâr fırsatlarını takip ederler ve inovasyon için büyük bir heves ve motivasyona sahiptirler. Güçlü risk alma kabiliyetine sahip firmalar, yenilikçi projeler için sürekli finansal destek sağlamak amacıyla iç ve dış kaynakları esnek bir şekilde kullanabilirler (Lou ve diğerleri et al., 2022: 79). He ve diğerleri (2020) Çin firmaları için ve 19 ülke örneğinde Tajaddini ve Gholipour (2021) EPB'nin inovasyonları olumlu etkilediği bulgusuna ulaşmışlardır.

Teorik olarak açıklığa kavuşmamış olan politika belirsizliği ve inovasyon ilişkisi, ampirik olarak da netlik kazanmamış güncel bir tartışma konusudur. Bu çalışmanın amacı, EPB ve inovasyon arasındaki ilişkiyi OECD ülkeleri özelinde incelemektir. Çalışmanın ardında iki motivasyon vardır. Bunlardan ilki, literatürde EPB'nin farklı ülkelerdeki yatırımları, özellikle de inovasyon projelerini nasıl etkileyebileceğine dair çok az sayıda çalışmanın olmasıdır. İkincisi ise, bu ilişkinin genellikle firma düzeyinde ve tek ülke örneklem grubu dikkate alınarak çalışılmış olması dolayısıyla çoklu ülke analizlerinin (panel veri analizi) yapıldığı çalışmaların sınırlı sayıda oluşudur.

Çalışmanın geri kalan kısmı şu şekilde planlanmıştır. İkinci kısımda ampirik çalışmalardan örnekler sunulmaktadır. Üçüncü kısım araştırmanın uygulama kısmı olup, veriler, yöntem, analiz ve bulguları içerir. Dördüncü kısım ise sonuç ve önerilerden oluşmaktadır.

2. LİTERATÜR TARAMASI

Son dönemde küreselleşme ve dijitalleşmenin de etkisiyle dünya genelinde son 10 yıldan daha fazla süredir ekonomi politikası belirsizliğinde bir artış olduğu,² bu artışın da ulusların ekonomik büyümeleri başta olmak üzere sermaye hareketleri, borsa, yatırım ve istihdam gibi temel değişkenler üzerindeki etkisinin olabileceği konusu tartışılmaktadır. Ekonomi politikası belirsizliğinin etkilediği düşünülen değişkenlerden biri de firmaların inovasyon faaliyetleridir.

Belirsizlik ortamlarında ekonomik ve finansal piyasalara yapılan müdahaleler uygulanan ekonomik politikalarının belirsizliğini artırmakta ve bu da firmaların inovasyon kararları üzerinde etkili olmaktadır. Ancak yine de belirsizlik ve inovasyon arasındaki ilişkinin yönüne dair teorik literatürdeki argümanlar çelişkilidir. Benzer çelişki ampirik literatür için de geçerlidir. Örneğin, Küresel Finans Krizi'nin inovasyona etkilerini Avrupa şirketleri üzerinden inceleyen Archibugi ve diğerlerine (2013) göre, büyük ve köklü şirketler

² Ekonomi politikası belirsizliğinde artışa neden olan bu gelişmeler ABD mortgage kriziyle (2007) ortaya çıkan 2008 Küresel Finans Krizi, Avrupa Borç Krizi, 2012 Arap Baharı, ABD-Çin ticaret savaşı, Brexit, göç/göçmen krizi, COVID-19 pandemisi ve son olarak da Rusya-Ukrayna Savaşı.

krizden önce inovasyona daha çok yatırım yaparken, kriz sonrası belirsizlik ve finansal durumlardan ötürü inovasyon yatırımlarını azaltmıştır. Buna karşın krizden sonra birkaç küçük firma ve piyasaya yeni girenler, yenilikçilik ile ilgili harcamalarını genişletmişlerdir.

Firmalar gerek dünyadaki ve gerekse içinde buldukları ülkedeki herhangi bir belirsizlik ortamından -ekonomi politikası ile direkt ilişkili olmasa bile- etkilenmektedirler. Bhattacharya ve diğerleri (2017) de 43 ülke verilerini analiz etmişler ve ulusal seçimlerden bir yıl sonra inovasyon çıktılarında önemli bir azalma görmüşlerdir. Yazarlar, politika belirsizliğinin firmaların inovasyon yapma konusundaki teşviklerini azalttığını ve bu etkinin yenilik yoğun sektörlerdeki firmalar için daha büyük olduğunu öne sürmüşlerdir. Farklı sektörlerdeki firmaların da belirsizlik dönemlerinde Ar-Ge ve inovasyon yatırımı için farklı stratejiler benimsediğine dair kanıtlar vardır. Poyago ve Theotoky (1998) belirsiz koşullarda özel firmaların Ar-Ge yatırımlarını azalttığını, kamu firmalarının ise nispeten daha fazla Ar-Ge harcaması yaptığını bulmuştur. Bu çalışmanın kapsamı gereği genel bir belirsizlikten ya da politik belirsizlikten ziyade ekonomi politikası belirsizliğine ve onun inovasyon ile ilişkisini inceleyen literatüre odaklanılmıştır.

Reel opsiyon teorisinin öngörülerine uygun olarak mevcut ampirik literatürün önemli bir kısmı ekonomi politikası belirsizliğinin firma yatırımlarını ve inovasyon faaliyetlerini olumsuz etkilediği bulgusuna ulaşmıştır. Saleem ve diğerleri (2018), EPB ve inovasyon arasındaki ilişkiyi Çin'in makroekonomik verileri ile ARDL yaklaşımıyla analiz etmişlerdir. Araştırmanın sonuçlarına göre EPB'den inovasyona doğru negatif bir ilişki görülmektedir. Xu (2020) ise, hükümetin ekonomi politikası belirsizliğinin kurumsal inovasyon üzerindeki etkisini sermaye maliyeti aktarım kanalı üzerinden incelemiştir. Yazar, EPB'nin firmaların sermaye maliyetini artırdığını ve bunun da daha düşük inovasyon anlamına geldiğini belirtmektedir. EPB arttıkça, bu tür belirsizliğe daha fazla maruz kalan firmalar, daha yüksek ağırlıklı ortalama sermaye maliyetiyle karşı karşıya kalır ve daha az inovasyon yapar. Finansal olarak kısıtlı ve rekabet ortamında dış finansmana güvenen firmaların inovasyonları belirsizlikten daha fazla etkilenmektedir.

Hem hizmet hem de imalat sektörlerindeki Afrika KOBİ'lerinden oluşan bir örneklem temelinde Shankar (2020), küresel ekonomik politika belirsizliğinin firmaların Ar-Ge harcamaları ve yeni ürün ile karakterize edilen inovasyon üzerindeki etkisini araştırmıştır. Çalışmadan elde edilen bulgular, ekonomi politikasındaki belirsizliğin inovasyon ve piyasaya yeni ürün girişleri üstlenme eğilimini olumsuz etkilediğini göstermiştir.

Inovasyon için birden fazla gösterge (Ar-Ge'nin GSYH içindeki payı, yerleşiklerin ve yabancıların patent sayısı, yüksek teknoloji ürün ihracatı) kullanan Qamruzzaman ve diğerleri (2021) EPB ve inovasyon çıktıları arasındaki ilişkiyi daha geniş bir ülke örneğinde (22 ülke için) panel veri analiz yöntemlerini kullanarak incelemiştir. Panel quantil regresyon ve sistem GMM yaklaşımlarının uygulandığı çalışmada EPB'den inovasyon çıktılarına doğru negatif ilişki elde edilmiştir. Ancak çalışmada inovasyon göstergelerinden biri olarak kullanılan Ar-Ge ile EPB arasında pozitif ilişki bulunmuştur. William ve Fengrong (2022) da on yedi ekonomiden oluşan bir örneklemde EPB'nin endüstri inovasyonu üzerindeki etkilerini incelerken, inovasyonu patent ile ilgili beş vektörle (patent sayıları, patent sahibi kuruluşlar, patent başına atıflar, patent orijinalliği ve patent genelliği) temsil etmiştir. Yazarlar, EPB'nin farklı endüstrilerde yeniliği engellediğini göstermişler ve sonuçlarının belirsizlik olduğunda işletmelerin ihtiyatlı yatırım davranışı sergilediğini vurgulayan reel opsiyon teorisi ile tutarlı olduğunu belirtmişlerdir.

Literatürde yer alan çalışmaların bir kısmı firma düzeyinde özellikle hala gelişen bir ekonomi olarak Çin örneğine odaklanmıştır. Khan ve diğerleri (2020), ekonomi politikası belirsizliği de dahil olmak üzere farklı belirsizlik türlerinin Ar-Ge yatırımlarını nasıl etkilediğini Çin Borsasında işlem gören firmalar (2542 firma) üzerinde incelemiştir. Firmalara ait 2000-2017 yıllarını kapsayan araştırmanın bulguları, belirsizliklerin Ar-Ge yatırımlarını olumsuz etkilediğini ve bu olumsuz ilişkinin rekabetçi sektörlerde faaliyet gösteren firmalar için daha belirgin olduğunu göstermektedir. Cui ve diğerleri (2021), devam eden ekonomik ve finansal reformların önemli belirsizlik kaynağı oluşturduğu Çin'de firmaların EPB'ye maruziyetlerinin kurumsal inovasyon yatırımı üzerindeki etkisini araştırmıştır. Çalışmanın sonuçları, EPU'ya maruz kalma ile kurumsal inovasyon yatırımı arasında önemli bir negatif ilişki olduğunu göstermektedir. Çalışmada operasyonel risk ve finansal sıkıntının, EPB'nin inovasyon yatırımı etkilediği ana kanallar olduğu tespit edilmiştir. Devlet mülkiyeti, devlet sübvansiyonları, karlılık, Ar-Ge personeli seviyesi ve net işletme sermayesinin yeterliliği gibi firmaya özgü faktörler, EPU'ya maruz kalma ile inovasyon yatırımı arasındaki ilişkiyi şekillendirdiği de araştırmanın bulguları arasındadır. Lou ve diğerleri (2022) de Çin'in A hissesine kayıtlı şirketlere ilişkin 2001-2017 yılları verilerini kullanarak EPB'nin firma yeniliği üzerindeki etkisini araştırmaktadır. EPB'nin genel olarak firmaların inovasyon çıktısı ile negatif ilişkili olduğu ve EPB ile inovasyon arasındaki negatif ilişkinin esas olarak, yöneticileri düşük risk tercihinine ve zayıf risk alma kabiliyetine sahip firmalarda bulunduğu gözlenmiştir. Ayrıca çalışmada kurumsal inovasyon, EPB düşük olduğunda firma değeri üzerinde daha güçlü bir pozitif etkiye sahip olduğu bulunmuştur.

Ekonomi politikasındaki belirsizliklerin inovasyon faaliyetlerini olumlu/pozitif etkilediğine dair kanıtlar ortaya koyan çalışmalarda vardır. Giriş kısmında da belirtildiği üzere risk alma isteği ve yeteneği olan firmalar belirsizlik döneminde yatırımlarını ve inovasyon faaliyetlerini artırabilirler. Örneğin Shen ve diğerleri (2020), Çin borsasında işlem gören firmaların 2007-2017 dönemini analiz etmiş ve EPB'nin kurumsal inovasyonla pozitif olarak ilişkili olduğunu ortaya koymuştur. Firmaya özgü özelliklerin (devlet mülkiyeti, iç kontrol ve yönetsel mülkiyet) de dikkate alındığı analizde, bu özelliklerin EPB ve inovasyon ilişki üzerinde etkisi olduğu da kanıtlanmıştır. Tajaddini ve Gholipour (2021) da gelişmiş ve gelişmekte olan 19 ülke örneğinde EPB ve Ar-Ge harcamaları başta olmak üzere inovasyon çıktıları arasında pozitif ilişki bulmuşlardır. Yazarlara göre bu sonuç stratejik büyüme teorisini desteklemektedir. Firmalar rekabet ortamında rekabet avantajlarını artırmak ve hayatta kalma şanslarını artırmak için Ar-Ge yatırımlarını artırır. Bunun için de yüksek EPB dönemlerinde hükümetler, inovasyonu destekleyen ve pozitif dışsallıklar yaratan bir iklimi teşvik etmek için Ar-Ge faaliyetlerine daha fazla finansal destek sağlamaktadırlar. Hükümetlerin sıklıkla, özellikle inovasyon çıktıları konusunda daha köklü geçmişe sahip şirketlere Ar-Ge sübvansiyonları vermeyi tercih ettiğine dair kanıtlar vardır.

Guan ve diğerleri (2021), Çin'in ekonomi politikası belirsizliğinin kurumsal yenilikler üzerindeki etkisini araştırmıştır. Çin'in A hissesine kayıtlı şirketlerinin 2001-2019 verileriyle yapılan analiz bulguları EPB'nin kurumsal teknolojik yeniliklerle pozitif ilişkili olduğunu ortaya koymaktadır. Ayrıca, artan pazar rekabeti, özellikle yüksek bir EPU ile karşı karşıya kaldıklarında firmaların, kurumsal yeniliği teşvik etmeleri için önemli bir kanaldır.

Bazı araştırmalarda ise ekonomi politikası belirsizlik düzeyinin (yüksek ya da düşük olması) etkileri dikkate alınmıştır. EPB'nin kurumsal inovasyon üzerindeki etkilerini Çin örneğinde analiz eden He ve diğerleri (2020) EPB'nin genel olarak kurumsal inovasyonla pozitif ilişkili olduğu bulgulamıştır. İki ayrı dönem için de analiz yapılan araştırmada, 2008'den önceki düşük EPB döneminde belirsizliğin daha fazla inovasyon faaliyetini teşvik ettiği, ancak 2008'den sonraki yüksek EPB döneminde kurumsal inovasyonu azalttığı sonucuna varılmıştır.

Burada belirtilen argümanlar ve literatür göz önüne alındığında, EPB'nin inovasyon üzerinde olumlu veya olumsuz etkileri olabileceğini varsaymak mümkündür. İnovasyonun ekonomik büyüme başta olmak üzere çok sayıda ekonomik ve kurumsal değişkenle ilişkisi incelenmiştir. Ancak inovasyonun ekonomi politikalarındaki belirsizlikle ilişkisini özellikle makro düzeyde inceleyen araştırma sayısı yok denecek kadar az olması ve OECD ülkeleri örneklemini ele alan bir araştırmacının olmaması çalışmanın mevcut literatüre potansiyel katkılarını oluşturmaktadır.

3. YÖNTEM

3.1. Veri Seti ve Model

Bu çalışmada, OECD ülkelerinde ekonomik politikası belirsizliği ve inovasyon arasındaki ilişkinin 1997-2019 dönemi yıllık verileri ile incelenmesi amaçlanmıştır. Panel veri analiz yöntemlerinin kullanıldığı araştırmada 14 OECD ülkesi (Avustralya, Kanada, Şili, Fransa, Almanya, Yunanistan, Japonya, Kore, Meksika, Hollanda, İspanya, İngiltere, ABD, İsveç), verilerin elde edilebilirliği ve literatürde (ulaşabilen kadarıyla) örneklem olarak seçilmemiş olması kriterleri dikkate alınarak araştırmaya dahil edilmiştir. Çalışmada kullanılan değişkenlere ilişkin detaylar aşağıda açıklanmaktadır. Ayrıca özet bilgiler de Tablo 1'de verilmiştir.

İnovasyon (Bağımlı Değişken: LNPATENT): İnovasyonun göstergesi olarak ampirik literatürde araştırmacıların Ar-Ge harcamaları (Hasan ve Tucci, 2010; Çetin, 2013; Pece ve diğerleri, 2015; Maradana ve diğerleri, 2019, Coliccia ve diğerleri, 2019), yerleşiklerin, yerleşik olmayanların ya da toplam patent başvuru sayıları (Hasan ve Tucci, 2010; Maradana ve diğerleri, 2019; Li ve Solaymani, 2021; Qamruzzaman, 2021), yüksek teknoloji ürün ihracatı (Falk, 2009; Telatar ve diğerleri., 2017), lisanslar ve yeni ürün geliştirme gibi çeşitli göstergeleri kullandıkları görülmektedir. Burada inovasyonun göstergesi olarak yerleşiklerin patent başvuru sayısı doğal logaritması alınarak kullanılmıştır.

Ekonomik Politika Belirsizliği (Bağımsız Değişken: EPB): Son yıllarda EPB'yi ölçmek için artan sayıda araştırmada, Baker ve diğerlerince (2016) geliştirilen Ekonomik Politika Belirsizliği İndeksi [Economic Policy Uncertainty Index (EPU)] kullanılmaktadır. Bu çalışmada da ekonomik politika belirsizliğinin göstergesi olarak yeni bir indeks olması ve diğer ölçütlere göre bazı avantajları içermesi nedeniyle EPB indeksi tercih edilmiştir. Haber ya da gazete temelli indeks olarak literatürde yer edinen EPB indeksi, ilk olarak Baker ve diğerleri tarafından 2012 yılında 1985'den itibaren aylık olarak oluşturulmuştur (Baker et al., 2012). İndeks, önde gelen 10 ABD gazetesindeki makalelerde geçen ve şu üçlüyü içeren makalelerin sıklığını yansıtmaktadır: (i) "ekonomik" veya "ekonomi"; (ii) "belirsiz" veya "belirsizlik"; ve (iii) "kongre", "açık", "Federal Rezerv", "mevzuat", "yönetmelik" veya "Beyaz Saray"dan biri veya birkaçı. Daha sonra Baker ve diğerleri (2016) çalışmalarında 2012 yılındaki çalışmalarına benzer yöntemle indeksi daha da geliştirip

kapsamını (zamanda geriye, ülkeler³ arasında ve belirli politika kategorilerinde) genişletmişlerdir. İndeksin hesaplanma ve geliştirilme yöntemleri ile ilgili daha kapsamlı bilgiler için Baker ve diğerlerinin (2016) çalışması incelenebilir. Bu çalışmada, aylık olarak üretilen EPB verilerini Greenland (2019) ve Tajaddini ve Gholipour'u (2021) takiben her ülke için her yıl içindeki aylık değerlerin ortalaması alınarak yıllık serilere dönüştürülmüştür.

Ekonomik Büyüme (LNGSYH): Ekonomik büyümenin inovasyona yol açtığı hipotezi (talep takipli hipotez) lehine kanıtlar (Sinha, 2008; Çetin, 2013; Pradhan et al., 2016) bulunmaktadır. Modelde ekonomik büyümeyi temsilen kişi başına Gayrisafi Yurtiçi Hasıla (GSYH) doğal logaritması alınarak kullanılmıştır. Dünya Bankası Gelişme Göstergeleri'nden alınan veri, ülkelerin GSYH'lerinin yıl ortası nüfusa bölünmesiyle elde edilmiş ve 2015 sabit fiyatları cinsindedir.

Beşeri Sermaye (BESER): Firmalarda yeniliği yönediren temel faktör bilgisidir. Yenilik, bir organizasyonun 'problemleri tanımladığı ve daha sonra bu problemleri çözmek için aktif olarak yeni bilgiler geliştirdiği' bir problem çözme sürecinin sonucu olarak görülebilir. Bilgiyi üreten ve kullanan, beceri ve yetenekleri bünyesinde bulunduran şey ise beşeri sermayedir (van Uden ve diğerleri, 2017). Bu nedenle literatür beşeri sermaye ile yenilik arasında pozitif ilişki (Dakhli ve Clercq, 2004; Uden ve diğerleri, 2017) olduğunu öne sürmektedir. Beşeri sermayeyi temsilen bu analizde eğitim süresine ve eğitimin getirisine dayalı olarak üretilen beşeri sermaye indeksi kullanılmıştır. Bu indekse ait veriler Penn World Tablo versiyon 10'dan alınmıştır.

Ticari Açıklık (TA): Ülkelerin dışa açıklıklarının bir göstergesidir. Mal ve hizmetlerin ihracat ve ithalatının toplamının GSYH içindeki payı olarak ölçülmektedir. Bu veri de Dünya Bankası Gelişme Göstergeleri'nden alınmıştır.

Tablo 1. Modeldeki değişkenlere dair açıklamalar

Değişkenler	Sembol	Açıklama	Veri Kaynağı	Dönem
İnovasyon	LNPATENT	Yerleşiklerin Patent Başvuru Sayısı	Dünya Göstergeleri	1997-2019
Ekonomi Politikası Belirsizliği	EPB	Ekonomi Politikası Belirsizliği İndeksi	Baker ve diğerleri (2016), EPU (2022)	
Ekonomik büyüme	LNGSYH	Kişi başına GSYİH (2015 sabit fiyatları)	Dünya Göstergeleri	
Beşeri Sermaye Ticari Açıklık	BESER TA	Beşeri Sermaye İndeksi [(İthalat +İhracat)/GSYH]	Penn World Dünya Göstergeleri	

Eşitlik 1'de analiz edilen model gösterilmiştir. Eşitlikteki $i = 1,2,3,\dots,N$ yatay kesit sayısını, $t = 1,2,3,\dots,T$ zaman boyutunu ve ε hata terimini ifade etmektedir.

$$PATENT_{it} = \beta_0 + \beta_1 EPB_{it} + \beta_2 GSYH_{it} + \beta_3 BESER_{it} + TA_{it} \varepsilon_t \quad (1)$$

Patent ve GSYH değişkenlerinin logaritması alınmış olup, Eşitlik 1 logaritmik formda şöyle yazılabilir (Eşitlik 2):

$$LNPATENT_{it} = \beta_0 + \beta_1 EPB_{it} + \beta_2 LNGSYH_{it} + \beta_3 BESER_{it} + TA_{it} + \varepsilon_t \quad (2)$$

Değişkenlere ilişkin özet istatistikler Tablo 2 ve korelasyon matrisi Tablo 3'te verilmiştir. Tablo 3'te korelasyon tahmin sonuçlarına göre EPB, GSYH ve beşeri sermaye ile inovasyonu temsil eden patent sayısı arasında pozitif ilişki olduğu görülmektedir. Ancak EPB ve GSYH'nin korelasyon katsayısı (EPB: 0,15 ve LNGSYH: 0,45) düşüktür. Ticari açıklıkla patent arasında negatif ve yine düşük bir korelasyon ilişkisi mevcuttur.

³ Yazarlar bu versiyonda ABD'ye ek olarak 11 ülke daha eklemiştirler. Bu ülkeler şunlardır: Almanya, Avustralya, Birleşik Krallık, Brezilya, Fransa, Kanada, Hindistan, İtalya, Meksika, Güney Kore, Rusya.

Tablo 2. Tanımlayıcı istatistikler

	LNPATENT	EPB	LNGSYH	BESER	TA
Ortalama	8,9265	120,6938	10,3044	3,2949	63,10423
Maksimum	12,8589	542,7656	11,0159	3,7735	158,8232
Minimum	5,0814	27,0009	9,0080	2,3440	18,12563
Standart Sapma,	2,1679	65,0523	0,5412	0,3372	26,68588
Çarpıklık	0,3327	2,5376	-1,0523	-0,7220	1,194350
Basıklık	1,9640	12,8937	3,0530	2,7535	5,261696
	20,3430	1658,918	59,4750	28,7913	145,1838
Jarque-Bera	(0,0000)	(0,0000)	(0,0000)	(0,0000)	(0,0000)
Gözlem Sayısı	322	322	322	322	322

Tablo 3. Korelasyon matrisi

	LNPATENT	EPB	LNGSYH	BESER	TA
LNPATENT	1,0000				
EPB	0,1527 (0,0060)	1,0000			
LNGSYH	0,4504 (0,0000)	0,2263 (0,0000)	1,0000		
BESER	0,6453 (0,0000)	0,2842 (0,0000)	0,7988 (0,0000)	1,0000	
TA	-0,2260 (0,0000)	-0,1235 (0,0267)	0,0287 (0,6071)	-0,0608 (0,2764)	1,0000

3.2. Ekonometrik Yöntem

3.2.1. Yatay Kesit Bağımlılığı ve Homojenlik Testi

Günümüz dünyasında ticaretin uluslararasılaşması, finansal entegrasyon ve küreselleşme bir ekonomiyi benzer diğer ülkelerdeki herhangi bir şokla birlikte yaşamaya maruz bırakmaktadır. Panel veri analizlerinde, özellikle benzer ekonomik nitelikler içeren ve birbirleriyle sürekli etkileşim içinde olan ülkeler ya da ülke grupları (gelişmekte olan ülkeler, yükselen ekonomiler, geçiş ülkeleri, OECD ülkeleri gibi) için yatay kesit bağımlılığı (birimler arası korelasyon) dikkate alınmalıdır. Bu konunun ihmal edilmesi etkisiz ve yanlış regresyon sonuçlarına yol açabilmektedir (Qamruzzaman ve Jianguo, 2020). Bu sorunları engellemek ve hangi tip (birinci ya da ikinci nesil) birim kök testinin yapılacağına karar vermek amacıyla serilerde yatay kesit bağımlılığı olup olmadığının tespiti gerekir. Çünkü birinci nesil birim kök testleri yatay kesit bağımlılığının olmadığı; ikinci nesil birim kök testleri ise yatay kesit bağımlılığının olduğu varsayımına göre oluşturulmuştur.

Literatürde yaygın olarak kullanılan çeşitli yatay kesit bağımlılık testleri söz konusudur. Ancak panel verilerde yatay kesit bağımlılığı durumunu belirlemek için serinin zaman ve yatay kesit boyutunun dikkate alınması gerekir. Zira zaman boyutu (T) yatay boyutundan (N) büyük ise farklı, küçük olduğunda farklı testler kullanılabilir. Bu çalışmanın panelinde T, N'den büyük olduğundan Breusch-Pagan (1980) LM testi, Pesaran (2004) CDLM Testi, Pesaran ve diğerlerinin (2008) geliştirdiği sapması düzeltilmiş LMadj testi olmak üzere üç test yapılmıştır.

Breusch-Pagan (1980) LM testi esas olarak kesitlerin hata terimleri arasında korelasyon olmadığı şeklindeki sıfır hipotezini sınamaktadır. Bunun için Eşitlik 3'teki Lagrange Çarpanı (LM) testini uygular. Eşitlik 3'te T, zaman boyutu; N, yatay boyutu ve yatay boyutu ve $\hat{\rho}_{ij}^2$ i. ve j. birimleri arasında korelasyonu göstermektedir.

$$LM = T \sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N T_{ij} \hat{\rho}_{ij}^2 \quad (3)$$

Eşitlik 4'te görülen ve Pesaran'ın (2004) geliştirdiği CDLM testi hem N ve hem de T'nin büyük olduğu şartlar için uygulanabilmektedir. Bu test, Breusch ve Pagan (1980) testinin geliştirilmiş şeklidir. Bu teste göre $T \rightarrow \infty$ ve $N \rightarrow \infty$ olduğu durumda yatay kesit bağımlılığının olmadığı varsayılır.

$$CD_{LM} = \sqrt{\frac{1}{N(N-1)}} T \sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N T \hat{\rho}_{ij}^2 \quad (4)$$

Yatay kesit bağımlılık testlerinden biri de Eşitlik 5'te verilen ve Pesaran ve diğerlerinin (2008) geliştirdiği sapması düzeltilmiş LMadj testidir. Bu eşitlikten elde edilen test istatistiği, asimptotik olarak standart normal dağılım göstermektedir (Pesaran ve diğerleri, 2008: 108).

$$LM_{adj} = \sqrt{\frac{2}{N(N-1)}} \sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N T \hat{\rho}_{ij} \frac{(T-k)\hat{\rho}_{ij}^2}{\sqrt{V_{Tij}^2}} \quad (5)$$

Yukarıda açıklanan testler için oluşturulan sıfır hipotezi şu şekildedir:

H₀: Yatay kesit bağımlılığı yoktur.

Yapılan testin sonuçlarına göre sıfır hipotezinin kabulü, birimler (ülkeler) arasında yatay kesit bağımlılığının olmadığı şeklinde yorumlanır. Birimler arasında yatay kesit bağımlılığı yoksa analize birinci nesil panel birim kök testleri ile devam edilir. Ancak, sıfır hipotezi reddedilir ve birimler arasında yatay kesit bağımlılığının olduğu belirlenirse, analize ikinci nesil panel birim kök testleri ile devam edilmesi gerekir (Baltagi, 2008: 284).

Eşbütünlük testine geçmeden önce homojenite testinin yapılması önemli bir adımdır. Panel veriyi oluşturan birimlerin benzer özelliklere sahip olup olmaması, diğer bir ifadeyle birimlerin homojen ya da heterojen olması panel veriyi oluşturan yöntemlerin seçimi aşamasında önemli rol oynar (Yerdelen Tatoğlu, 2020: 2). Swamy (1970) Testi üzerinden Pesaran ve Yamagata (2008) tarafından geliştirilen homojenite testi delta (Δ) testi olarak isimlendirilmiştir. Bu testte, $Y_{it} = \alpha + \beta_{it}X_{it} + \varepsilon_{it}$ şeklindeki bir eşbütünlük denklemi β_i eğim katsayısını ifade eder ve Delta testine ilişkin hipotezler şöyledir:

H₀: $\beta_i = \beta$ ise eğim katsayıları homojendir.

H₁: $\beta \neq \beta_j$ ise eğim katsayıları homojen değildir (heterojendir).

3.2.2. Panel Birim Kök Testi

Panel birim kök testleri birinci nesil ve ikinci nesil testler olmak üzere iki grupta incelenmektedir. Birinci nesil testler yatay kesit bağımlılığı olmadığı durumu dikkate alırken, ikinci nesil testler yatay kesit bağımlılığını dikkate alır. Gerek birinci nesil gerekse ikinci nesil olarak son zamanlarda fazlaca test geliştirilmiştir. Ancak günümüzde ülkelerin birbirleriyle yakın ilişkili olduğu düşünüldüğünde, yatay kesit bağımlılığının varlığını düşünmek daha anlamlı görünmektedir. Bu durumda yatay kesit bağımlılığını dikkate alan ikinci nesil birim kök testlerinin kullanılmalıdır. Literatürde yaygın olarak kullanılan ikinci nesil birim kök testlerin Bai ve Ng (2004), Breuer, Mcknown ve Wallace (SURADF, 2002), Pesaran (CIPS, 2007) ve Hadri ve Kurozumi (KPSS, 2012) örnek gösterilebilir. Bu çalışmada serilerde yatay kesit bağımlılığı olduğundan ikinci nesil birim kök testlerinden olan ve Pesaran'ın 2007 yılında geliştirdiği CADF (Cross-sectional Augmented Dickey Fuller) birim kök testi kullanılacaktır. O nedenle burada sadece bu test açıklanmıştır.

Seriler arasında yatay kesit bağımlılığına izin veren CADF testi, hem $N > T$ hem de $N > T$ durumları için kullanılabilir. Testte önce panel içerisinde yer alan birimlerin tümü için CADF test istatistiği hesaplanır. Sonrasında ise, hesaplanan CADF testlerinin aritmetik ortalaması alınarak panelin geneli için CIPS (Cross Sectionally Augmented IPS) test istatistiği değeri hesaplanmaktadır. Bu şekilde CADF, her bir ülke için ayrı ayrı durağanlık analizi yaparken, CIPS ise panelin genelini durağanlığını analiz etmektedir. Belirtilen CADF istatistik değerleri Eşitlik 6'daki gibi hesaplanmaktadır (Pesaran, 2007).

$$t(N, T) = \frac{\Delta y_i' \bar{M}_i y_{t-1}}{\bar{\sigma}^2 (\Delta y_{i-1}' \bar{M}_i y_{t-1})^{\frac{1}{2}}} \quad (6)$$

Eşitlik 6'da verilen \bar{M} , eşitlik 7'deki gibi açıklanmaktadır:

$$\bar{M} = (\tau, \Delta \bar{y}, \bar{y}_{t-1}) \quad (7)$$

Eşitlik 7'de " τ " ve diğer değerler ise 8, 9 ve 10 numaralı eşitliklerdeki gibi tanımlanmaktadır:

$$\tau = (1, 1, \dots)' \quad (8)$$

$$\Delta \bar{y} = (\Delta \bar{y}_1, \Delta \bar{y}_2, \dots, \Delta \bar{y}_t)' \quad (9)$$

$$\bar{\sigma}^2 = \frac{\Delta y_i' \bar{M}_i w \Delta y_i}{T-4} \quad (10)$$

Panelin geneli için birim kök test istatistiği olan CIPS istatistiği de Eşitlik 11'deki gibi hesaplanmaktadır.

$$CIPS = N^{-1} \sum_{i=1}^n t(N, T) \quad (11)$$

Pesaran (2007) CADF testinin hipotezleri ise şu şekilde tanımlanmaktadır:

H₀: Seri durağan değildir.

H₁: Seri durağandır.

Analiz sonucu hesaplanan CADF ve CIPS istatistik değerleri Pesaran'ın (2007) çalışmasındaki kritik değerler ile karşılaştırılarak durağan olup olmama kararı verilmektedir. Hesaplanan CADF test istatistiği tablo değerinden (kritik değerler) büyükse sıfır hipotezi reddedilerek serinin durağan olduğunu söyleyen alternatif hipotez kabul edilmektedir. Ayrıca hesaplanan CIPS istatistiği değerleri de Pesaran (2007) kritik değerler ile karşılaştırılır. CIPS değerinin tablo değerinden büyük olması halinde sıfır hipotezi panelin geneli için de reddedilmiş, alternatif hipotez kabul edilmiş olur (Pesaran, 2007).

3.2.3. Panel Eşbütünleşme Testi

Panel veri analizlerinde seriler arasındaki uzun dönemli ilişkinin varlığı ya da yokluğunun tespiti için - zaman serilerinde olduğu gibi- eşbütünleşme yaklaşımı kullanılmaktadır. Eşbütünleşme durağan olmayan değişkenler arasında uzun dönemde birlikte hareket edip etmediklerinin belirlenmesidir. Düzeyde durağan olmayan ancak birinci farklarında durağan olan değişkenlerin durağan olmayan halleri arasında uzun dönemli bir ilişki yoksa, tahmin edilecek olan regresyon modeli de sahte yani gerçeği yansıtmaktan uzak olacaktır. Bu nedenle uzun dönemli ilişkinin tespitinde eşbütünleşme ilişkisinin araştırılması gerekir. Panel veri analizlerinde eşbütünleşme ilişkisinin tespitinde çeşitli testler kullanılmaktadır. Ancak bu testlerin bazıları yatay kesit bağımlılığını dikkate almazken, bazıları dikkate almaktadır. Bu çalışmada serilerde yatay kesit bağımlılığı olduğundan eşbütünleşme ilişkisinin tespitinde Westerlund (2007) ve Westerlund (2008) tarafından geliştirilen Durbin-Hausman (Durbin-H) panel eş bütünleşme testleri kullanılmıştır.

Westerlund'ın (2007) önerdiği test, bu çalışmada olduğu gibi, yatay kesit bağımlılığının olduğu ve serilerin aynı derecen birinci farkları alındığında durağanlaştığı varsayılmıştır. Bu test hata düzeltme modeline (Error Correction Model, ECM) dayanır. Testin temelinde her birimin kendi hata düzeltmesine sahip olup olmadığına karar verilmesi yoluyla eşbütünleşmenin varlığı sınanmaktadır. Böylece, "hata düzeltme yoktur temel hipotezi reddedildiğinde "eşbütünleşme yoktur" hipotezi de reddedilmiş olmaktadır (Yerdelen Tatoğlu, 2020: 201). Burada başlangıç modeli Eşitlik 12'deki gibidir (Westerlund, 2007, s. 715):

$$\Delta Y_{it} = \delta_i' d_t + \alpha_i y_{i,t-1} + \lambda_i' X_{i,t-1} + \sum_{j=1}^{p_i} \alpha_{ij} \bar{y}_{i,t-j} + \sum_{j=1}^{p_i} \gamma_{ij} \Delta X_{i,t-j} + \varepsilon_{it} \quad (12)$$

Eşitlik 12'de burada $d_t = (1, t)'$ şeklindedir ve sabit ve trend değişkenlerini içerir. $\delta_i = (\delta_{1i}, \delta_{2i})'$ ilişkili parametrelerin vektörüdür ve $\lambda_i' A = -\alpha_i \beta_i$ olarak ifade edilmektedir.

Westerlund'ın (2007) eşitlik (13)'de gösterdiği α_i 'nin en küçük kareler tahminine ve t oranına dayalı dört tane test istatistiği verilmiştir. Bunlar, grup ortalama test istatistikleri olan G_α (G_α) ve G_t ile panel istatistikleri olan P_α (P_α) ve P_t değerleridir. Eşitlik (13)'de grup ortalama istatistikleri ve Eşitlik (14)'de panel istatistikleri verilmiştir (Yerdelen Tatoğlu, 2020: 201):

$$G_\alpha = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \frac{T \hat{\alpha}_i}{\hat{\alpha}_i(1)_i} \quad G_t = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \frac{\hat{\alpha}_i}{SE(\hat{\alpha}_i)} \quad (13)$$

$$P_\alpha = T \hat{\alpha} P_t = \frac{\hat{\alpha}}{SE(\hat{\alpha})} \quad (14)$$

İstatistiklerdeki $SE(\hat{\alpha})$, $\hat{\alpha}_i$ 'nin standart hatasıdır.

Bir diğer eşbütünleşme testi olan Westerlund (2008) Durbin-H yöntemi bağımlı değişken birinci farkta durağan olmak koşuluyla, bağımsız değişkenlerin düzeyde ya da birinci farkta durağan olması halinde panel eşbütünleşme analizi yapılmasını sağlamakta ve ortak faktörleri dikkate almaktadır (Westerlund, 2008).

Yukarıda açıklanan her iki testin hipotezleri şu şekildedir:

$H_0: \phi_i=1$, Eşbütünleşme ilişkisi yoktur. ($i = 1, 2, \dots, n$)

$H_1: \phi_i \neq 1$, Eşbütünleşme ilişkisi vardır. ($i = 1, 2, \dots, n$)

Testlerin hipotezlerinin ret veya kabulüne, test istatistiğinin normal dağılım tablosu kritik değerleriyle karşılaştırılması sonucu karar verilmektedir. Buna göre, elde edilen test istatistiği kritik değerden büyükse H_0 reddedilmekte ve eşbütünleşme ilişkisinin olduğuna karar verilmektedir.

3.2.4. Dumitrescu-Hurlin (2012) Panel Nedensellik Testi

Çalışmada değişkenler arasındaki nedensellik ilişkisi ayrıca Dumitrescu ve Hurlin (2012) tarafından geliştirilen nedensellik testi ile analiz edilmiştir. Zaman serisi analizlerinde kullanılan Granger nedensellik testini Dumitrescu ve Hurlin (2012), heterojen paneller için genişletmişlerdir. Y ile X arasındaki ilişkiye dair temel eşitlik şu şekildedir (Eşitlik 15) (Dumitrescu ve Hurlin, 2012: 1451):

$$Y_{it} = \alpha_i + \sum_{k=1}^K \gamma_i^k Y_{it-k} + \sum_{k=1}^K \beta_i^{(k)} X_{it-k} + \varepsilon_{it} \quad (15)$$

Eşitlik 15'te gecikme uzunluğu (k) panelin her bir birimi için aynı ve panel dengeli iken, otoregresif parametre γ_i^k ve eğimler $\beta_i^{(k)}$ birimlere göre değişmektedir. Testin sıfır hipotezi, " β_i 'lerin tümü sıfıra eşittir" şeklindedir. Tüm panel için X'den Y'ye homojen panel nedensellik olmadığını gösterir. Temel hipotez reddedilmezse, panelin tüm birimleri için X değişkeni Y'nin nedeni değildir (Dumitrescu ve Hurlin, 2012: 1453).

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

Alternatif hipotez altında model heterojendir. Burada β_i 'ler birimlere göre değerlendirilmektedir. Alternatif hipotez " β_i 'lerin bazıları sıfırdan farklıdır" olarak kurulur (Dumitrescu ve Hurlin, 2012: 1453).

$$H_1: \beta_i = 0, \forall i = 1, \dots, N, \beta_i \neq 0 \quad \forall i = N_1 + 1, N_2 + 2, \dots, N$$

Bu test bazı üstünlükleri nedeniyle literatürde giderek daha fazla kullanılmaya başlanmıştır. Bu üstünlükler şöyle sıralanabilir ((Dumitrescu ve Hurlin, 2012): (i) Paneli oluşturan ülkeler arasındaki yatay kesit bağımlılığını ve heterojenliği göz önüne alması, (ii) zaman boyutu yatay kesit boyutundan (N) hem büyük hem de küçük olduğu durumda çalışması ve (iii) dengesiz panel veri setlerinde de etkin sonuçlar üretebilmesidir.

4. BULGULAR

Çalışmada tahmin edilen modele ilişkin yatay kesit bağımlılık ve homojenlik testi sonuçları Tablo 3'te verilmiştir. Modeldeki tüm değişkenlere ait olasılık değerleri %1'den küçük olduğundan tanımlanan H_0 hipotezi güçlü bir şekilde reddedilmiş ve yatay kesit bağımlılığı olduğuna karar verilmiştir. Tablo 4'ün panel B kısmında yer alan $\tilde{\Delta}$ ve $\tilde{\Delta}_{adj}$ testlerinden elde edilen sonuçlara göre eğim katsayılarının homojen olduğunu varsayan H_0 hipotezi %1 anlamlılık düzeyinde reddedilmiş ve heterojen olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Tablo 4. Yatay kesit bağımlılığı ve homojenlik testi sonuçları

<i>Panel A: Yatay Kesit Bağımlılığı</i>			
<i>Değişkenler</i>	<i>Testler</i>		
	<i>Breusch-Pagan LM</i>	<i>Pesaran scaled LM</i>	<i>Bias-corrected scaled LM</i>
LNPATENT	689,289 (0,000)	44,348 (0,000)	44,030 (0,000)
EPB	550,456 (0,000)	34,057 (0,000)	33,739 (0,000)
LNGSYH	1546,172 (0,000)	107,8645 (0,000)	107,546 (0,000)
BESER	1760,183 (0,000)	123,728 (0,000)	123,409 (0,000)
TA	924,161 (0,000)	61,758 (0,000)	61,439 (0,000)

<i>Panel B: Homojenlik Testi</i>		
<i>Testler</i>	<i>Test İstatistiği</i>	<i>Olasılık Değeri</i>
$\tilde{\Delta}$	14,506	0,000
$\tilde{\Delta}_{adj}$	16,873	0,000

Analizde kullanılan değişkenlerin OECD ülkeleri panelinin geneli için durağanlığı test eden CIPS testi sonuçları Tablo 5'te gösterilmiştir. Bu kapsamda modeldeki tüm değişkenlerin %1 anlamlılık düzeyine göre düzey/seviye değerlerinde durağan olmadıkları görülmektedir. Bundan dolayı değişkenlerin birinci farklarının alınması yoluna gidilmiştir. Birinci farklarında LPATENT, EPB ve LNGSYH'nin %1 anlam düzeyinde, BESER ve TA ise %5 anlam düzeyinde durağanlaştığı tespit edilmiştir.

Tablo 5. CADF birim kök testi sonuçları

<i>Değişkenler</i>	<i>Panel Geneli CIPS İstatistikleri (sabitli model)</i>	
	<i>Düzye</i>	<i>Birinci Fark</i>
LNPATENT	-2,169	-2,664*
EPB	-2,173	-2,564*
LNGSYH	-2,161	-2,666*
BESER	-0,130	-2,320**
TA	-1,488	-2,348**

Not: *, ** ve * sırasıyla % 10, %5 ve %1 anlamlılık düzeylerini göstermektedir. Panel CIPS istatistiği kritik değerleri sabitli model için şöyledir: -2,45 (%1), -2,25 (%5) ve -2,14 (%10) (Pesaran, 2007: 280).

Düzye durağan olmayan ancak birinci farklarında durağan hale gelen değişkenler arasında eşbütünlük ilişkisi olabileceği varsayımından hareketle, homojenlik durumu göz önüne alınarak değişkenlere Westerlund (2007) panel eşbütünlük ve Durbin-Hausman eşbütünlük testi uygulanmıştır. Tüm değişkenler için eğim katsayıları heterojen olduğundan test sonuçlarının

değerlendirilmesinde G_a ve G_t istatistikleri kullanılmıştır. Ayrıca yatay kesit bağımlılığı olması durumları göz önüne alınarak dirençli olasılık değerleri (robust p-value) yorumlanmıştır. Tablo 6'da sunulan sonuçlar incelendiğinde EPB ile PATENT arasında her dört test istatistiği tarafından da eşbütünleşme ilişkisinin yokluğunu ifade eden sıfır hipotezinin reddedilemediği görülmektedir. Dolayısıyla, Westerlund (2007) testinin sonuçları güçlü bir şekilde inovasyon ile ekonomik politika belirsizliği arasında eşbütünleşik bir ilişki olmadığına işaret etmektedir. Bundan dolayı iki değişkenin uzun dönemde birlikte hareket etmediği söylenebilir.

Tablo 6. Westerlund (2007) panel eşbütünleşme testi sonuçları (LNPATENT)

İstatistik	EPB	LNGSYH	BESER	TA
G_t	-2,368 (0,230)	-2,485 (0,100)	-2,814 (0,04)	-2,203 (0,300)
G_a	-8,411 (0,320)	-11,616 (0,02)	-7,480 (0,450)	-9,186 (0,160)
P_t	-5,504 (0,430)	-6,269 (0,450)	-1,477 (0,940)	-4,888 (0,620)
P_a	-3,906 (0,440)	-6,032 (0,290)	-1,103 (0,940)	-4,025 (0,490)

Not: Verilen değerler test istatistikleridir. Parantez içindeki değerler kesit veri bağımlılığına karşı dirençli olasılık değerleridir (robust p-values). Değerler hesaplanırken bootstrap sayısı 100 olarak alınmıştır.

Durbin-Hausman eşbütünleşme testi sonuçları ise Tablo 7'de gösterilmiştir. Tablodan görüldüğü gibi, testin sıfır hipotezi her iki istatistik [Durbin Hausman (DH) panel ve Durbin Hausman (DH) grup] için de reddedilememektedir. H_0 hipotezinin reddedilememesi, en azından bazı yatay kesitler için bir eşbütünleşme ilişkisinin olmadığını gösterir. Bunun anlamı, değişkenler arasında uzun dönemli bir ilişki olmadığıdır. Bundan sonraki aşama değişkenler arasındaki kısa dönemli ilişkilerin nedensellik analizleri ile incelenmesidir.

Tablo 7. Durbin-Hausman eşbütünleşme testi sonuçları

	İstatistik	p değeri
DH panel	332,126	1,000
DH grup	27,142	1,000

Bu çalışmada yapılan eşbütünleşme analizinde eşbütünleşik bir ilişkiye rastlanmadığından ve zaman boyutu yatay boyuttan büyük olduğundan Dumitrescu-Hurlin nedensellik analizi de yapılmıştır. Analiz sonuçları Tablo 8'de verilmektedir. Tablo 8'e göre EPB ile yerleşiklerin patent sayısı arasında herhangi bir nedensellik ilişkisi yoktur. Ancak kontrol değişkenlerden GSYH ve beşeri sermayeden patente doğru nedensellik ilişkisi mevcuttur. Modeldeki diğer değişkenler arasındaki nedensellik ilişkileri ise şöyledir: EPB'den beşeri sermaye, GSYH ve ticari açıklığa doğru tek yönlü nedensellik ilişkisi görülmektedir. GSYH, beşeri sermayenin nedenidir. Ticari açıklık ise hem GSYH'nin hem de beşeri sermayenin nedenidir.

Tablo 8. Dumitrescu-Hurlin (2012) nedensellik testi sonuçları

Sıfır Hipotezleri	W istatistiği	Z-bar istatistiği	Olasılık Değeri
EPB, LNPATENT'in nedeni değildir.	2,8810	0,8439	0,3987
LNPATENT, EPB'nin nedeni değildir.	2,7349	0,6369	0,5242
LNGSYH, LNPATENT'in nedeni değildir.	4,7351	3,4725	0,0005*
LNPATENT, LNGSYH'nin nedeni değildir.	3,2916	1,4260	0,1539
BESER, LNPATENT'in nedeni değildir.	8,2099	8,3986	0,0000*
LNPATENT, BESER'in nedeni değildir.	2,9890	0,9971	0,3187
TA, LNPATENT'in nedeni değildir.	3,5300	1,7641	0,1077
LNPATENT, TA'nın nedeni değildir.	3,0355	1,0630	0,2878
LNGSYH, EPB'nin nedeni değildir.	3,1614	1,2415	0,2144
EPB, LNGSYH'nin nedeni değildir.	4,5590	3,2228	0,0013*
BESER, EPB'nin nedeni değildir.	6,5235	6,0077	2.E-09
EPB, BESER'in nedeni değildir.	3,9087	2,3009	0,0214**
TA, EPB'nin nedeni değildir.	2,6123	0,4630	0,6433
EPB, TA'nın nedeni değildir.	3,8406	2,2043	0,0275**
BESER, LNGSYH'nin nedeni değildir.	6,1846	5,5274	3.E-08
LNGSYH, BESER'in nedeni değildir.	10,756	12,008	0,0000*
TA, LNGSYH'nin nedeni değildir.	4,0967	2,5673	0,0102**
LNGSYH, TA'nın nedeni değildir.	2,8201	0,7576	0,4486
TA, BESER'in nedeni değildir.	4,3839	2,9746	0,0029*
BESER, TA'nın nedeni değildir.	7,4261	7,2874	3.E-13

Not: ***, ** ve * sırasıyla %10, %5 ve %1 anlamlılık düzeylerini ifade eder.

5. SONUÇ ve DEĞERLENDİRME

Günümüzde özellikle gelişmiş ülkelerin ekonomik performanslarını büyük ölçüde bilgi, teknolojik gelişme ve inovasyona borçlu oldukları bilinmektedir. Rekabet ve zenginlik maddi sermayeye dayalı statik mukayeseli üstünlüklerden, beceri ve bilgi temelli yeni fikirler, bu fikirleri içeren ürünlere süreçlere ve

çözümlere, kısacası inovasyona dayalı hale gelmiştir. İnovasyon riskli, kendine özgü, öngörülemez ve uzun vadeli olma özelliklerinden dolayı yüksek başarısızlık olasılığı içerir. İnovasyonun bu özellikleri ve gerek ülkeler gerekse firmalar açısından yüksek maddi sermaye gerektirmesi nedeniyle inovasyonu yatırımını etkileyen faktörlerin neler olduğunun bilinmesi gerektirmektedir. Bu çalışmada literatürde de inovasyonu etkilediği düşünülen bir faktör olarak ekonomik politika belirsizliğine odaklanılmıştır.

Son zamanlarda ekonomik ve finansal krizlerin, rejim değişikliklerinin, siyasi istikrarsızlığın, jeopolitik olayların, küresel hastalıkların (Covid-19 Pandemisi) bir sonucu olarak küresel ekonomi politikası belirsizliği artmaktadır. Ekonomik birimlerin, hükümetin mevcut ekonomi politikalarını değiştirip değiştirmeyeceğini, ne zaman veya nasıl değiştireceğini tam olarak tahmin edemediği durumu ifade eden ekonomik politika belirsizliği durumunda firmalar, hükümetler tarafından bu belirsizliğin çözümüne ilişkin bir fikir birliğine varılincaya kadar harcamaları azaltır, işe alımları durdurur inovasyon yatırımları da dahil olmak üzere stratejik kararları erteler ya da iptal edebilir.

Firmalar ve ülkeler için son derece önemli hale gelen EPB'nin inovasyonu etkileyip etkilemediği sorunsalı bu çalışmada 14 OECD ülkesi örneğinde 1997-2019 dönemi verileri ile incelenmiştir. Panel veri yaklaşımının kullanıldığı çalışmada ilk olarak yatay kesit bağımlılığı ve eğim katsayılarının homojen olup olmadığı test edilmiştir. Modeldeki tüm değişkenlere için H_0 hipotezi güçlü bir şekilde reddedilmiş ve yatay kesit bağımlılığı olduğuna karar verilmiştir. Eğim katsayılarının ise homojenliği reddedilerek heterojen olduğuna karar verilmiştir. Yatay kesit bağımlılığı olmasından dolayı ikinci nesil panel birim kök testlerinden Pesaran (2007) tarafından geliştirilen CADF birim kök testi uygulanmıştır. Tüm bunların ardından seriler arasında uzun dönemli ilişkinin olup olmadığı tespit etmek amacıyla Westerlund (2007) panel eşbütünleşme ve Durbin-Hausman eşbütünleşme testleri yapılmış ve her iki test sonuçları da eşbütünleşme ilişkisinin olmadığını göstermiştir. Özetle, EPB ile inovasyon arasında uzun dönemli bir ilişki bulunamamıştır. Sonrasında değişkenler arasında nedensellik ilişkisi incelenmiş, Dumitrescu-Hurlin testi sonuçları da eşbütünleşme testlerini desteklemiş ve EPB'nin inovasyonun nedeni olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Literatürün geneli ekonomik politika belirsizliği ile inovasyon arasında negatif, az sayıda çalışma ise pozitif ilişki bulmuştur. Ancak şunu belirtmek gerekir ki bu çalışmaların büyük bir kısmı firma düzeyinde yapılan çalışmadır. Literatür kısmında da bahsedildiği üzere ülkelerarası verileri kullanarak makro düzeyde yapılan çalışma sayısı yok denecek kadar azdır. Dolayısıyla makro düzeyde (çok sayıda ülke verilerinin kullanıldığı) bu ilişkinin anlaşılabilmesi için daha fazla sayıda çalışmaya ihtiyaç vardır.

Dumitrescu-Hurlin panel nedensellik sonuçlarına göre, modelde yer alan kontrol değişkenlerden beşeri sermaye ve GSYH'nin inovasyonun nedeni olduğu görülmüştür. Buna göre analize katılan ülkeler özelinde beşeri sermaye ve GSYH'yi artıracak politikalara odaklanılabilir.

Bu çalışmanın bazı kısıtları vardır. İlk olarak EPB indeksi sadece sınırlı sayıda ülke için üretilmiş durumdadır. O nedenle analize katılan OECD ülke sayısı olarak 14 ile sınırlandırılmıştır. İkinci olarak yeniliğin temsili olabilecek diğer göstergelerin daha kısa dönemli olması ve az sayıda ülke için var olması nedeniyle sadece patent başvuru sayısı kullanılmıştır. İleride yapılacak olan çalışmalarda patent başvuru sayısından başka inovasyonu temsil edebilecek patent sayısı, Ar-Ge harcamalarının GSYH içindeki payı, Ar-Ge personeli sayısı, yüksek teknoloji ürün ihracatı, Küresel Yenilik İndeksi (Global Innovation Index) ve yenilik anketleri gibi diğer göstergeler de kullanılabilir. Ayrıca çalışmada ekonomilerin politika belirsizliğini ölçmek için şu anda yalnızca sınırlı sayıda ülke için üretilmiş olan ve yakın zamanda geliştirilen haber temelli EPB indeksi kullanılmıştır. Bu indeks yerine de farklı göstergeler [örneğin Ahir ve diğerleri tarafından 2018 yılında geliştirilen Dünya Belirsizlik İndeksi (World Uncertainty Index- WUI)] tercih edilebilir.

Çatışma Beyanı / Conflict of Interest

Yazar tarafından herhangi bir potansiyel çıkar çatışması beyan edilmemiştir.

Fon Desteği / Funding

Bu çalışma herhangi bir resmi, ticari ya da kâr amacı gütmeyen organizasyondan fon desteği almamıştır.

Etik Standartlara Uygunluk / Compliance with Ethical Standards

Yazarlar tarafından, çalışmada kullanılan araç ve yöntemlerin Etik Kurul izni gerektirmediği beyan edilmiştir.

KAYNAKÇA

- Archibugi, D., Filippetti, A. ve Frenz, M. (2013). "The Impact of the Economic Crisis on Innovation: Evidence from Europe", *Technological Forecasting and Social Change*, 80(7), 1247-1260.
- Atanassov, J., Julio, B. ve Leng, T. (2015). "The Brightside of Political Uncertainty: The Case of R&D", SSRN, 2693605.
- Bai, J. ve Ng, S. (2004), "A Panic Attack on Unit Roots and Cointegration", *Econometrica*, 72(4), 1127-1178.
- Baker, S., Bloom, N. ve Davis, S. (2012). "Policy Uncertainty: A New Indicator", CentrePiece, Paper No.CEPCP362, 16(3), 21-23.
- Baker, S.R., Bloom, N. ve Davis, S.J. (2016). "Measuring Economic Policy Uncertainty", *The Quarterly Journal of Economics*, 131(4), 1593-1636.
- Baltagi, B.H. (2008). "Econometric Analysis of Panel Data", Fourth Edition, John Wiley & Sons, West Sussex.
- Barış, S. (2019). "Türkiye'de Teknolojik Yenilik ve Ekonomik Büyüme İlişkisi", *Verimlilik Dergisi*, 1, 83-112.
- Bhattacharya, U., Hsu, P.H., Tian, X. ve Xu, Y. (2017), "What Affects Innovation More: Policy or Policy Uncertainty?", *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 52, 1869-1901.
- Bloom, N. (2014). "Fluctuations in Uncertainty", *The Journal of Economic Perspectives*, 28, 153-176.
- Breuer, B., Mcnown, R. ve Wallace, M. (2002). "Series-Specific Unit Root Test with Panel Data", *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 64(5), 527-546.
- Breusch, T.S. ve Pagan, A.R. (1980), "The Lagrange Multiplier Test and Its Applications to Model Specification in Econometrics", *The Review of Economic Studies*, 47(1), 239-253.
- Coluccia, D., Dabić, M., Del Giudice, M., Fontana, S. ve Solimene, S. (2020). "R&D Innovation Indicator and Its Effects on the Market. An Empirical Assessment from a Financial Perspective", *Journal of Business Research*, 119, 259-271.
- Cui, X., Wang, C., Liao, J., Fang, Z. ve Cheng, F. (2021). "Economic Policy Uncertainty Exposure and Corporate Innovation Investment: Evidence from China." *Pacific-Basin Finance Journal*, 67, 101533.
- Çetin, M. (2013). "The Hypothesis of Innovation-based Economic Growth: A Causal Relationship". *Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi*, 11, 1-16.
- Dumitrescu, E.I. ve Hurlin, C. (2012). "Testing for Granger Noncausality in Heterogeneous Panels", *Economic Modelling*, 29(4), 1450-1460.
- Dakhli, M., ve de Clercq, D. (2004). "Human Capital, Social Capital, and Innovation: A Multi-country Study", *Entrepreneurship & Regional development*, 16(2), 107-128.
- EPU (2022). "Global Economic Policy Uncertainty Index", https://www.policyuncertainty.com/global_monthly.html (Erişim Tarihi: 02.2.2022).
- Falk, M. (2009). "High-tech Exports and Economic Growth in Industrialized Countries", *Applied Economics Letters*, 16(10-12), 1025-1028.
- Freeman, C. and Soete, L., (2003). "Yenilik İktisadi", (Çev. Ergun Türkcan), Dördüncü Baskı, TÜBİTAK Yayınları, Ankara.
- Greenland, A., Ion, M. and Lopresti, J. (2019). "Exports, Investment and Policy Uncertainty", *Canadian Journal of Economics*, 19, 1248-1288.
- Guan, J., Xu, H., Huo, D., Hua, Y. ve Wang, Y. (2021). "Economic Policy Uncertainty and Corporate Innovation: Evidence from China". *Pacific-Basin Finance Journal*, 67, 101542.
- Gulen, H. ve Ion, M. (2016). "Policy Uncertainty and Corporate Investment", *Review of Financial Studies*, 29(3), 523-564.
- Güriş, B. (2015). "Panel Vektor Otoregresif Modeller ve Panel Nedensellik", *Stata ile Panel Veri Modelleri*, (Editör: Guris, S.), Birinci Baskı, Der Yayınları, İstanbul.
- Hadri, K. ve Kurozumi, E. (2012). "A Simple Panel Stationarity Test in the Presence of Serial Correlation and a Common Factor", *Economic Letters*, 115(1), 31-34.
- Hasan, I. ve Tucci, C.L. (2010). "The Innovation-Economic Growth Nexus: Global Evidence", *Research Policy*, 39(10), 1264-1276.

- He, F., Ma, Y. ve Zhang, X. (2020). "How does Economic Policy Uncertainty Affect Corporate Innovation? Evidence from China Listed Companies", *International Review of Economics & Finance*, 67, 225-239.
- Jung, S. ve Kwak, G. (2018). "Firm Characteristics, Uncertainty and Research and Development (R&D) Investment: the Role of Size and Innovation Capacity", *Sustainability*, 10(5), 1668.
- Khan, M. A., Qin, X., Jebran, K. ve Ullah, I. (2020). Uncertainty and R&D Investment: Does Product Market Competition Matter?, *Research in International Business and Finance*, 52, 101167.
- Lai, Y.-L., Lin, F.-J., ve Lin, Y.-H. (2015). "Factors Affecting Firm's R&D Investment Decisions", *Journal of Business Research*, 68 (4), 840-844.
- Li, Y. ve Solaymani, S. (2021). "Energy Consumption, Technology Innovation and Economic Growth Nexuses in Malaysian" *Energy*, 232, 121040.
- Lou, Z., Chen, S., Yin, W., Zhang, C. ve Yu, X. (2022). "Economic Policy Uncertainty and Firm Innovation: Evidence from a Risk-taking Perspective", *International Review of Economics & Finance*, 77, 78-96.
- Maradana, R.P., Pradhan, R.P., Dash, S., Zaki, D.B., Gaurav, K., Jayakumar, M. ve Sarangi, A.K. (2019). "Innovation and Economic Growth in European Economic Area Countries: The Granger Causality Approach". *IIMB Management Review*, 31(3), 268-282.
- Mecit, T.D. ve Atılğan, T. (2007). "Yatırım Kararlarının Değerlendirilmesinde Reel Opsiyonlar Yaklaşımı ve Hazır Giyim Sektörüne Bir Uygulaması", *Tekstil ve Konfeksiyon*, 17(3), 200-206.
- OECD (2005), "Oslo Manual: Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data", 3rd Edition, https://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/oslo-manual_9789264013100-en, (Erişim Tarihi: 23.03.2022)
- Panousi, V. ve Papanikolaou, D. (2012). "Investment, Idiosyncratic Risk, and Ownership", *The Journal of Finance*, 67(3), 1113-1148.
- Pece, A.M., Simona, O.E.O. ve Salisteanu, F. (2015). Innovation and Economic Growth: An Empirical Analysis for CEE Countries", *Procedia Economics and Finance*, 26, 461-467.
- Pesaran, H. (2004), "General Diagnostic Tests For Cross Section Dependence in Panels", Cambridge Working Papers in Economics Working Paper, 435.
- Pesaran, M.H. (2007). "A Simple Panel Unit Root Test in the Presence of Cross Section Dependence", *Journal of Applied Econometrics*, 22(2), 265-312.
- Pesaran, M.H. and Yamagata, T. (2008). "Testing Slope Homogeneity in Large Panels", *Journal of Econometrics*, 142(1), 50-93.
- Pesaran, M.H., Ullah, A. ve Yamagata, T. (2008), "A Bias-Adjusted LM Test of Error Cross Section Independence", *The Econometrics Journal*, 11(1), 105-127.
- Phan, H.V., Nguyen, N.H., Nguyen, H.T. ve Hegde, S. (2019). "Policy Uncertainty and Firm Cash Holdings", *Journal of Business Research*, 95, 71-82.
- Porter, M.E. (1990). "The Competitive Advantage of Nations", The Macmillan Press, London.
- Poyago-Theotoky, J. (1998), "R&D Competition in a Mixed Duopoly Under Uncertainty and Easy Imitation", *Journal of Comparative Economics*, 26(3), 415-428.
- Pradhan, R.P., Arvin, M.B., Hall, J.H. ve Nair, M. (2016). "Innovation, Financial Development and Economic Growth in Eurozone Countries", *Applied Economic Letters*, 23(16), 1141-1144.
- Qamruzzaman, M. ve Jianguo, W. (2020). "The Asymmetric Relationship between Financial Development, Trade Openness, Foreign Capital Flows, and Renewable Energy Consumption: Fresh Evidence from Panel NARDL Investigation", *Renewable Energy*, 159, 827-842.
- Qamruzzaman, M., Tayachi, T., Mehta, A.M. ve Ali, M. (2021). "Do International Capital Flows, Institutional Quality Matter for Innovation Output: The Mediating Role of Economic Policy Uncertainty", *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 7(2), 141.
- Saleem, H., Jiandong, W., ve Khan, M.B. (2018). "The Impact of Economic Policy Uncertainty on the Innovation in China: Empirical Evidence from Autoregressive Distributed Lag Bounds Tests", *Cogent Economics & Finance*, 6(1), 1514929.
- Schumpeter, J.A. (1934/2012). "The Theory of Economic Development with a New Introduction", by John E. Elliott, Harvard University Press, Cambridge.

- Shankar, N. (2020). "Role of Global Economic Policy Uncertainty on Firms Participation in Innovation and New Product Introductions: an Empirical Study in African SMEs", *Transnational Corporations Review*, 12(4), 360-378.
- Shen, H., Zhang, M., Liu, R. ve Hou, F. (2020). "Economic Policy Uncertainty and Corporate Innovation: Evidence From China", *Asian Economics Letters*, 1(1).
- Sinha, D. (2008). "Patents, Innovations and Economic Growth in Japan and South Korea: Evidence from Individual Country and Panel Data". *Applied Econometrics and International Development*, 8(1), 181-188.
- Solow, R.M. (1957). "Technical Change and the Aggregate Production Function", *The Review of Economics and Statistics*, 39(3), 312-320.
- Tajaddini, R., ve Gholipour, H.F. (2021). "Economic Policy Uncertainty, R&D Expenditures and Innovation Outputs", *Journal of Economic Studies*, 48(2), 413-427.
- Telatar, O.M., Değer, M.K. ve Doğanay, M.A. (2016). "Teknoloji Yoğunluklu Ürün İhracatının Ekonomik Büyümeye Etkisi: Türkiye Örneği (1996:Q1-2015:Q3)", *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 30(4), 921-934.
- van Uden, A., Knobens, J. ve Vermeulen, P. (2017). "Human Capital and Innovation in Sub-Saharan Countries: A Firm-Level Study", *Innovation*, 19(2), 103-124.
- van Vo, L. ve Le, H.T.T. (2017). "Strategic Growth Option, Uncertainty, and R&D Investment", *International Review of Financial Analysis*, 51, 16-24.
- Westerlund, J. (2007), "Testing for Error Correction in Panel Data", *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 69(6), 709-748.
- Westerlund, J. (2008). "Panel Cointegration Tests of the Fisher Effect", *Journal of Applied Econometrics*, 23, 193-233.
- William, M. ve Fengrong, W. (2022). "Economic Policy Uncertainty and Industry Innovation: Cross Country Evidence", *The Quarterly Review of Economics and Finance*, 84, 208-228.
- Xu, Z. (2020). "Economic Policy Uncertainty, Cost of Capital, and Corporate Innovation", *Journal of Banking & Finance*, 111, 105698.
- Yerdelen Tatoğlu, F. (2020). "Panel Zaman Serileri Analizi Stata Uygulamaları", Beta Yayınevi, İstanbul.

GELİŞMEKTE OLAN ÜLKELERDE SAĞLIK HARCAMALARI ETKİNLİĞİNİN MALMQUIST İNDEKSİ İLE BELİRLENMESİ^{1,2}

Resul TELLİ³, Zehra Vildan SERİN⁴

ÖZET

Amaç: Bu çalışma Türkiye'nin de aralarında bulunduğu on beş gelişmekte olan ülkenin sağlık harcama etkinliğini ölçmeyi amaçlamaktadır.

Yöntem: Çalışmada Veri Zarflama Analizi (VZA) tabanlı Malmquist İndeksi (Mİ) yöntemi kullanılmış ve gelişmekte olan on beş ülke karar verme birimi (KVB) olarak belirlenmiştir. Analizlerde belirlenen 5 girdi ve 2 çıktının, 2000-2018 dönemine ait verileri kullanılmıştır. KVB'lere ait veriler DEA Solver LV(v8) Excel uzantısı kullanılarak çözümlenmiştir.

Bulgular: Mİ analizi sonuçlarına göre gelişmekte olan on beş ülkenin yaklaşık %50'sinin Toplam Faktör Verimlilik Değişimi (TFVD) değerinde artış elde ederek bu ülkelerin sağlık harcamalarında etkin olduğu tespit edilmiştir. TFVD değerinde ilk 3 sırada yer alan ülkeler Brezilya, Türkiye ve Mısır olarak belirlenmiştir.

Özgünlük: Bu çalışmanın diğer çalışmalardan birinci farkı Türkiye'nin gelişmekte olan ülkelerle sağlık harcamalarının etkinliğinin kıyaslanmasında VZA tabanlı Mİ yönteminin kullanılmasıdır. İkinci önemli farkı ise VZA ve Mİ yönteminin kullanıldığı diğer çalışmalara göre analiz döneminin (19 yıl) oldukça uzun olmasıdır.

Anahtar Kelimeler: Sağlık Harcamaları, Teknik Etkinlik, Teknolojik Etkinlik, Toplam Faktör Verimliliği, Malmquist İndeksi.

JEL Kodları: I15, C67, O30, H51.

DETERMINING THE EFFICIENCY OF HEALTH EXPENDITURES IN DEVELOPING COUNTRIES WITH THE MALMQUIST INDEX

ABSTRACT

Purpose: This study aims to measure the health expenditure efficiency of fifteen developing countries, including Türkiye.

Methodology: In the study Data Envelopment Analysis (DEA) based Malmquist Index (MI) method is used and fifteen developing countries are determined as decision making units (DMU). The data of 5 inputs and 2 outputs were used in the analyses the period of 2000-2018. Data belonging to DMUs were analyzed using the DEA Solver LV(v8) Excel extension.

Findings: According to the MI results approximately 50% of the developing countries achieved an increase in their Total Factor Productivity Change (TFPC) value and it is determined that these countries are efficient in their health expenditures. Brasil, Türkiye and Egypt are top three countries in TFPC value.

Originality: The first difference of this study from other studies is the use of DEA-based MI method in comparing the efficiency of health expenditures in Türkiye with developing countries. The second important difference is that the analysis period (19 years) is quite long compared to other studies using DEA and MI methods.

Keywords: Health expenditures, Technical Efficiency, Technological Efficiency, Total Factor Efficiency, Malmquist Index.

JEL Codes: I15, C67, O30, H51.

¹ Bu çalışma, Resul TELLİ tarafından Hasan Kalyoncu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü'nde Prof. Dr. Zehra Vildan SERİN danışmanlığında yürütülen "Veri Zarflama Analizi (VZA) ve Malmquist İndeksi (Mİ) Yöntemiyle Sağlık Harcamalarında Etkinliğin Belirlenmesi" başlıklı Doktora Tezi'nden türetilmiştir.

² Bu çalışma 11-12 Eylül 2021 tarihlerinde düzenlenen 4. İzmir İktisat Kongresi'nde özet olarak sunulan "Türkiye'de Sağlık Harcamalarının Etkinliği Üzerine Bir Çalışma" başlıklı bildirisinin genişletilmiş ve yeniden düzenlenmiş halidir.

³ Öğr. Gör. Dr., Çukurova Üniversitesi, Pozantı Meslek Yüksekokulu, Muhasebe ve Vergi Uygulamaları Programı, Adana, Türkiye, rtelli@cu.edu.tr, ORCID:0000-0001-9110-6406 (Sorumlu Yazar-Corresponding Author).

⁴ Prof. Dr., Hasan Kalyoncu Üniversitesi, İktisadi, İdari ve Sosyal Bilimler Fakültesi, İktisat Bölümü, Gaziantep, Türkiye, zvildan.serin@hku.edu.tr, ORCID: 0000-0002-5514-7910.

1. GİRİŞ

Ülkelerin kalkınmışlık göstergesi olarak kabul edilen sağlık, beşerî sermayenin önemli bir unsurudur. Sağlık toplumların yaşam kalitesini doğrudan etkilemektedir. Bu yönüyle sağlık sektörünün ülkelerin bütçesinden aldığı pay sürekli artmaktadır (Artan ve diğerleri, 2017; Bulgurcu ve Özdemir, 2015).

Ülkelerde sağlık harcamalarının verimli olabilmesi için öncelikle sağlık hizmet üretiminde etkin üretim çizgisinde üretim yapılması gerekmektedir. Bu açıdan ülkelerin sağlığa bütçeden ayırdığı payın oranı, yapılacak herhangi bir harcamada hangisinin daha öncelikle yapılması gerektiği gibi konuların araştırılması ve elde edilen bulguların diğer ülkelerdeki sonuçlarla kıyaslanması ülke ekonomisi açısından hayati önem arz etmektedir. Tıp teknolojilerinin gelişmesi ile çeşitlenen sağlık hizmeti ile günümüzde sağlık harcamaları daha da artmaktadır. Bu harcamalar, aile planlamasından, ana-çocuk sağlığına, medikal ürün üretiminden, tıp eğitimlerine, çevre sağlığından, ruh sağlığına kadar birçok sağlık alanını içerisinde barındırmaktadır (Şen ve Bingöl, 2018).

Ekonomik kalkınmanın itici gücü olarak kabul edilen sağlık, kamu ve özel sektör eliyle büyük harcamalar yapılan önemli bir sektör konumundadır. Özellikle Türkiye gibi gelişmekte olan ülkelerde Kamu Özel Sektör İş Birliği (KÖİ) ile yapılan devasa projeler içerisinde sağlık yatırımları da büyük yer tutmaktadır. Ülkemizdeki bu yatırım harcamalarının son örneği ise birçok vilayette hizmete açılan ve bir yandan da yapımına hızla devam edilen şehir hastaneleridir. Bununla birlikte ülkemizde Sağlıkta Dönüşüm Programı (SDP) ile başlatılan “herkes için sağlık” anlayışı genel sağlık sigortası uygulamasından, e-Nabız ve MHRS uygulamasına kadar genişlemiştir. Günümüzde bu ve benzeri projeler ile sağlığa yapılan yatırım harcamaları da artmaya devam etmektedir. Artan harcamaların iktisadi etkilerinin araştırılması kalkınma araştırmalarının önemli bir kısmını oluşturmaktadır.

Sağlığın ülke kalkınmasındaki etkisi ve etkinliği ile ilgili yapılan araştırmalarda, genellikle kamu harcamalarının azaltılmasının gerekliliği sonucu dikkati çekmektedir (Fakin ve Crombrughe, 1997). Yapılan bu çalışmalarda genel olarak, kamu sağlık harcamaları, kişi başı kamu ve özel sağlık harcamaları, gelir düzeyi, hekim sayısı ve MR sayısı gibi girdiler kullanılırken, çıktı olarak ise ayakta ya da yatarak tedavi olan hasta sayısı, taburcu hasta sayısı, ortalama veya beklenen yaşam süresi, bebek veya 5 yaş altı ölüm oranı, kaba ölüm oranı vb. değişkenler kullanılmaktadır. 5 yaş altı ölüm oranına ve doğumda yaşam beklentisine etki eden önemli faktörlerin başında kamu sağlık harcamalarının GSYİH'dan aldığı pay gelmektedir.

Bu çalışma Türkiye'nin de aralarında bulunduğu gelişmekte olan ülkelerde yapılan sağlık harcamalarının, arzu edilen sağlık çıktılarına ulaşmadaki rolünü, yukarıda sıralanan benzer değişkenler yardımıyla teknik, teknolojik ve toplam faktör verimliliğindeki etkinlik açısından ele almaktadır. Bu yönüyle çalışmada literatürden farklı olarak sağlık harcamaları etkinliği yalnızca gelişmekte olan ülkeler açısından Mİ metodu kullanılarak oluşturulmuştur. Ayrıca bu çalışmada daha önce yapılan benzer çalışmalardan farklı olarak 2000-2018 dönemi ele alınmış ve 19 yıl gibi uzun bir dönem araştırılmıştır. Literatürde Mİ ile yapılan benzer çalışmalarda analiz döneminin genelde daha kısa olarak saptandığı görülmüştür. Analiz döneminin uzun tutulması KVB'lerin elde ettiği etkinlik skorlarında iç ve dış şokların etkisini minimize edip etkinlik değişimlerinin boyutunu daha net saptama imkânı sağlayarak sonuçların güvenilirliğini artırmaktadır.

Ayrıca Türkiye'nin aynı anda gelişmekte olan fakat farklı coğrafyalarda bulunan ülkelerle ele alınarak analize dahil edilmesi bu çalışmanın diğer bir ayırt edici yönü olarak düşünülmektedir. Çalışmanın en önemli ayırt edici yönü ise Mİ analizi ile sağlık hizmet üretiminde KVB'ler arasında etkinlik kıyaslaması yapılarak, etkin olan ve olmayan ülkelerin tespit edilip, etkin olmayan ülkelerde etkisizlik sorununun kaynak israfından mı yoksa ölçek etkisizliğinden mi kaynaklandığının belirlenmesine ve referans ülkeler yardımıyla etkin üretime ulaşma politikalarının geliştirilmesine yardımcı olmasıdır. Tüm bu nedenlerle yapılan bu çalışmanın özgün olduğu ve literatüre önemli katkı sunduğu düşünülmektedir.

Çalışmanın giriş kısmından sonra ikinci bölümde yapılan ulusal ve uluslararası literatür araştırmasını takiben, yöntem (Mİ Analizi) ait kavramlar üçüncü bölümde açıklanmıştır. Mİ analizinin açıklanmasında sonra elde edilen bulgular dördüncü bölümde sunulmuştur. Sonuç kısmında çalışma ile KVB'lerin yıldan yıla ve dönem boyunca elde ettiği verimlilik ölçütleri kıyaslanarak, her bir KVB hakkında etkinlik tespiti yapılmış ve etkin olmayan KVB'ler için politika önerileri geliştirilmiştir.

2. LİTERATÜR TARAMASI

Literatürde sağlık harcamalarının iktisadi performans üzerindeki etkilerine yönelik farklı metot ve uygulamalar ile yapılmış çok çeşitli çalışmaya rastlanılmaktadır. Hem Türkiye'de hem de yurt dışında Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) yöntemleri kullanılarak yapılan çalışmalarda sağlık sektöründe VZA ve Mİ metodunun çokça kullanıldığı görülmektedir. Bunlar içerisinde genel olarak sağlık harcamalarının ve sağlık kurumlarının etkinlik analizlerinin yapıldığı görülmektedir. Bu çalışmalarda belirlenen dönem tek yıllık

verilerle olabildiği gibi, birden fazla yıllık verilerin kullanılmasıyla da yapılabilmektedir. Çalışmaların bir kısmında bir ülkedeki bölgeler veya illerin KVB olarak seçildiği görülürken diğer bir kısmında ise ülke grupları içerisinde her bir ülkenin yani KVB'nin birbiri ile olan performans kıyaslaması yapıldığı görülmektedir. Elde edilen sonuçlar etkin olan KVB'leri etkin olmayan KVB'lere referans olarak gösterirken etkin üretim için referans KVB'lerin verilerine göre potansiyel iyileştirme önerileri sunulmaktadır.

Çalışmada konuyla ilgili literatürde yer alan bazı öncül araştırmalar tablolar yardımıyla gösterilmiştir. Tablo 1 ile yurt dışında yapılan benzer çalışmalar hakkında bilgi verilirken, Tablo 2 ile Türkiye'de yapılan benzer çalışmalar hakkında bilgi verilmiştir. Her ilk tabloda da çalışmalarda kullanılan girdi(ler), çıktı(lar), KVB (ler) ile yöntem ve bulgu(lar) açıklanmıştır.

Tablo 1 ve Tablo 2 birlikte değerlendirildiğinde yapılan çalışmalarda sağlık harcamasının performansına dönük kullanılan etkinlik analizinde VZA tekniğinin çokça tercih edildiği görülürken çalışmaların büyük bölümünde kullanılan girdi ve çıktı değişkenlerinin (doğumda beklenen yaşam süresi, bebek ölüm oranı, 65 yaş üzeri nüfus, sağlık harcamaları, kişi başı gelir vb.) benzerlik gösterdiği anlaşılmaktadır. Yapılan bu çalışmalarda etkinliğin yakalanabilmesi için sağlık harcamalarında girdi/kaynak israfının önüne geçilmesi, uygun ölçekte faaliyet gösterilmesi ve beklenen çıktılar ile elde edilen çıktılar arasındaki uyumsuzluğun giderilmesine dönük plan ve politikaların yapılması gibi sonuçlar elde edilen ulgular arasında gösterilmektedir.

Literatürde yapılan çalışmaların gösterildiği tablolarda (Tablo1-2) görülmektedir ki sağlık etkinliği analizlerinde genelde VZA analizi kullanılmış, bazı çalışmalarda ise Mİ analizi ve VZA birlikte kullanılmıştır. Fakat çalışmalarda belirlenen dönemler ya bir yıl ya da beş yıl gibi dar bir süreçle sınırlandırılmıştır. Yapılan bu çalışmada ise VZA ile birlikte Mİ analizi kullanılırken aynı zamanda her bir KVB 200-2018 dönemi için toplamda 19 yıllık bir periyotta analiz edilmiştir. Böylece KVB'lerde meydana gelen etkinlik değişimlerinin uzun dönemli analizi yapılabilmektedir. Özellikle Mİ analizi ile 19 yıl boyunca her bir yıl için ülkelerde meydana gelen etkinlik değişimleri belirlenerek TED, TD ve TFVD değerleri açısından kıyaslamalar yapılabilmektedir. Bu yönüyle yapılan bu çalışmanın literatüre önemli bir katkı sunduğu düşünülmektedir.

Çalışmanın literatüre sağladığı diğer bir katkı ise politika yapıcılar açısından KVB'lerdeki referans olma durumları ile herhangi bir KVB için öngörülecek girdi-çıktı iyileştirmelerinin belirlenerek, yapılacak Potansiyel İyileştirme (PI) için muhtemel hesaplamalar yine bu çalışma ile ortaya konulmuştur. Elde edilen bulguların her bir KVB sağlık politikasının stratejik plan ve programlarına entegre edilerek uygulanabilir olması bu çalışmanın ayırt edici özellikleri arasında sıralanmaktadır.

Tablo 1. Diğer ülkelerde sağlık alanında etkinlik ölçümüne yönelik çalışmalar

Yazar(lar)	Girdi(ler) ve Çıktı(lar)	KVB(ler) ve Yöntem	Bulgu(lar)
Fakin ve Crombrughe (1997)	<i>Girdi:</i> Kamu sağlık harcaması <i>Çıktılar:</i> Doğumda yaşam beklentisi, bebek ölüm hızı, üniversiteye girme oranı, bağımlılık oranı, ana telefon hattı sayısı ve patent sayısı	Doğu Avrupa Ülkeleri (VZA)	Etkinlik artırmada kamu sağlık harcamalarının azaltılması gerektiği sonucuna varılmıştır.
Mirmirani ve Lippmann (2004)	<i>Girdiler:</i> MR sayısı, hastane yatak sayısı, doktor sayısı, eğitim seviyesi ve kişi başı sağlık harcamaları <i>Çıktılar:</i> Bebek ölüm oranı ve doğumda yaşam beklentisi	G-12 ülkeleri (VZA)	Gelişmiş ekonomilerden ABD'nin, sağlıkta etkinlik bakımında diğerlerine göre çok daha gerilerde olduğu tespit edilmiştir.
Spinks ve Hollingsworth (2005)	<i>Girdiler:</i> Eğitim yılı, işsizlik oranı, kişi başı toplam sağlık harcaması, kişi başı GSYİH <i>Çıktı:</i> Beklenen yaşam süresi	OECD Ülkeleri (VZA)	Tüm ülkeler hem teknik etkinlikte hem de toplam faktör verimliliği değişimde etkinlik sınırına yakın fakat sınırın altında değer olarak etkinsiz ve verimsiz olarak tespit edilmişlerdir.
Mirmirani (2008)	<i>Girdiler:</i> Kişi başına düşen sağlık harcaması, doktor sayısı, ayakta tedavi hasta sayısı ve nüfus <i>Çıktılar:</i> Bebek ölüm oranı ve ortalama yaşam süresi	Geçiş Ekonomisi Ülkeleri (VZA)	Etkinlik skorlarının ülkelerin girdi kullanım oranlarının sıralamasını belirlediği tespit edilmiştir
Beraldo ve diğerleri (2009)	<i>Girdi:</i> Kamu-özel sektör sağlık harcamaları <i>Çıktı:</i> Gayrisafi Yurtiçi Hasıla (GSYİH)	OECD Ülkeleri Panel Analizi	Özel sağlık harcamalarının kamu sağlık harcamalarına göre ekonomik büyüme üzerinde daha az etkili olduğu tespit edilmiştir
Li ve diğerleri (2009)	<i>Girdi:</i> Sağlık harcamalarının milli gelire oranı, 65 yaş üzeri nüfus oranı ve kişi başına gelir, kişi başına düşen sağlık (EKK) harcama oranı, hekim sayısı (1000 kişi başına), hastane yatak sayısı (1000 kişi başına) <i>Çıktı:</i> 5 yaş altı çocuk ölüm oranı	Çin En Küçük Kareler	Sağlığa yapılan harcamaların aynı anda lüks ve zorunlu mal kategorisinde değerlendirilebileceği sonucuna ulaşılmıştır.
Ng (2011)	<i>Girdi:</i> Hastane yatak sayısı, Çin doktor sayısı, eczacı sayısı, hemşire ve diğer sağlık personeli sayısı <i>Çıktı:</i> Ayakta hasta sayısı ve yatan hasta sayısı	Çin (VZA)	Hastane verimliliğinde bölgesel ekonomik kalkınmanın etkilerinin doğrudan görülmediği sonucuna ulaşılmıştır.
Zhang ve diğerleri (2017)	<i>Girdi:</i> Kişi Başına GSYİH (Cari ABD Doları), uzman sağlık çalışan sayısı ve hastane yatak sayısı, <i>Çıktı:</i> Toplam hasta ziyaret sayısı, kabul edilen hasta sayısı, doğumda yaşam beklentisi, 5 yaş altı ölüm oranı ve anne ölüm oranı	Çin (VZA) ve (Mİ)	Çin'in 2009'da başlattığı sağlık reformundan ve sonra sağlık statüsünün iyileştiği ve analiz dönemi boyunca Çin'de teknik etkinlik ve toplam faktör verimliliği değerlerinin arttığı sonucuna ulaşılmıştır. Çalışmada, Çin'in özellikle birinci basamak sağlık hizmetlerini geliştirerek sağlık sisteminin verimliliğini daha da arttırabileceği sonucuna ulaşılmıştır.

Tablo 1. (Devamı)

Yazar(lar)	Girdi(ler) ve Çıktı(lar)	KVB (ler) ve Yöntem	Bulgu(lar)
Masri ve Asbu (2018)	<i>Girdi:</i> Kişi başı özel sağlık harcaması, toplam sağlık harcaması, <i>Çıktı:</i> Doğumda beklenen yaşam süresi, bebek ölüm oranı ve insani gelişme oranı olarak belirlenmiştir	Doğu Akdeniz Bölgesindeki 20 Ülke (Mİ)	Doğu Akdeniz'de bulunan 20 ülke içerisinde 5 tanesi haricinde TFVD değerinde %3,8 oranında düşüş olduğu tespit edilmiştir. Karar Verme Birimi (KVB) genelinde ölçek etkinliğinde %5,8 artış olmasına rağmen, verimlilik azalışının, Teknik Etkinlik Değişimi (TED) değerindeki ortalama %9,1'lik azalıştan kaynaklandığı sonucuna varılmıştır.
Liu ve diğerleri (2019)	<i>Girdi:</i> Kişi başı sağlık harcaması (Yuan), toplam sağlık harcaması (% GSYİH) <i>Çıktı:</i> Kırsal kesimdeki sağlık ocağı sayısı (1000 kişi başına düşen), doktor sayısı (1000 kişi başına düşen), hemşire sayısı (1000 kişi başına düşen), hastane yatak sayısı (1000 kişi başına düşen) şeklinde belirlenmiştir.	Çin 31 Vilayet Süper Etkinlik Modeli (SEM) ve (Mİ)	31 ilde TFVD değerinde artış olmadığı tespit edilmiştir. Çalışma ile TFVD değerinin azalışındaki en önemli etkenin ölçek etkinliği ile teknolojik etkinlik değişiminde istenilen artışların elde edilememesi olduğu sonucuna varılmıştır.
Sajadi ve diğerleri (2020)	<i>Girdi:</i> Kişi başına genel devlet sağlık harcamaları, <i>Çıktı:</i> Aşılama oranı, aile planlaması kapsamı, tüberküloz başarı oranı, anti-retroviral tedavi kapsamı, doğum servisinde görevli nitelikli personel oranı, toplam sağlık harcamalarının yüzdesi olarak genel devlet sağlık harcamaları	İran (VZA) ve (Mİ)	İran'da analiz dönemi boyunca, Teknolojik Değişim (TD) değerinin azalan olduğu buna karşın TFVD değerinin artan olduğu tespit edilmiştir. İran'da kişi başına kamu sağlık harcamalarındaki artışın verimlilik artışını sağladığı tespit edilmiştir.

Tablo 2. Türkiye’de sağlık alanında etkinlik ölçümüne yönelik çalışmalar

Yazar(lar)	Girdi(ler) ve Çıktı(lar)	KVB(ler) ve Yöntem	ve Bulgu(lar)
Şahin (1999)	<i>Girdiler:</i> Fiili Yatak, Uzman Hekim, Pratisyen Hekim, Hemşire ve Diğer ili Personel Sayıları ile Döner Sermaye (VZA) Harcaması, <i>Çıktılar:</i> Ayakta Tedavi Edilen Hasta Sayısı, Taburcu Olan Hasta Sayısı ve Hastane Ölüm Oranı	Türkiye’nin 80	VZA sonucunda Türkiye’de sağlık hizmet sunumunda teknik olarak %55 oranında verimsizlik tespit edilmiştir. Ayrıca 80 ilin 36’sında sağlık hizmetlerinde etkinlik tespit edilirken 44 ilde etkinsiz üretim yapıldığı sonucuna ulaşılmıştır.
Lorcu (2008)	<i>Girdiler:</i> Hastane Yatak Sayısı, Kişi AB Ülkeleri ve Başına Sağlık Harcaması, GSYİH’dan Türkiye Sağlıkta Ayrılan Pay, Pratisyen Doktor (VZA) Sayısı, 15 Yaş Üzeri Sigara Kullanım Oranı, Kadınlarda Okul Yaşam Beklentisi ve GİNİ Katsayısı <i>Çıktılar:</i> 5 Yaş Altında Ölüm Oranı ve Erkekler İçin Beklenen Yaşam Süresi	ve	Tüm ülkelere ait toplam, teknik ve ölçek etkinlik değerleri belirlenmiş olmakla birlikte özellikle bu dönemde Türkiye’nin kaynaklarını %27,8 oranında israf ettiği tespit edilmiştir.
Sülkü (2011)	<i>Girdiler:</i> Hastane Yatak Sayısı, Uzman Doktor Sayısı, Pratisyen Doktor Sayısı <i>Çıktılar:</i> Ameliyat Sayıları, Yatarak Tedavi Gören Hasta Sayısı ve Ayakta Tedavi Gören Hasta Sayısı	Türkiye (VZA) ve (Mİ)	BCC analizine göre 2001 yılında 81 vilayette bulunan hastaneler teknik etkinsiz olarak belirlenirken, Mİ analizi ile 2001-2006 dönemi boyunca TFVD değerinde artış olduğu tespit edilmiştir.
Kocaman ve diğerleri (2012)	<i>Girdiler:</i> Bin Kişi Başına Düşen Hekim Sayısı, Bin Kişi Başına Düşen Hastane Yatağı Sayısı, Kişi Başına Düşen Sağlık Harcaması, GSYİH’dan Sağlık Harcamalarına Ayrılan Pay, MRI Sayısı ve Sigara Kullanım Oranı <i>Çıktılar:</i> Doğumda Beklenen Yaşam Süresi ve Beş Yaş Altı Ölüm Oranı (tersi-%)	OECD üyesi 34 ülke (VZA)	Çalışmanın birinci aşamasında belirlenen 34 ülke arasından 10 ülkenin etkin olduğu sonucuna ulaşırlarken, ikinci aşamada ülke 22 olarak belirlendiğinde ise ancak yedi ülkenin etkin olabildiği gözlemlenmiştir.
Pekkaya ve Dökmen (2019)	<i>Girdiler:</i> Sağlık Harcamaları /Gayri Safi Yurtiçi Hâsıla, Kişi Başı Sağlık Harcaması (USD), Devlet ve Zorunlu Sağlık Sigortası /Sağlık Harcamaları (%), Devlet ve Zorunlu Sağlık Sigortası Programları Çerçevesinde Kişi Başına Sağlık Harcaması (USD), 1000 Kişiye Düşen Hemşire Sayısı, 1000 Kişiye Düşen Yatak Sayısı, Tıbbi Cihaz Toplamı (MR Görüntüleme Üniteleri, Medikal Teknoloji ve Bilgisayarlı Tomografi Tarayıcıları Toplam Sayısı) /1.000.000 kişi (Sayı) <i>Çıktılar:</i> Yaşam Beklentisi (Yıl), Bebek Ölüm Oranı,	OECD 35	Çalışmada girdilerden sağlık donanım yatırımları ile sağlık harcamalarının önemli olduğu, çıktılarda ise bebek ölüm oranı, yaşam beklentisinin iki katı öneme sahip olduğu belirlenmiştir.
Tokatlıoğlu ve Ertong (2020)	<i>Girdiler:</i> Toplam Sağlık Harcamaları, Kişi Başı Sağlık Harcamaları, Hastane Yatak Sayısı <i>Çıktılar:</i> Anne Ölüm Oranı, Bebek Ölüm Oranı	OECD Ülkeleri 35	KVB içerisinde Polonya, Estonya, Lüksemburg, İzlanda ve İsrail etkin üretim skoruna sahipken Türkiye etkinlik sıralamasında 34. ülke olarak belirlenmiştir.
Bardakçı Filiz (2020)	<i>Girdiler:</i> Yatak Sayısı, Hekim Sayısı, Hemşire-Ebe Sayısı <i>Çıktılar:</i> Ağırlıklı Ameliyat Sayısı, Muayene Sayısı, Yatan Hasta Sayısı	Artvin ilinde 4 kamu sağlık hizmeti veren kamu hastaneleri (VZA)	Artvin’de 2016 yılında 4 kamu hastanesinin, 2017 yılında ise 3 kamu hastanesinin etkin olduğu tespit edilmiştir.

3. YÖNTEM

3.1. Çalışmanın Verileri

Bu araştırmada aralarında Türkiye'nin de yer aldığı toplam 15 gelişmekte olan ülke KVB olarak belirlenmiştir. KVB'lerin belirlenmesinde literatürde birden fazla temel prensip bulunmaktadır (Cooper ve diğerleri, 2006: 22-31; Dyson ve diğerleri, 2001; Cooper ve diğerleri, 2011: 30). Bu prensipler altında belirlenmiş olan kısıtlardan birincisinde; KVB sayısı girdi ve çıktı toplamlarından bir fazlasına maksimum eşit ya da büyük, ikincisinde ise; KVB sayısı maksimumu girdi ve çıktı toplamlarının iki katına eşit ya da büyük olmak zorundadır. Buna göre, çalışmada belirlenen 15 KVB sayısı birinci kısıt altında belirlenen 8 ve ikinci kısıt altında belirlenen 14 sayısının üzerinde olarak söz konusu prensibi karşılamaktadır. VZA'nın KVB belirleme prensibi gereğince bu çalışmada KVB sayısının 15 olarak belirlenmesi en alt limitin bir üzerindeki sayıya ulaşılmış olmasından kaynaklanmaktadır. Ayrıca bu çalışmada 19 yıllık analiz dönemi için kullanılan tüm girdi ve çıktılara ait verilere eksiksiz olarak ulaşılabilirlik, çalışmadaki KVB'lerin belirlenmesinde diğer önemli etken olmuştur. Tüm bu kısıtlar altında belirlenen KVB'ler Tablo 3 ile gösterilmiştir.

Tablo 3. Karar verme birimleri

Sıra	Gelişmekte Olan Ülkeler
1	Arjantin
2	Çin
3	Brezilya
4	Rusya
5	Suudi Arabistan
6	Türkiye
7	Uruguay
8	Katar
9	Birleşik Arap Emirliği
10	Kuveyt
11	Mısır
12	İran
13	Bulgaristan
14	Macaristan
15	Romanya

Sağlık harcamalarının aynı zamanda sağlık hizmetlerinin iyileştirilmesi nihai hedefiyle yapıldığı bilindiğinden, bu çalışmada sağlık harcamaları ile sağlık sektöründeki gelişmelerin de birlikte ele alınması gerektiği kanısına varılmıştır. Buna göre, sağlık sektörünün altyapı yönünden iyileşmesinde önemli bir etken olan çeşitli sağlık harcamaları bu çalışmada girdi değişkenleri olarak belirlenmiştir. Sağlık harcamaları neticesinde istenen sağlık statülerinin göstergesi olarak ise 2 adet çıktı değişkeni belirlenmiştir. Çalışmada kullanılan değişkenlere ait yıllık veriler Dünya Bankası veri tabanından temin edilmiştir. Belirlenen girdi ve çıktı değişkenleri Tablo 4 yardımıyla gösterilmektedir.

Tablo 4 ile gösterilen girdi değişkenlerinden Hekim Sayısı (ND), Li ve diğerleri (2009), Mirmirani (2008),'in çalışmasından, Hastane Yatak Sayısı (NHB), Li ve diğerleri (2009), Zhang ve diğerleri (2017)'nin çalışmasından, Kamu Sağlık Harcamaları (GSYİH %) (HE), Beraldo ve diğerleri (2009)'nin çalışmasından, Kişi Başı Kamu Sağlık Harcamaları (PHEPC), Zhang ve diğerleri (2017)'nin çalışmasından ve Kişi Başı Özel Sağlık Harcamaları (PHEPP), Beraldo ve diğerleri (2009)'nin çalışmasından esinlenerek oluşturulmuştur. Çıktı değişkenlerinden 5 Yaş Altı Ölüm Oranı Ters (1/%) MRUF, Temiz ve Korkmaz (2007)'in çalışmasından ve Doğumda Beklenen Yaşam Süresi LEB, Fakin ve Crombrughe (1997)'nin çalışmasından esinlenerek belirlenmiştir. Çalışmada kullanılan ülkelerin girdi ve çıktı değişkenlerine ait istatistikler Tablo 5'te gösterilmektedir.

Tablo 4. Analizde kullanılan değişkenler ve veri kaynakları

<i>Değişken Türü</i>	<i>Değişkenler</i>	<i>Kaynak/Dönem</i>	<i>Kullanılan Kaynaklar</i>
Girdiler	Hekim Sayısı (ND)	Dünya Bankası/ (2000-2018)	Li ve diğerleri (2009), Mirmirani (2008)
	Hastane Yatak Sayısı (NHB)	Dünya Bankası/ (2000-2018)	Li ve diğerleri (2009), Zhang ve diğerleri (2017)
	Kamu Sağlık Harcamaları (GSYİH %) (HE)	Dünya Bankası/ (2000-2018)	Beraldo ve diğerleri (2009)
	Kişi Başı Kamu Sağlık Harcamaları (PHEPC)	Dünya Bankası/ (2000-2018)	Zhang ve diğerleri (2017)
	Kişi Başı Özel Sağlık Harcamaları (PHEPP)	Dünya Bankası/ (2000-2018)	Beraldo ve diğerleri (2009)
Çıktılar	5 Yaş Altı Ölüm Oranı Ters (1/%) (MRUF)	Dünya Bankası/ (2000-2018)	Temiz ve Korkmaz (2007)
	Doğumda Beklenen Yaşam Süresi (LEB)	Dünya Bankası/ (2000-2018)	Fakin ve Crombrugge (1997)

Tablo 5. Girdi ve çıktı değişkenlerine ilişkin istatistikler

<i>İstatistik</i>	<i>HE</i>	<i>PHEPC</i>	<i>PHEPP</i>	<i>NHB</i>	<i>ND</i>	<i>LEB</i>	<i>MRUF</i>
Maksimum	9,2	5355,8	5268,1	13,0	5,5	84,2	40
Minimum	1,4	36,1	88,2	1,3	0,5	71,8	5
Ortalama	5,3	1690,0	788,9	4,7	3,1	78,7	19
Standart Sapma	2,1	1448,2	930,4	3,0	1,1	3,3	9

Tablo 5'te çalışmadaki KVB'lere ait girdi ve çıktıların aldığı en yüksek, en düşük ve ortalama değerler bulunmaktadır. Tablo 5 gelişmekte olan ülkeler içerisinde özellikle 5 yaş altı ölüm oranı, kamu sağlık harcaması, kişi başı kamu ve özel sağlık harcaması ve hastane yatak sayısında önemli farklılıklar olduğu dikkati çekmektedir. Buna göre çıktı değişkenlerinden 1000 canlı doğum başına 5 yaş altı ölüm oranı en yüksek %40 iken, bu oran en düşük %5 olarak tespit edilmiştir. Kamu sağlık harcamasına GSYİH'dan ayrılan pay ise hemen hemen 7 kat farkla en fazla %9,2, en az ise %1,4 olmuştur. Çalışmadaki KVB'ler içerisinde kişi başı kamu sağlık harcamasında en fazla harcama yaklaşık 5356 USD iken, en az harcama 36 USD, 1000 kişi başına düşen hastane yatak sayısı bakımında ülkeler yaklaşık olarak en yüksek 13, en düşük ise yaklaşık 1 yatak sayısı ile ciddi farklılıklar sergilemektedir.

3.2. Analiz Yöntemi

Çalışmada VZA tabanlı Mİ yöntemi kullanılmıştır. VZA, Farrell (1957) tarafından ortaya atılan ve Charnes ve diğerleri (1978) (CCR) ve Banker ve diğerleri (1984), (BCC) tarafından geliştirilen göreceli bir etkinlik analiz metodudur. Bu yöntemle birden fazla girdi ve çıktının olduğu bir üretim sürecinde göreceli (nispi) etkinlik ölçme yapılabilmektedir (Lewis ve Sexton, 2004: 112). VZA Doğrusal programlama tabanlı bir program olduğu için parametrik olmayan metodlar arasında sıralanmaktadır (Cooper ve diğerleri, 2011: 1-3). Primal ve Dual Modeller vasıtasıyla çözümlenen VZA'da araştırmacının içeriğine göre farklı modeller seçilebilmektedir. Buna göre Girdi Odaklı ve Çıktı Odaklı CCR veya BCC modelleri araştırmada uygulama seçeneklerini oluşturmaktadır. Araştırmacı, inceleyeceği üretim sürecinde eğer girdi üzerinde müdahale olanağına sahip değilse, çıktıyı maksimize edecek olan çıktı odaklı modeli tercih eder. Diğer yandan araştırmacının çıktıları değiştirme olanağı olmadığı durumda ise girdiyi minimize edecek olan girdi odaklı model seçilmektedir. Bu modellerden CCR, Ölçeğe Göre Sabit Getiri (Constant Return to Scale – CRS) varsayımı altında çözümlene yaparken, BCC modeli Ölçeğe Göre Değişken Getiri (Variable Return to Scale-VRS) varsayımı altında çözümlene yapmaktadır (Cooper ve diğerleri, 2007: 50; Banker ve diğerleri, 1984). Devletlerin ölüm oranı, yaşlı-bağımlı nüfus, bebek-anne ölümü ve yaşam beklentisi gibi sağlık harcaması çıktılarına doğrudan müdahale etme olanaklarının girdilere kıyasla oldukça az hatta olanaksız olması nedeniyle çalışmada girdi odaklı model kullanılmıştır. Diğer taraftan birbirinden farklı ölçeklerde sağlık hizmet üretimine sahip olan ülkelerin sağlık harcamalarının teknik etkinliğinin hesaplanması amacıyla çalışmada ölçeğe göre değişken getiri modeli tercih edilmiştir.

Mİ, ilk olarak Sten Malmquist (1953) tarafından yapılan bir çalışmada iki KVB arasındaki ortak teknolojiye uzaklığın zaman boyutuyla ölçülmesi fikriyle ortaya atılmıştır. Bu nedenle söz konusu indeks adı Malmquist olarak adlandırılmaktadır. Daha sonraki yıllarda bu indeks çeşitli çalışmalarla geliştirilmiştir. Özellikle Caves ve diğerleri (1982) tarafından söz konusu indeks geliştirilmesiyle toplam faktör verimlilik değişimi nispi uzaklık hesaplamalarıyla, ölçülmeye başlanmıştır (Tutkavul, 2019). Malmquist indeksinde

birbirinden bağımsız birden fazla gözlem ünitesi tarafından elde edilen toplam faktör verimlilik değişiminin uzaklık fonksiyonu yardımıyla müşterek bir teknolojiye uzaklık oranlarının ölçülmesi sağlanmaktadır (Coelli ve diğerleri, 2005; Bağcı, 2018: 77).

Teknik etkinlik ölçme fikrinin temellerini atan Farrell tarafından geliştirilen VZA metodu, daha sonraları Färe ve diğerleri (1989, 1992) tarafından yapılan çalışmalarla Mİ analizi ile birleştirilmiştir. Yapılan bu çalışmalarla Mİ analizi, VZA tabanlı olarak literatüre kazandırılmıştır. KVB'lerin ortak teknolojiye uzaklığını ölçmek amacıyla geliştirilen Mİ analizinde üretim sürecinde yer alan girdi ve çıktılar üzerinden değerlendirilmeler yapılmaktadır. Amaç maliyet minimizasyonu odaklı minimum girdi ile maksimum çıktı elde edilen üretim çizgisinin belirlenmesidir. Hangi karar biriminin bu çizgi üzerinde veya altında olması durumuna göre ilgili KVB'nin etkinlik derecesi değerlendirilmektedir. Mİ analizi aynı zamanda KVB'lerin birbiriyle kıyaslanmasına imkân vererek etkin üretim çizgisinde üretim yapmak için kaynakların kullanımında yöneticilere önemli fikirler vermektedir (Caves ve diğerleri, 1982).

Mİ analizinde üç temel indeks bulunmaktadır. Bunlar; TED, TD ve TFVD indeksleridir. Bu indekslerden TED, herhangi bir KVB'nin etkin üretim sınırını yakalama gücünü göstermektedir. Bu nedenle TED, literatürde "Yakalama Etkisi" (Catch-Up) olarak adlandırılmaktadır. TD ise herhangi bir KVB'nin etkin üretim sınırındaki yer değişikliğinin yönünün ve oranını göstermektedir. Literatürde TD, "Yer Değiştirme" (Frontier-Shift) olarak adlandırılmaktadır. Bu iki indeksin birbiriyle çarpımından ise TFVD değeri hesaplanmaktadır. Bu indeks aynı zamanda Mİ olarak da ifade edilmektedir (Ramanathan, 2003; Tone, 2004).

Çalışmada yapılan Mİ analiziyle elde edilen TED, TD ve TFVD değerlerinin hesaplanmasında Eşitlik 1-3 kullanılmıştır (Depren, 2008: 63).

$$\text{Teknik Etkinlik Değişimi (TED)} = \frac{(X_0Y_0)^2}{(X_0Y_0)^1} \quad (1)$$

Burada; $(X_0Y_0)^2$ ikinci dönem etkinlik sınırının etkinlik değeri, $(X_0Y_0)^1$ birinci dönem etkinlik sınırının etkinlik değerini ifade etmektedir.

$$\text{Teknolojik Etkinlik Değişimi (TD)} = \frac{(X_0Y_0)^1}{(X_0Y_0)^2}, \quad (2)$$

$$\text{Toplam Faktör Verimliliği Değişimi (TFVD)} = \text{TED} \times \text{TD} \quad (3)$$

4. BULGULAR

Mİ analizi sonuçlarına göre, Toplam Faktör Verimliliğindeki Değişme (TFVD) aşağıdaki şekilde yorumlanmaktadır (Bağcı, 2018: 78-79): t döneminde etkinlik değeri 1'den büyükse bir önceki döneme ($t - 1$) göre etkinlik değeri artmıştır, t döneminde etkinlik değeri 1'e eşitse $t - 1$ dönemine göre etkinlik değeri değişiklik göstermemiştir. Son olarak, t döneminde etkinlik değeri 1'den küçükse $t - 1$ dönemine göre etkinlik değeri azalmıştır.

4.1. Teknik Etkinlik Değişim (TED) Sonuçları

Teknik etkinlik değişimi herhangi bir KVB'nin etkin üretim sınırına ulaşma gücü hakkında bilgi vermektedir. Buna göre TED değeri 1'in üzerinde olan ülkelerde bir önceki döneme kıyasla etkin üretim çizgisini yakalama gücünün artmış olduğu anlaşılmaktadır. TED skoru 1'e eşit olan ülkelerde sabit kalırken, 1'den daha az olan ülkelerin etkin üretim çizgisine ulaşma gücünde azalma olduğu anlaşılmaktadır. Çalışmada yapılan Mİ analizi ile elde edilen TED sonuçları, Tablo 6'da gösterilmiştir.

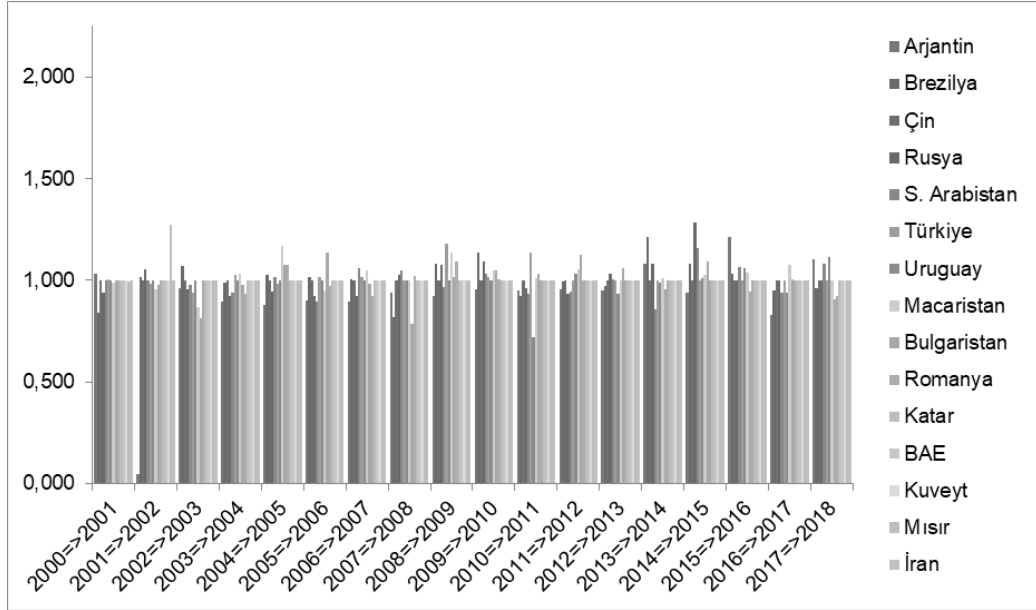
Tablo 6'ya göre gelişmekte olan ülkelerden Çin, Katar, BAE, Kuveyt ve İran'da analiz dönemi boyunca TED değeri sabit (TED=1) olarak görülmektedir. Buna göre bu 5 ülkede dönem boyunca etkin üretim sınırına ulaşma gücünde bir değişiklik olmadığı anlaşılmaktadır. Elde edilen bu skorla aynı zamanda bu ülkelerin verimlilik skorlarında teknolojik etkinliğin doğrudan belirleyici olduğu sonucuna ulaşılmaktadır. Bunların dışında Tablo 6'dan gelişmekte olan ülkelerden Arjantin'de 2001-2002 yıllarında %148 artan TED değerinin 2002-2003 yıllarında %4 azaldığı görülmektedir. Arjantin, TED azalışını 2015-2016 dönemine kadar sürdürmüş ve bu dönemden sonra aralıklı olarak sağlık harcamalarında etkin üretim çizgisini yakalama gücünü artırmıştır. Aynı şekilde Brezilya'nın da benzer sağlık statüsü elde ettiği anlaşılmaktadır. Brezilya tüm dönem boyunca toplamda 10 defa 1'den büyük olan TED skoru ile teknik etkin olarak görülmektedir. Fakat Brezilya'nın bu etkinlik artışının da kesikli bir halde olduğu diğer dönemlerde de 1'in altında skor elde ettiği dikkati çekmektedir. Tablo 6 ile Rusya incelendiğinde, ülkede özellikle 2011-2012 döneminden sonra art arda 1 skorunun üzerinde ve sabit düzeyde skor elde edildiği görülmektedir. Rusya toplamda 7 defa TED>1 iken, 3 defa TED=1 olmuş ve 8 defa da TED<1 olarak hesaplanmıştır. Gelişmekte olan S. Arabistan incelendiğinde, ülkede toplamda 8 defa TED>1, 2 defa TED=1 ve 8 defa da TED<1 olarak hesaplandığı görülmektedir. Uruguay ise Tablo 6'ya göre, 19 yıllık dönemde yalnızca 4 dönem TED>1 skoru elde etmiştir. Uruguay, 2000-2001'den 2010-2011 dönemine kadar sabit TED değeri ile etkin

üretimde sabit kalmış ve daha sonraki 4 dönemde TED<1 skoru ile azalan olarak belirlenmiştir. Uruguay'ın sağlık harcamalarında 2017-2018 döneminde bir önceki döneme göre %11,2 oranında teknik etkin olmasına karşın ortalamada etkinsiz olduğu dikkati çekmektedir. Gelişmekte olan ülkelerden Macaristan, Bulgaristan ve Romanya'ya Tablo 6 ile bakıldığında, bu ülkelerde sırasıyla TED artışı 11, 9 ve 4 olduğu görülmektedir. Buna göre en fazla artışın yaşandığı Macaristan'da teknik etkinlik düzeyine ulaşma gücünde daha fazla artış yaşanmıştır. Diğer bir deyişle Macaristan sağlık harcamasında daha fazla teknik etkin olmuştur. Mısır incelendiğinde ise ülkede yalnızca 2001-2002 yıllarında %27,4 artış olan TED skorunda diğer dönemlerin tamamında bir önceki döneme göre sabit değer tespit edildiği anlaşılmaktadır.

Tablo 6. Gelişmekte olan ülkelerin TED skorları

Ülkeler	2000-2001	2001-2002	2002-2003	2003-2004	2004-2005	2005-2006	2006-2007	2007-2008	2008-2009	2009-2010	2010-2011	2011-2012	2012-2013	2013-2014	2014-2015	2015-2016	2016-2017	2017-2018
Arjantin	1,03	0,05	0,96	0,89	0,88	0,90	0,90	0,94	0,92	0,96	0,95	0,95	0,95	1,08	0,94	1,21	0,83	1,11
Brezilya	0,84	1,01	1,07	0,99	1,03	1,02	1,00	0,82	1,08	1,14	0,92	0,99	0,97	1,21	1,08	1,03	0,95	0,96
Çin	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Rusya	0,94	1,05	0,95	0,92	0,94	0,92	0,92	1,02	1,07	1,09	0,96	0,93	1,03	1,08	1,28	1,00	1,00	1,00
S. Arabistan	1,00	1,00	0,98	0,94	1,02	0,89	1,06	1,05	0,96	1,03	0,94	0,94	1,01	0,86	1,16	1,07	0,94	1,08
Türkiye	1,01	0,98	0,94	1,03	0,98	1,01	1,02	1,00	1,18	1,01	1,14	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Uruguay	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,72	1,03	0,93	0,99	1,01	1,06	0,94	1,11
Macaristan	0,99	0,96	0,87	1,03	1,17	0,95	1,05	1,00	1,14	1,05	1,01	1,05	1,00	1,01	1,02	1,04	1,07	1,00
Bulgaristan	1,00	0,98	0,81	0,98	1,08	1,14	0,98	0,79	1,01	1,05	1,03	1,12	1,06	0,96	1,09	0,95	1,01	0,91
Romanya	1,00	1,00	1,00	0,93	1,07	0,97	0,92	1,02	1,09	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,92
Katar	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
BAE	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Kuveyt	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Mısır	1,00	1,27	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
İran	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Ortalama	0,99	1,04	0,99	0,99	1,01	0,99	0,99	0,98	1,02	1,01	0,99	1,00	1,00	1,01	1,02	1,01	0,96	1,04
Maksimum	1,03	2,05	1,07	1,03	1,17	1,14	1,06	1,07	1,18	1,14	1,14	1,12	1,06	1,21	1,28	1,21	1,07	1,57
Minimum	0,84	0,94	0,81	0,89	0,88	0,89	0,90	0,79	0,92	0,96	0,72	0,93	0,93	0,86	0,94	0,95	0,61	0,91
Std. Sapma	0,03	0,20	0,05	0,03	0,05	0,04	0,03	0,06	0,06	0,03	0,07	0,04	0,02	0,05	0,06	0,05	0,09	0,12

Tablo 6 Türkiye açısından incelendiğinde, 2000-2001, 2003-2004, 2005-2006, 200-2007, 2007-2008, 2008-2009, 2009-2010 ve 2010-2011 dönemlerinde TED'de artış olduğu dikkati çekmektedir. Türkiye'de 19 yıllık analiz dönemi boyunca 8 defa TED artışı, 7 defa sabit TED değeri ve 3 defa da TED<1 değeri elde edilmiştir. Buna göre Türkiye'de etkin üretim sınırına ulaşma gücünün artış eğiliminde olduğu anlaşılmaktadır. Fakat aynı zamanda ülkemizde TED skorlarının son dönemlerde 1 değeri alması, TED artış değerinin sabit kaldığını etkin üretim sınırını yakala gücünde herhangi bir değişiklik olmadığını ortaya koymaktadır. Diğer yandan Türkiye'de 8 dönem elde edilen TED artış oranı, bileşenlerindeki saf etkinlik ve ölçek etkinlik değişim göstergelerinin de pozitif eğilimli olduğu sonucunu ortaya çıkarmaktadır. Bu sonuca göre Türkiye analiz döneminin büyük çoğunluğunda sağlık harcamalarında yönetsel anlamda başarılı olmuş ve uygun ölçekte faaliyette bulunmuştur. Mİ analizi sonucunda gelişmekte olan ülkelerin dönem boyunca her yıl bir önceki yıla göre etkin üretim çizgisini yakalama gücünde meydana gelen değişimlerin yer aldığı gösterimler ise Şekil 1 ile sunulmaktadır.



Şekil 1. Gelişmekte olan ülkelerin TED skorları

4.2. Teknolojik Etkinlik Değişim (TD) Sonuçları

Bir birimlik girdi başına elde edilen çıktı miktarını gösteren teknolojik etkinlik değişimi, bu yönüyle, herhangi bir KVB'nin performans başarı ölçütüdür. Buna göre KVB'lerin eşit girdi miktarı ile elde ettiği çıktı miktarındaki artış TD oranı ile ifade edilmektedir. TD değeri 1'den büyük olan KVB, etkin üretim sınırı çizgisini 1'den büyük olma nispetinde yukarı taşımaktadır. Böyle KVB'ler teknolojiye yeterince yararlanmış ve yararlanmakta olarak nitelendirilmektedir. TD'nin 1'e eşit değer alması etkin üretim sınırının değişmediğini belirtirken, 1'den küçük değer alması ise etkin üretim sınırının sola aşağı kaydığını ve teknolojiye yeterli miktarda yararlanılmadığını ortaya koymaktadır. Mİ analizi ile KVB'lere ait teknolojik etkinlik değişim değerleri Tablo 7'de gösterilmektedir.

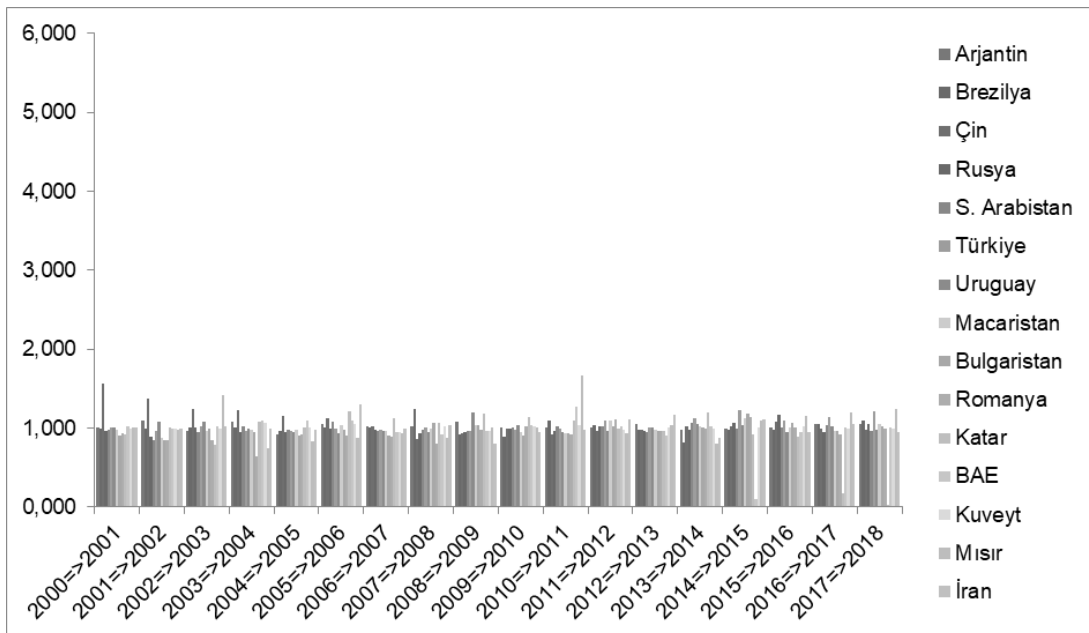
Tablo 7'ye göre TD değişiminde, Türkiye, Çin ve Mısır'ın genel olarak artış gösterdiği görülmektedir. Bu ülkeler gelişmekte olan ülkeler içerisinde, TD değerinde en fazla artışın yaşandığı ilk üç ülke olmuştur. Tablo 7'ye göre Türkiye'de TD değeri, toplamda 12 defa 1'den büyük olarak hesaplanmıştır. Türkiye'nin %23 ve %22 ile en yüksek TD değer artışının yaşandığı yıllar 2014-2015 ve 2017-2018 döneminde görülmektedir. Türkiye'nin de aralarında bulunduğu bu ülkelerin dönem boyunca etkin üretim çizgisini yukarıya taşıyarak bir birimlik girdi başına bir birimden çok daha fazla çıktı elde ettiği anlaşılmaktadır. Diğer yandan analiz dönemi boyunca Türkiye'de teknolojik gelişmelerden önemli oranda yararlandığı sonucuna varılmaktadır.

Gelişmekte olan ülkelerden Arjantin Tablo 7 yardımıyla incelendiğinde, ülkede 14 defa TD skoru 1'in üzerinde olarak görülmektedir. Buna göre Arjantin analiz döneminin büyük çoğunluğunda etkin üretim sınırını yukarı taşımış ve teknolojik gelişmelerden yararlanmıştır. Brezilya'da ise 9 defa TD>1 elde edebilmiş, 8 defa TD<1, 1 defa da TD=1 skoru elde edildiği görülmektedir. Rusya'da 4 defa elde edilen TD>1 skoruna karşın, 14 defa TD<1 skoru elde edildiği saptanmıştır. Buna göre Rusya'nın da sağlık harcaması etkinliğinde teknolojiye yeterince yararlanamayan ülkeler arasında olduğu anlaşılmaktadır. Değer gelişmekte olan ülke S. Arabistan'da ise 8 defa TD>1 skor elde edildiği görülmektedir. Fakat ülkede 10 defa azalan TD değeri teknolojiye istenilen ölçüde istifade edilmediğini ortaya koymaktadır. Macaristan, Bulgaristan ve Romanya'ya Tablo 7 yardımıyla bakıldığında sırasıyla 5,7 ve beşer defa TD>1 skoru elde edildiği görülmektedir. Bu ülkelerden Bulgaristan, diğer iki ülkeye göre etkin üretim çizgisini daha yukarı taşımaya başarısına rağmen, her 3 ülkenin toplamda teknolojiye yeterli ölçüde yararlanamadığı anlaşılmaktadır. Romanya gibi Katar'ın da TD değerinin dönem boyunca genel olarak "1" değerinin altında kalarak azalan olduğu görülmektedir. Tablo 7'ye göre Katar'da TD değerinde 2016-2017 ve dönem sonu olan 2017-2018 yıllarında sırasıyla %53,6 ve %97,6 oranında önemli miktarda azalış olduğu dikkati çekmektedir. Elde edilen bu sonuçlara göre etkin üretim çizgisini Katar oldukça aşağılara indirmiş ve teknolojik gelişmelerden yararlanamamıştır. Diğer bir ifadeyle Katar ve Romanya gibi gelişmekte olan ülkeler bir birimlik girdi başına bir birimden çok daha az çıktı elde edecek üretim sınırında faaliyet göstermiştir. Gelişmekte olan BAE, Kuveyt ve İran'a bakıldığında ise TD artışının sırasıyla, 11, 10 ve 9 defa gerçekleştiği anlaşılmaktadır. Mİ analizi sonucunda gelişmekte olan ülkelerin dönem boyunca her yıl bir

önceki yıla göre aynı üretim kaynakları ile elde ettiği etkinlik değerlerinin yer aldığı gösterimler ise Şekil 2 ile sunulmaktadır.

Tablo 7. Gelişmekte olan ülkelerin TD skorları

Ülkeler	2000-2001	2001-2002	2002-2003	2003-2004	2004-2005	2005-2006	2006-2007	2007-2008	2008-2009	2009-2010	2010-2011	2011-2012	2012-2013	2013-2014	2014-2015	2015-2016	2016-2017	2017-2018
Arjantin	1,00	1,09	0,96	1,09	0,92	1,05	1,02	1,02	1,09	1,00	1,01	1,00	1,05	0,99	1,00	1,02	1,06	1,05
Brezilya	1,00	1,00	1,01	1,01	0,96	1,01	1,01	1,24	0,92	0,90	1,10	1,03	0,99	0,83	0,98	0,98	1,05	1,10
Çin	1,56	1,37	1,25	1,23	1,15	1,12	1,03	0,87	0,93	0,99	0,92	0,96	0,98	1,02	1,03	1,08	1,00	0,98
Rusya	0,97	0,89	1,00	0,96	0,95	0,99	0,99	0,93	0,96	0,99	0,97	1,03	0,96	0,98	1,07	1,17	0,95	1,05
S. Arabistan	0,97	0,85	0,95	1,02	0,99	1,09	0,97	0,98	0,96	1,00	1,02	1,02	0,96	1,06	0,99	1,01	1,04	0,97
Türkiye	1,02	0,97	1,02	0,97	0,97	1,00	0,98	1,02	0,97	0,97	1,00	1,10	1,01	1,13	1,23	1,10	1,14	1,22
Uruguay	1,01	1,09	1,09	1,00	0,95	0,94	0,97	0,95	1,20	1,04	0,95	0,96	1,01	1,06	1,04	0,95	1,02	0,99
Macaristan	0,98	0,87	0,97	0,98	0,98	1,04	0,97	0,99	1,04	0,96	0,94	1,09	0,98	1,02	1,13	1,01	0,96	1,05
Bulgaristan	0,90	0,86	1,00	0,95	0,91	0,98	0,91	1,07	1,03	0,91	0,93	1,02	0,96	1,01	1,18	1,07	0,96	1,02
Romanya	0,94	0,85	0,84	0,65	0,92	0,91	0,89	0,81	0,98	1,03	0,93	1,12	0,97	1,00	1,14	1,01	0,92	0,99
Katar	0,93	1,00	0,79	1,09	1,01	1,22	1,13	1,07	1,19	1,14	1,09	1,00	0,97	1,20	0,92	0,89	0,17	0,02
BAE	1,03	1,00	1,03	1,10	1,09	1,10	0,95	0,92	0,96	1,03	1,27	1,03	0,91	1,02	0,10	0,96	1,01	1,01
Kuveyt	1,00	1,00	0,99	1,07	1,01	1,05	0,96	1,02	0,96	1,02	1,03	0,97	1,01	0,99	1,01	1,02	0,99	1,00
Mısır	1,00	0,98	1,42	0,75	0,83	0,88	0,94	0,88	1,02	1,01	1,67	0,94	1,04	0,81	1,10	1,16	1,21	1,24
İran	1,01	1,00	1,02	1,00	0,99	1,29	0,99	1,05	0,81	0,95	0,98	1,12	1,18	0,87	1,11	0,95	1,06	0,95
Ortalama	1,07	1,02	1,02	1,04	1,02	1,08	1,02	1,03	1,05	1,05	1,07	1,07	1,06	1,05	1,00	1,05	1,02	0,98
Maksimum	1,68	1,37	1,42	1,43	1,30	1,46	1,19	1,31	1,37	1,42	1,67	1,93	1,64	1,62	1,23	1,67	1,58	1,44
Minimum	0,90	0,83	0,78	0,65	0,83	0,88	0,89	0,81	0,81	0,90	0,77	0,93	0,91	0,81	0,10	0,89	0,87	0,02
Std. Sapma	0,17	0,13	0,12	0,14	0,10	0,13	0,07	0,11	0,12	0,12	0,16	0,18	0,15	1,75	0,19	0,14	8,24	0,23



Şekil 2. Gelişmekte olan ülkelerin TD skorları

4.3. Toplam Faktör Verimlilik Değişim (TFVD) Sonuçları

Toplam faktör verimliliği herhangi bir KVB'nin TED ve TD değerlerinin çarpımları sonucunda elde edilmektedir. Bu nedenle TFVD değerinde bu iki faktör önemli rol oynamaktadır. TED ve TD değerleriyle elde edilen gelişmekte olan ülkelerin sağlık harcamalarındaki verimlilik değerleri, Tablo 8'de gösterilmektedir.

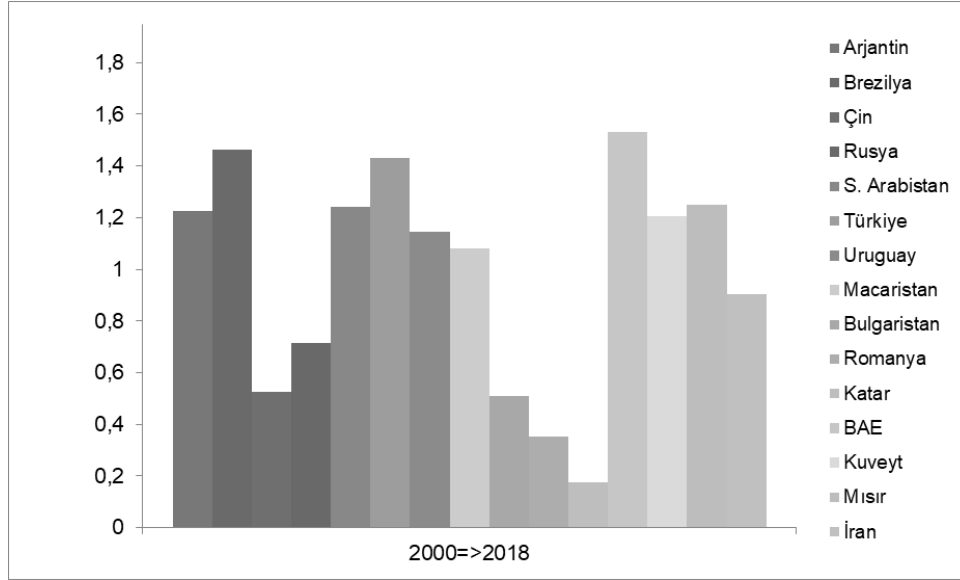
Tablo 8'e göre dönem boyunca en dikkat çekici verimlilik artışı 2001-2002 döneminde yaklaşık %124'lük yükselişle Arjantin'de görülmektedir. Arjantin'de bu dönemde elde edilen TFVD artışı hem TED ve hem de TD artışından kaynaklandığı görülmektedir. Arjantin'de 2001-2002 döneminde TED değerindeki artış %104,8, TD değerindeki artış ise %9,3 olarak hesaplanmıştır. Bu skorlar Arjantin'in verimlilik artışında en büyük payın etkin üretim sınırına ulaşma gücünü gösteren TED değeri belirlemektedir. Fakat Arjantin'in TED değerindeki artışı daha sonraki dönemlerde sağlayamadığı hatta dönemin genelinde TED değerinde azalış olduğu görülmektedir. Brezilya'ya bakıldığında 12 defa TFVD değerinin 1'in üzerinde olduğu görülmektedir. Bu ülke sağlık harcamalarında analiz dönemi boyunca büyük oranda verimli olmayı başarmıştır. Rusya ise yalnızca 6 defa TFVD>1 skoruna ulaşmıştır. Rusya'nın dönemin genelinde verimsiz olarak belirlenmesinde Tablo 8'e bakıldığında 14 defa TD<1 skoru elde etmesinin büyük rol oynadığı anlaşılmaktadır.

Tablo 8'de dikkat çeken bir diğer ülke ise Çin'dir. Çin analiz döneminin başı olan 2000-2001'de verimlilikte yaklaşık %56 oranında artış elde etmiş olmasına rağmen, 2007-2008 dönemiyle birlikte verimlilikte önemli oranda azalmalar olduğu dikkati çekmektedir. Çin'in TFVD'de elde ettiği tüm skorlarda TED değerinin sabit değer almasından dolayı TD değeri önemli rol üstlenmiştir. Buna göre TD değerinde birçok dönem artış yakalayan Çin'in, yönetsel faaliyetler veya üretim faaliyetini uygun olmayan ölçek büyüklüğünde sürdürme gibi nedenlerle arzu edilen seviyede verimlilik skoru elde edemediği görülmektedir. Macaristan, Bulgaristan ve Romanya Tablo 8 yardımıyla incelendiğinde sırasıyla 11, 6 ve 6'şar defa TFVD>1 olarak tespit edilmiştir. Bu ülkelerden en fazla verimlilik skoruna sahip ülkenin Macaristan olduğu görülmektedir. Macaristan'ın elde ettiği TFVD değer artışında özellikle TED değerinde elde ettiği artış olduğu anlaşılmaktadır. Macaristan TD değerini de artırırsa, TFVD değerini daha da artırarak sağlık harcamalarında çok daha etkin olmayı başarabilir.

Tablo 8. Gelişmekte olan ülkelerin TFVD skorları

Ülkeler	2000-2001	2001-2002	2002-2003	2003-2004	2004-2005	2005-2006	2006-2007	2007-2008	2008-2009	2009-2010	2010-2011	2011-2012	2012-2013	2013-2014	2014-2015	2015-2016	2016-2017	2017-2018
Arjantin	1,03	2,24	0,92	0,97	0,80	0,94	0,91	0,96	1,00	0,96	0,96	0,96	0,99	1,07	0,93	1,23	0,88	1,16
Brezilya	0,84	1,01	1,08	0,99	0,99	1,03	1,01	1,02	0,99	1,02	1,01	1,03	0,96	1,00	1,06	1,01	1,00	1,06
Çin	1,56	1,37	1,25	1,23	1,15	1,12	1,03	0,87	0,93	0,99	0,92	0,96	0,98	1,02	1,03	1,08	1,00	0,98
Rusya	0,91	0,93	0,96	0,88	0,90	0,91	0,91	0,95	1,03	1,08	0,93	0,96	0,99	1,07	1,37	1,17	0,95	1,05
S. Arabistan	0,97	0,85	0,93	0,96	1,00	0,97	1,02	1,02	0,92	1,04	0,96	0,96	0,96	0,91	1,14	1,07	0,98	1,05
Türkiye	1,02	0,95	0,96	0,99	0,96	1,01	1,00	1,02	1,14	0,99	1,14	1,10	1,01	1,13	1,23	1,10	1,14	1,22
Uruguay	1,01	1,09	1,09	1,00	0,95	0,94	0,97	0,95	1,20	1,04	0,68	0,99	0,94	1,05	1,05	1,01	0,96	1,10
Macaristan	0,97	0,84	0,84	1,01	1,15	0,99	1,02	0,99	1,18	1,01	0,95	1,15	0,98	1,03	1,15	1,05	1,04	1,05
Bulgaristan	0,90	0,84	0,81	0,93	0,98	1,11	0,89	0,85	1,05	0,95	0,96	1,15	1,02	0,96	1,29	1,01	0,97	0,92
Romanya	0,94	0,85	0,84	0,60	0,99	0,89	0,82	0,82	1,07	1,03	0,93	1,12	0,97	1,00	1,14	1,01	0,92	0,92
Katar	0,93	1,00	0,79	1,09	1,01	1,22	1,13	1,07	1,19	1,14	1,09	1,00	0,97	1,20	0,92	0,89	0,17	0,02
BAE	1,03	1,00	1,03	1,10	1,09	1,10	0,95	0,92	0,96	1,03	1,27	1,03	0,91	1,06	0,97	0,96	1,01	1,01
Kuveyt	1,00	1,00	0,99	1,07	1,01	1,05	0,96	1,02	0,96	1,02	1,03	0,97	1,01	0,99	1,01	1,02	0,99	1,00
Mısır	1,00	1,25	1,42	0,75	0,83	0,88	0,94	0,88	1,02	1,01	1,67	0,94	1,04	0,81	1,10	1,16	1,21	1,24
İran	1,01	1,00	1,02	1,00	0,99	1,29	0,99	1,05	0,81	0,95	0,98	1,12	1,18	0,87	1,11	0,95	1,06	0,95
Ortalama	1,06	1,07	1,00	1,03	1,03	1,07	1,01	1,00	1,07	1,07	1,06	1,07	1,06	1,05	1,05	1,06	0,97	1,01
Maksimum	1,68	2,24	1,42	1,43	1,30	1,46	1,19	1,31	1,47	1,42	1,67	1,93	1,64	1,75	1,37	1,67	1,21	1,44
Minimum	0,84	0,83	0,78	0,60	0,80	0,88	0,82	0,82	0,81	0,95	0,68	0,94	0,91	0,81	0,10	0,89	0,87	0,02
Std. Sapma	0,17	0,26	0,13	0,15	0,10	0,14	0,08	0,10	0,13	0,12	0,18	0,18	0,15	1,75	0,21	0,14	0,25	0,22

Analiz sonuçlarına göre Türkiye’de 2010-2011 döneminden sonra TFVD’de herhangi bir azalış olmadığı görülmektedir. Tablo 8’e göre Türkiye’de analiz dönemi boyunca, 12 defa TFVD>1 skoru hesaplanmıştır. Özellikle Türkiye, 2010-2018 dönemi arasında genel olarak ortalamada verimli ülke olmuştur. Bu durumun temel nedeni Türkiye’de 2010-2011 döneminden sonra TED değerinin sabit kalması ve bununla birlikte TD değerinin artış göstermesidir. Buna göre Türkiye’nin söz konusu dönemler boyunca etkin üretim çizgisini önemli oranda yukarı taşıdığı ve teknolojiye azami ölçüde yararlanarak üretim faaliyetlerini sürdürmeye devam ettiği anlaşılmaktadır. Elde edilen sonuçlar daha önce yapılan çalışmaları (Yıldırım, 2004; Kocaman, 2012; Aristovnik, 2015; Seddighi, 2020) desteklemektedir.



Şekil 3. Gelişmekte olan ülkelerin TFVD skorları

Şekil 3, tüm ülkelerin analiz dönemi boyunca elde etmiş olduğu TFVD değer ortalama skorunu göstermektedir. 2000-2018 döneminde TFVD değerinde gelişmekte olan ülkelerin ortalama %53,3’ü etkin olarak tespit edilmiştir. Mİ analizine göre TFVD değeri ortalamada 1’in üzerinde olan gelişmekte olan ülkeler Brezilya, Türkiye, Mısır, S. Arabistan, Arjantin, Kuveyt, Uruguay ve Macaristan olarak tespit edilmiştir. TFVD’de Brezilya’yı ilk sıralara taşıyan en önemli etken ülkenin analiz dönemi boyunca elde ettiği ortalama %40,1 değerindeki TD artışı olmuştur. Bununla birlikte Brezilya’nın 19 yılda TED’deki ortalama %4,3’lük artışı ülkenin hem etkin üretim sınırına ulaşma gücünü artırmış hem de etkin üretim sınırını oldukça yukarı taşımıştır. Arjantin için de benzer yorumu yapmak mümkündür. Arjantin analiz dönemi boyunca TD değerindeki artış ile TFVD değerinde önemli artış yakalayarak sağlık harcamalarında etkin ülkeler arasında ön sıralarda yerini almayı başarmıştır.

5. SONUÇ ve DEĞERLENDİRME

Gelişmekte olan 15 ülke üzerine yapılan bu çalışmada, Mİ’de TED değeri ortalama olarak artan ülkeler Macaristan, Türkiye, Mısır, Rusya, Brezilya ve Arjantin olarak tespit edilmiştir. TED >1 olan bu ülkelerin etkin üretim sınırına ulaşma gücünün arttığı anlaşılmaktadır. Aralarında Türkiye’nin de yer aldığı bu ülkelerde hem yönetsel başarının olduğu hem de uygun ölçekte faaliyette bulunduğu sonucuna varılmıştır. Türkiye, TED’nin ortalama değerindeki artışta gelişmekte olan ülkeler içerisinde ikinci sırada yer almaktadır. Türkiye’nin 2000-2018 dönemi süresince %32,1 oranında elde ettiği artış, etkin üretim sınırına ulaşma gücünü büyük oranda artırmıştır. TED’de, ortalama “1” değeriyle tüm dönem boyunca sabit olan gelişmekte olan ülkeler BAE, Kuveyt, Katar, İran ve Çin olurken, TED değeri “1” skorunun altına kalarak azalan olan ülkeler ise Romanya, S. Arabistan, Bulgaristan ve Uruguay olarak saptanmıştır. TED’si “1” ve “1”’in altındaki bu ülkelerin etkin üretim sınırına ulaşması için hem uygun yönetsel faaliyetlerde bulunması ve hem de optimal ölçek büyüklüğünü tercih etmesi doğrultusunda ilgili politikalarını iyileştirmesi gerekmektedir.

Gelişmekte olan ülkelere teknolojik değişim değeri ortalamada “1” skorunun üzerinde (TD>1) olan ülkeler Türkiye’nin de aralarında bulunduğu, BAE, Uruguay, S. Arabistan, Brezilya, Kuveyt ve Arjantin olarak tespit edilmiştir. TD değeri “1” skorunun üzerinde olan bu ülkeler etkin üretim seviyesini dönem boyunca yukarıya taşımayı başarmıştır. Gelişmekte olan Mısır, İran, Macaristan, Rusya, Bulgaristan, Çin, Romanya ve Katar ise TD değerinde ortalamada “1” skorunun altında kalarak analiz dönemi boyunca etkin üretim sınırını daha aşağıda gerçekleştirmiştir. Teknolojik etkisiz olan bu ülkeler, kendi etkin üretim sınırında her ne kadar etkin olarak kabul edilse de diğer gelişmekte olan ülkelerle kıyaslandığında 2000-

2018 döneminin tamamında etkinsiz olmaktadır. Mİ analizi bu yönüyle KVB'leri kıyaslamakta ve kesitler halinde etkin olarak tespit edilen herhangi bir KVB'nin dönem boyunca etkinsiz olabildiğini ortaya koyabilmektedir. Yukarıda elde edilen sonuç bu durumun en tipik örneğidir. Elde edilen sonuç literatürde bulunan benzer çalışmaları (Yıldırım, 2004; Kocaman, 2012; Aristovnik, 2015; Seddighi, 2020) desteklemektedir.

2000-2018 döneminde TFVD değerinde gelişmekte olan ülkelerin elde ettiği sonuçlara göre bu ülkelerin ortalama %53,3'ü verimli olmuştur. Mİ analizine göre TFVD değeri ortalama 1'in üzerinde olan gelişmekte olan ülkeler Brezilya, Türkiye, Mısır, S. Arabistan, Arjantin, Kuveyt, Uruguay ve Macaristan olarak tespit edilmiştir. TFVD'de Brezilya'yı ilk sıraya taşıyan en önemli etken ülkenin analiz dönemi boyunca elde ettiği ortalama %40,1 değerindeki TD artışı olmuştur. Bununla birlikte Brezilya'nın 19 yılda TED'deki ortalama %4,3'lük artışı ülkenin hem etkin üretim sınırına ulaşma gücünü artırmış göstermiş hem de etkin üretim sınırını oldukça yukarı taşımıştır. Çalışma bulguları ile Spinks (2005), Halkos ve Tzeremes (2005), Ramantahan (2006) ve Asandului ve diğerleri (2014) gibi çalışmalar birbirini desteklemektedir. Bu sonuca göre Brezilya'da girdi israfı önlenerek, etkin üretim çizgisine ulaşma derecesi ortalama artırılmıştır. Girdi israfının önlenmesi yönetsel faaliyetlerde başarılı sonuçlar elde edildiğini gösterirken Brezilya'da aynı zamanda uygun ölçekte üretim tercih edildiği de anlaşılmaktadır.

Analiz sonucuna gelişmekte olan ülke Türkiye açısından bakıldığında, Türkiye'de, TFVD değerinin analiz döneminde ortalama %43,2 arttığı görülmüştür. TFVD değerinin artışında rol oynayan TED ve TD'ye bakıldığında özellikle dönem boyunca ortalama %32,1 artış yakalayan TED'nin verimlilik artışında çok etkili olduğu görülmektedir. Buna göre Türkiye, TED'deki yüksek artışla doğru yönetsel faaliyet sürdürmüş ve uygun ölçek büyüklüğünü tercih etmiştir. Türkiye aynı şekilde TD değerinde ise ortalama %8,5 oranında artış yakalamış ve etkin üretim seviyesini yukarı taşımıştır. Böylece Türkiye dönem boyunca diğer ülkelere göre aynı girdi miktarıyla elde ettiği çıktı miktarının artırmayı başarmıştır. Türkiye'nin TFVD değerindeki artışta TD'nin oransal olarak TED'ye göre daha az etkili olduğu dikkati çekmektedir. Bu durum Türkiye'nin teknolojik gelişmeleri daha yakından takip edecek politikalar geliştirmesi gerektiği sonucunu göstermektedir. Ülkemiz TD değerini de TED değeri ile birlikte artırarak diğer ülkeler arasında ön sıralara yükselirse TFVD değerinde daha önemli artışlar elde ederek sağlık harcamalarında daha etkin ve verimli olmayı başarabilecektir.

Çalışma sonucunda gelişmekte olan ülke sağlık sistemlerine ait TED değerinin teknik olarak TD'ye göre daha yüksek olduğu saptanmıştır. Gelişmekte olan ülkelerin büyük bölümü düşük düzeyde sağlık girdisi kullandığı için teknik olarak verimli çıkmaları olağan olarak kabul edilmektedir. Yapılacak yeni çalışmalarda bu durum göz önüne alınarak hareket edilmeli ve analize çevre değişkenleri de eklenmelidir.

Sağlık statüsünün belirlenmesi sağlık hizmet sunumunda verimliliği hedeflemektedir. Sağlık statüsünün yüksek olması yani bir KVB'nin etkin üretim çizgisi üzerinde yer alması, ilgili KVB için önemli bir verimlilik göstergesi olarak kabul edilmektedir. Gelişmekte olan ülkelerde sağlık harcamalarının etkinliğinin araştırılması, sağlık politikalarının hedefine ulaşma derecesini belirleyerek hem etkinlik hem de verimlilik literatürüne önemli katkı sunmaktadır. Bu çerçevede çalışmada elde edilen TED-TD ve TFVD skorları etkinlik ve verimlilik literatürüne de çeşitli katkılar sunmaktadır. Sağlık hizmetlerinin geliştirilmesi ve bireylerin sağlıktan en iyi şekilde yararlanması için özellikle ülkelerin mevcut durumlarının değerlendirilerek nerede olduğunun belirlenmesi oldukça önemlidir. Bu çerçevede verimli sağlık üretimi için hangi altyapı harcamalarının öncelikli olması gerektiği ve hangi harcamaların diğerlerinden daha fazla yapılması gerektiği ile ilgili yapılan fayda-maliyet analizinin çoklu girdi-çıktı analizleriyle birlikte yapılması gerekmektedir. Bunun için evvela etkin olmayan birimlerin hangi nedenden etkinsiz olduğu tam olarak belirlenmelidir. Eğer etkin üretim çizgisine ulaşamamasının temelinde kaynak israfı ya da atıl kullanılan girdi miktarı söz konusu ise atılacak en önemli adım kaynakların israfına yönelik plan ve projelerin öncelikli olarak tercih edilmesidir. Bu noktada yapılan bu çalışmadan elde edilen sonuçlar özellikle TED ve TD açısından dikkatle irdelenmelidir. Bu yönüyle bu çalışma ile ortaya konulan sonuçlar etkin olmayan KVB'lerin ihtiyaç duyduğu gerekliliklerin sağlanmasına yönelik politikaların geliştirilmesine destek olacaktır. Bu nedenle çalışmadan elde edilen sonuçların karar vericiler için yol gösterici nitelikte olup, yeni politika önerileri için önemli fikirler vereceği düşünülmektedir.

Bu çalışmada bazı sınırlılıklar bulunmaktadır. Çalışma girdileri hekim sayısı, hastane yatak sayısı, kamu sağlık harcamaları, kişi başı kamu sağlık harcamaları, kişi başı özel sağlık harcamaları iken çıktılar ise 5 yaş altı ölüm oranı tersi-1/% ile doğumda beklenen yaşam süresi olarak belirlenmiştir. Sağlık harcamalarının ekonomik etkinlik ölçümünde girdi olarak hastane sayısı ve çıktı olarak İnsani Gelişme Endeksi (İGE) verilerine ulaşamamasından dolayı bu değişkenlere çalışmada yer verilememiştir. Sağlık harcamalarının etkinliğinin daha kapsamlı olarak ölçülebilmesi için bundan sonraki çalışmalarda bu ve benzeri değişkenlerin de kullanılması daha geniş bilgiler oluşturacaktır. Ayrıca çalışmada verilerine ulaşılabilen gelişmekte olan ülkeler ele alınarak yalnızca Mİ analizi yapılmıştır. Bu nedenle aynı konunun

gelişmiş ülkeler ve gelişmekte olan ülkeler açısından ve farklı girdi-çıkıtkı değişkenleri kullanılarak diğer ÇKKV metotları (Analitik Hiyerarşı Prosesi (AHP), Süper Etkinlik Modeli, Tobit Analizi, VZA vb.) yardımıyla yapılacak yeni çalışmalar ile araştırılması önerilmektedir.

Yazar Katkıları / Author Contributions

Resul Telli: Literatür taraması, Kavramsallaştırma, Metodoloji, Modelleme, Veri Derleme, Analiz, Makale Yazımı-rijinal taslak *Zehra Vildan Serin:* İnceleme, Makale Yazımı-inceleme ve düzenleme

Çatışma Beyanı / Conflict of Interest

Yazarlar tarafından herhangi bir potansiyel çıkar çatışması beyan edilmemiştir.

Fon Desteği / Funding

Bu çalışma herhangi bir resmi, ticari ya da kâr amacı gütmeyen organizasyondan fon desteği almamıştır.

Etik Standartlara Uygunluk / Compliance with Ethical Standards

Yazarlar tarafından, çalışmada kullanılan araç ve yöntemlerin Etik Kurul izni gerektirmediği beyan edilmiştir.

KAYNAKÇA

- Afonso, A., ve Aubyn, M.S. (2005). "Non-Parametric Approaches to Education and Health Efficiency in OECD Countries", *Journal of Applied Economics*, 8(2), 227-246.
- Aristovnik, A. (2015). "Efficiency of the Healthcare Sector in the EU-28 at the Regional Level". *In Managing intellectual capital and innovation for sustainable and inclusive society: proceedings of the MakeLearn and TIIM Joint International Conference* (pp. 27-29).
- Artan, S., Hayaloğlu, P. ve Demirel, S.P. (2017). "BRICS Ülkelerinde Kamu Sağlık Harcamaları Etkinliğinin Belirleyicileri", *Sosyal Güvenlik Dergisi*, 7(4), 9-29.
- Asandului, L., Roman, M., & Fatulescu, P. (2014). "The efficiency of healthcare systems in Europe: A data envelopment analysis approach". *Procedia Economics and Finance*, 10, 261-268.
- Bağcı, H. (2018). "Kamu Hastaneleri Hizmet Sunum Performansının Veri Zarflama Analizi ve Malmquist İndeksi Yöntemleriyle Değerlendirilmesi", Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Banker, R.D., Charnes, A. ve Cooper, W.W. (1984). "Some Models for Estimating Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis", *Management Science*, 30(9),1078-1092.
- Bardakçı, S. ve Filiz, M. (2020). "Veri Zarflama Analizi ile Kamu Hastaneleri için Etkinlik Ölçümü: Artvin İlinde Örnek bir Uygulama", *İnönü Üniversitesi Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksek Okulu Dergisi*, 8(2), 445-460.
- Beraldo, S., Montolio, D. ve Turati, G., (2009). "Healthy, Educated and Wealthy: A Primer on the Impact of Public and Private Welfare Expenditures on Economic Growth", *The Journal of Socio-Economics*, 38, 946-956.
- Bulgurcu, B. ve Özdemir, P. (2015). "Geçiş Ekonomilerinde Sağlık Harcamalarının Etkinliği Üzerine Bir İnceleme", *Ege Academic Review*, 15(4), 523-537.
- Caldwell, B.J. ve Spinks, J.M. (2005). "Leading the Self-Managing School". Routledge, İngiltere.
- Caves, D.W., Christensen, L.R. ve Diewert, W.E. (1982). "Multilateral Comparisons of Output, Input, and Productivity Using Superlative Index Numbers", *The Economic Journal*, 92(365), 73-86.
- Charnes, A., Cooper, W.W. ve Rhodes, E. (1978). "Measuring the Efficiency of Decision Making Units". *European Journal of Operational Research*, 2(6), 429-444.
- Coelli, T.J., Rao, D.S.P., O'Donnell, C.J. ve Battese, G.E. (2005). "An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis", Springer New York, NY.
- Cooper, W.W., Seiford, L.M. ve Tone, K. (2006). "Introduction to Data Envelopment Analysis and Its Uses: With DEA-Solver Software and References", Springer New York, NY
- Cooper, W.W., Seiford, L.M. ve Tone, K. (2007). "Data Envelopment Analysis. A Comprehensive Text with Models, Application, References and DEA-Solver Software", Second Edition, Springer Science, New York, 43-128.
- Cooper, W.W., Seiford, L.M. ve Zhu, J. (2011). "Data Envelopment Analysis: History, Models, and Interpretations", *Handbook on Data Envelopment Analysis*, 1-39, Springer, Boston, MA.
- Depren, Ö. (2008). "Veri Zarflama Analizi ve bir Uygulama", Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Dyson, R.G., Allen, R., Camanho, A.S., Podinovski, V.V., Sarrico, C.S. ve Shale, E.A. (2001). "Pitfalls and Protocols in DEA", *European Journal of Operational Research*, 132(2), 245-259.
- Fakin, B. ve Crombrugghe, A.D. (1997). "Fiscal Adjustments in Transitions Economies Transfers and the Efficiency of Public Spending: A Comparison with OECD Countries", World Bank Policy Research Working Paper, No: 1803.
- Farrell, M.J. (1957). "The Measurement of Productive Efficiency", *Journal of the Royal Statistical Society: Series A (General)*, 120(3), 253-281.
- Halkos, G. ve Tzeremes, N. (2005). "A DEA Approach to Regional Development", MPRA Paper No. 3992.
- Kocaman, A.M., Mutlu, M., Bayraktar, D. ve Araz, Ö.M. (2012). "OECD Ülkelerinin Sağlık Sistemlerinin Etkinlik Analizi", *Engineer & the Machinery Magazine*, 23(4), 14-31.
- Lewis, H.F. ve Sexton, T.R. (2004). "Data Envelopment Analysis with Reverse Inputs and Outputs". *Journal of Productivity Analysis*, 21(2), 113-132.
- Li, J., Zhao, M. ve Jiang, K. (2009). "Empirical Analysis of the Determinants of Health Care Expenditure in China Based on Co-Integration and Error-Correction Model", *2009 IEEE International Conference on Grey Systems and Intelligent Services (GSIS 2009)*, 1710-1714.
- Liu, W., Xia, Y. ve Hou, J. (2019). "Health Expenditure Efficiency in Rural China Using the Super-SBM Model and the Malmquist Productivity Index", *International Journal for Equity in health*, 18(1), 1-13.

- Lorcu, F. (2008). "Veri Zarflama Analizi (DEA) ile Türkiye ve Avrupa Birliği Ülkelerinin Sağlık Alanındaki Etkinliklerinin Değerlendirilmesi", Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Malmquist, S. (1953). "Index Numbers and Indifference Surfaces". *Trabajos de Estadística*, 4(2), 209-242.
- Masri, M.D. ve Asbu, E.Z. (2018). "Productivity Change of National Health Systems in the WHO Eastern Mediterranean Region: Application of DEA-Based Malmquist Productivity Index", *Global Health Research and Policy*, 3(1), 1-13.
- Mirmirani, S. (2008) "Health Care Efficiency in Transition Economies: An Application of Data Envelopment Analysis", *International Business & Economics Research Journal*, 7(2), 47-56.
- Mirmirani, S. ve Lippmann, M. (2004). "Health Care System Efficiency Analysis of G12 Countries", *International Business & Economics Research Journal*, 3(5), 35-42.
- Ng, Y.C. (2008). "The Productive Efficiency of the Health Care Sector of China", *Review of Regional Studies*, 38(3), 381-393.
- Pekkaya, M. ve Dökmen, G. (2019). "OECD Ülkeleri Kamu Sağlık Harcamalarının ÇKKV Yöntemleri ile Performans Değerlendirmesi", *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 15(4), 923-950.
- Ramanathan, R. (2003). "An Introduction to Data Envelopment Analysis-A Tool for Performance Measurement", SAGE Publications, New Delhi.
- Ramanathan, R. (2006). "ABC Inventory Classification with Multiple-Criteria Using Weighted Linear Optimization". *Computers & Operations Research*, 33(3), 695-700.
- Sajadi, H.S., Goodarzi, Z., Takian, A., Mohamadi, E., Olyaeemanesh, A., Lotfi, F. H., Sharafi, H., Hekmat, S.N., Jowett, M. ve Majdzadeh, R. (2020). "Assessing the Efficiency of Iran Health System in Making Progress Towards Universal Health Coverage: A Comparative Panel Data Analysis", *Cost Effectiveness and Resource Allocation*, 18(1), 1-11.
- Seddighi, H. (2020). "COVID-19 as a Natural Disaster: Focusing on Exposure and Vulnerability for Response". *Disaster Medicine and Public Health Preparedness*, 14(4), e42-e43.
- Spinks, J. ve Hollingsworth, B. (2005). "Health Production and the Socioeconomic Determinants of Health in OECD Countries: The Use of Efficiency Models", Working Paper No:151, Centre For Health Economics, Monash University, 151-162.
- Sülkü, S.N. ve Caner, A. (2011). "Health Care Expenditures and Gross Domestic Product: The Turkish Case", *The European Journal of Health Economics*, 12(1), 29-38.
- Şahin, İ. (1999). "Sağlık Kurumlarında Göreceli Verimlilik Ölçümü: Sağlık Bakanlığı Hastanelerinin İllere Göre Karşılaştırmalı Verimlilik Analizi", *Amme İdaresi Dergisi*, 32(2), 123-145.
- Şen, A. ve Bingöl, N. (2018). "Sağlık Harcamaları ve Ekonomik Büyüme: Türkiye Örneği", *Akademik Yaklaşımlar Dergisi*, 9(1), 89-106.
- Temiz, D. ve Korkmaz, S. (2007). "Türkiye'de Sağlık ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: 1965-2005", *TÜİK 16. İstatistik Araştırmaları Sempozyumu*, Ankara, 266-278.
- Tokatlıoğlu, Y. ve Ertong, C.B. (2020). "OECD Ülkelerinin Sağlık Sektörlerinin Etkinliğinin Veri Zarflama Analizi ile Değerlendirilmesi", *TESAM Akademi*, 7(1), 251-276.
- Tone, K. (2004). "Malmquist Productivity Index: Efficiency Change over Time", *Handbook on Data Envelopment Analysis*, (Editörler: Cooper W.W., Seiford L.M. ve Zhu J.), 203-227, Kluwer Academic Publishers, USA.
- Tutkavul, K. (2019). "Malmquist Toplam Faktör Verimlilik Endeksini Kullanarak Finansal Etkinlik ve Verimlilik Ölçümü: Borsa İstanbul Sınai Endeksi'nde Bir Uygulama", *Verimlilik Dergisi*, 2, 49-93.
- Yıldırım, H.H. (2004). "Avrupa Birliği Sağlık Politikaları ve Avrupa Birliği'ne Üye ve Aday Ülke Sağlık Sistemlerinin Karşılaştırmalı Teknik Verimlilik Analizi", *Doktora Tezi*, Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Sağlık Kurumları Yönetimi ABD, Ankara.
- Zhang, L., Cheng, G., Song, S., Yuan, B., Zhu, W., He, L. ve Meng, Q. (2017). "Efficiency Performance of China's Health Care Delivery System", *The International Journal of Health Planning and Management*, 32(3), 254-263.

REKABET STRATEJİLERİNİN ÖZEL HASTANE PERFORMANSINA ETKİSİ*

Emine KURTLUK¹, Erkut ALTINDAĞ²

ÖZET

Amaç: Bu çalışmada, genellikle kâr odaklı sağlık hizmet sunumu sağlayan özel hastanelerin rekabet yöntemleri ile hizmet kalitesi ve finansal başarısı arasındaki ilişkinin ortaya çıkarılması amaçlanmıştır, bu amaçla Porter'ın literatüre kazandırdığı jenerik rekabet stratejilerinin özel hastanelerin kalite performansı ve finansal performansı üzerindeki etkileri araştırılmıştır.

Yöntem: Araştırma Ankara ilinde faaliyet gösteren özel hastanelerin tamamında gerçekleştirilmiş olup bu hastanelerin yöneticilerinden anket yöntemi ile elde edilen veriler Yapısal Eşitlik Modeli (YEM) ile değerlendirilmiştir.

Bulgular: Araştırma sonucunda özel hastanelerin uyguladığı jenerik rekabet stratejilerinin hastanelerin kalite performansı üzerinde doğrudan ve pozitif yönde etkisi belirlenmiştir. Ayrıca özel hastane kalite performansı finansal performansa doğrudan ve pozitif yönde etki etmektedir.

Özgünlük: Bu araştırma toplam maliyet liderliği, odaklanma ve farklılaştırma olmak üzere jenerik rekabet stratejilerinin özel hastane performansına olan doğrudan etkisini göstermesi ve bu etkinin derecesinin belirlenmesi açısından önemlidir. İlave olarak iki farklı performans ölçütünün birbirleri üzerindeki etkisi ortaya çıkarılmıştır.

Anahtar Kelimeler: İşletme Yönetimi, Özel Hastaneler, Rekabet Stratejileri, Performans.

JEL Kodları: M10, I11, L1.

THE EFFECT OF COMPETITION STRATEGIES ON PRIVATE HOSPITAL PERFORMANCE

ABSTRACT

Purpose: In this study, it was aimed to reveal the relationship between the competitive methods of private hospitals, which generally provide profit-oriented health service delivery, and the service quality and financial success. For this purpose, the effects of the generic competitive strategies that Porter brought to the literature on the quality performance and financial performance of private hospitals were investigated.

Methodology: We conducted the study in all private hospitals operating in Ankara province and evaluated the data acquired from the managers of these hospitals via the survey method using the Structural equation modeling (SEM).

Findings: As a result of the research, it has been determined that the generic competitive strategies applied by private hospitals have a direct and positive effect on the quality performance of the hospitals. In addition, private hospital quality performance has a direct and positive effect on financial performance.

Originality: This research is important in terms of showing the direct effect of generic competitive strategies, such as total cost leadership, focus and differentiation, on private hospital performance and determining the degree of this effect. In addition, the effect of two different performance measures on each other was revealed.

Keywords: Business Administration, Private Hospitals, Competitive Strategies, Performance.

JEL Codes: M10, I11, L1.

* Bu çalışma, Emine KURTLUK tarafından Beykent Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü'nde Prof. Dr. Erkut ALTINDAĞ danışmanlığında yürütülen "Özel Hastanelerde Büyüme ve Rekabet Stratejileri Uygulamaları: Ankara İli Örneği" başlıklı Doktora Tezi'nden türetilmiştir.

¹ Dr., Ankara İl Sağlık Müdürlüğü, Ankara, Türkiye, emine.avci@saglik.gov.tr, ORCID: 0000-0002-3008-3332 (Sorumlu Yazar-Corresponding Author).

² Prof. Dr., Beykent Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İşletme Bölümü, İstanbul, Türkiye, erkutaltindag@beykent.edu.tr, ORCID: 0000-0003-0173-0454.

1. GİRİŞ

Ülkelerin ulusal sağlık sistemlerinde sağlık hizmeti, sağlayıcıların sahipliğine göre (kamu, sosyal, gönüllü, hayır kurumu, özel) kamusal, özel, kâr amacı güden ve kâr amacı gütmeyen kuruluşlar olabilir (Buttigieg ve diğerleri, 2015: 80). Özel hastaneler, işletmesi ve masrafları kişilere, ortaklara veya şirketlere ait olan, hizmet sonucu gelir elde edilen hastaneler olarak belirtilmekle birlikte sadece kâr amacıyla kurulan ve işletilen hastaneler olmadığı aynı zamanda kâr amacı gütmeyen dernek veya vakıflar tarafından da ticari işletme olarak kurulup işletilebildiği bildirilir (Gemlik, 2018: 7). Aşağıda özel hastanelerin ülkemizdeki kuruluş ve işleyişi ile ilgili temel hususları aktarılmış ve özel hastanelerin önemine yer verilmiştir.

Türkiye’de sağlık hizmetleriyle ilgili temel esaslar özel hukuk tüzel kişilerini de kapsayacak şekilde Sağlık Hizmetleri Temel Kanunu’na göre düzenlenmektedir. Özel hastaneler 2219 sayılı Hususi Hastaneler Kanunu, 1219 sayılı Tababet ve Şuabatı Sanatlarının Tarzı İcrasına Dair Kanun, Özel Hastaneler Tüzüğü ve Özel Hastaneler Yönetmeliği hükümlerine göre kurulur ve işletilirler (Tengilimoğlu ve diğerleri, 2018: 217). Özel hastanelerin etkin, verimli ve kaliteli sağlık hizmeti sunulmasını sağlamak üzere tesis, hizmet ve personel standartlarının tespiti, sınıflandırılması, sınıflarının değiştirilmesi, amaca uygun olarak teşkilatlandırılması ile bunların açılmaları, faaliyetleri, kapanmaları ve denetlenmelerine ilişkin usul ve esaslar ise Sağlık Bakanlığı tarafından çıkarılan Özel Hastaneler Yönetmeliği ile düzenlenir (Özel Hastaneler Yönetmeliği, 2006). Özel hastanelere kabul edilecek hastalar, hastanelerin türleri, binalarının nitelikleri, personel kadroları, bulundurulması zorunlu ilaç, araç ve gereçler ve özel hastanelerin iç hizmetlerine ilişkin esaslar Özel Hastaneler Tüzüğü’nde gösterilmiştir (Özel Hastaneler Tüzüğü, 1983). Özel hastanelere yönelik en önemli düzenlemelerden biri 2008 yılında yapılan yönetmelik değişikliği ile yürürlüğe girmiş, özel hastaneler için açılmadan önce Bakanlıktan ön izin alınması uygulaması hayata geçirilmiştir. 2014 yılında ise özel hastanelerin açılması hakkında “özel hastane açmak isteyenler, Bakanlıkça yapılan planlamada ihtiyaç gösterilen yerleşim bölgelerinde faaliyette bulunmak üzere başvurabilir” hükmü getirilmiştir (Özel Hastaneler Yönetmeliği, 2014). Anlaşılacağı üzere ülkemizde özel hastaneler Sağlık Bakanlığından izin alınmak sureti ile açılabilmektedir. Bununla beraber özel hastaneler ancak Bakanlıkça yapılan planlamada ihtiyaç duyulan bölgelerde faaliyette bulunmak üzere izin başvurusu yapabilmekte ve hizmet sunabilmektedir.

Mevzuatla getirilen bazı sınırlamalara rağmen Türkiye’de özel sağlık sektörünün gelişmekte olduğu görülmektedir. Türkiye Sağlık Politikaları Enstitüsü (TÜSPE, 2018) tarafından yapılan analize göre “ikinci ve üçüncü basamak sağlık hizmetlerinin sağlandığı hastaneler Türkiye’de yıllar itibarıyla tüm sektörler bazında artış göstermiş, en bariz artış ise özel sektörde yaşanmıştır. Şöyle ki; 2002 yılında özel hastane sayısı 271 iken 2016’ya gelindiğinde bu sayı 565’e çıkmış, diğer bir deyişle 2002 yılında dört hastaneden biri özel iken, şimdi üç hastaneden birinin özel hastane olarak karşımıza çıktığı” belirtilmiştir (Yıldırım ve Konca, 2018). Bir başka çalışmaya göre ise “Türkiye’de toplam hizmet sunucuları sektöründe özel sektörün payı 2009 yılından beri (2015 yılı itibarıyla) yaklaşık %25 olarak gerçekleşmiş, özel hizmet sunucuları tüm ameliyatların ve yatan hastanın yaklaşık üçte birini, karmaşık prosedürler olarak nitelendirilen (organ nakli gibi) A grubu ameliyatların ise yarısından fazlasını karşılamıştır” (Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği, 2017).

Bu gelişmelere karşın özel hastanelerin çeşitli alanlarda karşı karşıya kaldıkları zorluklar da bilinmektedir. Türkiye’nin çeşitli illerinde özel hastane işletmeciliğinde karşılaşılan genel sorunların incelendiği çalışmada özel hastanelerde bazı dönemlerde finansal sorunlar oluştuğu, çekirdek kadro haricinde sürekli değişen bir kadroyla çalışıldığı, nitelikli sağlık personeli bulmada, yetişmiş idari personel temininde sıkıntı yaşandığı, özellikle finansman sorunu, yasal mevzuat ve profesyonel hastane idarecisi bulmadaki sorunların birbiri ile örtüştüğü tespit edilmiştir (Selvi, 2014).

Özel hastaneler ve özel sağlık sektörü konularında yurt dışında yapılan çalışma örnekleri ise özel sektörün gelişimi ve hastaların tercihlerini etkileyen faktörler üzerine yoğunlaşmıştır. Çin’de yapılan çalışmada özel hastanelerin ekonomik kalkınmayı teşvik ettiği ve toplum sağlığına yönelik işlevlerinin sunulan hizmetlerin odak noktasını oluşturduğu söylenmekte; nitelikli personel eksikliği, sağlık sigortası ve düşük görünürlük (sosyal tanınma) gibi sorunların ise özel hastanelere yönelik sermaye yatırımında risklere neden olduğu belirtilmektedir (Ji ve diğerleri, 2014). Bununla beraber özel hastaneler (kâr amacı gütmeyen kuruluşlar dâhil) genel olarak kamu hastanelerine kıyasla daha iyi yönetim puanları göstermekte, bu durumun özel hastanelerin kamu hastanelerine uygulanan bazı kısıtlamaların üstesinden gelme olasılığından kaynaklandığı söylenmektedir (Buttigieg ve diğerleri, 2015: 78). Bangladeş’te yapılan araştırma orta sınıftan hastaların %55’inin özel hastanelerde tedavi edildiğini ve sağlık harcamasının %74’ünün cepten ödeme ile finanse edildiğini ortaya çıkarmıştır (Begum ve diğerleri, 2014). Endonezya Denpasar’daki çalışmada çıkan sonuçlar, hizmet kalitesinin müşteri sadakatini olumlu ve önemli ölçüde etkilediğini göstermiş, özel hastane müşterilerinin sunulan hizmet kalitesinin beklentilerini veya daha fazlasını karşıladığını hissettiklerinde daha fazla tatmin olduklarını ve hastaneye sadık kaldıklarını söylemiştir (Kesuma ve diğerleri, 2013). Gana’da özel ve devlet hastanelerinin seçimini etkileyen faktörleri

inceleyen çalışmada ise özel hastaneler hizmet kalitesi açısından daha iyi performans göstermiş, hizmet kalitesi ve müşteri memnuniyetine ilaveten özel hastane seçiminin belirleyicileri olarak ağızdan ağıza pazarlama ve rahatsızlıkların türü de faktör olarak eklenmiştir (Bamfo ve Dogbe, 2017). Tahran'da yapılan çalışmanın bulguları algılanan değerlerin hasta memnuniyetini ve sadakatini etkileme yeteneğini açıkça kanıtlamış, çalışma sonunda hizmet sağlayıcıların algılanan değeri artırarak rekabet avantajı yaratabileceği de vurgulanmıştır (Zarei ve diğerleri, 2014). İngiltere'de ise yerel bölgelerde çok az rekabetle karşı karşıya olan özel sağlık şirketlerinin yerel pazardaki pazarlık güçlerini ve hâkimiyetlerini daha yüksek fiyatlar talep etmek ve aşırı kâr elde etmek için kullanabildikleri belirtilmiştir (Limb, 2014). Anlaşılacağı üzere ülkemizde ve yurt dışında özel sağlık sektörü gelişimini devam ettirmekte, bu gelişmeden dolayıdır ki özel sağlık kuruluşlarının merak konusu olduğu görülmektedir. Ülkemizde yapılan çalışmalarda özel hastanelerin görece verimlilikleri incelenmiş (Gülcü, 2004), özel sağlık hizmetleri pazarlaması fiziksel ortam ve algılama haritaları (Ekiyor, 2009, 2011) ile değerlendirilmiştir. Bununla birlikte özel hastanelerin rekabetin yoğun olduğu ortamlarda kalite ile algılanan değeri artırmak, rekabetin az yoğun olduğu ortamlarda ise daha yüksek fiyatla hizmet sunmak suretiyle kâr elde etme eğiliminde oldukları gözlenmektedir.

Basit tabirle üretim sürecine sokulan çeşitli faktörlerle (girdiler) bu sürecin sonunda elde edilen ürünler (çıktılar) arasındaki ilişkiyi ifade eden verimlilik, sözlük anlamı itibarıyla da yatırılmış sermayenin, bir kuruluşun veya bir yatırımın gelir sağlayabilme olanağı demektir. Verimliliği ve sağlık sistemlerinin kalitesini artırmak amacıyla rekabeti teşvik etmek gelişmiş ülkelerde ve özellikle Avrupa'da son otuz yılın mantığı olmuş, sağlık piyasasının kusurlarına rağmen rekabetin sağlık sektöründe yararlı etkilerinin olabileceği desteklenmiştir (Garattini ve Padula, 2019). Porter (1998), firmalar için savunulabilir bir pozisyon oluşturmak ve sektördeki rakiplerinden daha iyi performans göstermek için potansiyel olarak başarılı üç jenerik stratejiyi: "farklılaştırma, maliyet liderliği ve odaklanma" olarak tanımlamış (Porter, 1998: 35) olup verimliliklerini ve performanslarını iyileştirmek, rekabet gücünü artırmak isteyen özel hastanelerin de bu stratejileri benimsemeleri ve uygulamaları beklenir.

Bu çalışmada, özel hastanelerin varlıklarını devam ettirmek, kamu hastaneleri ve diğer hastanelerle rekabet etmek için uyguladıkları jenerik rekabet stratejilerinin etkileri incelenmiştir. Araştırma farklılaştırma, maliyet liderliği ve odaklanma olmak üzere jenerik rekabet stratejilerinin özel hastane performansına olan doğrudan etkisini göstermesi bakımından özgün ve bu etkinin derecesinin belirlenmesi açısından önemlidir. Araştırma sonunda farklılaştırma, maliyet liderliği ve odaklanmanın hastanelerin kalite performansı ve finansal performansı üzerindeki doğrudan etkileri ile bu etkinin derecesi belirlenmiştir. İlaveten kalite performansının da finansal performans üzerindeki etkisi ortaya çıkarılmıştır. Böylelikle özel hastanelerin sağlık hizmet sunumundaki hizmet kalitesinin artırılması ve sürdürülebilir finansal performanslarına katkı sağlanması hedeflenmiştir. Çalışma, varlıklarını devam ettirmek isteyen hastane yöneticilerine performanslarını iyileştirmek için izlemeleri gereken alternatifleri göstermektedir. İşletme düzeyinde özel hastane performansının iyileştirilmesi ve verimli yönetim anlayışı kazandırılması özel hastanelerin toplam sağlık hizmeti içerisindeki sunumu göz önüne alındığında topluma ve sağlık hizmet sunumuna sağlayacağı dışsallıklar açısından da değerlidir.

İkinci bölümde çalışmanın dayanağını oluşturan literatür bilgileri aktarılmıştır. Üçüncü bölümde çalışmanın yöntemi detaylıca tanıtılmış ve dördüncü bölümde araştırma bulgularına yer verilmiştir. Araştırma, bulguların yorumlandığı ve tartışıldığı, başta özel hastaneler olmak üzere sağlık yöneticilerine ve diğer araştırmacılara yönelik sonuç bölümü ile sona ermektedir.

2. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI

Hastaneler, hastaların ödeme yapmakla yükümlü olduğu fiyatlar ve sundukları hizmetlerin kalite seviyeleri ile rekabet eder. Hem fiyatlar hem de kalite seviyeleri alt ve üst sınırlara tabi olup daha düşük fiyatlarla birlikte daha yüksek kalite seviyeleri sağlanabileceği, yani denge fiyat ve kalite modeli olabileceği de belirlenmiştir (Nagurney ve Li, 2017). Sağlık sektöründe müşteri memnuniyeti hakkında araştırma sonuçlarına göre, hastaların hastane seçiminde etkili olan faktörlerden biri, hizmetlerin kolay erişilebilir olması, diğer faktör ise hizmetin sunulduğu ortamın modern makine ve teçhizata sahip olması ve diğer fiziksel koşullar ile hastanelerin imajı olduğu görülmüştür (Engin ve Sevinç, 2005). Buna karşılık hastanelerin performans ölçümünde birçok boyut ve göstergenin kullanıldığı, hastane performansının ölçümüne duyulan ilgi arttıkça, birçok kişi ve kurumun bu konuda kendi yaklaşımını geliştirdiği ifade edilmekte olup ülkemizdeki hastanelerin performans ölçümünde birçok farklı teknik ayrı ayrı ele alınıp incelenmiştir (Saluvan ve Kaya, 2010). Pan ve diğerleri (2015), hastaneler arası rekabetin sağlık hizmeti sunumunu iyileştirip iyileştirmediği hakkındaki çalışmada rekabetin daha çok ayaktan sağlık hizmeti sunan hastanelerde düşük gözlem odası mortalitesi, daha kısa hasta bekleme süresi ve daha az tedavi masrafı ile anlamlı ilişkili olduğunu belirlemiştir (Pan ve diğerleri, 2015).

Cleverley ve Harvey (1992), başarılı ve başarısız hastane stratejisini belirlemek için gerçekleştirdiği çalışmada günümüzün rekabetçi sağlık sektöründe bir hastanelenin hayatta kalabilmek için kâr etmesi

gerektiğinden bahisle başarı ölçütü olarak "kâr" seçmiştir (Cleverley ve Harvey, 1992). Porter ve diğerleri (2002), benzer şekilde jenerik rekabet stratejilerinin temel aldığı her türlü konumlandırma teorisinin temelinde üstün kârlılığı hedeflediğini bildirmiştir (Porter ve diğerleri, 2002). Hlavacka ve diğerleri (2001) ise Porter'ın üç jenerik stratejisinin aynı anda uygulanmasının üstün performansla da ilişkili olarak rekabet avantajı yaratabileceğini göstermiştir (Hlavacka ve diğerleri, 2001). Arshed ve diğerleri (2016), Porter'ın jenerik rekabet çerçevesinin firmanın rekabetçi yaklaşım seçimi (maliyet liderliği veya farklılaşma) ve firmanın ürün/pazar seçimi (geniş veya dar) ile bütünleştirilip doğru bir şekilde uygulanması halinde sektör ortalamalarını aşan kârlara yol açabileceğini aktarmıştır (Arshed ve diğerleri, 2016: 162). Porter'ın stratejilerine yönelik yapılan araştırma istikrarsız çevre koşullarında jenerik stratejiler arasında performans bakımından farklılıklar bulunduğunu ortaya çıkarmış, uygun strateji-çevre kombinasyonuna sahip hastanelerin daha yüksek performans sergilerken istikrarsız çevrede ise farklılaştırmanın diğer stratejilerden daha iyi performans sağladığını göstermiştir (Lamont ve diğerleri, 1993). Akbolat ve Işık (2012) Türkiye'de faaliyette bulunan hastanelerin rekabet stratejileri hakkında çalışmasında, tüm hastanelerin farklılaşma stratejisi izlediğini, bunu odaklanma ve toplam maliyet liderliği stratejilerinin takip ettiğini söylemektedir. Ayrıca aralarında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark olmamakla birlikte toplam maliyet liderliği stratejisi uygulayan hastanelerin daha fazla hizmet üreterek öne çıktığını; buna karşılık farklılaştırma stratejisini uygulayan hastanelerin ise hastalarına daha fazla zaman ayırdığını ve bunun sonucu daha özelleştirilmiş hizmetlere yöneldiklerinin söylenebileceğini belirtmiştir (Akbolat ve Işık, 2012).

Rekabet eden işletmelerde müşteri değer yaratma süreci düşük maliyet veya yüksek kalite ile gerçekleşebilir (Ülgen ve Mirze, 2016: 255). Kesuma ve diğerleri (2013), özel hastanelerin hizmet kalitesinin müşteri sadakatini olumlu ve önemli ölçüde etkilediğini göstermiş, özel hastane müşterilerinin hizmet kalitesinin beklentilerini veya daha fazlasını karşıladığını hissettiklerinde hastaneye sadık olacaklarını ortaya çıkarmıştır (Kesuma ve diğerleri, 2013). Harrison ve Thompson (2015), sağlık hizmeti alan hastaların genellikle fiyat etiketi ile ilgili olmadığı, hekimlerin ise hastanelere bağlı kalmak için çoğunlukla bakım kalitesine ve hasta tercihine göre kararlar aldıklarını ifade etmiştir (Harrison ve Thompson, 2015: 88). Bamfo ve Dogbe (2017) Gana'daki özel ve devlet hastanelerinin seçimini etkileyen faktörleri inceleyen çalışmasında hizmet kalitesinin de etkilerini incelemiş, hizmet kalitesi açısından özel hastaneler, devlet hastanelerine kıyasla daha iyi performans göstermiştir (Bamfo ve Dogbe, 2017). Demirer ve Bülbül (2014), özel hastanelerde yüksek kalitede hizmet sunumu ve hizmet kalitesinin yükseltilmesinin hastaların tatmin düzeyini artırarak dolaylı yoldan hastane tercihlerini etkileyeceğini göstermiştir (Demirer ve Bülbül, 2014). Ülkemizde yapılan bir başka çalışmada, hastanelerde hizmet kalitesinin hasta memnuniyetini ve kurum performansını olumlu yönde etkilediği, ayrıca hasta memnuniyetinin de kurum performansını olumlu yönde etkilediği belirtilmektedir (Çolak, 2019: 99). Akinleye ve diğerleri (2019) ise hastane finansal performansının kalite ve güvenlik süreçleri ile ilişkili olduğunu, finansal olarak istikrarlı ve iyi koşullara sahip hastanelerin kalite iyileştirme çalışmaları için sürekli kaynak sağlayabildiklerini bildirmiştir (Akinleye ve diğerleri, 2019). Ülgen ve Mirze (2016), işletmenin tüm faaliyetlerinde kaliteden ödün vermeden uyguladığı maliyet liderliği stratejisinin sektörde oluşan fiyat ile maliyetler arasındaki farkı açacağını ve işletmenin ortalamanın üzerinde getiri elde ederek rakiplerine üstünlük sağlayacağı vurgulanmıştır (Ülgen ve Mirze, 2016: 258). Ancak, tüketicinin genellikle düşük fiyatı düşük kalite olarak algılayacağı varsayımından hareketle sağlık hizmetlerinde maliyet liderliğinin dikkatli bir şekilde kullanılması gerektiği de belirtilmiştir (Ginter ve diğerleri, 2013: 244).

Çalışmalardan elde edilen bulgularda rekabet stratejilerinin birlikte incelendiği, genellikle hizmet kalitesi ve/veya düşük maliyete yönelik konumlandırma ile kârlılığa odaklanıldığı görülmektedir. Özel sağlık sektöründe rekabet hastaneler için kaçınılmaz olup aynı zamanda hastanenin varlığını devam ettirmesi için faydalıdır. Etkin rekabet edebilmenin en optimal yolu ise kaliteli hizmet sunumu gibi müşteri değeri yaratacak uygulamalar veya fiyatlandırma gibi uygun finansman politikalarını kullanabilmektir. Dolayısıyla özel hastanelerin tercih ettikleri jenerik rekabet stratejilerin bu hastanelerde hem kalite hem de finansal performansı doğrudan ve pozitif yönde etkilemesi beklenmektedir. Bununla beraber özel hastanelerin kâr amacı güden işletmeler olduğu ve nihai hedefinin kârlılık olması sebebiyle hastane kalite performansının da finansal performansı doğrudan ve pozitif yönde etkileyeceği varsayılmıştır. Literatürden hareketle çalışmada ele alınan hipotezler şu şekildedir.

H₁: Özel hastanelerde uygulanan rekabet stratejileri hastanenin kalite performansı ve finansal performansını doğrudan ve pozitif yönde etkilemektedir.

H_{1A}: Farklılaştırma stratejisi hastanenin kalite performansı ve finansal performansını doğrudan ve pozitif yönde etkilemektedir.

H_{1B}: Maliyet liderliği stratejisi hastanenin kalite performansı ve finansal performansını doğrudan ve pozitif yönde etkilemektedir.

H_{1c}: Odaklanma stratejisi hastanenin kalite performansı ve finansal performansını doğrudan ve pozitif yönde etkilemektedir.

H₂: Özel hastanenin kalite performansı, hastanenin finansal performansını doğrudan ve pozitif yönde etkilemektedir.

Araştırma sonunda farklılaştırma, maliyet liderliği ve odaklanma stratejilerinin hastanenin kalite performansı ve finansal performansı üzerindeki doğrudan etkileri ile bu etkinin derecesi belirlenmiştir. Rekabet etmek amacıyla kullanılan bu stratejilerin hangi performans türü üzerinde ve ne derecede etkili olduğunun bilinmesi bu alandaki boşluğu doldurmaya yardımcı olmaktadır. Ayrıca diğer araştırmalar ve sağlık yöneticileri açısından da yol göstericidir. Son olarak bu çalışma ile iki bağımsız değişken ve performans ölçütünden hastanenin kalite performansının, finansal performansı üzerinde ne denli etkili olduğu daha önce literatürde yer almamış şekliyle doğrudan ve aracsız şekilde ortaya çıkarılmıştır.

3. YÖNTEM

3.1. Çalışmanın Kapsamı

İstikrarsız ve rekabetçi çevre koşullarında sağlık sektörü alanında faaliyet gösteren özel hastanelerin hedef pazarda uygulayacakları rekabet stratejilerinin etkilerinin belirlenmesi önemlidir. Bu çalışmada jenerik rekabet stratejilerinin özel hastanelere tanıtılmasının sağlanması ile farklılaştırma, maliyet liderliği ve odaklanma olmak üzere her bir jenerik strateji alt boyutunda, bu stratejilerin hastanenin kalite ve finansal performansını etkileyip etkilemediği incelenmiştir. Araştırmanın bağımsız değişkenleri farklılaştırma, maliyet liderliği ve odaklanma olmak üzere jenerik rekabet stratejileridir. Bağımlı değişkenler ise hastanenin kalite performansı ve finansal performansı olarak belirlenmiştir. Ayrıca kalite performansının, finansal performans üzerindeki etkisi de değerlendirilmiştir. Çalışmanın kapsamı araştırmanın yapıldığı dönemde Ankara ilinde halen faaliyette olan özel hastaneler ile bu hastanelerin sahibi/ortağı da dâhil olmak üzere üst ve orta düzey yöneticileri olarak belirlenmiştir.

Araştırmada 7'li Likert ölçeğinde hazırlanmış anket formu ile birincil veri toplama yönteminden oluşan nicel araştırma tekniği kullanılmıştır. Nicel araştırma geniş çaplı tarama araştırması ile anket ya da görüşme gibi yöntemler kullanarak istatistik meydana getiren bir araştırma yöntemidir (Dawson, 2015: 19). Sosyal bilimler genel olarak insan davranışları ile ilgilendiğinden elde edilecek başarının temelinde toplum içerisinde yürütülen çalışmaların önemli rol oynayacağı belirtilmekte, insan davranışlarını tahmin etme ya da birtakım çıkarımlar ortaya koymanın en bilimsel yöntemlerinden birinin *anket uygulaması* olduğu ifade edilmektedir (Akalin, 2015: 14). Anketler sosyal bilimlerde gözlemleri standartlaştırmak için başvurulan araçlardan biridir (Balci, 2016: 170). Ayrıca, *Likert toplam değerlendirme yöntemi*, günümüzde sosyal araştırmada çok yaygın biçimde kullanılmakta olan, soru formlarında ve ölçme araçlarında en sık görülen ölçek türü olarak sunulmuştur (Punch, 2014: 92). Bu araştırmanın ölçeği güvenilirlikleri test edilmiş yurt içi ve yurt dışından farklı ölçeklerin çalışmanın amacı kapsamında bir araya getirilmesi ile oluşturulmuştur. Bu amaçla öncelikle etkisi araştırılacak olan rekabet stratejilerinin belirlenmesi için daha önce Türkiye genelinde kamu ve özel hastanelere hitaben yapılan çalışmada kullanılan anket ölçeği esas alınmıştır (Akbolat, 2009: 227-231). Özel hastanelere ve performanslarına yönelik gerçekçi ve tam verilerin elde edilmesinde yaşanan güçlükler ve sınırlılıklar dolayısıyla performans ölçümlerinde yöneticilerin kendilerinden elde edilen sübjektif performans değerlendirme kriterlerine yer verilmiştir. Nihayetinde performans ölçeği olarak Li ve diğerlerinin (2002) performans ölçeği kullanılmıştır (Li ve diğerleri, 2002).

Araştırmanın evreni Ankara ilinde bulunan 37 adet özel hastane ve bu hastanelerde görev yapan üst ve orta düzey yöneticilerden oluşmaktadır. Anket ölçeği, etik kurul onayı alınmasını takiben Ankara İl Sağlık Müdürlüğü'nün bilgisi ve onayı ile yazılı olarak Ankara ilinde faaliyet gösteren tüm özel hastanelere ve hastanelerde görev yapan tüm yöneticilere hitaben gönderilmiş ve en az 6 adet yönetici tarafından cevaplanması istenmiştir. Özel hastanelerin kendine özgü organizasyon şeması bulunmakta, bazı hastanelerde yönetim kademesi mesul müdür ve başhekimlik şeklinde örgütlenirken birtakım hastanelerde ise yönetim kurulları da görev yapmaktadır. Anket ölçeği ildeki tüm özel hastanelerin sahibi, ortağı da dâhil olmak üzere üst ve orta düzey yöneticilere uygulanmıştır. Anket formunun her hastaneden en az 6 kişi tarafından cevaplanması istenmiş ve nihayetinde 183 adet yöneticiye ulaşılarak anket toplama süreci tamamlanmıştır. Anket formu ile toplanan verilerden yapılan analizler için Microsoft Excel, SPSS ve Smart PLS programlarından yararlanılmış, değişkenler arası ilişkiler (hipotezler) ise Yapısal Eşitlik Modeli (YEM) ile analiz edilmiştir. Aşağıda kısaca yol analizi ve yapısal eşitlik modeli tanıtılmıştır.

3. 2. Yol Analizi ve Yapısal Eşitlik Modeli (YEM)

Korelasyona dayalı bir diğer istatistiksel teknik olan yol analizi (path analysis), faktörler arasındaki ilişkiyi vermenin yanı sıra aynı zamanda ilişkinin yönünü ve bir miktar da nedensellik sunmaktadır. Bu teknik ile tüm değişkenlerden hangisinin hangisi ile ilişkili olduğu bulunabilir, bu ilişkinin gücünün derecesi

belirlenebilir ve önerilen teorik modele uygun olup olmadığına karar verilebilir (Salkind, 2015: 300). Yol analizinde değişkenler arasındaki ilişki yol katsayısı (path coefficient) ile değerlendirilir. Yol katsayıları, yol analizinde değişkenler arasındaki nedensel ilişkiyi belirleyen sayısal değerlerdir ve P_{ij} ile gösterilir (Olobatuyi, 2006: 99). Yol analizinin genetikçi Sewall Wright'ın 1920'li yıllarda yaptığı bir dizi çalışma sonucunda ortaya çıktığı ve analizinin görsel sunumunu (yol diyagramını) da yine Wright'ın alan literatürüne kazandırmış olduğu bildirilir (Anıl ve Güzeller, 2011).

Yol analizinin en çok kullanıldığı teknik tüm faktörler arasındaki ilişkinin göz önünde bulundurularak sonuçların bir grafik yardımı ile gösterildiği Yapısal Eşitlik Modeli'dir (YEM). Yapısal eşitlik modeli (diğer ismi ile structural equation modeling-SEM), faktör analizi ile regresyon analizinin birleşiminden oluşan, genellikle gözlenen ve örtük değerlerin test edilmesinde kullanılan çok değişkenli istatistiklerin genel adı olarak da belirtilmiştir (Gürbüz ve Şahin, 2017: 339). Yapısal eşitlik modeli ile hipotezlerin doğruluğu test edilirken, yol analizi ile belirlenen yol katsayıları grafik olarak yol diyagramı ile gösterilmektedir.

Bu çalışmada jenerik rekabet stratejileri ile performans arasındaki ilişki ve derecesi yapısal eşitlik modeli ile test edilmiş ve araştırma sonucu elde edilen yol diyagramı ile gösterilmiştir. Çalışmada jenerik rekabet stratejileri bağımlı değişken, kalite ve finansal performans ise bağımsız değişkenler olarak belirlenmiş ayrıca, saf bağımlı değişken finansal performans olarak ele alınmış, bununla birlikte modelin kalite performansının finansal performans üzerindeki etkileri de incelenmiştir.

4. BULGULAR

Araştırmaya katılan yöneticilerin demografik bulguları şu şekilde özetlenmektedir. Araştırma demografik bulgularında; katılımcıların %3'ü hastane sahibi veya ortağı, %31'i üst düzey, %66'sı ise orta düzey yönetici olduğunu ifade etmişlerdir. Katılımcıların %51'ini kadın yöneticiler oluşturmuştur. Yöneticilerin yaşlarının %48 oranında 35 ile 44 yaş aralığında, %3'ünün ise 65 yaş üzeri olduğu tespit edilmiştir. Eğitim durumu açısından %46 oranında yönetici üniversite mezunu, %23'ü yüksek lisans, %10'u ise doktora yapmış olduklarını beyan etmişlerdir. Araştırmaya katılan yöneticilerin %86'sı toplam çalışma süresini 10 yıl ve üzerinde olarak beyan etmiş, sadece (%4 civarı yönetici) 5 yıldan daha kısa süreli çalışma hayatı olduğunu beyan etmiştir. Dolayısıyla yöneticilerin belirli bir iş deneyimine sahip oldukları söylenebilir. Bu iş yerinde çalışma süresi sorusu ise tam tersi bir durum sergilemektedir. Yöneticilere aynı işyerinde ne kadar süredir çalıştıkları sorulduğunda %50'si 5 yıldan kısa süredir, büyük bir çoğunluğu ise (toplamda %73 civarı yönetici) 10 yıldan daha kısa süredir bu işyerinde çalıştıklarını söylemektedir. Demografik bulgular genel olarak değerlendirildiğinde yöneticilerin çoğunlukla orta yaş grubunda olduğu ve aralarında cinsiyet olarak belirgin bir farklılık bulunmadığı görülmektedir. Ayrıca özel hastane yöneticilerinin yüksek eğitilmiş, genellikle orta yaş grubunda ve gerekli iş deneyimine sahip oldukları söylenebilir. Aynı iş yerinde çalışma süresi ise iş deneyimine paralel olarak artış göstermemektedir. Bu bulgu, özel sağlık sektöründe çekirdek kadro dışındaki personelin sürekli yer değiştirdiği ve özellikle idari alanda yetişmiş personel bulmanın güçlüğü noktasında Selvi (2014) tarafından gerçekleştirilen araştırmayı desteklemiş olması bakımından önemlidir. Araştırmada kullanılan ölçeğin uygunluğu için geçerlik güvenilirlik testleri Alfa güvenilirlik katsayısı ile ölçülmüş, hem jenerik stratejiler hem de performans alt boyutları açısından Alfa katsayıları değerlendirilmiştir. Alfa güvenilirlik katsayıları odaklanma stratejisi için 0,711, farklılaştırma stratejisi için 0,805, maliyet liderliği stratejisi için 0,859, kalite performansı için 0,822 ve finansal performans için 0,908 olarak hesaplanmış olup aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 1. Alfa katsayıları

<i>Alt Boyutlar</i>	<i>Alfa Katsayıları</i>
Finansal performans	0,909
Kalite performansı	0,823
Odaklanma	0,712
Farklılaştırma	0,806
Maliyet liderliği	0,860

Araştırmada hem daha önce başka araştırmalarda kullanılan ve hem de farklı dilden çevrilen ölçeklere yer verilmesi nedeniyle keşifsel ve doğrulayıcı faktör analizleri birlikte kullanılmıştır. Bu amaçla ilk olarak SPSS ile keşifsel faktör analizi yapılmış, sonrasında Smart PLS programı ile doğrulayıcı faktör analizi gerçekleştirilmiştir. Doğrulayıcı faktör analizinde faktör yüklerine bakılmış olup özellikle kalite performansı ve finansal performansla ilgili faktör yüklerinin oldukça yüksek olduğu görülmektedir. Bu sonuç özellikle performans ölçeğinin ne denli doğru bir şekilde belirlendiğine işaret etmektedir. Doğrulayıcı faktör analizinde 0,500'ün altında kalan faktör yükleri için ilgili grup ortalamalarına bakılmış, grup ortalaması 0,500'ü geçtiği için sistemden çıkartılmasına gerek görülmemiştir. Doğrulayıcı faktör analizi sonrasında rekabet stratejileri ve performans ölçeğine ait faktörlerin yeterli ve uygun olduğu değerlendirilmiştir.

Tablo 2. Doğrulayıcı faktör analizi faktör yükleri

	<i>Finansal performans</i>	<i>Kalite performansı</i>	<i>Odaklanma</i>	<i>Farklılaştırma</i>	<i>Maliyet Liderliği</i>
fp1	0,839				
fp2	0,937				
fp3	0,888				
fp4	0,880				
kp1		0,773			
kp2		0,854			
kp3		0,811			
kp4		0,791			
rf1				0,714	
rf2				0,697	
rf3				0,830	
rf4				0,687	
rf5				0,559	
rf6				0,409	
rf7				0,358	
rf8				0,615	
rf9				0,703	
ro1			0,661		
ro2			0,541		
ro3			0,765		
ro4			0,824		
ro5			0,419		
rtm1					0,843
rtm2					0,843
rtm3					0,846
rtm4					0,641
rtm5					0,681
rtm6					0,711
rtm7					0,581

Araştırma korelasyon analizi sonuçlarına göre (Tablo 3) bağımsız değişkenlerden kalite performansı ile finansal performans arasındaki korelasyon değeri (0,514) olarak görülmektedir. Rekabet teorilerinin temelinde yer aldığı üzere işletmelerde yüksek kârlılığı hedefleyen değer yaratma süreci, hizmetin kalitesinin yükseltilmesi ve/veya maliyetinin düşürülmesi ile sağlanır. Bu ilişki müşteri tercihlerini artırmak için hasta memnuniyetinin yüksek tutulmasının, taleplerin karşılanıp şikâyetlerinin yanıtlanması ve diğer yöntemlerle hizmet kalitesinin artırılmasının sağlık sektöründe rekabet avantajına ve kârlılık hedefine ulaşmayı amaçlayan bir işletme için ne denli önemli olduğunun göstergesidir. Sağlık hizmetleri sektöründe kalitenin artırılması hasta memnuniyeti ile birlikte hasta tercihini ve müşteri sadakatini artırmakta, özel hastanelerin kârlılık ve büyümesinde önemli rol oynayan hastane tercihlerinin hizmet kalitesinden etkilendiği görülmektedir. Bir diğer husus rekabet stratejisi olarak farklılaşmaya giden işletmelerde kalite performansı ile arasındaki korelasyon değerinin (0,533) dikkat çekmesidir. Bu durum kalite performansının müşteri değeri yaratmak amacıyla farklılaştırmadan etkilendiğinin göstergesidir. İlâveten rekabet avantajı elde etmek için farklılaşmaya giden kuruluşlarda odaklanma stratejisinin (0,483) aldığı yüksek değerle kurum için ön planda tutulduğu gözlemlenmiştir.

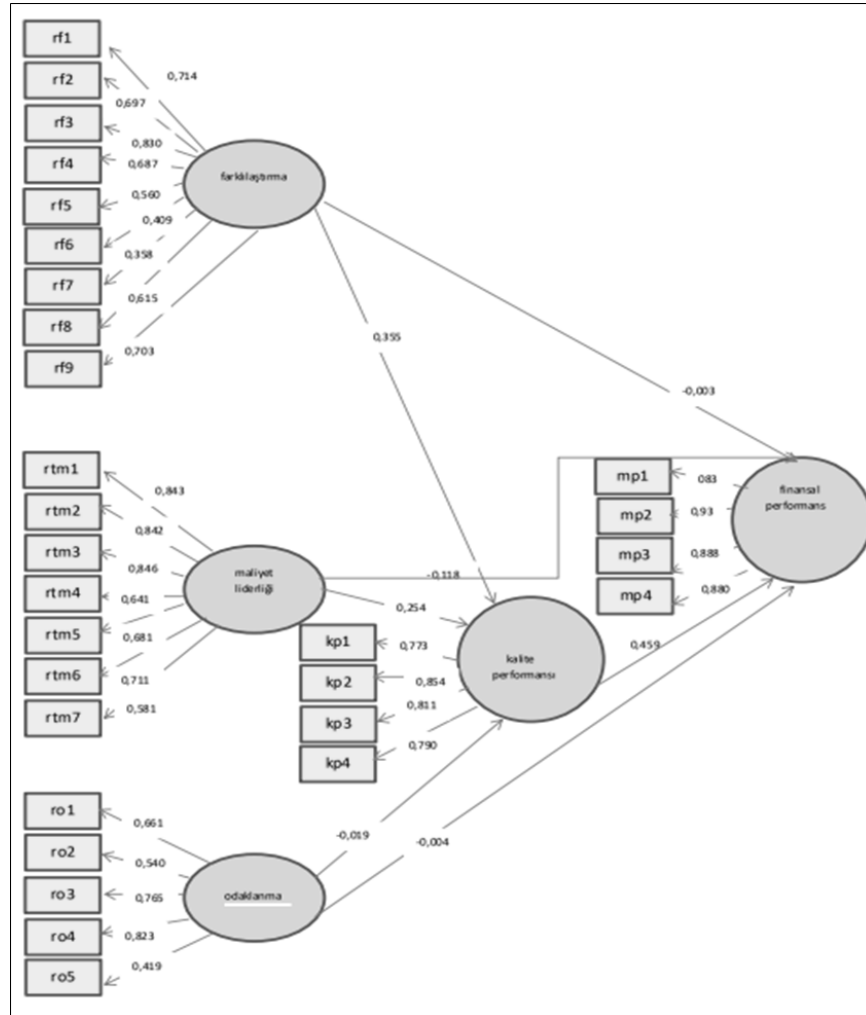
Tablo 3. Korelasyon değerleri

	<i>Finansal performans</i>	<i>Kalite performansı</i>	<i>Odaklanma</i>	<i>Farklılaştırma</i>	<i>Maliyet Liderliği</i>
Finansal performans	1,000				
Kalite performansı	0,514	1,000			
Odaklanma	0,173	0,300	1,000		
Farklılaştırma	0,325	0,534	0,484	1,000	
Maliyet Liderliği	0,258	0,506	0,591	0,752	1,000

Çalışmada daha sonra yol katsayıları değerlendirilmiştir. Bu kapsamda özel hastane kalite performansının finansal performans üzerinde (0,459)'luk beta değeri ile etki ettiği gözlemlenmiştir. Bir diğer ifade ile özel hastanelerin finansal performansı hastanenin kalite performansından (0,459), doğrudan ve pozitif yönde etkilenmektedir. Sağlık hizmetlerinde kalite iyileştirme çalışmalarının sunulan hizmete olan memnuniyeti artırdığı ve tüketici tercihlerini olumlu yönde etkileyerek müşteri sadakati sağladığı bilinmekte olup bulgular bu bilgiyi doğrular niteliktedir. Modelin diğer bağımlı değişkeni ise kalite performansıdır. Özel hastanenin kalite performansı, jenerik rekabet stratejilerinden farklılaştırma (0,355) ve maliyet liderliği (0,254) stratejileri tarafından doğrudan ve pozitif yönde etkilenmekte olup kalite performansındaki değişimlerin %31'i bu iki bağımsız değişken tarafından açıklanmaktadır. Sağlık hizmetlerinde kalite algısının farklılaştırma ile gerçekleştirildiği bilinmektedir. Sunulan hizmetin hasta tarafından diğerlerinden farklı ve üstün olduğu algısını oluşturabilmek hizmetin kalitesinin artırılması sonucunu getirmektedir. Dikkate değer diğer bir husus maliyet liderliği stratejisinin de hastane kalite performansı üzerinde doğrudan ve pozitif etkisinin belirlenmiş olmasıdır. Çalışmanın yol katsayıları Tablo 4 ile yol diyagramı aşağıdaki şekildedir (Şekil 1).

Tablo 4. Yol katsayıları

	<i>Finansal performans</i>	<i>Kalite performansı</i>
Finansal performans		
Kalite performansı	0,459	
Odaklanma	-0.005	-0,019
Farklılaştırma	-0.003	0,355
Maliyet Liderliği	-0.119	0,254



Şekil 1. Yol diyagramı

Rekabet stratejileri açısından değerlendirildiğinde daha önce de vurgulandığı üzere özellikle jenerik rekabet stratejilerin temel hedefi yüksek kârlılıktır ve bu hedefi müşteri gözünde hizmetin kalitesini artırmak veya maliyetlerde tasarruf sağlamak şeklinde iki farklı yöntemle değer yaratılması süreci ile gerçekleştirir. Dolayısıyla sektörde etkin bir şekilde rekabet edebilmek için en önemli unsur kaliteden ödün verilmeksizin işletme maliyetlerinin düşürülmesi ile sağlanabilir. Jenerik stratejiler açısından incelersek örneğin maliyet liderliği stratejisi kaliteden taviz vermeden maliyetlerin düşürülmesini hedefler. Farklılaştırma stratejisi ise hizmetlerde kalite, yüksek düzeyde hizmet sunumu, erişim kolaylığı, itibar gibi hususlar vurgulanarak yapılabilmekte; farklı veya benzersiz olarak görülen özelliklerin tüketici tarafından da farklı değerlendirilmesini amaçlamakta olup sağlık sektöründe en yaygın farklılaşma biçimleri kalite ve imaja dayanmaktadır. Ayrıca bu iki ana rekabet stratejisi odaklanma stratejisi ile beraber uygulanabilmekte; belirli bir hizmet grubu veya hizmet türüne odaklanan sağlık işletmeleri aynı zamanda farklılaşma veya maliyet liderliği seçeneklerini kullanarak odaklandıkları pazarda rakiplerine karşı üstünlük ve yüksek finansal performans sağlamaya çalışmaktadır.

Bulgular değerlendirildiğinde özel hastanenin kalite performansının hastanenin finansal performansını (0,459) doğrudan ve pozitif yönde etkilediği belirlenmiştir. Bu bulgu ile “H₂: özel hastanenin kalite performansı, hastanenin finansal performansını doğrudan ve pozitif yönde etkilemektedir” hipotezi desteklenmiştir.

Jenerik rekabet stratejilerinden farklılaştırma hastanenin kalite performansını (0,355) doğrudan ve pozitif yönde etkilemektedir. Maliyet liderliği stratejisi hastanenin kalite performansını (0,254) doğrudan ve pozitif yönde etkilemektedir. Odaklanma stratejisi hastanenin kalite performansı ve finansal performansına doğrudan ve pozitif yönde etki etmemektedir. Bulgulara göre “H₁: Özel hastanelerde uygulanan rekabet stratejileri hastanenin kalite performansı ve finansal performansını doğrudan ve pozitif yönde etkilemektedir” hipotezi kısmen desteklenmiş olup elde edilen tüm bulgular kapsamlı bir biçimde sonuç bölümünde yorumlanmıştır.

5. SONUÇ

Günümüzde nüfus artışı, yaş alma, kronik hastalıklar, salgın hastalıklar gibi birçok faktör sağlık hizmet talebinin artmasına yol açmaktadır. Artan sağlık hizmet talebi ile birlikte sağlık sektörü büyümekte ve gelişmekte, özel sektör sağlık kuruluşlarının büyüyen ve istikrarsız çevre koşullarında rekabete yönelik stratejik alternatifler izlemesi kaçınılmaz olmaktadır. Sağlık kuruluşları tarafından izlenmesi gereken stratejik alternatifler sağlık işletmelerinin bulunduğu dış çevre ve iç çevrenin özelliklerine göre belirlenir (Kavuncubaşı ve Yıldırım, 2010: 252). Sağlık yöneticileri, genel çevre ve sağlık sektörü pazarını anlayabilmeli, analiz edebilmeli ve başarılı olmak için kuruluşlar kendi çevreleri içinde rakiplerine karşı etkili bir şekilde konumlandırılmalıdır (Ginter ve diğerleri, 2013: 78). Ülkemiz sağlık sektöründe kamunun düzenleyici ve hizmet sunan rolü ön planda olmakla birlikte özel sağlık işletmeleri de gittikçe artan oranda sektördeki varlığını sürdürmektedir. Dolayısıyla sağlık hizmetleri piyasasında özel hastanelerin rekabet edebilmek için uyguladıkları stratejilerin bilinmesi, hastane hizmet kalitesi ve performans etkilerinin belirlenmesi ve sağlık hizmet sunumuna kalite ve kârlılık ve verimlilik açısından katkı sağlanması önemlidir.

Hastanelerin kâr amaçlı hizmet sunup sunmaması yani sahiplik ve mülkiyet biçimi ile uyguladıkları stratejiler arasında çeşitli farklılıklar olduğu bilinmektedir (Akbolat, 2009: 202). Ülkemizde faaliyet gösteren özel hastanelerin çoğunluğu aynı zamanda kâr amacı güden sağlık hizmet sunucuları olup kâr amacı gütmeyen özel hastaneler de kuruluş ve işleyiş bakımından diğerleri ile aynı mevzuat hükümlerine tabidir. Ayrıca özel hastanelerin genel olarak kamu hastanelerine kıyasla daha iyi yönetim puanları gösterdiği, bu durumun çeşitli diğer özelliklerin yanı sıra kamu hastanelerine uygulanan bazı kısıtlamaların üstesinden gelme olasılığından kaynaklandığı söylenmektedir (Buttigieg ve diğerleri, 2015: 78). Dolayısıyla sağlık sektöründe yer alan özel hastanelerin hem strateji uygulama hem de performans açısından kamu hastanelerinden farklı özellikler sergilediği anlaşılmaktadır. Bu çalışmada Porter'ın (1998) literatüre kazandırdığı jenerik rekabet stratejileri (farklılaştırma, maliyet liderliği, odaklanma) kullanarak rakipleri ile mücadele eden özel hastanelerin uyguladıkları bu stratejilerin hastanenin kalite ve finansal performansına etkileri araştırılmıştır.

Hastanelerde bakım kalitenin artırılması hasta tercihlerini belirleyen en önemli etkenlerden olup son yıllarda yapılmış çalışmalar bu bulguyu desteklemektedir. Şöyle ki; Kesuma ve diğerleri (2013), özel hastanelerin hizmet kalitesinin müşteri sadakatini olumlu ve önemli ölçüde etkilediğini göstermiş, hizmet kalitesinin beklentileri veya daha fazlasını karşıladığında müşterilerin tatmin olacaklarını ve hastaneye

sadık kalacaklarını ortaya çıkarmıştır. Bamfo ve Dogbe (2017), hastane hizmet kalitesinin etkilerini incelemiş, hasta tercihlerinde özel hastaneler hizmet kalitesi açısından kamu hastanelerine kıyasla daha iyi performans göstermiştir. Harrison ve Thompson (2015: 88) sağlık hizmeti alan hastaların genellikle genel fiyat etiketi ile ilgili olmadığı, hasta ve hekimlerin de hastanelere bağlı kalmak için genellikle bakım kalitesine ve hasta tercihine göre kararlar aldıklarını ifade etmiştir. Demire ve Bülbül (2014), özel hastanelerde hizmet kalitesinin yükseltilmesinin hastaların tatmin düzeyini artırarak dolaylı yoldan hastane tercihlerini etkileyeceğini; Çolak (2019: 99) hastanelerde hizmet kalitesinin hasta memnuniyeti ve kurum performansını olumlu yönde etkilediğini göstermiştir. Çalışmaların en önemli ortak özelliği hizmet kalitesindeki artışın hasta tercihinin olumlu şekilde etkileyerek dolaylı olarak performans artışı sağlayacağını düşündürmesidir. Bu araştırma ile “özel hastanelerde kalite performansının finansal performansa doğrudan ve aracısız etkisi görülmekte ve bu açıdan özel hastaneler için yenilikçi ve önceki çalışmaları destekleyici bir bulgu olarak ortaya çıkmaktadır.”

Bununla beraber rekabette “farklılaştırma ve maliyet liderliği stratejileri uygulayan özel hastanelerde kalite performansı doğrudan ve pozitif yönde etkilenirken odaklanma rekabet stratejisi kalite ve finansal performans ile ilişkilendirilememiştir.” Araştırma sonuçlarına göre jenerik rekabet stratejilerinden farklılaştırma, hastanelerin kalite performansını (0,355), maliyet liderliği stratejisi ise yine kalite performansını (0,254) doğrudan ve pozitif yönde etkilemektedir. Araştırmanın özel hastaneler üzerinde gerçekleştirilmiş olması rekabette kalitenin önemini artırmaktadır. Günümüzde özel hastaneler hasta tercihlerini kendilerine yönelik olumlu etkilemek ve hizmetlerinin devamlılığını sağlamak için kamu hastanelerinden daha kaliteli sağlık hizmeti sunmayı, daha az bekleme süresi, daha ilgili ve güler yüzlü sağlık personeli, daha konforlu fiziki koşullar gibi kaliteli hizmet unsurlarını hastalara taahhüt etmektedir. Dolayısıyla özel hastane yöneticilerinin farklılaştırma stratejisini kullanarak kalite performansını artırdıkları bu çalışma ile doğrudan ve aracısız bir şekilde görülmektedir. Ülgen ve Mirze (2003) rekabet yöntemi olarak maliyet liderliği uygulayan hastanelerin dahi kaliteden ödün vermemesi gerektiğini söylemiştir. Araştırma sonucunda maliyet liderliği stratejisinin kalite performansı üzerinde doğrudan ve aracısız etkisinin bulunması literatürü destekler nitelikte belirlenmiştir. Rekabetçi konumlandırma amacıyla uygulanan farklılaştırma ve maliyet liderliği stratejilerinin hastane kalite performansını doğrudan ve olumlu olarak etkilediğinin sektörde faaliyet gösteren özel hastanelere yönelik tasarlanan model çerçevesinde ispatlanmış olması önemlidir. Porter (1998) dar bir pazar hedefi kapsamında odaklanmayı başaran firmanın kendi endüstrisi içinde potansiyel olarak ortalamanın üzerinde getiri elde edebileceğini belirtmiştir. Ancak araştırma sonucunda istikrarsız ve büyüyen çevrede faaliyet gösteren özel hastaneler açısından desteklenmemiştir. Farklılaştırma ve maliyet liderliği rekabet stratejileri uygulayan özel hastanelerde kalite performansı yükselecek ve buna bağlı finansal performansta da artış görülecekken dar bir alan/kapsama hitap eden odaklanma stratejisi uygulayan hastanelerin ise özellikle finansal kârlılıkta sektör altında kalabileceği göz önünde bulundurulmalıdır. Ayrıca kalite geliştirme çalışmaları içerisinde bulunan özel hastane yöneticileri için farklılaştırma veya maliyet liderliği stratejileri arasında tercih yapmak durumunda kaldıklarında farklılaştırmanın kalite performansı üzerinde daha üstün bir seçenek olduğunun kanıtlanmış olması da araştırma ile olarak ortaya çıkarılmıştır.

Çalışma bulgularının verimlilik uygulamalarına katkısı ele alındığında kısaca hatırlatmak gerekirse sağlık hizmet sunumunda kaliteyi ve sağlık sistemlerinde verimliliği artırmak Avrupa’da son yüzyılda önemli araştırma konularından olmuştur. Ülkemizde de benzer şekilde özel hastaneler mevzuatının temelini oluşturan Özel Hastaneler Yönetmeliği ile özel hastanelerin etkin, verimli ve kaliteli sağlık hizmeti sunulmasını sağlamak amaç edinilmiştir. Yine yurt dışında ve ülkemizde hastanelerin verimlilik göstergelerine yönelik performans ölçümleri pek çok farklı yöntemlerde incelenmiştir. Verimliliğin, bir kuruluşun gelir sağlayabilme olanağı olarak ele alınması halinde bu çalışma rekabet stratejilerinin sağlık hizmet kalitesi ve finansal performansa etkilerini doğrudan belirlemesi açısından önemlidir. Elbette ki özel hastanelerde endüstri riskine dikkat edip dikkatli yatırım yapmak için araştırma ve inceleme, risk değerlendirme modellerinin kullanılması zorunluluktur. Özel sermaye, özel hastanelerin kapsamlı ve derinlemesine analizi, piyasa kuralları, yatırıma devam etmek, yerel koşullara uymak, arz ve talebin esnekliğini kavramak, uzun vadeli çıkarılara odaklanmak, sermaye hareketliliğinin derecesini artırmak gibi başarı kriterleri ile de devamlılık sağlayabilir.

Araştırma kısıtlarından birisi araştırma evreninin coğrafi olarak belirlenmesi ve Ankara ili ile sınırlandırılmış olmasıdır. Bununla beraber söz konusu evrende tüm hastanelere ulaşılarak veri elde edilmiş ve araştırma hedefi gerçekleştirilmiştir. Diğer önemli bir kısıt ise özel hastanelerden tam ve doğru

veri elde etmenin üçüncü şahıslar için zorluğu, hatta imkânsızlığıdır. Bundan dolayıdır ki bu araştırmada literatürde kabul gören ve güvenilirliği ispat edilmiş sübjektif performans ölçütüne yer verilmiştir.

Bundan sonraki araştırmalar için sağlık sektöründe hizmet veren diğer özel sağlık kuruluşları (özel tıp merkezleri, ağız ve diş sağlığı merkezleri, diyaliz merkezleri, evde bakım merkezleri gibi müstakil özellikli merkezler) tarafından benimsenen rekabet yöntemlerine ve etkilerine yönelik çalışmalar önerilebilir. Ayrıca özel sağlık sektöründe pandemi koşullarında konumlandırma gibi özel durumlar veya piyasa koşulları altında rekabet stratejileri ve etkileri incelenebilir.

Yazar Katkıları / Author Contributions

Emine Kurtluk: Literatür taraması, Kavramsallaştırma, Metodoloji, Veri Derleme, Analiz, Makale Yazımı-rijinal taslak *Erkut Altındağ*: Modelleme, Analiz, Raporlama, Makale Yazımı-inceleme ve düzenleme

Çatışma Beyanı / Conflict of Interest

Yazarlar tarafından herhangi bir potansiyel çıkar çatışması beyan edilmemiştir.

Fon Desteği / Funding

Bu çalışma herhangi bir resmi, ticari ya da kâr amacı gütmeyen organizasyondan fon desteği almamıştır.

Etik Standartlara Uygunluk / Compliance with Ethical Standards

Bu çalışma için Beykent Üniversitesi Rektörlüğü Etik Kurulu'nun 28.11.2018 tarihli kararı ile onay alınmıştır.

KAYNAKÇA

- Akalın, M. (2015). "Örnek Açıklamalarıyla Sosyal Bilimlerde Araştırma Tekniği: Anket", Seçkin Yayıncılık, Ankara.
- Akbolat, M. (2009). "Türkiye'de Sağlık Sektöründe Rekabet Stratejileri: Hastaneler Üzerine Bir Araştırma", Doktora Tezi, Sakarya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sakarya
- Akbolat, M. ve Işık, O. (2012). "Hastanelerde Rekabet Stratejileri ve Performans", *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 16(1), 401-424.
- Akinleye, D.D., McNutt, L.-A., Lazariu, V. ve McLaughlin, C.C. (2019). "Correlation between Hospital Finances and Quality and Safety of Patient Care", *PLoS One*, 11(8), 1-19.
- Anıl, D. ve Güzeller, C.O. (2011). "Seviye Belirleme Sınavı Fen ve Teknoloji Alt Testi ile Diğer Alt Testler Arasındaki İlişkinin Yol Analizi ile İncelenmesi", *AİBÜ Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(1), 1-10.
- Arshed, N., McFarlane, J. ve MacIntosh, R. (2016). "Enterprise and its Business Environment", Goodfellow Publishers Ltd, Oxford.
- Balcı, A. (2016). "Sosyal Bilimlerde Araştırma: Yöntem, Teknik ve İlkeler", Pegem Akademi Yayıncılık, Ankara.
- Bamfo, B.A. ve Dogbe, C.S. (2017). "Factors Influencing the Choice of Private and Public Hospitals: Empirical Evidence from Ghana", *International Journal of Pharmaceutical and Healthcare Marketing*, Bradford, 11(1), 80-96.
- Begum, F., Alam, S. ve Hossain, A. (2014). "Funds for Treatment of Hospitalized Patients: Evidence from Bangladesh", *Journal of Health, Population and Nutrition*, 32(3), 465-470.
- Buttigieg, S.C., Eiff, W.V. ve Rathert, C. (2015). "International Best Practices in Health Care Management", Emerald Publishing Limited, Bingley.
- Cleverley, W.O. ve Harvey, R.K. (1992). "Competitive Strategy for Successful Hospital Management", *Hospital & Health Services Administration*, 37(1), 53-69.
- Çolak, Z. (2019). "Sağlık Kurumlarında Hizmet Kalitesinin Kurum Performansına Etkisi", Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya.
- Dawson, C. (2015). "Araştırma Yöntemlerine Giriş", Eğitim Yayınevi, Konya.
- Demirer, Ö. ve Bülbül, H. (2014). "Kamu ve Özel Hastanelerde Hizmet Kalitesi, Hasta Tatmini ve Tercihi Arasındaki İlişki: Karşılaştırmalı Bir Analiz", *Amme İdaresi Dergisi*, 47(2), 95-119.
- Ekiyor, A. (2009). "Sağlık Hizmetleri Pazarlamasında Fiziksel Ortam Üzerine: B ve C Grubu Özel Hastaneler Örneği", *Verimlilik Dergisi*, 3, 35-51.
- Ekiyor, A. (2011). "Algılama Haritalarının Hazırlanmasında Çok Boyutlu Ölçekleme Tekniğinin Kullanılması: Ankara İli Özel Hastaneler Örneği", *Verimlilik Dergisi*, 4, 91-108.
- Engin, O. ve Sevinç, A. (2005). "Sağlık Sektöründe Müşteri Memnuniyeti ve Konya'da Hizmet Veren Hastanelerde Bir Uygulama", *Verimlilik Dergisi*, 3, 145-160.
- Garattini, L. ve Padula, A. (2019). "Competition in Health Markets: Is Something Rotten?", *Journal of the Royal Society of Medicine*, 112(1), 6-10.
- Gemlik, N. (2018). "Hastane Yöneticiliği Temel Yaklaşımları ve Öneriler", Nobel Akademik Yayıncılık, Ankara.
- Ginter, P.M., Duncan, W.J. ve Swayne, L.E. (2013). "Strategic Management of Health Care Organization", John Wiley & Sons, San Francisco, CA.
- Gülcü, A. (2004). "Özel Hastanelerin 1998-1999 Yıllarına Ait Veri Zarflama Analizi Yöntemiyle Görece Verimlilik Analizi", *Verimlilik Dergisi*, 3, 49-89.
- Gürbüz, S., ve Şahin, F. (2017). "Sosyal Bilimlerde Araştırma Yöntemleri: Felsefe, Yöntem, Analiz", Seçkin Yayıncılık, Ankara.
- Harrison, J.S. ve Thompson, S.M. (2015). "Strategic Management of Healthcare Organizations: A Stakeholder Management Approach", Business Expert Press, New York.
- Hlavacka, S., Bacharova, L., Rusnakova, V. ve Wagner, R. (2001). "Performance Implications of Porter's Generic Strategies in Slovak Hospitals", *Journal of Management in Medicine*, 15(1), 44-66.
- Ji, Y., Meng, Q. ve Qi, S. (2014). "Risk of Private Capital Investment in the Hospital and Its Countermeasure", *Management & Engineering*, 17, 58-65.
- Kavuncubaşı, Ş. ve Yıldırım, S. (2010). "Hastane ve Sağlık Kurumları Yönetimi", Siyasal Kitabevi, Ankara.
- Kesuma, I.A., Hadiwidjojo, D., Wiagustini, N.L. ve Rohman, F. (2013). "Service Quality Influence on Patient Loyalty: Customer Relationship Management as Mediation Variable (Study on Private Hospital Industry in Denpasar)", *International Journal of Business and Commerce*, 2 (12) 1-14.

- Lamont, B.T., Marlin, D. ve Hoffman, J.J. (1993). "Porter's Generic Strategies, Discontinuous Environments, and Performance: A Longitudinal Study of Changing Strategies in the Hospital Industry", *Health Services Research*, 28(5), 623-640.
- Li, L.X., Benton, W. ve Leong, G.K. (2002). "The Impact of Strategic Operations Management Decisions on Community Hospital Performance", *Journal of Operations Management*, 20(4), 389-408.
- Limb, M. (2014). "Nine Private Hospitals Should Be Sold To Increase Competition, Says Commission", *British Medical Journal (Online)*, 348, 1-1.
- Nagurney, A. ve Li, K. (2017). "Hospital Competition in Prices and Quality: A Variational Inequality", *Operations Research for Health Care*, 15, 91-101.
- Olobatuyi, M.E. (2006). "A User's Guide to Path Analysis", University Press of America.
- Pan, J., Qin, X., Li, Q., Messina, J.P. ve Delameter, P.L. (2015). "Does Hospital Competition Improve Health Care Delivery", *China Economic Review*, 33, 179-199.
- Porter, M., Argyres N. ve McGahan A.M. (2002). "An Interview with Michael Porter", *The Academy of Management Executive*, 16(2), 43-52.
- Porter, M.E. (1998). "Competitive Strategy: Techniques For Analyzing Industries and Competitors with a New Introduction", The Free Press, New York.
- Punch, K.F. (2014). "Sosyal Araştırmalara Giriş Nicel ve Nitel Yaklaşımlar", Siyasal Yayınları, Ankara.
- Sağlık Bakanlığı, (1983). Özel Hastaneler Tüzüğü, "Mevzuat Bilgi Sistemi", <https://www.mevzuat.gov.tr/MevzuatMetin/2.5.85747.pdf>, Erişim Tarihi:10.12.2021.
- Sağlık Bakanlığı, (2006: 2014). "Özel Hastaneler Yönetmeliği, "Mevzuat Bilgi Sistemi", <https://www.mevzuat.gov.tr/File/GeneratePdf?mevzuatNo=4854&mevzuatTur=KurumVeKurulusYonetmeli&mevzuatTertip=5>, Erişim Tarihi: 10.12.2021.
- Salkind, N.J. (2015). "İstatistikten Nefret Edenler İçin İstatistik", Pegem Akademi Yayıncılık, Ankara.
- Saluvan, M. ve Kaya, S. (2010). "Hastanelerde Performans Ölçümü", *Verimlilik Dergisi*, 4, 1-26,
- Selvi, M.S. (2014). "Özel Hastanelerde İşletmecilik Sorunları: Tekirdağ/ Süleymanpaşa Merkez İlçesinde Bir Örnek Olay İncelemesi", *Sosyal Bilimler Metinleri*, 1-23.
- Tengilimoğlu, D., Işık, O. ve Akbolat, M. (2018). "Sağlık İşletmeleri Yönetimi", Nobel Akademik Yayıncılık, Ankara.
- Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği. (2017). "Türkiye Sağlık Sektörüne Genel Bakış. TOBB Sağlık Kurumları Meclisi", <https://www.tobb.org.tr/saglik/20171229-tss-genel-bakis-tr.pdf>, Erişim Tarihi: 20.12.2021.
- Ülgen, H. ve Mirze, S. (2016). "İşletmelerde Stratejik Yönetim", Beta Basım Yayım Dağıtım, İstanbul.
- Yıldırım, H.H. ve Konca, M. (2018). "Türkiye'de Özel Sağlık Kurumları Sektörü: Mevcut Durum, Sorunlar ve Çözüm Önerileri", Türkiye Sağlık Politikaları Enstitüsü (TÜSPE) Yayınları, Ankara.
- Zarei, E., Arab, M., Tabatabaei, S.M., Rashidian, A., Forushani, A.R. ve Khabiri, R. (2014). "Understanding Patients' Behavioral Intentions", *Journal of Health Organization and Management*, Bradford, 795-810.

RANKING OF 81 PROVINCIAL CENTERS IN TÜRKİYE ACCORDING TO DIGITALIZATION INDEXES

Mustafa ÇORUH¹

ABSTRACT

Purpose: The importance of digital Smart City (SC) applications in the productive and effective fulfillment of city services has begun to increase. The aim of this study is calculating the weighted and unweighted urban digitalization indexes (UDI) values and ranking the cities based on these values.

Methodology: Indicators, critical success factors (CSF), and dimensions affecting the digital transformation (DT) of cities were determined through literature review, surveys, and interviews. Urban Digitalization Maps (UDM) were prepared and UDI values were calculated with the help of the areas on these maps. The cities have been ranked according to calculated UDI values. In the research, the relevant indicator values were collected from city institutions to measure CSF rates with city data. In these measurements, the Satyam UDI Calculation technique was used to calculate UDIs, and the Categorical Value Selection technique was used to calculate indicator weight-percentages.

Findings: In the resulting ranking table, it was seen that each province had different UDIs. UDI rankings and UDMs can enable administrators to take the necessary decisions in determining new SC policies and strategies, and thus use city resources more effectively and productively. As a result, since the DT of cities is not only a technological and temporary transformation, but an intergenerational transformation, it has been proposed to digitalize city services according to the Z-Generation.

Originality: This study is the first to measure the level of digital transformation of 81 provinces in Türkiye.

Keywords: Smart Cities, Digital Transformation, Urban Digitalization Index, Urban Digitalization Map, Critical Success Factors.

JEL Codes: C68, C83, Y10.

TÜRKİYE'DEKİ 81 İL MERKEZİNİN KENT DİJİTALLEŞME ENDEKSLERİNE GÖRE SIRALANMASI

ÖZET

Amaç: Akıllı Kentler (AK) kent hizmetlerinin verimli ve etkin bir şekilde yerine getirilmesinde önemini giderek artırmaya başlamıştır. Bu çalışmanın amacı, ağırlıklı ve ağırlıksız Kent Dijitalleşme Endeksleri (KDE) değerlerinin hesaplanması ve bu değerlere göre şehirlerin sıralanmasıdır.

Yöntem: Literatür taraması, anketler ve mülakatlar ile kentlerin dijital dönüşümünü etkileyen göstergeler, Kritik Başarı Faktörleri (KBF) ve boyutlar belirlenmiştir. Kent Dijitalleşme Haritaları (KDH) oluşturulmuş ve bu haritalardaki alanlar yardımıyla KDE değerleri hesaplanmıştır. KDE değerlerine göre kentler sıralanmıştır. Araştırmada KBF oranlarının kent verileriyle ölçülebilmesi için ilgili gösterge değerleri kent kurumlarından toplanmıştır. Bu ölçümlerde, KDE'lerin hesaplanmasında Satyam KDE Hesaplama ve ağırlık yüzdelerinin hesaplanmasında Kategorik Değer Seçme tekniği kullanılmıştır.

Bulgular: Oluşan sıralama tablosunda her ilin farklı KDE'lere sahip olduğu görülmüştür. KDE sıralaması ve KDH'lar, yöneticilerin yeni AK politika ve stratejilerinin belirlenmesinde gerekli kararları almalarını dolayısıyla kent kaynaklarını daha etkin ve verimli şekilde kullanmalarını sağlayabilir. Sonuçta kentlerin dijital dönüşümünün sadece teknolojik ve geçici bir dönüşüm olmadığı, nesiller arası bir dönüşüm olduğundan dolayı kent hizmetlerinin Z-Kuşağına göre dijitalleştirilmesi önerilmiştir.

Özgünlük: Bu çalışma Türkiye'de 81 ilin Dijital Dönüşüm seviyesini ölçen ilk araştırmadır.

Anahtar Kelimeler: Akıllı Kentler, Dijital Dönüşüm, Kent Dijitalleşme Endeksi, Kent Dijitalleşme Haritası, Kritik Başarı Faktörleri.

JEL Kodları: C68, C83, Y10.

¹ Asst. Prof., İstanbul Nişantaşı University, Faculty of Economics, Administrative and Social Sciences, Department of Management Information Systems, İstanbul, Türkiye, mustafa.coruh@nisantasi.edu.tr, ORCID: 0000-0002-7114-0372.

1. INTRODUCTION

Today, the rapid spread of new Information and Communication Technologies (ICT) transforms the management models and service processes of cities. Therefore, cities, like businesses and universities, have to find ways to their Digital Transformation (DT) by adapting to the digital age. In this respect, DT seems inevitable for the sustainable development of cities, and effective and productive use of urban resources. Digital Transformation of a city means becoming a Smart City (SC) (Satyam, 2017:152). With a short search on the internet, it can be seen that more than a thousand cities in the world carry out SC projects.

Today, providing the Digital Transformation (Digitalization) of the cities has become one of the important problems of the cities to ensure the life, development, and sustainability of the cities, and the effective and productive use of their resources. Because there is a need for digitization of all data, information, and documents produced, used, and analyzed in the city (Kayan, 2019). However, it can be said that the level of digitalization must be determined first to achieve DT, which has become one of the main problems of cities. On the other hand, it is seen that the dimensions, Critical Success Factors (CSF), and indicators used in research measuring the DT level of cities are generally focused on technology and special issues (Vodafone, 2016). Therefore, while measuring the DT of cities, there is a need for more holistic research that measures values in many areas such as economy, education, demographic structure, health, smart city applications, and technical infrastructure. In addition, in the "Smart Cities White Paper" prepared by the Geographical Information Systems (GIS) Directorate, it is stated that individuals and institutions seeking solutions to the needs of cities need some evaluation tools that will show how "Smart" the city is to produce SC solutions. In addition, it is also stated in the bulletin that quantitative and qualitative analysis tools are needed to make these evaluations. The Urban Digitalization Index (UDI) model and Urban Digitalization Maps (UDM) developed in this research can meet the needs of these assessment and analysis tools.

In this research, it has been tried to contribute to the city stakeholders and especially to the city managers by measuring the DT levels of the cities. For this purpose, dimensions, CSFs, and indicators affecting the DT of cities were put into a table through literature review and interviews, and as a result of the evaluation of the indicator data measuring CSFs, it was tried to determine the weighted and unweighted digitization levels of cities. Therefore, the aim of the research is expressed as calculating the weighted and unweighted UDI values of 81 provincial centers in Türkiye after determining and analyzing the CSFs affecting the DT of cities and determining the DT rankings of 81 provincial centers based on this value.

In line with the aim stated here, answers to the following questions were sought in the study:

- What are the dimensions and CSFs that affect the DT of cities and indicators to measure them?
- How are CSF values measured and how is the weighted and unweighted Digitalization Index value calculated for cities?
- How can cities be ranked according to different UDIs?

The discovery of the indicators, CSFs, and dimensions that measure the DT level of cities, and the determination of different UDI rankings with the help of the new UDI calculation model, and trying to help city managers in determining the necessary strategies and policies for the DT and smartening of their cities reveals the importance of this research. Here, the concept of "Digital Transformation Strategy" refers to the answers given to the questions of what, when, where, how, why, and by whom DT will be carried out.

In the research, both explanatory and exploratory research methods were used in line with the question, problem, and purpose determined for the research since the dimensions, CSFs, and indicators affecting the DT level of the cities will be explained and the Digitization Indexes of the cities will be tried to be discovered. For example, with the help of the UDI Computation Model developed for the research, it has been tried to explain how the cities will be ranked and how the DT status of the cities will be visualized with the UDM.

The target audience of this research is city and municipality administrators, the public, companies providing infrastructure services, companies offering SC applications, and local and central public institutions. Therefore, the analysis unit of this research is cities.

The research was divided into introduction, literature review, methodology, results, discussion and conclusion sections and reported. In the introduction, the research is summarized in general terms. In the literature review section of the research, index studies on SC and DT of Cities in the world and in Türkiye, and the dimensions and CSFs used in this research are summarized with the help of tables. In the methodology section, the Satyam and Categorical Value Selection techniques, and their formulas used in the calculation of UDIs are introduced. In the results section, the processes and findings of the research

conducted in 81 city centers are reported in detail with the help of Ankara province data. In this result section, the weighted and unweighted UDI values of the provinces were calculated and the weighted and unweighted UDI rankings of the cities were made based on these values. Then, in the discussion and conclusion section, the results of the research were interpreted in the context of 81 provincial centres. In this section, the importance of the research for city administrators and how they can be used are discussed, it is also explained why the research cannot be compared with another research, then the research limitations and assumptions are put forward, and finally the results and suggestions are presented.

2. LITERATURE REVIEW

It can be said that the basis of all changes in the world is the increase in the amount of population and data (Herzberg, 2017: 20). Because of these two fundamental changes, it is inevitable for countries, societies, cities, businesses, and people to change. Almost all of the changes in the last two centuries have occurred in cities. Therefore, cities are undergoing rapid change due to population growth, human behavior, and especially digital technological changes. Digitalization is the basis of these changes. As a result of the DT of cities, the concept of Smart Cities has emerged today. SC, on the other hand, brings new problems as well as new opportunities for people. It is essential to use new methods, processes, systems, and tools for solving problems or seizing opportunities in cities.

Many organizations and research groups in the world make classifications such as the most livable city, the best global city, the smartest city, the most digital city, and the city to find the best job. Recently, various indexes related to the digitization and smartness levels of cities in the World and Türkiye have been developed by different national and international institutions. Because numerical indicators related to the digitalization of cities become extremely important for the design of international and national policies (TÜBİSAD, 2020: 19). These City Index rankings are generally used by cities to increase their promotion and improve their position in the competition between cities (SCRanking, 2007). In the world, PAS 181, ISO 37120, and ISO 37122 determine international standards in the field of Smart Cities.

In the SC indexation studies in the world, many factors have been revealed that affect the smartening or digitalization of cities. In line with these factors, there are many SC Indexes or different evaluation models that make rankings about Smart Cities and digitalization in the world. Some of these are listed in Table 1 and the dimension, CSF, and indicator numbers used in these indexes are given. The studies on SC in Türkiye between the years 2015 and 2019 are listed in Table 2. The studies listed in Table 2 show that there is a need for more holistic research that will measure the Digital Transformation of cities in Türkiye.

As can be seen from Table 1 and Table 2, many dimensions, CSFs, and indicators, whose details are not given in this research, have been defined to create these city indexes. Calculation methods such as Z-Score, Euclidean Distance, and DP2 were used to evaluate the results of these index researches. In this study, a new evaluation technique called "Digitalization Rate" has been proposed as an alternative to these methods.

On the other hand, Smart Economy, Smart Management, Smart People, Smart Life, Smart Mobility and Smart Environment dimensions in the SC Wheel determined in (Cohen, 2012) are used in many UDI calculations listed in the tables. It is seen in the relevant sources that the Smart City CSF values are calculated with different numbers of indicators. The details of these methods can be viewed from the relevant sources.

In line with the literature review and the interviews conducted in Zonguldak districts for this research, the DT dimensions, the CSFs, and the indicators of the cities that will enable them to be measured were determined and listed in Table 3. 61 of the 88 indicators used in the research came from the literature review and 27 of them were proposed in the field interviews with the city stakeholders (chamber of industry and trade managers, municipality information system managers, Türk Telekom managers, etc.).

Table 1. Smart city index studies used in the world

<i>Index Name</i>	<i>Year</i>	<i>Number of Dimensions</i>	<i>Number of CSFs</i>	<i>Number of Indicators</i>	<i>Calculation and Explanation</i>	<i>Method</i>
Boyd Cohen Smart City Index	2012	6	18	66	Z-Score. It affects all other index work	
Cisco Global Digital Readiness Index	2018	0	7	28	Z-Score	
European Union - Smart City Ranking Model for European Medium-Sized Cities	2007	6	74		Z-Score. It is evaluated over CSFs	
IBM Smart City Assessment Model	2016	4	7	28		
European Digital City Index (EDCi)	2016	0	10	41	Euclidean Distance. It is evaluated over CSFs	
IESE Cities in Motion	2017	10	0	68	DP2 technique. It is evaluated over weighted dimensions	
WSP Global Cities Index	2018	5	6		It is evaluated over CSFs	
Satyam SC Index	2017	0	12	60	It recommends calculating CSFs over percentage values	
Ahvenniemi SC Index	2017	4	10			
Mapping Smart Cities	2014	3	10	88	Euclidean Distance	
SC Diamond Model	2015	8	21			
IMD Smart City Index	2020	2	5	39	It is repeated every year	
ISO 37122:2019: Sustainable cities and communities -Indicators for smart cities	2019	0	22	81	Indicator details can be accessed from the relevant source	

Source: Nick and Pongrácz (2016)

Table 2. Smart city index studies in Türkiye

<i>Index Name</i>	<i>Year</i>	<i>Number of Dimensions</i>	<i>Number of CSFs</i>	<i>Number of Indicators</i>	<i>Calculation and Explanation</i>	<i>Method</i>
IMM: Istanbul Smart City Index	2017			100	Details could not be found. It is stated that 100 global indicators are used	
Vodafone-Deloitte: Smart Cities Roadmap	2016	6	4		CSFs were evaluated based on their digitization percentage values	
Ministry of Environment and Urbanization-Smart Cities and Geographical Technologies Department: Smart City Maturity Assessment Model	2019	17	129	497	Information on how it was evaluated was not available	
Turkish Informatics Foundation: Türkiye Smart Cities Evaluation Report	2016		14		It is evaluated over CSFs	
Aihemaiti Türkiye Smart Cities Ranking Model	2018	0	23	66	Z-Score. Virtual data is used	

Source: Çoruh (2021)

Table 3. Dimensions, CSFs, and indicators affecting the digital transformation of cities

<i>Dimensions</i>	<i>Dimension References</i>	<i>CSFs</i>	<i>CSF References</i>	<i>Number of Indicators</i>
Smart Technology	Kamrysi et al. (2014), Ahvenniemi et al. (2017), Cisco (2018)	Technology Infrastructure	Cohen (2015), EDCi (2016), Ahvenniemi et al. (2017), Cisco (2018)	13
		Technology Adoption	Cisco (2018)	9
Smart Human	SCRanking (2007), Kamrysi et al. (2014), Cohen (2015), IBM (2016)	Human Capital	EDCi (2016), Ahvenniemi et al. (2017), Satyam (2017), Cisco (2018),	10
		Meeting Human Needs	Satyam (2017), Cisco (2018)	10
Smart Governance	SCRanking (2007), Cohen (2015), IBM (2016), Ahvenniemi et al. (2017), Satyam (2017)	Municipal Governance	SCRanking (2007), Cohen (2015), Ahvenniemi et al. (2017), Satyam (2017), TürkTelekom (2018) , Berger (2019)	11
		Smart City Applications		11
Smart Economy	SCRanking (2007), Cohen (2015), IBM (2016), Ahvenniemi et al. (2017)	Ease of Doing Business	EDCi (2016), Cisco (2018)	8
		Environment of Innovation	Cisco (2018)	9
		Digital Market	EDCi (2016)	7

Source: Çoruh (2021)

3. METHODOLOGY

In this research, first of all, dimensions, CSFs, and indicators that will contribute to the digitalization of cities have been tried to be revealed and their measurement methods have been determined. In addition, in the research, instead of putting forward a new theory about Digital Transformation and testing them with hypothesis testing, a new UDI calculation method was tried to be developed that shows how to measure the DT level of cities and how to rank them. The spreadsheet program was used in the data processing process such as recording, processing, visualizing, and analyzing the data used in the research. The calculation details of these tables are explained in the Results section. The research model shown in Figure 1 was used throughout the research.

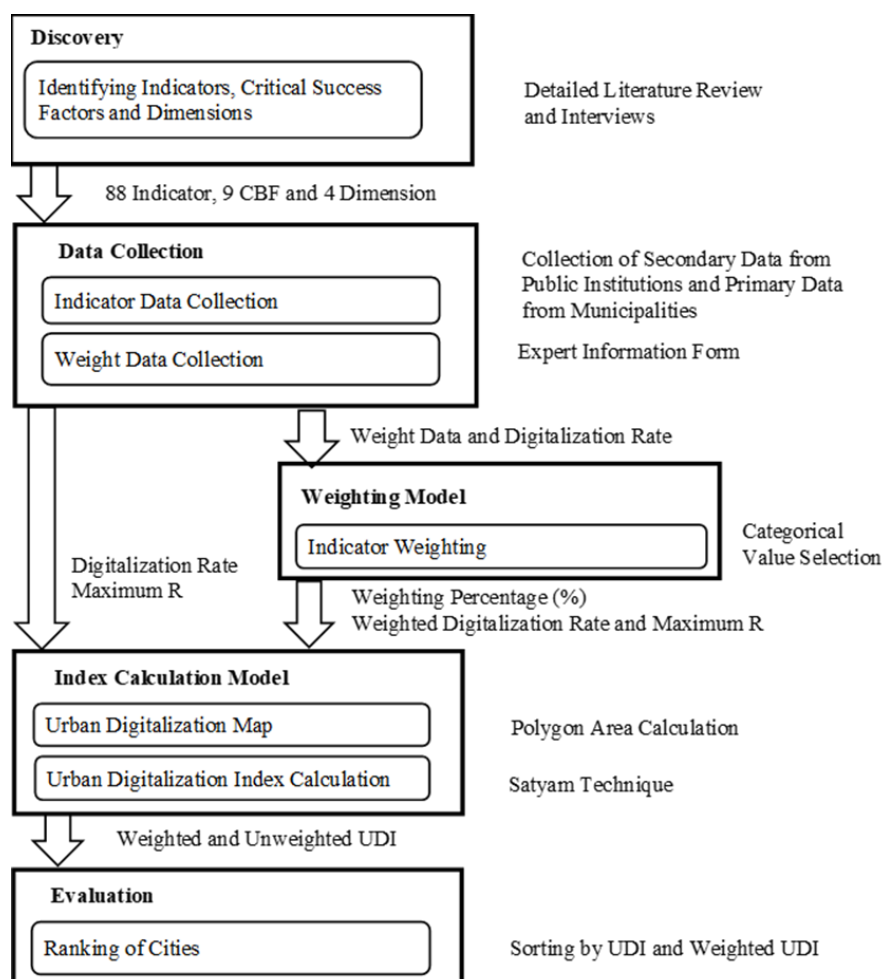


Figure 1. Research model (Çoruh, 2021)

As can be seen from the model in the figure, the necessary indicators, CSFs, and dimensions for measuring the digitization level of cities or determining the Urban Digitalization Index were discovered with the help of literature review and interviews at the Discovery stage. Then, indicator and weighting data were collected from primary and secondary sources at the “Data Collection” stage, and weighted and unweighted Digitalization Rates and Maximum R values were calculated with the help of the formulas determined in this research. In these calculations, Türkiye’s average data were obtained from the official websites (secondary sources) of institutions such as TUIK (2019a, 2020, 2020a), BTK (2019), TOBB (2019), TUBISAD (2019), TIM (2019), SGK (2019), YOK (2019), ATGM (2020, 2020a, 2020b), BTGM (2019), CI (2020), Egitim-Sen (2018), Invest (2019), KOBITEK (2014), Nick.tr (2019), SBB (2019), SGB (2019), HaberTurk (2019), and TurkPatent (2019). It has been observed that these secondary source data, published on an annual and monthly basis, are generally published based on Türkiye and provinces (Çoruh and Cebeci, 2020). The primary municipal data required for the research were collected from the IT departments of the provincial central municipalities with the help of Information Forms. Indicator weights were calculated by using the Categorical Value Selection technique of the survey data collected with the help of the Expert Information Forms sent to the IT departments.

In the Index Calculation Model stage, the weighted and unweighted UDI values of the cities were calculated by using the Polygonal Area Calculation and Satyam Technique. In addition, at this stage, weighted and unweighted UDMs that can be used by city managers in making decisions about the city were created by visualizing the weighted and unweighted Digitalization Rate values calculated based on CSF with the help of indicator values. In the Evaluation stage, different rankings of the cities were determined according to their weighted and unweighted UDI values.

To calculate the Digitalization Rates specified in the model, the weighted and unweighted indicator ratio value totals were found for each CSF by proportioning the indicator data with the calculated Türkiye average data. Then, these totals were divided by the number of indicators of each CSF and weighted and unweighted CSF ratios were found. With these Digitalization Ratio values, the areas (nonagonal areas) of

the UDM were created. These area values were also calculated with the area calculation method explained in Satyam (2017: 177).

In the calculation of the smart (digitalization) area, it is necessary to calculate the total areas of the triangles. Therefore, the total area of the triangles in Figure 2 can be calculated with the following formula (Satyam, 2017: 177):

$$Smart\ Area = \sum_{x=1}^N \frac{(A*B*\sin 40)}{2} \tag{1}$$

N: Number of CSF,

A: Ratio Value of 1st CSF forming the triangle,

B: Ratio Value of the 2nd CSF forming the triangle,

Sin 40: It represents the angle between two Length values (40 degrees is coming from 360/9-CSFs).

The Urban Digitization Index is also calculated with the following formula (Satyam, 2017: 177):

$$UDI = \frac{Smart\ Area}{\pi * R^2} * 100 \tag{2}$$

The UDM model used in these calculations is shown in Figure 2, and the CSFs are listed in Table 3 in the previous section. It is assumed that each city center in the research has the indicator values of the CSFs listed in the table and these indicator values and their scope distinguish the Smartness or Digital Transformation level of a city from the others (Satyam, 2017: 175).

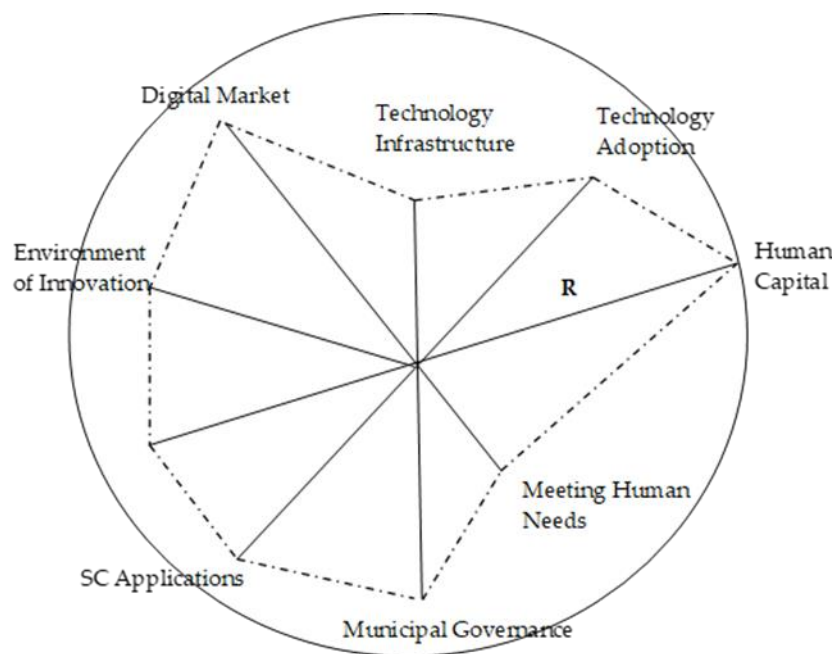


Figure 2. Smart City Urban Digitalization Map (Satyam, 2017)

It is accepted that the city with the higher area value in Figure 2 is the more digital city. The value obtained by dividing this nonagonal area by the circle area containing this nonagonal area was accepted as UDI. In this calculation, which is called the Satyam UDI Calculation technique in the research, the largest circle radius (R) determined from the data of 81 provinces was used.

As a result, all provinces are ranked with the calculated weighted and unweighted UDI values. These UDI and ranking values can be used by city managers to determine the level of digitalization of their cities and, depending on this value, to develop strategies and policies that will ensure urban competitiveness and smartness (Satyam, 2017: 177). A form was prepared in Excel to collect the data values of the indicators under the Satyam UDI calculation method on a provincial basis. The form was sent to the provincial center municipalities and the questions were asked to be answered. This data collection process, which started on June 25, was completed on November 11, 2020, by receiving answers from 81 provincial centers.

After the indicator data were collected, the indicator weights of the research were determined in line with the expert opinions. Two e-mails were sent to the IT departments of all municipalities to answer the survey questionnaire, with an interval of 15 days. IT Expert Surveys were completed until 31 October 2020.

In this research, the UDI was tried to be prepared with a more holistic approach by collecting data about the city not only from municipalities but also from many institutions such as BTK, TOBB (2019), SGK (2019), TİM (2019), TUBISAT, TSO, MEB, YÖK. For this, 88 indicators including economic, technological, social, demographic, local governance, and legal elements that affect the Digital Transformation of cities were used.

4. RESULTS

In this section, how the UDI calculation process is done based on provinces was explained using Ankara province data. For this purpose, Ankara Province Technology Infrastructure (CSF₁) calculations, which consist of 13 indicators, are shown in Table 4.

The averages for Türkiye in the table are calculated with data collected from secondary sources. For example, to find the Türkiye average of "Fixed telephone subscribers per thousand inhabitants", which is the first indicator in the table, the Fixed Telephone Subscribers (11,284,652) in Türkiye in the BTK Secondary data source (dated 31.12.2019) are multiplied by 1000 and divided by the population of the country (83,154,997) and 136 (approximately) was found. All these calculations are listed in the column of "Türkiye Avg.". The data came from the field (from Türk Telekom) is 1,082,825 for fixed telephones. The required data should be $(5\,639\,076 * 136) / 1000 = 765\,258$ (Excel result) according to the population of Ankara province. Ratio (a/b) column in Table 4: It gives the ratio value of $1,082,825 / 765,258 = 1.41$ (approximately). The ratio values of 13 indicators for CSF₁ were calculated one by one in this way.

Table 4. Calculation of Ankara province technology infrastructure (CSF₁) ratio (a/b) value

<i>Indicators and Scope Description</i>	<i>Türkiye Avg.</i>	<i>Ratio Type</i>	<i>Collected (a)</i>	<i>Required (b)</i>	<i>Ratio (a/b)</i>
Number of fixed telephone subscribers per 1000 people in the city	136	Flat	1,082,825	765,258	1.41
Number of fixed broadband (Fiber, xDSL, Cable, Other) internet subscribers per 1000 inhabitants in the city	171	Flat	1,317,161	965,128	1.36
Number of mobile (3G/4G/5G) internet subscribers per 1000 people in the city	750	Flat	4,489,023	4,232,119	1.06
ADSL average download/upload speed in the city (MB/Sec.)	24.28	Flat	24	24	1.00
Average monthly broadband internet price in the city (₺/Month)	79 ₺	Reverse	79 ₺	79 ₺	1.00
Number of mobile phone subscribers per 1000 people in the city	972	Flat	6,098,759	5,478,755	1.11
Mobile internet (3G/4G/5G) broadband speed (MB/Sec.) in the city	31.57	Flat	32	32	1.00
Average monthly mobile phone cost in the city (₺/Month)	35 ₺	Reverse	35 ₺	35 ₺	1.00
Number of free public Wi-Fi Hotspots per 10 Km2 in the city	10	Flat	20	3,991	0.01
Is there a Wireless Municipal Internet Network (WMIN) in the city? (Y=1/N=0)	1	Flat	0	1	0.00
Is there a Wi-Fi 6.0 Infrastructure for the Internet of Things sensor (water, electricity, gas meter) in the city? (Y=1/N=0)	1	Flat	0	1	0.00
Number of Cable TV subscribers per 1000 people in the city	15	Flat	200,264	86,730	2.31
Number of CCTV security cameras per 10 km2 in the city	10	Flat	80	3,991	0.02
Total					11.29

By summing the Ratio results of 13 indicators, the CSF₁ total value was found as 11.29. After the same operations are done for the other 8 CSFs, the results are shown in the Collected (a) column in Table5.

Then Digitalization Ratio (a/b) was found by dividing these measured values by Required (b) values. These calculated Digitalization Ratios are visualized as UDM in Figure 3. The area shown with red lines in Figure 3 shows the average Digitization ratio values of 81 provinces. It is seen from the figure that the Digitalization Ratio values of Ankara province are above the Türkiye average, excluding Municipal Governance.

Table 5. Ankara province digital transformation CSF digitalization ratio (a/b) values

<i>Dimensions</i>	<i>CSFs</i>	<i>Measured (a)</i>	<i>Required (b)</i>	<i>Digit. Ratio (a/b)</i>	<i>Weighted (%) (c)</i>	<i>Weighted Ratio (a/b*c)</i>
Smart Technology	Technology Infrastructure	11.29	13	0.868	17.98	0.156
	Technology Adoption	8.00	9	0.889	12.04	0.107
Smart Human	Human Capital	11.25	10	1.125	11.19	0.126
	Meeting Human Needs	6.75	10	0.675	9.50	0.064
Smart Governance	Municipal Governance	5.17	11	0.470	16.17	0.076
	Smart City Applications	5.00	11	0.455	10.80	0.049
Smart Economy	Ease of Doing Business	6.27	8	0.784	6.05	0.047
	Environment of Innovation	11.85	9	1.317	8.37	0.110
	Digital Market	3.21	7	0.459	7.91	0.036
Total		68.79	88	0.782	100.00	0.772
Average		7.64	10	0.782	11.11	0.086
Maximum (R)				1.317		0.156

The Weighted Digitalization Rate values in Table 5 for Ankara province were found by multiplying the Digitalization Ratio (a/b) values with the indicator Weight (%) (c). The weight (%) value was obtained by calculating the results of the Survey using the Categorical Value Selection (details not given in this research) technique. Based on the Weighted Ratio (a/b*c) values in Table 5, the Ankara province Weighted Urban Digitalization Map is shown in Figure 4.

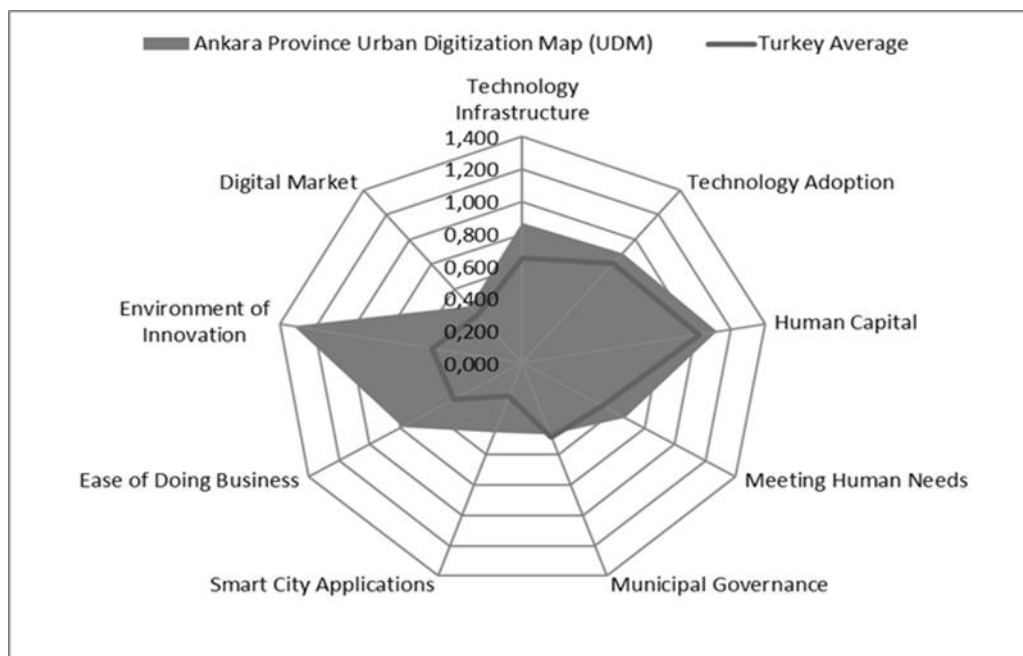


Figure 3. Ankara province urban digitalization map (UDM)

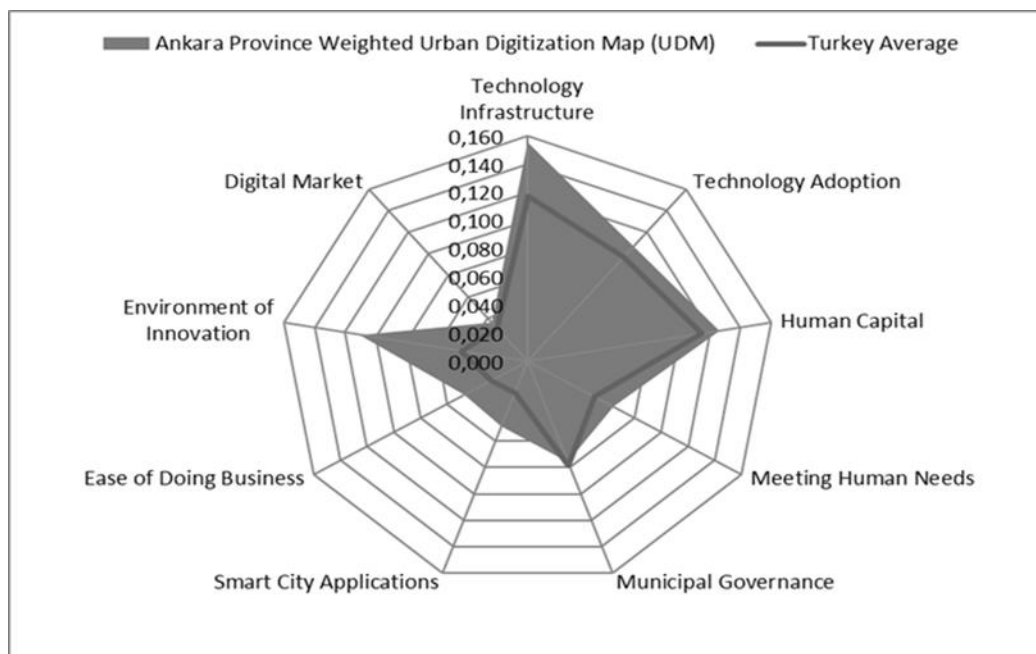


Figure 4. Ankara Province Weighted Urban Digitalization Map (UDM)

The R-value used in the calculation of UDI values was calculated according to the maximum R-value of all provinces. UDIs have been calculated by dividing the triangular area sums of the cities by the area of the circle produced from this maximum R. Later, these UDI values have been used to rank all the provinces. For example, when calculating the UDI of Ankara and all other provinces, instead of Ankara's maximum R-value of 1,317, the ratio value of 1.414 from Karabük was used. With the UDMs in Figure 3 and Figure 4 and the help of Satyam UDI calculation formulas, Ankara's UDI=0.323 and Weighted UDI=0.197 were calculated.

This calculation process described for Ankara was calculated separately for 81 provinces with the help of an Excel table, and weighted and unweighted UDIs were calculated and listed in Table 6. At the end of these processes, the Digitization Ratio (a/b), UDI, and Weighted UDI have been calculated. However, the sorting in the table is based on the UDI column. In the last column of the table, whether a Smart City project in the relevant provincial Municipality is given as information. As can be seen in the bottom line of the table, it has been reported by the municipalities that 43 of the 81 provinces have SC projects.

As can be seen from the Weighted UDI ranking calculated according to the indicator weights of the provinces based on CSF, the weighted ranking is different. When it is looked at the rankings made according to the weighted and unweighted UDI values in the table, it can be said that the formation of different rankings, the calculation of the UDI values by weighting the indicators with the help of the experts, and the ranking according to this means has a value or statistically significant for the city municipality administrators.

Table 6. Ranking of provinces by weighted and unweighted urban digitalization indexes

<i>UDI Ranking</i>	<i>Weighted UDI Ranking</i>	<i>Province</i>	<i>Digitalization Ratio</i>	<i>UDI</i>	<i>Weighted UDI</i>	<i>Is there a SC-Project?</i>
1	1	Istanbul	0.827	0.363	0.229	1
2	3	Kocaeli	0.821	0.346	0.219	1
3	2	Konya	0.804	0.330	0.228	1
4	5	Ankara	0.782	0.323	0.197	1
5	6	Izmir	0.747	0.287	0.195	1
6	4	Erzurum	0.723	0.282	0.200	1
7	7	Isparta	0.675	0.265	0.183	1
8	8	Denizli	0.714	0.264	0.182	1
9	9	Sakarya	0.682	0.247	0.160	1
10	13	Eskişehir	0.685	0.240	0.158	1
11	18	Tekirdağ	0.660	0.235	0.152	1
12	11	K. Maraş	0.659	0.232	0.159	1
13	24	Manisa	0.618	0.229	0.143	0
14	16	Karabük	0.607	0.225	0.154	0
15	22	Düzce	0.640	0.225	0.145	0
16	14	Balıkesir	0.649	0.222	0.157	1
17	15	Mersin	0.637	0.222	0.156	1
18	10	Muğla	0.641	0.221	0.160	1
19	12	Antalya	0.658	0.221	0.158	1
20	19	Adana	0.645	0.219	0.151	1
21	20	Kayseri	0.652	0.218	0.148	1
22	21	Bolu	0.623	0.214	0.147	1
23	23	Kütahya	0.631	0.211	0.144	1
24	17	Bursa	0.649	0.206	0.152	1
25	27	Karaman	0.605	0.201	0.141	1
26	28	Çanakkale	0.589	0.201	0.138	1
27	25	Kırşehir	0.588	0.200	0.142	1
28	29	Burdur	0.573	0.199	0.137	0
29	34	Bilecik	0.591	0.197	0.132	0
30	26	Artvin	0.573	0.195	0.142	1
31	30	Niğde	0.581	0.195	0.135	1
32	33	Yalova	0.592	0.192	0.133	0
33	31	Şanlıurfa	0.589	0.191	0.134	1
34	35	Sivas	0.593	0.189	0.132	1
35	36	Elâzığ	0.591	0.186	0.131	1
36	32	Edirne	0.563	0.185	0.134	0
37	45	Gaziantep	0.574	0.184	0.122	0
38	42	Aydın	0.571	0.183	0.123	1
39	41	Rize	0.559	0.182	0.125	1
40	37	Ordu	0.576	0.181	0.130	1
41	39	Nevşehir	0.562	0.181	0.127	0
42	40	Trabzon	0.566	0.180	0.126	1
43	44	Malatya	0.578	0.178	0.123	1
44	38	Zonguldak	0.578	0.176	0.128	0
45	46	Çorum	0.565	0.173	0.122	0
46	47	Samsun	0.564	0.170	0.120	1
47	43	Erzincan	0.560	0.170	0.123	0
48	49	Afyonkarahisar	0.544	0.169	0.115	0
49	51	Kırklareli	0.547	0.167	0.114	0
50	54	Giresun	0.530	0.165	0.114	0
51	48	Amasya	0.557	0.163	0.117	1
52	50	Kırıkkale	0.537	0.163	0.115	1
53	57	Osmaniye	0.523	0.161	0.111	1
54	53	Aksaray	0.524	0.159	0.114	1
55	55	Hatay	0.559	0.159	0.113	1
56	52	Kastamonu	0.524	0.158	0.114	1

Table 6. (Continued)

<i>UDI Ranking</i>	<i>Weighted UDI Ranking</i>	<i>Province</i>	<i>Digitalization Ratio</i>	<i>UDI</i>	<i>Weighted UDI</i>	<i>Is there a S-C Project</i>
57	56	Bayburt	0.516	0.157	0.113	0
58	58	Uşak	0.505	0.153	0.108	0
59	59	Tunceli	0.503	0.151	0.108	0
60	61	Gümüşhane	0.498	0.147	0.105	0
61	60	Adıyaman	0.505	0.146	0.106	0
62	62	Tokat	0.492	0.145	0.101	0
63	63	Bartın	0.472	0.139	0.100	0
64	64	Muş	0.473	0.136	0.099	0
65	67	Bingöl	0.460	0.135	0.095	0
66	66	Çankırı	0.478	0.135	0.096	0
67	65	Sinop	0.479	0.132	0.098	0
68	68	Ardahan	0.525	0.127	0.095	0
69	69	Kars	0.455	0.126	0.091	0
70	72	Batman	0.467	0.119	0.083	1
71	70	Kilis	0.406	0.112	0.087	0
72	73	Bitlis	0.432	0.112	0.081	0
73	71	Yozgat	0.446	0.111	0.087	1
74	76	Van	0.424	0.110	0.077	0
75	74	Siirt	0.405	0.107	0.078	0
76	75	Ağrı	0.427	0.106	0.077	0
77	79	Diyarbakır	0.402	0.105	0.073	0
78	78	Şırnak	0.407	0.103	0.074	0
79	77	İğdır	0.409	0.102	0.076	0
80	80	Mardin	0.431	0.094	0.070	0
81	81	Hakkâri	0.378	0.087	0.065	0

5. DISCUSSION and CONCLUSION

It can be said that the most important contribution of the research to the literature is the introduction of a new calculation technique called "Digitalization Rate". Because this new Digitalization Rates technique can contribute to the literature as an alternative technique to Z-Score, Euclidean Distance, and DP2 techniques in the literature. The advantage of this technique over other techniques, as can be seen from Figures 3 and 4, besides UDI calculation, can be expressed as an easy visualization of the Digital Transformation performance of cities with UDMs. In addition, the research may contribute to the literature, as it is an uncommon practice to determine the CSF weights at the indicator level instead of the dimension and CSF level in the literature.

On the other hand, Türkiye's average values given in UDMs can be used to determine the city's Digital Transformation performance for city municipalities and city administrators. By using the radar chart of the UDMs, the performance of each city's nine CSFs can be easily and visually compared with the average performance of Türkiye. According to this performance, municipalities and city managers can develop different digitalization and SC policies and strategies and take appropriate decisions and actions.

In the SC index studies listed in Tables 1 and 2, evaluations are generally made in line with the opinions of a limited number of city stakeholders. For example, the IMD 2020 EC index study is carried out in line with the opinions of 120 people selected from each city on 31 indicators. Therefore, it can be said that there is a need for models in which the index value is calculated by looking at the more integrated and objective indicator values that can be collected from different stakeholders or institutions related to the city, as in this research.

The most important limitation in this research was the dependency on IT department experts in municipalities. It was observed that especially the IT departments did not look at the e-mails they received and did not answer the phone calls. In addition, many IT officers or directors haven't answered the questions or were reluctant to answer them because they were afraid of the municipal administrations or did not have enough information or time.

When the research results shown in Table 6 are examined, it can be said that the most important result is that provinces such as Isparta, Düzce, Karaman, and Karabük are at the top. This may be the most important issue that needs to be investigated in making cities smarter or determining Digital Transformation policies and strategies. It can be considered normal for cities such as Istanbul, Ankara, Izmir, Bursa, and

Konya to be at the top of the ranks. However, the explanation of the reasons why less populous cities are at relatively the top of the list can provide important data to city municipality administrators. It is seen from the indicator ratio values that the most important common feature of these provinces is that they have a high number of university students and lecturers. It can be said that this research has revealed that universities have important contributions to the digitization and being a Smart City besides the city population, economy, and social life.

If a city is a metropolitan city, then it means that its DT level is high, which can be considered an important result in terms of showing that DT is also dependent on the population. However, it is also seen that metropolitan cities such as Van, Diyarbakir, and Mardin are among the last 10 cities in the table.

The fact that the last 20 cities in the table are predominantly from the Eastern and Southeastern Anatolia regions can be a warning for the country administrators, as it shows that Digital Transformation is a regional problem in Türkiye. Here, it can be said that the government should make more ICT superstructure investments in these regions to prevent the "Digital Divide". Although it was stated in the phone calls made with the experts in the regional municipalities that there is no problem regarding the digital infrastructure and bandwidth due to security reasons. They said all the necessary capacity facilities are provided to the cities in this region with privilege. So, it can be said that the public, the local companies, and municipalities cannot make use of these opportunities adequately. This situation reveals that for digitization, the DT of the public or city stakeholders should be provided first. Here, the dissemination of tablets within the scope of the EBA and FATİH project may be an appropriate superstructure investment to popularize the use of digital technology by the public and especially the school-age population. In addition, it can be considered to provide free internet to the students of the region by the municipalities and governorships.

On the other hand, the cities with the Smart City project are at the top of the list in the table which can be seen as an important finding of the research in terms of showing that the goals of being a Smart City and Digital Transformation are compatible. It has been observed that cities such as Kayseri, Konya, Denizli, Bursa, Erzurum, and Balıkesir, which carry out the SC project seriously, use Industry 4.0 technologies such as Artificial Intelligence, Cloud Computing, Artificial Neural Networks, and Open Data Portal effectively.

With the help of the indicator ratios calculated in the research, cities can be compared in detail based on indicators, so that their strengths and weaknesses can be revealed. According to the results of this evaluation, cities can develop strategies to increase their competitiveness in the context of Digital Transformation. For this, it can be suggested that detailed analyzes of the research results based on indicators should be made. In addition, the fact that each province has different UDI values and UDMs shows that each provincial center needs different administrative decisions regarding Digital Transformation and that the indicators should be analyzed in detail in determining the needs of each.

The weighted and unweighted UDI rankings determined in the research can help city administrators to determine future urban digitalization and SC policies and to develop new SC strategies. However, the UDI ranking results in the table should not be perceived as just a general ranking list. Because the Digital Transformation ranking and level of cities can help increase the competitiveness of cities in the world, ensure their sustainability, maintain their economic development, use urban resources effectively and productively and protect their ecological balance.

Unfortunately, the results of this research could not be compared with the results of any other research, as there was no suitable data-based research in Türkiye on the Digital Transformation of cities in 81 city centers during the research. For example, in the (Akdamar, 2018) research conducted in this area, it is clear that there would be no point in making comparisons because cities in Türkiye were not analyzed and very different analysis methods and data sets were used. In the Aihemaiti (2018) research, which is most similar to this research, the results could not be compared with this research, since virtual data was used. For example, in the Aihemaiti (2018) research conducted on 40 cities, Istanbul is 25th and Balıkesir is the first.

Also listed in Table 2, the research conducted by Vodafone-Deloitte in 19 metropolitan municipalities in 2016, the "Türkiye Smart Cities Evaluation Reports" published by the Turkish Informatics Foundation (TIF) on March 1, 2016, and the SC evaluation reports prepared by İstanbul Metropolitan Municipality (IMM) are generally based on municipal data and since there are research reports using many different dimensions, CSF and indicators, a comparison with these studies could not be made.

The only research with which this research can be compared can be the "Smart City Maturity Evaluation Model" conducted by the Ministry of Environment and Urbanization-Smart Cities and Geographical Technologies Department, listed in Table 2. However, these research results and the methods used are not publicly published. It can be suggested that the UDI calculation model developed in

this study should be used in the evaluation of the data results of the "Smart Cities Maturity Assessment Model".

As can be understood from these explanations, this research can be seen as the first and only research conducted based on 81 provinces in Türkiye as a Digital Transformation and Smart City indexing research.

As a result, if cities are considered as an ecosystem, it can be said that there are no urban or urbanization problems, but there are "unurbanization" problems. In short, all city stakeholders should be reminded that the problem and solution are not in cities or technologies, but in the people living in the city. Therefore, determining the stage of the Digital Transformation of cities can be considered as an important issue and a solution to this issue has been sought in this research. In addition, it can be suggested as a yearly important practice to follow the development of cities by repeating this research, which measures how much the people, educational institutions, businesses, technological infrastructure, municipality, and economic structure are digitized.

It should not be forgotten that Digital Transformation is not only a technical issue but also a new technology developed for cities and countries to serve their citizens, as well as a social, economic, and managerial transformation. So, the Digital Transformation of cities is not only a technological and temporary change but an intergenerational transformation, where it can be suggested that city services be digitized according to the "Z-Generation". As a result, it can be said that cities and humanity have begun to evolve into very different political, economic, social, and technological worlds.

Conflict of Interest

No potential conflict of interest was reported by the author.

Funding

This study did not receive any specific grant from funding agencies in the public, commercial, or not-for-profit sectors.

Compliance with Ethical Standards

It was declared by the author that the tools and methods used in the study do not require the permission of the Ethics Committee.

REFERENCES

- Ahvenniemi, H., Huovila, A., Pinto-Seppä, I. and Airaksinen, M. (2017). "What are the Differences between Sustainable and Smart Cities?", *Cities*, 60, 234-245.
- Aihemaiti, A. (2018). "Türkiye'deki Akıllı Şehirlerin Sıralama Modeli", Master Thesis, İstanbul Commerce University Graduate School of Applied and Natural Sciences, İstanbul.
- Akdamar, E. (2018). "Akıllı Kentlere İlişkin ISO 37120 Standardı Göstergelerinin Çok Değişkenli İstatistiksel Tekniklerle İrdelenmesi", PhD Thesis, Uludağ University Social Science Institution, Bursa.
- Akillisehirler.gov.tr. (2020). "Olgunluk Değerlendirme Modeli", <https://www.ackillisehirler.gov.tr/olgunluk-degerlendirme-modeli/>, (Access Date: 21.11.2020).
- ATGM (2020). "Tasarım Merkezleri", <https://www.sanayi.gov.tr/istatistikler/istatistiki-bilgiler/mi0203011503>, (Access Date: 14.6.2020).
- ATGM (2020a). "Teknoloji Geliştirme Bölgeleri", <https://www.sanayi.gov.tr/istatistikler/istatistiki-bilgiler/mi0203011501>, (Access Date: 14.6.2020).
- ATGM (2020b). "Ar-Ge Merkezleri", <https://www.sanayi.gov.tr/istatistikler/istatistiki-bilgiler/mi0203011502>, (Access Date: 14.6.2020).
- Berger, R. (2019). "The Smart City Breakaway, How a Small Group of Leading Digital Cities is Outpacing the Rest", https://www.rolandberger.com/publications/publication_pdf/roland_berger_smart_city_breakaway_1.pdf, (Access Date: 20.8.2020).
- BTGM. (2019). Teknoloji Geliştirme (Teknokent) Bölgeleri, <https://btgm.sanayi.gov.tr/Handlers/DokumanGetHandler.ashx?dokumanId=4d9b6b9a-839b-446e-af35-aafe40b65946>, (Access Date: 22.10.2019).
- BTK. (2019). "Türkiye 2019 İletişim Hizmetleri İstatistikleri", <https://www.btk.gov.tr/uploads/pages/iletisim-hizmetleri-istatistikleri/istatistik-2019-4-5ec51cf389753.pdf>, (Access Date: 8.6.2020).
- CBS Müdürlüğü. (2019). Akıllı Şehirler Beyaz Bülteni, <https://webdosya.csb.gov.tr/db/cbs/ackillisehirler/>, (Access Date: 24.12.2019).
- Cİ. (2020). Türkiye'nin Coğrafi İşaretleri, <https://www.ci.gov.tr/anasayfa>, Access Date: 10.5.2020.
- Cisco (2018). "Cisco Australian Digital Readiness Index 2018 Digital Dividend or Digital Divide?", https://www.cisco.com/c/dam/m/en_au/digital-readiness/pdfs/digital-readiness-report.pdf, (Access Date: 20.8.2019).
- Cohen, B. (2012). "What Exactly is a Smart City", <https://www.fastcodesign.com/1680538/what-exactly-is-a-smart-city>, (Access Date: 16.5.2018).
- Cohen, B. (2015). "The Smartest Cities in the World 2015: Methodology", <https://www.fastcompany.com/3038818/the-smartest-cities-in-the-world-2015-methodology>, (Access Date: 27.10.2019).
- Coruh, M. (2009). "The Factors Involved in Utilizing e-Municipality and Municipal Wireless Network (MWN) Technologies for Effective, Efficient, and Productive Use of City Resources in Municipal Governments in the Information Age", PhD Thesis, International School of Management, Paris.
- Çoruh, M. (2021). "Çok Kriterli Karar Verme Tekniklerine Dayalı Yeni Bir Kent Dijitalleşme Endeks Hesaplama Modeli Önerisi: Türkiye Uygulaması", PhD Thesis, Sakarya University Graduate School of Business, Sakarya.
- Çoruh, M. and Cebeci, H. (2020). "Zonguldak İli Kentlerinin Kent Dijitalleşme Endekslerine Göre Sıralanması ve Dijitalleşme Seviyelerinin Kent Dijitalleşme Haritaları ile Görselleştirilmesi", *İdealkent*, 11(30), 621-647.
- EDCi (2016). "European Digital City Index Methodology Report", <https://digitalcityindex.eu/uploads/2016%20EDCi%20Construction%20Methodology%20FINAL.pdf>, (Access Date: 20.8.2020).
- Eğitim-Sen (2018). Türkiye'de Ortalama Okul Süresi (Yıl), <http://egitimsen.org.tr/2018-2019-egitim-ogretim-yilinda-egitimin-durumu-raporu/>, Access Date: 8.10.2019.
- Habertürk (2019). Türkiye'de Ortalama Yaşam Beklenti Süresi (Yıl), <https://www.haberturk.com/turkiye-de-beklenen-yasam-suresi-78-3-yil-2524926>, (Access Date: 9.10.2019).
- Herzberg, C. (2017). "Akıllı Şehirler Dijital Ülkeler", Infofoji Smart Solution, Optimist Yayın Grubu, İstanbul.
- IBM (2016). "How Smart is Your City?, Helping Cities Measure Progress", <https://www.ibm.com/downloads/cas/KLEYQE6Z>, (Access Date: 30.8.2019).
- IMD (2020). "Smart City Index Summary of Criteria", <https://www.imd.org/smart-city-observatory/smart-city-index/>, (Access Date: 22.8.2021).

- Invest (2019). "Türkiye'de Uluslararası Doğrudan Yatırım Tutarları (2002-2019)", <http://v1.invest.gov.tr/tr-TR/investmentguide/investorguide/Pages/FDlinTurkey.aspx>, (Access Date: 6.6.2020).
- Kamrysi, K., Gotzamani, K., Andronikidis, A. and Georgiou, A.C. (2014). "Capturing and Prioritizing Students' Requirements for Course Design by Embedding Fuzzy-AHP and Linear Programming in QFD", *The European Journal of Operational Research*, 10831094.
- Kayan, A. (2019). "Dijital Çağda Kent Yönetimi İçin Ortaya Çıkan Fırsatlar", *Sayıştay Dergisi*, 114, 53-73.
- Keleş, R. (2008). "Kentleşme Politikası", 10. Edition, İmge Kitapevi, Ankara.
- KOBİTEK (2014). Toplam Firma Sayıları, <https://kobitek.com/turkiyede-kac-sirket-var>, Access Date: 22.10.2019.
- Nick, G. and Pongrácz, F. (2016). "How to Measure Industry 4.0 Readiness of Cities", International Scientific Conference: Industry 4.0, <http://industry-4.eu/winter/sbornik/2016/2/16.HOW%20TO%20MEASURE%20INDUSTRY%204.0%20READINESS%20OF%20CITIES.pdf>, (Access Date: 21.8.2019).
- Nick.tr. (2019). Toplam TR Alan Adları İstatistikleri, <https://www.nic.tr/index.php?USRACTN=STATISTICS>, Access Date: 7.6.2020.
- Satyam, A. (2017). "The Smart City Transformations (e-Book)", Bloomsbury Publishing India Pvt. Ltd., New Delhi.
- SBB. (2019). Merkezi Yönetim Bütçesi, <http://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2020/02/MerkeziYonetimButceGerceklesmeleriveBeklentilerRaporu2019.pdf>, (Access Date: 8.6.2020).
- SCRanking (2007). "Smart Cities-Ranking of European Medium-Sized Cities", http://www.smart-cities.eu/download/smart_cities_final_report.pdf, (Access Date: 20.8.2019).
- SGB (2019). Yetişkin BT/Bilgisayar/Programcılık Kursu Veren Kurum Sayısı+Halk Eğitim Merkezi, https://sgb.meb.gov.tr/www/icerik_goruntule.php?KNO=361, (Access Date: 23.10.2019).
- SGK (2019). "SGK İstatistik Yıllıkları", http://www.sgk.gov.tr/wps/portal/sgk/tr/kurumsal/istatistik/sgk_istatistik_yilliklari, (Access Date: 8.6.2020).
- TİM (2019). Türkiye'nin İhracat Tutarları, <https://www.tim.org.tr/tr/ihracat-rakamlari.html>, (Access Date: 8.6.2020).
- TOBB (2019). Kurulan-Kapanan Şirket İstatistikleri, <https://www.tobb.org.tr/BilgiErisimMudurlugu/Sayfalar/KurulanKapananSirketistatistikleri.php>, (Access Date: 8.6.2020).
- TÜBİSAD. (2020). Türkiye'de e-Ticaret 2019 Pazar Büyüklüğü, İstanbul: Türkiye Bilişim Sanayicileri Derneği, April 2020, <http://www.tubisad.org.tr/>: http://www.tubisad.org.tr/tr/images/pdf/tubisad_e-ticaret_2019_pazar_buyuklugu_raporu.pdf, (Access Date: 12.12.2020).
- TÜİK (2019a). Şirketlerin Bilgisayar ve Web Kullanım Oranları, <http://tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=30573>, (Access Date: 22.10.2019).
- TÜİK. (2020). 2020 Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi Sonuçları, <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Adrese-Dayali-Nufus-Kayit-Sistemi-Sonuclari-2020-37210&dil=1>, (Access Date: 5.2.2021).
- TÜİK. (2020a). Hanehalkı Bilişim Teknolojileri (BT) Kullanım Araştırması, 2020, [https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Hanehalki-Bilisim-Teknolojileri-\(BT\)-Kullanim-Arastirmasi-2020-33679](https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Hanehalki-Bilisim-Teknolojileri-(BT)-Kullanim-Arastirmasi-2020-33679), (Access Date: 20.11.2020).
- Türk Telekom (2018). Türk Telekom ile Güçlü Belediyeler, Mutlu Vatandaşlar, Türk Telekom Smart Cities Catalog, İstanbul.
- TürkPatent (2019). "Patent İstatistikleri", <https://www.turkpatent.gov.tr/TURKPATENT/statistics/>, (Access Date: 6.6.2020).
- Vodafone (2016). Akıllı Şehir Yol Haritası, <https://www.vodafone.com.tr/VodafoneBusiness/iot/pdf/akilli-sehir-yol-haritasi.pdf>, (Access Date: 24/12/2019).
- YÖK (2020). "Yüksek Öğretim Bilgi Sistemleri İstatistikleri", <https://istatistik.yok.gov.tr/>, (Access Date: 08.06.2020).

HEMŞİRELERİN VERİMLİLİK TUTUMLARININ FARKLI VARDİYALAR İLE BİREYSEL VE MESLEKİ ÖZELLİKLERİNE GÖRE KARŞILAŞTIRILMASI

Saide DURMAZ TALAY¹, Arzu Kader HARMANCI SEREN²

ÖZET

Amaç: Bu çalışmanın amacı farklı vardiyalarda çalışmakta olan hemşirelerin verimlilik tutumlarının farklı vardiyalarda çalışma durumlarına ve diğer bağımsız değişkenlere göre değişip değişmediğini araştırmaktır.

Yöntem: Tanımlayıcı tipteki bu çalışmaya ABC Üniversitesi Hastanesinde çalışan toplam 176 hemşire dâhil edilmiştir. Tanımlayıcı bilgi formu ile Verimliliğe İlişkin Tutum Ölçeğini içeren veri toplama aracı gerekli izinler alındıktan sonra gece ve gündüz vardiyalarında çalışan hemşirelere ulaştırılmış ve çalışmaya katılmaya gönüllü olan hemşireler tarafından doldurulmuştur. Doldurulan anketler bilgisayar ortamına aktarıldıktan sonra tanımlayıcı istatistikler (yüzde, ortalama, standart sapma) ile parametrik (bağımsız gruplarda t-testi ve tek yönlü varyans analizi) ve parametrik olmayan (Mann Whitney U Analizi ve Kruskal Wallis) karşılaştırma analizleri kullanılmıştır.

Bulgular: Sabit ve vardiyalı çalışma durumlarına göre Verimliliğe İlişkin Tutum Ölçeği'nin Mesleğe Bağlılık ve Ödüllendirme alt boyutlarında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu saptanmıştır ($p<0,05$). Karşılaştırmalı analizlerde, gelir durumu, kurumdan memnuniyet, birimden memnuniyet, kurumda çalışma süresi, birimde çalışma süresi, ücret gibi diğer bağımsız değişkenlere göre de alt grupların verimlilik düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar saptanmıştır ($p<0,05$).

Özgünlük: Hemşirelerin verimlilik tutumları çalıştıkları vardiyaya ve bazı kişisel ve mesleki özelliklerine göre değişkenlik göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Hemşire, Vardiya, Verimlilik.

JEL Kodları: I10, I11, J4, J8.

COMPARISON OF NURSES' PRODUCTIVITY ATTITUDES ACCORDING TO DIFFERENT SHIFTS WITH THEIR PERSONAL AND PROFESSIONAL CHARACTERISTICS

ABSTRACT

Purpose: This study aims to compare the nurse's productivity attitudes according to different shifts and other independent variables.

Methods: A total of 176 nurses working at the ABC university hospital were included in this descriptive study. After obtaining the required approvals, the questionnaire was delivered to nurses working on night and day shifts and completed by nurses who volunteered to participate in the study. After completing the questionnaires, descriptive statistics (percentage, average, standard deviation) and parametric (t-test in independent groups and one-way analysis of variance) and nonparametric (Mann Whitney U Analysis and Kruskal Wallis) comparison analyzes were used.

Findings: It has been determined that there is a statistically significant difference between the groups in the sub-dimensions of Commitment to Profession and Rewarding of the Attitude Scale for Productivity according to fixed and shift working situations ($p < 0,05$). In the comparative analysis, statistically significant differences were found between the productivity levels of the subgroups according to other independent variables such as personal characteristics, income, satisfaction with the institution, satisfaction with the unit, duration of work at the institution, length of work in the unit, and wages ($p < 0,05$).

Originality: Nurses' productivity attitudes have varied according to their shifts and personal and professional characteristics.

Keywords: Nurse, Shift, Productivity.

JEL Codes: I10, I11, J4, J8.

¹ Uzm. Hem., Kocaeli Üniversitesi, Araştırma ve Uygulama Hastanesi, Umuttepe Yerleşkesi, Kocaeli, Türkiye saide.durmaz@gmail.com, ORCID: 0000-0001-9378-370X (Sorumlu Yazar-Corresponding Author).

² Doç. Dr., Fenerbahçe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Hemşirelik Bölümü, İstanbul, Türkiye, arzu.harmanci@istanbul.edu.tr, ORCID: 0000-0002-4478-7234.

1. GİRİŞ

Verimlilik, çoğu örgütün üzerinde durduğu, önem verdiği ve farklı boyutlarıyla ele aldığı bir kavram olarak öne çıkmaktadır. Kuruma ait bir kaynağın ne ölçüde iyi kullanıldığını gösteren, çıktılarının girdilere oranlanması ölçümüyle elde edilen bir olgu olarak ele alınmaktadır. Müşteriler tüketmek için tercih edecekleri ürün veya hizmetin belirli bir nitelikte olmasını ve bu niteliğe uygun bir fiyatla pazarda satışa sunulmasını arzu ederler. Üreticilerin, müşterilerin bu arzuları ile buluşan ürünler veya hizmetler üretmesi gerekir. Bu gereklilik sağlık hizmetlerinde verimliliğin ve etkililiğin önemini artırmaktadır (Brown ve Comola, 1988: 3).

Sağlık sisteminin performansının artırılmasında verimlilik ön koşullardan biridir. Sağlık hizmetinin profesyonel emek ile üretilen, talebi tüketicinin belirleyemediği, stoklanma olanağı olmayan ve artarak talep gören bir hizmet olması gibi özellikleri de dikkate alındığında, her geçen gün rekabetin arttığı sektörde ön plana çıkmak isteyen hastane grupları açısından verimlilik faktörünün önemi de giderek artmaktadır. Ancak bu noktada işletmelerin etkili verimlilik yaklaşımları geliştiremediği, oldukça klasik bir yaklaşımla az insanla çok iş üretmeye odaklanıldığı görülmektedir (Keskin, 2020; Kılıçarslan ve Güçlü, 2019). Oysaki verimliliğin artırılabilmesi için; sağlık sektöründe de tıpkı diğer sektörlerde olduğu gibi, etkili insan kaynakları politikalarının benimsenmesi ve uygulanması gerekir (Sunter, 2019).

Hastaneler kesintisiz hizmet vermek zorunda olan kurumlardır. Verilen hizmetlerin sürekliliğinin sağlanabilmesi için hastanelerde vardiya veya nöbet sistemiyle personel istihdam edilir. İnsan bedeni gündüz saatlerinde uyanıklık, gece saatlerinde ise uykuda olmaya alışkın bir organizmadır. Dolayısıyla vardiya veya nöbet sistemiyle çalışmak insan bedeninin biyolojik yapısıyla çelişmekte, kişide çok yönlü zararlara neden olabilmektedir. Gündüz çalışması denilen normal çalışma şekli hem toplumsal saat düzeni hem de biyolojik saat düzeniyle uyumluluk gösterir. Buna karşın vardiyalı çalışma, her iki düzenle de çatışan bir çalışma modelidir (Dall'Ora ve Dahlgren, 2020; Zion ve Shochat, 2019).

Vardiyalı çalışma şekli, çalışanları fiziksel ve psikolojik açıdan zorlayan bir sistemdir. Vardiya sisteminin yarattığı olumsuz etkileri azaltmak amacıyla çalışanın vardiya çizelgesi yeterli dinlenmeyi sağlayacak şekilde hazırlanmalı ve verimliliği artıracak düzenlemeler yapılmalıdır. Vardiyalı çalışma, sağlık hizmeti gibi çok ekipli çalışmayı gerektiren hizmetler söz konusu olduğunda birden çok ekip çalışmasını ifade eder. Her ekip vardiya süresince çalışır ve diğer vardiyadaki ekip gelene kadar çalışmasını sürdürür. Böylece birden çok ekip aynı yerde, aynı saatlerde aynı işi yapmaya devam ederek, organizasyonda üretilen işin veya hizmetin sürekliliğini sağlar. Ekipli çalışmalarda, sabit vardiya ve dönüşümlü vardiya çalışması söz konusudur. Sabit vardiya; sadece gündüz veya sadece gece çalışmayı gerektirir. Dönüşümlü vardiya ise ekiplerin gündüz ve gece dönüşümlü şekilde çalışmalarını gerektiren modeldir. Bu vardiya şekilleri organizasyonda üretilen hizmetin niteliğine, hacmine ve çalışanların tercihlerine göre değişebilmektedir (Dall'Ora, ve diğerleri, 2019; Zion ve Shochat, 2019).

Hemşireler, sağlık kurumlarının verimli hizmet sunmalarında önemli bir role sahiptirler (Göktepe ve Baykal, 2012a). Hemşirelerin yaptıkları iş gerçek anlamlarıyla özveri, sabır ve dayanıklılık gibi özellikleri aynı anda sergilemeyi gerektirmektedir. Hemşirelerin hastalara ve yakınlarına uygun şekilde yaklaşımlarını sağlayabilecek bu gibi özellikleri sürekli olarak sergileyebilmeleri ve kendilerini geliştirebilmeleri için, etkili çalışabilmelerini olanaklı kılan ve profesyonel uygulamalarını geliştirmelerinde onları destekleyen nitelikli bir iş ortamı kendilerine sunulmalıdır. Sağlıklı ve olumlu bir iş ortamına sahip olmaları, beraberinde kaliteli sağlık hizmeti sunulmasını sağlayacak, hemşirelerin performanslarını ve verimliliklerini etkileyerek kurumun verimliliğinin ve hastaların memnuniyetinin artmasını sağlayacaktır (Çatak ve Bahçecik, 2015).

Konu hakkında ulusal ve uluslararası literatür incelendiğinde çalışmalarda daha ziyade hastanelerin verimliliklerine odaklanıldığı görülmektedir (Gift ve Obindah, 2018; Madarevic ve Vukoviç, 2021). Özellikle ulusal ölçekte yapılan çalışmalarda Göktepe ve Baykal (2012a) tarafından yapılan çalışmanın sonrasında yapılmış ve bu çalışmada kullanılan verimliliğe ilişkin tutum ölçeği kullanılarak gerçekleştirilmiş olan yakın tarihli çalışmalar da olduğu görülmektedir. Bu çalışmalardan ilkinde hemşirelerde iş-aile yaşam çatışması düzeyi ile iş verimliliği ve iş stresi arasındaki ilişki incelenmiş ve iş stresinin verimliliğe ilişkin tutumun bazı boyutlarında değişikliğe neden olduğu bulunmuştur (Demir Gökmen ve Yıldız, 2021). Bir diğer çalışmada ise birtakım kişisel ve mesleki değişkenlerin hemşirelerin verimliliğe ilişkin tutumları üzerinde değişikliğe yol açıp açmadığı araştırılmıştır (Bayer ve Gölbaşı, 2021). Ayrıca Fındık (2018), Özgörü (2018) ve Er (2019) tarafından yapılmış lisansüstü tezlerinde de sırasıyla örgüt kültürünün, örgütsel bağlılığın ve çalışma ortamının hemşirelerin verimliliğe yönelik tutumları üzerinde etkili olup olmadığı araştırılmıştır.

Hemşirelerin verimliliklerini inceleyen uluslararası çalışmalarda da benzer şekilde verimlilik değişkeninin farklı parametrelerle ilişkisinin incelendiği dikkat çekmektedir. Örneğin İran'da yapılmış yakın tarihli bir çalışmada hemşirelerde iş yaşam kalitesi ile verimlilik arasındaki ilişki araştırılmış, iş yaşam kalitesi iyileştikçe hemşirelerin verimliliklerinin de arttığı sonucuna ulaşılmıştır (Nazari ve diğerleri, 2019).

Kore’de hemşirelerle yapılan bir diğer çalışmada ise uyku kalitesi ile hemşirelerin verimlilikleri arasındaki ilişki ele alınmıştır. Bu çalışmada da uyku kalitesi iyileştikçe verimliliğin de arttığı tespit edilmiştir (Park ve diğerleri, 2018). Geun ve Park (2019) çalışmalarında hemşirelerin verimlilikleri ile örgütsel bağlılık ve duygusal zekâ değişkenleri arasındaki ilişkiyi araştırmıştır. Ayrıca 2022 tarihli bir çalışmada da işte varolamamanın hemşirelerde verimlilik kaybına etkisi araştırılmıştır (Li ve diğerleri, 2022).

Bu araştırmada bu konuda yapılmış diğer çalışmalardan farklı olarak özellikle farklı vardiyalarda çalışan hemşirelerin verimlilik tutumlarının değişip değişmediğini incelemek hedeflenmiştir. Bu doğrultuda çalışmanın amacı farklı vardiyalarda çalışmakta olan servis hemşirelerinin verimliliğe ilişkin tutumlarını, bu tutumların çalışılan vardiya göre değişip değişmediğini ve ilişkili olabilecek diğer kişisel ve mesleki faktörleri belirlemektir.

2. YÖNTEM

2.1. Araştırmanın Tasarımı, Amacı ve Araştırma Soruları

Bu çalışma, farklı vardiyalarda çalışmakta olan servis hemşirelerinin verimliliğe ilişkin tutumlarını, bu tutumların çalışılan vardiya göre değişip değişmediğini ve ilişkili olabilecek diğer kişisel ve mesleki faktörleri belirlemek amacıyla yürütülmüş tanımlayıcı tasarımda bir araştırmadır. Çalışma kapsamında aşağıdaki araştırma sorularına yanıt aranmaktadır:

- Hemşirelerin verimliliğe ilişkin tutumları nasıldır?
- Hemşirelerin verimliliğe ilişkin tutumları çalıştıkları vardiya göre değişmekte midir?
- Hemşirelerin verimliliğe ilişkin tutumlarında farklılığa neden olabilecek diğer kişisel ve mesleki faktörler hangileridir?

2.2. Araştırmanın Yapıldığı Yer, Evren ve Örneklemi

Çalışma, kamuya bağlı bir üniversite hastanesinde çalışan hemşireler örneğinde gerçekleştirilmiştir. Bir üniversite hastanesinde çalışan 543 hemşire çalışmanın evrenini oluşturmuştur. Çalışmaya dâhil edilmesi gereken minimum hemşire sayısı, evrendeki birey sayısının bilindiği durumda örneklem hesaplama formülünden yararlanılarak %90 güven aralığında alfa 0,05 hata katsayısı için 180 olarak hesaplanmıştır (Kılıç, 2012). Bu hesaplama sonucunda, kliniklerde 8-16 saatleri arasında ve 16-08 saatleri arasında çalışan ve araştırmaya katılmaya gönüllü olan 90’ar hemşire örnekleme alınmıştır. Toplam 180 anketten dört tanesi, eksik doldurulduğu için analiz dışı bırakılmış, çalışma her iki grupta 88 olmak üzere toplam 176 kişiden sağlanan verilerle sonlandırılmıştır. Nihayetinde örnekleme dâhil edilen ve verilerin toplanması esnasında gündüz vardiyasında çalışan 88 hemşirenin 62 tanesinin sadece gündüz vardiyasında çalıştıkları belirlenmiştir. Örneklem özellikleri incelendiğinde araştırmada kullanılan anketlerin yarısının gündüz vardiyasında (%50), diğer yarısının da gece vardiyasında (%50) çalışmakta olan hemşirelerden toplandığı görülmektedir.

2.3. Veri Toplama Araçları

Araştırma verilerinin toplanmasında, Tanımlayıcı Bilgi Formunu ve Verimliliğe İlişkin Tutum Ölçeğini (VİTÖ) içeren bir anket kullanılmıştır.

Araştırmaya katılan hemşirelerin yaşlarını, cinsiyetlerini, eğitim düzeylerini, pozisyonlarını, meslekte ve kurumda çalışma sürelerini, çalıştıkları birimi, gelir durumlarını, haftalık çalışma saatlerini, çalışma şeklini; kurumda, birimde çalışmaktan ve aldıkları ücretten memnuniyet durumlarını belirlemeyi amaçlayan 13 sorudan oluşan bir formdur.

Verimliliğe İlişkin Tutum Ölçeği Göktepe ve Baykal (2012b) tarafından hemşireler örneğinde geliştirilmiştir. Toplam 39 maddeden ve beş alt boyuttan oluşmaktadır (Tablo 1). Ölçek maddelerine verilecek tepkiler beşli Likert tipte olup 1’den 5’e doğru puanlanmaktadır. Ölçekte 18 düz 21 ters madde olup ters maddelere verilen yanıtlar dönüştürüldükten sonra puan hesaplanmaktadır. Ölçek hem alt boyutlarda hem de ölçek bütününde toplam puan üzerinden değerlendirilmektedir. Toplam puan alt boyutlarda ve ölçek bütününde hesaplandıktan sonra yüze yuvarlanarak değerlendirilmektedir. Özgün çalışmada ölçeğin güvenilirlik kat sayısının ,88 olduğu, alt boyutlarda ise güvenilirlik değerlerinin ,64 ile ,81 arasında değiştiği belirlenmiştir. Ölçek değerlendirilirken; puan ortalamasının yükselmesi verimlilik tutumunun olumlu olduğunu gösterirken, puan ortalamasının azalması tutumun olumsuz olduğu şeklinde yorumlanmaktadır.

2.4. Araştırmanın Etik Boyutu

Orijinal ölçeği geliştiren yazardan e-posta ile ölçeğin kullanılması için izin alınmıştır. Ardından bir vakıf üniversitesinin etik kurulundan 09.05.2018 tarihli ve 16 sayılı onay alınmıştır. Araştırmaya başlamadan önce çalışmanın yürütüleceği hastanenin başhekimliğinden ve hemşirelik hizmetleri müdürlüğünden izin

alınmıştır. Kurumda çalışan hemşirelere araştırmacı tarafından araştırma hakkında bilgi verilmiş, araştırmaya katılıp katılmama kararı kendilerine bırakılarak katılmak isteyenlerin onamları alınmıştır.

2.5. Verilerin Toplanması ve Değerlendirilmesi

İlgili hastanenin kliniklerinde gece ve gündüz vardiyalarında çalışan hemşirelere 1 Haziran-30 Eylül 2018 tarihleri arasında anketler ulaştırılmış ve çalışmaya katılmaya gönüllü olan hemşireler anketleri doldurduktan sonra ilgili araştırmacı tarafından doldurulan anketler toplanmıştır.

Veriler araştırmacı tarafından kodlanarak bilgisayar ortamına aktarıldıktan sonra tanımlayıcı istatistikler (yüzde, ortalama, standart sapma) ile parametrik (bağımsız gruplarda t-testi ve tek yönlü varyans analizi) ve parametrik olmayan (Mann Whitney U analizi ve Kruskal Wallis) karşılaştırma analizleri kullanılarak değerlendirilmiştir. Katılımcıların ölçek puanları karşılaştırılırken esas olarak parametrik analizler kullanılmış ve iki alt grup varlığı durumunda bağımsız gruplarda t testi, üç veya daha fazla alt grup olması durumunda ise tek yönlü varyans analizi yapılmış, farkın hangi gruplardan kaynaklandığını belirlemek için yapılan ileri analizde ise Tukey testi tercih edilmiştir. Alt gruplarda 30'un altında katılımcı olduğunda ise parametrik olmayan karşılaştırma analizleri tercih edilmiş ve iki alt grup varlığı durumunda Mann Whitney U Testi, üç veya daha fazla alt grup olması durumunda ise Kruskal Wallis Testi yapılmış, farkın hangi gruplardan kaynaklandığını belirlemek için yapılan ileri analizde ise Bonferroni düzeltilmiş Mann Whitney U testi tercih edilmiştir.

3. BULGULAR

Hemşireler çoğunlukla 31 yaş ve üzerindedir (%38,6) ve yaş ortalamaları $28,53 \pm 5,41$ olarak hesaplanmıştır. Hemşirelerin çoğu kadın (%84,7) ve lisans mezunudur (%60,8). Çoğunlukla gelirlerinin giderlerine denk (%58) olduğunu ifade ettikleri ve servis hemşiresi olarak çalıştıkları (%61,9) belirlenmiştir. Hem kurumda hem de meslekte çalışma süreleri 1-23 yıl arasında değişen hemşirelerin kurumdaki deneyimleri çoğunlukla 3 yıl ve daha az (%48,9) iken, mesleki deneyimleri ise 7 yıl ve üzerindedir (%45,5). Hemşirelerin haftalık çalışma süreleri çoğunlukla haftada 40 saat ve daha az (%57,4) olmasına karşın 48 saat ve üzerinde çalıştığını ifade edenler de örneklemin %42,6'sını oluşturmaktadır. Çoğunlukla vardiyalı (%64,8) olarak çalıştıkları, %35,2'sinin ise sürekli gündüz çalıştığı görülmektedir (Tablo 1).

Araştırmaya katılan hemşirelerin kurumlarından, birimlerinden ve ücretlerinden memnuniyet durumlarına ilişkin bulgular incelendiğinde, hemşirelerin çoğunlukla kurumlarından memnuniyet konusunda "kararsız (%49,4)", birimlerinden "memnun (%59,7)" oldukları, aldıkları ücretten ise memnun olmadıkları (%55,7) belirlenmiştir.

3.1. Katılımcıların Verimliliğe İlişkin Tutum Ölçeğinden Aldıkları Puanlar

Çalışmaya katılan hemşirelerin Verimliliğe İlişkin Tutum Ölçeğinden aldıkları puan ortalamalarının $46,30 \pm 10,84$ olduğu, en yüksek puan ortalamasını "Mesleğe bağlılık ($68,82 \pm 15,55$)", en düşük puan ortalamasını ise "Çalışma koşulları ($27,90 \pm 15,30$)" alt boyutlarından aldıkları görülmektedir (Tablo 1).

Tablo 1. Verimliliğe ilişkin tutum ölçeği ve alt boyut puan ortalamaları ve iç tutarlılık katsayıları (N=176)

Ölçek ve Alt Boyutlar	n	En Düşük	En Yüksek	Ortalama	Standart Sapma	İç Tutarlılık Katsayısı (α)
Verimliliğe Karşı Tutum Ölçeği	39	11,54	76,28	46,30	10,84	0,86
Mesleğe bağlılık	8	0,00	100,00	68,82	15,55	0,81
Çalışma koşulları	11	0,00	75,00	27,90	15,30	0,79
İşin talepleri	8	0,00	84,38	38,44	16,85	0,75
Ekip çalışması	8	6,25	100,00	62,77	16,85	0,74
Ödüllendirme	4	0,00	93,75	34,62	20,63	0,66

3.2. Katılımcıların Verimliliğe İlişkin Tutum Ölçeğinden Aldıkları Puanların Çalıştıkları Vardiyaya Göre Karşılaştırılması

Vardiyalı çalışmakta olup çalışmanın verileri toplandığı esnada gündüz vardiyasında olan hemşireler de dâhil edilerek gündüz ve gece çalışan hemşireler şeklinde iki grup oluşturulduğunda ve hemşirelerin ölçek ve alt boyut puanları çalışma esnasında gündüz veya gece vardiyalarında çalışma durumuna göre bağımsız gruplarda t testi ile karşılaştırıldığında (Tablo 2), gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı saptanmıştır ($p < ,05$).

Hemşirelerin ölçek ve alt boyut puanları vardiyalı ve sabit çalışma durumlarına göre bağımsız gruplarda t testi ile karşılaştırıldığında (Tablo 2) ise, "Mesleğe bağlılık" ve "Ödüllendirme" alt boyutlarına göre yapılan karşılaştırmalarda, gündüz çalışan hemşirelerin hem alt boyutlarda hem de ölçek toplamında ortalama puanlarının, vardiyalı çalışanlardan istatistiksel olarak anlamlı farkla daha yüksek olduğu belirlenmiştir ($p<,05$).

Tablo 2: Katılımcıların ölçek ve alt boyut puanlarının çalıştıkları vardiyaya göre karşılaştırılması (N=176)

Değişken	Grup	n	Ortalama (Standart Sapma)					
			VİTÖ	MB	ÇK	İT	EÇ	Ö
Veri toplama	Gündüz	88	47,01 (11,07)	71,09 (14,08)	27,14 (15,09)	39,56 (16,45)	62,54 (15,94)	37,29 (22,65)
	Gece	88	45,59 (10,62)	66,55 (16,66)	28,64 (15,55)	37,32(17,26)	63,00(17,80)	31,96(18,12)
Esnasında çalışılan vardiya	Test ve Anlamlılık		t=0,869 p=0,386	t=1,955 p=0,052	t=-0,649 p=0,518	t=0,880 p=0,380	t=-0,181 p=0,856	t=1,723 p=0,087
	Çalışma şekli	Gündüz Vardiyalı	62 114	48,73 (11,26) 44,94 (10,42)	72,38 (12,73) 66,89 (16,62)	28,67 (15,53) 27,47 (15,22)	41,63 (16,71) 36,71 (16,75)	64,26 (16,47) 61,95 (17,08)
	Test ve Anlamlılık		t=2,220 p=0,028*	t=2,265 p=0,025*	t=0,493 p=0,622	t=1,866 p=0,064	t=0,869 p=0,368	t=2,451 p=0,015*

VİTÖ: Verimliliğe ilişkin tutum ölçeği, MB: Mesleğe bağlılık alt boyutu, ÇK: Çalışma koşulları alt boyutu, İT: İşin talepleri alt boyutu, EÇ: Ekip çalışması alt boyutu, Ö: Ödüllendirme alt boyutu.

* $p<,05$; t= bağımsız gruplarda t-testi.

3.3. Katılımcıların Verimliliğe İlişkin Tutum Ölçeğinden Aldıkları Puanların Mesleki ve Kişisel Özelliklerine Göre Karşılaştırılması

Araştırmaya katılan hemşirelerin VİTÖ ve alt boyutlarından aldığı toplam puan ortalamalarının kişisel özelliklerine göre karşılaştırılmasından elde edilen bulgular incelendiğinde (Tablo 3); hemşirelerin yaş gruplarına göre "İşin talepleri" ve "Ödüllendirme" alt boyutları ile VİTÖ toplamında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu bulunmuştur ($p<,05$). Yapılan ileri analizde 25 yaş ve altındakilerin 31 yaş ve üzerindekiilerden yüksek puan ortalamasına sahip olduğu saptanmıştır. Cinsiyete göre yapılan karşılaştırmalarda kadın ve erkekler arasında sadece "Mesleğe bağlılık" alt boyut puan ortalamasında istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu ($p<,05$) ve erkeklerden daha yüksek puan aldıkları belirlenmiştir. Diğer alt boyutlarda ve ölçek toplamında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır ($p>,05$). Hemşirelerin eğitim durumlarına göre yapılan karşılaştırmalarda; VİTÖ toplamı ve "İşin talepleri" alt boyutunda gruplar arasında istatistiksel olarak ileri düzeyde anlamlı fark olduğu belirlendi ($p<,01$). Yapılan ileri analizde lise mezunu hemşirelerin lisans ve lisansüstü mezunu hemşirelerden daha yüksek puan aldıkları saptandı. Katılımcıların gelir durumu algılarına göre yapılan karşılaştırmalarda gelirinin giderinden fazla olduğunu ifade eden hemşirelerin ölçek toplamı ve tüm alt boyutlarda daha yüksek puan aldıkları saptanmıştır. Burada "Mesleğe bağlılık" ve "İşin talepleri" alt boyutlarında gruplar arasındaki farkların istatistiksel olarak anlamlı olduğu belirlenmiştir ($p<,05$). İleri analiz sonuçlarına göre "Mesleğe bağlılık" boyutunda gelirinin fazla olduğunu ifade edenler denk olduğunu ifade edenlerden; "İşin talepleri" alt boyutunda ise geliri fazla olanların ve denk olanların, düşük geliri olduğunu ifade edenlerden daha yüksek puan ortalamasına sahip oldukları bulunmuştur.

Tablo 3. Katılımcıların ölçek ve alt boyut puanlarının kişisel özelliklerine göre karşılaştırılması (N=176)

Değişken	Grup	n	Ortalama (Standart Sapma)					
			VİTÖ	MB	ÇK	İT	EÇ	Ö
Yaş Grubu	≤ 25 yaş (a)	57	49,42 (11,84)	71,38 (11,61)	31,70 (17,05)	43,86 (18,42)	62,17 (15,44)	39,80 (21,35)
	26-30 yaş (b)	51	46,19 (10,02)	67,77 (16,14)	27,05 (14,08)	36,70 (15,18)	66,42 (15,69)	34,19 (21,99)
	≥ 31 yaş (c)	68	43,76 (9,99)	67,46 (17,78)	25,33 (14,15)	35,20 (15,76)	60,52 (18,52)	30,61 (18,17)
Test ve anlamlılık			F=4,389 p=0,014*	F=1,151 p=0,319	F=2,852 p=0,060	F=4,661 p=0,011*	F=1,856 p=0,159	F=3,175 p=0,044*
			a>c			a>c		a>c
Cinsiyet	Kadın	149	46,49 (10,57)	70,09 (14,34)	27,18 (15,15)	38,30 (16,42)	63,40 (19,97)	34,98 (20,83)
	Erkek	27	45,20 (12,37)	61,81 (19,88)	31,82 (15,77)	39,24 (19,41)	59,26 (16,04)	34,64 (19,71)
Test ve anlamlılık			z=0,023 p=0,982	z=-2,292 p=0,022*	z=1,564 p=0,118	z=0,600 p=0,548	z=-1,187 p=0,235	z=-0,666 p=0,505
Eğitim Durumu	Lise (a)	37	51,56 (11,51)	71,20 (16,24)	32,80 (16,63)	46,79 (17,69)	67,23 (13,71)	41,05 (19,29)
	Önlisans (b)	14	45,88 (11,52)	66,96 (10,16)	30,68 (13,42)	39,73 (15,77)	58,04 (17,83)	33,48 (21,17)
	Lisans (c)	107	44,88 (10,28)	67,70 (16,33)	26,64 (14,71)	36,27 (16,25)	61,80 (17,78)	32,83 (20,24)
	Lisansüstü (d)	18	44,41 (9,69)	72,05 (12,43)	23,11 (15,60)	33,16 (14,58)	63,02 (15,62)	32,99 (24,04)
Test ve anlamlılık			KW=12,707 p=0,005**	KW=3,118 p=0,374	KW=4,817 p=0,186	KW=12,055 p=0,007**	KW=5,616 p=0,132	KW=6,105 p=0,107
			a>c,d			a>c,d		
Gelir Durumu	Az (a)	46	44,26 (10,45)	70,72 (16,61)	25,89 (15,59)	32,47 (16,09)	62,30 (17,10)	29,35 (20,95)
	Denk (b)	102	46,08 (10,84)	66,67 (15,30)	27,50 (14,55)	39,86 (16,95)	62,47 (17,77)	35,66 (20,09)
	Fazla (c)	28	50,44 (10,72)	73,55 (13,59)	32,63 (17,01)	43,08 (15,60)	64,62 (12,96)	39,51 (20,98)
	Az (d)	46	44,26 (10,45)	70,72 (16,61)	25,89 (15,59)	32,47 (16,09)	62,30 (17,10)	29,35 (20,95)
Test ve anlamlılık			KW=12,707 p=0,005**	KW=3,118 p=0,374	KW=4,817 p=0,186	KW=12,055 p=0,007**	KW=5,616 p=0,132	KW=6,105 p=0,107
			a>c,d			a>c,d		

VİTÖ: Verimliliğe ilişkin tutum ölçeği, MB: Mesleğe bağlılık alt boyutu, ÇK: Çalışma koşulları alt boyutu, İT: İşin talepleri alt boyutu; EÇ: Ekip çalışması alt boyutu, Ö: Ödüllendirme alt boyutu.

*p<,05; **p<,01; t: bağımsız gruplarda t-testi, F: Tek yönlü varyans analizi (ANOVA).

Araştırmaya katılan hemşirelerin VİTÖ ve alt boyutlarından aldığı toplam puan ortalamalarının mesleki özelliklerine göre karşılaştırılmasından elde edilen bulgular incelendiğinde (Tablo 4); birimlere göre yapılan karşılaştırmada sadece "İşin talepleri" boyutunda istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu (p<,05), servislerde çalışan hemşirelerin bu alt boyutta daha yüksek puan aldıkları belirlendi. Diğer alt boyutlarda ve ölçek toplamında ise gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı saptandı (p>,05). Hemşirelerin kurumda çalışma sürelerine göre yapılan karşılaştırmalarda gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklar olduğu belirlenmiştir (p<,05; p<,01). Yapılan ileri analizler neticesinde ölçek toplamında, "Mesleğe bağlılık" ve "Ödüllendirme" alt boyutlarında 3 yıl ve daha az süredir kurumda çalışan hemşirelerin, 7 yıl ve üzerinde çalışanlardan istatistiksel olarak anlamlı farkla daha yüksek puan ortalamasına sahip oldukları bulunmuştur (p<,01). "İşin talepleri" alt boyutunda ise kurumlarında 3 yıl ve daha az süredir çalışan hemşirelerin hem 4-6 yıl arasında hem de 7 yıl ve üzerinde süredir çalışan hemşirelerden istatistiksel olarak anlamlı farkla daha yüksek olduğu bulunmuştur (Tablo 4).

Tablo 4. Katılımcıların ölçek ve alt boyut puanlarının mesleki özelliklerine göre karşılaştırılması (N=176)

Değişken	Grup	N	Ortalama (Standart Sapma)					
			VİTÖ	MB	ÇK	İT	EÇ	Ö
Birim	Servis	109	45,31 (11,78)	67,95 (15,82)	27,29 (16,32)	35,75 (17,65)	62,84 (18,17)	33,66 (20,85)
	Özellikli	67	47,90 (8,95)	70,24 (15,11)	28,87 (13,53)	42,82 (14,55)	62,63 (14,57)	36,19 (20,31)
Test ve anlamlılık			t=-1,643 p=0,102	t=-,951 p=0,343	t=-,662 p=0,509	t=-2,880 p=0,005**	t=0,082 p=0,935	t=-,791 p=0,430
Kurumda Çalışma Süresi	≤ 3 yıl (a)	86	48,84 (11,22)	71,77 (12,43)	30,02 (16,40)	42,37 (17,37)	63,41 (15,27)	38,52 (22,42)
	4-6 yıl (b)	32	44,37 (8,86)	65,82 (16,53)	26,56 (14,17)	33,98 (16,45)	64,75 (15,15)	30,47 (17,01)
	≥ 7 yıl (c)	58	43,59 (10,53)	66,11 (18,32)	25,47 (13,94)	35,08 (15,13)	60,72 (19,80)	31,14 (18,82)
Test ve anlamlılık			F=4,884 p=0,009** a>c	F=3,093 p=0,048* a>c	F=1,694 p=0,187	F=4,813 p=0,009** a>b,c	F=0,708 p=0,494	F=3,080 p=0,049* a>c
Meslekte Çalışma Süresi	≤ 3 yıl (a)	58	49,80 (12,18)	70,91 (12,96)	31,94 (17,16)	44,34 (17,90)	62,28 (15,94)	42,67 (22,52)
	4-6 yıl (b)	38	45,04 (9,52)	69,98 (16,94)	25,12 (13,22)	35,69 (16,69)	65,68 (15,68)	27,47 (18,98)
	≥ 7 yıl (c)	80	44,35 (9,85)	66,76 (16,49)	26,28 (14,34)	35,47 (15,14)	61,76 (18,03)	32,19 (18,15)
Test ve anlamlılık			F=4,773 p=0,010* a>c	F=1,337 p=0,265	F=3,173 p=0,044* a>b,c	F=5,585 p=0,004** a>b,c	F=0,712 p=0,492	F=7,829 p=0,001** a>b,c
Haftalık Çalışma Saati	≤ 40 saat	101	47,91 (11,13)	69,71 (15,33)	29,84 (14,82)	42,17 (16,59)	62,41 (17,32)	36,45 (22,19)
	≥ 48 saat	75	44,13 (10,10)	67,63 (15,86)	25,27 (15,63)	33,42 (15,98)	63,25 (16,30)	32,17 (18,17)
Test ve anlamlılık			t=2,315 p=0,022*	t=0,879 p=0,381	t=1,974 p=0,050	t=3,517 p=0,001**	t=-,327 p=0,744	t=1,406 p=0,162

VİTÖ: Verimliliğe ilişkin tutum ölçeği, MB: Mesleğe bağlılık alt boyutu, ÇK: Çalışma koşulları alt boyutu, İT: İşin talepleri alt boyutu, EÇ: Ekip çalışması alt boyutu, Ö: Ödüllendirme alt boyutu.

*p<,05; **p<,01; t: bağımsız gruplarda t-testi, F: Tek yönlü varyans analizi (ANOVA).

Hemşirelerin meslekte çalışma sürelerine göre yapılan karşılaştırmalarda da gruplar arasında anlamlı farklar olduğu belirlendi (p<,05; p<,01). Yapılan ileri analizler sonucunda ölçek toplamında gruplar arasındaki farkın 3 yıl ve daha az deneyimi olanların 7 yıl ve üzerinde deneyimi olanlara göre daha yüksek puan almalarından kaynaklandığı belirlendi (p<,05). "Çalışma koşulları" alt boyutu için farkın hangi gruplardan kaynaklandığını belirlemek üzere yapılan ileri analiz neticesinde 3 yıl ve daha az süre deneyimi olanların puan ortalamasının hem 4-6 yıl süreyle çalışanlardan, hem de 7 yıl ve üzerinde çalışanlardan daha yüksek olduğu saptandı. Gruplar arasındaki farkın istatistiksel olarak ileri düzeyde anlamlı olduğu (p<,01) "İşin talepleri" ve "Ödüllendirme" alt boyutlarında gruplar arasındaki farkların hangi alt gruplardan kaynaklandığını belirlemek üzere yapılan ileri analiz neticesinde, meslekte 3 yıl ve daha az süre deneyimi olanların puan ortalamasının "Çalışma koşulları" alt boyutunda da olduğu gibi hem 4-6 yıl süreyle çalışanlardan, hem de 7 yıl ve üzerinde çalışanlardan daha yüksek puan ortalamasına sahip olmalarından kaynaklandığı belirlendi (Tablo 4).

Hemşirelerin haftalık çalışma saatlerine göre yapılan karşılaştırmalarda da "Ekip çalışması" alt boyutu hariç tüm alt boyutlar ve ölçek toplamında haftada 40 saat ve daha az çalışanların daha yüksek puan aldıkları belirlendi (p<,01; p<,05).

3.4. Katılımcıların Ölçek ve Alt Boyut Puanlarının Kurumdan, Birimden ve Aldıkları Ücretten Memnuniyet Durumlarına Göre Karşılaştırılması

Bu bölümdeki bulgulara göre; hemşirelerin kurumlarından memnuniyet durumlarına göre VİTÖ toplamı ve alt boyutlarından elde ettikleri puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklar olduğu belirlendi (p<,05; p<,01; p<,001). Ölçek toplamı ile "Çalışma koşulları", "İşin talepleri" ve "Ödüllendirme" alt boyutlarında yapılan ileri analiz sonucunda, kurumdan memnun olduğunu belirtenlerin kararsızlardan, kararsızların da memnun olmayanlardan daha yüksek ölçek ve alt boyut puanları aldıkları belirlendi. Ayrıca kurumlarından memnun olanların "Mesleğe bağlılık" alt boyutunda hem kararsızlardan hem de memnun olmayanlardan, "Ekip çalışması" alt boyutunda ise sadece memnun olmayanlardan daha yüksek puan ortalamasına sahip olduğu saptandı (Tablo 5).

Hemşirelerin birimlerinden memnuniyet durumlarına göre yapılan karşılaştırmalarda da gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklar olduğu bulundu (p<,05; p<,01; p<,001). Tüm alt boyutlar ve ölçek toplamında memnun olduğunu ifade eden hemşirelerin istatistiksel olarak anlamlı farkla daha yüksek puan ortalamasına sahip olduğu saptandı (Tablo 5). Ölçek toplamında ve "İşin talepleri" alt boyutunda memnun olanların, olmayanlardan ve kararsızlardan; "Mesleğe bağlılık" ve "Ödüllendirme" alt boyutlarında memnun olanların memnun olmayanlardan; "çalışma koşulları" alt boyutunda ise yine memnun olanların kararsızlardan daha yüksek puan aldıkları belirlendi. "Ekip çalışması" alt boyutunda ise her üç grubun puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu bulundu (p<,001).

Hemşirelerin ücretlerinden memnun olma durumlarına göre yapılan karşılaştırmalarda da VİTÖ toplamında ve alt boyutlarda katılımcıların puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklar olduğu ($p<,01$; $p<,001$) belirlendi. Yapılan ileri analizlerde ölçek toplamı ile “Mesleğe bağlılık”, “İşin talepleri” ve “Ödüllendirme” alt boyutlarında hem ücretinden memnun olanların hem de kararsızların, ücretinden memnun olmayanlara göre daha yüksek puan aldıkları belirlendi (Tablo 5). “Çalışma koşulları” ve “Ekip çalışması” alt boyutlarında ise sadece ücretinden memnun olanlar ve olmayanlar arasındaki farkın anlamlı olduğu saptandı ($p<,01$; $p<,001$).

Tablo 5. Katılımcıların ölçek ve alt boyut puanlarının kurumdan, birimden ve aldıkları ücretten memnuniyet durumlarına göre karşılaştırılması (N=176)

Değişken	Grup	N	Ortalama (Standart Sapma)					
			VİTÖ	MB	ÇK	İT	EÇ	Ö
Kurumdan	Değil (a)	43	38,33 (10,80)	64,53 (18,07)	19,24 (14,55)	27,33 (16,18)	56,03 (20,47)	25,00 (20,09)
Memnuniyet	Kararsız (b)	87	46,10 (7,88)	67,71 (15,37)	28,32 (12,13)	38,54 (14,54)	62,68 (15,61)	33,76 (18,42)
Durumu	Memnun (c)	46	54,11 (10,30)	74,93 (11,23)	35,18 (17,46)	48,64 (15,22)	69,23 (12,69)	45,24 (20,59)
Test ve anlamlılık			F=31,935 $p<,001^{***}$ c>b>a	F=5,701 $p=0,004^{**}$ c>a,b	F=13,925 $p<,001^{***}$ c>b>a	F=22,063 $p<,001^{***}$ c>b>a	F=7,307 $p=0,001^{**}$ c>a	F=12,252 $p<,001^{***}$ c>b>a
Biriminden	Değil (a)	22	36,51 (10,78)	61,93 (16,24)	23,45 (14,95)	25,57 (17,24)	46,73 (15,86)	23,01 (20,26)
Memnuniyet	Kararsız (b)	49	42,48 (9,09)	66,01 (19,13)	23,38 (14,51)	35,71 (16,24)	57,46 (17,96)	31,51 (20,37)
Durumu	Memnun (c)	105	50,13 (9,70)	71,58 (12,77)	30,93 (15,11)	42,41 (15,55)	68,60 (13,27)	38,51 (19,82)
Test ve anlamlılık			KW=34,678 $p<,001^{***}$ c>a,b	KW=7,549 $p=0,023^*$ c>a	KW=10,706 $p=0,005^{**}$ c>b	KW=20,163 $p<,001^{***}$ c>a,b	KW=33,667 $p<,001^{***}$ c>b>a	KW=11,856 $p=0,003^{**}$ c>a
Ücretinden	Değil (a)	98	41,69 (9,53)	65,85 (15,60)	24,56 (14,28)	32,17 (15,29)	58,77 (17,26)	25,32 (17,89)
Memnuniyet	Kararsız (b)	54	50,95 (8,27)	72,34 (13,21)	30,18 (13,71)	43,92 (13,85)	69,44 (13,50)	42,36 (16,14)
Durumu	Memnun (c)	24	54,65 (11,77)	73,05 (18,05)	36,36 (18,79)	51,69 (17,65)	64,06 (17,58)	55,21 (18,31)
Test ve anlamlılık			KW=41,923 $p<,001^{***}$ b,c>a	KW=11,206 $p=0,004^{**}$ b,c>a	KW=10,338 $p=0,006^{**}$ c>a	KW=32,550 $p<,001^{***}$ b,c>a	KW=16,247 $p<,001^{***}$ c>a	KW=52,395 $p<,001^{***}$ b,c>a

VİTÖ: Verimliliğe Karşı Tutum Ölçeği, MB: Mesleğe bağlılık alt boyutu, ÇK: Çalışma koşulları alt boyutu, İT: İşin talepleri alt boyutu, EÇ: Ekip çalışması alt boyutu, Ö: Ödüllendirme alt boyutu.

* $p<,05$; ** $p<,01$; *** $p<,001$; F: Tek yönlü varyans analizi (ANOVA), KW: Kruskal Wallis.

4. TARTIŞMA

Bu çalışmada ilk olarak araştırmaya dâhil olan hemşirelerin kişisel ve mesleki özellikleri değerlendirildiğinde benzer çalışmalarda olduğu gibi çoğunlukla kadın, genç, geliri giderine denk ve lisans mezunu hemşirelerin örnekleme oluşturduğu görülmektedir (Göktepe ve Baykal, 2012a; Yeo ve diğerleri, 2014). Burada farklı bir bulgu olarak hemşirelerin çalıştıkları birimden memnun iken çalıştıkları kurumdan memnuniyet konusunda nötr olmaları, aldıkları ücretten ise memnun olmalarınıdır. Literatürde verimlilikle ilgili olmasa da hemşireler üzerinde yapılan memnuniyet çalışmalarında benzer bulgular raporlanmış, hemşirelerin sıklıkla çalıştıkları birimden memnun oldukları, kurumdan yana nötr tutum benimsedikleri aldıkları ücretten ise memnun olmadıkları belirtilmiştir (Karaaslan ve diğerleri, 2016).

4.1. Katılımcıların Verimlilik Tutumlarının İncelenmesi

Hemşirelerin ölçek ve alt boyut puanları değerlendirildiğinde genel olarak verimlilik tutumlarının olumsuz olduğu söylenebilir. Bu bulgu literatürde konu hakkında yapılmış diğer çalışmalarla uyumludur (Göktepe ve Baykal, 2012a; Yeo ve diğerleri, 2014). En olumsuz verimlilik tutumlarının ise “Çalışma koşulları” alt boyutunda ortaya çıktığı görülmektedir. Yine “Ödüllendirme” ve “İşin talepleri” başlıklarında da hemşirelerin olumsuz verimlilik tutumlarının söz konusu olduğu belirlenmiştir. Bu bulgular literatürde aynı ölçek kullanılarak yapılmış diğer çalışmalar ile birebir paralellik göstermektedir (Bayer ve Gölbaşı, 2021; Demir Gökmen ve Yıldız, 2021; Göktepe ve Baykal, 2012a). Bulgular bütün olarak değerlendirildiğinde, hemşirelerin mesleklerine bağlı olmalarına karşın “Çalışma koşulları” ve “Ödüllendirme” başlıklarında kurumların verimli işlemediği, en azından hemşirelerin bu açılarından çalıştıkları kurumları olumlu değerlendirmedikleri görülmektedir. Bu başlıkta hemşirelerin verimliliğe ilişkin tutumlarının ölçek toplamında da ortalamasının altında kalması literatürle uyumludur. Bu sonuçlarda özellikle uygulanan sağlık politikaları neticesinde çalışan sayısı artmaksızın bakılan hasta sayısının ve hizmete olan talebin artmasının neticesinde çalışma koşullarının ağırlaşmasının etkili olduğu düşünülebilir (Göktepe ve Baykal, 2012a; Çakıroğlu ve Harmancı Seren, 2016; Harmancı Seren ve Yıldırım, 2013).

4.2. Katılımcıların Çalıştıkları Vardiyaya Göre Verimlilik Tutumlarının İncelenmesi

Örnekleme dâhil edilen hemşirelerin verimlilik tutumları çalıştıkları vardiyaya göre değerlendirildiğinde, gece ve gündüz vardiyalarında çalışan hemşirelerin verimlilik tutumlarının değiştiği gözlenmiştir. Buna göre gündüz çalışan hemşirelerin vardiyalı çalışan hemşirelere göre daha olumlu verimlilik tutumuna sahip oldukları tespit edilmiştir. Göktepe ve Baykal (2012a) tarafından yapılan çalışmada da hemşirelerin çalışma

şeklinin verimlilik tutumları üzerinde etkili olduğu, sürekli gündüz çalışan hemşirelerin verimlilik tutumlarının daha olumlu olduğu belirtilmiştir. Vardiya değişimlerinin ve çalışma saatlerinin düzensizliğinin çalışanların biyoritmi üzerindeki değişikliklere neden olması sonucunda çalışan verimliliğinin olumsuz etkilendiği ifade edilmektedir.

4.3. Katılımcıların Kişisel Özelliklerine Göre Verimlilik Tutumlarının İncelenmesi

Hemşirelerin kişisel özelliklerine göre verimlilik tutumları incelendiğinde, 25 yaş ve altındakilerin “Ödüllendirme” ve “İşin talepleri” alt boyutları ile ölçek toplamında 31 yaş ve üzeridekilerden, kadınların da “mesleğe bağlılık” alt boyutunda erkeklerden daha olumlu verimlilik tutumuna sahip oldukları saptanmıştır. Bayer ve Gölbaşı (2021) tarafından yapılan çalışmada da benzer şekilde 25 yaş ve altındaki hemşirelerin işin talepleri alt boyutunda daha yüksek verimlilik tutum puanına sahip oldukları saptanmıştır.

Hemşirelerin eğitim düzeylerine göre verimlilik tutumları karşılaştırıldığında, lise mezunlarının verimlilik tutumlarının daha olumlu olduğu değerlendirilmiştir. Literatürde genelde bu çalışmadaki bulguların aksine lisans ve lisansüstü mezunların hem verimlilik tutumlarının daha olumlu olduğu hem de benzer boyutları içeren çalışmalarda ilgili boyutlardaki tutum puanlarının daha yüksek olduğu belirlenmiştir (Göktepe ve Baykal, 2012a; Hakmal ve diğerleri, 2012). Bayer ve Gölbaşı (2021) ise çalışmalarında eğitim düzeyine göre yaptıkları karşılaştırmalarda hemşirelerin verimlilik tutumlarının değişmediğini belirlemişlerdir. Bu bulgu oldukça ilginçtir. Burada diğer çalışmalardan farklı olarak çalışmaya dâhil edilen lise mezunu hemşirelerin genç jenerasyondan olması etkili olmuş olabilir.

Son olarak “gelir durumu” değişkenine göre yapılan karşılaştırmalarda gelirlerinin giderlerinden fazla olduğunu beyan eden hemşirelerin verimlilik tutumlarının daha olumlu olduğu belirlenmiştir. Göktepe ve Baykal’ın (2012a) çalışmasında da gelir durumu nispeten yeterli ve iyi olanların verimlilik tutumlarının daha olumlu olduğu saptanmıştır. Geliri daha yüksek olan hemşireler yaşamsal ve sosyal ihtiyaçlarını karşılamada gelir durumu düşük olanlara göre daha rahat olduklarından, bu durum verimlilik tutumlarına olumlu olarak yansımış olabilir.

4.4. Katılımcıların Mesleki Özelliklerine Göre Verimlilik Tutumlarının İncelenmesi

Katılımcıların çalıştıkları birimlere göre yapılan karşılaştırmada, literatürle uyumlu olarak “İşin talepleri” alt boyutunda özellikli birimlerde çalışan hemşirelerin daha olumlu tutuma sahip oldukları belirlenmiştir (Göktepe ve Baykal, 2012a). Örneğin yoğun bakım, diyaliz gibi özellikli birimler düşünüldüğünde, bu birimlerde yapılan iş özel yetkinlik gerektirdiğinden doğal olarak bu birimlerde çalışanların “İşin talepleri” boyutunda daha yüksek puan almış olmaları anlaşılır görülmektedir.

Çalışmada kurumsal ve mesleki deneyimleri daha kısa olan hemşirelerin verimlilik tutumlarının daha olumlu olduğu bulunmuştur. Burada hem hemşirelik deneyimi daha fazla olanların hem de kurumda çalışma deneyimi daha uzun olan hemşirelerin verimlilik tutumlarının kurumda meslekte daha yeni olan meslektaşlarına göre olumsuz olması manidardır. Kurumda daha uzun süredir çalışanların ve uzun süredir hemşirelik yapanların deneyimleri süresince karşı karşıya kalmış oldukları, çalışma koşullarını olumsuzlaştıran, çalışanın üzerindeki iş yükünü artıran, ödüllendirmenin adil olmadığını düşündüren uygulamalar etkili olmuş olabilir.

Katılımcıların haftalık çalışma sürelerine göre verimlilik tutumlarının değişip değişmediği değerlendirildiğinde, ölçek toplamında ve “İşin talepleri” alt boyutunda 40 saat ve altında çalışan hemşirelerin daha olumlu verimlilik tutumlarının olduğu saptanmıştır. Bu bulgudan yola çıkılarak, hemşirelerin kanunda belirlenen saatlerde ve sürelerde çalışmalarının, verimlilik tutumlarını da olumlu etkilediği söylenebilir.

4.5. Katılımcıların Kurumdan, Birimden ve Aldıkları Ücretten Memnuniyet Durumlarına Göre Verimlilik Tutumlarının İncelenmesi

Çalışmada kurumda çalışmaktan memnun olan hemşirelerin verimlilik tutumlarının da daha olumlu olduğu bulunmuştur. Terzioğlu ve diğerleri (2016) çalışmalarında örgütsel değişkenlerin hemşirelerin performans ve verimlilikleri ile ilişkili olduklarını rapor ettiğinden, sağlık çalışanlarının memnuniyetlerini ve verimliliklerini olumsuz etkileyen faktörlerin azaltılmasının veya bu faktörlerin etkisizleştirilmesine yönelik önlemler alınmasının çalışan memnuniyetine ve verimliliğine olumlu yansıtacağı varsayılabilir.

Çalışmada birimden memnun olanların daha olumlu verimlilik tutumları olduğu bulunmuştur. Karaaslan ve diğerleri (2016) de ebe ve hemşirelerin işlerinden memnuniyet düzeylerini belirlemek için yaptıkları çalışmada, ebe ve hemşirelerin büyük çoğunluğunun işinden memnun olmadığını rapor etmiş, iş ortamında çalışanların iş yükünün fazla olmasının stres kaynağı oluşturacağını, yaşam kalitesini ve iş verimini olumsuz etkileyeceğini belirtmişlerdir. Bu bulgular, hemşirelerin kendi istedikleri ve severek çalıştıkları birimlerde istihdam edilmelerinin verimlilik tutumlarını olumlu etkileyeceğini düşündürmektedir.

Hemşirelerin aldıkları ücretten memnun olup olmadıklarına göre verimlilik tutumlarının değişip değişmediği incelendiğinde, “Çalışma koşulları” ve “Ekip çalışması” dışındaki alt boyutlarda ve ölçek toplamında ücretten memnun olmayanların daha olumsuz verimlilik tutumuna sahip oldukları belirlenmiştir. Bu beklenen bir sonuçtur. Ücretinden memnun olmayan çalışanların kurumda işin verimliliğine odaklanmaları daha sancılı olacaktır. Nitekim farklı bir alanda yapılmış olmasına karşın hizmet sektöründe gerçekleştirilmiş olması açısından bu çalışma ile ilişkilendirilebilecek çalışmada Türkay da (2015), alınan ücretin, işinden memnun olmayı ve işletmeye bağlılığı önemli derecede etkilediğini belirtmiştir.

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Çalışmanın bulguları ilgili hastanede çalışan hemşireler ile sınırlıdır. Bu araştırmada sürekli gündüz çalışan hemşirelerin vardiyalı çalışan hemşirelere göre daha olumlu verimlilik tutumu sergilediği tespit edilmiştir. Hemşirelerin verimlilik tutumlarının en düşük olduğu alt boyutun çalışma koşulları alt boyutu olduğu bulunmuştur. Hemşirelerin yaş ortalamaları ve deneyim süreleri arttıkça verimlilik tutumlarının olumsuz yönde değiştiği belirlenmiştir. Hemşirelerin gelir durumlarına, kurumsal ve mesleki deneyimlerine göre ölçek alt boyutlarında aldıkları puanların farklılaştığı ve çalıştıkları birimlere göre de verimlilik tutumlarının anlamlı şekilde değiştiği gözlenmiştir. Tüm bu bulgular dikkate alındığında hastanelerde çalışan yöneticilerin ve özellikle de hemşirelik hizmetleri yöneticilerinin çalışma ortamlarının verimliliği özendirici yönde geliştirilmesi ve iyileştirilmesi yönünde adımlar atması önerilir. Çalışma sonuçları dikkate alınarak öncelikle uzun çalışma sürelerinin gözden geçirilmesi ve uzun vardiya sürelerinin kısaltılması yolunda adımlar atılması düşünülmelidir. Ayrıca olanaklar dahilinde ücretlerin çalışanların gereksinimlerini karşılayacak ölçüde iyileştirilmesi, hemşirelerin olabildiğince gönüllü olarak görev almak istedikleri kliniklerde çalıştırılmalarının sağlanması, vardiyalarda çalışan hemşirelere iş aralarında dinlenme olanağı sunulması, çalışma saatlerinin ve vardiyaların uygun şekilde düzenlenmesi önerilir.

Bu sonuçlardan yola çıkılarak özellikle yöneticilerin, hemşirelerin olumlu ve olumsuz verimlilik tutumu sergiledikleri başlıklar hakkında bilgilendirilmesi ve akabinde özellikle çalışma koşullarının iyileştirilmesi hususunda yapılabileceklerin değerlendirilmesi önemsenmelidir. Ayrıca bu başlıkta yeterince çalışma bulunmadığından, bu bulgular gelecekte yapılacak çalışmalarda test edilmelidir. Gelecek çalışmalarda bugüne kadar hemşirelerin verimlilik tutumları ile ilişkisi değerlendirilmiş olan çalışmalarda ele alınanlardan farklı parametrelere odaklanılması, özellikle de oldukça farklı istihdam koşullarında çalışılan kamu ve özel sektör hastanelerinde çalışmakta olan hemşirelerin verimlilik tutumlarının incelenmesine dönük araştırmaların planlanmasının yararlı olacağı düşünülmektedir.

Bilgilendirme / Acknowledgements

Çalışmanın yapıldığı kuruma ve çalışmaya katılan hemşirelere teşekkür ederiz.

Yazar Katkıları / Author Contributions

Saide Durmaz Talay: Literatür taraması, Metodoloji, Veri Derleme, Makale Yazımı-orijinal taslak *Arzu Kader Harmancı Seren:* Kavramsallaştırma, Analiz, Makale Yazımı-inceleme ve düzenleme

Çatışma Beyanı / Conflict of Interest

Yazarlar tarafından herhangi bir potansiyel çıkar çatışması beyan edilmemiştir.

Fon Desteği / Funding

Bu çalışma herhangi bir resmi, ticari ya da kâr amacı gütmeyen organizasyondan fon desteği almamıştır.

Etik Standartlara Uygunluk / Compliance with Ethical Standards

Bu çalışma için İstanbul Okan Üniversitesi Etik Kurulu'nun 9 Mayıs 2018 tarihli ve 16 numaralı kararı ile onay alınmıştır.

KAYNAKÇA

- Bayer, N. ve Gölbaşı, Z. (2021). Hemşirelerin Verimliliğe İlişkin Tutumları ve Etkileyen Faktörler, *Hacettepe Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Dergisi*, 8(1), 1-7.
- Brown, J. H.U. ve Comola, J. (1988). *Improving Productivity in Health Care* (1st Ed.), CRC Press, New York, USA, <https://doi.org/10.1201/9780429284212>.
- Çakmak, M., Öktem, M.K. ve Ömürgönülşen, U. (2009). Türk Kamu Hastanelerinde Teknik Verimlilik Sorunu: Veri Zarflama Analizi Tekniği ile Sağlık Bakanlığı'na Bağlı Kadın Doğum Hastanelerinin Teknik Verimliliklerinin Ölçülmesi, *Hacettepe Sağlık İdaresi Dergisi*, 12(1), 1-36.
- Çalık, K.Y., Aktaş, S., Bulut, H.K. ve Anahar, E.Ö. (2015). Vardiyalı ve Nöbet Sistemi Şeklindeki Çalışma Düzeninin Hemşireler Üzerine Etkisi, *Sağlık Bilimleri ve Meslekleri Dergisi*, 2(1), 33-45.
- Çatak, T. ve Bahçecik, N. (2015). Hemşirelerin İş Yaşamı Kalitesi ve Etkileyen Faktörlerin Belirlenmesi, *Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 5(2), 85-95.
- Çakıroğlu, O.Ç. ve Harmancı Seren, A.K. (2016). Sağlıkta Dönüşüm Programı'nın Sağlık Sistemi ve Sağlık Çalışanları Üzerindeki Etkileri, *Sağlık ve Hemşirelik Yönetimi Dergisi*, 3(1), 37-43.
- Dallora, C., Ball, J., Redfern, O., Recio-Saucedo, A., Maruotti, A., Meredith, P. ve Griffiths, P. (2019). Are Long Nursing Shifts on Hospital Wards Associated With Sickness Absence? A Longitudinal Retrospective Observational Study, *Journal of Nursing Management*, 27(1), 19-26.
- Dall'ora, C. ve Dahlgren, A. (2020). Shift Work in Nursing: Closing the Knowledge Gaps and Advancing Innovation in Practice, *International Journal of Nursing Studies*, 112, 103743.
- Demir Gökmen, B. ve Yıldız, M. (2021). Hemşirelerde İş-Aile Yaşam Çatışması Düzeyi ile İş Verimliliği ve İş Stresi Arasındaki İlişkinin Belirlenmesi, *Adnan Menderes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 5(2), 186-197.
- Er, F. (2019). Hemşirelik Çalışma Ortamının Hemşirelerin Verimlilik Tutumlarına Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Koç Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Türkiye.
- Findık, M. (2018). Örgüt Kültürünün Hemşirelerin Verimlilik Tutumlarına Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Koç Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Türkiye.
- Geun, H.G. ve Park, E. (2019). Influence of Emotional Intelligence, Communication, and Organizational Commitment on Nursing Productivity among Korean Nurses, *Journal of Korean Academy of Community Health Nursing*, 30(2), 226-233.
- Gift, R.A. ve Obindah, F. (2020). Examining the Influence of Motivation on Organizational Productivity in Bayelsa State Private Hospitals, *Open Access Journal of Science*, 4(3), 94-108.
- Göktepe, N. ve Baykal, Ü. (2012a). Hemşirelerin Verimliliğe İlişkin Tutumları ile Hastanelerin Örgütsel ve Yönetimsel Yapılarına İlişkin Özelliklerinin Karşılaştırılması, *Hemşirelikte Eğitim ve Araştırma Dergisi*, 9(1), 16-22.
- Göktepe, N. ve Baykal, Ü. (2012b). Verimliliğe İlişkin Tutum Ölçeğinin Geliştirilmesi, *Hemşirelikte Araştırma Geliştirme Dergisi*, 14(2), 29-41.
- Hakmal, H., Karadağ, M. ve Demir, C. (2012). Hemşirelerin Motivasyon Düzeylerine Etki Eden Faktörler: Gülhane Askeri Tıp Fakültesi Eğitim Hastanesinde Bir Uygulama, *Anadolu Hemşirelik ve Sağlık Bilimleri Dergisi*, 15(3), 181-187.
- Harmancı Seren, A.K. ve Yıldırım, A. (2013). Özelleştirme: Sağlıkta Özelleştirme ve Hemşireler, *Anadolu Hemşirelik ve Sağlık Bilimleri Dergisi*, 16(2), 123-131.
- Karaaslan, S., Şahin, H.G., Keskin, S., Günbatar, N. ve Akyiğit, E. (2016). Van'da Çalışan Ebe ve Hemşirelerin İş Memnuniyet Düzeylerinin Araştırılması, *Van Tıp Dergisi*, 23(2), 191-197.
- Keskin, H.İ. (2020). Türkiye'de Aile Hekimliğine Geçiş Sürecinde Birinci Basamak Sağlık Kuruluşlarının Verimliliği, *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, 21(1), 133-152.
- Kılıç, S. (2012). Örnek Büyüklüğü, Güç Kavramları ve Örnek Büyüklüğü Hesaplaması, *Journal of Mood Disorders*, 2(3), 140-142.
- Kılıçarslan, M. ve Güçlü, A. (2019). İstanbul'da Bulunan Sağlık Bakanlığı Hastanelerinin Verimlilik Analizi, *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 16, 552-558.
- Li, Y., Zhang, J., Wang, S. ve Guo, S. (2019). The Effect of Presenteeism on Productivity Loss in Nurses: The Mediation of Health and The Moderation of General Self-Efficacy, *Frontiers in Psychology*, 10, 1745.
- Medarević, A. ve Vuković, D. (2021). Efficiency and Productivity of Public Hospitals in Serbia Using DEA-Malmquist Model and Tobit Regression Model, 2015–2019, *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(23), 12475.

- Nazari, A., Alimohammadzadeh, K. ve Hosseini, S.M. (2019). A Study of Relationship Quality of Working Life and Its Relation with The Productivity of Nurses in Hospitals in Qom, *Journal of Research Development in Nursing and Midwifery*, 16(1), 25-32.
- Özgörü, H. (2019). Hemşirelerin Örgütsel Bağlılık Düzeyleri ve Verimlilik Tutumları, Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi, Türkiye.
- Park, E., Lee, H.Y. ve Park, C.S.Y. (2018). Association between Sleep Quality and Nurse Productivity among Korean Clinical Nurses, *Journal of Nursing Management*, 26(8), 1051-1058.
- Sunter, M. (2019). Sağlık Kurumlarında İnsan Kaynakları Yönetiminin Önemi, *Verimlilik Dergisi*, 3, 143-160.
- Şenol, O. ve Gençtürk, M. (2017). Veri Zarflama Analiziyle Kamu Hastaneleri Birliklerinde Verimlilik Analizi, *Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 29(4), 265-286.
- Terzioğlu, F., Temel, S. ve Uslu Sahan, F. (2016). Factors Affecting Performance and Productivity of Nurses: Professional Attitude, Organisational Justice, Organisational Culture and Mobbing, *Journal of Nursing Management*, 24(6), 735-744.
- Türkay, O. (2015). Çalışma Yaşamı Kalitesinin İş Memnuniyeti ve Bağlılık Üzerine Etkileri: Seyahat Acentaları Üzerine Bir Araştırma, Yönetim ve Ekonomi, *Celal Bayar Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 22(1), 239-256.
- Yeo, A.R., Lee, H. ve Jin, H. (2014), Factors Associated with Customer Orientation and Nursing Productivity, *Journal of Korean Academy of Nursing Administration*, 20(2), 167-175.
- Zion, N. ve Shochat, T. (2019). Let Them Sleep: The Effects of a Scheduled Nap during the Night Shift on Sleepiness and Cognition in Hospital Nurses, *Journal of Advanced Nursing*, 75(11), 2603-2615.

ANKARA ÜNİVERSİTESİ AKADEMİK BİRİMLERİNİN YETKİNLİK VE VERİMLİLİKLERİNİN BELİRLENMESİ: DIŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ PİLOT ÇALIŞMASI

Kaan ORHAN¹, Fehmi GÖNÜLDAŞ², Ayben ŞENTÜRK³, Seher YALÇIN⁴, Nurper GÜZ⁵, Ali SINAĞ⁶, Selcan TÜRKER⁷, Hande AKÇE⁸, Ahmet YOZGATLIGİL⁹, Necdet ÜNÜVAR¹⁰

ÖZET

Amaç: Bu çalışmada, Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) tarafından oluşturulan ve "Üniversitelerin Alan Bazlı Yetkinlik Analizi" çalışması esas alınarak, Ankara Üniversitesi Dış Hekimliği Fakültesi için anabilim dalı ve öğretim üyesi yetkinlik analizlerinin yapılması amaçlanmıştır.

Yöntem: Çalışma kapsamında, yayın, atıf ve projelere ilişkin veriler için 2018-2020 dönemi baz alınmıştır. Göstergelere ilişkin veriler, WOS ve Scopus veri tabanı, Incites ve SciVal vasıtasıyla temin edilmiştir. Ayrıca fakültedeki tüm öğretim üyelerinin faaliyetleri çalışma verilerine dâhil edilmiştir. Öğretim üyeleri ve anabilim dalları için göstergeler tanımlanarak Anabilim Dalı Hacim ve Kalite Göstergeleri ile Öğretim Üyesi Hacim ve Kalite Göstergeleri için kriterler oluşturulmuştur.

Bulgular: Çalışma sonucunda dış hekimliği fakültesi akademik yetkinlik grafikleri oluşturulmuştur. Düşük hacim ve düşük kaliteden, yüksek hacim ve yüksek kaliteye kadar olan anabilim dalları ve öğretim üyelerine ilişkin gruplar elde edilmiştir.

Özgünlük: Bu çalışma ile bütün üniversitelerde kullanılabilecek basit ve efektif anabilim Dalı ve öğretim Üyesi Yetkinlik analiz yöntemi oluşturulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Veri Analizi, Etkinlik, Verimlilik, Yüksek Öğretim Sektörü.

JEL Kodları: C15, C16, I21, I23.

DETERMINING THE COMPETENCIES AND EFFICIENCY OF ACADEMIC UNITS OF ANKARA UNIVERSITY: FACULTY OF DENTISTRY PILOT STUDY

ABSTRACT

Purpose: In this study, it is aimed to perform department and faculty competency analyzes for Ankara University Faculty of Dentistry, based on the study "Field Based Competency Analysis of Universities" by the Scientific and Technological Research Council of Türkiye (TUBITAK).

Methodology: Within the scope of the study, the 2018-2020 period was taken as a basis for data on publications, citations and projects. Data on indicators were obtained through WOS and the Scopus database, Incites and SciVal. In addition, the activities of all faculty members in the faculty were included in the study data. Indicators for faculty members and departments were defined and criteria were established for Department Volume and Quality Indicators and Faculty Member Volume and Quality Indicators.

Findings: As a result of the study, academic competence graphs of the faculty of dentistry were created. Groups of departments and faculty members ranging from low volume and low quality to high volume and high quality were obtained.

Originality: With this study a simple and effective department and faculty member competency analysis method was created that can be used in all universities.

Keywords: Data Analysis, Efficiency, Productivity, Higher Education Sector.

JEL Codes: C15, C16, I21, I23.

¹ Prof. Dr., Ankara Üniversitesi, Dış Hekimliği Fakültesi, Klinik Bilimler Bölümü, Ankara, Türkiye, knorhan@dentistry.ankara.edu.tr, ORCID: 0000-0001-6768-0176 (Sorumlu Yazar-Corresponding Author).

² Doç. Dr., Ankara Üniversitesi, Dış Hekimliği Fakültesi, Klinik Dış Hekimliği Bilimleri Bölümü, Ankara, Türkiye, fgonuldas@ankara.edu.tr ORCID: 0000-0002-4009-3972.

³ Öğr. Görevlisi, Ankara Üniversitesi Dış Hekimliği Fakültesi, Klinik Bilimler Bölümü, Ankara, Türkiye, abayrak@ankara.edu.tr, ORCID: 0000-0002-1096-4810.

⁴ Doç. Dr., Ankara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Fakültesi, Ölçme ve Değerlendirme Bölümü, Ankara, Türkiye, yalcins@ankara.edu.tr, Ankara, Türkiye, ORCID: 0000-0003-0177-6727.

⁵ Prof. Dr., Ankara Üniversitesi, Biyoteknoloji Enstitüsü, Ankara, Türkiye, nurperguz@agri.ankara.edu.tr, ORCID: 0000-0002-0911-8799.

⁶ Prof. Dr., Ankara Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, Ankara, Türkiye, sinag@science.ankara.edu.tr, ORCID: 0000-0002-1415-8576.

⁷ Doç. Dr., Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu, Ankara, Türkiye, selcan.turker@tubitak.gov.tr, ORCID: 0000-0003-1686-7234.

⁸ Daire Başkanı, Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu, Ankara, Türkiye, hande.akce@tubitak.gov.tr, ORCID: 0000-0002-1415-8576.

⁹ Prof. Dr., Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu, Ankara, Türkiye, ahmet.yozgatligil@tubitak.gov.tr, ORCID: 0000-0002-7655-7695.

¹⁰ Prof. Dr., Ankara Üniversitesi, Rektörlük, Ankara, Türkiye, necdetunuvar@ankara.edu.tr, ORCID: 0000-0002-7655-7695.

1. GİRİŞ

Ankara Üniversitesi Rektörlüğüyle Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesinin ilgili birim ve komisyonlarınca eşgüdümlü gerçekleştirilen bu çalışma, Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) tarafından oluşturulan ve ilki 2016 yılında yayınlanan “Üniversitelerin Alan Bazlı Yetkinlik Analizi” çalışması esas alınarak hazırlanmıştır.

Ankara Üniversitesi Rektörlüğünce Diş Hekimliği Fakültemizde model olarak başlatılan “Anabilim Dalı ve Öğretim Üyesi Bazlı Yetkinlik Analizi” çalışmasının Ankara Üniversitesinin diğer Fakültelerine de yaygınlaştırılması planlanmaktadır. Bu çalışma üniversitenin akademik birimlerinin Anabilim Dalı ve Öğretim Üyesi yetkinliklerinin belirlenmesinde kritik öneme sahiptir.

Bu çalışmada 9 Anabilim Dalı ve 89 Öğretim Üyesi alt alanına yer verilmiştir. Analize tabi tutulacak araştırma alanları, kullanılan alan sınıflaması üzerinden TÜBİTAK danışma ve grup yürütme kurulu ile araştırma merkez ve enstitülerinden yetkin uzmanların değerlendirmeleri; “All Science Journal Classification”(ASJC) sınıflandırması üniversitelerin eğitim alanları dikkate alınarak oluşturulmuştur.

Anabilim Dalı ve Öğretim Üyesi Bazlı Yetkinlik Analizi, hacim ve kalite göstergeleri temelinde gerçekleştirilmiş olup; kalite göstergeleri %60, hacim göstergeleri ise %40 ağırlığa sahiptir. Bu bağlamda, yayınların dünyaya görece bağlı atıf etkisi ve diş hekimliği fakültesinin dünya çapında en fazla atıf alan ilk %10'luk dilime girmiş yayın sayısı göstergeleri değerlendirilmiştir. Bu göstergelere ek olarak öğretim üyelerinin araştırma verimliliği; Ar-Ge ve yenilik projelerinin niteliği; patentler tarafından atıflanmış yayın sayısı ve uluslararası iş birlikleri ile ülkemizin/üniversitenin uluslararasılaşmasına katkısı hususlarına yönelik göstergeler eklenmiştir. Hacim boyutunda ise dört göstergeye yer verilmiştir. Bunlar dünyadaki bilgi birikimine katkı, Türkiye’de o alanda akademik değer yaratan kritik kitlenin ilgili üniversitede yer alma payı, Ar-Ge ve yenilik proje hacmi, üniversitenin ilgili alandaki Türkiye’ye görece bağlı odaklanma endeksidir.

Anabilim Dalı ve Öğretim Üyesi Bazlı Yetkinlik Analizi çalışması kapsamında, yayın, atıflarla ve projelere ilişkin veriler için 2018-2020 dönemi baz alınmıştır. Göstergelere ilişkin veriler, Türkiye ve dünya için ayrı ayrı WOS, Scopus veri tabanı, Incites ve SciVal programı vasıtasıyla temin edilmiştir ayrıca araştırmacılar tarafından fakültedeki tüm öğretim üyelerinin faaliyetleri tek tek çalışma verilerine dâhil edilmiştir. Veri toplama sırasında Ankara Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri (BAP) Koordinatörlüğü, Kütüphane ve Dokümantasyon Daire Başkanlığı ve TÜBİTAK veri tabanından yararlanılmış fakültenin gerek ulusal gerekse uluslararası proje verileri hesaplamalara dâhil edilmiştir. Yapılan hesaplamalar neticesinde anabilim dalı ve öğretim üyesi bazlı yetkinlik seviyelerini görsel olarak sunan grafiklere raporda yer verilmiştir. Çalışmamızda bu yöntemi tercih etmemizin nedenleri ise; analizin sadece Türkiye bazlı bir analiz değil, aynı zamanda dünya çapında yapılan araştırmaların da dahil edilip sonuçlara yansımaları istenmiştir ve sonuçların gerçeği yansıtması için tüm öğretim üyelerinin tüm faaliyetleri tek tek taranıp çalışma verilerine dahil edilmesinin bizi doğru sonuca ulaştırılacağı düşünülmüştür. Bu yöntemle anabilim dalı ve öğretim üyesi bazında performanslarının birbirlerine karşılaştırmalı olarak değerlendirilebilmesi sağlanmaktadır.

Yapılan hesaplamalar ve çizilen grafikler anabilim dalı ve öğretim üyesi bazlı yetkinlik sonuçları akademik faaliyetler hakkında objektif veriye dayalı bilgi vermekte olup çeşitli politika dokümanı oluşturma ve karar alma süreçlerine katkı sunması beklenmektedir.

TÜBİTAK tarafından oluşturulan ve ilki 2016 yılında yayınlanan “Üniversitelerin Alan Bazlı Yetkinlik Analizi” benzer ve temel alınarak bütün üniversitelerde kullanılabilir basit ve efektif anabilim Dalı ve öğretim Üyesi Yetkinlik analiz yöntemi ilk kez bu çalışma ile oluşturulmuştur.

Çalışmanın amacı ve özgünlüğü, Yüksek Öğretim Kalite ve buna paralel eğitim sunucularının etkinlik performansının geliştirilmesi ve teşvik açısından değerlendirilmesidir. Çalışmamız ayrıca eğitim kalitesinin denetlenmesini de performans kriterleri oluşturarak denetlenebilir bir ölçek oluşturabilmek için temel kriterlerin ölçümü amaçlanmıştır. Bu çalışma ile Yüksek Öğretim Kurumlarının ve dolayısı ile kamunun verimlilik düzeyini ölçmek için göstergeler ve istatistikler oluşturmak ve bunları ileri dönemde karşılaştırabilmektir. Ayrıca, Yüksek Öğretimde Verimlilik, üretkenlik konularını geliştirmek için yeni idari veriler ve kurumsal anlayış oluşturulması hedeflenmektedir.

2. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI

Steinert (2000), Grigsby ve diğerleri (2004) ve Harris ve diğerleri (2007), akademik kariyerlerdeki doktorların, eğitimcileri ile çok yönlü rollerinin gereklilikleri arasındaki uyumsuzluk nedeniyle yeni üçlü rollerini (öğretmen, araştırmacı ve klinisyen) yerine getirmede zorluklarla karşı karşıya olduğunu bildirmişlerdir. Kariyerlerinde üstlenecekleri idari sorumluluklarda beklenen artış göz önüne alındığında bu zorluğun büyüyebileceğini vurgulamışlardır. Stigler ve diğerleri (2010) hazırladıkları raporda, öğrenciler için öğretimsel ve kurumsal tavsiyelerin önemini, öğrencilerin tüm sürece dahil edilmesinin gerekliliğini ve

öğrenciler tarafından kişisel ya da örgütsel düzeyde alınması muhtemel eylem planlarının altını çizmişlerdir. Tıp müfredatının tipik olarak hasta bakımı için gerekli olan klinik bilgi, beceri, yetenek ve diğer özellikleri geliştirmek için tasarlandığını ve klinik dışı yetkinlik gelişimine doğru bir kaymaya tanık olurken Carraccio ve diğerleri (2002), yeterliliğe dayalı eğitimin etkinliğine dair bugüne kadarki kanıtları değerlendirmek ve paradigma değişiminin tam olarak uygulanmasının ve değerlendirilmesinin nasıl gerçekleştirileceğine dair pratik bilgiler sağlamak için tıpta yeterliliğe dayalı eğitim üzerine literatürü gözden geçirmişlerdir. Bunların klinik eğitim ve öğretim yıllarıyla sınırlı olduğunu ve akademik hekimlerden beklenen tüm klinik olmayan yeterlikleri kapsamadığını bildirmişlerdir. Akademik sağlık kurumlarının başarısı büyük ölçüde fakültelerinin akademik başarı çitasını yükseltebilmek için ana hatları iyi belirlenmiş kariyer geliştirme planlarına bağlı olduğundan (Aluise ve diğerleri, 1989; Thorndyke ve diğerleri, 2006, Miranda ve diğerleri 2017), bu kurumların görevleri fakültelerinin bunları başarmak için etkili KSAO'lar edinmesini desteklemektir. (Bickel ve Brown 2005, Packard ve diğerleri 2014).

DiPerna ve Elliot (2000) ve Elliot ve DiPerna (2002) akademik yeterliliğin bir öz-bildirim ölçüsü olan Akademik Yeterlilik Değerlendirme Ölçekleri Koleji'nin (ACES-College) ölçütle ilgili geçerliliğini araştırmışlardır. Bu çalışmanın amacı, akademik yeterliliğin yapısını açıklığa kavuşturmak ve bu yapıyı değerlendirmek için geçerli bir öğretmen derecelendirme aracı geliştirmektir. 95 maddelik bir pilot ölçek, Akademik Yeterlilik Değerlendirme Ölçeği (ACES), akademik yeterliliğin oluşturulmasına katkıda bulunduğu varsayılan teorik bileşenleri (yani, akademik beceriler, çalışma becerileri, akademik motivasyon, kişilerarası beceriler ve akademik benlik kavramı) değerlendirmek için geliştirilmiştir. Akademik başarıyı etkileyen çok boyutlu özellikler- beceriler, tutumlar ve davranışlar dahil olduğunu belirtmişlerdir. Bu özellikler, iki temel alanda birbirinden ayrılabilir ve değerlendirilebilir olduğunu belirtmişlerdir: akademik beceriler veya akademik sağlayıcılar. Akademik beceriler, içeriğe özgü bilgiye erişmek ve bunlarla etkileşimde bulunmak için gereken hem temel hem de karmaşık beceriler olduğunu bununla birlikte, akademik sağlayıcıların, bir kişinin eğitimden yararlanmak için ihtiyaç duyduğu tutum ve davranışlar olduğunu vurgulamışlardır.

Akademik liderler için eğitim modeli hakkında düşünüldüğünde, iki ana nokta dikkate alınmalıdır: Öğrenme neyi vurgular ve öğrenme süreci nasıl gerçekleştirilir? Spendlove (2007), yaptığı çalışmada bir üniversitenin Rektör Yardımcısı, Rektör veya Müdürünün rolünü ve yükseköğretimde etkili liderlik için gerekli olan yeterlilikleri (tutum, bilgi ve davranış) araştırmıştır. Sektörü temsil eden on Birleşik Krallık üniversitesinde Rektör Yardımcıları ile yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Yetkinliğin, bir becerinin, bilginin bir kısmının veya bir tavrın gözlemlenebilir veya ölçülebilir bir parçası olduğunu, bazılarının iş deneyimi sırasında edinilse de diğerlerinin öğrenilmesi diğerlerine göre daha zor olduğu ayrıca yönetsel yetkinliklerin iyileştirilmesi, sistematik bir çerçevede uygun eğitim yoluyla yapılması gerektiğini belirtmişlerdir. Çalışmadaki çoğu üniversitenin, liderlik becerilerini belirlemek veya geliştirmek için sistematik bir yaklaşımı bulunmamaktadır.

Günümüzde, yetkinlik yaklaşımı, İngiltere gibi bazı ülkelerde hızla liderlik ve yönetimi geliştirmek için baskın modellerden biri haline geliyor gibi görünmektedir. Yetkinlikleri geliştirme programları için kullanmak için, yetkinlikler organizasyonun, müşterinin ve toplumun ihtiyaç ve hedeflerine göre geliştirilmeli ve tanımlanmalıdır.

Artan sayıda yeni dış hekimliği fakültesi ve bu fakültelerin desteklenmesi amacı ile yetkin ve geniş tabanlı klinik becerilere sahip yeni akademisyenlere ihtiyaç vardır. Akademik olarak geleceğin doktorlarının gelişimine rehberlik edecek açıkça tanımlanmış bir kariyer yolu genellikle eksiktir. Bu, öğretim üyelerinde öğretim / bilimsel etkinlik beceri setlerinin nasıl geliştirileceği sorusunu gündeme getirmektedir.

Shah ve diğerleri (2015) yaptığı çalışmada, lisansüstü tıp eğitiminde asistanların değerlendirilmesi için kilometre taşları, değerlendirme paradigmalarımızda bir değişikliğe işaret ettiğini ve Lisansüstü Tıp Eğitimi Akreditasyon Konseyi, kilometre taşları oluşturmuş ve bunları 6 yetkinliğe dayalı bir asistanın gelişiminde önemli noktalar olarak vurgulamışlardır. Bunun üzerine benzer bir yaklaşımın öğretmenlik fakültesinin yerleşik değerlendirmesi için de alınmasını önermişlerdir. Bunun fakülte değerlendirmesi için eşitlik ve nesnellik oluşturacağına, cerrahların eğitime katılma hakkında gelişmiş veriler sağlayacağına ve asistanlar tarafından fakülte değerlendirmelerini standartlaştıracağına belirtmişlerdir. Asistanlar, yetkinlik araçlarının onları değerlendirmede daha kolay, daha etkili ve objektif olduğunu bildirmişlerdir.

Garand ve diğerleri (2010), terfi ve görev süresi boyunca hemşirelere rehberlik etmek için yetkinlik araçlarından faydalanmıştır. Bu yetkinlik araçları, belirli bir zamanda terfi için gerekli olan kritik araçlara öncelik vermektedir.

Srinivasan ve diğerleri (2011), 10 farklı ABD ve Kanada kuruluşundan 16 tıp ve tıp dışı eğitimci ile iki günlük bir konferansta bir araya geldiler ve "Yetkinlik Olarak Öğretim" kavramsal modelinin ilk taslağını geliştirdiler. Eğitimciler için altı temel yetkinlik ve dört özel yetkinlik belirlemiştir. ACGME tarafından yazılan

doktor yetkinliklerinden ve Royal College'ın Kanada Tıp Eğitimi Direktiflerindeki rollerden tıp eğitimcileri için becerileri uyarlamışlardır. Bu araç, eğitimcilerin seçtikleri alanda başarı için gereken beceri kümeleri ve kaynakları hakkında düşünmelerine yardımcı olduğunu vurgulamışlardır.

Görlitz ve diğerleri (2015), 57 öğrenme hedefi ile altı eğitim yetkinliği oluşturmuştur. Model tıp fakültelerinde rutin uygulama için tasarlanmıştır ve özel görev ve sorumluluklara sahip öğretmenler için bir sonraki adımda ek yetkinlikler ile ardışık olarak tamamlanacağını düşünmüşlerdir.

Anabilim dalı ve öğretim üyesi yetkinlik analiz yöntemi ilk kez bu çalışma ile oluşturulmuştur. Anabilim Dalı ve Öğretim Üyesi Bazlı Yetkinlik Analizi kapsamında gerçekleştirilen çalışmalar beş ana başlıkta gruplanmış ve uygulanmıştır. Yapılan hesaplamalar sonucunda Anabilim dalı bazında yetkinlik grafikleri ve öğretim üyesi bazında yetkinlik grafikleri elde edilmiş ve yorumlanmıştır. Son olarak ise çalışmanın sınırlılıkları ve sonuçları değerlendirilmiştir.

3. YÖNTEM

Anabilim Dalı ve Öğretim Üyesi Bazlı Yetkinlik Analizi kapsamında gerçekleştirilen çalışmalar "Yöntemin ve yetkinlik göstergelerinin belirlenmesi", "Araştırma alanlarının ve anahtar kelimelerin belirlenmesi", "Gösterge verilerinin çekilmesi", "Veri analizi" ve "Yetkinlik grafik ve tablolarının çizilmesi" olarak beş ana başlıkta gruplanmaktadır. Çalışma kapsamında izlenen yöntem Şekil-1'de özetlenmekte olup yönteme ilişkin detaylar her bir başlık altında paylaşılmaktadır (TÜBİTAK, 2020).



Şekil 1. Çalışma kapsamında izlenen yöntem

3.1. Yöntemin ve Yetkinlik Göstergelerinin Belirlenmesi

Yöntemin oluşturulmasında Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) Bilim, Teknoloji ve Yenilik Politikaları Daire Başkanlığından oluşturulmasında yardım alınarak daha önce oluşturdukları 2020 Üniversitelerin Alan Bazında Yetkinlik Analizi baz alınmıştır (TÜBİTAK, 2020). Anabilim Dalı ve Öğretim Üyesi Bazlı Yetkinlik Analizi, hacim ve kalite göstergeleri temelinde gerçekleştirilmiş olup; kalite göstergeleri %60, hacim göstergeleri ise %40 ağırlığa sahiptir. Bu bağlamda, yayınların dünyaya görece bağlı atıf etkisi ve anabilim dalı ve öğretim üyesinin (üniversitenin) dünya çapında en fazla atıf alan ilk %10'luk dilime girmiş yayın sayısı göstergeleri taranmıştır. Bu göstergelere ek olarak akademisyenlerin araştırma verimliliği; Ar-Ge ve yenilik projelerinin niteliği; patentler tarafından atıflanmış yayın sayısı ve uluslararası iş birlikleri ile ülkemizin/üniversitenin uluslararasılaşmasına katkısı hususlarına yönelik göstergeler eklenmiştir. Hacim boyutunda ise dört göstergeye yer verilmiştir. Bunlar dünyadaki bilgi birikimine katkı, Türkiye'de o anabilim dalında akademik değer yaratan kritik kitlenin ilgili üniversitede yer alma payı, Ar-Ge ve yenilik proje hacmi, üniversitenin ilgili alandaki Türkiye'ye görece bağlı odaklanma endeksidir. Kullanılan göstergeler Tablo 1'de açıklanmaktadır.

Tablo 1. Kullanılan göstergeler ve açıklamaları

Gösterge	Açıklama
Anabilim Dalı Hacim Göstergeleri (%40)	Anabilim dalı toplam yayın sayısı/Türkiye’de aynı anabilim dalında yapılan toplam yayın sayısı Anabilim dalındaki öğretim üyesi başına yayın sayısı Anabilim dalındaki aktif yazar sayısı/Toplam Anabilim dalındaki öğretim üyesi sayısı Anabilim dalı TÜBİTAK proje bütçesi toplamı/Türkiye’de aynı anabilim dalında toplam TÜBİTAK proje bütçesi
Anabilim Dalı Kalite Göstergeleri (%60)	Anabilim dalının toplam alan ağırlıklı atıf etkisi (kendine yapılan atıflar hariç) ilgili alanda en fazla atıf alan %10'luk dilimdeki anabilim dalı yayın sayısı Anabilim dalının proje bütçe ortalaması/Türkiye’de aynı anabilim dalında TÜBİTAK proje bütçe ortalaması Anabilim dalının uluslararası işbirlikli yayın sayısı/Türkiye’de aynı anabilim dalında uluslararası işbirlikli yayın sayısı (Anabilim dalı atıf/yayın) / (Türkiye Anabilim dalında atıf/Türkiye A.D yayın)
Öğretim Üyesi Hacim Göstergeleri (%40)	Öğretim üyesi toplam yayın sayısı/ Anabilim dalı toplam yayın sayısı Öğretim üyesinin yürütücü, araştırmacı olarak yer aldığı ilgili yıldaki yürürlükteki projelerin bütçesi/Anabilim dalında ilgili yılda yürürlükteki projelerin bütçesi
Öğretim Üyesi Kalite Göstergeleri (%60)	(Öğretim üyesi atıf sayısı/Yayın sayısı) / Anabilim dalı atıf sayısı/Yayın sayısı) Öğretim üyesi alan ağırlıklı atıf etkisi/Anabilim dalı alan ağırlıklı atıf etkisi Öğretim üyesinin yürütücü, araştırmacı olarak yer aldığı ilgili yılda yürürlükte olan projelerin ortalama proje bütçesi/Anabilim dalında ilgili yılda yürürlükteki projelerin ortalama proje bütçesi Öğretim üyesinin yabancı ortak yazarlı uluslararası yayın sayısı/ Anabilim dalında yabancı ortak yazarlı uluslararası yayın sayısı

3.2. Araştırma Alanlarının ve Anahtar Kelimelerinin Belirlenmesi

2018-2020 yılları arasında Anabilim Dalı ve Öğretim Üyesi Bazlı Yetkinlik Analizi çalışmasında analiz edilecek hususlar tespit edilirken bu dönemde öğretim üyesinin yaptığı tüm faaliyetler dikkate alınmıştır. Ayrıca dünyadaki güncel eğilimler, ülkemiz politika ve stratejileri, TÜBİTAK Bilim, Teknoloji ve Yenilik Politikaları Daire Başkanlığı, yanı sıra danışma ve grup yürütme kurulu ile araştırma merkez ve enstitülerinden yetkin uzmanların değerlendirmeleri, “All Science Journal Classification”(ASJC) sınıflandırması ve üniversitelerimizin eğitim alanları dikkate alınmıştır. Bu bakış açısıyla 9 anabilim dalı ve 89 öğretim üyesi araştırmaya dâhil edilmiştir.

Belirlenen 9 anabilim dalı ve 89 öğretim üyesinin verilerin çekilmesi için eşleşme sağlanan durumlarda WOS ve Scopus veritabanı ve Incites ve Scival programları tarafından da kullanılan “All Science Journal Classification” (ASJC); diğer durumda ise anahtar kelimelerden faydalanılmıştır.

3.3. Gösterge Verilerinin Elde Edilmesi

Analizde kullanılmak üzere Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi’nde 9 anabilim dalı ve 89 öğretim üyesi alt araştırma alanı için ayrı ayrı olacak şekilde ve Türkiye’deki tüm diş hekimliği fakültelerinin aynı anabilim dalları bazında;

- Diş hekimliği fakültesindeki anabilim dalı ve öğretim üyeleri bazlı yayın sayıları,
- Diş hekimliği fakültesindeki anabilim dalı ve öğretim üyeleri bazlı atıf sayıları,
- Diş hekimliği fakültesindeki akademisyen sayıları,
- Anabilim dalı ve öğretim üyelerinin atıf açısından dünyada en fazla atıf alan ilk %10'luk dilime girmiş yayın sayıları,
- Anabilim dalı ve öğretim üyelerinin uluslararası iş birlikli yayın sayısı,
- Türkiye’deki aynı anabilim dalındaki yayın sayıları,
- Türkiye’deki aynı anabilim dalındaki yayınlara ait atıf sayıları,
- Anabilim dalı ve öğretim üyelerinin patentler tarafından atıf yapılmış yayın sayıları,
- Anabilim dalı ve öğretim üyelerinin TÜBİTAK projelerinin bütçe ve sayılarına

ilişkin ham veriler yayın, atıf ve proje tabanlı göstergeler için 2018-2020 yıllarını kapsayacak şekilde her yıl için ayrı ayrı elde edilmiştir. TÜBİTAK proje verileri için TÜBİTAK ve kurum içi veri tabanından faydalanılmış olup diğer veriler için WOS ve Scopus veritabanları, ayrıca Incites ve SciVal programları kullanılmıştır.

3.4. Veri Analizi

Anabilim Dalları ve öğretim üyeleri bazında tablolar oluşturulmuş uç değerler, basıklık ve çarpıklık dikkate alınarak her gösterge bazında alınacak puanlar standardize edilerek hesaplanmıştır. Anabilim dalları ve öğretim üyelerinin gösterge bazında aldıkları puanlar göstergenin ağırlığıyla çarpılarak fakülte bazında yetkinlik puanları hesaplanmıştır. Grafikler oluşturulurken hacim ve kalite açısından kesme puanların belirlenmesinde ortanca değerler kullanılmıştır. Bu durumun nedeni, veri setinde aşırı uç değerler olması, ortalamanın uç değerlerden etkilenmesi ve bu çalışmada yer alan uç değerlerin (öğretim üyesi ya da anabilim dalı) çıkarılmaması gerektiğindedir.

Diş Hekimliği Fakültesinden alınan son üç yıldaki veriler üzerinden belirtilen göstergeler için hesaplamalar Excel yardımıyla yapılmıştır. İlk olarak gösterge oranları hesaplanmış, ardından her gösterge bazında Anabilim dallarının alacağı puanlar standardize edilmiştir. Her göstergede bulunan değerler en yüksek veri 100 olacak şekilde dönüştürülmüştür. Her anabilim dalı için gösterge bazında aldıkları puanlar göstergenin ağırlığıyla (Hacim için %40, Kalite için %60) çarpılarak her anabilim dalı ve öğretim üyesi için yetkinlik puanları hesaplanmıştır. Son olarak Hacim ve Kalite göstergelerinin ortalaması alınarak grafikler oluşturulmuştur. Grafiklerde ortanca değer ile dört bölge belirlenmiştir.

3.5. Yetkinlik Grafik ve Tablolarının Çizilmesi

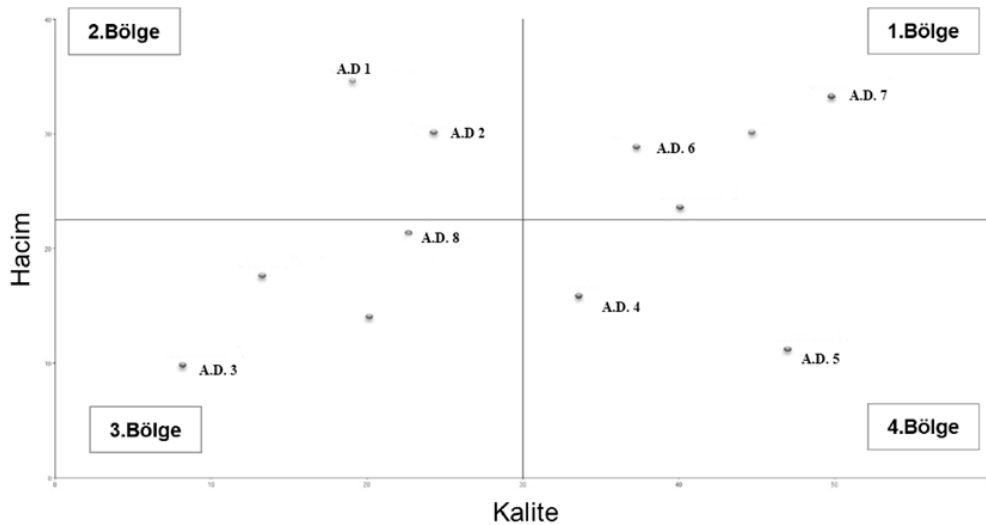
Yapılan yetkinlik analizi çalışmasının neticesinde her bir anabilim dalı ve öğretim üyesi için birbirlerine görece yetkinlik sıralamaları ve her diş hekimliği fakültesi için faaliyet gösterdikleri tüm anabilim dallarının yetkinlik haritaları elde edilmiştir. Çalışma sonucu elde edilen çıktılar aşağıdaki gibi listelenebilir:

Anabilim dalı bazında yetkinlik grafikleri: Aynı anabilim dalında tüm diş hekimliği fakültelerinin aldıkları yetkinlik puanlarının hacim ve kalite alt boyutları açısından incelendiği grafiklerdir.

Öğretim üyesi bazında yetkinlik grafikleri: Bir anabilim dalında faaliyet gösteren tüm öğretim üyelerinin birbirlerine görece kıyaslanarak hacim ve kalite alt boyutları açısından incelendiği grafiklerdir.

Çizilen grafiklerde yatay eksen (x eksen) kalite göstergelerinden alınan puanı 0-60 arası değerleri; dikey eksen (y eksen) hacim göstergelerinden alınan puanı 0-40 arası değerleri göstermektedir. Eksenler birbirlerini ortanca değerlerden kesmektedir. Yani yatay eksene (x eksenine) paralel çizgi üzerinde yer alan veriler ortanca değerden daha yüksek hacim puanı; dikey eksenin (y ekseninin) paralelindeki çizginin sağında kalan veriler de ortanca değerden daha yüksek kalite puanını ifade etmektedir.

Anabilim dalı bazında yetkinlik puanlarını gösteren grafiklerde her bir nokta bir anabilim dalını temsil etmektedir. Anabilim dalı bazında grafiklerde fakültede 9 gösterge bazında birbiriyle kıyaslanmış; her göstergede bulunan değerler en yüksek veri 100 olacak şekilde normalize edilmiştir. Hacim ve kalite göstergeleri ilgili ağırlıklarla çarpılarak hacim için 0-40 arası; kalite için ise 0-60 arası olacak şekilde kalite ve hacim puanları bulunmuş ve eksenlere aktarılmıştır. Eksenlerin kesişim noktası anabilim dalı bazında fakültenin toplam kalite ve toplam hacim yetkinlik puanlarının ortanca değerleridir.

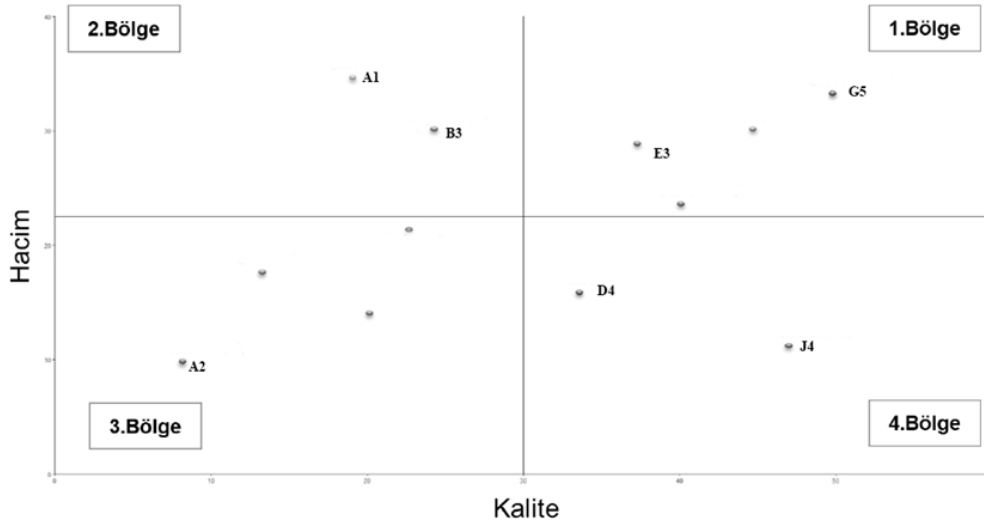


Şekil 2. Örnek alan grafiği

Şekil 2'de yer alan örnek alan grafiği incelendiğinde 1. bölgede kalan AD6 ve AD7 hem kalite hem hacim puanlarının ortanca değerinin üstünde yer aldığı görülmektedir. Özellikle AD7 fakültenin en iyi anabilim dalı olarak tanımlamakta ve hacim ve kalite puanları ile diğer anabilim dallarının önüne geçtiği

gözlemlenmektedir. 2. bölgede yer alan AD1 ve AD2 hacim puanları açısından ortalanca değer üzerinde puan almıştır. Bununla birlikte AD1 ve AD2 kalite göstergelerinden aldığı puan ortalanca değer altında kalmaktadır. 3. bölgede bulunan AD3 ve AD8 hem hacim hem kalite göstergelerinde ortalanca değer altında puan almış ve anabilim dalının görece gerisinde kalmışlardır. Özellikle AD3 fakültenin en zayıf anabilim dalı olarak tanımlamak ve hacim ve kalite puanları ile diğer anabilim dallarının gerisinde kaldığı gözlemlenmektedir. 4. bölgede AD4 ve AD5 ise kalite göstergeleri açısından ortalanca değer üstüne çıkmış, özellikle AD5 görece yüksek değerlere ulaşmıştır. Bununla birlikte bu iki anabilim dalı hacim göstergeleri açısından ortalanca değer altında kalmaktadırlar.

Öğretim üyesi bazında 89 öğretim üyesinin birbiriyle kıyaslanması yoluyla bulunan kalite ve hacim göstergeleri kullanılarak hazırlanmıştır. Anabilim dalı bazındaki grafiklerde olduğu gibi öğretim üyesi grafiklerinde de her göstergede bulunan değerler en yüksek veri 100 olacak şekilde normalize edilmiştir. Hacim ve kalite göstergeleri ilgili ağırlıklarla çarpılarak hacim için 0-40 arası; kalite için ise 0-60 arası olacak şekilde kalite ve hacim puanları bulunmuş ve eksenlere aktarılmıştır. Eksenlerin kesişim noktası ilgili alt alanda yer alan öğretim üyesi toplam kalite ve toplam hacim yetkinlik puanlarının ortalanca değerleridir. Eksenler birbirlerini ortalanca veriden kesmekte olup yatay eksenine (x eksenine) paralel çizgi üzerinde yer alan veriler ortalanca değerden daha yüksek hacim puanına; dikey eksenin (y ekseninin) paralelinde yer alan çizginin sağında kalan veriler de ortalanca değerden daha yüksek kalite puanına sahiptir. Ortanca değerler öğretim üyesi ve anabilim dalı arasında farklılık göstereceği için eksenlerin kesim noktaları her grafikte farklı olmaktadır. Her bir Öğretim üyesi Anabilim dallarına göre kodlanmış olup, çalışma sonucunda, çalışma raporu ile birlikte öğretim üyesini gösteren kod numaraları yetkinlik haritasındaki yerlerini tespit edebilmeleri için özel olarak kurum e-posta adreslerinde paylaşılmıştır.



Şekil 3. Öğretim üyesi kodu alan grafiği

Örnek Alan Grafiği incelendiğinde 1. bölgede kalan G5 ve E3 hem kalite hem hacim puanlarının ortalanca değer üstünde yer aldığı görülmektedir. Özellikle G5 fakültenin akademik yetkinliği en yüksek puanlanmış öğretim üyesi olarak tanımlamak ve hacim ve kalite puanları ile diğer anabilim dallarının önüne geçtiği gözlemlenmektedir. 2. bölgede yer alan A1 ve B3 hacim puanları açısından ortalanca değer üzerinde puan almıştır. Bununla birlikte A1 ve B3 her iki kalite göstergelerinden aldığı puan ortalanca değer altında kalmaktadır. 3. bölgede bulunan A2 hem hacim hem kalite göstergelerinde ortalanca değer altında puan almış ve anabilim dalı görece gerisinde kalmışlardır. Özellikle A2 fakültenin akademik yetkinliği en düşük öğretim üyesi olarak tanımlamak ve hacim ve kalite puanları ile diğer öğretim üyelerinin gerisinde kaldığı gözlemlenmektedir. 4. bölgede D4 ve J4 öğretim üyeleri ise kalite göstergeleri açısından ortalanca değer üstüne çıkmış özellikle J4 görece yüksek değerlere ulaşmıştır. Bununla birlikte bu iki öğretim üyesi hacim göstergeleri açısından ortalanca değer altında kalmaktadırlar.

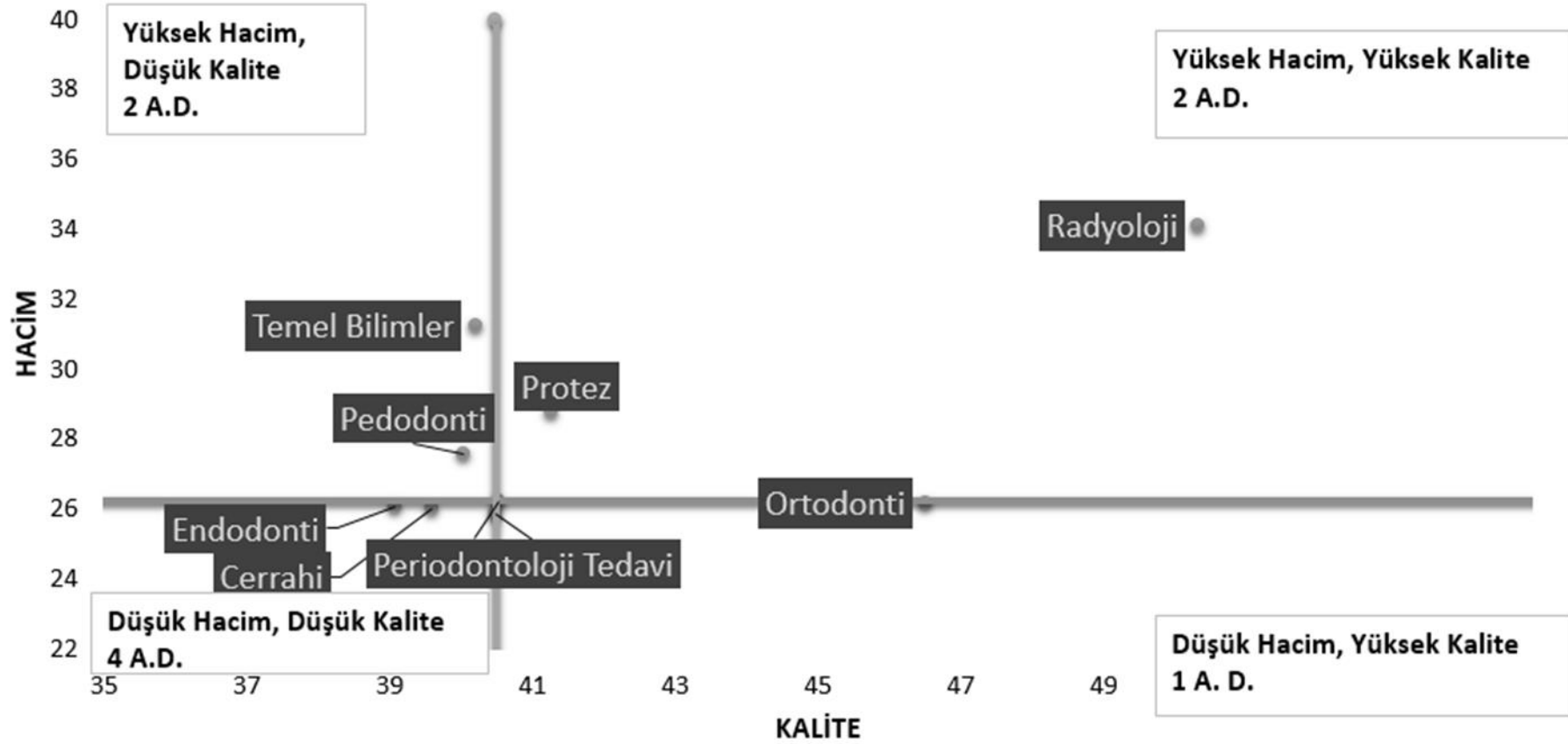
4. BULGULAR

Şekil 4'te görüldüğü gibi, kalite ve hacim puanları açısından en yüksekte yer alan anabilim dalı Radyoloji Anabilim Dalı'dır. Protez Anabilim Dalı'nın da Radyoloji Anabilim Dalı ile grafiğin aynı bölümünde yer aldığı görülmektedir. Hem hacim hem kalite açısından etkililiği düşük dört anabilim dalı (Cerrahi, Tedavi, Endodonti ve Periodontoloji) vardır. Öğretim üyesi bazlı yetkinlik grafiği Şekil 5'te, öğretim üyelerinin grafiğin dört bölgesindeki anabilim dalına dağılımı ise Tablo 1'de sunulmuştur.

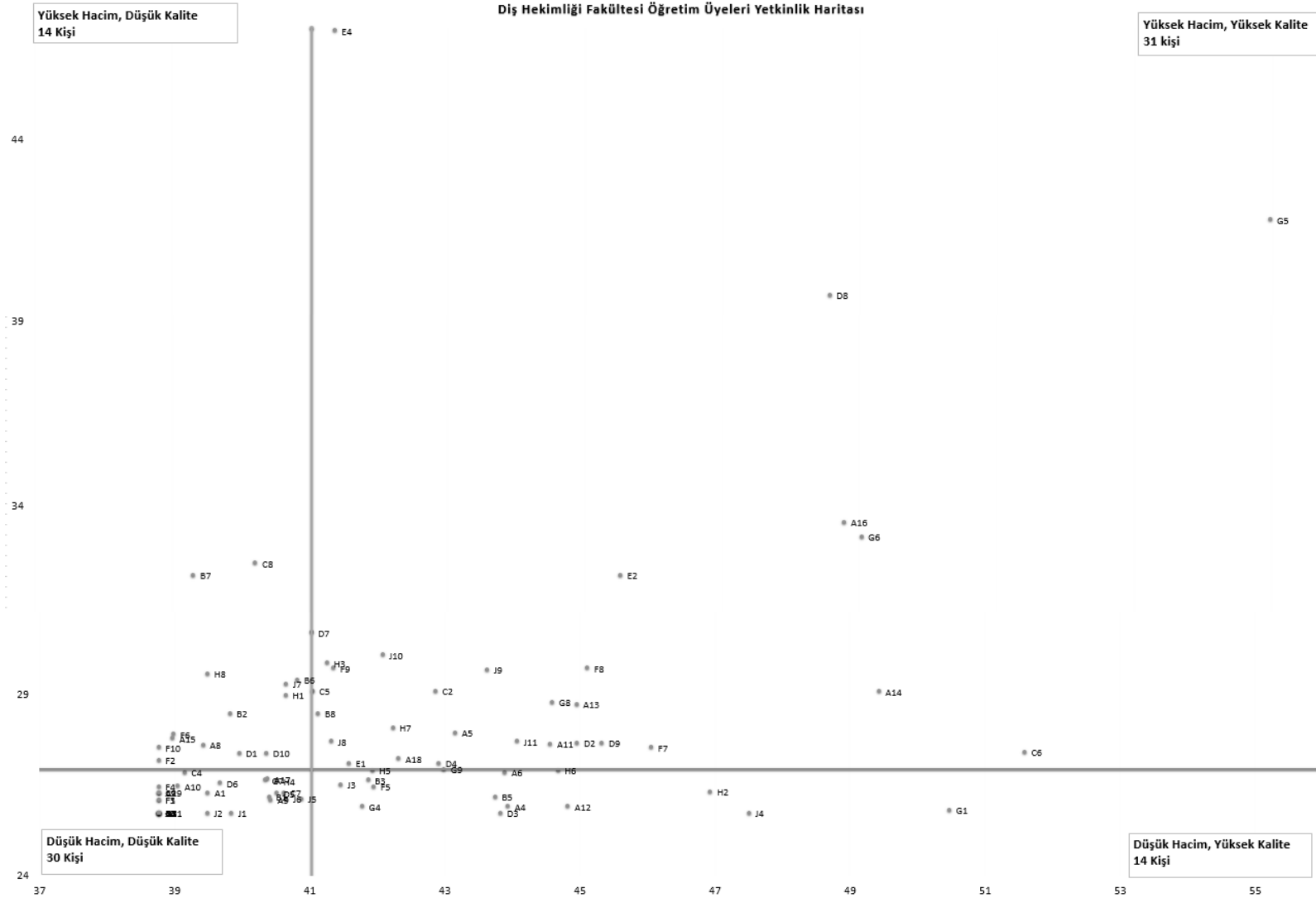
Tablo 2’de ve Şekil 5’te görüldüğü gibi, öğretim üyelerinin çoğunluğu grafiğin yüksek kalite yüksek hacim ve düşük kalite düşük hacim bölgelerinde toplanmıştır. Tablo 2’de görüldüğü gibi, grafiğin yüksek kalite yüksek hacim boyutunda yer alan 31 öğretim üyesinden en yüksek oran %19,4 ile Protez Anabilim Dalı’ndaki öğretim üyeleridir. En düşük oran ise %3,2 ile Tedavi Anabilim Dalı’ndandır. Grafiğin düşük kalite düşük hacim boyutunda yer alan 30 öğretim üyesinden en yüksek oran %26,7 ile yine Protez Anabilim Dalı’ndaki öğretim üyeleridir. En düşük oran ise %3,3 ile Temel Bilimler ve Pedodonti Anabilim Dalı’ndandır. Bölgelere göre öğretim üyelerinin cinsiyet, yaş ve kıdem yılı dağılımı Şekil 6’da sunulmuştur.

Tablo 2. Diş Hekimliği Fakültesi anabilim dalı bazı yetkinlik haritasının bölgelerinde anabilim dallarının dağılımı

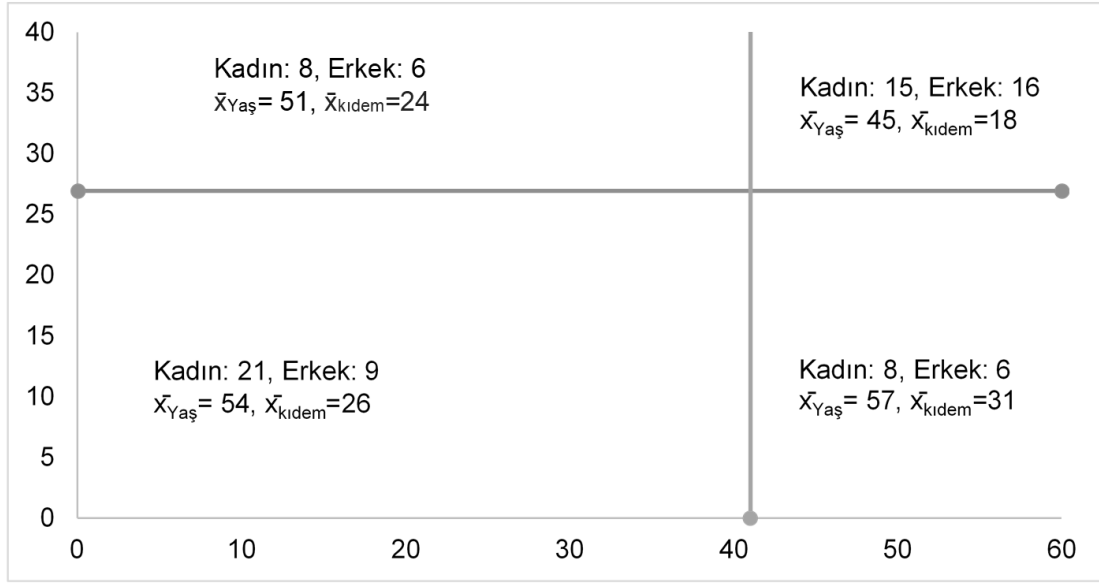
<i>Anabilim Dalı</i>	<i>Yüksek kalite yüksek hacim</i>		<i>Yüksek hacim düşük kalite</i>		<i>Düşük kalite düşük hacim</i>		<i>Düşük hacim yüksek kalite</i>	
	<i>Sıklık</i>	<i>Yüzde (%)</i>	<i>Sıklık</i>	<i>Yüzde (%)</i>	<i>Sıklık</i>	<i>Yüzde (%)</i>	<i>Sıklık</i>	<i>Yüzde (%)</i>
Protez	6	19,4	2	14,3	8	26,7	3	21,4
Tedavi	1	3,2	3	21,4	2	6,7	2	14,3
Ortodonti	3	9,7	1	7,1	5	16,7	0	0
Periodontoloji	5	16,1	2	14,3	3	10	1	7,1
Temel Bilimler	3	9,7	0	0	1	3,3	0	0
Endodonti	3	9,7	3	21,4	3	10	1	7,1
Radyoloji	4	12,9	0	0	3	10	2	14,3
Pedodonti	2	6,5	2	14,3	1	3,3	3	21,4
Cerrahi	4	12,9	1	7,1	4	13,3	2	14,3
Toplam	31	100	14	100	30	100	14	100



Şekil 4. Diş Hekimliği Fakültesi anabilim dalı bazı yetkinlik haritası



Şekil 5. Dış Hekimliği Fakültesi öğretim üyesi bazlı yetkinlik haritası



Şekil 6. Diş Hekimliği Fakültesi öğretim üyelerinin cinsiyet, yaş ve kıdem yılı dağılımı

Şekil 6'da görüldüğü gibi, yüksek kalite ve yüksek hacim yaş ve kıdem ortalaması (45 yıl ve 18 yıl iken); düşük kalite ve düşük hacim (54 yıl ve 26 yıl) şeklinde olduğu gözlenmiştir. 54 yaş ve 26 yıllık kıdem yılı eşik değer olarak belirlenmiştir. Bu yıllar sonrası bilimsel üretim ve kalitenin belirgin şekilde düştüğü gözlenmektedir.

3.6. Çalışmanın Sınırlılıkları

Bu çalışma öğretim üyelerinin son üç yıldaki (2018-2019-2020) makale, yayın, atıf, proje vb. bilgileri temel alınarak oluşturulmuştur ancak SciVal veri tabanından çekilen veriler 2017-2019 dönemi ile sınırlıdır, 2020 yılı verileri Mart 2021 tarihinde yer almadığından erişilememiştir. Türkiye'deki tüm Diş Hekimliği Fakültesi öğretim üyelerinin yayın ve atıf sayısı gibi bilgilere ulaşmak için kullanılan veri tabanlarındaki bilgilerin geçerliliği ve güvenilirliği ile ilgili sorunlar olduğu gözlenmiştir. Elde edilen bilgiler bu veri tabanlarında taranan yayınlar ile sınırlıdır.

Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi öğretim üyesi verileri oluşturulurken, öğretim üyesi başına düşen verilerin hesaplanmasında Scopus / SciVal veri tabanında görünmeyen Ulakbim, TR-Dizin gibi veri tabanlarında taranan makale ve kitap bölümleri de değerlendirmeye dâhil edilmiştir. SciVal programıyla elde edilen yayınlarda, sorumlu (corresponding author) öğretim üyesi hangi anabilim dalının öğretim üyesi ise yayının ilgili anabilim dalının yayını olarak sayılmıştır.

Bir üniversiteye ait kurum bilgisinde sorumlu yazar diş hekimliği fakültesi dışında bir fakültedense ve aynı yayında başka bir üniversiteden diş hekimliği fakültesi öğretim üyesi varsa yayının ilgili üniversitesinin/fakültesinin yayın listesine eklenmiştir. Kullanılan SciVal programında "university ve dentistry" filtrelemeleriyle arama yapıldığında üzerinde çalışma yapılan diş hekimliği fakültesine ait olmayan ama SciVal üzerinde ilgili diş hekimliği fakültesi yayını gibi görünen yayınlar liste dışı bırakılmıştır. Tüm yayınlar komisyon üyeleri tarafından tek tek incelendiği için bu hataların farkına varılmıştır.

5. TARTIŞMA

Akademik Yeterlilik Değerlendirme Ölçekleri Koleji (ACES-College) tarafından ölçülen akademik yeterlilik, öğrencinin akademik başarıya katkıda bulunan beceri, tutum ve davranışlarından oluşan çok boyutlu bir yapı olarak tanımlanmaktadır. Dolayısıyla akademik yeterlilik, akademik başarı için gerekli olan okuma, yazma, hesaplama, problem çözme, katılma, sorgulama ve çalışma gibi kritik becerilerin çoğunu içermektedir (DiPerna, 1997; DiPerna ve Elliot, 1999; Bolden, 2006; Shahmandi, 2011; Rodriguez 2016,).

Elliot ve diğerleri (2002), akademik yeterliliğin bir öz-bildirim ölçüsü olan Akademik Yeterlilik Değerlendirme Ölçekleri Koleji'nin ölçütü ilgili geçerliliğini araştırmıştır. İki ve dört yıllık kolejlere devam eden 250 öğrenciden oluşan ulusal temsili bir örnek ACES-College'i tamamlamıştır, diploma derecelerini ve üniversiteye giriş testi puanlarını teslim etmişlerdir. Öğrencilerin ACES'teki puanları, ACES'in diploma dereceleri ve üniversiteye giriş testi puanları ile orta derecede ilişkili olduğu tahminini kısmen destekleyen kanıtlar sağladı. Ayrıca, öğrenme güçlüğü çeken öğrencilerin büyük bir yüzdesini engeli olmayan öğrencilerden güvenilir bir şekilde ayırt etmek için ACES puanlarının kullanılabilmesi için önemli

bir MANOVA ve sınıflandırma analizleri şeklinde güçlü kanıtlar bulundu. Bu bulgular, ACES-College'den alınan puanların ölçütle ilgili geçerliliği için iyi kanıtlar sağlamıştır. Bizim çalışmamızda ise farklılık olarak anabilim dalı ve öğretim üyesi yetkinlik analizleri yapılmıştır ve ACES'den alınan puanların gerçek akademik yeterliliği yansıttığı gibi bizim kullandığımız alanda yetkinlik analiz yöntemi hekimlerin ve anabilim dallarının gerçek akademik yeterliliğini yansıtmaktadır.

Scheid ve diğerleri (2002), tıp fakültesinin ve departmanların tüm alanlardaki akademik etkinliklerinin karşılaştırılabileceği göreceli bir öğretim, araştırma, klinik uygulama ve yönetim hizmeti içeren bir değer ölçüğü üretmiştir. Sistem iki aşamada geliştirilmiştir. İlk aşamada, öğretim üyeleri tüm mesleki etkinliklerinin listelerini sunmuşlardır. İkinci aşamada, fakülte, sınırsız bir oran ölçüğü kullanarak kapsamlı bir akademik faaliyetler listesinin göreceli değerini derecelendirdi ve her bir faaliyeti yılda kaç kez yaptıklarını belirtti. Sonuçlara göre fakültenin toplam puanları, büyük ölçekli bilimsel faaliyetlere değer verilmediğini göstermiştir (en düşük puan), ve öğretim üyelerinin çoğunun katıldığı bir süreci kullanarak çok sayıda fakülte etkinliği için verimli bir şekilde göreceli değer ölçümleri ürettiklerini vurgulamışlardır. Bu çalışma bizim araştırmamız ile karşılaştırıldığı zaman, çalışmamızda sadece yayın, atıf ve projeler analize dahil edilmiştir. Sonuçlar karşılaştırıldığı zaman ise analizlerimiz sonucunda öğretim üyelerinin büyük bir çoğunluğu (%70-80) akademik yetkinliğe katkılarının sınırlı olduğu belirlenmiş olup Scheid ve diğerleri (2002)'nin sonuçları ile benzerlik göstermektedir.

Ferrer ve diğerleri (2002), bir üniversitenin aile hekimliği bölümünün fakültesinde kısa vadeli (2 yıl) ve uzun vadeli (5 yıl) bilimsel verimliliğin tahmin edicilerini ileriye dönük olarak incelemişlerdir. Tüm bölüm öğretim üyeleri akademik faaliyetlerine ilişkin yıllık bir anketi tamamlamıştır. Fakülte demografisi, mesleki dereceler ve eğitim, akademik rütbe ve hasta bakımı, öğretim ve yönetim gibi alanlardaki sorumlulukların 2 yıllık ve 5 yıllık sunum ve yayınlar üzerindeki etkisini incelemişlerdir. Sonuçlara göre akademik verimliliğin tıp fakültesinden mezun olduktan sonra zamanla azaldığı gözlenmiştir. Uzman hekimler sadece tıp fakültesi mezun hekimlerden daha üretken olduğu gösterilmiştir. Bizim çalışmamızda da yaş ve kıdem yılı arttıkça A.D. ve öğretim üyesi bazlı süreç düşük hacim ve düşük kaliteye dönmektedir ve bu nedenle Ferrer ve diğerleri (2002)'nin sonuçları ile bizim çalışmamız benzerlik göstermektedir.

6. SONUÇ ve DEĞERLENDİRME

TÜBİTAK tarafından oluşturulan ve ilki 2016 yılında yayınlanan "Üniversitelerin Alan Bazlı Yetkinlik Analizi" çalışması esas alınarak, Ankara Üniversitesi özelinde Diş Hekimliği Fakültesi pilot olacak şekilde Anabilim Dalı ve Öğretim Üyesi yetkinlik analizlerinin çıkarılması amaçlanmıştır ve bütün üniversitelerde kullanılabilir basit ve efektif Anabilim Dalı ve Öğretim Üyesi Yetkinlik analiz yöntemi ilk kez bu çalışma ile oluşturulmuştur.

Pilot fakülte örneğinde 4 anabilim dalının Düşük Hacim Düşük Kalitede, 1 anabilim dalının Düşük Hacim Yüksek Kalitede, 2 anabilim dalının Yüksek Hacim Düşük Kalitede, 2 anabilim dalının Yüksek Hacim Yüksek Kalitede olduğu görülmüştür. Düşük Hacim Düşük Kalitede olan bölümlerin – öğretim üyesi bazlı incelediğinde (%70-80) arası öğretim üyesinin akademik yetkinliğe katkıların sınırlı olduğu, geri kalan (%20-30) öğretim üyesinin yetkinlikte anabilim dalı ortalama ve konumu üzerinde performans gösterdiği görülmüştür. Benzeri olarak Yüksek Hacim Yüksek Kalitede olan anabilim dallarında ise tam tersi olarak (%20-30) öğretim üyesinin akademik yetkinliği yukarı taşıdığı, (%70-80) arası öğretim üyesinin akademik yetkinliğe katkıların sınırlı olduğu görülmüştür.

Yüksek Kalite Yüksek Hacimdeki öğretim üyesi analizinde yaş ortalaması ve kıdem yılının düşük olduğu, Düşük Kalite Düşük Kalitedeki öğretim üyelerine gidildikçe kıdem ve yaşın arttığı görülmektedir. Bir başka ifade ile yaş ve kıdem yılı arttıkça anabilim dalı ve öğretim üyesi bazlı süreç Düşük Hacim Düşük Kaliteye dönüşmektedir.

Yapılan çalışmadan elde edilen sonuçlara göre, araştırma ağırlıklı çalışacak olan araştırma kadrosu veya dengi geçici (gerçek anlamda) olan sözleşmeli kadroların ihdas edilmesi yararlı olacaktır. Asıl görevleri proje desteği ile araştırma projelerinin gerçekleştirilmesidir. Talebe göre kısıtlı bir klinik çalışma zamanı ve eğitim zamanı verilmesi uygun olabilir. Özel sektör ile ortak projeler yürütülebilmesi için tam veya kısmi zamanlı çalışma imkânı sağlanabilir. Bu kadrolar için herhangi bir alanda doktora veya üstü eğitime sahip olması beklenmektedir.

Eğitim ağırlıklı çalışacak olan eğitim kadrosu veya dengi geçici (gerçek anlamda) olan sözleşmeli kadroların ihdas edilmesi yararlı olabilir. Temel görevi mezuniyet öncesi ve sonrası eğitim hizmetinin verilmesi olacaktır. Sınırlı bir klinik hizmet ve araştırmalara katılım öngörülebilir. Bu kadrolar için herhangi bir alanda doktora veya üstü eğitime sahip olması beklenmektedir.

Klinik hizmet ağırlıklı çalışacak klinik kadro veya dengi geçici (gerçek anlamda) ve tercihen kısmi zamanlı çalışan sözleşmeli kadroların ihdas edilmesi uygun olabilir. Bu şekilde hem özel sektör hem de

üniversitede çalışmak isteyen akademik personelin verimli bir şekilde çalışması sağlanmış olacaktır. Bu kadrodaki akademisyenler klinikte hasta bakmak ve öğrencilerin takibinden sorumlu olabilirler. Araştırma ve ders sorumlulukları olması beklenmemektedir. Doktora ve/veya uzmanlık eğitimi alınmış olmalıdır.

Alternatif kadro yapılanmasında şöyle bir yol izlenebilir. Araştırmacı ve eğitimci kadrosuna ilgili alanda doktora yapmış kişiler atanabilir. Temel amaç bilimsel araştırma ve öğrenci eğitimi olmakla birlikte sınırlı bir klinik çalışma imkânı olmalıdır. Klinisyen ve eğitimci kadrosuna ilgili alanda uzmanlık yapmış kişiler atanabilir. Temel amaç klinik hizmet ve pratik öğrenci eğitimi olmakla birlikte, bilimsel çalışmaların klinik aşamalarında görev alabilirler.

Araştırma ve Eğitim kadroları maaşlarının göreceli olarak yüksek olması ve temelde kendi alanları (araştırma veya eğitim) ile ilgili, klinik profesörlerin gelirleri ise temelde klinik ve konsültanlık performansları ile ilişkilendirilmiş olması yararlı olacaktır. Araştırma kadrolarının aldıkları proje desteklerinden elde edilecek kurum paylarının, kişilerin kendi maaşları dahil olacak şekilde, araştırmacı istihdamında kullanılması vb. daha esnek şekilde kullanılabilmesinin sağlanması yararlı olacaktır.

Geçici veya kalıcı kadrolara alım ölçütlerinin ilgili üniversitelere bırakılması, ancak performans takiplerinin yapılması tüm birimlerde kaliteyi yükseltecektir. Kalıcı kadroların anabilim dalının çekirdek kadrosunu oluşturacak şekilde sınırlı sayıda belirlenmesi ve bu kadrolara performans ve liyakat kriterlerine göre atamaların sınırlı gerçekleştirilmesi, diğer ihtiyaçların geçici kadrolarla sağlanması esas olmalıdır. Akademik ortamın tersine beyin göçünü teşvik edecek niteliğe kavuşturulması da önem taşımaktadır.

Özellikle doktora öğrencileri ve geleceğin öğretim üyeleri kadrolarına hazırlayabilmek adına doktora programlarını bitirmek için, eğitim sırasında en az 2 SCI ve en az 1 SCI harici uluslararası dergilerde yayın yapılmasını şart koşturmak veya yapılmalarını kuvvetle teşvik etmenin önemli olduğu düşünülmektedir. Bu hususun Uzmanlık öğrencileri için de geçerli olması için Tıpta Uzmanlık Kurulu (TUK) marifetiyle karar alınmasını teşvik etmek yararlı olacağı düşünülmektedir.

Araştırmacıların çoğunun araştırmaya yoğunlaşmama nedenlerini saptamak için odak grup görüşmeleri ve öğretim üyelerine yapılacak anket veya ölçeklerle de bilgiler toplanmalıdır. Akademik yetkinlik ve verimliliğin artırılması için üniversitelerin Teknoloji Transfer Ofisleri (TTO) ile ilişkiler güçlendirilerek projeler için uzmanlardan destek alınmalıdır. Öte yandan üniversitelerin Bilimsel Araştırma projeleri koordinatörlüklerinin (BAP) teşvik uygulamalarını geliştirerek öğretim üyeleri için pratik, yenilikçi ve çözüm odaklı mekanizmaları hayata geçirmesinin yararlı olacağı düşünülmektedir.

Üniversitelerin anahtar performans göstergelerinin sonuçlarının izlenmesi ve gerekli iyileştirmelerin yapılması önem arz etmektedir. Gerek kurum bazında gerekse akademik personel ölçeğinde gerçekleştirilecek performans ölçümlerinin çıktısı odaklı ve teşvik sistemiyle desteklenerek tasarlanmasının ve süreçte performansı değerlendirecek kurum yönetiminin tutarlı ve kararlı tavrının da süreçte önem taşıdığı düşünülmektedir. Bu makale, üniversite ve paralelinde fakültelerin verimliliklerinin değerlendirilmesi sorununu ele almaktadır. Genellikle bir fakültenin performansının hem fakülte içi performans faktörlerinin yanı sıra dış çevreye de bağlıdır. Toplam verimliliğin ayrıştırılması ve denetlenmesi fakültelerin performansı hakkında bir fikir verebileceği ve faydalı olacağı düşünülmektedir. Hem bölgesel hem de ulusal anlamda üniversite ve fakülteler için hedefler belirleme aracı, ulusal düzeyde eğitimin kalitesini artırmak için stratejiler geliştirmek ve değişik ölçek araçları geliştirmek önem arz etmektedir.

Bu çalışma sadece tek bir Üniversitenin tek bir bölümünü içermektedir. Ayrıca kesitsel olarak karşılaştırma yapılmamış olması bir sınırlılıktır, ancak metodolojinin oluşturulması sonrası bir sonraki çalışmamızda aynı fakültede karşılaştırma yapılması planlanmaktadır.

Bilgilendirme / Acknowledgements

TÜBİTAK Bilim, Teknoloji ve Yenilik Politikaları Daire Başkanlığı'ndan Dr. Selcan ZEREN KARABULUT'a Hacim ve Kalite göstergelerinin belirlenmesi aşamasında verdikleri destekten ötürü teşekkür ederiz.

Yazar Katkıları / Author Contributions

Kaan Orhan: Literatür taraması, Kavramsallaştırma, Modelleme, Metodoloji, Veri Derleme, Analiz, Makale Yazımı-rijinal taslak *Fehmi Gönüldaş:* Modelleme, Makale Yazımı-inceleme ve düzenleme *Ayben Şentürk:* Modelleme, Makale Yazımı-inceleme ve düzenleme *Seher Yalçın:* Modelleme, Makale Yazımı-inceleme ve düzenleme *Nurper Güz:* Literatür taraması, Kavramsallaştırma, Metodoloji, Veri Derleme, Analiz, Makale Yazımı-rijinal taslak *Ali Sınaç:* Literatür taraması, Kavramsallaştırma, Metodoloji, Veri Derleme, Analiz, Makale Yazımı-rijinal taslak *Selcan Türker:* Literatür taraması,

Kavramsallaştırma, Metodoloji, Veri Derleme, Analiz, Makale Yazımı-rijinal taslak *Hande Akçe*: Literatür taraması, Kavramsallaştırma, Metodoloji, Veri Derleme, Analiz, Makale Yazımı-rijinal taslak *Ahmet Yozgatlıgil*: Literatür taraması, Kavramsallaştırma, Metodoloji, Veri Derleme, Analiz, Makale Yazımı-rijinal taslak *Necdet Ünüvar*: Literatür taraması, Kavramsallaştırma, Metodoloji, Veri Derleme, Analiz, Makale Yazımı-rijinal taslak

Çatışma Beyanı / Conflict of Interest

Yazarlar tarafından herhangi bir potansiyel çıkar çatışması beyan edilmemiştir.

Fon Desteği / Funding

Bu çalışma herhangi bir resmi, ticari ya da kâr amacı gütmeyen organizasyondan fon desteği almamıştır.

Etik Standartlara Uygunluk / Compliance with Ethical Standards

Yazarlar tarafından, çalışmada kullanılan araç ve yöntemlerin Etik Kurul izni gerektirmediği beyan edilmiştir.

KAYNAKÇA

- Aluise, J.J., Scmitz, C.C., Bland C.J. ve McArtor, R.E. (1989). "Administrative Skills for Academic Physicians", *Medical Teacher*, 11, 205-212.
- Bickel, J. ve Brown, A.J. (2005). "Generation X: Implications for Faculty Recruitment and Development in Academic Health Centers", *Academic Medicine*, 80, 205-210.
- Bolden, R. ve Gosling, J. (2006). "Leadership Competencies: Time to Change the Tune?", *Leadership*, 2(2), 147-163.
- Carraccio, C., Wolfsthal, S.D., Englander, R., Ferentz K. ve Martin, C. (2002). "Shifting Paradigms: From Flexner to Competencies", *Academic Medicine*, 77, 361-367.
- Delia Davila Quintana, C., Mora Ruiz, J.G. ve Vila, L.E. (2014). "Competencies which Shape Leadership", *International Journal of Manpower*, 35(4), 514-535.
- DiPerna, J.C. (1997). "Academic Competence: The Construct and Its Measurement via Teacher Ratings", Unpublished Master's Thesis, University of Wisconsin, ABD.
- DiPerna, J.C. (1999). "Testing Student Models of Academic Achievement", Unpublished Doctoral Dissertation, University of Wisconsin, ABD.
- DiPerna, J.C. ve Elliot, S.N. (2000). "The Academic Competence Evaluation Scales (ACES College)". The Psychological Association, San Antonio, TX.
- Elliot, S.N. ve DiPerna, J.C. (2002). "Assessing the Academic Competence of College Students: Validation of a Self-Report Measure of Skills and Enablers", *Journal of Postsecondary Education and Disability*, 15(2), 87-100.
- Ferrer, R.L. ve Katerndahl, D.A. (2002). "Predictors of Short-Term and Long-Term Scholarly Activity by Academic Faculty: a Departmental Case Study", *Family Medicine*, 34(6), 455-461.
- Garand, L., Matthews, J.T., Courtney K.L., Davis, M., Lingler, J.H., Schlenk, E.A., Yang, K., Bender, C.M. ve Burke, L.E. (2010). "Development and Use of a Tool to Guide Junior Faculty in Their Progression toward Promotion and Tenure", *Journal of Professional Nursing*, 26(4):207-213.
- Görlitz, A., Ebert, T., Baver, D., Grast, M., Hofer, M., Lammerding-Köppel, M. ve Fabry, G. (2015). "Core Competencies for Medical Teachers (KLM)", A position paper of the GMA Committee on Personal and Organizational Development in Teaching, *GMS Zeitschrift für Medizinische Ausbildung*, 32(2);1/14-7/14.
- Grigsby, R.K., Hefner, D.S., Souba, W.W. ve Kirch, D.G. (2004). "The Future-Oriented Department Chair", *Academic Medicine*, 79, 571-577.
- Alma Harris & Michelle Jones (2019) Teacher leadership and educational change, *School Leadership & Management*, 39, 123-126.
- Miranda, S., Orciuoli, F., Loia, V. ve Sampson, D. (2017). "An Ontology-Based Model for Competence Management", *Data Knowledge Engineering*, 107, 51-66.
- Packard T. (2014). "How Competent Are Competencies?", *Human Service Organizations Management*, 38(4), 313-319.
- Rodriguez, T.E., Zhang, M.B., Tucker-Lively, F.L., Ditmyer, M.M., Back Brallier, L.G., Haden, N.K. ve Valachovic, R.W. (2016). "Profile of Department Chairs in U.S. and Canadian Dental Schools: Demographics, Requirements for Success, and Professional Development Needs", *Journal of Dental Education*, 80, 365-373.
- Scheid, D.C., Hamm, R.M. ve Crawford, S.A. (2002). "Measuring Academic Production", *Family Medicine*, 34(1), 34-44.
- Shah, D., Goettler, C.E., Torrent, D.J, Riddick, A., Whitehurst, K., Garrison, H. Waibel, B. ve Haisch, C.E. (2015). "Milestones: The Road to Faculty Development", *Journal of Surgical Education*, 72(6), e226-e235.
- Shahmandi, E., Silong, A.D., Ismail, I.A., Samah, B.B.A. ve Othman, J. (2011). "Competencies, Roles and Effective Academic Leadership in World Class University", *International Journal of Business Administration*, 2(1), 44-53.
- Spendlove, M. (2007). "Competencies for Effective Leadership in Higher Education", *International Journal of Educational Management*, 21(5), 407-417.
- Srinivasan M., Li, S.T., Meyers F.J., Pratt, D., Collins, J., Braddock, C., Skeff, K., West, D., Henderson, M., Hales, R.E. ve Hilty, D.M. (2011). "Teaching as a Competency": Competencies for Medical Educators", *Academic Medicine*, 86(10), 1211-1220.
- Steinert, Y. (2000). "Faculty Development in the New Millennium: Key Challenges and Future Directions", *Medical Teacher*, 22, 44-50.
- Stigler, F.L., Duvivier, R.J., Weggemans, M. ve Salzer, H.J. (2010). "Health Professionals for the 21st Century: A Students' View", *Lancet*, 376, 1877-1878.

Thorndyke, L.E., Gusic, M.E., George, J.H., Quillen, D.A. ve Milner, R.J. (2006). "Empowering Junior Faculty: Penn State's Faculty Development and Mentoring Program", *Academic Medicine*, 81, 668-673.

Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) (2020). "Üniversitelerin Alan Bazında Yetkinlik Analizi", https://tubitak.gov.tr/sites/default/files/18842/universitelerin_alan_bazli_yetkinlik_analizi_raporu.pdf, (Erişim Tarihi: 01.08.2021).

LNG TEDARİK ZİNCİRLERİNDE YENİ BİR KONSEPT: FSRU GEMİLERİ VE FSRU GEMİSİ SEÇİM KRİTERLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Serdar ALNİPAK¹

ÖZET

Amaç: Son dönemde pek çok ülke LNG ihtiyaçlarını, FSRU gemilerinden faydalanarak sağlamaktadır. Bu çalışmanın amacı, akademik literatürde rastlanmayan FSRU gemi seçimi probleminde göz önünde bulundurulması gereken kriterleri belirlemek, bu kriterlerin önem ağırlıklarını hesaplamak ve kriterler arası nedensel ilişkileri araştırmaktır.

Yöntem: İlgili konuda çok az sayıda bulunan uzman grubundan ulaşılabilen üç kişi ile grup odak çalışması yapılarak kriterler belirlenmiş, belirlenen bu kriterlerin önem ağırlıklarının hesaplanması ve kriterler arası nedensel ilişkilerin tespiti için Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) yöntemlerinden (AHS, DEMATEL, SWARA ve FUCOM) yararlanılmıştır.

Bulgular: Yapılan analizde REGAS kapasitesi, depolama kapasitesi ve maliyetler en önemli kriterler olarak belirlenmiştir. Tüm kriterlerin neden sonuç ilişkileri incelendiğinde maliyetler, teslim zamanı, tank tipi ve gemi draftı kriterleri alıcı/etkilenen (receiver) diğerleri etkileyen (impact) kriterler olarak belirlenmiştir. Bunun yanı sıra FSRU seçiminde; REGAS kapasitesi ve depolama kapasitesi kriterlerinin hem birbirlerini hem de maliyetleri etkilediği tespit edilmiştir.

Özgünlük: Akademik literatürde FSRU gemilerinin seçimine yönelik kriterlerin belirlendiği, önem ağırlıklarının hesaplandığı ve kriterler arasındaki ilişkilerin incelendiği bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Anahtar Kelimeler: FSRU Gemi Seçimi, Çok Kriterli Karar Verme, LNG Taşımacılığı, Lojistik Yönetimi.

JEL Kodları: L91, C02, R40.

A NEW CONCEPT IN LNG SUPPLY CHAINS: FSRU VESSELS AND EVALUATION OF FSRU VESSEL SELECTION CRITERIA

ABSTRACT

Purpose: Recently, many countries supply their LNG needs by benefiting from FSRU ships. The aim of this study is to determine the criteria to be considered in the FSRU ship selection problem, which is not found in the academic literature, to calculate the importance weights of these criteria and to investigate the causal relationships between them.

Methodology: The criteria were determined by conducting a group focus study with three people who could be reached from a group of experts, who are very few on the subject, and Multi-Criteria Decision Making (MCDM) methods (AHP, DEMATEL, SWARA and FUCOM) were used to calculate the importance weights of these criteria and to determine the causal relationships between them.

Findings: According to the analysis, REGAS capacity, storage capacity and costs were determined as the most important criteria. Furthermore costs, delivery time, tank type and vessel draft criteria were determined as receiver and impact criteria. In addition to these it has been found that REGAS capacity and storage capacity criteria affect both each other and costs in terms of FSRU selection.

Originality: There is no study found, in which the criteria for the selection of FSRU ships were determined, the importance weights were calculated and the relations between the criteria were examined, in the relevant literature.

Keywords: FSRU Vessel Selection, Multi Criteria Decision Making, LNG Transportation, Logistics Management.

JEL Codes: L91, C02, R40.

¹ Dr. Öğr. Üyesi, İstanbul Nişantaşı Üniversitesi, İktisadi İdari ve Sosyal Bilimler Fakültesi, Uluslararası Ticaret ve Lojistik Bölümü, İstanbul, Türkiye, serdar.alnepak@nisantasi.edu.tr, ORCID: 0000-0002-5722-9960.

1. GİRİŞ

Tüm Dünya’da temiz, güvenilir ve uygun maliyette enerjiye olan talep artmaktadır. Ülkelerin bu özelliklere sahip enerji türlerine erişimi ekonomik, sosyal ve çevresel açılardan büyük önem taşımaktadır. Bu bağlamda en temiz yanan hidrokarbon olan doğal gaz ve LNG (Liqified Natural Gas-Sıvılaştırılmış Doğal Gaz) dünyanın geleceği olarak görülmektedir (Lee ve diğerleri, 2014). Enerji sektörünün önemli bileşenlerinden biri olan LNG, çeşitli yöntemler ile güvenli ve emniyetli olarak taşınabilmektedir. -260 °F’de soğutulmuş sıvılaştırılan doğal gazın uzun mesafelere, büyük hacimlerde taşınmasında en sık kullanılan yöntemlerden birisi denizyolu taşımacılığıdır (Nersesian, 2010). LNG terminallerine tanker gemileri ile yapılmakta olan bu yöntem halen kullanılmakla birlikte sektörde alternatif yöntemler de devreye alınmaktadır. Daha kısa sürede inşa, yüksek mobilite, görece düşük maliyet vb. özelliklere sahip FSRU (Floating Storage and Regasification Unit-Yüzer Depolama ve Tekrar Gazlaştırma Ünitesi)’lar bu yöntemlerden en popüler olanıdır. Kara LNG terminallerine alternatif olarak ortaya çıkan FSRU’lar özellikle LNG ithalatı yüksek ülkelerin bu ürünü depolama ve yeniden gazlaştırma aşamalarında büyük esneklik sağlamaktadır. Ülke ve kurumların LNG ihtiyaçlarını karşılamada rol alan FSRU’lar işlevsel olarak LNG gemileri ile LNG terminallerinin sahip olduğu özelliklere sahiptir (Menteş ve diğerleri, 2019). FSRU’lar ülkelerin ihtiyaç duydukları enerjiyi karşılamalarında, LNG tedarik zinciri alternatiflerini çeşitlendirmelerinde, yaşanabilecek fiyat ve talep dalgalanmalarında stratejik değerinde bir çözüm yoludur (Chung, Park ve Coimbra, 2014; Budiyo ve diğerleri, 2020).

Pek çok ülke için de yeni olan FSRU tesisleri ülkemizde de kullanılmaktadır. 2016 yılının sonu itibarıyla Aliğa (İzmir)’da devreye alınan FSRU terminali ve 2021 yılında Dörtöl (Hatay)’da devreye alınan 110 milyon m³ depolama ve 28 milyon m³ gazlaştırma kapasiteli FSRU gemisi (Ertuğrul Gazi) önem arz etmektedir. 295 metre uzunluk, 46 metre genişlik ve 43 metre yüksekliğe sahip 28 milyon m³ gazlaştırma kapasiteli bu gemi ile Türkiye’nin günlük gaz kapasitesinin %8,2’si karşılanabilmektedir.

Enerji tedarikine yönelik bir alternatif olarak FSRU gemilerine yapılacak yatırım kararları stratejik kararlardır. Bu bağlamda FSRU gemisi seçiminde göz önünde bulundurulması gereken kriterler, yapılacak yatırımın ve geminin kullanılacağı süreçlerin verimliliği, etkinliği ve performansı ile yakından ilişkilidir. Bu bağlamda doğru belirlenmiş kriterler çerçevesinde en uygun geminin seçilmesi işletmenin karlılığını arttırmada, daha rasyonel yatırım kararları almasında, daha yüksek operasyonel verimliliğe ulaşmasında stratejik avantajlar sağlayabilecektir. Elde edilecek bu avantajlar aynı zamanda LNG tedarik zincirlerinin diğer üyelerine ve ülke ekonomilerine de katkı sağlayabilecektir. Gerek güncel bir konu olması gerek ise akademik literatürde çok kısıtlı sayıda çalışma olması FSRU’yu konu alan çalışmaların artırılmasını zorunlu kılmaktadır.

Artan dünya nüfusu ve gelişen sanayi, enerji ihtiyacını fazlaştırmakta ve buna paralel olarak tüm dünyada doğal gaz arz ve kullanım miktarları yükselmektedir. Bu bağlamda son 5 yılda %45’lik artış gösteren küresel LNG ihracat alt yapısı Mayıs 2020’de yılda 442 milyon tona, ithalat altyapısı ise 844 milyon tona çıkmıştır (Brauers, Braunger ve Jewell, 2021). Ayrıca LNG, doğal gaz boru hattı altyapısının yetersiz ve eksik olduğu bölgelerde doğal gaz tedarikinin sağlanması ve tedarik yolları ile enerji kaynaklarının çeşitlendirilmesinde önemli bir seçenek oluşturmaktadır (Savickis ve diğerleri, 2021). LNG; sevkiyat, dağıtım ve depolama için yaklaşık -260 °F’de soğutulmuş sıvı hale getirilmiş doğal gazdır. Doğal gazın sıvı haldeki hacmi, gaz halindeki hacminden yaklaşık 600 kat daha azdır (Serrato ve diğerleri, 2021). Böylece sıvılaştırma işlemi, doğal gazın önemli mesafelere – farklı kıtalara ve dünyanın farklı bölgelerine veya sadece boru hattı altyapısının ulaşamadığı yerlere – taşınmasını mümkün kılmaktadır (Whitney ve Behrens, 2010: 6-10). LNG genellikle büyük hacimli taşımalarda hem güvenlik hem de izolasyon amaçlı kullanılan çift cidarlı taşıyıcı gemiler ile taşınmakta ve LNG terminallerinde boşaltılmaktadır. LNG, kara terminallerinde doğal gaza dönüştürülmekte ve boru hatları ile şebekelere veya küçük ölçekler halinde kara yolu taşıma araçlarına aktarılarak dağıtımı yapılabilmektedir (Swennen, 2017: 6-12). 2010’ların başında yalnızca 23 ülkenin LNG’ye erişimi var iken günümüzde doğal gaz piyasası; erişilebilirlik, hizmet çeşitliliği, tedarik sistemleri vb. açılardan farklılaşmış ve 2019 yılında LNG ithal eden ülke sayısı 43’e ulaşmıştır (Savickis ve diğerleri, 2021). Bu konvansiyonel yöntem alternatif olarak ortaya çıkan yüzer LNG tesisi konsepti; LNG’nin üretimi ve depolanması konusunda yaşanabilecek problemlere (inşa, coğrafi kısıtlamalar, jeopolitik riskler, talep ve fiyat dalgalanmaları, çevresel sürdürülebilirlik ve güvenlik) yönelik alternatif bir çözüm olarak kabul edilmektedir (Yoo, 2017; Chung, Park ve Coimbra, 2014). Yüzer LNG tesisleri; LNG FPSO (Floating Production Storage & Offloading Vessel) ve LNG FSRU olarak sınıflandırılmaktadır (Song, Woo ve Shin, 2011). Genel anlamda FSRU gemilerinin tasarımı düzenli kuru havuzlama, uluslararası deniz güvenliği standartları ve LNG’nin ticari operasyonel süreçleri temel alınarak yapılmaktadır (Songhurst, 2017).

Dünya çapında pek çok kamu ve özel kurum hızla yüzer LNG tesislerine -özellikle FSRU gemilerine- yatırım yapmaya başlamıştır (Lee ve diğerleri, 2014; Savickis ve diğerleri, 2021). FSRU gemileri; kıyı tabanlı LNG terminalleri ile LNG gemilerinin bir bileşimi olarak LNG sektörünün hızla gelişen bir parçasını

oluşturmaktadır. 21.yy'ın başlarında kullanımına başlanan FSRU'lar LNG'yi depolayabilen ve yeniden gazlaştırıp başka gemilere, terminallere, doğrudan boru hatlarına ve karayolu tankerlerine naklini sağlayabilen yüzer ve çok işlevli tesislerdir (Koska-Legieć, 2018). Terminaller ile karşılaştırıldığında doğal gazı son kullanıcıya daha az maliyet ve esneklik ile ulaştıran FSRU'lar pek çok ülkenin doğal gaz erişimini kolaylaştırmaktadır (Shabaneh ve Schenckery, 2020; Song, Woo ve Shin, 2011). FSRU'larda yeniden gazlaştırma işlemi için kara terminalleri ile aynı teknoloji kullanılmaktadır (Songhurst, 2017). FSRU'lar konvansiyonel LNG terminallerine göre pek çok (yüksek esneklik, hızlı dağıtım, düşük maliyet vb.) avantajlara sahiptir (Kulitsa ve Wood, 2018a; Budiyanto ve diğerleri, 2020). Bir FSRU, yeniden gazlaştırılmış LNG'yi son kullanıcıya 50 milyon m³ ile 750 milyon m³ arasında değişen akış hızlarında iletebilmektedir. Ayrıca FSRU'lar kolay kurulum ve hızlı teslimat avantajlarına da sahiptir (Kim ve diğerleri, 2021; Lee ve diğerleri, 2014; Savickis ve diğerleri, 2021). Bu bağlamda yeni bir FSRU'nun maliyeti, yeni bir LNG kara terminali maliyetinin %50-60'ı kadardır ve yarı süresinde inşası yapılabilmektedir. Ayrıca LNG kara terminali kurmak yerine bir FSRU gemisini kısa veya orta vadeli kiralamak âtil varlık riskini de azaltmaktadır (Shabaneh ve Schenckery, 2020). FSRU gemileri için temelde 2 ana tip maliyet söz konusudur. Bunlar; sermaye (inşa, altyapı ve diğer alt kalemlerinden oluşmaktadır) ve işletme maliyetleri (personel, ofis desteği, yakıt, kimyasallar, sigorta, liman ücretleri, römorkör, tarama, finansman maliyetleri vb. alt maliyetlerden oluşur)'dir (Songhurst, 2017).

Yüzer ve denizde yeniden gazlaştırma tesisleri 2005'te tek bir terminal iken Şubat 2021'de 27 adede çıkmıştır (IGU, 2021). Şu an Kore'de 3 tersanede inşa edilebilen FSRU gemileri 2020 yılı sonu itibariyle önceki yıllardaki istikrarlı artışların ardından 43 adede yükselmiş, 2021 yılı temmuz ayı itibariyle ise bu sayı 58 olmuştur (Sönnichsen, 2021). Bu filo, yeni inşa edilen ve LNG tankerlerinden dönüştürülen gemilerden oluşmaktadır. FSRU gemilerinin kullanımı arttıkça, aşırı yatırım miktarı gerektirdiğinden âtil durumda olan 2400 gaz sahası faal duruma geçebilecektir. Bu bağlamda FSRU yatırımları yakın gelecekte ülkelerin enerji güvenliği, arz talep dengesinin sağlanması ve yeni pazarlara erişimlerinde çok daha büyük önem kazanacaktır (Lee ve diğerleri, 2014; Shabaneh ve Schenckery, 2020; Budiyanto ve diğerleri, 2020). LNG; tedarikçi tankerinden hortumlar (kriyojenik hortumlar da kullanılmaktadır) vasıtasıyla FSRU tanklarına - ölçülerek- nakledilir. Bu noktada kriyojenik hortumların kullanımı maliyetleri arttırmak ile birlikte yükün hızlı boşaltılması ve daha az BOG üretilmesi açılarından avantajlıdır. Tank içindeki sıvılaştırılmış LNG'ye dışarıdan ısı geçişi olmaktadır. Bununla birlikte vibrasyon, yalpa vb. sebepler ile de bir miktar sıvı buharlaşarak gaz haline geçmektedir. Bu durumlarda oluşan gazı "Boil Off Gas (BOG)" denilmektedir (Menteş, Kara ve Mollaahmetoğlu, 2019). Bekleme modunda günlük BOG üretimi toplam ağırlığın %0,10-0,15'u kadardır. LNG yüklemesi esnasında bu oran yükselmektedir. Son dönem FSRU gemileri daha iyiyalıtıma sahiptir ve BOG üretimi yaşlı gemilere göre daha düşüktür (Songhurst,2017).

Depolama tanklarında bulunan düşük basınç pompaları, LNG'yi, depolama tanklarından gelen sıkıştırılmış kaynama gazı (BOG) ile temas ettiği için yüksek basınç pompalarına girmeden önce rekondansatöre göndermektedir. Yeniden gazlaştırmada rekondensatör kullanımı gaz kayıplarını azaltmaktadır. Yüksek basınç pompaları, LNG'nin basıncını yükseltmektedir. Bu bağlamda LNG buharlaştırılır, ölçümü yapılır ve yeniden gazlaştırılmış yük gaz ihracat kolları veya hortumları aracılığıyla ihracat boru hattına ve dolayısıyla müşteriye gönderilir (Songhurst, 2017; Kulitsa ve Wood, 2018b; Wood ve Kulitsa, 2017). Bu süreçte terminalden gemiye ve gemiden terminale yük transferleri yükleme kolları (loading arms) ile yapılır iken gemiden gemiye transferler hortumlar (hoses) vasıtası ile yapılmaktadır. Hortumların bağlanma ve çözülme işlemleri için gereken süre yükleme kollarına göre çok daha uzun sürmekte ve zaman kayıpları yaratmaktadır. Yükleme kolları hızlı ve kolay işlem avantajı sağlamak ve daha az BOG üretmekte iken hortumların avantajı ucuz olması ve daha az yer kaplamasıdır.

Yeniden gazlaştırma üniteleri temel olarak açık çevrim ve kapalı çevrim olmak üzere iki grupta incelenmektedir. Açık çevrim sistemi, denizden aldığı suyu gazlaştırma ünitesinden geçirmekte, LNG buharlaştırılmakta ve deniz suyu tekrar denize geri gönderilmektedir. Kapalı çevrimde ise, genel olarak glikol-su karışımı gemi kazanlarından elde edilen buharlı ısıtıcıda (steam-heater) ısıtılarak yeniden buharlaştırma ünitesine (rekondensatör) gönderilmektedir. Burada glikol-su karışımından LNG'ye ısı geçişi sağlanmakta ve LNG sıvı halden gaz hale geçmektedir (Menteş, Kara ve Mollaahmetoğlu, 2019; Kulitsa ve Wood, 2018b). FSRU gemileri, bütünlük amacı ile çift çelik gövde kullanılarak inşa edilmektedir. Prizmatik veya küresel tipte tanklar kullanılabilir (Songhurst, 2017). Ayrıca güvenlik ve emniyet risklerini azaltmaya yönelik olarak FSRU'lara gelişmiş izleme ve yükleme ekipmanları kurulmaktadır. FSRU gemilerin LNG depolama kapasitesi m³, yeniden gazlaştırma (regazifikasyon) kapasitesi (regas capacity-send out rate) m³/h, mtpa (millions of tonnes per annum), mmscfd (millions of standard cubic feet per day), bcma (billion cubic metres per annum) vb. birimler ile ölçülmektedir.

Bu çalışmada; FSRU gemi seçimi kriterleri araştırılmış, belirlenen kriterler çerçevesinde AHS, DEMATEL, FUCOM ve SWARA yöntemleri birlikte kullanılarak kriterlerin önem ağırlıkları ve bu kriterler arasındaki neden sonuç ilişkileri değerlendirilmiştir. Akademik literatürde FSRU gemilerinin seçimine

yönelik kriterlerin belirlendiği, önem ağırlıklarının hesaplandığı ve kriterler arasındaki ilişkilerin incelendiği bir çalışmaya rastlanmamıştır. Kriterlerin belirlenmesi ve değerlendirilmesinde literatür araştırması ve konunun uzmanlarından (LNG piyasasını tanıyan, FSRU gemisi satın alma ve operasyon süreçlerinde görev almış) yararlanılmıştır.

Çalışmanın ilerleyen bölümlerinde sırası ile LNG ve FSRU kavramları, yük akış süreçleri ve ilgili literatür incelenmiş, kullanılan yöntemler ve FSRU gemi seçim kriterleri açıklanmıştır. Çalışmanın son bölümleri uygulama sonuçları, tartışma ve önerilerden oluşmaktadır.

2. LİTERATÜR TARAMASI

Denizcilik faaliyetlerinin yürütülmesinde uygun gemilerin seçimi ve seçim kriterlerinin belirlenmesi birçok denizcilik paydaşı için çok önemlidir. Bu bağlamda gemi seçimi karmaşık bir süreçtir ve ihtiyaçlar ile gemilerin özellikleri uyumlu olmalıdır. Literatürde farklı tür ve amaçlara yönelik olarak yapılmış gemi seçim problemi çalışmaları bulunmakla beraber FSRU gemi seçimine yönelik bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu konu, esas olarak, farklı formlarda yer alan verilerden rasyonel kararlar üretmeye yönelik ÇKKV sürecidir ve araştırmacılar gemi seçimi çalışmalarında sıklıkla çok kriterli karar verme yöntemlerini tercih etmektedir. Bu çalışmalardan örnekler aşağıdaki paragrafta sunulmuştur.

Şener ve Öztürk (2015)'te deniz taşımacılığı endüstrisinde gemi seçimi için Kalite Fonksiyon Dağılımı (QFD- Quality Function Deployment) metodolojisine dayalı olarak SAW yöntemi kullanılmıştır. Yazarlar bu amaca yönelik olarak beş kriter ve altı gemi alternatifi belirlemişlerdir. Bunlar; geminin bayrağı, geminin yaşı, geminin denetim sonrası alıkonma süresi, taşıyıcı firmanın sektör deneyimi ve geminin genel durumudur. Çalışmanın analiz kısmına yönelik veriler üç uzmandan sağlanmıştır. İki Avrupa limanı arasında 3.000 ton yük taşıma kapasitesine sahip uygun bir dökme yük gemisi seçimine yönelik yapılan çalışmada; en önemli kriter taşıyıcı firmanın sektör deneyimi (0,373) ve en uygun gemi ise Bulgaristan bayraklı gemi olarak tespit edilmiştir. Yang ve diğerleri (2015) bir Avrupa limanından ABD'nin batı kıyasına gidecek 80.000 ton kargo teslim etme kapasitesine sahip en uygun petrol tankeri seçimi problemi bulanık TOPSIS yöntemi ile analiz etmiştir. Bu amaca yönelik olarak dört ana kriter ve beş alternatif belirlenmiştir. Belirlenen ana kriterler; geminin bütünlüğü, kirliliği önleme, geminin işletme maliyetleri ve gemi üzerindeki kısıtlamalardır. Önem seviyesi en yüksek kriter 0,31 değeri ile geminin işletme maliyetleri olarak belirlenmiştir. Şener (2016)'da yükün bir çıkış limanından varış limanına taşınması için en uygun geminin seçiminde göz önünde bulundurulması gereken kriterler DEMATEL yöntemi ile araştırılmıştır. Bu araştırmaya yönelik olarak 10 kriter belirlenmiş, iki uzmandan elde edilen veriler doğrultusunda analizi yapılmıştır. Belirlenen kriterler; maliyet, son ödeme tarihi, teslim süresi, nakliye şirketinin itibarı, geminin bayrağı, geminin yaşı, geminin denetim sonrası alıkonma süresi, geminin sınıfı, geminin kapasitesi ve geminin hızı'dır. Önem seviyesi en yüksek kriter 0,174 değeri ile nakliye şirketinin itibarı olarak belirlenmiştir. Görçün (2020)'de AHS yöntemi kullanılarak denizcilik işletmelerinin gemi türü tercihleri analiz edilmiştir. İlgili çalışmada yedi kriter ve dört alternatif belirlenmiştir. Belirlenen kriterler; geminin hızı, geminin taşıma kapasitesi, geminin güvenlik düzeyi, geminin çevreye duyarlılığı, geminin bakım onarım maliyeti, geminin satın alma maliyeti ve geminin taşıma maliyeti'dir. Önem seviyesi en yüksek kriter 0,197 değeri ile geminin çevreye duyarlılığı olarak belirlenmiş, en uygun gemi tanker gemileri seçilmiştir. Kovačić ve Mrvica (2017) Adriyatik denizindeki adalar arasında gerçekleştirilecek yolcu taşımacılığında kullanılacak en uygun geminin seçimine yönelik olarak PROMETHEE I-II ve Gri İlişkisel Analiz yöntemlerini kullanmıştır. Bu çalışmada dört alternatif, 5 ana kriter çerçevesinde değerlendirilmiştir. Bu kriterler; kurumsal, hidrometeorolojik, teknik, ekonomik ve sosyo-kültürel özelliklerdir. Analiz sonuçları en önemli kriterin hidrometeorolojik özellikler (0,37) ve anakara ile adaları birbirine bağlamak ve adalar arası bağlantılar için en uygun geminin kombine bir katamaran olduğunu göstermiştir. Yazır ve diğerleri (2021)'de yeni nesil LNG, LPG (Liquefied Petroleum Gas- Sıvılaştırılmış Petrol Gazı) ve sıvılaştırılmış etilen taşıyıcısı gemi alternatiflerinin 11 farklı duruma (case) göre seçimine yönelik olarak EVAMIX (Evaluation Of Mixed Data) yöntemi kullanılmıştır. Bu çalışmada belirlenen dört ana kriter; finansal, teknik, çevresel ve operasyonel özelliklerdir. Çalışmanın analiz verileri altı uzmandan elde edilmiştir. İlgili çalışmada en önemli kriter finansal özellikler olarak belirlenmiştir. Xie ve diğerleri (2008)'de petrol tankeri seçimi problemi ele alınmıştır. Buna yönelik olarak ekonomi, performans, ekipman, görünüş ve otomasyon ana kriterleri ile 6 tanker alternatifi kanıtsal akıl yürütme yaklaşımı (Evidential Reasoning Approach) ile analiz edilmiştir. Ekonomik özellikler 0,60 değeri ile en önemli kriter olarak belirlenmiştir.

Güncel bir konu olması ve akademik literatürde çok kısıtlı sayıda çalışma olması FSRU'yu konu alan çalışmaların artırılmasını zorunlu kılmaktadır. Bu çalışmada, akademik literatürde rastlanmayan FSRU gemilerinin seçimine yönelik kriterler belirlenmiş, önem ağırlıkları hesaplanmış ve kriterler arasındaki ilişkiler incelenmiştir.

3. YÖNTEM

Bu çalışmada, FSRU gemi seçimi problemine yönelik olarak belirlenen kriterlerin ağırlıklarının ve kriterler arası neden-sonuç ilişkilerinin belirlenmesi için entegre olarak AHS-DEMATEL-FUCOM-SWARA yöntemleri kullanılmıştır. Her bir yöntem ile belirlenen ağırlıkların geometrik ortalamaları alınarak kriterlerin nihai ağırlıkları bulunmuştur. Nihai değerlerin tespitinde geometrik ortalamaların alınma sebebi; geometrik ortalamanın aritmetik ortalamaya göre veri setindeki olası uç değerlerden daha az etkilenmesidir. İlgili yöntemlerin metodolojisi aşağıdaki bölümlerde açıklanmıştır.

3.1. AHS (Analitik Hiyerarşi Süreci) Yöntemi

Thomas L. Saaty tarafından 1977'de geliştirilen AHS yöntemi, ana ve alt kriterlerin ağırlıklandırılması ve seçeneklerin sıralanmasında sıklıkla kullanılan hiyerarşik yapıdaki çok kriterli karar verme yöntemlerinden birisidir (Korucuk, 2019). Bu yöntem, Saaty'nin (1-9) ölçeğinin kullanıldığı ve uzman görüşlerinin dikkate alındığı sübjektif bir yöntemdir. Kriterlerin ağırlıkları (w) ikili karşılaştırmalar ile hesaplanmaktadır. Yöntemin uygulanma süreci, problemin ve amacın tanımlanması ile başlamaktadır. Sonrasında kriterler ve alternatifler belirlenerek hiyerarşik yapı oluşturulmaktadır. Yöntemin bundan sonraki aşamasında, Tablo 1'de belirtilen ölçek ile ikili karşılaştırma matrisleri oluşturulmaktadır (Dinçer ve Görener, 2011).

Tablo 1. Saaty (1-9) ölçeği

Önem	Açıklama
1	Eş düzeyde tercih edilir
3	Birinci kriterin ikinci kriterden önemli olması durumu
5	Birinci kriterin ikinci kriterden çok önemli olması durumu
7	Birinci kriterin ikinci kriterde göre çok güçlü bir öneme sahip olması
9	Birinci kriterin ikinci kriterde göre mutlak üstün bir öneme sahip olması
2,4,6,8	Ara değerler (ihtiyaç duyulduğunda kullanılabilir)

Bu matrisin köşegen elemanları 1'dir ve ilgili matris karşılaştırmanın doğası gereği $a_{ji}=1/a_{ij}$ olmak üzere bir kare matristir. a_{ij} i . kriterin, j .kriterde göre önem değerini göstermektedir. İkili karşılaştırma matrisinin genel yapısı Eşitlik 1'de gösterilmiştir (Ayçin, 2019:5).

$$A = [a_{ij}] = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nn} \end{bmatrix} \quad (1)$$

Birden fazla karar vericinin (KV) olması durumunda her bir kriterin karşılaştırma değerlerinin geometrik ortalamaları alınarak nihai karşılaştırma değerleri bulunmaktadır. Bu aşamada A matrisi kullanılarak kriterlerin ağırlıkları hesaplanabilmektedir. Kriterlerin ağırlıklarının toplamı 1 olmaktadır. Bu değerlerin bulunabilmesi için A matrisinin normalleştirilmesi gerekmektedir. Normalizasyon işlemine yönelik olarak her bir sütundaki değerler bulunduğu sütunun toplamına bölünmektedir. Tüm kriterler için bu işlem tekrarlanmakta ve kriter sayısı (n) kadar Eşitlik 2'de gösterildiği üzere B_i sütun vektörü elde edilmektedir (Uygurtürk, 2014).

$$B_i = \begin{bmatrix} b_{11} \\ b_{21} \\ \dots \\ b_{n1} \end{bmatrix} \quad (2)$$

Elde edilen vektörler tek bir matris formuna getirilerek Eşitlik 3'te gösterildiği üzere C matrisi oluşturulmaktadır.

$$C = [c_{ij}] = \begin{bmatrix} c_{11} & c_{12} & \dots & c_{1n} \\ c_{21} & c_{22} & \dots & c_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ c_{n1} & c_{n2} & \dots & c_{nn} \end{bmatrix} \quad (3)$$

Ağırlıkların hesaplanmasında C matrisinden faydalanılmakta ve Eşitlik 4'ün kullanımı ile kriterlerin ağırlıkları hesaplanmaktadır.

$$w_i = \frac{\sum_{j=1}^n c_{ij}}{n} \quad (4)$$

AHS'de subjektif değerlendirmeler ile çözüm yapıldığından tutarlılık sınaması çok önemlidir. Tutarlılık sınaması yapılırken ikili karşılaştırma matrislerinin öz değer ve öz vektörlerinden faydalanılmaktadır. Bu sınamada tutarlılık endeksi- (CI) ve tutarlılık oranı (uyum oranı- CR) kullanılmaktadır. Eşitlik 5'te belirtilen CI 'nin hesaplanmasında matrisin maksimum öz değeri (λ_{max}) kullanılmakta ve Eşitlik 6 ile hesaplanmaktadır. CR 'nin hesaplanmasında Eşitlik 7 kullanılmaktadır. Bu eşitlikte kullanılan RI , Tablo 2'de belirtilen değerler ile tespit edilmektedir. CR 'nin 0,1'den küçük olması karşılaştırmaların tutarlı olduğunu göstermektedir (Alnıpak ve Yorulmaz, 2018: 500-501).

$$CI = \frac{(\lambda_{max} - n)}{n-1} \quad (5)$$

$$\lambda_{max} = \frac{\sum_{j=1}^n a_{ij} * w_j}{w_i} \quad (6)$$

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (7)$$

Tablo 2. Rassel İndeks Değerleri Tablosu

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
RI	0,00	0,00	0,58	0,90	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49

Kaynak: Dinçer ve Görener, 2011

3.2. DEMATEL (Decision-Making Trial and Evaluation Laboratory) Yöntemi

70'li yıllarda Cenevre'de geliştirilen DEMATEL yöntemi; kriterler arasındaki neden-sonuç ilişkilerinin, bağımlılıkların ve bağımlılık yönlerinin belirlenmesinde sıklıkla kullanılan subjektif bir yöntemdir. Bunların yanı sıra kriterlerin önem ağırlıklarının tespitinde de bu yöntemden faydalanılmaktadır (Kobryń, 2017). Analizi yapılan kriterlerin hangilerinin diğerleri üzerinde etkisi olduğunun (dispatcher-göndericiler), hangilerinin diğerlerinden etkilendiğinin (alıcılar-receivers) değerlendirilmesinde etkili bir metottur (Karaođlan ve Şahin, 2016). DEMATEL yönteminin uygulanma süreci, kriterlerin ikili karşılaştırmaları ve bu karşılaştırmalar sonucu elde edilen doğrudan ilişki matrisi (A) ile başlamaktadır. Uzmanlar kriterlerin birbiri üzerindeki etkilerini değerlendirirken Tablo 3'te belirtilen ölçeği kullanılmaktadır. Uzman sayısı 1'den fazla ise ilgili değerlendirme skorlarının aritmetik ortalaması alınarak doğrudan ilişki matrisi oluşturulmaktadır. Bu matris $n \times n$ boyutludur ve köşegen elemanları 0'dır (Asadi ve diğerleri, 2011).

Tablo 3. Kriter Karşılaştırma Ölçeği

Değer	Açıklama
0	Etkisiz
1	Düşük Etki
2	Orta Derecede Etki
3	Yüksek Derecede Etki
4	Çok Yüksek Derecede Etki

Doğrudan ilişki matrisinin oluşturulmasından sonra Eşitlik 8 ve Eşitlik 9 ile ilgili matrisin normalizasyonu sağlanmakta ve normalleştirilmiş doğrudan ilişki matrisi (D) elde edilmektedir.

$$D = [A]x\lambda \quad (8)$$

$$\lambda = \min \left[\frac{1}{\max \sum_{j=1}^n a_{ij}}, \frac{1}{\max \sum_{i=1}^n a_{ij}} \right] \quad (9)$$

Sonraki aşamada toplam ilişki matrisi (T) Eşitlik 10 yardımıyla oluşturulmaktadır. Bu Eşitlikte ifade edilen I birim matristir.

$$T = D(I - D)^{-1} \quad (10)$$

T matrisinin satırlar toplamı (D) ve sütunlar toplamı (R) Eşitlik 11-13'te belirtildiği üzere hesaplanarak etkileyen ve etkilenen kriterler belirlenerek Etki Diyagramı ve kriterler arası ilişkiler tespit edilmektedir (Manoharan, 2022; Amiri ve diğerleri, 2011).

$$T = [T_{ab}]_{n \times n} \quad (11)$$

$$D = [\sum_{b=1}^n T_{ab}]_{nx1} \quad (12)$$

$$R = [\sum_{a=1}^n T_{ab}]_{1xn} \quad (13)$$

Bu bağlamda (D - R) pozitif olduğunda ilgili kriter etkileyen grubunda, (D - R) negatif olduğunda ilgili kriter etkilenen grupta yer almaktadır. Etki Diyagramının x eksenini (D + R), y eksenini (D - R) veri seti oluşturmaktadır. Bu diyagram ile nedensel ve etkilenen kriterler kolaylıkla tespit edilebilmektedir. Uygun bir etki diyagramını elde etmek için eşik değerine ihtiyaç bulunmaktadır (Aksakal ve Dağdeviren, 2010). Eşik değeri (α) uzmanlar tarafından belirlenebileceği gibi toplam ilişki matrisini (T) oluşturan değerlerin ortalaması alınarak da tespit edilebilmektedir (Çetin ve Erdem, 2019). Bu yöntem ile kriterlerin önem ağırlıklarının (w_i) tespitinde Eşitlik 14 ve Eşitlik 15 kullanılmaktadır.

$$\omega_i = \sqrt{(D_i + R_i)^2 + (D_i - R_i)^2} \quad (14)$$

$$w_i = \frac{\omega_i}{\sum_{i=1}^n \omega_i} \quad (15)$$

3.3. SWARA (Stepwise Weight Assessment Ratio Analysis) Yöntemi

SWARA, 2010 yılında Keršulienė, Zavadskas ve Turskis tarafından literatüre kazandırılmış uzman odaklı ve ikili karşılaştırmalara dayalı bir ağırlıklandırma yöntemidir. Bu yöntem az sayıda ($n - 1$) ikili karşılaştırma gerektirdiğinden sıklıkla tercih edilmekte ve (1-9) önem ölçeği kullanılmasına gerek duyulmamaktadır (Yücenur ve İpekçi, 2021). Bunların yanı sıra, diğer bazı ağırlıklandırma yöntemlerine göre hesaplama kolaylığı ve tutarlılığı daha yüksek olan bir yöntemdir (Erturgut ve Ustalı, 2021). Yöntemin adımları öncelikle kriterlerin ve karar vericilerin belirlenmesi ile başlamaktadır. Bu aşamadan sonra kriterler KV'ler tarafından değerlendirilmekte ve en önemliden en önemsiz olacak şekilde sıralanmaktadır. Kriterlerin göreceli önem seviyelerini belirlemek için karar vericiye j . kriterin ($j + 1$). kritere göre ne kadar önemli olduğu sorulmaktadır. Bu değer " s_j " (karşılaştırmalı önem değerleri) olarak adlandırılmaktadır (Ayçin, 2019: 260). Bu değerlendirme 0 ile 1 arasında (%'sel olarak) 5'in katları olacak şekilde yapılmaktadır. Yöntemin bundan sonraki aşamasında k_j katsayıları hesaplanmaktadır. Bu hesaplamada Eşitlik 16 kullanılmaktadır. Belirlenen en önemli kriter için k_j 'nin değeri 1 olmaktadır.

$$k_j = \begin{cases} 1, & j = 1 \\ s_j + 1, & j > 1 \end{cases}, j = 1, 2, \dots, n \quad (16)$$

Kriterlerin önem ağırlıkları hesaplanmadan önce düzeltilmiş ağırlıkları (q_j) hesaplanmaktadır. Sıralamada birinci olan kriter için bu değer 1 iken diğerleri için Eşitlik 17 kullanılmaktadır.

$$q_j = \begin{cases} 1, & j = 1 \\ \frac{q_{j-1}}{s_j}, & j > 1 \end{cases}, j = 1, 2, \dots, n \quad (17)$$

SWARA yönteminde ağırlıklar hesaplanırken Eşitlik 18'den yararlanılmaktadır (Adalı ve Işık, 2017; Bircan, 2020: 4-6; Ayçin, 2019: 260; Demir ve diğerleri, 2021: 91-92).

$$w_j = \frac{q_j}{\sum_{j=1}^n q_j} \quad (18)$$

3.4. FUCOM (Full Consistency Method) Yöntemi

Henüz çok yeni bir yöntem olan FUCOM, sübjektif ağırlıklandırma yapılmasını sağlayan doğrusal programlama temelli ve ikili karşılaştırmaların yapıldığı bir yöntemdir. FUCOM yöntemi ile optimal ağırlık katsayılarının tespitinde 2 koşulun sağlanması gerekmektedir. İlki; kriterlerin ağırlık katsayıları arasındaki ilişkilerin kriterlerin karşılaştırmalı önceliklerine eşit olması, ikincisi; matematiksel geçişlilik koşullarının sağlanmasıdır. FUCOM yöntemi daha az sayıda ikili karşılaştırma gerektirmesi ve tutarlılığı sağlaması yönlerinden avantajlıdır. Bu yöntem, ilgili probleme yönelik belirlenen kriter kümesindeki elemanların ($C = \{C_1, C_2, \dots, C_n\}$) önem derecelerine göre sıralanması ($C_{j(1)} > C_{j(2)} > \dots > C_{j(k)}$) ile başlamaktadır. Bu sıralamada aynı öneme sahip kriterlerin arasına "=" işareti konulmaktadır (Demir ve Bircan, 2020; Akbari ve diğerleri, 2021). İkinci adımda kriterlerin karşılaştırmalı öncelikleri ($\varphi_{k/(k+1)}$) belirlenmektedir. Karşılaştırmalı önem değerlerinin vektörleri Eşitlik 19'daki gibi ifade edilmektedir. İkili karşılaştırmalar, en önemli kritere ve (1-9) ölçeğine göre yapılmaktadır.

$$\Phi = (\varphi_{1/2}, \varphi_{2/3}, \dots, \varphi_{k/(k+1)}) \quad (19)$$

Bundan sonraki aşamada ($(w_1, w_2, \dots, w_n)^T$) olarak ifade edilen nihai değerlerin hesaplanması gerçekleştirilmektedir. Bu hesaplamada iki koşulun sağlanması gerekmektedir. Birinci koşul; ağırlık

katsayılarının oranının, Eşitlik 19'da tanımlanan gözlemlenen kriterler arasındaki karşılaştırmalı önceliğe ($\varphi_{k/(k+1)}$) Eşitlik 20'de belirtildiği üzere eşit olmasıdır.

$$\frac{w_k}{w_{k+1}} = \varphi_{k/(k+1)} \quad (20)$$

İkinci koşul ise ağırlık katsayılarının son değerlerinin, matematiksel geçişlilik koşulunu sağlamasıdır. Bu bağlamda $\varphi_{k/(k+1)} \otimes \varphi_{(k+1)/(k+2)} = \varphi_{(k)/(k+2)}$ olmalıdır. Ayrıca $\varphi_{k/(k+1)} = \frac{w_k}{w_{k+1}}$ ve $\varphi_{(k+1)/(k+2)} = \frac{w_{k+1}}{w_{k+2}}$ olduğu için $\frac{w_k}{w_{k+1}} \otimes \frac{w_{k+1}}{w_{k+2}} = \frac{w_k}{w_{k+2}}$ elde edilir. Böylece, değerlendirme kriterlerinin ağırlık katsayılarının nihai değerlerinin yerine getirmesi gereken başka bir koşul Eşitlik 21'deki gibi elde edilmiş olmaktadır.

$$\frac{w_k}{w_{k+2}} = \varphi_{(k)/(k+1)} \otimes \varphi_{(k+1)/(k+2)} \quad (21)$$

Tam tutarlılık, yani minimum TTS (χ), yalnızca geçişliliğe tam olarak uyulduğunda gerçekleşmektedir. Bu bağlamda $\frac{w_k}{w_{k+1}} = \varphi_{k/(k+1)}$ ve $\frac{w_k}{w_{k+2}} = \varphi_{k/(k+1)} \otimes \varphi_{(k+1)/(k+2)}$ koşulları sağlanırsa minimum TTS elde edilmektedir. Bunun gereği olarak $\chi=0$ 'dır. Koşulların sağlanabilmesi için, ağırlık katsayılarının $(w_1, w_2, \dots, w_n)^T$ değerlerinin χ değerinin minimizasyonu ile $\left| \frac{w_k}{w_{k+1}} - \varphi_{k/(k+1)} \right| \leq \chi$ ve $\left| \frac{w_k}{w_{k+2}} - \varphi_{k/(k+1)} \otimes \varphi_{(k+1)/(k+2)} \right| \leq \chi$ koşullarına uyması gerekmektedir. Sonuç değerlerinin tespiti için doğrusal programlama tabanlı model Eşitlik 22 ve Eşitlik 23'teki gibi tanımlanmaktadır.

$$\min \chi \quad (22)$$

$$\begin{cases} \left| \frac{w_j(k)}{w_j(k+1)} - \varphi_{k/(k+1)} \right| \leq \chi, \forall j \\ \left| \frac{w_j(k)}{w_j(k+2)} - \varphi_{k/(k+1)} \otimes \varphi_{(k+1)/(k+2)} \right| \leq \chi, \forall j \\ \sum_{j=1}^n w_j = 1, \forall j \\ w_j \geq 0, \forall j \end{cases} \quad (23)$$

Yukarıdaki modelin çözümü ile kriterlerin ağırlık değerleri ve TTS (χ) derecesi elde edilmektedir (Ecer, 2021; Ecer, 2020:124).

4. BULGULAR

Akademik literatürde üzerine yapılmış herhangi bir çalışmaya rastlanılmayan FSRU gemi seçimi problemine yönelik kriterlerin belirlenmesinde, Türkiye'de FSRU gemi satın alımı ve FSRU terminali yönetimi süreçlerinde görev alan 2 kaptan ve bu konuya yönelik akademik çalışmalar yapan 1 akademisyen ile odak grup çalışması yapılmıştır. Aynı şekilde analizlerde kullanılan veriler de ilgili yöntemlere ait anketlerin yüz yüze uygulanması ile elde edilmiştir. Ayrıca FSRU ve diğer gemi tiplerine (konteyner, tanker vb.) yönelik yapılmış akademik çalışmalardan da faydalanılmıştır. Uzmanların belirledikleri kriterlerden; REGAS Kapasitesi (RC), Çevrim Sistemi (HM) ve Tank Tipi (TS) kriterleri özellikle FSRU gemilerine özgü olan kriterlerdir. Bu çalışma kapsamında belirlenen kriterler ve açıklamaları Tablo 4'te belirtilmiştir.

Tablo 4. FSRU gemi seçimi kriterleri ve açıklamaları

Kriterler	Açıklama	Birim	Kriterin Yönü
Maliyetler (C)	FSRU'nun personel, inşa, bakım, sigorta, finansal vb. maliyetleri sahiplik ve işletme maliyetleri olarak 2 kategoride sınıflandırılmaktadır. Bu maliyetlerin büyüklüğü geminin özelliklerine bağlı olarak değişmektedir. Yeni inşa edilenlerin maliyetleri 250-300 Milyon USD olmakla beraber LNG gemilerinden dönüştürülenler 80-100 milyon USD civarındadır. Kiralama ücretleri kapasiteye ve süreye bağlı olarak 110-160.000 \$/gün aralığındadır (Songhurst, 2017). Ayrıca FSRU gemilerde en büyük maliyet yaratan kalem REGAS üniteleridir. Örneğin 4 ünitenin maliyeti yaklaşık 80 Milyon USD'dir.	USD	Min.
Gemi Draftı (VD)	FSRU gemileri sadece açık denizlerde değil LNG limanlarına yanaşarak da boşaltma ve yükleme yapabilmesi açısından limanın rıhtım derinliğine yönelik uygunluk göz önünde bulundurulmalıdır. Bu tip gemilerde alçak gemi draftı tercih edilmektedir.	mt.	Min.
LNG Depolama Kapasitesi (LSC)	FSRU gemisinde LNG formundaki gazın depolandığı tankların kapasitesini ifade etmektedir. Ülkelerin bu tipteki gemi alımlarında tercihleri -ihtiyaca da bağlı olarak- yüksek kapasite yönünde olmaktadır.	m ³	Max.
REGAS Kapasitesi (RC)	FSRU'nun, -mevcut vaporizatör ünitelerini kullanarak- tanklarında depolanan sıvıyı yeniden gazlaştırma kapasitesini ifade etmektedir. FSRU gemileri pazarın ihtiyaçlarına da paralel olarak 2-3 mtpa çıkış oranlı 130.000 m ³ kapasiteli yapıdan 6 mtpa çıkışlı 330.000 m ³ kapasiteli yapıya evrilmiştir. Ülkelerin bu tipteki gemi alımlarında tercihleri -ihtiyaca da bağlı olarak- yüksek kapasite yönünde olmaktadır (Songhurst, 2017).	mmscfd, mtpa	Max.
Çevrim Sistemi (HM)	FSRU gemilerde bu özellik kapalı (closed) ve açık (open) çevrim (loop) olarak iki şekildedir. Bu sistemler, LNG'nin ısı eşanjörlerinde buharlaştırılmalarını önceki bölümde açıklanan farklı süreçler ile sağlamaktadır. HM özellikle seyir yapılacak denizin sıcaklığına bağlı olarak önem kazanmaktadır. Örneğin soğuk denizlerde gaz deniz suyu ile ısıtılamamakta ve bu tip destinasyonlar için açık çevrimli gemiler tercih edilmemektedir. Kapalı çevrim sistemi -14 °C deniz suyu sıcaklığında bile çalışabilmektedir. Bu kriterin değeri karar verici tarafından geminin sefer yapacağı denizlerdeki suyun sıcaklığına göre sübjektif olarak değerlendirilmelidir (Ör. 1: Hiç Uygun Değil-5: Çok Uygun).	-	Max.
Tank Tipi (TS)	FSRU'ların tankları prizmatik (membrane) ve küresel (spherical) olarak 2 tiptedir. Daha yüksek bir depolama kapasitesi sağladığı için yeni inşa FSRU'larda tanklar arasında boşluk bulunmadığı için membran tanklar tercih edilmektedir. Kapasite olarak dezavantajlı olan küresel tanklar ise daha emniyetli ve dengeli olarak kabul edilmektedir. Bu kriterin değeri belirtilen avantaj ve dezavantajlar doğrultusunda karar vericilerin sübjektif değerlendirmeleri ile değerlendirilmelidir (Ör. 1: Hiç Uygun Değil-5: Çok Uygun).	-	Max.
Teslim Zamanı (DT)	FSRU gemisinin alıcıya teslim edilmesi için geçen süreyi ifade etmektedir. Bu süre genellikle 5 ay ila 3 yıl arasında değişmektedir (istenen özelliklere göre). Genellikle yıl ile tanımlanmaktadır.	Yıl	Min.

FSRU gemisi seçiminde kullanılacak kriterlerin belirlenmesini ve ağırlıklandırılmasını amaçlayan bu çalışmadaki tüm analizler, kullanılan yöntemlere özel olarak hazırlanan anketlerin uzman kişilerce doldurulması ile elde edilen veriler ile yapılmıştır. FSRU gemisi seçimi konusunda az sayıda uzman bulunması ve kullanılan yöntemlerin uygulanabilirliği açısından problem teşkil etmemesi nedenleriyle 3 uzmandan oluşan katılımcı sayısı yeterli bulunmaktadır. Ayrıca AHS, DEMATEL, FUCOM ve SWARA dahil

olmak üzere ÇKKV yöntemlerinde karar verici (KV) sayısına yönelik bir kısıt bulunmamaktadır (Dehdasht ve diğerleri, 2017). Aşağıdaki bölümlerde çalışma kapsamında uygulanan yöntemlere göre elde edilen bulgular sunulmuştur.

4.1. AHS Uygulaması

Yöntemin uygulanma prensiplerinin gereği olarak uzmanların AHS yöntemine yönelik anketlere verdiği cevaplar doğrultusunda her bir ikili karşılaştırmadaki puanların, grubun ortak görüşünü yansıtacak şekilde geometrik ortalaması alınmış ve Tablo 5'te belirtilmiştir. Analizler bu ortalamalar ile gerçekleştirilmiştir (Hummel ve diğerleri, 2014). Uzmanlardan; belirlenen kriterleri Tablo 1'de sunulan ikili karşılaştırmalar ölçeğini kullanarak karşılaştırmaları istenmiştir. Tüm hesaplamalar Excel 2016 ve içeriğindeki fonksiyonlar kullanılarak yapılmıştır.

Tablo 5. İkili karşılaştırmalar matrisi

Kriterler	RC	LSC	C	DT	TS	VD	HM
RC	1,00	1,00	2,45	3,46	3,46	5,00	4,00
LSC	1,00	1,00	2,00	2,45	3,46	5,00	3,46
C	0,41	0,79	1,00	2,00	3,46	4,47	3,46
DT	0,30	0,38	0,41	1,00	4,00	5,00	2,45
TS	0,30	0,30	0,28	0,25	1,00	2,45	0,50
VD	0,20	0,20	0,23	0,20	0,41	1,00	0,25
HM	0,25	0,30	0,30	0,44	2,00	4,00	1,00

Tablo 5'te belirtilen ikili karşılaştırmalar matrisi değerleri bulunduğu sütunun toplamına bölünerek normalize edilmektedir. Yöntemin uygulanma prensiplerinin gereği olarak normalize edilen matrisin satırlarının aritmetik ortalamaları alınarak her bir kriterin ağırlıkları bulunmaktadır. Bu ağırlıklar Tablo 6'da gösterilmiştir. Buna göre en önemli ilk 3 kriterler sırası ile RC, LSC ve C'dir.

Tablo 6. AHS yöntemine göre kriterlerin önem ağırlıkları

Kriterler	RC	LSC	C	DT	TS	VD	HM
w_i	0,27	0,24	0,18	0,13	0,06	0,03	0,08
Sıralama	1	2	3	4	6	7	5

Elde edilen ağırlıkların Eşitlik 5-7 ve Tablo 2 yardımıyla tutarlılıkları analiz edilmiştir. CR değeri 0,1'den küçük olduğundan analizlerin tutarlı olduğu görülmüştür.

$$\lambda_{max} = 7,5846$$

$$CI = \frac{(7,5846-7)}{7-1} = 0,0974$$

$$CR = \frac{0,0974}{1,32} = 0,074$$

4.2. DEMATEL Uygulaması

Uzmanların DEMATEL yöntemine yönelik anketlere verdiği skorların ortalamaları alınarak elde edilen değerler Tablo 7'de belirtilmiştir. Tablo 8 ve 9'da 3.2 no'lu bölümde belirtilen adımlar doğrultusunda yapılan analizler bulunmaktadır. Bu uygulamada uzmanlardan; ilgili kriterleri Tablo 3'te sunulan ikili karşılaştırmalar ölçeğini kullanarak karşılaştırmaları istenmiştir. Tüm hesaplamalar Excel 2016 ve içeriğindeki fonksiyonlar kullanılarak yapılmıştır. Tablo 7'de belirtilen değerler, ilgili uzmanlarca yapılan değerlendirmelerin ortalamasıdır. Bu değerler Eşitlik 8 ve 9 kullanılarak normalize edilmiştir. Elde edilen normalize matris Eşitlik 10'da belirtildiği üzere birim matrisle işleme alınarak Tablo 8'de belirtilen Toplam İlişki Matrisine ulaşılmıştır. Tablo 8'deki değerlere Eşitlik 11-15 uygulanarak Tablo 9 elde edilmiştir.

Tablo 7. Doğrudan ilişki matrisi

Kriterler	RC	LSC	C	HM	DT	TS	VD
RC	-	3,33	3,33	2,00	0,67	-	2,00
LSC	3,33	-	3,00	1,33	2,00	1,00	0,33
C	1,67	1,67	-	1,00	1,00	-	0,67
HM	1,33	1,33	1,67	-	2,00	-	1,33
DT	-	1,67	2,00	1,67	-	-	0,67
TS	-	-	0,33	0,33	-	-	-
VD	2,00	0,33	1,00	-	0,33	-	-

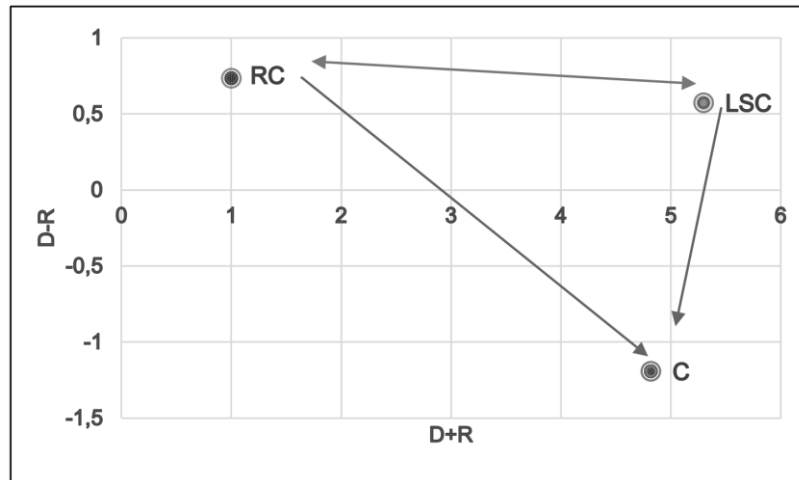
Tablo 8. Toplam ilişki matrisi

Kriterler	RC	LSC	C	HM	DT	TS	VD
RC	0,42	0,64	0,75	0,45	0,35	0,06	0,39
LSC	0,61	0,40	0,71	0,40	0,42	0,12	0,26
C	0,37	0,38	0,31	0,26	0,26	0,03	0,20
HM	0,37	0,38	0,47	0,20	0,35	0,03	0,27
DT	0,23	0,34	0,42	0,29	0,17	0,03	0,18
TS	0,02	0,02	0,05	0,04	0,02	0,00	0,01
VD	0,31	0,20	0,28	0,12	0,13	0,02	0,10

Tablo 9. DEMATEL yöntemine göre kriterlerin önem ağırlıkları

KRİTERLER	D	R	D+R	D-R	ω_i	w_i	SIRASI
RC	3,06	2,33	5,39	0,74	7,41	0,256	1
LSC	2,94	2,36	5,30	0,57	7,10	0,245	2
C	1,81	3,00	4,82	-1,19	6,16	0,213	3
HM	2,08	1,77	3,85	0,30	3,73	0,129	4
DT	1,66	1,70	3,36	-0,05	2,82	0,098	5
TS	0,17	0,30	0,47	-0,13	0,06	0,002	7
VD	1,16	1,41	2,57	-0,25	1,66	0,057	6

DEMATEL analizine göre C, DT, TS ve VD kriterleri negatif (D-R) değerlerine sahiptir ve diğer kriterlerden etkilenmektedir. Bu 4 kriter alıcı (receiver) kapsamında düşünülmelidir. RC, LSC ve HM kriterleri pozitif (D-R) değerlerine sahiptir ve etkileyen/gönderici (sender) gruptadır. Bu bağlamda RC, LSC ve HM kriterleri sebep; C, DT, TS ve VD kriterleri sonuç kriterleri olarak nitelendirilmektedir. RC, diğer kriterleri en doğrudan veya dolaylı olarak etkileyen kriter olarak tanımlanmıştır. C ise diğer kriterlerden doğrudan veya dolaylı olarak en çok etkilenen kriterdir. Bununla birlikte RC, uzmanların bakış açısından FSRU seçimi için en önemli kriterdir. Önem açısından RC'den sonraki kriterler sırası ile LSC ve C'dir. TS, DEMATEL yöntemine göre en az önemli kriterdir. Son aşamada Şekil 1'de belirtilen Etki-İlişki Diyagramı çizilmiştir. Bu diyagramın çiziminde kriterler arasındaki net yapısal ilişkiyi göstermek için bazı kriterlerin toplam ilişki matrisinden çıkarılması gerekmektedir. Bu bağlamda eşik değerinin hesaplanması gerekmektedir. Bu değer için normalleştirilmiş doğrudan ilişki matrisinin ortalama değeri bulunmuştur. Bu değer 0,53'tür. Bu değere göre ilgili diyagramda RC, LSC ve C kriterleri gösterilmelidir. Diyagramın çizimde (D-R) y eksenini, (D+R) x eksenini oluşturmaktadır. Etki Yönlü Grafik Diyagramına göre RC ve LSC kriterleri birbirlerini ve C'yi etkilemektedir. Bu sonuçlar sektörel gerçekler ile uyumludur. FSRU gemilerinin inşa maliyetlerini oluşturan bileşenlerden en büyüklerinden ikisi sırası ile REGAS üniteleri ve depolama tanklarıdır. Bunun yanı sıra FSRU gemilerinde LNG depolama kapasiteleri arttıkça -verimlilik açısından- REGAS kapasitelerini arttırma eğilimi vardır. Bu da doğal olarak maliyetleri arttırmaktadır.

**Şekil 1. Etki yönlü grafik diyagramı**

4.3. SWARA Uygulaması

Uzmanların SWARA yöntemine yönelik anketlere verdiği değerler ve o değerlere yönelik karar verici bazında hesaplanan ağırlık değerleri Tablo 10'da görülmektedir. Bu aşamada uzmanlardan kriterleri en önemliden en az önemliye doğru sıralaması ve sırasıyla bu kriterlerin birbirinden ne kadar daha önemli olduğunu (5'in katları olacak şekilde %'sel olarak) belirtmesi istenmiştir. Örneğin KV₁'e göre C kriteri DT kriterine göre %25 daha önemlidir. Tablodan da görüldüğü üzere ilk iki KV birinci önemdeki kriteri RC olarak belirlerken diğer KV, C'yi birinci önemde değerlendirmiştir. Tüm hesaplamalar Excel 2016 ve içeriğindeki fonksiyonlar kullanılarak yapılmıştır.

Tablo 10. Uzmanlar bazında SWARA değerlendirmeleri

Kriterler	KV ₁					KV ₂					KV ₃				
	Sıra	S _j	k _j	q _j	w _{KV1}	Sıra	S _j	k _j	q _j	w _{KV2}	Sıra	S _j	k _j	q _j	w _{KV3}
RC	1		1,00	1,00	0,22	1		1,00	1,00	0,23	2	0,1	1,10	0,91	0,19
LSC	2	0,15	1,15	0,87	0,19	2	0,15	1,15	0,87	0,20	3	0,15	1,15	0,79	0,17
C	3	0,15	1,15	0,76	0,17	3	0,15	1,15	0,76	0,17	1		1,00	1,00	0,21
DT	4	0,25	1,25	0,60	0,13	4	0,25	1,25	0,60	0,14	4	0,2	1,20	0,66	0,14
HM	5	0,25	1,25	0,48	0,11	5	0,35	1,35	0,45	0,10	5	0,3	1,30	0,51	0,11
TS	6	0,10	1,10	0,44	0,10	6	0,2	1,20	0,37	0,09	6	0,15	1,15	0,44	0,09
VD	7	0,20	1,20	0,37	0,08	7	0,25	1,25	0,30	0,07	7	0,2	1,20	0,37	0,08

Tablo 10'da hesaplanan ağırlık değerleri KV bazında olduğu için kriterlerin SWARA'ya göre nihai ağırlık değerleri üçünün geometrik ortalamaları alınarak bulunmuş ve Tablo 11'de gösterilmiştir.

Tablo 11. SWARA yöntemine göre kriterlerin önem ağırlıkları

Kriterler	w _{KV1}	w _{KV2}	w _{KV3}	w _{Nihai}	Sıra
RC	0,22	0,23	0,19	0,21	1
LSC	0,19	0,20	0,17	0,19	2
C	0,17	0,17	0,21	0,18	3
DT	0,13	0,14	0,14	0,14	4
HM	0,11	0,10	0,11	0,11	5
TS	0,10	0,09	0,09	0,09	6
VD	0,08	0,07	0,08	0,08	7

Tablo 11'e göre en önemli ilk 3 kriter sırası ile RC, LSC ve C'dir. Karar vericiler bazında kriterler incelendiğinde ilk 2 karar verici en önemli kriteri RC olarak belirlerken üçüncü KV küçük bir farkla C olarak belirlemiştir.

4.4. FUCOM Uygulaması

FUCOM yöntemine yönelik olarak öncelikle uzmanlardan ilgili kriterleri önemlerine göre sıralamaları istenmiştir (yöntemin uygulanma şartları gereği olarak en önemli buldukları kriterlere 1 değeri atanmaktadır). Sonraki aşamada en önemli buldukları kriter ile diğer kriterleri sırası ile ikili olarak karşılaştırması istenmiştir. Bu karşılaştırma 1-9 ölçeğine (1: en düşük, 9: en yüksek) göre yapılmaktadır. İkili karşılaştırmalarda tamsayı veya ondalık değerler kullanılabilir (Fazlollahtabar ve diğerleri, 2019). Örneğin KV₁'e göre RC kriteri LSC'ye göre 1,5 kat önemli bulunmuştur. Tüm hesaplamalar Excel 2016'daki Solver (Çözücü) ile yapılmıştır. Bu değerlendirmeler Tablo 12'de belirtilmiştir.

Tablo 12. FUCOM yöntemine göre uzman değerlendirmeleri

Kriterler	KV ₁	Sıra	KV ₂	Sıra	KV ₃	Sıra
RC	1	1	1	1	1,3	2
LSC	1,5	2	1,1	2	1,6	3
C	2	3	1,5	3	1	1
DT	2,5	4	2,5	4	2,5	4
HM	3	5	3,5	5	3,5	5
TS	3,5	6	4	6	4	6
VD	4,5	7	5	7	5	7

İkili karşılaştırmalardan elde edilen değerlere Eşitlik 20 ve 21 uygulanarak ağırlık katsayılarının oranlarının gözlemlenen kriterler arasındaki karşılaştırmalı önceliğe eşitliği ve matematiksel geçişlilik koşulunu sağlayıp sağlamadığı test edilir. Buna göre her bir karar verici için ilgili koşulların kontrolü sağlanır. Bu işlemler sonucunda Eşitlik 23'teki tam tutarlılığın (minimum TTS (χ)) geçişliliğe uyduğu görülmüş ve yöntemin uygulanma prensipleri gereği her bir karar verici için ayrı ayrı bulunan kriter ağırlıkları Tablo 13'teki gibi hesaplanmış ve bu değerlerin geometrik ortalamaları alınarak nihai ağırlıklar tespit edilmiştir.

Tablo 13. FUCOM yöntemine göre belirlenen ağırlıklar

Kriterler	w_{KV_1}	w_{KV_2}	w_{KV_3}	w_{Nihai}	Sıra
RC	0,29	0,27	0,22	0,26	1
LSC	0,20	0,24	0,18	0,21	2
C	0,15	0,18	0,28	0,20	3
DT	0,12	0,11	0,11	0,11	4
HM	0,10	0,08	0,08	0,09	5
TS	0,08	0,07	0,07	0,07	6
VD	0,07	0,05	0,06	0,06	7
TTS (χ)	0,000	0,000	0,000		

Tablo 13'e göre en önemli ilk 3 kriterler sırası ile RC, LSC ve C'dir. Karar vericiler bazında kriterler incelendiğinde ilk 2 karar verici en önemli kriteri RC olarak belirlerken diğer karar verici C olarak belirlemiştir.

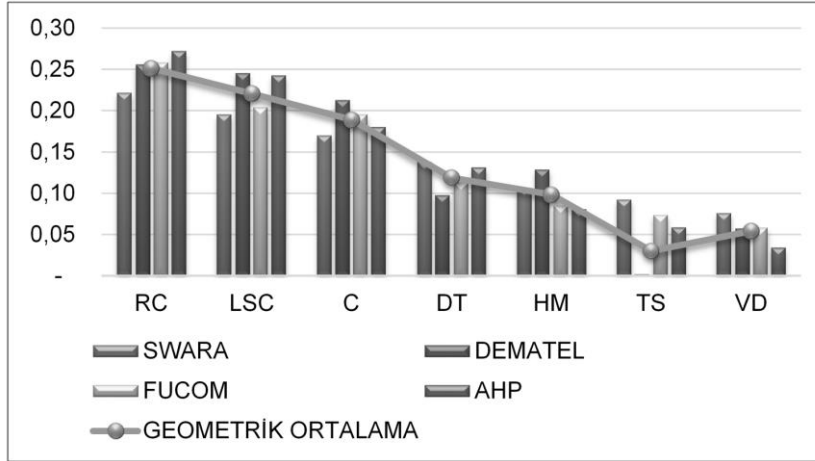
4.5. Kriterlerin Nihai Ağırlıklarının Belirlenmesi

Çalışmanın bu bölümünde FSRU gemi seçiminde göz önünde bulundurulması gereken kriterlerin 4 farklı ağırlıklandırma yöntemi ile hesaplanan ağırlık değerlerinin geometrik ortalamaları alınarak, her bir kriterle ait nihai ağırlık değerleri hesaplanmıştır. Kriterlerin her bir yöntemle göre bulunan ağırlık değerleri, sıralamaları ve nihai ağırlık değerleri Tablo 14'te belirtilmiştir.

Tablo 14. FSRU seçim kriterlerinin nihai ağırlıkları ve sıralamaları

Kriterler	AHS		DEMATEL		SWARA		FUCOM		Ortalama	
	w_{Nihai}	Sıra	w_{Nihai}	Sıra	w_{Nihai}	Sıra	w_{Nihai}	Sıra	w_i	Sıra
RC	0,27	1	0,26	1	0,21	1	0,26	1	0,25	1
LSC	0,24	2	0,25	2	0,19	2	0,21	2	0,22	2
C	0,18	3	0,21	3	0,18	3	0,20	3	0,19	3
DT	0,13	4	0,10	5	0,14	4	0,11	4	0,12	4
HM	0,08	5	0,13	4	0,11	5	0,09	5	0,10	5
VD	0,03	7	0,06	6	0,08	7	0,06	7	0,05	6
TS	0,06	6	0,00	7	0,09	6	0,07	6	0,03	7

Bu çalışma kapsamında uygulanan dört ağırlıklandırma metoduna göre sıralamalarda ve ağırlık değerlerinde küçük farklar olsa da birbirlerine yakın sonuçlar çıktığı görülmüştür. Elde edilen nihai ağırlık değerlerine göre en önemli 3 kriter sırası ile RC (0,25), LSC (0,22) ve C (0,19)'dir. En az önem değerine sahip kriter ise TS (0,03) olarak belirlenmiştir. Şekil 2'de tüm yöntemlere göre kriterlerin karşılaştırılması görülmektedir.



Şekil 2. Kullanılan yöntemlere göre ağırlıkların karşılaştırılması

5. SONUÇ ve DEĞERLENDİRME

Gerek denize kıyısı olan gerek ise de olmayan pek çok ülke LNG'ye ulaşmak, yeniden gazlaştırma için tesis kurmak, arz ve talepteki belirsizlikler ile yüzleşmek vb. pek çok konudaki risklerle karşı karşıyadır. Bu bağlamda FSRU gemileri; LNG'ye kısa ve uzun vadeli ulaşımda, yükün okyanus kanallarından geçişi ve aktarımında, politik ilişkiler ve piyasa şartlarına bağlı belirsizliklerde ve kara terminallerine alternatif yaratmada yenilikçi bir çözüm olarak düşünülmektedir. LNG ithalatı yapan ülkelerin depolama ve regazifikasyon süreçlerinde büyük avantajlar sağlayan bu tip gemilere yönelik yatırım kararları stratejik önemdedir. Tüm dünyada 2016'da 24 gemiden oluşan FSRU filosu, 2020 yılında 43 adede ulaşmıştır (Sönnichsen, 2021). Bu gemiler zaman içerisinde 2-3 mtpa çıkış oranlarına sahip 130.000 m³ kapasiteli yapıdan 6 mtpa çıkış oranlı 173.000 m³ kapasiteli yapıya evrilmiştir.

FSRU gemilerinin satın alım kararı ve seçim kriterleri kritiktir. Akademik literatürde bu gemilerin seçimine yönelik kriterlerin belirlendiği, önem ağırlıklarının hesaplandığı ve kriterler arasındaki ilişkilerin incelendiği bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu çalışmada; FSRU gemisi seçimine yönelik olarak uzmanlarca belirlenen 7 kriter (Maliyetler, Gemi Draftı, LNG Depolama Kapasitesi, REGAS Kapasitesi, Çevrim Sistemi, Tank Tipi, Teslim Zamanı) farklı ağırlıklandırma yöntemleri (AHS, DEMATEL, SWARA ve FUCOM) kullanılarak analiz edilmiş ve elde edilen değerlerin geometrik ortalamaları alınarak her bir kriterin nihai önem ağırlıkları belirlenmiştir. Bu bağlamda farklı yöntemler bir arada kullanılarak bulguların geçerliliği ve güvenilirliği artırılmıştır. Bulgulara göre; REGAS kapasitesi (RC), LNG depolama kapasitesi (LSC) ve maliyetler (C) Türkiye bağlamında FSRU gemi seçimini etkileyen en önemli ilk üç kriterdir. Tüm kriterlerin neden sonuç ilişkileri incelendiğinde REGAS kapasitesi, LNG depolama kapasitesi ve çevrim sistemi kriterleri neden; maliyetler, teslim zamanı, tank sistemi ve gemi draftı sonuç kriterleri olarak belirlenmiştir. Bunun yanı sıra RC ve LSC kriterleri birbirlerini ve C'yi etkilemektedir. Bu sonuçlar sektörel gerçekler ile uyumludur çünkü FSRU gemilerinin inşa maliyetlerini oluşturan en önemli ilk 2 bileşen sırası ile REGAS üniteleri ve depolama tanklarıdır. Ayrıca FSRU gemilerinde LNG depolama kapasiteleri arttıkça -verimlilik açısından- REGAS kapasitelerini artırma eğilimi vardır. İlgili kapasite değerleri girdi ve çıktı miktarlarını direkt etkilemektedir. Bu etkileşim doğal olarak maliyetleri arttırmakta ve finansal performansı da etkilemektedir. Bu çalışmada belirlenen tüm kriterler, önem dereceleri ve aralarındaki neden sonuç ilişkileri; yapılacak yatırımın ve geminin kullanılacağı süreçlerin verimliliği, etkinliği ve performansı ile yakından ilişkilidir. Özellikle önem derecesi daha yüksek olan kriterlerin, FSRU gemilerinin ve kullandıkları operasyonların verimlilik ve performans ölçümlerinde öncelikli olarak göz önünde bulundurulması gereken parametreler olduğu düşünülmektedir.

Gün geçtikçe büyüyen FSRU gemi endüstrisinin yakın bir gelecekte BOG üretimini daha da azaltacak yapıda yatırım çözümlerini geliştirebileceği beklenmektedir. Ayrıca bu çalışmada en önemli kriterler olarak belirlenen REGAS ve LNG depolama kapasiteleri artırılırken, maliyetlerin düşürülmesi pazarın büyümesi açısından fayda sağlayacaktır. Bu bağlamda maliyetlerin büyük bir kalemini oluşturan REGAS ünitelerinin maliyetlerini düşüren inovasyonların yaratılması önem arz etmektedir. Pahalı ve stratejik önemde bir yatırım olan FSRU gemisine yönelik yapılan bu çalışmanın; politika yapıcılar, sektör üreticileri ve konuyu araştıran akademisyenler için fayda sağlayacağı umulmaktadır. Gelecekteki araştırmalarda, bu çalışmada tanımlanan kriterlerin diğer ülkelerdeki uzmanlar tarafından da değerlendirilmesi faydalı olacaktır. Bu çalışmanın en önemli kısıtları, ilgili konudaki akademik çalışma ve uzman kişi sayılarının sınırlı olmasıdır. Bu bağlamda konuya yönelik uzman sayısı arttıkça ve teknolojik gelişmeler yaşandıkça kriterlerin sayısı ve içeriğinde değişiklikler olabilecektir.

Çatışma Beyanı / *Conflict of Interest*

Yazar tarafından herhangi bir potansiyel çıkar çatışması beyan edilmemiştir.

Fon Desteği / *Funding*

Bu çalışma herhangi bir resmi, ticari ya da kâr amacı gütmeyen organizasyondan fon desteği almamıştır.

Etik Standartlara Uygunluk / *Compliance with Ethical Standards*

Bu çalışma için İstanbul Nişantaşı Üniversitesi Etik Kurulu'nun 25.02.2022 tarihli ve 2022/8 numaralı kararı ile onay alınmıştır.

KAYNAKÇA

- Adalı, E.A. ve Işık, U.T. (2017). "Bir Tedarikçi Seçim Problemi İçin SWARA ve WASPAS Yöntemlerine Dayanan Karar Verme Yaklaşımı", *International Review of Economics and Management*, 5(4), 56-77.
- Akbari, M., Meshram, S.G., Krishna, R.S., Pradhan, B., Shadeed, S., Khedher, K.M., Sepehri, M., Ildoromi, A.R., Alimerzaei, F. ve Darabi, F. (2021). "Identification of the Groundwater Potential Recharge Zones Using MCDM Models: Full Consistency Method (FUCOM), Best Worst Method (BWM) and Analytic Hierarchy Process (AHP)", *Water Resources Management*, 35, 4727-4745.
- Aksakal, E. ve Dağdeviren, M. (2010). "ANP ve DEMATEL Yöntemleri İle Personel Seçimi Problemine Bütünleşik Bir Yaklaşım", *Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 25(4), 905-913.
- Alnıpak, S. ve Yorulmaz, M. (2018). "Lojistik Merkez Yer Seçimi Probleminde Bir Model Önerisi", *Yıldız Teknik Üniversitesi, 5. ASOS Congress Uluslararası Sosyal Beşerî ve İdari Bilimler Sempozyumu*, 25-27 Ekim 2018, İstanbul, 499-505.
- Amiri, M., Sadaghiania, J.S., Payanib, N. and Shafieezadeh, M. (2011). "Developing a DEMATEL Method To Prioritize Distribution Centers In Supply Chain", *Management Science Letters*, 1, 279-288.
- Asadi R. ve Daryaei M. (2011). "Strategies for Development of Iran Health Tourism", *European Journal of Social Sciences*, 23(3), 329-344.
- Ayçin, E. (2019). "Çok Kriterli Karar Verme: Bilgisayar Uygulamalı Çözümler", Nobel Akademik Yayıncılık, 1.Baskı, Ankara.
- Bircan, H. (2020). "ÇKKV Problemlerinde Kriter Ağırlıklandırma Yöntemleri", Nobel Akademik Yayıncılık, 1. Baskı, Ankara.
- Brauers, H., Braunger, I. and Jewell, J., (2021). "Liquefied Natural Gas Expansion Plans in Germany: The Risk of Gas Lock-In Under Energy Transitions", *Energy Research & Social Science*, 76, 102059.
- Budiyanto M.A., Riadi, A., Buana, I.G.N.S. and Kurnia, G. (2020). "Study on The LNG Distribution to Mobile Power Plants Utilizing Small-Scale LNG Carriers", *Heliyon*, 6(7), e04538.
- Chung, M., Park, H.-C. and Coimbra, C.F.M. (2014). "Estimation of the Building Energy Loads And LNG Demand for A Cogeneration-Based Community Energy System: A Case Study in Korea", *Energy Conversion and Management*, 87, 1010-1026.
- Çetin, M.S. ve Erdem, D. (2019). "İletken İplik Alımında Etkili Kriterler Arasındaki İlişkilerin DEMATEL Yöntemi ile Belirlenmesi", *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 17, 152-160.
- Dehdasht, G., Mohamad Zin, R., Ferwati, M.S., Mohammed Abdullahi, M., Keyvanfar, A. and McCaffer, R. (2017). "DEMATEL-ANP Risk Assessment in Oil and Gas Construction Projects", *Sustainability*, 9(8), 1420.
- Demir, G. ve Bircan, H. (2020). "Kriter Ağırlıklandırma Yöntemlerinden BWM ve FUCOM Yöntemlerinin Karşılaştırılması ve Bir Uygulama", *Sivas Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 21(2), 170-185.
- Demir, G., Özyalçın, A.T. ve Bircan, H. (2021). "Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri ve ÇKKV Yazılımı ile Problem Çözümü", Nobel Akademik Yayıncılık, 1. Baskı, Ankara.
- Diñçer, H. ve Görener A. (2011). "Performans Değerlendirmesinde AHP-VIKOR ve AHP-TOPSIS Yaklaşımları: Hizmet Sektöründe Bir Uygulama", *Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi Sigma*, 29,244-260.
- Ecer, F. (2020). "Çok Kriterli Karar Verme Geçmişten Günümüze Kapsamlı Bir Yaklaşım", Seçkin Akademik ve Mesleki Yayınlar, 1. Baskı, Ankara.
- Ecer, F. (2021). "FUCOM Sübjektif Ağırlıklandırma Yöntemi ile Rüzgâr Çiftliği Yer Seçimini Etkileyen Faktörlerin Analizi", *Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 27(1), 24-34.
- Erturgut, R. ve Ustalı, N.K. (2021). "Kent İçi Raylı Ulaşım Performansını Değerlendirmede SWARA ve ARAS Yöntemleri ile Bir Model Önerisi", *Verimlilik Dergisi*, 3, 35-53.
- Fazlollahtabar, H., Smailbašić, A. and Stević, Z. (2019). "FUCOM Method In Group Decision-Making: Selection of Forklift in a Warehouse", *Decision Making: Applications in Management and Engineering*, 2(1), 49-65.
- Görçün, Ö.F. (2020). "Gemi Türü Seçimini Etkileyen Faktörlerin Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP) Yöntemi Kullanılarak Değerlendirilmesi", *Manisa Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 18(2), 36-50.
- Hummel, J.M., Bridges, J.F.P. and Ijzerman, M.J. (2014). "Group Decision Making with the Analytic Hierarchy Process in Benefit-Risk Assessment: A Tutorial", *The Patient- Patient-Centered Outcomes Research*, 7, 129-140.
- IGU (2021). "World LNG Report 2021", <https://www.igu.org/resources/world-lng-report-2021>, (Erişim Tarihi: 10.01.2022).
- Karaoğlan, S. ve Şahin, S. (2016). "DEMATEL ve AHP Yöntemleri ile İşletmelerin Satın Alma Problemine Bütünleşik Bir Yaklaşım, DSLR Kamera Örneği", *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 8(2), 359-375.

- Kim, Y., Kim, S.H., Nam, H.J. Bae, W.H., Lee, I-B ve Lee, S-Y (2021). "Layout Optimization of Process Module on Floating Storage and Re-gasification Unit Using QRA", *Journal Of Chemical Engineering Of Japan*, 54(4), 162-171.
- Kobryń, A. (2017). "DEMATEL as a Weighting Method in Multi-Criteria Decision Analysis", *Multiple Criteria Decision Making*, 12, 153-167.
- Korucuk, S. (2019). "Üretim İşletmelerinde Verimliliğin Önündeki Engellerin ve Verim Artırıcı Tekniklerin Bütünleşik AHP-TOPSIS ile Sıralanması: Erzurum İli Örneği", *Verimlilik Dergisi*, 1, 219-241.
- Koska-Legieć, A. (2018). "What is the Real Issue with Floating Storage and Regasification Units? Regulations Related to the FSRU Implementation Process in the Baltic Sea", *The International Journal On Marine Navigation and Safety of Sea Transportation*, 12(3), 499- 503.
- Kovačić, M. ve Mrvica, A. (2017). "Selecting the Size and Type of a Vessel for the Purpose of Maritime Connection of Mainland and Islands and between the Islands in Croatia", *XLIV Symposium on Operational Research*, Zlatibor, 25-28 Eylül.
- Kulitsa, M. ve Wood, D.A. (2018a). "Floating Storage and Regasification Units Face Specific LNG Rollover Challenges: Consideration of Saturated Vapor Pressure Provides Insight and Mitigation Options", *Natural Gas Industry B*, 5, 391-414.
- Kulitsa, M. ve Wood, D.A. (2018b). "Enhanced Application for FSRU Recondensing Equipment During Periods of Low or No Gas Send Out to Minimize LNG Cargo Losses", *Petroleum*, 4, 365-374.
- Lee, D-H, Ha, M-K, Kim, S-Y ve Shin, S-C (2014). "Research of Design Challenges and New Technologies for Floating LNG", *International Journal of Naval Architecture and Ocean Engineering*, 6(2), 307-322.
- Manoharan, S., Pulimi, V.S.K., Kabir, G. ve Ali, S.M. (2022). "Contextual Relationships among Drivers and Barriers to Circular Economy: An Integrated ISM and DEMATEL Approach", *Sustainable Operations and Computers*, 3, 43-53.
- Menteş, A., Kara, Ş. ve Mollaahmetoğlu, E. (2019). "Yüzer Depolama ve Yeniden Gazlaştırma Üniteleri Kargo Operasyonları Üzerine Bir Araştırma", *GiDB Dergi*, 15, 35-47.
- Nersesian, R. (2010). "Energy For The 21st Century: A Comprehensive Guide to Conventional and Alternative Sources", Routledge, U.K.
- Savickis, J., Zemite, L., Jansons, L., Zeltins, N., Bode, I., Anson, A., Selickis, A., Broks, A. ve Kuposovs, A. (2021). "Liquefied Natural Gas Infrastructure and Prospects for the Use of LNG in the Baltic States and Finland", *Latvian Journal of Physics and Technical Sciences*, 2, 45-63.
- Serrato, D., Zapata-Mina, J., Restrepo, A. ve Torres, J. (2021). "Assessment of Liquefied Natural Gas (LNG) Regasified Through Gas Interchangeability in Energy Consumption Sectors", *Energy Reports*, 7, 2526-2533.
- Shabaneh, R. and Schenckery, M. (2020). "Assessing Energy Policy Instruments: LNG Imports into Saudi Arabia", *Energy Policy*, 137, 111101.
- Song Y-J., Woo, J-H. ve Shin, J-G (2011). "Research on Systematization and Advancement of Shipbuilding Production Management for Flexible and Agile Response for High Value Offshore Platform", *International Journal of Naval Architecture and Ocean Engineering*, 3, 181-192.
- Songhurst, B. (2017). "The Outlook for Floating Storage and Regasification Units (FSRUs)", The Oxford Institute For Energy Studies, July 2017.
- Sönnichsen, N. (2021). "Number of Floating Storage Regasification Units (Fsrus) Worldwide from 2016 to 2020", <https://www.statista.com/statistics/1112630/global-fsru-fleet>, (Erişim Tarihi: 10.01.2022).
- Swennen, R. (2017). "China's Gas Development Strategies", Shell International B.V., Development Research Center DRC, Springer, NY.
- Şener, Z. (2016). "Evaluating Ship Selection Criteria for Maritime Transportation", *Journal of Advanced Management Science*, 4(4), 325-328.
- Şener, Z. ve Öztürk, E. (2015). "A QFD-Based Decision Model for Ship Selection in Maritime Transportation", *International Journal of Innovation, Management and Technology*, 6(3), 202-205.
- Uygurtürk, H. (2014). "Analitik Hiyerarşi Süreci (AHS) Yöntemi ile Taş Kömürü Madenciliği Alanlarının Değerlendirilmesi", *TİSK Akademi*, 9(17), 230-244.
- Whitney, G. ve Behrens, C.E. (2010). "Energy: Natural Gas: The Production and Use of Natural Gas, Natural Gas Imports and Exports, Epect Project, Liquefied Natural", TheCapitol.Net, Inc., Alexandria, VA.
- Wood, D.A. ve Kulitsa, M. (2017). "A Review: Optimizing Performance of Floating Storage and Regasification Units (FSRU) by Applying Advanced LNG Tank Pressure Management Strategies", *International Journal of Energy Research*, 42(6), 1391-1418.

- Xie, X., Xu, D-L, Yang, J-B., Wang, J., Ren, J. ve Yu, S. (2008). "Ship Selection Using a Multiple-Criteria Synthesis Approach", *Journal of Marine Science and Technology*, 13, 50-62.
- Yang, Z.L., Bonsall, S. ve Wang, J. (2015). "Approximate TOPSIS for Vessel Selection under Uncertain Environment", *Expert Systems with Applications*, 38, 14523-14534.
- Yazır, D., Şahin, B. ve Yip, T.L. (2021). "Selection of New Design Gas Carriers by Using Fuzzy EVAMIX Method", *The Asian Journal of Shipping and Logistics*, 37, 91-104.
- Yoo, B-Y. (2017). "Economic Assessment of Liquefied Natural Gas (LNG) as a Marine Fuel For CO₂ Carriers Compared to Marine Gas Oil (MGO)", *Energy*, 121, 772-780.
- Yücenur, G.N. ve İpekçi, A. (2021). "SWARA/WASPAS Methods for a Marine Current Energy Plant Location Selection Problem", *Renewable Energy*, 63, 1287-1298.



STRATEJİK ARAŞTIRMALAR VE VERİMLİLİK GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

