



ESKİŞEHİR
OSMANGAZI
ÜNİVERSİTESİ

iibf

İKTİSADİ VE İDARİ BİLİMLER FAKÜLTESİ DERGİSİ

ESKİSEHIR OSMANGAZI UNIVERSITY
JOURNAL OF ECONOMICS AND
ADMINISTRATIVE SCIENCES

CİLT / VOLUME: 17, SAYI / NO: 2
AĞUSTOS / AUGUST 2022
e-ISSN 1306-6293

ESKİŞEHİR OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ
İKTİSADİ VE İDARİ BİLİMLER FAKÜLTESİ DERGİSİ
ESKİSEHIR OSMANGAZI UNIVERSITY
JOURNAL OF ECONOMICS AND ADMINISTRATIVE SCIENCES

Sahibi / Owner

Fakülte Adına (on behalf of Faculty)
Prof. Dr. Kamil ÇOLAK (Dekan V./Dean)

Baş Editör / Editor-in-Chief

Doç. Dr. Oytun MEÇİK

Editör Yardımcısı / Associate Editor

Dr. Öğr. Üyesi Asmin KAVAS BİLGİÇ

Bilimsel Danışma Kurulu / Scientific Advisory Board

Prof. Dr. A. Fuat FIRAT (Texas Üniversitesi)
Prof. Dr. Ruşen KELEŐ (Kapadokya Üniversitesi)
Prof. Dr. Peter RANGAZAS (Indiana Üniversitesi)
Prof. Dr. Fazıl TEKİN (Onursal Üye)
Prof. Dr. Ömer TORLAK (İstanbul Ticaret Üniversitesi)
Prof. Dr. Attila YAPRAK (Wayne State Üniversitesi)
Prof. Dr. Erinç YELDAN (Kadir Has Üniversitesi)
Dr. Himmet TAŐKÖMÜR (Harvard Üniversitesi)

Yayın Kurulu / Editorial Board

Prof. Dr. Özcan DAĞDEMİR Prof. Dr. Füsun YENİLMEZ
Prof. Dr. Tunç KÖSE Prof. Dr. Abdülkadir BULUŐ
Prof. Dr. Ali DANIŐMAN Prof. Dr. Muharrem GÜRKAYNAK
Prof. Dr. Nafiz TOK Prof. Dr. Arzum ERKEN ÇELİK
Doç. Dr. Bilge Kağan ŐAKACI Doç. Dr. Ahmet TEKİN

Yabancı Dil Editörü / Foreign Language Editor

Arş. Gör. Dr. Talha KÖSEOĐLU
Arş. Gör. Dr. Müge DALAR

Yayın Editörü / Production Editor

Arş. Gör. Gökhan SARIÇİMEN

Sekreteryaya / Secretariat

Arş. Gör. Ömer Faruk GÜNAL
Arş. Gör. Doğuş DÜZGÜN

iibfdergi@ogu.edu.tr

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

ESOGU İİBF Meşelik Kampüsü 26040 ESKİŞEHİR

Tel: 0 222 2393750/1732

Faks: 0 222 2292527

T.C. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi yılda üç kez Nisan, Ağustos ve Aralık aylarında yayınlanan hakemli ve süreli bir e-dergidir. Dergide yer alan yazılar kaynak gösterilmeksizin alıntılanamaz. Dergide yer alan yazıların sorumluluğu yazarlarına aittir. Dergi; Emerging Sources Citation Index, TRDizin, EconLit, EBSCO, ASOS Index, Sobiad, Akademik Dizin, Acarindex ve Arastirmax tarafından endekslenmektedir.

e-ISSN 1306-6293

ESKİŞEHİR OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ
İKTİSADİ VE İDARİ BİLİMLER FAKÜLTESİ DERGİSİ
ESKİŞEHİR OSMANGAZİ UNIVERSITY
JOURNAL OF ECONOMICS AND ADMINISTRATIVE SCIENCES

T.C. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi Editörlüğü, dergiye katkıda bulunan ve aşağıda isimleri yer alan hakemlere teşekkür eder.

Cilt 17, Sayı 2, 2022 AĞUSTOS Sayısı Hakemleri


| | |
|-------------------------------------|--------------------------------------|
| Prof. Dr. Harun Bal | Çukurova Üniversitesi |
| Prof. Dr. Yusuf Bayraktutan | Kocaeli Üniversitesi |
| Prof. Dr. İpek Devenci Kocakoç | Dokuz Eylül Üniversitesi |
| Prof. Dr. Ramazan Erdağ | Eskişehir Osmangazi Üniversitesi |
| Prof. Dr. Gülay Günlük Şenesen | İstanbul Üniversitesi |
| Prof. Dr. Batuhan Güvemli | İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa |
| Prof. Dr. Alper Özer | Ankara Üniversitesi |
| Prof. Dr. Mustafa Özer | Anadolu Üniversitesi |
| Prof. Dr. Cem Saatcioğlu | İstanbul Üniversitesi |
| Prof. Dr. Sibel Selim | Manisa Celal Bayar Üniversitesi |
| Prof. Dr. Hasan Şahin | Ankara Üniversitesi |
| Prof. Dr. Savaş Zafer Şahin | Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi |
| Prof. Dr. Ferda Yerdelen Tatoğlu | İstanbul Üniversitesi |
| Prof. Dr. Doğan Uysal | Manisa Celal Bayar Üniversitesi |
| Prof. Dr. Veli Yılandıcı | Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi |
| Prof. Dr. Jülide Yıldırım Öcal | TED Üniversitesi |
| Doç. Dr. Mücahit Aydın | Sakarya Üniversitesi |
| Doç. Dr. Sezer Bozkuş Kahyaoğlu | İzmir Bakırçay Üniversitesi |
| Doç. Dr. Fatih Çemrek | Eskişehir Osmangazi Üniversitesi |
| Doç. Dr. Volkan Doğan | Eskişehir Osmangazi Üniversitesi |
| Doç. Dr. Tunç Durmaz | Yıldız Teknik Üniversitesi |
| Doç. Dr. Hakan Kapucu | Kocaeli Üniversitesi |
| Doç. Dr. Mustafa Kırcı | Ordu Üniversitesi |
| Doç. Dr. Umut Kubat | Akdeniz Üniversitesi |
| Doç. Dr. Nilsen Kundakçı | Pamukkale Üniversitesi |
| Doç. Dr. Ramazan Nacar | Bursa Teknik Üniversitesi |
| Doç. Dr. Arif Saldanlı | İstanbul Üniversitesi |
| Doç. Dr. Selim Şanlısoy | Dokuz Eylül Üniversitesi |
| Doç. Dr. Faruk Kerem Şentürk | Düzce Üniversitesi |
| Doç. Dr. Nezh Tayyar | Uşak Üniversitesi |
| Doç. Dr. Muhammet Ali Tiltay | Eskişehir Osmangazi Üniversitesi |
| Dr. Öğr. Üyesi Murat Atalay | Akdeniz Üniversitesi |
| Dr. Öğr. Üyesi Esra Çavuşoğlu | Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi |
| Dr. Öğr. Üyesi Barış Demirci | Eskişehir Osmangazi Üniversitesi |
| Dr. Öğr. Üyesi Onur Dirlik | Eskişehir Osmangazi Üniversitesi |
| Dr. Öğr. Üyesi Emrah Doğan | İstanbul Gelişim Üniversitesi |
| Dr. Öğr. Üyesi Semra Doğan | Kütahya Dumlupınar Üniversitesi |
| Dr. Öğr. Üyesi Hamza Erdoğan | Harran Üniversitesi |
| Dr. Öğr. Üyesi Nurdan Güven Toker | Haliç Üniversitesi |
| Dr. Öğr. Üyesi Hikmet Kuran | Kapadokya Üniversitesi |
| Dr. Öğr. Üyesi Didem Pekurnaz | Başkent Üniversitesi |
| Dr. Öğr. Üyesi Adem Pınar | Türk Hava Kurumu Üniversitesi |
| Dr. Öğr. Üyesi Kartal Somuncu | Afyon Kocatepe Üniversitesi |
| Dr. Öğr. Üyesi İlkay Şendeniz-Yüncü | Ortadoğu Teknik Üniversitesi |
| Dr. Öğr. Üyesi Firdevs Ulus | İhsan Doğramacı Bilkent Üniversitesi |
| Dr. Tuğba Bayar | İhsan Doğramacı Bilkent Üniversitesi |
| Dr. Fatih Ceylan | Uşak Üniversitesi |
| Dr. Eşref Uğur Çelik | Atılım Üniversitesi |

ESKİŞEHİR OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ
İKTİSADİ VE İDARİ BİLİMLER FAKÜLTESİ DERGİSİ
ESKİŞEHİR OSMANGAZİ UNIVERSITY
JOURNAL OF ECONOMICS AND ADMINISTRATIVE SCIENCES

| İÇİNDEKİLER (TABLE OF CONTENTS) | SAYFA (PAGE) |
|---|-------------------------------|
| ARAŞTIRMA MAKALELERİ (RESEARCH ARTICLES) | |
| Eczane Kuruluş Yeri Seçimini Etkileyen Faktörlerin Çok Kriterli Karar Verme Tekniklerinden WINGS ve DEMATEL Yöntemleriyle Değerlendirilmesi The Evaluation of the Factors Affecting the Selection of the Pharmacy Facility Locations with the WINGS and DEMATEL Methods of Multi-Criteria Decision-Making Techniques <i>İbrahim Tolga Çoşkun</i> | 295-310 |
| A New Unit Root Test Against LSTAR Nonlinearity without Threshold Eşiksiz LSTAR Doğrusal-dışıılığına Karşı Yeni Bir Birim Kök Testi <i>Atilla Hepkorucu</i> | 311-326 |
| Unraveling Iraq-Iran Relations during Turbulent Period (1958-1988): Regime Security Concern in Foreign Policy Çalkantılı Bir Dönemde (1958-1988) Irak-İran İlişkilerinin Çözümlemesi: Dış Politikada Rejim Güvenliği Endişesi <i>Ahmet Üçağaç, Rıdvan Kalaycı, Mustafa Yetim</i> | 327-344 |
| Para Politikasında Konut Kanalının Etkinliği The Effectiveness of the Housing Channel in Monetary Policy <i>Muharrem Afşar, Güntülü Özlem Yüksel</i> | 345-367 |
| Yapay Zekâ Teknolojilerinde Etkili Faktörler Üzerine Bir Model Denemesi: En Başarılı Ülkelerle Panel Veri Analizi A Model Experiment on Effective Factors in Artificial Intelligence Technologies: A Panel Data Analysis with the Most Successful Countries <i>İbrahim Dağlı</i> | 368-386 |
| Informal Economy at the European Territory: Evidence from Panel Threshold Fixed Effect Models Avrupa Bölgesinde Kayıt-Dışı Ekonomi: Panel Sabit Etki Eşik Modellerinden Kanıtlar <i>Mesut Alper Gezer</i> | 387-409 |
| Nonlinear Chaotic Analysis of USD/TRY and EUR/TRY Exchange Rates DOLAR/TL ve EURO/TL Döviz Kurlarının Doğrusal Olmayan ve Kaotik Analizi <i>Baki Ünal</i> | 410-432 |
| OECD Ülkelerinin TOPSIS, VIKOR ve GRA Yöntemleri Kullanılarak Refah Göstergelerine Göre Sıralanması ve Bütünleşik Bir Çözüm Önerisi Ranking OECD Countries according to Well-being Indicators Using TOPSIS, VIKOR and GRA Methods and an Integrated Solution Offer <i>Yusuf Ali Daniş</i> | 433-454 |

| | |
|---|----------------|
| Türkiye’de Enflasyon ile Vergi Gelirleri İlişkisinin Simetrik ve Asimetrik Nedensellik Analizi Symmetric and Asymmetric Causality Analysis of the Relationship between Inflation and Tax Revenues in Turkey <i>Ali Akgül</i> | 455-478 |
| The Impact of Inflation Targeting on Public Debt: An Evidence from Propensity Score Matching Approach Enflasyon Hedeflemesinin Kamu Borçlarına Etkisi: Eğilim Skoru Eşleştirme Yöntemleri ile Analizi <i>Aymar Berenger Ismael Nana, İsmail Onur Baycan</i> | 479-501 |
| Impact of Renewable and Non-Renewable Energy Consumption on Economic Growth in Mexico: A RALS-EG Cointegration Test Approach Yenilenebilir ve Yenilenemez Enerji Tüketiminin Meksika'da Ekonomik Büyüme Üzerindeki Etkisi: Bir RALS-EG Eşbütünleşme Testi Yaklaşımı <i>Mustafa Naimoğlu</i> | 502-518 |
| The Effects of International and Industrial Diversification on Firm Value: Evidence from Turkey Uluslararası ve Endüstriyel Çeşitlendirmenin Firma Değeri Üzerindeki Etkileri: Türkiye Örneği <i>Semra Bank, Hüseyin Ünal, Yusuf Güneysu</i> | 519-534 |
| Determining the Inclusive Development Performances of the BRICS Countries and Turkey with MULTIMOORA BRICS Ülkeleri ve Türkiye'nin Kapsayıcı Kalkınma Performanslarının MULTIMOORA ile Belirlenmesi <i>Dilek Murat, Simla Güzel</i> | 535-560 |
| The Journey of Customer Identification: A Systematic Literature Review and Directions for Further Investigation Müşteri Özdeşleşmesinin Gelişimi: Sistemik Literatür İncelemesi ve Gelecek Araştırmalar için Öneriler <i>Merve Vardarsuyu, Şerife Kazancı Sunaoğlu</i> | 561-583 |
| Hizmetkâr Liderlik ve İşe Adanmışlık: Psikolojik Güçlendirmenin Aracılık Rolü Servant Leadership and Work Engagement: The Mediating Role of Psychological Empowerment <i>B. Dilek Özbezek</i> | 584-602 |
| <hr/> KİTAP İNCELEMESİ (BOOK REVIEW) <hr/> | |
| The Brussels Effect: How the European Union Rules the World New York: Oxford University Press <i>Pelin Sönmez</i> | 603-606 |

Eczane Kuruluş Yeri Seçimini Etkileyen Faktörlerin Çok Kriterli Karar Verme Tekniklerinden WINGS ve DEMATEL Yöntemleriyle Değerlendirilmesi

İbrahim Tolga Coşkun¹ 

| | |
|--|---|
| Eczane Kuruluş Yeri Seçimini Etkileyen Faktörlerin Çok Kriterli Karar Verme Tekniklerinden WINGS ve DEMATEL Yöntemleriyle Değerlendirilmesi | The Evaluation of the Factors Affecting the Selection of the Pharmacy Facility Locations with the WINGS and DEMATEL Methods of Multi-Criteria Decision-Making Techniques |
| Öz <p>İşletmelerin kuruluş yerinin seçiminde rol oynayan birçok kriterin gerektiği şekilde saptanması ve bunların dikkatle incelenmesi hayati öneme sahiptir. Kuruluş yerini doğru bir şekilde belirlemeyen işletmeler, kâr kayıpları yaşamakta, uzun vadede önlenemez zararlar sonucunda kapanma riskiyle karşı karşıya kalmaktadırlar. Bu çalışmada eczane işletmelerinin kuruluş yeri seçiminde etkili 12 kriter, eczacılar ve işletmecilerden oluşan uzmanlar tarafından belirlenmiştir. Belirlenen kriterler, 21 eczacının görüşü doğrultusunda karşılıklı olarak önem ve etki-ilişki yönünden değerlendirilmiştir. Çok kriterli karar verme tekniklerinden biri olan DEMATEL, DEMATEL'den türetilen ve yeni bir yöntem olan WINGS'in kullanılmasının yanı sıra, yazar bilgisine göre literatürde eczane yerinin seçimindeki kriterlerin incelenmesi konusunda yapılan ilk çalışmadır.</p> | Abstract <p>It is of vital importance to determine various criteria that are effective in the selection of the facility location of the enterprises and to examine them carefully. Businesses that do not correctly ascertain the place of establishment experience profit losses and face the risk of closure as a result of unavoidable failures in the long term. In this study, twelve effective criteria in the establishment location of pharmaceutical businesses were determined by experts which comprised of pharmacists and business specialists. The determined criteria were evaluated in terms of mutual importance and effect-relationship in line with the opinions of twenty-one pharmacists. DEMATEL, which is one of the multi-criteria decision-making techniques, and WINGS, a new method derived from DEMATEL, were applied and according to the author's knowledge, it is the first study in the literature to investigate the criteria for choosing a pharmacy location.</p> |
| Anahtar Kelimeler: WINGS, DEMATEL, Eczane Yeri Seçimi | Keywords: WINGS, DEMATEL, Pharmacy Location Selection |
| JEL Kodları: C44, C65, M00 | JEL Codes: C44, C65, M00 |

Araştırma ve Yayın Etiği Beyanı

Bu çalışma (Çukurova Üniversitesi Sosyal ve Beşeri Bilimler Alanında Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu 26.05.2021 tarih ve 20 karar nolu Etik Kurul Onay Belgesi ile) bilimsel araştırma ve yayın etiği kurallarına uygun olarak hazırlanmıştır.

Yazarların Makaleye Olan Katkıları

Çalışmanın tamamı yazar tarafından hazırlanmıştır.

Çıkar Beyanı

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

¹ Arş. Gör. Dr., Çukurova Üniversitesi, İİBF, İşletme, tcoskun@cu.edu.tr

1. Giriş

İnsanlar yaşamlarını sürdürebilmek için tüketim yapmaya, tüketim yapabilmek için de üretim yapmaya ihtiyaç duymaktadırlar. İşletmeler, insanların ihtiyaçlarını karşılayabilmek için mal ya da hizmetlerin pazarlandığı veya üretildiği, üretim faktörlerinin bir araya getirildiği, kârın ve maddi getirinin en önemli kuruluş amaçlarından biri olduğu iktisadi birimlerdir. İşletmeler, farklı amaçlara göre sınıflandırılmış olmalarına rağmen, bu sınıflandırmadaki en genel yaklaşım; sermaye sahipliğine, faaliyet konularına, ekonomik fonksiyonlarına, işletme büyüklüğüne ve hukuki yapıya göre sınıflandırmadır. Hangi kategoride yer alırsa alsın, ticari faaliyette bulunacak olan işletmelerin kuruluş süreci önem arz etmektedir. İşletme sahipleri, kurdukları işletmelerin uzun süre faaliyet gösterebilmesi ve en yüksek getiriye ulaşabilmeleri için, işletmelerin kuruluş yerlerine en uygun şekilde karar vermelidirler. Kuruluş yeri seçiminde birbiri ile ilişkili olan veya olmayan farklı faktörler bulunmakta olup, bu faktörlerin detaylı bir şekilde ele alınması ve incelenmesi gerekmektedir.

İşletmelerin ekonomik fonksiyonları bakımından sınıflandırılmasındaki genel yaklaşımda 3 çeşit işletme bulunmakta olup bunlar; mal üreten, hizmet üreten ve pazarlama yapan işletmelerdir. Bazı işletmeler, bu sınıflandırmadaki birden fazla kategoride yer alabilmektedirler. Bu işletmelerden biri de serbest eczacılık faaliyetlerinin yapıldığı eczane işletmeleridir. Türk Dil Kurumu sözlüğünde eczane, *“ilaçların hazırlandığı veya hazır ilaçların satıldığı yer”* olarak tanımlanmıştır. T.C. Sağlık Bakanlığı, Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu 27.10.2015 tarihli İyi Eczacılık Uygulamaları Kılavuzunda serbest eczane; *“Sahibi ve mesul müdürü eczacı olan, eczacılık mesleğinin kuralları doğrultusunda hizmet üreten, İyi Eczacılık Uygulamalarının gereğinin en iyi şekilde gerçekleştirilmesini sağlayan koşullara sahip, kamusal niteliği olan sağlık hizmetlerinin verildiği eczane”* ve eczacılık; *“Hastalıkların teşhis ve tedavisi ile hastalıklardan korunmada kullanılan tabii ve sentetik kaynaklı ilaç hammaddelerinden değişik farmasötik tipte ilaçların hazırlanması ve hastaya sunulması; ilacın analizlerinin yapılması, farmakolojik etkisinin devamlılığı, emniyeti, etkililiği ve maliyeti bakımından gözetimi; ilaçla ilgili standardizasyon ve kalite güvenliğinin sağlanması ve ilaç kullanımına bağlı sorunlar hakkında hastaların bilgilendirilmesi ve çıkan sorunların bildirimine ilişkin faaliyetleri yürüten sağlık hizmeti”* olarak tanımlanmıştır. İlaç üretimi ve satışının yanında, ortopedik ürünler, kozmetik ve güzellik ürünleri, saç bakım ürünleri, kişisel temizlik ürünleri ve ağız-diş bakımı ürünleri satışı da yapan serbest eczanelerin, ayrıca hizmet üreten işletmeler olması da bu işletmelerin sosyal ve ekonomik önemini günden güne arttırmaktadır. Bir işletme olarak eczanelerin kurulması süreci de dikkat ve özen gerektiren bir konu olup, daha fazla kişiye hizmet verme ve daha çok katma değer sağlama amaçlarına odaklanılmalıdır. Bu amaçlar doğrultusunda da birbiri ile doğrudan veya dolaylı ilişkisi olan ya da olmayan faktörlerin doğru bir şekilde belirlenmesi ve değerlendirilmesi gerekmektedir.

Bu çalışmada serbest eczane işletmelerinin kuruluş yeri kararında etkili olan kriterlerin belirlenmesi, karşılıklı ilişkilerinin incelenmesi ve önem düzeylerine göre sıralanması amaçlanmaktadır. Bu amaç doğrultusunda çalışmanın yöntemi olarak, çok kriterli karar verme tekniklerinden WINGS ve DEMATEL kullanılmıştır. Ayrıca bu çalışmada değerlendirilen kriterlerin, eczane yeri seçimi aşamasında olan eczacılara, farklı sektörlerde iş yeri açma kararı

olan işletmecilere ve işletme kuruluş yeri ile ilgili konularda çalışma yapacak araştırmacılara yol gösterici nitelikte olması hedeflenmiştir.

Çalışma beş bölümden oluşmakta olup birinci bölüm giriş kısmıdır. İkinci bölüm, kuruluş yeri problemlerinde kullanılan çok kriterli karar verme tekniklerinin, DEMATEL ve WINGS yöntemlerinin uygulamalarına dair literatür bilgilerini içermektedir. Üçüncü bölümde DEMATEL ve WINGS yöntemleri yer almaktadır. Dördüncü bölümde, uygulama ve bulgulara yer verilmiş olup elde edilen bulgular değerlendirilmiştir. Beşinci ve son bölümü ise sonuç kısmı oluşturmaktadır.

2. Literatür

Karar sürecinde kullanılan, karar alıcılara kolaylık sağlayan, hızlı ve etkin çözümler üreten çok kriterli karar verme tekniklerinin, birçok farklı alanda uygulaması bulunmaktadır. İşletme kuruluş yeri seçiminde de AHP, ANP, DEMATEL ve PROMETHEE II gibi yöntemlerin yaygın olarak kullanımı söz konusudur. Literatürde, bu çalışmada yöntem olarak kullanılan WINGS ve DEMATEL tekniklerinin birlikte kullanıldığı ve işletme kuruluş yeri seçim kararında değerlendirmelerin yapıldığı bir çalışmaya ise rastlanmamıştır.

Yang ve Lee (1997) çalışmalarında, kuruluş yeri seçimi probleminde yer alan farklı kriterleri ele almışlar, en uygun bölgenin saptanması için AHP tekniğini kullanmışlardır. Kahraman vd. (2003) bulanık AHP yöntemini kullandıkları çalışmalarında, kuruluş yeri seçimi için 4 kritere sahip 3 alternatifi değerlendirmişlerdir. Ertuğrul ve Karakaşoğlu (2008) tekstil şirketi yerini belirlemek için 3 alternatifi 5 kriter altında incelemişlerdir. Bu çalışmada bulanık TOPSIS ve bulanık AHP yöntemleri kullanılmıştır. Amiri vd. (2011) petrol rafinesi ve dağıtım yapan bir şirket için, petrol istasyonu bölgesi seçimi kararında DEMATEL yöntemini kullanmışlardır. Athawale vd. (2012) çalışmalarında, karmaşık yapıdaki yer seçimi problemleri için PROMETHEE II yöntemini kullanmışlardır. Vafadarnikjoo vd. (2015) çalışmalarında bulanık DEMATEL yöntemini kullanmışlardır. Bu çalışmada İran kamu bankasının açacağı şube konumunu belirlemek için 6 farklı kriter altında değerlendirme yapılmıştır. Kharat vd. (2016) atık depolama sahası seçimi kararında bulanık Delphi, bulanık AHP ve DEMATEL tekniklerini kullanmışlardır. Abikova (2020) çalışmasında, mülteci kampları için uygun bir yer belirlemede en fazla etkiye sahip olan kriterleri ve alt kriterleri değerlendirmek amaçlanmıştır. Bu çalışmada bulanık DEMATEL-ANP yöntemleri kullanılmıştır.

Staňková (2016) çalışmasında, bankacılık organizasyonları için yönetsel bir bakış açısıyla seçilen KSS (Kurumsal Sosyal Sorumluluk) faaliyetleri arasındaki olası ilişkileri ortaya koymak ve bu yöntemlerin sonuçlarının karşılaştırılarak, başarılı bir KSS stratejisinin temel faktörlerini belirlemeyi amaçlamıştır. Bu çalışmada, DEMATEL ve WINGS yöntemleri uygulanmış ve sonuçları karşılaştırılmıştır. Radziszewska-Zielina vd, (2018), kentsel yığılmaların merkezlerindeki yapılar için, inşaat teknolojisi seçimini belirleyen faktörleri incelemişlerdir. WINGS yöntemiyle bu faktörler arasındaki ilişkiler nedensellik açısından karşılıklı olarak ele alınmış, sistem koşulları altında sıralaması yapılmıştır. Adamus-Matuszyska vd. (2019) çalışmalarında, bir şehrin imajını yaratma ve güçlendirme problemi için WINGS yöntemini kullanmışlardır. Sunulan yaklaşımın, politika seçeneklerinin seçimini kolaylaştırmak ve sürdürülebilir şehir gelişimini desteklemek amacıyla, şehir yetkilileri için faydalı bir araç olacağı

belirtilmiştir. Fedorcak-Cisak vd. (2020) tarafından yapılan çalışmada, yeniden kullanıma tabi tutulacak tarihi bir binanın, uyarlanabilir kullanım alternatifini seçmeye yönelik olarak FWINGS yöntemi kullanılmıştır. Kaviani vd. (2020) tarafından yapılan çalışmada, Otomotiv endüstrisinde tersine lojistiğin uygulanmasındaki engelleri değerlendirmek ve bunlar arasındaki nedensel ilişkileri ortaya koymak amaçlanmıştır. Bu çalışmada WINGS BWM ve Delphi yöntemleri kullanılmıştır. Michnik ve Grabowski (2020) tarafından WINGS yöntemi ile yapılan çalışmada iki ayrı uygulama yapılmıştır. İlk uygulama sağlık hizmetleri organizasyonunda bir yatırım seçeneği seçimiyle ilgilidir. İkincisinde ise; kamu fonlarının, spor kulüpleri ve dernekleri arasında paylaşılması sorunu ele alınmıştır. Wang vd. (2021) çalışmalarında, yeşil bina gelişimini etkileyen faktörleri ele almışlar ve bu faktörler arasındaki ilişkileri incelemek için WINGS yöntemi kullanmışlardır.

Gerek ulusal gerekse de uluslararası literatür incelendiğinde, eczane işletmelerinin kuruluş yeri seçimine dair kriterlerin ele alındığı ve kuruluş yeri kararında etkili olacak faktörlerin karşılıklı analiz edildiği bir çalışmaya rastlanmamıştır. Çalışma bu açıdan farklı araştırmacılara ve gelecekte yapılacak çalışmalara yol gösterici nitelikte olacaktır. Yalnızca eczane yeri seçiminde değil, farklı türdeki işletmelerin kuruluş süreçlerinde de hem işletme sahiplerine hem de araştırmacılara yardımcı olunması hedeflenmektedir. Ayrıca WINGS yönteminin literatüre yeni kazandırılmış olması, bu çalışmanın WINGS yöntemi ile yapılması, sonuçların DEMATEL ile karşılaştırılarak sunulmuş olması gibi gerekçeler, çalışmayı farklı kılmaktadır.

3. Yöntem

İşletme kuruluş yeri seçiminde, her işletmenin kendine has özelliklerinin olması, farklı amaçlara yönelik farklı çözümler geliştirilmesini gerektirmektedir. Bu açıdan değerlendirildiğinde, kuruluş yeri seçiminde işletme türlerine göre de farklı kriterlerin bulunması kaçınılmazdır. Çalışmada öncelikle eczane işletmelerinin yerinin seçiminde etkili olan faktörler belirlenmiştir. Sonrasında ise bu faktörlere dair, uzmanlarca yapılan nitel değerlendirmelerin nicel hale dönüştürülebilmesi ve etkin sonuçların alınabilmesi için de DEMATEL ve WINGS yöntemleri uygulanmıştır. Ayrıca yöntemlerden bağımsız olarak, kriterlerin değerlendirmesini yapan uzmanların, tekil değerlendirme puanlarına da yer verilmiştir.

3.1 DEMATEL

DEMATEL (The Decision Making Trial and Evaluation Laboratory) yöntemi, 1972 ile 1976 yılları arasında, Battelle Memorial Enstitüsü'nün Cenevre Araştırma Merkezi tarafından geliştirilmiştir. Matrisler veya diyagramlar yardımıyla, karmaşık nedensel ilişkilerin yapısını görselleştirmek için pratik ve kullanışlı bir yöntemdir. Matrisler veya diyagramlardaki etkilerin gücünü temsil eden rakamlar, sistemin elemanları arasındaki bağlamsal ilişkiyi ifade eder. Dolayısıyla DEMATEL yöntemi, kriterlerin nedenleri ve etkileri arasındaki ilişkiyi, anlaşılır bir yapısal modele dönüştürebilir. Yöntemin adımları şu şekildedir: (Amiri vd., 2011: 281-282; Tseng ve Lin, 2009: 525-526; Lee vd., 2013: 6747-6749).

1. Adım Direkt ilişki matrisinin oluşturulması. Kriterler arasındaki ilişkiyi ölçmek için beşli ölçek kullanılır. 0 (etki yok), 1 (düşük etki), 2 (orta etki), 3 (yüksek etki) ve 4 (çok yüksek etki). Sonrasında ise n sayıdaki kriter için, kriterler arasındaki etki ve yön açısından ikili karşılaştırma setleri hazırlanır. Elde edilen veriler ile nxn tipindeki direkt ilişki matrisi olarak adlandırılan A matrisi oluşturulur. Burada a_{ij} 'nin her bir ögesi, i kriterinin j kriterini etkileme derecesi olarak gösterilir.

2. Adım Normalize direkt ilişki matrisi: A direkt ilişki matrisinin her satır ve sütun değerlerinin toplamının en büyüğü olan s , denklem (1)'deki gibi hesaplanır

$$s = \max \left(\max_{1 \leq i \leq n} \sum_{j=1}^n a_{ij}, \max_{1 \leq j \leq n} \sum_{i=1}^n a_{ij} \right) \quad (i, j = 1, 2, \dots, n) \quad (1)$$

A matrisinin her bileşeni, s değerine bölünerek normalizasyon yapılır ve normalize direkt ilişki matrisi olarak adlandırılan X matrisi, denklem (2)'deki gibi hesaplanır.

$$X = \frac{A}{s} \quad (2)$$

3. Adım Toplam ilişki matrisi olan T matrisi denklem (3)'teki gibi hesaplanır.

$$T = X + X^2 + X^3 + \dots = \frac{X}{I - X} = X(I - X)^{-1} \quad (3)$$

4. Adım $T = [t_{ij}]_{nxn}$ ($i, j = 1, 2, \dots, n$) t_{ij} bileşenlerinden oluşan T matrisinin her satır bileşenleri toplamı için denklem (4)'teki gibi D değerleri, T matrisinin her sütun bileşenleri toplamı için denklem (5)'teki gibi R değerleri hesaplanır.

$$D = \left[\sum_{j=1}^n t_{ij} \right]_{nx1} = [t_{i.}]_{nx1} \quad (4)$$

$$R = \left[\sum_{i=1}^n t_{ij} \right]_{1xn} = [t_{.j}]_{nx1} \quad (5)$$

5. Adım $D_i + R_i$ ve $D_i - R_i$ değerlerinin hesaplanması ve yorumlanması.

$D_i - R_i$ nin alacağı işaret; pozitif ise bileşenin etkileyen (sebepl) grupta yer aldığını, negatif ise etkilenen (sonuç) grupta yer aldığını gösterir.

$D_i + R_i$ her kriter için alınan ve gönderilen toplam etkileri ifade eder. Diğer bir ifadeyle i kriterinin sistem içerisindeki önemini gösterir.

$D_i - R_i$ ise i kriterinin sisteme katkısını, yani sisteme yaptığı toplam etkiyi ifade eder.

3.2 WINGS

Michnik tarafından geliştirilen WINGS yöntemi (Weighted Influence Non-Linear Gauge System), yapısal modellemede kullanılan ve bir sistem içindeki neden ve sonuç ilişkilerinin analiz edilmesini sağlayan yöntemlerden biridir (Radziszewska-Zielina ve Sladowski, 2017: 56).

WINGS yöntemi ANP ve DEMATEL'e göre bazı avantajlara sahiptir. Bu avantajlar aynı zamanda bulanık / aralık yaklaşımı için de geçerlidir. ANP'nin son matrisinde ekstra işlemlere ihtiyaç duyulmakta olup, WINGS'te bir analiz çok daha basittir. ANP de, AHP'ye benzer şekilde kriterlerin ağırlıklarını ve alternatiflerin kriterler üzerindeki göreceli etkilerini belirlemek için ikili karşılaştırmalar kullanılır. Bu karşılaştırmalar, büyük boyutlu problemler için yoğun bir çaba gerektirir. DEMATEL'in ana dezavantajı, sistem öğelerinin iç gücü ya da içsel gücünün (öneminin) değerlendirmeye dahil edilmeme eksikliğidir. Bu nedenle DEMATEL çoğunlukla diğer çok kriterli karar verme yöntemleriyle kombinasyon halinde kullanılmaktadır (Michnik ve Grabowski, 2020: 17).

WINGS yöntemin uygulama adımları şu şekildedir (Michnik, 2013: 538-539; Michnik, 2014: 79-80; Michnik, 2018: 110-111):

1. Adım: Karar verici, kriter sayısı $n \geq 2$ olacak şekilde kriterleri belirler. 5'li dilsel ölçek kullanılarak; etki yok=0, düşük etki=1, orta etki=2, güçlü etki=3, çok güçlü etki=4 seçeneklerinden biri kullanılabilir. Bu ölçeğin yetersiz olduğu düşünülüyorsa, bu genişletilebilir.

2. Adım 1. Adımda verilen değerler ile direkt etki-güç matrisi olan $n \times n$ tipindeki, d_{ij} elemanlarından oluşan D matrisi oluşturulur.

- Bileşenlerin gücünü (iç gücünü) temsil eden değerler diyagonal olarak yerleştirilir. $d_{ii} = i$.
- Etkileri temsil eden değerler $i \neq j$ olmak üzere eklenir. $d_{ij} = i$. bileşenin, j . bileşen üzerinde etkisi ($i, j = 1, 2, \dots, n$)

$$3. \text{ Adım D matrisi, } s = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n d_{ij} \quad (6)$$

$$\text{olmak üzere, } S = \frac{1}{s} D \quad (7)$$

şekline dönüştürülür. (s , S matrisinin tüm öğelerinin toplamı olarak tanımlanır)

4. Adım Denklem (7) ile Denklem (8)'de yer alan ve toplam güç-etki matrisi olan T matrisi hesaplanır.

$$T = S + S^2 + S^3 + \dots = \frac{S}{I-S} = S(I-S)^{-1} \quad (8)$$

5. Adım T matrisindeki her satır elemanı için denklem (9) ile I_i ve her sütun elemanı için denklem (10) ile R_i hesaplanır.

$$I_i = \sum_{j=1}^n t_{ij}, \quad (9)$$

$$R_j = \sum_{i=1}^n t_{ij}, \quad (10)$$

Burada t_{ij} T matrisinin bileşenlerini ifade eder.

6. Adım Sistemdeki her eleman için $I_i + R_i$ ve $I_i - R_i$ hesaplanır.

$I_i + R_i$ toplam ilişki (uygulanan ve alınan tüm etkilerin toplamı),

$I_i - R_i$ nin alacağı işaret; pozitif ise bileşenin etkileyen (sebebe) grupta yer aldığını, negatif ise etkilenen (sonuç) grupta yer aldığını gösterir.

4. Uygulama ve Bulgular

Eczane yeri seçiminde etkili olan faktörlerin karşılaştırılabilmesi için öncelikle işletmeciler ve eczacılar tarafından kriterler oluşturulmuş ve belirlenen bu kriterlerin değerlendirilmesi sürecinde de anketler aracılığı ile eczacılardan oluşan uzmanların görüşleri alınmıştır. Alınan görüşler doğrultusunda da DEMATEL ve WINGS yöntemleri uygulanarak sonuçlar karşılaştırılmıştır.

4.1 Kriterlerin Oluşturulması

Kriterlerin oluşturulması sürecinde, Türkiye'nin farklı il ve coğrafyalarında hizmet veren serbest eczane sahiplerinden, yakın süreçte serbest eczane açma fikrinde olup araştırma sürecinde olan eczacılardan ve farklı sektörlerde işletme deneyimine sahip kişilerden görüşler alınmıştır. Alınan görüşler doğrultusunda, 24 kriter kümesi belirlenmiş, bunlara 25 diğer seçeneği altında "24 kriter içerisinde yer almayan ve önemli gördüğünüz kriteri yazınız" şeklinde seçenek sunularak değerlendirmeye sunulmuştur. Bu değerlendirmede 13 serbest eczacının görüşü alınarak, bu seçeneklerden eczane yeri seçiminde etkili olduklarını düşündükleri 10 kriteri seçmeleri istenmiştir. Alınan sonuçlara göre 2 kriter 13 kişi, 3 kriter 11 kişi, 1 kriter 10 kişi, 1 kriter 9 kişi ve 5 kriter de 8 kişi tarafından ortak olarak seçilmiş ve toplamda 12 kriter belirlenmiştir. 7 ve daha az kişi tarafından seçilen kriterler ise çalışma kapsamı dışında bırakılmıştır. Seçim sayılarından bağımsız olarak karışık bir sıralamada, birbirileri ile ilişkisi olan ya da olmayan 12 şu şekildedir:

- K1: İşyerinin aylık veya yıllık kira bedeli
- K2: İşyerine en yakın eczanenin konumu ve çevresel rekabet
- K3: İşyeri önü araç trafik yoğunluğu
- K4: İşyerinin ASM, hastane veya polikliniğe yakınlığı
- K5: İşyeri önü araç park uygunluğu
- K6: İşyerinin AVM veya zincir marketler gibi kalabalık işletmelere yakınlığı
- K7: İşyeri konumunun dermokozmetik satış potansiyeli
- K8: İşyeri muhitinin sosyo-kültürel yapısı ve güvenliği
- K9: İşyeri önünden geçen ayak sayısı
- K10: İşyerinin yaşlı ya da engelli bireylerin erişimine uygun koşullarda olması
- K11: İşyerinin gelişmeye uygun veya yeni yerleşim alanlarında yer alması
- K12: İşyerinin internet, elektrik, su, doğalgaz gibi altyapı olanaklarının kalitesi

Belirlenen 12 kriter için Türkiye'de farklı il veya ilçelerde; serbest eczacı olan, geçmişte serbest eczacı olarak hizmet vermiş olup hâlihazırda hastane eczacısı olarak çalışan veya yakın zamanda eczane açma fikri olup araştırma sürecinde olan 21 eczacıdan görüş alınmıştır. 12 kriterin birbirine göre önem düzeylerini belirlemek için 5'li dilsel ölçek kullanılmış; "Etkisi yoktur, Düşük derecede etkisi vardır, Orta derecede etkisi vardır, Yüksek derecede etkisi vardır, Çok yüksek derecede etkisi vardır." şeklinde kriterlerin karşılıklı etkileri değerlendirilmiştir. Azalan önem sırasının değerlendirmede etkisinin olmaması amacıyla, ilk aşamada belirlenen 12 kriterin uzmanlarca karışık sırada değerlendirmesi sağlanmıştır.

Çalışmada kullanılan verilerin toplanması için Çukurova Üniversitesi Sosyal ve Beşerî Bilimler Alanında Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu'ndan 20 karar nolu ve 26.05.2021 tarihli etik kurul onayı alınmıştır.

4.2 DEMATEL Yöntemi ile Uygulama

DEMATEL yönteminin uygulamasında ilk adımda yer alan direkt ilişki matrisi, uzmanların görüşleri doğrultusunda oluşturulmuştur. Kriterler arası ilişkileri temsil eden bu değerler (A matrisi) Tablo 1'de yer almaktadır.

Tablo 1: DEMATEL Direkt İlişki Matrisi

| | K1 | K2 | K3 | K4 | K5 | K6 | K7 | K8 | K9 | K10 | K11 | K12 |
|-----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| K1 | 0 | 2,8571 | 2,7143 | 3,4286 | 2,2381 | 3,0952 | 2,7143 | 2,9048 | 3,1429 | 1,7619 | 2,2381 | 1,9524 |
| K2 | 2,7143 | 0 | 2,0476 | 3,2381 | 1,9048 | 2,381 | 2,4286 | 2 | 2,6667 | 1,5714 | 2 | 1,4762 |
| K3 | 2,4286 | 2,4762 | 0 | 2,5714 | 3,1429 | 2,9048 | 2,4762 | 2,0476 | 2,8571 | 1,6667 | 1,9524 | 1,4762 |
| K4 | 3,8095 | 3,6667 | 3,0952 | 0 | 2,381 | 1,8095 | 2,0952 | 2,0476 | 3,1905 | 2,2381 | 1,9048 | 1,6667 |
| K5 | 2 | 2,0476 | 2,7143 | 2,0476 | 0 | 2 | 2,1905 | 1,6667 | 2,2381 | 1,8095 | 2,0952 | 1,1905 |
| K6 | 3,4286 | 2,7143 | 2,7619 | 1,7143 | 2,5714 | 0 | 3,0952 | 2,9524 | 3,3333 | 2 | 2,6667 | 2,0476 |
| K7 | 2,619 | 2,5714 | 1,9048 | 1,8571 | 1,7143 | 2,8095 | 0 | 2,6667 | 2,8571 | 1,2381 | 1,9524 | 1,2857 |
| K8 | 3,0476 | 2,3333 | 1,8095 | 1,9048 | 1,9048 | 2,381 | 3,1429 | 0 | 2,2857 | 2 | 2,4762 | 2,5714 |
| K9 | 3,4286 | 3,381 | 2,9048 | 2,6667 | 2,2857 | 3,0476 | 2,7619 | 2,2857 | 0 | 1,7143 | 2,381 | 1,8095 |
| K10 | 1,5238 | 1,7619 | 1,1905 | 1,7143 | 1,7619 | 1,4286 | 1,3333 | 1,7619 | 1,2857 | 0 | 1,2857 | 1 |
| K11 | 2,9048 | 2,6667 | 2,4286 | 2,4762 | 2,4286 | 2,3333 | 2,7619 | 2,9524 | 2,619 | 1,6667 | 0 | 2,4286 |
| K12 | 2,0952 | 1,619 | 0,9048 | 1,2857 | 1,0476 | 1,2857 | 1,2857 | 2,0952 | 1,1429 | 1 | 1,7619 | 0 |

D ve R değerlerini hesaplamak için sırasıyla (1), (2) ve (3) denklemleri sonrası oluşturulan T matrisi Tablo 2'de yer almaktadır.

Tablo 2: DEMATEL T Matrisi

| | K1 | K2 | K3 | K4 | K5 | K6 | K7 | K8 | K9 | K10 | K11 | K12 |
|-----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| K1 | 0,5035 | 0,5616 | 0,5027 | 0,5289 | 0,4663 | 0,5291 | 0,5298 | 0,5154 | 0,5654 | 0,3752 | 0,4561 | 0,3846 |
| K2 | 0,5134 | 0,4062 | 0,4233 | 0,4626 | 0,3991 | 0,4457 | 0,4564 | 0,4277 | 0,4841 | 0,3232 | 0,3927 | 0,3234 |
| K3 | 0,527 | 0,5028 | 0,3785 | 0,4621 | 0,4531 | 0,4805 | 0,4783 | 0,4479 | 0,5104 | 0,3405 | 0,4093 | 0,3375 |
| K4 | 0,5944 | 0,5644 | 0,4961 | 0,4111 | 0,4542 | 0,4755 | 0,4928 | 0,4724 | 0,5468 | 0,3754 | 0,4296 | 0,3616 |
| K5 | 0,4474 | 0,4274 | 0,4052 | 0,3909 | 0,3054 | 0,397 | 0,4105 | 0,3803 | 0,43 | 0,302 | 0,3615 | 0,2862 |
| K6 | 0,6051 | 0,5564 | 0,5033 | 0,4811 | 0,4757 | 0,4371 | 0,5414 | 0,5179 | 0,5702 | 0,3815 | 0,4689 | 0,3879 |
| K7 | 0,4973 | 0,4718 | 0,4074 | 0,4116 | 0,3828 | 0,4476 | 0,3713 | 0,4362 | 0,477 | 0,3047 | 0,3821 | 0,3103 |
| K8 | 0,5342 | 0,4886 | 0,4247 | 0,4344 | 0,4078 | 0,457 | 0,4883 | 0,3774 | 0,4837 | 0,343 | 0,4167 | 0,3645 |
| K9 | 0,5998 | 0,5704 | 0,5033 | 0,5038 | 0,4633 | 0,5236 | 0,5261 | 0,4934 | 0,4655 | 0,3697 | 0,4556 | 0,3764 |
| K10 | 0,3312 | 0,3221 | 0,2746 | 0,294 | 0,2788 | 0,2903 | 0,2942 | 0,2957 | 0,3057 | 0,1806 | 0,259 | 0,2148 |
| K11 | 0,563 | 0,5289 | 0,4703 | 0,4786 | 0,4491 | 0,4836 | 0,5064 | 0,4938 | 0,5237 | 0,3542 | 0,3655 | 0,3812 |
| K12 | 0,3412 | 0,3111 | 0,2596 | 0,2757 | 0,2514 | 0,2805 | 0,2872 | 0,3009 | 0,2949 | 0,2082 | 0,2682 | 0,1793 |

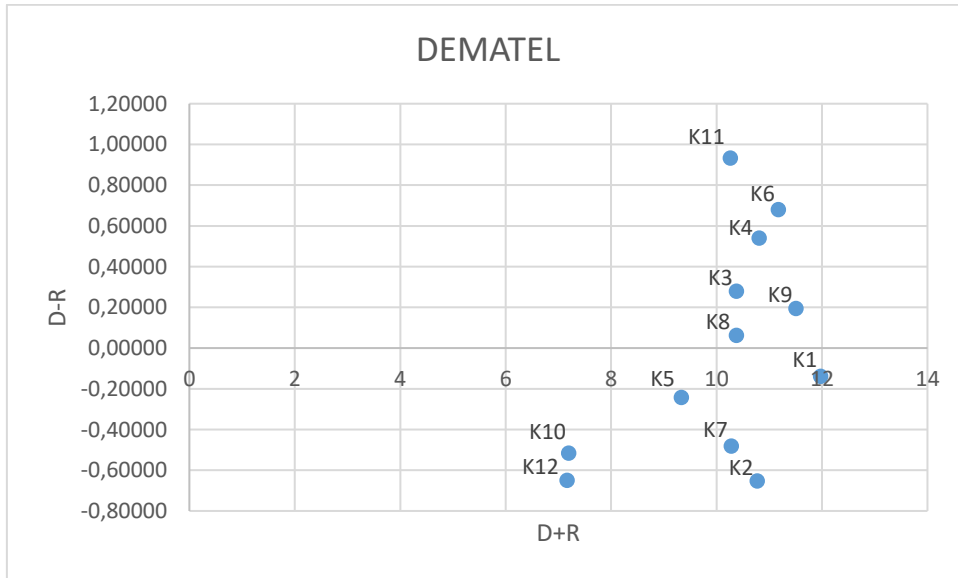
T matrisinin her satırındaki bileşenlerin toplamları ile D değerleri, her sütunundaki bileşenlerin toplamları ile R değerleri hesaplanmış olup, sonuçları yorumlamak için Tablo 3'te D+R ve D-R değerleri yer almaktadır.

Tablo 3: DEMATEL Sonuç Değerleri

| | D | R | D+R | D-R |
|-----|----------|----------|----------|----------|
| K1 | 5,918587 | 6,057535 | 11,97612 | -0,13895 |
| K2 | 5,058041 | 5,71162 | 10,76966 | -0,65358 |
| K3 | 5,327742 | 5,04909 | 10,37683 | 0,27865 |
| K4 | 5,674185 | 5,134937 | 10,80912 | 0,53925 |
| K5 | 4,543666 | 4,787052 | 9,330718 | -0,24339 |
| K6 | 5,926572 | 5,247506 | 11,17408 | 0,67907 |
| K7 | 4,900093 | 5,38266 | 10,28275 | -0,48257 |
| K8 | 5,220242 | 5,1589 | 10,37914 | 0,06134 |
| K9 | 5,85107 | 5,657261 | 11,50833 | 0,19381 |
| K10 | 3,340987 | 3,858098 | 7,199085 | -0,51711 |
| K11 | 5,598326 | 4,665173 | 10,2635 | 0,93315 |
| K12 | 3,257964 | 3,907643 | 7,165606 | -0,64968 |

Tablo 3'te yer alan bulgular değerlendirildiğinde D-R değerlerine göre pozitif işaret alan K3, K4, K6, K8, K9 ve K11 etkileyen kriterler, negatif işaret alan K1, K2, K5, K7, K10 ve K12 kriterleri ise etkilenen kriterlerdir. Ayrıca kriterinin sistem içerisindeki önemini ifade eden D+R değerleri de hesaplanmış olup, Şekil 1'deki ilişki diyagramında kriterlere dair etki-ilişki ve önem değerleri görsel olarak da sunulmuştur.

Şekil 1: DEMATEL Neden-Sonuç İlişki Diyagramı



4.3 WINGS Yöntemi ile Uygulama

WINGS yönteminin uygulamasında ilk adımda yer alan direkt etki-güç matrisi, uzmanların görüşleri doğrultusunda oluşturulmuştur. Bileşenlerin gücünü (iç gücünü) temsil eden değerler diyagonal olarak (d_{ii}) yerleştirilmiştir. Bu değerler, nihai kriter önem sıralamasında yer alan uzman tekil değerlendirme puanlarını (UTDP) oluşturmaktadır. Kriterler arası ilişkileri temsil eden değerler (D matrisi) Tablo 4'te yer almaktadır.

Tablo 4: WINGS Direkt Etki-Güç Matrisi

| | K1 | K2 | K3 | K4 | K5 | K6 | K7 | K8 | K9 | K10 | K11 | K12 |
|-----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| K1 | 3,4762 | 2,8571 | 2,7143 | 3,4286 | 2,2381 | 3,0952 | 2,7143 | 2,9048 | 3,1429 | 1,7619 | 2,2381 | 1,9524 |
| K2 | 2,7143 | 3,4286 | 2,0476 | 3,2381 | 1,9048 | 2,381 | 2,4286 | 2 | 2,6667 | 1,5714 | 2 | 1,4762 |
| K3 | 2,4286 | 2,4762 | 3,1429 | 2,5714 | 3,1429 | 2,9048 | 2,4762 | 2,0476 | 2,8571 | 1,6667 | 1,9524 | 1,4762 |
| K4 | 3,8095 | 3,6667 | 3,0952 | 3,8095 | 2,381 | 1,8095 | 2,0952 | 2,0476 | 3,1905 | 2,2381 | 1,9048 | 1,6667 |
| K5 | 2 | 2,0476 | 2,7143 | 2,0476 | 2,2381 | 2 | 2,1905 | 1,6667 | 2,2381 | 1,8095 | 2,0952 | 1,1905 |
| K6 | 3,4286 | 2,7143 | 2,7619 | 1,7143 | 2,5714 | 3,1905 | 3,0952 | 2,9524 | 3,3333 | 2 | 2,6667 | 2,0476 |
| K7 | 2,619 | 2,5714 | 1,9048 | 1,8571 | 1,7143 | 2,8095 | 3,0952 | 2,6667 | 2,8571 | 1,2381 | 1,9524 | 1,2857 |
| K8 | 3,0476 | 2,3333 | 1,8095 | 1,9048 | 1,9048 | 2,381 | 3,1429 | 2,7619 | 2,2857 | 2 | 2,4762 | 2,5714 |
| K9 | 3,4286 | 3,381 | 2,9048 | 2,6667 | 2,2857 | 3,0476 | 2,7619 | 2,2857 | 3,6667 | 1,7143 | 2,381 | 1,8095 |
| K10 | 1,5238 | 1,7619 | 1,1905 | 1,7143 | 1,7619 | 1,4286 | 1,3333 | 1,7619 | 1,2857 | 2,0476 | 1,2857 | 1 |
| K11 | 2,9048 | 2,6667 | 2,4286 | 2,4762 | 2,4286 | 2,3333 | 2,7619 | 2,9524 | 2,619 | 1,6667 | 2,8095 | 2,4286 |
| K12 | 2,0952 | 1,619 | 0,9048 | 1,2857 | 1,0476 | 1,2857 | 1,2857 | 2,0952 | 1,1429 | 1 | 1,7619 | 2,2381 |

I ve R değerlerini hesaplamak için sırasıyla uygulanan (6), (7) ve (8) denklemleri sonrası oluşturulan T matrisi Tablo 5'te yer almaktadır.

Tablo 5: WINGS T Matrisi

| | K1 | K2 | K3 | K4 | K5 | K6 | K7 | K8 | K9 | K10 | K11 | K12 |
|-----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| K1 | 0,0114 | 0,0095 | 0,009 | 0,0111 | 0,0074 | 0,0101 | 0,009 | 0,0095 | 0,0104 | 0,0059 | 0,0074 | 0,0065 |
| K2 | 0,009 | 0,0111 | 0,0068 | 0,0105 | 0,0063 | 0,0079 | 0,008 | 0,0067 | 0,0088 | 0,0052 | 0,0066 | 0,0049 |
| K3 | 0,0081 | 0,0082 | 0,0102 | 0,0085 | 0,0101 | 0,0095 | 0,0082 | 0,0068 | 0,0094 | 0,0055 | 0,0065 | 0,0049 |
| K4 | 0,0124 | 0,0119 | 0,0101 | 0,0123 | 0,0079 | 0,0062 | 0,0071 | 0,0069 | 0,0105 | 0,0073 | 0,0064 | 0,0056 |
| K5 | 0,0067 | 0,0068 | 0,0088 | 0,0068 | 0,0073 | 0,0066 | 0,0072 | 0,0056 | 0,0074 | 0,0059 | 0,0068 | 0,004 |
| K6 | 0,0112 | 0,009 | 0,0091 | 0,0059 | 0,0084 | 0,0104 | 0,0101 | 0,0097 | 0,0109 | 0,0066 | 0,0087 | 0,0067 |
| K7 | 0,0087 | 0,0085 | 0,0064 | 0,0062 | 0,0057 | 0,0091 | 0,01 | 0,0087 | 0,0093 | 0,0042 | 0,0065 | 0,0043 |
| K8 | 0,01 | 0,0078 | 0,0061 | 0,0064 | 0,0063 | 0,0079 | 0,0102 | 0,009 | 0,0076 | 0,0065 | 0,0081 | 0,0083 |
| K9 | 0,0113 | 0,0111 | 0,0095 | 0,0088 | 0,0076 | 0,01 | 0,0091 | 0,0077 | 0,0119 | 0,0057 | 0,0079 | 0,006 |
| K10 | 0,0051 | 0,0058 | 0,004 | 0,0056 | 0,0057 | 0,0047 | 0,0045 | 0,0057 | 0,0043 | 0,0065 | 0,0043 | 0,0033 |
| K11 | 0,0096 | 0,0088 | 0,008 | 0,0082 | 0,008 | 0,0078 | 0,0091 | 0,0096 | 0,0087 | 0,0055 | 0,0091 | 0,0079 |
| K12 | 0,0068 | 0,0053 | 0,0031 | 0,0043 | 0,0035 | 0,0043 | 0,0043 | 0,0067 | 0,0039 | 0,0033 | 0,0057 | 0,0071 |

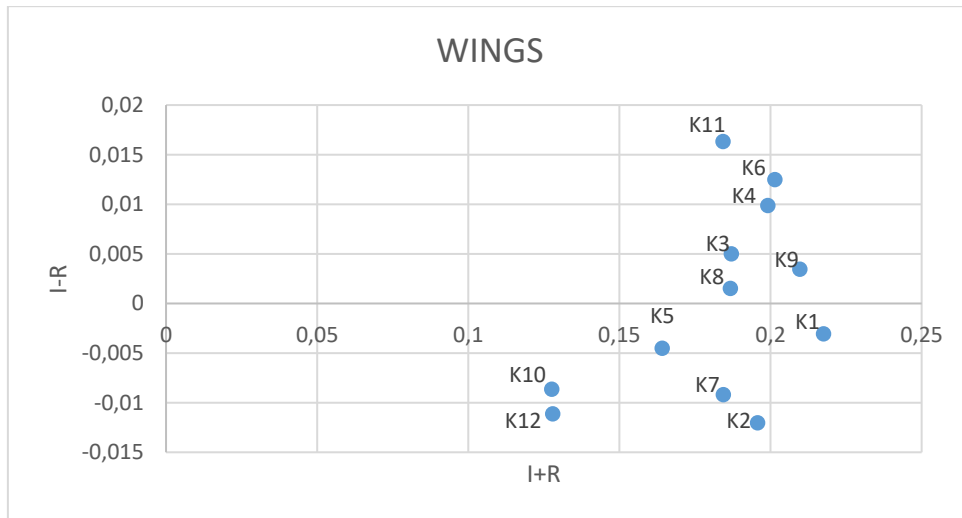
T matrisinin her satırındaki bileşenlerin toplamları ile I değerleri, her sütunundaki bileşenlerin toplamları ile R değerleri hesaplanmış olup, sonuçları yorumlamak için Tablo 6'da I+R ve I-R değerleri yer almaktadır.

Tablo 6: WINGS Sonuç Değerleri

| | I | R | I+R | I-R |
|-----|----------|----------|---------|----------|
| K1 | 0,107222 | 0,110301 | 0,21752 | -0,00308 |
| K2 | 0,091831 | 0,103876 | 0,19571 | -0,01205 |
| K3 | 0,096014 | 0,091015 | 0,18703 | 0,00500 |
| K4 | 0,104507 | 0,094643 | 0,19915 | 0,00986 |
| K5 | 0,079812 | 0,084331 | 0,16414 | -0,00452 |
| K6 | 0,106972 | 0,094484 | 0,20146 | 0,01249 |
| K7 | 0,087623 | 0,096807 | 0,18443 | -0,00918 |
| K8 | 0,094139 | 0,092626 | 0,18677 | 0,00151 |
| K9 | 0,106603 | 0,103158 | 0,20976 | 0,00345 |
| K10 | 0,059481 | 0,068135 | 0,12762 | -0,00865 |
| K11 | 0,100328 | 0,08401 | 0,18434 | 0,01632 |
| K12 | 0,058396 | 0,069542 | 0,12794 | -0,01115 |

Tablo 6'da yer alan bulgular değerlendirildiğinde I-R değerlerine göre pozitif işaret alan K3, K4, K6, K8, K9 ve K11 etkileyen kriterler, negatif işaret alan K1, K2, K5, K7, K10 ve K12 kriterleri ise etkilenen kriterlerdir. Ayrıca kriterinin sistem içerisindeki önemini ifade eden I+R değerleri de hesaplanmış olup, Şekil 2'deki ilişki diyagramında kriterlere dair etki-ilişki ve önem değerleri görsel olarak sunulmuştur.

Şekil 2: WINGS Neden-Sonuç İlişki Diyagramı



Tablo 3'te yer alan D+R değerlerine göre DEMATEL, Tablo 6'da yer alan I+R değerlerine göre WINGS, Tablo 4'teki diyagonal değerlere göre UTDP ile oluşturulan kriterlerin önem sıralamaları Tablo 7'de yer almaktadır.

Tablo 7: Kriterlerin Önem Sıraları

| SIRA | WINGS | DEMATEL | UTDP |
|------|-------|---------|------|
| 1 | K1 | K1 | K4 |
| 2 | K9 | K9 | K9 |
| 3 | K6 | K6 | K1 |
| 4 | K4 | K4 | K2 |
| 5 | K2 | K2 | K6 |
| 6 | K3 | K8 | K3 |
| 7 | K8 | K3 | K7 |
| 8 | K7 | K7 | K11 |
| 9 | K11 | K11 | K8 |
| 10 | K5 | K5 | K5 |
| 11 | K12 | K10 | K12 |
| 12 | K10 | K12 | K10 |

WINGS ve DEMATEL sonuçlarına göre kriterlerin önem sıralamaları genel olarak benzerlik göstermekte olup 6. ve 7. ile 11. ve 12. sıralardaki kriterler farklılık göstermektedir. Yine bu sıralamalar ile uzman tekil değerlendirmeleri karşılaştırıldığında UTDP ile DEMATEL'de 2 kriter, UTDP ile WINGS'te ise 5 kriter aynı sırada yer almaktadır. Genel olarak değerlendirildiğinde de WINGS yönteminin, UTDP sonuçları ile DEMATEL'e kıyasla daha yakın tahminler yaptığı bulgusuna ulaşılmıştır. WINGS ve DEMATEL yöntemlerine göre, eczane yeri seçiminde en etkili ilk 3 kriter; "İşyerinin aylık veya yıllık kira bedeli", "İşyeri önünden geçen ayak sayısı" ve "İşyerinin AVM veya zincir marketler gibi kalabalık işletmelere yakınlığı" olarak sıralanmaktadır. Burada dikkat çekici noktalardan biri uzmanların kriterleri tekil olarak değerlendirmelerinde en etkili faktör olarak düşündükleri "İşyerinin ASM, hastane veya polikliniğe yakınlığı" kriterinin, kriterler arası karşılıklı değerlendirme yapıldığında 4. önem sırasında yer almasıdır. Benzer şekilde WINGS ve DEMATEL'de en etkili faktör olan "İşyerinin aylık veya yıllık kira bedeli" kriterinin, UTDP'de 3. sırada yer alması dikkat çekmektedir.

3 farklı değerlendirme sonucuna göre de en az etkiye sahip faktörler ise, "İşyeri önü araç park uygunluğu", "İşyerinin internet, elektrik, su, doğalgaz gibi altyapı olanaklarının kalitesi" ve "İşyerinin yaşlı ya da engelli bireylerin erişimine uygun koşullarda olması" kriterleridir. Burada yine dikkat çekici nokta, WINGS yöntemi ile UTDP'nin son 3 sıralama sonuçlarının aynı olmasıdır.

Şekil 1 ve 2 ile Tablo 3 ve 6'daki bulgular doğrultusunda da kriterler arası ilişkiler yorumlanabilir. Etkileyen (neden) grubunda yer alan "İşyerinin gelişmeye uygun veya yeni yerleşim alanlarında yer alması" ve "İşyerinin AVM veya zincir marketler gibi kalabalık işletmelere yakınlığı" faktörlerinin, diğer kriterler üzerindeki etkisinin en fazla olduğu, etkilenen (sonuç) grubunda yer alan "İşyerine en yakın eczanenin konumu ve çevresel rekabet" ve "İşyerinin internet, elektrik, su, doğalgaz gibi altyapı olanaklarının kalitesi" faktörlerinin diğer kriterlerden en fazla etkilenen kriterler olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

5. Sonuç

Bu çalışmada eczane kuruluş yeri seçimini etkileyen faktörlerin belirlenmesi ve değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Literatürde işletmelerin kuruluş yeri seçimine dair yapılmış farklı çalışmalar bulunmasına rağmen hem mal üreten hem de hizmet üreten eczane işletmelerinin kuruluş yerinin belirlenebilmesi ile ilgili bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu doğrultuda öncelikle işletmeciler ve eczacılardan oluşan uzman grubu tarafından 12 kriter belirlenmiştir. Belirlenen kriterler ise 21 eczacının/uzmanın görüşü doğrultusunda değerlendirilmiştir.

Çalışmada yöntem olarak çok kriterli karar verme tekniklerinden WINGS ve DEMATEL kullanılmıştır. Bu teknikler nitel değerlendirmelerin nicel hale dönüştürülmesinde ve uzman görüşlerinin doğru bir şekilde yansıtılmasında hızlı ve etkin çözümler üretebildiği için tercih edilmiştir. WINGS ve DEMATEL teknikleri, kriterler arası ilişkileri de ortaya koyabilmek amacıyla kullanılmıştır. Ayrıca DEMATEL'den türetilen WINGS yönteminin araştırmacılara alternatif bir teknik olarak sunulması da amaçlanmıştır. Yöntemlerle elde edilen sonuçların daha kapsamlı değerlendirilebilmesi için ise uzman tekil değerlendirme puanlarına da yer verilmiştir.

Elde edilen sonuçlara göre eczane yeri seçiminde en etkili kriterler; "İşyerinin aylık veya yıllık kira bedeli", "İşyeri önünden geçen ayak sayısı" ve "İşyerinin AVM veya zincir marketler gibi kalabalık işletmelere yakınlığı" olarak bulunmuştur. En az etkili olanlar ise "İşyeri önü araç park uygunluğu", "İşyerinin internet, elektrik, su, doğalgaz gibi altyapı olanaklarının kalitesi" ve "İşyerinin yaşlı ya da engelli bireylerin erişimine uygun koşullarda olması" kriterleridir.

Etki-ilişki açısından değerlendirildiğinde "İşyerinin gelişmeye uygun veya yeni yerleşim alanlarında yer alması" kriterinin diğer kriterleri en fazla etkileyen kriter olduğu, "İşyerine en yakın eczanenin konumu ve çevresel rekabet" kriterinin ise diğer kriterlerden en fazla etkilenen kriter olduğu belirlenmiştir. Çalışmada elde edilen sonuçlara göre, her iki yöntemde de etkileyen ve etkilenen kriterler, aynı kriterlerdir. Michnik (2013) çalışmasında da WINGS ve DEMATEL sonuçları karşılaştırılmış olup, her iki yöntemde de aynı etkileyen ve etkilenen kriterler bulunmuş olmasına karşın, Stankova (2016) ve Sallum vd. (2018) çalışmalarında, etkileyen ve etkilenen kriterlerde farklılık olduğu ortaya konmuştur.

Genel olarak değerlendirilecek olursa, WINGS ve DEMATEL tekniklerinde benzer sonuçlar elde edilmesine rağmen, en az etkili kriterin belirlenmesinde farklılaşma olduğu ortaya konmuştur. Uzman tekil değerlendirme puanları ile kıyaslandığında, WINGS yönteminin uzmanların kriterleri tekil değerlendirmelerine daha yakın sonuçlara ulaştığı belirlenmiştir.

İleriki çalışmalarda, bu çalışmada belirlenen kriterler kullanılarak alternatif eczane yerlerinin belirlenmesi veya alternatiflerin sıralanması, diğer çok kriterli karar verme tekniklerinin uygulanıp sonuçların karşılaştırılması, kriterlerin kapsamının farklılaştırılarak farklı işletme yeri kararlarında kullanılması gibi çalışmaların yapılması önerilmektedir.

Kaynakça

- Abikova, J. (2020), "Application of Fuzzy DEMATEL-ANP Methods for Siting Refugee Camps", *Journal of Humanitarian Logistics and Supply Chain Management*, Vol. 10 No. 3: 347-369.
- Adamus-Matuszyńska, A.; Michnik, J.; Polok, G. (2019), "A Systemic Approach to City Image Building. The Case of Katowice City", *Sustainability*, Vol. 11 No. 16: 4470.
- Amiri, M.; Sadaghiyani, J.; Payani, N.; Shafieezadeh, M. (2011), "Developing a DEMATEL Method to Prioritize Distribution Centers in Supply Chain", *Management Science Letters*, Vol. 1 No. 3: 279-288.
- Athawale, V. M.; Chatterjee, P.; Chakraborty, S. (2012), "Decision Making for Facility Location Selection Using PROMETHEE II Method", *International Journal of Industrial and Systems Engineering*, Vol. 11 No. 1-2: 16-30.
- Ertuğrul, İ.; Karakaşoğlu, N. (2008), "Comparison of Fuzzy AHP and Fuzzy TOPSIS Methods for Facility Location Selection", *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, Vol. 39 No. 7-8: 783-795.
- Fedorczak-Cisak, M.; Kowalska-Koczwara, A.; Pachla, F.; Radziszewska-Zielina, E.; Szweczyk, B.; Śladowski, G.; Tatar, T. (2020), "Fuzzy Model for Selecting a Form of Use Alternative Use for a Historic Building to be Subjected to Adaptive Reuse", *Energies*, Vol. 13 No.11: 2809.
- Kahraman, C.; Ruan, D.; Doğan, I. (2003); "Fuzzy Group Decision-Making for Facility Location Selection", *Information Sciences*, Vol. 157: 135-153.
- Kaviani, M. A.; Tavana, M.; Kumar, A.; Michnik, J.; Niknam, R.; de Campos, E. A. R. (2020), "An Integrated Framework for Evaluating the Barriers to Successful Implementation of Reverse Logistics in the Automotive Industry", *Journal of Cleaner Production*, Vol. 272: 122714.
- Kharat, M. G.; Kamble, S. J.; Raut, R. D.; Kamble, S. S. (2016), "Identification and Evaluation of Landfill Site Selection Criteria Using a Hybrid Fuzzy Delphi, Fuzzy AHP and DEMATEL Based Approach", *Modeling Earth Systems and Environment*, Vol. 2 No. 2: 1-13.
- Lee, H. S.; Tzeng, G. H.; Yeh, W.; Wang, Y. J.; Yang, S. C. (2013), "Revised DEMATEL: Resolving the Infeasibility of DEMATEL", *Applied Mathematical Modelling*, Vol. 37 No. 10-11: 6746-6757.
- Michnik, J. (2013), "Weighted Influence Non-linear Gauge System (WINGS)—An Analysis Method for the Systems of Interrelated Components", *European Journal of Operational Research*, Vol. 228 No. 3: 536-544.
- Michnik, J. (2014), "Multiple Criteria Choice of R&D Organization with the Aid of Structural Methods", *Multiple Criteria Decision Making*, Vol. 9: 72-83.
- Michnik, J. (2018), "The WINGS Method with Multiple Networks and Its Application to Innovation Projects Selection", *International Journal of Applied Management Science*, Vol. 10 No. 2: 105-126.
- Michnik, J.; Grabowski, A. (2020), "Modeling Uncertainty in the Wings Method Using Interval Arithmetic", *International Journal of Information Technology & Decision Making*, Vol. 19 No. 01: 221-240.
- Radziszewska-Zielina, E.; Śladowski, G. (2017), "Supporting the Selection of a Variant of the Adaptation of a Historical Building with the Use of Fuzzy Modelling and Structural Analysis", *Journal of Cultural Heritage*, Vol. 26: 53-63.
- Radziszewska-Zielina, E.; Śladowski, G.; Kania, E. (2018), "Structural Analysis of Conditions Determining the Selection of Construction Technology for Structures in the Centres of Urban Agglomerations", *Open Engineering*, Vol. 8 No. 1: 463-469.
- Sallum, F. S. V., Gomes, L. F. A. M., & Machado, M. A. S. (2018), "A Dematel-Topsis-Wings Approach to the Classification of Multimarket Investment Funds", *Independent Journal of Management & Production*, Vol.9 No.4: 1203-1234.
- Staňková, Š. (2016), "Utilization of DEMATEL and WINGS Method in Field of Corporate Social Responsibility", *Ekonomika a Management*, Vol. 3: 74-86.
- Tseng, M. L.; Lin, Y. H. (2009), "Application of Fuzzy DEMATEL to Develop a Cause and Effect Model of Municipal Solid Waste Management in Metro Manila", *Environmental Monitoring and Assessment*, Vol.158 No. 1: 519-533.
- Vafadarnikjoo, A.; Mobin, M.; Allahi, S.; Rastegari, A. (2015), "A Hybrid Approach of Intuitionistic Fuzzy Set Theory and DEMATEL Method to Prioritize Selection Criteria of Bank Branches Locations", In *Proceedings of the International Annual Conference of the American Society for Engineering Management*. (p.1). American Society for Engineering Management (ASEM), 7-10 October 2015, Indianapolis, Indiana, USA.
- Wang, W.; Tian, Z.; Xi, W.; Tan, Y. R.; Deng, Y. (2021), "The Influencing Factors of China's Green Building Development: An Analysis Using RBF-WINGS Method", *Building and Environment*, Vol. 188: 107425.
- Yang, J.; Lee, H. (1997), "An AHP Decision Model for Facility Location Selection", *Facilities*, Vol. 15 No. 9-10: 241-254.
- <https://sozluk.gov.tr/> (Erişim: 15.09.2021).
- <https://www.titck.gov.tr/mevzuat/27-10-2015-tarihli-iyi-eczacilik-uygulamalari-kilavuzu-27122018172924> (Erişim: 15.09.2021).

Extended Summary

The Evaluation of the Factors Affecting the Selection of the Pharmacy Facility Locations with the WINGS and DEMATEL Methods of Multi-Criteria Decision-Making Techniques

Businesses are economic units where goods or services are marketed or produced to meet people's needs, where factors of production are brought together and as a result profit is one of the most important organizational goals. The establishment process of enterprises that will be engaged in commercial activities is important. Business owners should decide on the most appropriate location of establishment in order that the businesses they establish can operate for an extended period, and reach the maximum turnover. There are different factors that may or may not be related to each other in the selection of the establishment position and these factors need to be discussed and examined in detail.

In addition to the production and sale of pharmaceuticals, the social and economic importance of these enterprises is increasing from one day to the next, as the community pharmacies that sell orthopaedic products, cosmetics, hair care and personal hygiene items, are also service providers. The process of establishing pharmacies as businesses are also an issue that require attention and care, and should be focused on the purposes of increasing their customer base and providing more added value. For these purposes, it is necessary to determine and evaluate the factors that have either direct or indirect relations with each other or not.

The aim of the study is to determine the criteria that are effective in the decision of the establishment location of the community pharmacy businesses in order to examine their mutual relations and to rank them according to their importance. For this purpose, WINGS and DEMATEL, which are multi-criteria decision-making techniques, were used as the method of this study. In addition, the criteria evaluated in this study are aimed to guide pharmacists who decide to select a pharmacy location, business specialists who decide to open businesses in different sectors and researchers who will be involved with working on issues related to the place of establishment.

In the literature, there are studies in which evaluations are made by considering different criteria regarding the problem of facility location selection. In these studies, multi-criteria decision-making techniques such as AHP, ANP, TOPSIS, PROMETHEE II and DEMATEL were used. It should be noted that no study was found in which the criteria that are effective in choosing a pharmacy location were evaluated or discussed. From this point of view, it is predicted that the study will close a gap in the literature.

The DEMATEL method is a practical and useful technique for visualizing the structure of complex causal relationships with the help of matrices or diagrams. The numbers representing the strength of the effects in matrices or diagrams transform the cause and effect relationship of the criteria into an understandable structural model.

The WINGS method is derived from DEMATEL. There are also has some advantages over ANP and DEMATEL. An analysis in WINGS is simpler than methods such as ANP or AHP. Similar to AHP, pairwise comparisons are used in ANP to determine the weights of the criteria and the relative effects of alternatives on the criteria. This requires significant effort for large-size problems. The main disadvantage of DEMATEL is the lack of internal strength (or importance) of system elements not included in the assessment. For this reason, DEMATEL is mostly used in combination with other MCDA (Multi-criteria decision analysis) methods. In addition to using DEMATEL in this study, the WINGS technique, which is a new method, was also used and the results were compared with the expert singular assessment score (ESAS), in which the experts evaluated the internal strength of the criteria.

In the literature research, no findings were detected regarding the criteria affecting the selection of pharmacy location and as a result of the evaluations of pharmacists and business experts, the twelve most important criteria were determined among twenty-four criteria sets. The criteria determined and discussed in the study are given in Table-8.

Table 8: Evaluated Criteria

| Criterion No. | Criterion |
|---------------|--|
| C1 | Monthly or annual rental fee of the business |
| C2 | The location of the closest pharmacy to the business and environmental competition |
| C3 | Vehicle traffic density in front of the business |
| C4 | The distance of the business to the ASM, hospital or polyclinic |
| C5 | Vehicle parking availability in front of the business |
| C6 | The distance to crowded businesses such as shopping malls or chain markets |
| C7 | Dermocosmetic sales potential of the business location |
| C8 | Socio-cultural structure and security of the business environment |
| C9 | Number of feet passing in front of the business |
| C10 | Conditions of the business suitable for the access of elderly or disabled individuals |
| C11 | Location of the business in development or new residential areas |
| C12 | The quality of infrastructure facilities such as internet, electricity, water, natural gas |

The twelve criteria that were mutually evaluated by twenty-one experts. D+R, D-R, I+R and I-R values and ESAS scores obtained by the application of the DEMATEL and WINGS methods are given in Table-9.

Table 9: WINGS, DEMATEL and ESSENTIAL results

| Criterion No. | WINGS | | DEMATEL | | ESAS |
|---------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| | I+R | I-R | D+R | D-R | |
| C1 | 0.217523 | -0.00308 | 11.97612 | -0.13895 | 3.47619 |
| C2 | 0.195707 | -0.01205 | 10.76966 | -0.65358 | 3.428571 |
| C3 | 0.187029 | 0.004998 | 10.37683 | 0.278652 | 3.142857 |
| C4 | 0.19915 | 0.009863 | 10.80912 | 0.539248 | 3.809524 |
| C5 | 0.164144 | -0.00452 | 9.330718 | -0.24339 | 2.238095 |
| C6 | 0.201457 | 0.012488 | 11.17408 | 0.679066 | 3.190476 |
| C7 | 0.18443 | -0.00918 | 10.28275 | -0.48257 | 3.095238 |
| C8 | 0.186765 | 0.001513 | 10.37914 | 0.061342 | 2.761905 |
| C9 | 0.209761 | 0.003446 | 11.50833 | 0.193809 | 3.666667 |
| C10 | 0.127616 | -0.00865 | 7.199085 | -0.51711 | 2.047619 |
| C11 | 0.184338 | 0.016319 | 10.2635 | 0.933153 | 2.809524 |
| C12 | 0.127938 | -0.01115 | 7.165606 | -0.64968 | 2.238095 |

According to WINGS results, C3, C4, C6, C8, C9 and C11 criteria with positive I-R values are in the affecting group, while C1, C2, C5, C7, C10 and C12 with negative I-R values are in the affected group. Criteria C11, C6 and C4 in the affecting group are the criteria that impact the others the most, respectively, while the criteria C2, C12 and C7 in the affected group are the most affected criteria, respectively. In terms of the effect-relationship, similar findings were obtained in the DEMATEL method. The order of importance of the criteria according to the findings obtained and the expert singular assessment score (ESAS) are given in Table-10.

Table 10: Criteria Ranking

| RANK | WINGS | DEMATEL | ESAS |
|------|-------|---------|------|
| 1 | C1 | C1 | C4 |
| 2 | C9 | C9 | C9 |
| 3 | C6 | C6 | C1 |
| 4 | C4 | C4 | C2 |
| 5 | C2 | C2 | C6 |
| 6 | C3 | C8 | C3 |
| 7 | C8 | C3 | C7 |
| 8 | C7 | C7 | C11 |
| 9 | C11 | C11 | C8 |
| 10 | C5 | C5 | C5 |
| 11 | C12 | C10 | C12 |
| 12 | C10 | C12 | C10 |

On the basis of WINGS and DEMATEL results, the order of importance of the criteria is generally similar however the criteria in the 6th-7th and 11th-12th places differed. When these rankings and individual expert evaluations are compared, two criteria in ESAS and DEMATEL and five criteria in ESAS and WINGS are in the same order. When these findings and ESAS scores were compared, it was observed that the WINGS method obtained results closer to the ESAS.

The study contributes to the literature by establishing the criteria affecting the determination of the location of pharmacy businesses, by ranking them according to their importance levels and applying a new method. In the future, it would aid help not only studies related to pharmacy businesses, but also for the selection of the establishment location of different businesses with different criteria determined. In addition, it can be enriched in future studies with different criteria or alternative multi-criteria decision-making techniques.

A New Unit Root Test Against LSTAR Nonlinearity without Threshold

Atilla Hepkorucu¹ 

| Eşiksiz LSTAR Doğrusal-dışılığına Karşı Yeni Bir Birim Kök Testi | A New Unit Root Test Against LSTAR Nonlinearity without Threshold |
|---|--|
| Öz Çalışmada, eşik içermeyen durağan LSTAR doğrusal-dışı yapısı alternatifine karşı basit bir birim kök testi önerilmiştir. Monte Carlo simülasyonları ile kritik değerler, boyut ve güç özellikleri incelenmiştir. Geliştirilen testin gücü, doğrusal Dickey ve Fuller (DF) (1979) ve doğrusal olmayan Kapetanios, Shin ve Snell (KSS) (2003) birim kök testleri ile karşılaştırılmıştır. Eşik etkisi olmadığı varsayılarak geliştirilen test ($F_{LSTAR,c=0}$), karşılaştırılanlara göre daha uygundur. Testin ampirik uygulaması OECD ülkeleri ve Avrupa 1961(i)-1986(iv) endüstriyel üretim verileri için yapılmıştır. Uygulama kısmında kullanılan veriler, LSTAR model yapısına uygun olduğu için seçilmiştir. Çalışmanın literatüre katkısı, eşiksiz LSTAR model yapısına sahip zaman serilerinin birim kök yapısını açıklayan alternatif bir test mekanizması elde etmektir. Ampirik uygulama sonuçları göstermektedir ki, testin kullanımı ilgili model yapısı altında uygundur. | Abstract In this paper, a simple unit root test was proposed against the alternative of stationary LSTAR nonlinearity without a threshold effect. The critical values, size and power properties were examined with Monte Carlo simulations. The power of the developed test was compared with linear Dickey and Fuller (DF) (1979) and nonlinear Kapetanios, Shin and Snell (KSS) (2003) unit root tests. The developed test ($F_{LSTAR,c=0}$) assumed that no-threshold effect is more suitable than the comparable ones. The empirical application of the test was carried out for industrial production data from OECD countries and Europe 1961(i) - 1986(iv). The data used in the application part has been chosen, because it is suitable for the LSTAR model structure. The contribution of the study to the literature is to obtain an alternative test mechanism that explains the unit root structure of time series LSTAR model structure without a threshold. Empirical application results show that the use of the test is appropriate under the relevant model structure. |
| Anahtar Kelimeler: LSTAR Model, Birim Kök Testi, Doğrusal-dışılık, Endüstriyel Üretim | Keywords: LSTAR Model, Unit Root Test, Nonlinearity, Industrial Production |
| JEL Kodları: C1, C15, C22 | JEL Codes: C1, C15, C22 |

Araştırma ve

Yayın Etiği Beyanı

Yazar, makalede etik kurul raporuna gerek olmadığını belirtmektedir.

Yazarların

Makaleye

Olan Katkıları

Yazar, makalenin tamamının kendisi tarafından hazırlandığını beyan etmiştir.

Çıkar Beyanı

Yazar kendisi ve üçüncü kişiler için herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan etmiştir.

¹ Öğr. Gör., Kastamonu Üniversitesi, Finans, Bankacılık ve Sigortacılık Bölümü, Bankacılık ve Sigortacılık programı, ahepkorucu@gmail.com.

1. Introduction

The introduction of smooth regime switching is aimed at the STAR (smooth threshold autoregressive) model which is constructed by Teräsvirta and Anderson (1992). Using a nonlinear process is an alternative description of smooth adjustment, because the adjustment is continuous over time. Recently, it has been strongly accepted that economic time series can be modeled nonlinearly. This nonlinearity can be caused by regime changes, business cycle, structural breaks or the data generation process. The differentiation of the data movements in the nonlinear form can be explained by STAR instead of discrete change. It should also be considered that the transition between regimes may continue smoothly for several periods.

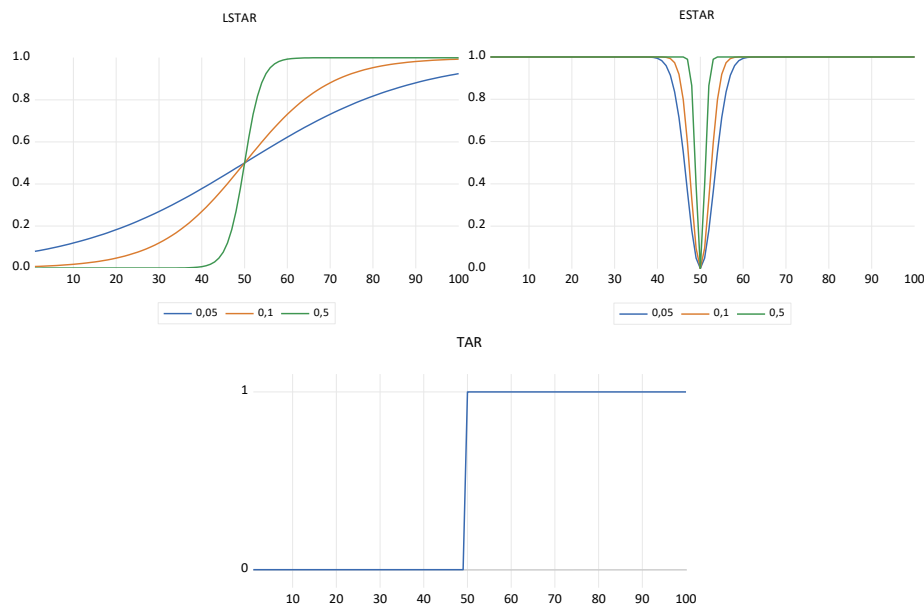
The TAR (threshold autoregressive) model is a predecessor of the STAR model that enables transition across regimes only. However, the transition between regimes does not occur suddenly and the transition mechanism needs to be explained. But it cannot explain the transitional phase. In the TAR model, the transition between regimes is sharply gradual. The basic difference between the STAR and TAR models is that the adjustment approaches smoother rather than the discrete adjustment to STAR model. The smooth transition is accepted as more adequate for economic cycles (Henry and Shields, 2004, p. 486). In the STAR model structure, it is allowed the change of the autoregressive coefficient. This change is determined by a stimulus variable; It is determined by the deviation function, which is determined by the distance from the threshold value. If the variation of the series is smooth within itself, two basic situations are taken into account while modeling the structure in applications. If the determined function is exponential, the ESTAR structure, which takes into account the quadratic distance, will be considered. If it is similar in structure to the logistic function, taking into account the Euclidean distance, The STAR structure is used. Despite the smooth transition between the regimes of the STAR models, if the distance to the threshold value gets larger, it gains a segmented linear appearance and may appear suitable for TAR models. This is where the most important difference between ESTAR and LSTAR structures lies. So, to understand the difference of the models, mathematical structures can be examined in the following equations. The transition functions of these structures with different θ mean reversion speeds as 0.05, 0.1, 0.5 are visualized in Figure 1.

$$\text{TAR model: } y_t = \begin{cases} \beta_1 y_{t-1} + \varepsilon_t & \text{if } y_{t-1} \leq c \\ \beta_2 y_{t-1} + \varepsilon_t & \text{if } y_{t-1} > c \end{cases}$$

$$\text{Logistic STAR (LSTAR) model: } y_t = \beta y_{t-1} + \gamma y_{t-1} (1 + \exp(-\theta(y_{t-d} - c)))^{-1} + \varepsilon_t$$

$$\text{Exponential STAR (ESTAR) model: } y_t = \beta y_{t-1} + \gamma y_{t-1} (1 - \exp(-\theta(y_{t-d} - c)^2)) + \varepsilon_t$$

Figure 1: TAR, ESTAR and TAR model transition functions with different mean reversions



In addition, STAR model can reflect the arbitrage behavior, depict economic variables explained by the rates, and illustrate the complicated and chaotic dynamic behavior of economic variables. This topic was taken into account by Gregoriou and Kontonikas (2009), Guidolin et al. (2009), Yoon (2010) and Pavlidis et al. (2013). The different transition functions in the STAR model reveal different types of regime-switching models. If a logistic function is used as a transition function, the LSTAR model is created (Dijk et al., 2002, p. 2-4). The LSTAR model implies that the time series could have different regimes, which may have different dynamics, but the transition mechanism links them smoothly. In addition, the ESTAR model suggests that regimes with similar dynamics can contain different transition dynamics in the data generation process (Sarantis, 1999, p. 33). These two models are frequently used in various applications lately to explain nonlinear behavior of economic variables. These potentially adaptable models were examined in the studies of Teräsvirta (1994), Escribano and Jordá (2001), Chen and Kuan (2002) and Chen (2003). Applications of LSTAR models are allowed for regime-switching behavior and to describe modeling asymmetric cycles such as expansions and recessions appropriate. Previous reviews of the smooth transition model include Teräsvirta and Anderson (1992), Granger and Teräsvirta (1993), Leybourne et al. (1998), Potter (1999) and Hall et al. (2001).

There are two components in the STAR model. One of these allows switching regimes in a smooth manner and also can be described as a monotone function. The other part is related to the behavior of two different regimes continuum, associated with the extreme values of the transition function. The exhibition of the two regimes is concretized depending on whether it is above or below the equilibrium level. In addition, the adjustment speed varies with the deviation from the equilibrium permanently (Puspaningrum, Lin and Gulati, 2013, p. 558). The logistic transition function characterizes the nonlinear part of the LSTAR model and it is identified by probability values. It also implies the asymmetric behavior of the time series. For defining and modeling nonlinear time series should take a nonlinear-specific approach.

Otherwise, describing a nonlinear time series with conventional linear approaches will cause modeling error. This error also implies that the behavior of the transition function is ignored.

Zhang (2013) applied Monte Carlo simulation to show the linear spurious regression phenomenon between two independent partial units for TAR, LSTAR and ESTAR data generation processes (DGP) based on the model. Under these conditions, the re-estimation of regressions by adding an auto-regressive parameter removes this phenomenon. This study also points out that these nonlinear model structures can be identified with overestimated linear restrictions by adding a lag. Adding higher order lags can help to explain the time series sufficiently. However, even assuming that there is no modeling error, the explanation of the nature of changing regimes will be neglected. Therefore, if a nonlinear model can be determined by using linear conditions, its unit root structure can be examined by using standard linear tests under the null hypothesis by accepting power loss. Leybourne et al. (1998), Hamori and Tokihisa (1997) and Nelson et al. (2001) show that the standard linear tests are affected by size distortions if there is a structural break or regime switching in the time series. Many unit root tests have also been developed under nonlinear restrictions. Pippenger and Goering (1993), Balke and Fomby (1997), Enders and Granger (1998), Berben and van Dijk (1999), Caner and Hansen (2001) and Lo and Zivot (2001) indicate that standard linear unit root tests are performed poorly in nonlinear situations. However, there are studies that show the opposite. For example, Zhang (2016) declares that the ADF and KSS have better power characteristics than the PP, M-TAR, and inf-t tests for nonlinear DGP based on the model. Although the ADF test is chosen as the most robust test among the linear and nonlinear stationary tests, the power properties of the near-unit root process is known to be low. In this case, the need to examine the power properties of the ADF unit root test together with other tests for structures with nonlinear DGP draws attention.

2. Unit Root Structure under LSTAR Nonlinearity

The LSTAR model is assumed as follows. Let the model structure be redefined by considering the first differences of the time series. It is a logistic function that gives nonlinearity to the structure, and the transition variable is determined as y_{t-d} . For the transition variable, it was assumed that $d = 1$ to clarify the empirical practices.

$$y_t = \beta y_{t-1} + \gamma y_{t-1} (1 + \exp(-\theta(y_{t-d} - c)))^{-1} + \varepsilon_t \quad (1)$$

$$\Delta y_t = \phi y_{t-1} + \gamma y_{t-1} (1 + \exp(-\theta(y_{t-d} - c)))^{-1} + \varepsilon_t \quad (2)$$

The first-order autoregressive term becomes as $\phi = \beta - 1$. In the LSTAR model θ refers to the measure of reversion speed. The threshold parameter c is another term of the ESTAR model that can be explained as an exhibition of time series behavior such as a repressed or broken appearance when the time-series approach it. This can be interpreted as a change in the regime when the threshold approached. When moving away from threshold c , the instability of the time series increases. If the stationary of the return series is being questioned, it can be assumed that this assumption is correct. As such, these parameters in the LSTAR model (the reversion speed and threshold value) must be identified. In this way, the unit root structure of time series can be accurately defined. Under the assumption of $\theta \geq 0$ in the model structure, the realization of $\gamma < 0$ and $\gamma + \phi < 0$ indicates global stationary. In the following part, developed unit root tests for LSTAR model structure in recent years are examined.

Leybourne et al. (1998) examined stationarity around a linear trend with an abrupt break by describing the situation as a smooth transition one trend to another. They developed a Dickey-Fuller type unit root test against LSTAR nonlinearity by claiming under a stationary time series, including various forms of structural change in the deterministic structure. The nature of structural change can be described as a smooth transition that considers aggregate behavior to grade change of deterministic components rather than instantaneous ones. It can be seen in many economic time series. By using the nonlinear least squares (NLS) algorithm, estimation of deterministic component parameters is completed, and the residuals are calculated. The lag degrees of the obtained residuals are determined using the ordinary least squares (OLS) approach to apply the Dickey-Fuller type test mechanism. The power of the developed test compared with its linear-type origin of ADF and becomes more successful. This approach is suitable for determining model parameters of a nonlinear LSTAR structure; however, the aim is missed. The efficiency of approach is dependent on determining correctly the deterministic parameters of LSTAR. If the parameters obtained by NLS are biased, the model determination and unit root test approach will be misleading. The advantage of this approach is seen that it is quite practical to use.

Sollis (2004) developed a unit root test that combines Enders and Granger (1998) and Leybourne et al. (1998). Their methodology uses the Dickey-Fuller tests generalize re-defining nonlinearity as an alternative. Enders and Granger (1998) modeled asymmetric adjustment toward a long-run attractor as a threshold. The value of combining these similar tests is shown with an empirical application. The results were influenced by rejection of the unit-root hypothesis for the chosen data. However, the combination of tests reveals statistically significant evidence against the unit root hypothesis for all time series. The methodology is similar to that Leybourne et al. (1998), but the difference is a dummy variable that takes value according to the threshold value of obtained residuals. The power characteristics of combined test are compared with its origins, as well as the ADF. Briefly, the most important result of the study is that ignoring large breaks in deterministic parameters leads to a significantly greater loss in power than ignoring asymmetric adjustment when testing for a unit root. Another remarkable point is that the ADF unit root test yields results close to those of the comparative tests when the break is small. As summarized previously, ignoring breaks is much more effective in linear unit root tests because of the power loss. It was concluded that ADF are a good alternative when testing the power of unit root tests against LSTAR nonlinearity when structural breaks are not taken into account.

Eklund (2003) aimed to determine a unit root test against the alternative of logistic smooth transition autoregressive nonlinearity. The novelty of this approach is that nonlinearity is explained under the Taylor expansion. The obtained auxiliary regression is redefined under the Taylor expansion of the difference equation to eliminate the definition problem defined by Luukonen et al. (1988). The use of the Taylor expansion, especially the ESTAR model structure in unit root tests is an application that is included in many nonlinear unit root tests. This can also be seen in the tests listed by KSS (2003), Sollis (2009) and Kruiise (2011). Thus, the problem of determining the coefficients describing the nonlinear structure is eliminated by redefining the difference equation. The developed test structure considers determining unit root structure under nonlinearity. It is seen as the obtained auxiliary regression similarity with the ADF test with constant, but also including one lag of Δy_{t-1} . However, when Taylor expansion is applied under the ESTAR structure, the auxiliary

regressions turn into two or higher-order polynomial forms. Therefore, according to the model, the nonlinearity of the ESTAR model is more effective than that of the LSTAR model. The auxiliary regression obtained in this study is linear. It is thought that it would be incomplete to explain the nonlinear form in a linear structure. Therefore, our study was developed from this point. Unit root applications, which take into account the recently developed nonlinearity of LSTAR, have been examined, and an alternative test application has been implemented.

2.1. Unit Root Tests against LSTAR Nonlinearity under the Assumptions of Symmetric-Asymmetric Reversions and Threshold Effect.

A logistic smooth transition autoregressive model without threshold ($c = 0$) was identified by inspiration of the redefinition of the first differences of time series by Taylor expansion recently used. The aim of this redefinition extinguish of the parameter estimation problem was introduced by Davies (1987), KSS (2003) and others expressed in nonlinear models. This is because the values of the nonlinear parameters are not known. The reason of assuming threshold value is assumed to be zero $c = 0$ to avoid the same problem. Our aim is not to estimate the LSTAR model parameters correctly, but to determine its unit root structure in a correct and simple way. In many applications, the transition function parameter y_{t-d} is accepted as y_{t-1} for ease of solution. This is accepted in the continuation of the study.

$$y_t = \beta y_{t-1} + \gamma y_{t-1} (1 + \exp(-\theta(y_{t-d})))^{-1} + \varepsilon_t \quad (1)$$

This new approach is inspired by Eklund (2003) by Taylor expansion to better explain nonlinearity than standard linear models. Thus, the explanation of nonlinearity reaches a more reasonable auxiliary model. Similarly, we assumed a threshold value of zero in a nonlinear unit root structure. Under this assumption, the first difference in the time series is.

$$\Delta y_t = \phi y_{t-1} + \gamma y_{t-1} (1 + \exp(-\theta(y_{t-d})))^{-1} + \varepsilon_t \quad (2)$$

For $\beta = 1$ or $\phi = 0$ shows that the unit root structure. If we assume that there is a unit root in the time series, the first difference is obtained as follows:

$$\Delta y_t = \gamma y_{t-1} (1 + \exp(-\theta(y_{t-d})))^{-1} + \varepsilon_t \quad (2.1)$$

The first-order Taylor approximation around $y = 0$ is applied to the auxiliary regression of the LSTAR structure. The auxiliary regression parameters were simplified as $\beta_1 = \frac{1}{2}\theta$ and $\beta_2 = \frac{1}{4}\gamma\theta$, so the s-shaped transition mechanism can mimic the transition mechanism. Therefore, auxiliary regression occurs in with two parts, one of which is linear by expression of y_{t-1} and the other is nonlinear by expression of y_{t-1}^2 . β_1, β_2 terms contain θ the speed of reversions. β_2 term also contains γ parameter. In short, the following situations where $\beta_1 > 0, \beta_2 < 0$ are pointed out on the coefficient values of the auxiliary regression obtained.

$$\Delta y_t = \frac{1}{2}\theta y_{t-1} + \frac{1}{4}\gamma\theta y_{t-1}^2 + \varepsilon_t \quad (2.2)$$

$$\Delta y_t = \beta_1 y_{t-1} + \beta_2 y_{t-1}^2 + \varepsilon_t \quad (2.2.1)$$

Therefore, the null hypothesis is $H_0: \beta_1 = \beta_2 = 0$ against the alternative $H_0: \beta_1 \neq \beta_2 \neq 0$. The standard Wald test is appropriate for deriving the critical values. This is because standard critical values of the F-test cannot be used because the null hypothesis contains a unit root structure. Let denote the test statistics for the null hypothesis for zero mean, non-zero mean and deterministic trend cases. y_t is replaced with $\hat{y}_t = y_t - \mu$ for non-zero case. The model

constant μ is determined as the mean of time series y_t . y_t is replaced with $\hat{y}_t = y_t - \hat{\alpha}_0 - \hat{\alpha}_1 t$ for the deterministic trend case. The model constant and trend term parameters $\hat{\alpha}_0, \hat{\alpha}_1$ for the developed $F_{LSTAR,c=0}$ tests are chosen with least squares from estimation of y_t . Then, a finite sample of critical values was obtained under the data generation process. 10000 times simulated series were used at each sample size $t = 50, 100, 200, 500, 1000, 10000$. The critical values of the developed test are tabulated as follows for %1, %5 and %10 statistical significances.

Table 1: The critical values of extended developed $F_{LSTAR,c=0}$ tests

| Number of observations | Zero mean model | | | Non-zero mean model | | | Deterministic trend model | | |
|------------------------|-----------------|------|------|---------------------|------|------|---------------------------|------|------|
| | %1 | %5 | %10 | %1 | %5 | %10 | %1 | %5 | %10 |
| 50 | 6.88 | 4.73 | 3.81 | 6.91 | 4.66 | 3.76 | 6.77 | 4.74 | 3.85 |
| 100 | 6.72 | 4.71 | 3.86 | 6.65 | 4.58 | 3.67 | 6.40 | 4.46 | 3.63 |
| 200 | 6.60 | 4.58 | 3.72 | 6.24 | 4.48 | 3.63 | 6.66 | 4.56 | 3.68 |
| 500 | 6.46 | 4.37 | 3.56 | 6.34 | 4.34 | 3.51 | 5.79 | 3.96 | 3.21 |
| 1000 | 6.27 | 4.36 | 3.52 | 6.24 | 4.42 | 3.58 | 5.23 | 3.62 | 2.90 |
| 10000 | 6.17 | 4.24 | 3.46 | 5.01 | 3.44 | 2.77 | 5.84 | 4.10 | 3.38 |

We investigated the size properties of the test with the null data generation process. The data generation process was as follows:

$$y_t = y_{t-1} + \varepsilon_t \text{ for } \varepsilon_t = \rho\varepsilon_{t-1} + u_t \text{ under assumption of } u_t \sim iid(0,1).$$

Where $\rho = \{-0.5, 0, 0.5\}$ for the sample size $t = 50, 100, 200, 500, 1000, 10000, 5000$ times were simulated. Test statistics are computed from the relevant model with one lag of Δy_t for $\rho = \{-0.5, 0.5\}$ and the nominal size was set to 5%. It is accepted that models are specified correctly, neither over nor less by in terms of lag. When the results of the size properties are examined, it is seen that the obtained results are examined for all three model structures, and the size distortion is mostly in the model with a deterministic trend. In general, the size distortions increased as the sample size increased.

Table 2: The size properties of extended developed $F_{LSTAR,c=0}$ tests

| Number of Observation | Zero mean model | | | Non-zero mean model | | | Deterministic trend model | | |
|-----------------------|-----------------|--------|--------|---------------------|--------|--------|---------------------------|--------|--------|
| | 0.5 | 0 | -0.5 | 0.5 | 0 | -0.5 | 0.5 | 0 | -0.5 |
| 50 | 0.0506 | 0.0502 | 0.0600 | 0.0562 | 0.0542 | 0.0474 | 0.0480 | 0.0424 | 0.0506 |
| 100 | 0.0420 | 0.0534 | 0.0548 | 0.0548 | 0.0410 | 0.0514 | 0.0400 | 0.0460 | 0.0528 |
| 200 | 0.0550 | 0.0488 | 0.0380 | 0.0506 | 0.0388 | 0.0426 | 0.0364 | 0.0422 | 0.0342 |
| 500 | 0.0474 | 0.0580 | 0.0596 | 0.0324 | 0.0414 | 0.0468 | 0.0432 | 0.0556 | 0.0502 |
| 1000 | 0.0442 | 0.0552 | 0.0386 | 0.0494 | 0.0324 | 0.0292 | 0.0640 | 0.0444 | 0.0558 |
| 10000 | 0.0404 | 0.0396 | 0.0582 | 0.0676 | 0.0768 | 0.0826 | 0.0662 | 0.0748 | 0.0838 |

The finite sample power calculation results were computed for the sample size at $t = 50, 200, 1000$ nominal sizes at 5% and 10000 times were repeated. The results are examined without adding a lag. The combination of $\gamma = \{-1.50, -1.00, -0.50, -0.01\}$ and $\theta = \{0.01, 0.05, 0.10, 0.50, 1.00\}$ values are employed.

In the case of non-zero model, y_t is replaced with $y_t^* = y_t - \hat{\mu}$ to deal with a non-zero mean. $\hat{\mu}$ is mean of y_t . In addition, the deterministic trend model y_t is replaced with $y_t^* = y_t - \hat{\alpha}_1 - \hat{\alpha}_2 t$ to deal with non-zero mean and deterministic trend. $\hat{\alpha}_1$ and $\hat{\alpha}_2$ population parameters were estimated by least squares. KSS (2003), Dickey-Fuller (1979) and developed tests $F_{LSTAR,c=0}$ were compared to determine the power characteristics. The results are tabulated for each model in Table 3, 4 and 5. The specific lag lengths were chosen by using information criteria for all experimentation.

Table 3: The comparison of power properties of KSS (2003), DF (1979) and developed test $F_{LSTAR,c=0}$ (LSTAR) for zero mean models

| Zero mean model | DF | KSS | $F_{LSTAR,c=0}$ | DF | KSS | $F_{LSTAR,c=0}$ | DF | KSS | $F_{LSTAR,c=0}$ |
|--------------------------------------|-------|-------|-----------------|-------|-------|-----------------|--------|-------|-----------------|
| | T=50 | | | T=200 | | | T=1000 | | |
| | | | | | | | | | |
| $\gamma = -1.50 \quad \theta = 0.01$ | 1.000 | 0.803 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |
| $\gamma = -1.50 \quad \theta = 0.05$ | 1.000 | 0.799 | 0.999 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |
| $\gamma = -1.50 \quad \theta = 0.10$ | 1.000 | 0.780 | 0.999 | 1.000 | 0.999 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |
| $\gamma = -1.50 \quad \theta = 0.50$ | 0.991 | 0.462 | 0.982 | 0.997 | 0.855 | 0.997 | 0.996 | 0.960 | 0.997 |
| $\gamma = -1.50 \quad \theta = 1.00$ | 0.220 | 0.035 | 0.230 | 0.238 | 0.024 | 0.262 | 0.246 | 0.005 | 0.278 |
| $\gamma = -1.00 \quad \theta = 0.01$ | 1.000 | 0.431 | 0.966 | 1.000 | 0.998 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |
| $\gamma = -1.00 \quad \theta = 0.05$ | 0.999 | 0.424 | 0.962 | 1.000 | 0.998 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |
| $\gamma = -1.00 \quad \theta = 0.10$ | 0.999 | 0.419 | 0.956 | 1.000 | 0.996 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |
| $\gamma = -1.00 \quad \theta = 0.50$ | 0.893 | 0.231 | 0.787 | 0.960 | 0.542 | 0.966 | 0.959 | 0.726 | 0.966 |
| $\gamma = -1.00 \quad \theta = 1.00$ | 0.142 | 0.018 | 0.147 | 0.157 | 0.009 | 0.169 | 0.154 | 0.002 | 0.166 |
| $\gamma = -0.50 \quad \theta = 0.01$ | 0.930 | 0.085 | 0.359 | 1.000 | 0.886 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |
| $\gamma = -0.50 \quad \theta = 0.05$ | 0.927 | 0.083 | 0.358 | 1.000 | 0.869 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |
| $\gamma = -0.50 \quad \theta = 0.10$ | 0.916 | 0.084 | 0.357 | 1.000 | 0.838 | 1.000 | 1.000 | 0.999 | 1.000 |
| $\gamma = -0.50 \quad \theta = 0.50$ | 0.426 | 0.037 | 0.205 | 0.561 | 0.122 | 0.549 | 0.596 | 0.132 | 0.629 |
| $\gamma = -0.50 \quad \theta = 1.00$ | 0.083 | 0.005 | 0.074 | 0.096 | 0.004 | 0.097 | 0.100 | 0.01 | 0.097 |
| $\gamma = -0.01 \quad \theta = 0.01$ | 0.072 | 0.001 | 0.038 | 0.104 | 0.002 | 0.030 | 0.361 | 0.009 | 0.052 |
| $\gamma = -0.01 \quad \theta = 0.05$ | 0.071 | 0.001 | 0.040 | 0.098 | 0.001 | 0.024 | 0.338 | 0.008 | 0.056 |
| $\gamma = -0.01 \quad \theta = 0.10$ | 0.057 | 0.001 | 0.042 | 0.078 | 0.001 | 0.038 | 0.243 | 0.006 | 0.058 |
| $\gamma = -0.01 \quad \theta = 0.50$ | 0.041 | 0.001 | 0.050 | 0.055 | 0.001 | 0.041 | 0.113 | 0.003 | 0.057 |
| $\gamma = -0.01 \quad \theta = 1.00$ | 0.046 | 0.000 | 0.053 | 0.056 | 0.001 | 0.044 | 0.116 | 0.002 | 0.060 |

Note: In the ADF test, the critical values were used -1.947 for 50 observations, -1.942 for 200 observations and -1.941 for 1000 observations. The critical value was used -2.22 in the KSS test. In the developed test, the critical values were used 4.73 for 50 observations, 4.58 for 200 observations and 4.36 for 1000 observations.

Table 4: The comparison of power properties of KSS (2003), DF (1979) and developed test $F_{LSTAR,c=0}$ (LSTAR) for non-zero mean models

| Non-zero mean model | | DF | KSS | $F_{LSTAR,c=0}$ | DF | KSS | $F_{LSTAR,c=0}$ | DF | KSS | $F_{LSTAR,c=0}$ |
|---------------------|-----------------|-------|-------|-----------------|-------|-------|-----------------|--------|-------|-----------------|
| | | T=50 | | | T=200 | | | T=1000 | | |
| $\gamma = -1.50$ | $\theta = 0.01$ | 1.000 | 0.940 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |
| $\gamma = -1.50$ | $\theta = 0.05$ | 1.000 | 0.941 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |
| $\gamma = -1.50$ | $\theta = 0.10$ | 1.000 | 0.936 | 0.999 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |
| $\gamma = -1.50$ | $\theta = 0.50$ | 0.989 | 0.812 | 0.984 | 0.999 | 0.954 | 0.999 | 0.999 | 0.977 | 0.999 |
| $\gamma = -1.50$ | $\theta = 1.00$ | 0.045 | 0.005 | 0.098 | 0.043 | 0.005 | 0.194 | 0.057 | 0.030 | 0.036 |
| $\gamma = -1.00$ | $\theta = 0.01$ | 1.000 | 0.716 | 0.969 | 1.000 | 0.999 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |
| $\gamma = -1.00$ | $\theta = 0.05$ | 1.000 | 0.712 | 0.970 | 1.000 | 0.999 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |
| $\gamma = -1.00$ | $\theta = 0.10$ | 0.999 | 0.698 | 0.966 | 1.000 | 0.998 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |
| $\gamma = -1.00$ | $\theta = 0.50$ | 0.904 | 0.554 | 0.829 | 0.985 | 0.808 | 0.989 | 0.986 | 0.846 | 0.989 |
| $\gamma = -1.00$ | $\theta = 1.00$ | 0.039 | 0.005 | 0.210 | 0.053 | 0.005 | 0.134 | 0.066 | 0.005 | 0.172 |
| $\gamma = -0.50$ | $\theta = 0.01$ | 0.925 | 0.258 | 0.369 | 1.000 | 0.972 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |
| $\gamma = -0.50$ | $\theta = 0.05$ | 0.925 | 0.254 | 0.365 | 1.000 | 0.970 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |
| $\gamma = -0.50$ | $\theta = 0.10$ | 0.922 | 0.250 | 0.375 | 1.000 | 0.956 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |
| $\gamma = -0.50$ | $\theta = 0.50$ | 0.046 | 0.006 | 0.093 | 0.047 | 0.006 | 0.173 | 0.783 | 0.651 | 0.780 |
| $\gamma = -0.50$ | $\theta = 1.00$ | 0.050 | 0.005 | 0.057 | 0.046 | 0.004 | 0.087 | 0.091 | 0.066 | 0.092 |
| $\gamma = -0.01$ | $\theta = 0.01$ | 0.075 | 0.008 | 0.043 | 0.096 | 0.012 | 0.029 | 0.383 | 0.055 | 0.049 |
| $\gamma = -0.01$ | $\theta = 0.05$ | 0.070 | 0.008 | 0.042 | 0.102 | 0.011 | 0.032 | 0.357 | 0.055 | 0.052 |
| $\gamma = -0.01$ | $\theta = 0.10$ | 0.045 | 0.004 | 0.056 | 0.088 | 0.010 | 0.027 | 0.295 | 0.044 | 0.045 |
| $\gamma = -0.01$ | $\theta = 0.50$ | 0.043 | 0.004 | 0.057 | 0.061 | 0.005 | 0.044 | 0.081 | 0.006 | 0.051 |
| $\gamma = -0.01$ | $\theta = 1.00$ | 0.051 | 0.006 | 0.053 | 0.062 | 0.005 | 0.043 | 0.080 | 0.005 | 0.051 |

Note: In the ADF test, the critical values were used as -2.921 for 50 observations, -2.875 for 200 observations and -2.864 for 1000 observations. The critical value was used -2.93 in the KSS test. In the developed test, the critical values were used 4.66 for 50 observations, 4.48 for 200 observations and 4.42 for 1000 observations.

Table 5: The comparison of power properties of KSS (2003), DF (1979) and developed test $F_{LSTAR,c=0}$ (LSTAR) for deterministic trend models

| Deterministic trend model | | DF | KSS | $F_{LSTAR,c=0}$ | DF | KSS | $F_{LSTAR,c=0}$ | DF | KSS | $F_{LSTAR,c=0}$ |
|---------------------------|-----------------|-------|-------|-----------------|-------|-------|-----------------|--------|-------|-----------------|
| | | T=50 | | | T=200 | | | T=1000 | | |
| $\gamma = -1.50$ | $\theta = 0.01$ | 0.998 | 0.825 | 0.999 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |
| $\gamma = -1.50$ | $\theta = 0.05$ | 0.999 | 0.823 | 0.999 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |
| $\gamma = -1.50$ | $\theta = 0.10$ | 0.999 | 0.820 | 1.000 | 1.000 | 0.999 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |
| $\gamma = -1.50$ | $\theta = 0.50$ | 0.945 | 0.678 | 0.990 | 0.999 | 0.922 | 1.000 | 0.999 | 0.988 | 0.999 |
| $\gamma = -1.50$ | $\theta = 1.00$ | 0.091 | 0.001 | 0.096 | 0.097 | 0.001 | 0.106 | 0.344 | 0.094 | 0.416 |
| $\gamma = -1.00$ | $\theta = 0.01$ | 0.898 | 0.476 | 0.963 | 1.000 | 0.999 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |
| $\gamma = -1.00$ | $\theta = 0.05$ | 0.901 | 0.472 | 0.962 | 1.000 | 0.999 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |
| $\gamma = -1.00$ | $\theta = 0.10$ | 0.887 | 0.470 | 0.963 | 1.000 | 0.997 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |
| $\gamma = -1.00$ | $\theta = 0.50$ | 0.673 | 0.241 | 0.823 | 0.973 | 0.753 | 0.990 | 0.983 | 0.819 | 0.991 |
| $\gamma = -1.00$ | $\theta = 1.00$ | 0.077 | 0.001 | 0.085 | 0.156 | 0.003 | 0.189 | 0.163 | 0.018 | 0.196 |
| $\gamma = -0.50$ | $\theta = 0.01$ | 0.310 | 0.103 | 0.366 | 1.000 | 0.907 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |
| $\gamma = -0.50$ | $\theta = 0.05$ | 0.305 | 0.101 | 0.361 | 1.000 | 0.897 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |
| $\gamma = -0.50$ | $\theta = 0.10$ | 0.294 | 0.100 | 0.350 | 0.999 | 0.878 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |
| $\gamma = -0.50$ | $\theta = 0.50$ | 0.190 | 0.009 | 0.195 | 0.544 | 0.144 | 0.596 | 0.626 | 0.128 | 0.641 |
| $\gamma = -0.50$ | $\theta = 1.00$ | 0.060 | 0.002 | 0.063 | 0.057 | 0.001 | 0.057 | 0.056 | 0.001 | 0.099 |
| $\gamma = -0.01$ | $\theta = 0.01$ | 0.051 | 0.002 | 0.041 | 0.049 | 0.002 | 0.029 | 0.080 | 0.012 | 0.112 |
| $\gamma = -0.01$ | $\theta = 0.05$ | 0.052 | 0.002 | 0.037 | 0.052 | 0.001 | 0.037 | 0.080 | 0.010 | 0.098 |
| $\gamma = -0.01$ | $\theta = 0.10$ | 0.048 | 0.001 | 0.042 | 0.053 | 0.002 | 0.039 | 0.068 | 0.003 | 0.085 |
| $\gamma = -0.01$ | $\theta = 0.50$ | 0.047 | 0.001 | 0.048 | 0.050 | 0.001 | 0.040 | 0.058 | 0.001 | 0.085 |
| $\gamma = -0.01$ | $\theta = 1.00$ | 0.052 | 0.002 | 0.049 | 0.050 | 0.002 | 0.043 | 0.058 | 0.004 | 0.067 |

Note: In the ADF test, the critical values were used -3.502 for 50 observations, -3.432 for 200 observations and -3.414 for 1000 observations. The critical value was used -3.40 in the KSS test. In the developed test, the critical values were used 4.74 for 50 observations, 4.56 for 200 observations and for 3.62 1000 observations.

It was determined that the power characteristics of the three tests were similar. However, when all the results were evaluated under the selected conditions, it was seen that the developed test $F_{LSTAR,c=0}$ stood out a more. $F_{LSTAR,c=0}$ was found to be as successful as its alternatives under the selected conditions. As the γ parameter of the LSTAR model approaches zero, the power of the evaluated tests decreases. As the speed parameter θ of the LSTAR model approaches zero, the power of the $F_{LSTAR,c=0}$ increases. To summarize, the performance of the developed test is revealed when the transition speed slows down, that is, the transition becomes smoother. The high speed of the transition indicates that the model transitions suddenly between regimes. Under model structures with zero mean, non-zero mean, and deterministic trend variables, the evaluated tests show similar power behaviors.

3. Empirical results

$F_{LSTAR,c=0}$ is applied to the four-quarter differences industrial production growth rates of Austria, Belgium, Canada, Germany, Norway, Sweden, United States of America, Japan and Europe (OECD) which are sourced from the OECD database². In this study, industrial production growth rates were used only as an application tool. The importance, its elements or its effects of these economic data for the national economies are not included.

The macroeconomic rates from 1961 (i) to 1986 (iv) which were used by Teräsvirta and Anderson (1992). The results of this study show that these series can be successfully expressed using the LSTAR model structure. The logarithmic index series was assumed to be stationary by after taking the seasonal difference in the main paper, so we applied the same procedure. The main difference in the series used is that the base year taken for the creation of the index is 2015; the behavior of the data will remain the same, and only their values will change. The unit root structure of the series was analyzed using the developed test, ADF and KSS, and the results obtained were tabulated. Teräsvirta and Anderson (1992) chose a specific lag length by using Akaike information criteria. In all cases, we accept their modeling to investigate the unit root structure.

² The data were taken from <https://data.oecd.org/industry/industrial-production.htm>

Figure 2: The four-quarter differences Industrial production growth rates of selected countries

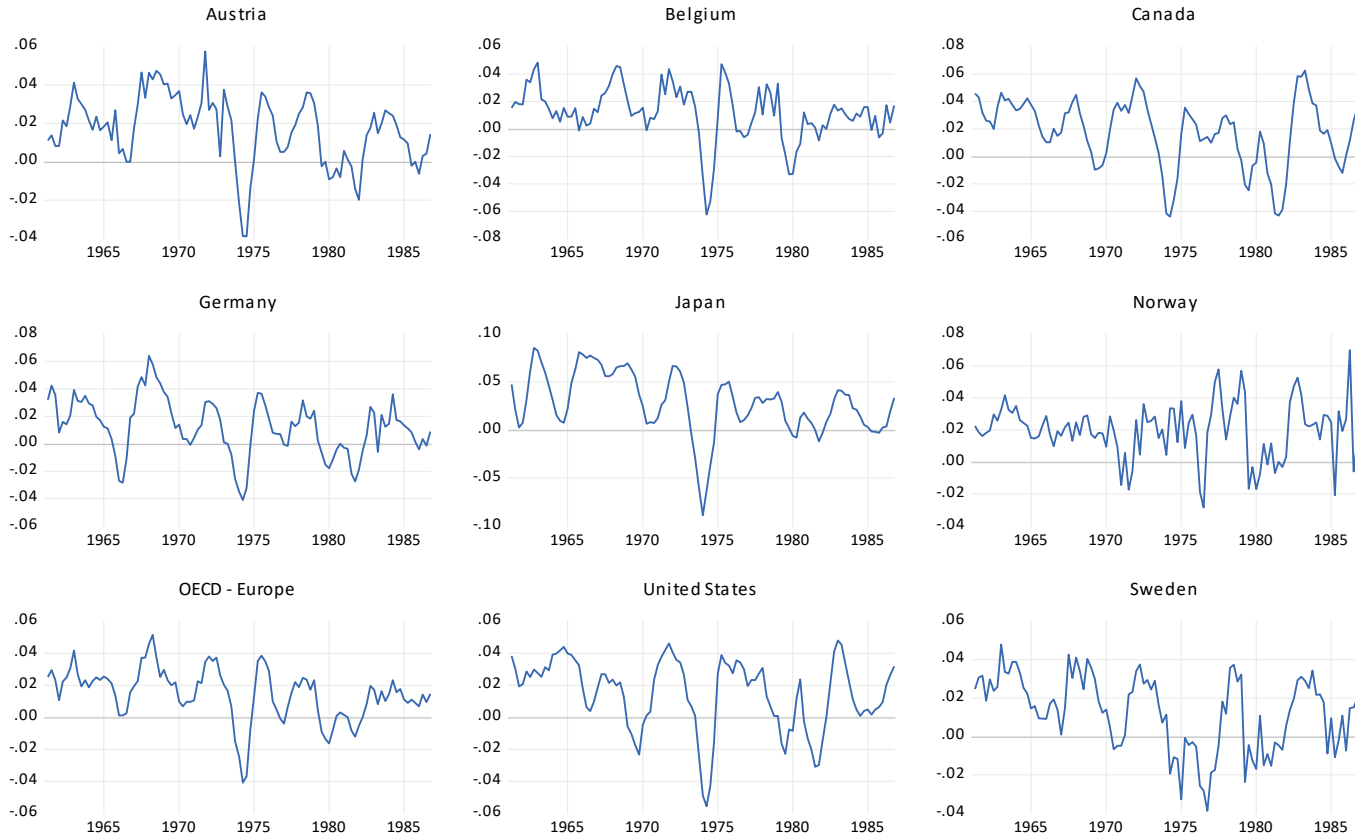


Table 6: The Unit root tests results of Industrial production growth rates

| Countries | Zero mean model | | | Non-zero mean model | | | Deterministic trend model | | |
|---------------|-----------------|-----------|-----------------|---------------------|----------|-----------------|---------------------------|-----------|-----------------|
| | KSS | ADF | $F_{LSTAR,c=0}$ | KSS | ADF | $F_{LSTAR,c=0}$ | KSS | ADF | $F_{LSTAR,c=0}$ |
| United States | -1.670 | -1.655*** | 5.337** | -2.773*** | -2.477 | 3.909*** | -2.679 | -2.357 | 3.913*** |
| | k=12 | k=12 | k=12 | k=12 | k=12 | k=12 | k=12 | k=12 | k=12 |
| Sweden | -2.002*** | -2.079** | 2.758 | -2.252 | -2.568 | 3.283*** | -2.245 | -2.598 | 3.480 |
| | k=8 | k=8 | k=8 | k=8 | k=8 | k=8 | k=8 | k=8 | k=8 |
| Norway | -1.041 | -1.041 | 1.042 | -4.693* | -4.642* | 10.769* | -4.641* | -4.629* | 10.855* |
| | k=12 | k=12 | k=12 | k=7 | k=7 | k=7 | k=7 | k=7 | k=7 |
| Japan | -1.778 | -0.936 | 2.586 | -2.759*** | -1.286 | 2.553 | -2.791 | -2.666 | 4.228*** |
| | k=12 | k=12 | k=9 | k=12 | k=12 | k=9 | k=12 | k=10 | k=10 |
| Germany | -1.254 | -2.556** | 5.297** | -2.360 | -2.854* | 5.706** | -2.740 | -3.169*** | 8.976* |
| | k=4 | k=4 | k=4 | k=4 | k=8 | k=4 | k=7 | k=8 | k=6 |
| Europe (OECD) | -1.344 | -1.231 | 1.386 | -1.843 | -1.792 | 2.392 | -1.875 | -2.033 | 3.601 |
| | k=8 | k=12 | k=8 | k=8 | k=12 | k=8 | k=8 | k=12 | k=8 |
| Canada | -0.279 | -1.562 | 4.399*** | -2.626 | -3.176** | 5.193** | -2.253 | -3.526** | 6.575* |
| | k=12 | k=12 | k=9 | k=9 | k=9 | k=9 | k=9 | k=9 | k=9 |
| Belgium | -3.204* | -1.526 | 2.502 | -2.338 | -2.664** | 3.507 | -2.406 | -3.140 | 5.030** |
| | k=8 | k=12 | k=8 | k=8 | k=8 | k=8 | k=8 | k=8 | k=8 |
| Austria | -2.451** | -1.476 | 1.192 | -1.712 | -2.347 | 3.092 | -2.668 | -2.805 | 4.350*** |
| | k=8 | k=8 | k=8 | k=8 | k=8 | k=8 | k=4 | k=8 | k=8 |

Note: In all tests, the relevant maximum number of lags was set at 12. The most appropriate lag value (k) in terms of model structure is given under the test statistics. The results obtained for the developed test were compared with the critical value obtained for 100 samples. Statistical significance of 1%, 5% and 10% is indicated by ***, ** and *.

Teräsvirta and Anderson (1992), determined that Japan and Europe (OECD) DGPs from 1961 (i) to 1986 (iv) can be explained by LSTAR or ESTAR structures. Other countries, as Austria, Belgium, Canada, Germany, Norway, Sweden and the United States, are suitably explained by the LSTAR model structure. In the original study, the seasonal effect was removed by taking the difference of four quarters of the series. Therefore, the series is indexed values that become all ratios. Under the assumption of non-zero mean and deterministic trend structures for time series, the most successful test is shown as a developed test $F_{LSTAR,c=0}$ by comparison with each other.

4. Discussion

This study aims to determine a simple unit root test against the alternative of logistic smooth transition autoregressive nonlinearity with a non-threshold. Recently, the re-definition of nonlinear models, such as ESTAR, based on expressed alternatively by using Taylor expansion. This auxiliary regression which prevents the unknown coefficient issue of nonlinear structure with Taylor expansions, it is aimed at determining the unit root structure. After obtaining critical values, the developed test, in which assumptions are extended, examined its size and power characteristics. In particular, the power characteristics of this developed test gave better results in any conditions from comparing ones. The empirical application of data driven by Teräsvirta and Anderson (1992) supports this, but also shows the shortcomings of the test. In the main study, all the series were used in the form of LSTAR. Shortcomings can be expressed by neglecting regime changes caused by structural breakage. If structural breaks are not taken into account, it is reasonable to find the non-stationary for time series.

Another shortcoming is that the threshold value is assumed to be zero. It is beneficial to re-define the LSTAR model for Taylor expansion, but smooth transaction models are based on behavioral changes. This behavioral change occurs when the time series approximates the threshold value. As a result, the developed test $F_{LSTAR,c=0}$ could be used as an alternative to the questioning of unit root structure by considering the LSTAR structure in a simple way. It has been observed in the empirical experiment that the developed model is useful in practice.

References

- Balke, N. S., & Fomby, T. B. (1997), "Threshold cointegration", *International economic review*, 627-645.
- Berben, R. P., & Dijk, D. J. C. (1999), "Unit root tests and asymmetric adjustment: A reassessment", *Econometric Institute*, 1-28.
- Caner, M.; Hansen, B. E. (2001), "Threshold autoregression with a unit root", *Econometrica*, Vol. 69, No. 6, 1555-1596.
- Chan, K. S.; Tong, H. (1986), "On estimating thresholds in autoregressive models", *Journal of Time Series Analysis*, Vol. 7, No. 3, 179-190.
- Chen, Y. T. (2003), "Discriminating between competing STAR models", *Economics Letters*, Vol. 79, No. 2, 161-167.
- Chen, Y. T.; Kuan, C. M. (2002), "The pseudo-true score encompassing test for non-nested hypotheses", *Journal of Econometrics*, Vol. 106, No. 2, 271-295.
- Davies, R. B. (1987), "Hypothesis testing when a nuisance parameter is present only under the alternative", *Biometrika*, Vol. 74, No. 1, 33-43.
- Dickey, D. A.; Fuller, W. A. (1979), "Distribution of the estimators for autoregressive time series with a unit root", *Journal of the American Statistical Association*, Vol. 74, No. 366, 427-431.
- Dickey, D. A.; Fuller, W. A. (1981), "Likelihood ratio statistics for autoregressive time series with a unit root", *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, Vol. 49, No. 4, 1057-1072.
- Dijk, D. V.; Teräsvirta, T.; Franses, P. H. (2002), "Smooth transition autoregressive models—a survey of recent developments", *Econometric Reviews*, Vol. 21, No. 1, 1-47.
- Eklund, B. (2003), "Testing the unit root hypothesis against the logistic smooth transition autoregressive model", *SSE/EFI Working Paper Series in Economics and Finance*, No. 546.
- Enders, W.; Granger, C. W. J. (1998), "Unit-root tests and asymmetric adjustment with an example using the term structure of interest rates", *Journal of Business & Economic Statistics*, Vol. 16, No. 3, 304-311.
- Escribano, A.; Jordá, O. (2001), "Testing nonlinearity: Decision rules for selecting between logistic and exponential STAR models", *Spanish Economic Review*, Vol. 3, No. 3, 193-209.
- Granger, C.; Teräsvirta, T. (1993), *Modelling Non-Linear Economic Relationships*, Oxford University Press.
- Gregoriou, A.; Kontonikas, A. (2009), "Modeling the behaviour of inflation deviations from the target", *Economic Modelling*, Vol. 26, No. 1, 90-95.
- Guidolin, M.; Hyde, S.; McMillan, D.; Ono, S. (2009), "Non-linear predictability in stock and bond returns: When and where is it exploitable?", *International Journal of Forecasting*, Vol. 25, No. 2, 373-399.
- Hall, A. D.; Skalin, J.; Teräsvirta, T. (2001), "A nonlinear time series model of El Nino", *Environmental Modelling & Software*, Vol. 16, No. 2, 139-146.
- Hamori, S.; Tokihisa, A. (1997), "Testing for a unit root in the presence of a variance shift", *Economics Letters*, Vol. 57, No. 3, 245-253.
- Henry, O. T.; Shields, K. (2004), "Is there a unit root in inflation?", *Journal of Macroeconomics*, Vol. 26, No. 3, 481-500.
- Kapetanios, G.; Shin, Y.; Snell, A. (2003), "Testing for a unit root in the nonlinear STAR framework", *Journal of Econometrics*, Vol. 112, No. 2, 359-379.
- Kruse, R. (2011), "A new unit root test against ESTAR based on a class of modified statistics", *Statistical Papers*, Vol. 52, No. 1, 71-85.
- Leybourne, S. J.; Mills, T. C.; Newbold, P. (1998), "Spurious rejections by Dickey–Fuller tests in the presence of a break under the null", *Journal of Econometrics*, Vol. 87, No. 1, 191-203.
- Leybourne, S.; Newbold, P.; Vougas, D. (1998), "Unit roots and smooth transitions", *Journal of Time Series Analysis*, Vol. 19, No. 1, 83-97.
- Lo, M. C.; Zivot, E. (2001), "Threshold cointegration and nonlinear adjustment to the law of one price", *Macroeconomic Dynamics*, Vol. 5, No. 4, 533-576.
- Nelson, C. R.; Piger, J.; Zivot, E. (2001), "Markov regime switching and unit-root tests", *Journal of Business & Economic Statistics*, Vol. 19, No. 4, 404-415.

Pavlidis, E.; Yusupova, A.; Paya, I.; Peel, D. A.; Martínez-García, E.; Mack, A.; Grossman, V. (2013), "Monitoring housing markets for episodes of exuberance: an application of the Phillips et al. (2012, 2013) GSADF test on the Dallas Fed International House Price Database", *Federal Reserve Bank of Dallas Globalization and Monetary Policy Institute Working Paper*, No. 165.

Pippenger, M. K.; Goering, G. E. (1993), "A note on the empirical power of unit root tests under threshold processes", *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, Vol. 55, No. 4, 473-481.

Potter, S. (1999), "Nonlinear time series modelling: An introduction", *Journal of Economic Surveys*, Vol. 13, No. (5), 505-528.

Puspaningrum, H.; Lin, Y. X.; Gulati, C. (2013), "Unit root tests for ESTAR models", *Journal of Statistical Theory and Practice*, Vol. 7, No. 3, 558-595.

Sarantis, N. (1999), "Modeling non-linearities in real effective exchange rates", *Journal of International Money and Finance*, Vol. 18, No. 1, 27-45.

Sollis, R. (2004), "Asymmetric adjustment and smooth transitions: a combination of some unit root tests", *Journal of Time Series Analysis*, Vol. 25, No. 3, 409-417.

Sollis, R. (2009), "A simple unit root test against asymmetric STAR nonlinearity with an application to real exchange rates in Nordic countries", *Economic Modelling*, Vol. 26, No. 1, 118-125.

Teräsvirta, T. (1994), "Specification, estimation, and evaluation of smooth transition autoregressive models", *Journal of the American Statistical Association*, Vol. 89, No. 425, 208-218.

Teräsvirta, T.; Anderson, H. M. (1992), "Characterizing nonlinearities in business cycles using smooth transition autoregressive models", *Journal of Applied Econometrics*, Vol. 7, No. 1, 119-136.

Yoon, G. (2010), "Does nonlinearity help resolve the Fisher effect puzzle?". *Applied Economics Letters*, Vol. 17, No. 8, 823-828.

Zhang, L. (2013), "Partial unit root and linear spurious regression: A monte carlo simulation study", *Economics Letters*, Vol. 118, No. 1, 189-191.

Zhang, L. (2016), "Performance of unit-root tests for nonlinear unit-root and partial unit-root processes". *Communications in Statistics-Theory and Methods*, Vol. 45, No. 15, 4528-4536.

Unraveling Iraq-Iran Relations during Turbulent Period (1958-1988): Regime Security Concern in Foreign Policy

Ahmet Üççağaç¹

Rıdvan Kalaycı²

Mustafa Yetim³

| | |
|--|--|
| Çalkantılı Bir Dönemde (1958-1988) Irak-İran İlişkilerinin Çözülmesi: Dış Politikada Rejim Güvenliği Endişesi | Unraveling Iraq-Iran Relations during Turbulent Period (1958-1988): Regime Security Concern in Foreign Policy |
| Öz <p>Dış politika geleneksel olarak devletlerin egemenliklerini ve ulusal güvenliklerini korumaları için önemli bir araçtır. Bu nedenle, herhangi bir devletin dış politikasının temel amacı, egemenliğini ve ulusal güvenliğini sağlamak, bölgesel ve uluslararası çıkarlarını gerçekleştirmektir. Ancak dış politika hem iç faktörlerin hem de dış faktörlerin etkileşim halinde olduğu ve yönetici kadroların tercihlerini ve sonuçlarını şekillendirdiği bir süreçtir. Özellikle devlet güvenliğinin rejimin bekasının sürdürülmesine eşdeğer olduğu demokratik olmayan ülkelerde, yönetici seçkinlerin iç siyasi hesapları dış politikaya hakimdir. Bu bağlamda, bu makale, 1958 ve 1988 yılları arasındaki Irak-İran ilişkilerini yeniden gözden geçirecek ve rejim güvenliği endişelerinin karar alma süreci üzerindeki belirleyici ağırlığını ortaya koyacaktır. Teorik olarak bu makale, Neoklasik realist çalışmaların sunduğu argümanlardan ve kavramlardan faydalanan rejim güvenliği yaklaşımı ile dış politikanın formülasyonunda dış-iç ayırımına karşı çıkan ve sorunsallaştıran bölgesel çalışmalara mütevazı bir katkı yapmaya çalışacaktır.</p> | Abstract <p>Foreign policy is traditionally an important tool for states to protect their sovereignty and national-regime security. Therefore, the main objective of any state's foreign policy is to ensure its sovereignty and national-regime security and to realize its regional and international interests. However, foreign policy is a process where both internal factors and external factors interact and shape the preferences and the outcomes of the ruling cadres. Especially, in non-democratic countries where state security is equivalent to the maintenance of regime survival, the internal political calculations of ruling elites dominate the foreign policy. In this context, this article will revisit Iraq-Iran relations between 1958 and 1988 to display the determinant weight of the regime security concerns on the decision-making process. Theoretically, this article will attempt to make a modest contribution to the regional studies which dispute and refuse the outside-inside separation on the formulation of foreign policy with the regime security approach which draws largely on the arguments and the concepts advanced by Neoclassical realist studies..</p> |
| Anahtar Kelimeler: İran, Irak, Rejim Güvenliği, Dış Politika, Ulusal Çıkar | Keywords: Iran, Iraq, Regime Security, Foreign Policy, National Security |
| JEL Kodları: F50, F52, H56 | JEL Codes: F50, F52, H56 |

| | |
|---|---|
| Araştırma ve Yayın Etiği Beyanı | Bu çalışma bilimsel araştırma ve yayın etiği kurallarına uygun olarak hazırlanmıştır. |
| Yazarların Makaleye Olan Katkıları | Çalışmanın tamamı üç yazar ile birlikte oluşturulmuştur. Yazarlar eşit oranda makaleye katkı sağlamıştır. |
| Çıkar Beyanı | Yazarlar açısından ya da üçüncü taraflar açısından çalışmadan kaynaklı çıkar çatışması bulunmamaktadır. |

¹ Res. Assist., Sakarya University, Faculty of Political Sciences, Department of International Relations, aucagac@sakarya.edu.tr

² Assoc. Prof., Sakarya University, Faculty of Political Sciences, Department of International Relations, rkalayci@sakarya.edu.tr

³ Assoc. Prof., Eskişehir Osmangazi University, Faculty of Economics and Administrative Sciences, Department of International Relations, mustafayetimm@gmail.com

1. Introduction: Theoretical Discussion

There are many studies on the factors that affect the shaping of the foreign policies of states, especially the analysis which focuses on the state and system level. An important aspect that state-level analysis scrutinizes is the link between regime security and foreign policy. In this context, with the growing impact of another state-level theoretical approach, neoclassical realism, regional studies concentrate more on the inside-outside interaction and intervening character of the regime security concern, which eventually shapes the direction of the foreign policy. As a foreign policy-based approach, this theory intended to combine the structural aspects of neo-realist studies and state (individual)-based hallmarks of classical realism. To this end, regional studies started to look at the intervening factors like strategic culture, perception, and state-society relations, implying different regime/state characteristics, which are conceptualized by neoclassical realist theory. In other words, regional studies interrogated how several countries pursued the strategies and adopted preferences that were not in compliance with the systemic stimuli. In this context, neoclassical realism underlined the importance and weight of the mentioned intervening factors in the foreign policy process (Rose, 1998; Lobell, et al.; Ertoy, 2019).

This approach enabled scholars to analyze the issues in the Middle East region on a more balanced ground. In the Middle East region, as Darwich and Kaarbo succinctly underlined, rather than national security, which is the determinant factor of the foreign policy process in Weberian modern-sovereign states, regime security is the leading concern for almost all Middle Eastern countries as these countries largely fail to comply with the Weberian notions of statehood and sovereignty. As most of the Middle Eastern countries have an authoritarian character yet still legitimacy problems due to the exclusive and the fierce state structures, “the low-salience of sovereignty” situation as clarified by Fred Halliday constitutes the basic regional norm and enduring problem which indicates the primacy of the internal threats to the existing regimes and the presence of the powerful local challengers. This hardly means that the Middle Eastern countries totally underestimate the importance of the national security concerns but simply underline the primacy of the regime security/survival concerns while identifying their priorities. Therefore, some scholars put the regimes at the top of their regional analysis as these regimes firstly define the internal threats and, subsequently, their threat perceptions, alliance relations, and friend-enemy distinction (Halliday, 2005; 39; Darwich and Kaarbo, 2020).

According to this approach, regimes consider threats to their own security as the primary issue and aim to formulate the policies against them and to take the necessary steps to balance or eliminate the existing (real or imagined) threats. In democratically organized states, state elites often translate the interests of the majority into policies, while in non-democratic states this is not necessarily the case. In non-democratic states, the state elites are not directly responsible to the people as they are not democratically elected by the latter regularly. This, however, is not to say that state elites in non-democratic states are free to ignore the interests of their subjects completely. History shows that all regimes that ignore the interests of their populations will sooner or later fall victim to insurrections. Therefore, in order to sustain regime stability, state elites, have to guarantee the interests of their populations at least to such a degree as is necessary to prevent public discontent. In so far, the interests of the people indirectly become the interests of the state elites. Nonetheless, in the case of non-democratic states, state interests are not unitary. There is a distinct

difference between the various and at times competing interests of the population and the interests of the state elites. While state elites often share interests with their populations, they additionally have the interest to stay in power (Rieger, 2013). This study argues that state elites of non-democratic states have two main interests: first, the interest to protect the state's physical integrity against outside threats, and second, the interest to safeguard regime stability against domestic perils. Particularly in world regions that enjoy conflicting identities, state elites are faced with closely intertwined threats and opportunities with respect to their interests.

Middle East history shows clearly that the existence of strongly transnational and conflicting identities provides states with opportunities to intervene in the domestic affairs of other states. A state's ability to instrumentalize identities and identity conflicts beyond the domestic realm for the benefit of its own interests can be seen as a non-material source of power. Thus, the level of a state's power is defined by both material and non-material capabilities. In non-democratic states, national interest is not necessarily identical with state elite interest; although they overlap, the latter is characterized by the additional interest in the maintenance of domestic power, namely regime stability. For such state elites, the complex nature of domestic and international politics requires a flexible policy that takes into account and balances out threats and opportunities on both the domestic and international levels. As Steven David puts it in his intriguing "omnibalancing" theory,⁴ it is possible to state that the main motivation of regimes that do not come to power through democratic means is to hold on to power primarily because of reasons emanating from internal threats and, therefore foreign policies in such regimes are also built on this domestic consideration (David, 1991: 233-39).

Moreover, Gause questioned the motivations of specifically Gulf monarchies in their formulation of foreign policy and, accordingly, concluded that regime security or internal threats/threat perceptions surpass the other factors in foreign policy mechanism (Gause, 2010: 1-12). In this context, Gause's studies are critical in showing the interaction between the domestic realm and foreign policy decisions via the regime security approach. In the regime security approach, as Darwich and Kaarbo clarified, "the core unit of analysis is the 'regime', that is a centralized authoritarian rule in the hands of a ruling elite or a leader." Therefore, according to Darwich, "the regime security is, hence, defined as the maintenance of power by ruling leaders or elites" (Darwich and Kaarbo, 2020; 230-235). In a nutshell, regime security concerns filter the systemic pressures which validate its intervening character in the process of foreign policymaking and indicate the intensive interplay between domestic concerns and international factors.

In addition to David and Gause, the issue of regime security forms an essential ingredient of Ayoob's analysis of the third world. Focusing on the divergent security problems of the third world, Ayoob emphasizes the dominant position of regime security in the security concerns of third world countries. In this context, according to Ayoob; in the third world countries, a key vulnerability in the political sphere is thus 'the concept of security must be

⁴ The term omnibalancing was coined by the political scientist Steven R. David in his essay "*Explaining Third World Alignment*." David argued here that Third World states do not only encounter external threats for their national security but also internal threats for the survival of their regimes. This fact, according to David's argument, forces the states to balance internal and external threats. The omnibalancing theory symbolizes an advancement of the balance of power theory, which is limited to the balancing of external threats to national security. See (David, 1991: 233-256).

defined in political terms and relation to the challenges to the survivability and effectiveness of states and regimes (Ayoob, 1995: 11). This study argues that a comprehensive analysis of international relations and foreign policy requires the scrutiny of a new analytical level. The underlying assumption is that foreign policy is not entirely predetermined by the nature of the international system. Foreign policy is not only the result of system pressures but also domestic processes. Security-insecurity is defined in relation to both internal and external vulnerabilities that threaten or have the potential to bring down or weaken state structures. The thesis contends that the fundamental guideline of the Iranian and Iraqi foreign policies was the consistent application of an omnibalancing strategy as well. This omnibalancing strategy was determined to maximise both national security against outside threats and regime stability against opposition-based tendencies.⁵ The formulation of national foreign policy can be seen as the strategic response to an individual set of domestic and foreign threats and opportunities for the realization of the regime's interests.

In other words, these figures briefly maintained that regime security concerns should be seen as another essential factor that forces ruling elites to consider local opposition/dissident groups' activities and their regional linkages when designing their international relations. A. Ehteshami and R. Hinnebusch's "complex realism" approach which is inspired by the neoclassical realism presumably favors this reality as well, that is intervening nature of the regime security concerns and, by extension, the interaction between internal and external realm in the decision-making process of the Middle Eastern countries (Ehteshami and Hinnebusch, 2013: 225-244).

Besides that, an important dynamic related to foreign policy change is the legitimacy of these regimes and their leadership. For leaders, "legitimacy" is the source of their ability to exercise both their control over the people and executive power within the state. If legitimacy is challenged by the alternative domestic political-military actors, it becomes less likely for these authoritarian leaders to remain in power. Hence as legitimacy weakens, pressure and violence increase in order to be able to stay in power. Dahl argues that high legitimacy requires a low level of use of force (Dahl, 1998). Legitimacy is obtained more easily in democratic regimes and the loss of the elections does not mean the fall of the regimes in these countries. Because, in such regimes, legitimacy is linked with the capability of the governments fulfilling their duties and meet the expectations of the people. Leaders or parties that cannot fulfill the popular demands thesis can be removed from power through peaceful ways, that is the elections. Leaders and political parties which lose their dominant position while the democratic regime continues to survive then may have the opportunity to take on important roles again (Huxsoll, 2003: 66). Besides that, the constitutional structure in democratic regimes can also create a restrictive effect on foreign policy in terms of limiting their full control over the system, preventing their complete freedom on the formulation of domestic and foreign policy, and allowing the opposition to carry out propaganda activities against the existing leader. In addition to that, since the state structure already provides certain competitive ground and inclusive mechanisms in the democratic regimes, the weight of regime security concern in these countries is less determinant compared with the authoritarian and less-inclusive regime types in the Middle East region.

⁵ The term *security* is understood in the light of the negative security concept. In this regard, security means the absence of a military threat or a state's protection from attacks and coups, respectively.

On the other hand, in non-democratic regimes or authoritarian regimes like most Middle Eastern countries, the difference between the executive and the legitimacy of the regime disappears. In such regimes, leaders utilize varying ideologies like religion, nationalism, and even sectarianism to empower their domestic status and regime legitimacy. In this context, especially when regimes are unable to take necessary steps for the development or fail to increase the welfare level during any economic turmoil, leaders usually try to bring the foreign policy issues to the public agenda to appease any possible reaction/opposition from their societies. By creating a success story or presenting an immediate threat in foreign policy, they intend to re-consolidate public support (Huxsoll, 2003: 68). Therewithal, leaders in non-democratic regimes can manipulate public opinion and suppress popular uprisings through their control over the media and decision-making process (David, 1991: 238-239; Jackson, 2002: 29-52; Miller and Toritsyn, 2005: 325-363).

Considering these two interrelated factors, namely regime survival and the concern on the loss of legitimacy, this article will follow a historical path to understand the relationship between domestic political considerations and foreign policy decisions. Therefore, the article will be divided into three important historical periods. In this context, as non-democratic countries in that period Iraq's and Iran's policies towards each other will be analyzed and their strategies/tactics to enhance their internal status and to distort public opinion via foreign policy events will be exposed. Following such analysis of the historical relations, the interplay between internal concerns and foreign policy preferences will be revealed to confirm the main argument of the article, that is regime security is the primary intervening factor specifically in the non-democratic countries in the Middle East.

To summarize, the theoretical approach suggested in this study is tailored specifically for the analysis of the foreign policy of a particular group of states (non-democratic Middle Eastern states) at a particular period of time (during the last three decades of the Cold War). Additionally, we argued that every state is unique in its domestic nature based on a distinct composition of societal, economic, political, historic, ideational, and identity-related characteristics and that these aspects determine the nature of the foreign policy. We asserted that in non-democratic states the elites have an interest in twofold self-preservation in the form of both state and regime security and that in order to realize these interests they tend to refer to a policy of omnibalancing. Over the course of the rest of this study, we shall apply the above introduced theoretical approach in practice in an attempt to reveal Iran and Iraq's interests, foreign policy options, and eventual foreign policy decisions in the timeframe of 1958 to 1988.

2. Shifting Relations between Iraq and Iran (1958-1979): From Amity to Enmity

Following the revolution in Iraq in 1958 (Slugett, 2002: 209; Alam, 1994: 104) relations between Iran and Iraq started to change dramatically. The republican revolution in Iraq which overthrew the Hashemite Monarchy led to deteriorated relations between the two Gulf nations. The revolutionary identity of the new regime and its engagement in radical rhetoric caused considerable regime security concern in the Shah regime and created major tensions in the relations between the two countries (Bakhash, 2004: 11-27). Until the Iraqi revolution of 1958, there are the same political regime (Monarchy) in Iran and Iraq. Also, the foreign policies of these states confirmed pro-Western orientation before that revolution and constructed their domestic legitimacy on this orientation. Previously, both monarchic regimes in Iran and Iraq had been relatively cooperating to curb the intensity of the potential conflict. But the Iraqi revolution brought a new regime to power in Baghdad whose rhetoric, self-perception, regional role, and foreign policy orientation were opposite to the Tehran regime's orientations (Bakhash, 2004: 11-27).

The new regime in Iraq (after the 1958 coup) was seen as a threat by the Shah's administration as it was dominated by revolutionary rhetoric, tried to implement nationalist and pan-Arab policies, and followed anti-Western and pro-Soviet policy. In fact, the signing of a 15-year Friendship and Cooperation Agreement with the Soviet Union in 1972 worried the Tehran administration, which had close relations with the United States (Little, 2010: 77). In addition, the collapse of the monarchy in Iraq, the murder of the royal family and the prime minister, Nuri Said, and the revolutionary character of the new regime, as well as the disturbing radical rhetoric for Iran, created new challenges for the Pahlavi administration. The most well-known aspect of this challenge was that General Qasim's regime named the Khuzestan region, the center of the Iranian oil industry, as "Arabia" and supported the Liberation Front of Arabia, which was fighting for the liberation of Khuzestan (Bakhash, 2004: 16). As a result, an ideological dimension was added to the confrontation between the two countries, and they both perceived each other as primary threats to domestic survival and their legitimacy.

The Iraqi revolution resulted in the country's withdrawal from the Baghdad Pact in 1959 which was founded in 1955 by Iraq, Iran, Pakistan, Great Britain, and Turkey as a defensive organization for promoting shared political, military, and economic goals (<https://2001-2009.state.gov/r/pa/ho/time/lw/98683.htm>, 2021). Nevertheless, as a defense agreement between the five nations, the pact was endorsed by the United States as an anti-communist Cold War strategy as well (Sanjiani 1997: 226-266). But after the revolution, Baghdad started to approach the Soviet block and its regional allies and started to take a more aggressive stance on bilateral relations and border disputes between Iraq and Iran. For example, General Teymur Bahtiyar, the former head of the Iranian intelligence service SAVAK, who relates to the Tudeh Party and allegedly preparing for a coup against the Shah, took refuge in Iraq in 1961 fed Pahlavi's concerns (Milani, 22 January 2022). Moreover, although all the difficulties that existed between the two countries, the former Iraqi administration was an ally of the Tehran government in the Baghdad Pact, and Iraq's separation from this pact changed the balance of power in favor of the revolutionary radical anti-Monarchy and anti-Western opponents. The tolerance of the Qasim regime to the communist elements after the revolution intensified the concerns of the Shah regime in Iran. Because the Shah regime was exposed to the threat of communist destruction in 1953, made an intense effort to suppress

the Tudeh elements in Iran. As a consequence, the new orientations of the Iraqi government became a source of concern for the Iranian regime's security and Iran adjusted its foreign policy according to this new reality.

In this period, there were multiple problems that fueled the domestic concerns of both countries and worsened the relations. The most prominent of these were the disagreements over the Shatt al-Arab river, the rivalry in regional interests, the differences in the domestic and foreign policy preferences of the regimes, and the conflicts arising from the alliances that Tehran and Baghdad formed with regional and global powers at various times. In addition to these conflicts, the existence of large, restless, and often rebellious communities in both countries, such as Arabs (Khuzestan) in Iran and Shiites and Kurds in Iraq, created difficulties for both Iran and Iraq during the period covered by the study.

When the revolution changed the politics of the newly formed republic of Iraq in 1958 and when the Pahlavi dynasty was toppled down by the Islamic Revolution in 1979, relations between Iran and Iraq went through two different phases (Milani, 2006: 564-572). In the first phase, which marked the period between the 1958 revolution that overthrew the monarchy in Iraq and the Baath Party's seizure of power in 1968, Iran was establishing strategic relations with the West while Iraq was getting closer to the Soviet Union. This made bilateral relations too embittered. In the second phase, after the Baath Party took over the power in Baghdad in 1968 and after the British withdrawal from the Gulf (Onley, 2009: 1-54) the two countries entered into a fierce rivalry to dominate the Gulf until 1975 Algiers agreement (Milani, 2011: 75).

The brutal murder of the Iraqi royal family during the revolution and the radical rhetoric of the new Iraqi regime alarmed the Shah of Iran. According to the alarming reports he was receiving from the "Sazman-e Etealat Va Amniat Keshvar"-Nation's Intelligence and Security Agency (SAVAK) in Iraq, the Communist Tudeh Party in Iraq (CIA Historical Study Program, 1949: 1-32) was in cooperation with the Soviet Union, seeking assistance from Moscow for a coup in Iran. However, despite initial concerns, the Shah of Iran saw Colonel Abdul Karim Qasim as a more acceptable actor than the other two alternatives, pro-Nasser Pan-Arabists or pro-Soviet communists. Therefore, he welcomed Qasim's statement that improving relations with Iran was one of the most important goals of the new Baghdad government. However, this optimism proved to be temporary as both countries began to pursue foreign policy goals against each other and both began to rekindle their long-standing disagreements with chauvinistic rhetoric. (Milani, 2006: 564-572).

Moreover, when Iraq began to develop its relations with the Soviet Union, (Smolansky and Smolansky, 1991: 14) the crack in the relations between the two countries began to deepen. In addition, Tehran was concerned that Iraq's pro-Soviet policy in the region, when combined with Egypt and Syria, could affect other states in the Middle East and the Gulf region. Tensions between the two countries eased due to the overthrow of General Qasim, the architect of the 14 July revolution, in a coup organized by a coalition of Pan-Arabists and Baathists in 1963 (Tripp, 2000: 170). However, the Iranian administration was wary of the coup d'état, given some published reports that the Baathists, who have a reputation as ruthless opponents of Nasser and the communists, had numerous meetings with the CIA before the coup. (Milani, 2006: 564-572). Then, in the same year, another coup was carried out by Abdulselam Aref (Tripp, 2000: 171). Initially, the Aref regime expressed its intention to reduce tensions between the two countries. However, the renewed negotiations between

Tehran and Baghdad did not yield results as expected. Because Iran still had two major concerns stemming from Iraq's foreign policy choices and behavior. The first of these concerns was Iraq's relations with both the Soviet Union and Nasser' Egypt, while the second was its disturbing activities in Khuzestan and the Kurdish areas. (Milani, 2006: 564-572).

In 1966, after Aref's brief rule ended with his death in a helicopter crash, his brother Abdul Rahman Aref ascended to power. In March 1967, Rahman Aref visited Iran, showing that he, like his brother, was eager to develop relations with Iran. During this visit, the two countries agreed to continue negotiations on a number of long-standing issues, including the dispute over the Gulf continental shelf. (Milani, 2006: 564-572). However, this attempt, a shared goal to resolve some of the conflicts between Iran and Iraq, failed when Aref fell from power in July 1968 in a coup led by Colonel Ahmed Hassan al-Bakr (Marr, 2012: 137-138).

The Baathist takeover of power in Iraq in 1968 greatly intensified hostile relations between Iran and Iraq. The Baath leadership was eager to champion its identity of being both Iraqi nationalist and pan-Arabist. In other words, alongside these ideological shifts such as its adoption of socialism at home, radical anti-Western position in foreign policy, and revolutionary rhetoric directed at conservative Gulf and Arab regimes (Marr, 2012: 144-146) and its development of close military and economic relationship with the USSR, Baathist Iraq became a notable concern for Iranian monarchical stability. Besides that, the Iraqi-Soviet Treaty of Friendship which was signed in April 1972 further exacerbated the Shah's concerns (Marr, 2012: 146; Smolansky and Smolansky, 1991: 16-18).

Moreover, the nationalist socialist Baath started to support the front fighting for the liberation of the Khuzestan (predominantly Arab-populated region in West of Iran) which is called Arabia. Furthermore, it also supported the left-wing uprising in Dhofar, the left-leaning revolutionaries in Yemen, and the Popular Front for the Liberation of the Occupied Arabian Gulf. In January 1970, after several were executed over alleged attempts to overthrow the government with Iranian aid, the Ba'ath government declared the Iranian ambassador persona non grata, closed Iranian consulates in three cities, and deported thousands of Iranians (Bakhash, 2004: 11-27). When the British withdrew and the Baathist Iraq started to be perceived as a serious threat, the United States initiated the twin pillars policy by which it considered Iran and Saudi Arabia as the essential partners for the maintenance of the Gulf security. At that time Iran both stabilized its relations with the Soviet Union and built up its naval forces. Moreover, the policy that Iraq began to follow under the Baath regime caused Iran to soften its policy towards conservative Arab regimes and to try to befriend them, particularly Saudi Arabia. As a result, even though there was a degree of rivalry in the relations between Iran and Saudi Arabia, due to Iraqi revolutionary rhetoric Iran managed to draw the Gulf Arabs to its side (Fürtig, 2007: 627-640). These policies adopted by Iran obviously demonstrated that the Iranian regime considered Baathist revisionism as the essential threat to its regime security and re-formulated its external relations in line with this new reality.

2.1. The Shatt-al Arab Problem: Traditional Concern for Regime Survival

This long-standing issue further aggravated the regime security concerns in Iran confirming the linkage between external relations and domestic concerns. After the Iraqi revolution, it was revealed that the Soviets supplied weapons to the Baghdad administration via the Shatt Al-Arab River, causing concern in Iran. (Ramazani, 1975: 399-400). Moreover, while new steps were expected to be taken for the solution of the Shatt Al-Arab problem with Iraq before the revolution, the revolution ended these hopes. Nevertheless, it was also possible for Tehran to experience other negative effects of the revolution. The forced overthrow of the monarchy in Iraq could set a precedent for the Shah's opponents in Iran. All these problems, arising from real or imagined threats, were somewhat influential in the outbreak of the Shatt al-Arab crisis in late 1959. The Shah began to instrumentalize the Kurdish issue, which had the potential to have a devastating effect on Iraq's regime stability. In this context, although the Shah regime officially recognized the new regime in Iraq on 30 July 1958, it started to adopt various discourses about the Kurds. Taimur Bahtiyar, Iranian deputy prime minister and director of internal security, for example, stated that Iranian Kurds were absolutely loyal to the Shah and that if Iraqi and Syrian Kurds wanted a union with Iran, Tehran would evaluate this step positively. When the Tehran government made a similar statement on October 25, 1958, the Arab world interpreted the situation as an attempt by Iran to incite the Kurds against the Iraqi regime.

On the other hand, the New York Times' S.C. Sulzberger claimed that there are indications of a Russian plan to overthrow the Shah's regime with indirect proxies outside Iran and wrote that the conspiracy will be established between Barzani Kurds in Iraq, who have ties to the Kurdish minority in Iran. In addition, support would be given to other proxies who wanted to overthrow the Shah, as the Soviets wanted that, but had no organic ties to the Soviet Union. It was decided that this actor would become the powerful Qashqai tribe. Allegedly, the Bakhtiari and Qashqai tribal leaders met in Munich to discuss the alliance and whether to fight the Shah. These developments showed that the Tehran government's concerns about the tribes were not so unreasonable. Importantly, in May 1959, the Kurdish issue began to come to the fore more in Iran-Iraq relations. Because, according to the reports of Ittilaat, around ten thousand Kurds fighting against Baghdad forces in Iraq crossed the border and took refuge in Iran (Parveen, 2006: 19).

With regard to the border issues, President Qasim said that since Iraq was under severe repression and the Iraqi government was in a complex situation, he gave Iran the five-kilometer Shatt strip in 1937, but this was given as a grant, not a vested right. If the border issues were not resolved, Qasim asserted that they would not depend on the bestowal of those five kilometers and would restore them to the Iraqi homeland. However, the Iranian side argued that the Iran-Iraq border along the Shattu'l-Arab River should follow the thalweg according to international law, and declared that the Baghdad administration became hostile to Iran in many areas after the regime change in Iraq. Especially with regard to the Shatt al-Arab issue, the Iranian side argued that General Qasim tried to create an external enemy to remove the problems in the country from being the problem of his own government. The other view was that the Qasim regime's embarrassment on this issue stemmed from the Shah's frequent expression of dissatisfaction with the 1937 agreement between the two countries. However, since a similar statement made by the Shah as early as April 1959 was

widely known and yet it did not provoke a known reaction from the Qasim regime this suggestion was problematic.

Despite the relative calm in the relations between the announcement of the British decision to withdraw its forces from the Gulf in 1960 and 1968, the parties could not reach a common understanding in solving the outstanding problems. There was no visible progress towards a solution during the rest of Qasim's administration in Iraq. The coming to power of Abd al-Salam Aref on February 8, 1963, was welcomed in Tehran with the expectation that the change could bring a new approach to relations with Iran in Baghdad. A year later, on February 24, 1964, a high-level delegation was sent to Tehran for negotiations for the first time since the beginning of the Iraqi revolution, and in December 1965 contacts were established between Prime Minister Howayda and Iraqi Prime Minister Abdurrahman al-Bazzaz nevertheless no sign of progress toward a settlement was in sight (Parveen, 2006: 19).

As a result of Iran's declaration that the 1937 treaty must be renegotiated based on the thalweg (the median, deep water line) principle in early 1969, the first serious crisis between the two countries erupted. Thereupon, the Baghdad regime declared that Shatt al-Arab is Iraqi territory, so Iranian ships should lower their flags while passing through it, and Iranian naval personnel on board should leave the ships. Ironically, in this tension in 1961, Iran had to take Iraq's demands into account as it had a limited military capacity at that time. However, when the balance of power between the two countries started to change in favor of Iran, this time the Iraqi side had to consider Iran's wishes (Bakhash, 2004: 11-27). Throughout this period, while the republican Iraqi regime(s) were trying to consolidate their power domestically by instrumentalizing regional issues such as the Shatt, the Iranian monarchy was trying to confine the problems that could spread toward Iran and destabilize the regime in Tehran within Iraqi territory, by provoking the historical problems of Iraq. Accordingly, both countries aimed to preserve their regimes by securitizing their relations with each other.

In addition to the Shatt al-Arab issue, which was a chronic crisis area between the two countries, a new crisis area emerged with Iran's claim on the Tunb and Abu Musa islands in the Gulf. After the British announced that they would begin to withdraw from the Gulf, Iran's pro-active engagement in the region increased markedly. In this context, since the issue of the Strait of Hormuz was a kind of the lifeblood of the Iranian economy in the modern era, it constituted one of the most important agendas in Iran's security strategy and therefore became the main focus of Iran's foreign policy in this period too. Thus, the security of the Strait of Hormuz, which had a strategic position in the transportation of oil and natural gas to international markets, had become more important than ever for Iran. For this reason, it was essential to seize the three islands, which were key to the security of the Strait of Hormuz and control of this region. As a matter of fact, before the British army's total departure, the Iranian military seized the islands in 1971 (Mazrouei, 2015: 1-32). Thus,, Iraq and all other Arab states (although some pretended to be) opposed the occupation of the Islands. Subsequently, in line with its self-bestowed leadership, the Iraqi administration, whose regime's main ingredient of legitimacy was pan-Arabism, cut off diplomatic relations with both the invading Iran and Britain, which allowed this invasion. Additionally, although the Iraqi regime tried to get all Arab League countries to cut their relations with Iran, it could not succeed in that. Thereupon, Iraq unilaterally reacted against Iran by deporting thousands of Iraqis of Iranian origin living within its borders from the country and reviving its claim on Khuzestan (Bakhash, 2004: 11-27).

With the Baath Party coming to power alone in Iraq, relations between the two countries became even tenser. By the 1970s, Iran had increased its capacity in terms of material power, and accordingly, with the withdrawal of the British from the region, Tehran had the opportunity to become a regional hegemonic power. For this reason, it had to deal with Iraq, which was an important obstacle both material and ideational means in front of Iran's quest to become a regional power. To this end, Iran supported the coup attempt of a group of military officers against the Baathist regime in Iraq. Furthermore, relations between the two countries deteriorated further when the Baghdad government declared the Iranian ambassador persona non grata and expelled him. More importantly, Iraq also allowed anti-Shah opposition organizations to deploy in the country and to engage in anti-Iranian activities. In response to this step of Iraq, the Tehran administration increased its military, political and economic support to opposition groups against the Iraqi regime, especially the Kurds (Milani, 2006: 564-572). In the 1970s, regional competitions in the Gulf were triggered, in great part, through outside intervention in the domestic politics of neighboring states (Gause, 2010: 34). The most important example of such interventions was the Kurdish problem in Iraq. Following the 1958 revolution the Kurds, and their demand for autonomy, became a persistent problem for Iraqi governments. Having significant indicators that Iraq was unable to resolve its problems with the Kurds, Iran took advantage. Thus, to further exacerbate the internal turmoil in Iraq it started to exploit this advantage by assisting the Iraqi Kurds. Both Iran and Iraqi Kurds were concerned about Iraqi-Egyptian unity negotiations in 1965. After a showdown, the Shah regime gave heavy weapons to the Iraqi Kurds led by Barzani since the mid-1960s. The clashes between the Iraqi army and the Kurds intensified once again, especially after the USA and Israel's efforts to convince Kurds for independence. However, when the policies of the USA and Israel failed, the Tehran government made its military and financial aid to the Kurds much more comprehensive. (Bakhash, 2004: 11-27).

In 1975, the Iraqi government realized that its most important regional rival, Iran, had become a military power in the region as it was backed by the United States and Western countries, but that Iraq itself was still militarily incompetent. Therefore, the Baathist regime realized that fighting both the Kurds directly and Iran indirectly posed a serious threat to the survival of the regime. In the following years, the Baathists revealed that they made a rational choice by concluding that the Iraqi army was in a very weak situation at that time and that they did not have the strength to fight the Iran-backed Kurds. Therefore, for the sake of the Baath regime's security the Iraqi regime had to make the Algiers Agreement with Iran in 1975. (Abdulghani, 2001: 152; Khadduri, 2021). With the agreement, Iran promised to cut its support for the Kurds while resolving the Shatt al-Arab problem by imposing its own terms (Marr, 2012: 152-157). The Algiers Agreement became a major factor to assure the period of calm in Iran-Iraq relations that would last until the Islamic revolution.

The signing of the historic agreement led to short-term cooperation between the two countries. In this new period, with the second man of the Baathist regime Saddam's visit to Iran, a series of agreements were signed between the two countries to develop relations in the economic, commercial and cultural fields, particularly the initiation of direct flights and oil production and prices in OPEC (Milani, 2006: 564-572). In this process, relations developed so much that the Shah administration asked Saddam for some help to deal with the popular movements that threatened him. Ayatollah Khomeini, who came to the fore as the leader of this revolutionary opposition movement, was residing in Najaf, Iraq in 1978. Faced with

threats to his regime, the Shah requested Saddam Hussein to deport Khomeini, and upon this request, Khomeini was expelled from Iraq by Hussein in October 1978 (Milani, 2006: 564-572). Only a few months after his deportation, however, Khomeini returned to Tehran on the success of the revolutionary movement in Iran and established the Islamic Republic of Iran, which thereafter would pose a new Iranian-based threat to the secular Baathist regime. Moreover, this vital threat posed by the Islamic regime in Iran against the secular Baathist regime would lead to the start of the longest war in the modern history of the region. (Karsh, 2002: 6-10).

2.2. Relatively détente Period

Both countries agreed to sign the Algiers Agreement in 1975 within the framework of the steps they took by prioritizing regime security. Since then, Iran and Iraq softened and even improved the bilateral relations for different reasons, where the issue of regime security was at the center. For Iran, a major reason for the need to revive the bilateral relations with Iraq was the intense opposition that the Shah faced due to the practices he tried to implement in domestic politics which he also called the "Iranian Renaissance". Especially imitation of Western culture was at the center of the reactions against these practices (Karsh, 2002: 6-10). In addition, the modernization works in question failed to change the traditional social structure due to its top-down and superficial nature, and the areas of influence and connections within the social structure continued to exist (Ahin, 2010: 85). Shia academics and clergy, led by Morteza Motahhari, Mohammad Beheshti, Morteza Jazayeri, and Mahmud Taleqani, opposed the Westernization efforts by stating that the government should act in accordance with Islam and establish religious institutions and independent financial organizations. In the 1960s and 70s, Shah's actualization of Westernization as being more pro-American led writers such as Ali Shar'iaty (Jahanbakhsh, 1997: 201-214) and Jalal Al-e Ahmed (Ramakrishnan, 2010: 110-133) to organize through anti-Westernism. Furthermore, with the participation of Ayatollah Khomeini (Taflioğlu, 2010: 116-121; Taflioğlu, 2013: 97-100; Humeyni, 1991) in this process, anti-Westernism has become one of the common points of opposing the Shah. The close relationship of the regime, which Khomeini especially criticized, with Western countries and the reform movements that he called the White Revolution caused an increase in social opposition to the regime.

Considered from the Iraqi perspective, the fact that the Iraqi army had not been modernized and the Soviet Union was lax in meeting the Iraqi army's demands for support prompted the Baath regime to be more cautious (Baram, 2012). At that time, it was not possible for Iraq to fight militarily against Iran, which was receiving intense support from the USA and Western countries in the military and economic fields, especially nuclear energy and thus gaining strength. As a matter of fact, in a statement he made about why he signed an agreement with Iran, Saddam stated that Iraq did not have the power to maintain the conditions of the period. According to him, making a deal with Iran was necessary in order to suppress the uprising in the north of the country and to ensure the survival of the regime inside. Therefore, it is possible to claim that the main dynamic that determined the Saddam regime's relations with Iran was the security of the regime inside through the military balance between the two countries. This balance of forced harmony that emerged after the Algiers Agreement has entered a new phase with the visit of Iranian Prime Minister Amir Abbas Howayda to Iraq and then Saddam Hussein to Tehran and the signing of 6 agreements between the two countries in July 1977. These agreements included issues such as trade and

cultural relations, freedom to travel for Iranian Shiites visiting holy places in Iraq, agriculture and fishing, the connection of railways, and coordination against “destructive” activities (Amin, 1982: 167-188).

However, this agreement had created a situation that the Shah’s opponents also benefited from. In this way, Shiite dissidents had the opportunity to visit Ayatollah Khomeini, who was deported in 1963 and lived in Najaf, Iraq. In this regard, in his statements, Richard Helms, the US ambassador to Iran at that time, stated that first, the Algiers Agreement in 1975 and then the agreement signed between the two countries in 1977 paved the way for the interaction of the Pahlavi opponents with Khomeini. The fact that Khomeini’s tapes were brought to Iran and listened in mosques and the rapid dissemination of this situation among the opposition had a positive contribution to the organization of the opposition against the Shah regime (Cooper, 2011: 239). Due to the rapprochement between the two countries and therefore in order not to harm the good relationships established with the Shah regime, Saddam Hussein preferred to deport Khomeini. Nevertheless, it should be noted that this situation was not just due to rapprochement between the two countries but also, since the Saddam administration realized that the views backed by Khomeini posed a greater danger to the security of his regime, he deported Khomeini. Because the Shiites constituted the majority of the Iraqi population, which showed that the Khomeini ideology had the potential to be adopted in Iraq. As a result, due to the ideology he advocated, Khomeini was perceived as an existential threat by both the secular Iraqi regime and the Shah’s monarchic regime, and thus he became unwanted in both countries (Milani, 2012: 390).

3. From Détente to Confrontation (1979-1988): Islamist Regime in Iran and Clash of Rival Revisionisms

In January 1979, the Shah was forced to leave Iran. In February, Ayatollah Ruhollah Khomeini returned from France to Iran and started to build a new regime. Iraq sent a congratulatory telegram to the Ayatollah on February 13, 1979. Iran did not respond to this Iraqi gesture and relations between the two countries deteriorated again in mid-1979. More critically, when Iran renewed its claims on Bahrain and called on the Shiite people of the Gulf region to rise against their rulers, Iraq with a large Shiite population was alarmed. In July 1979 Iraqi president, Ahmed Hasan Al-Bakr was replaced by Saddam Hussein, his vice president, and Saddam Hussein became the undisputed ruler of Iraq by silencing the opposition in the Baath Party. The rise of Saddam as the undisputed leader and the Islamist revisionism in Iran complicated the bilateral relations between the two countries and brought domestic concerns to the top agenda of foreign policymaking since both revisionist states tried to threaten and to question the domestic legitimacy and regime security of each other (Moghaddam, 2006: 23; Nelson, 2018: 246-266).

Hereby, the Baghdad regime perceived a direct threat from Tehran as Ayatollah Mohammad Baqir al-Sadr called for fierce opposition to the regime while under house arrest in 1979. Upon this call, the leading Shiite political groups in Iraq announced the establishment of the "Islamic Liberation Movement", which was ready to use any means to overthrow the Baathist regime. In October 1979, the Organization of Iraqi Ulema declared its support for violence against the government, and Al-Da'wa, Iraq's main Shiite party, formed a military wing by the end of the year (Legrenzi and Gause, 2016: 308). In that period, especially Khomeini’s policy to export the anti-secular regime was one of Saddam’s main concerns. Because Iraq was a country governed by a secular and Pan-Arab regime dominated by Sunnis who were the

minority in Iraq while the Shiites made up the majority of the population. In September 1979, Saddam Hussein met with the Iranian delegation at the Non-Aligned Conference he attended in Cuba and brought up the status of the Shatt al-Arab River. In response to the statement made by Iran that they did not want war as neighboring states, Saddam Hussein asked how they would solve their problems with Iran. In addition, Hussein said that Iran seized the Iraqi lands and that Iran controlled the Shatt al-Arab which was a great river that belonged to Iraq. He stated that the reason for negotiating this issue with Iran on that platform was that Iran was weak at that time, otherwise Iran would not open this issue to the discussion because it was relatively stronger than Iraq (Bowden, 2002).

In this context, Saddam, who stated that such a chance would come once in a century, stated that they had an opportunity to seize the lands that belong to them (Bowden, 2002). There were three important reasons behind why Saddam Hussein acted aggressively in this period. Firstly, in the early 1970s, the Baath had difficulties in maintaining both territorial integrity and the continuity of the regime, as it was militarily weak against Iran. However, this military weakness was compensated especially thanks to military cooperation with the Soviet Union. Iraq was now economically and militarily stronger and therefore could carry out military operations. Secondly, the overthrow of the Shah regime and its replacement by a regime that adopted the Shiite Islamist political culture had prompted the Iraqi administration to take countermeasures. Because the new regime in Tehran was pursuing policies to export the regime and was making propaganda that the governments in the region should be overthrown. The third was the assumption that the purge of the generals in the army after the revolution in Iran (Pirinççi, 2015: 231-245) and the arms embargo imposed by the US after the embassy assault weakened the Iranian army. As a consequence, the overthrow of the Shah in Iran increased the possibilities for Saddam to materialize his objectives.

Another factor that motivated Saddam Hussein's aggressive attitude against Iran was the assassination attempt of the Islamic Dawa Party which was believed to be supported by Iran in April 1980, first against Tariq Aziz, and then the Iraqi Minister of Culture and Information. After the attack that injured Tariq Aziz, Saddam Hussein referred to the Battle of Qadisiyah⁶ in his speech at al-Mustansiriyyah University in Baghdad. Saddam attributed the incident to the newly formed Islamic Republic of Iran and said that "on behalf of Iraqis and Arabs in everywhere they will fight with Iran like in Al-Qadisiyah War (Lewantal, 2014: 893). In response to these actions, the Iraqi government executed Ayatollah Mohammad Baqir al-Sadr and began to expel tens of thousands of Iraqi Shiites of Iranian origin from the country. These events were the last straw for Saddam Hussein. In the mid-1980s, he began to threaten Iran with the most open words: "We are not the kind of people to bow to Khomeini. He bet to bend us and we bet to bend him. We'll see who bends the other". Upon realizing that Ayatollah Baqir al-Sadr had been executed, Ayatollah Khomeini accused the Baath of starting a "war against Islam" and repeated his calls to the Iraqi people and the Iraqi army to overthrow the regime. (Hiro 1991: 35).

Thereupon, the Baghdad administration expelled thousands of Iraqi Shiites to Iran and arrested many Dawa members (Wilson Center, 1982). Moreover, in October 1979, Iraq broke off diplomatic relations with Iran and branded the revolution "un-Islamic". On September 17,

⁶ It was a war between the Arab Muslim army and the Sassanian Empire (Iran) army in the early periods of Islam. Although much more numerous, the Sassanian army, led by Rostam Farokhzad, had lost to the Muslim Arabs. This victory was also the key to the conquest of Iraq.

1980, Saddam declared the Algiers Treaty was null and void thus claiming that all of Shatt al-Arab returned to Iraq. Consequently, the process in which such radical steps were taken reached its peak with the start of the Iran-Iraq War on September 22, 1980. Following this 8-year Gulf war, no side managed to defeat each other and two rival revisionist regimes survived. However, while the Iranian regime consolidated its domestic power and averted the Iraq-led regional attacks Iraq faced powerful domestic problems as a result of its failure the realization of the stated goals like the end of the Iranian regime. Furthermore, following its invasion of Kuwait in 1990 this time Saddam regime lost its regional support from the Gulf monarchies which mostly stood with the Saddam-led Baathist regime during the Iraq-Iran war and also Saddam confronted international isolation and United Nations-led (UN) heavy embargoes. Therefore, during this rivalry between two revisionist systems both countries tried to intervene in the domestic politics of each other and increasing enmity finally led to a regional zero-sum war. Afterwards, under this international isolation and growing USA's military and political interference in Iraq Saddam's regime was heavily weakened and, later, was invaded by USA-led international coalition which caused the end of the Saddam-led Baathist regime in Iraq in 2003.

4. Conclusion

This study examines Iran-Iraq relations between 1958 and 1988. The study argues that the issue of regime security which importantly benefited from the arguments improved by the neoclassical realism sits at the center of the factors that determine the foreign policies of the parties towards each other in this period and indicates the interplay between the internal and external relations. In this study, we argue that foreign policy attitudes and decisions of Iran and Iraq towards each other are best explained by both regimes' concerns about their own hold on power domestically, and how regional events could affect their own security at home. For this reason, political elites, who held the decision-making mechanisms, shaped their domestic and foreign policies by using political and military tools in order not to lose their position in power.

They perceived threats primarily through the lens of regime security rather than the more traditional balance of power assessments, but the latter also was present in their calculations. Because of the significance and relevance of transnational identities in the region, threats to regime security in these countries are particularly salient for the rulers. The most prominent and powerful regional identities that can be manipulated by neighboring states are ethnic identities with Arab and Kurdish appearances and Muslim identity with sectarian Sunni and Shiite forms. Rulers in both countries had to deal not only with traditional threats to power but more with ideological threats that their neighbors could use to provoke challenges to them within their own sovereignty domains, as neighboring rulers could use these identity issues to mobilize support across state borders.

Considering these realities the tense and, subsequently, confrontational relations between two critical regional actors during the mentioned period reveal the gradual deterioration of the ties over time as a result of the emergent revisionism in two capitals. Following the rise of nationalist republican revisionism in Iraq in 1958, the Iranian monarchical regime perceived Iraqi policies as the basic concern for its domestic legitimacy and survival and formulated the anti-western nationalist republican support for several Iranian opposition groups as an indication of growing enmity. These relations further deteriorated in the wake of the Islamist (Shia) revolution in Iran and the rise of Saddam

Hussein in Iraq. Both rival revisionist states expectedly perceived the other policies as the most destabilizing factor for their regime security and domestic legitimacy thus adjusting their regional relations and foreign policies to contain and, if possible, to eliminate these challenges. And eventually, both revisionist countries engaged in a long and endless war between 1980-1988 as a direct consequence of the deepening regime considerations. In other words, the foreign policy and mutual threat perception of both countries was formulated within the framework of the strategies to safeguard their hold on power. In a nutshell, these realities underscore that in contrast to supposed inside/outside distinction there is a mutual and intensive interaction between two realms as reflected in the impact of regime security (domestic) concerns on the external relations of Iraq and Iran and their shifting threat perceptions during the given period.

References

- Abdulghani, J. M. (2011), *Iraq and Iran; The Years of Crisis*, Routledge, New York.
- Ahin, T. (2010), "İran İslam Cumhuriyeti'nde Devlet Yapısı", *Amme İdaresi Dergisi*, Cilt. 43, Sayı. 2, s. 81-100.
- Alam, M. (1994), *Iraqi Foreign Policy*, Mittai Publications, New Delhi.
- Al-Mazrouei, N. S. (2015), "Disputed Islands between UAE and Iran: Abu Musa, Greater Tunb, and Lesser Tunb in the Strait of Hormuz", *Gulf Research Centre Cambridge*: 1-32.
- Amin, S. H. (1982), "The Iran-Iraq Conflict: Legal Implications", *International and Comparative Law Quarterly*, vol. 31, no. 1, January: 167-188
- Ayoob M. (1995), *The Third World Security Predicament: State Making, Regional Conflict, and the International System*, Boulder, CO: Lynne Rienner.
- Bakhash, S. (2004), "The Troubled Relationship: Iran and Iraq, 1930-80", *Iran, Iraq, and the Legacies of War*, Edited by Lawrence G. Potter and Garry G. Sick, Palgrave, New York.
- Baram, A. (2012), "Deterrence Lessons from Iraq", *Foreign Affairs*, July/August.
- Bowden, Mark (2002), "Tales of the Tyrant", *The Atlantic*, May.
- Cooper, A.S. (2011), *The Oil Kings: How the U.S., Iran, and Saudi Arabia Changed the Balance of Power in the Middle East*, Oneworld Publications.
- Dahl, R. A. (1998), *On Democracy*. New Haven, Conn.: Yale University Press.
- Darwich, M. & Kaarbo, J. (2020), "IR in the Middle East: foreign policy analysis in theoretical approaches", *International Relations*, 34.2 (2020): 225-245.
- David, S. R. (1991), "Explaining Third World Alignment," *World Politics*, 1991, Vol. 43, No 2, p. 233-256.
- Ehteshami, A., H., R., & Fawcett, L. (2013), "Foreign policymaking in the Middle East: Complex realism", Louise Fawcett (Eds.), *International Relations of the Middle East*, Oxford University Press.
- Ertoý, B. (2019), "Uluslararası İlişkilerde Realist Geleneğin Dönüşümü ve Neoklasik Realizm", *Anadolu Üniversitesi İktisat Fakültesi Dergisi*, 1.1 (2019): 1-26.
- Fürtig, H. (2007), "Conflict and Cooperation in the Persian Gulf: The Interregional Order and US Policy", *Middle East Journal*, Vol. 61, No. 4, Autumn: 627-640.
- Gause, F. G. (2010) *The International Relations of the Persian Gulf*, Cambridge University Press.
- Halliday, F. (2005), *The Middle East in international relations: power, politics and ideology*, Cambridge University Press.
- Hiro, D. (1991) *The Longest War: The Iran-Iraq Military Conflict*, New York: Routledge
- Humeyni, İ. (1991), *İslamda Devlet*, İstanbul: Objektif Yayınları.
- Huxsoll, D. B. (2003), *Regimes, Institutions and Foreign Policy Change*, Louisiana State University and Agricultural and Mechanical College
- Jackson, R. (2002). *Violent Internal Conflict and the African State: Towards a Framework of Analysis*. *Journal of Contemporary African Studies*, 20(1), 29-52
- Jahanbakhsh, F. (1997), *Islam, Democracy And Religious Modernism In Iran (1953-1997): From Bazarqan To Soroush*, PhD Thesis, Institute of Islamic Studies, McGill University, Montreal, July.
- Karsh, E. (2002), *The Iran-Iraq War*, Rosen Publishing, New York.
- Khadduri, M. (2021), "Foreign policy 1968-80", *Encyclopedia Britannica*, (<https://www.britannica.com/place/Iraq/The-revolution-of-1968#ref793635>, Accessed: 20 May 2021).
- Legrenzi M. and Gause F. G. (2016), "The International Politics of the Gulf", Ed. Louise L'Estrange Fawcett, *International Relations of the Middle East*, 4th Edition, Oxford, Oxford University Press.
- Lewantal, D.G. (2014) *Saddam's Qadisiyyah': Religion and History in the Service of State Ideology in Ba'thi Iraq*, *Middle Eastern Studies*, Vol. 50, No. 6, 891-910
- Little, D. (2010), "The United States and the Kurds", *Journal of Cold War Studies*, Fall, Vol. 12, No. 4, pp. 63-98
- Lobell, S. E., et al., eds (2009), *Neoclassical realism, the state, and foreign policy*, Cambridge University Press, 2009.
- Marr, P. (2012), *The Modern History of Iraq*, Westview Press, Colorado.

- Milani, A. (2012), *The Shah*, New York: Palgrave Macmillan.
- Milani, M. M. (2006), "Iran's Relations with Iraq, 1921-1979," *Encyclopedia Iranica*, Vol. 13 New York: Columbia University: 564-572.
- Milani, M. M. (2011), "Iran's Strategies and Objectives in Post-Saddam Iraq", *Iraq, Its Neighbors, and the United States: Competition, Crisis, and the Reordering the Power*, (Ed.) Henri J. Barkey, Scott Lasensky and Phebe Marr, United States Institute of Peace, Washington
- Milani, M. M. (2022), "The Pahlavi Period, 1921-79", *Encyclopedia Iranica*, <https://www.iranicaonline.org/articles/iragq-vi-pahlavi-period-1921-79>, (Accessed: 25 Ocak 2022).
- Miller, E. A. and Toritsyn, Arkady (2005), "Bringing the Leader Back In: Internal Threats and Alignment Theory in the Commonwealth of Independent States", *Security Studies*, Vol. 14, No 2: 325-363.
- Onley, J. (2009), "Britain and the Gulf Sheikdoms, 1820–1971: The Politics of Protection", *Center for International and Regional Studies Georgetown University School of Foreign Service in Qatar, Occasional Paper No. 4*: 1-54.
- Parveen T. (2006), *Iran's Policy Towards the Gulf*, Concept Publishing Company, New Delhi.
- Pirinççi, F. (2015), "Power Struggle in the Gulf: A Re-evaluation of the Iran-Iraq War", *Akademik İncelemeler Dergisi*, Vol. 10, No.1:231-245.
- Ramakrishnan, A. (2010), *The Making of A Revolution I: Religious Political Discourse*, Chapter 3: 110-133.
- Ramazani, R. K. (1975), *Iran's Foreign Policy, 1941-73*, University Press of Virginia,
- Rieger R. (2013), "The Foreign Policy of the Arab Gulf Monarchies from 1971 to 1990", *Thesis for the degree of Doctor of Philosophy in Middle East Politics*, June.
- Rose, G. (1998), "Neoclassical realism and theories of foreign policy", *World politics*, Vol. 51.No. 1 (1998): 144-172.
- Sanjian, A. (1997), "The formulation of the Baghdad pact", *Middle Eastern Studies*, Vol. 33, No.2: 226-266
- Slugett, P. (2002), "The Pan Arab Movement and the A Revolutionary Year: The Middle East", 1958, (Ed.), William Roger Louis, Roger Owen, Woodrow Wilson Center Press, Washington
- Smolansky, O. M. and Smolansky, B.M. (1991), *The USSR and Iraq: The Soviet Quest for Influence*, Duke University Press, Durham.
- Taflioğlu, M. S. (2013), "İran İslam Cumhuriyeti'nde Egemenlik ve Meşrûiyet Kaynağı "Velâyet-î Fakih" Ankara Üniversitesi SBF Dergisi, Vol. 68, No. 3:97-100
- Taflioğlu, M.S. (2010), *Şah Nasıl Mat Oldu*, Kripto Yayınları.
- The Tudeh Party: "Vehicle of Communism in Iran", *CIA Historical Review Program*, Copy No: 137, 1949: 1-32.
- Tripp, C. (2000), *A History of Iraq*, Cambridge University Press, Cambridge.
- "Iran-Iraq War Timeline", *Wilson Center*, September 1, 1982
- "The Baghdad Pact (1955) and the Central Treaty Organization (CENTO)", *The US Department of State Archive*, From January 20, 2001 to January 20, 2009. (<https://2001-2009.state.gov/r/pa/ho/time/lw/98683.htm>)

Para Politikasında Konut Kanalının Etkinliği

Muharrem Afşar¹

Güntülü Özlem Yüksel²

| Para Politikasında Konut Kanalının Etkinliği | The Effectiveness of the Housing Channel in Monetary Policy |
|---|--|
| Öz Konut sektöründeki gelişmeler, ekonomik birimlerin beklentilerini yönlendirmekte ve makroekonomik değişkenler üzerinde etkiler yaratarak ekonomik işleyişte önemli rol üstlenmektedir. Çalışmanın amacı, Türkiye ekonomisinde para politikası şoklarının aktarılmasında konut sektörünün rolünü araştırmaktır. Çalışmada, para politikası şokları, kredi arz şokları ve konut fiyat şoklarının rolü öne çıkarılmaktadır. SVAR yaklaşımından yararlanılarak tahmin edilen modelde, 2011Q1-2021Q1 dönemi için Türkiye’de konut kanalının etkin bir işleyişe sahip olduğu ve daraltıcı para politikası şokuna bağlı olarak konut fiyatları ve konut kredi arzı üzerinde negatif ve anlamlı bir etki yarattığı sonucuna varılmıştır. Ayrıca konut fiyat değişimlerinin tüketim ve enflasyon üzerinde önemli etkilerinin tespiti de çalışmanın bulguları arasında yer almaktadır. | Abstract Developments in the housing sector conduct the economic agents' expectations and play an important role in economic functioning by creating effects on macroeconomic variables. The aim of the study is to examine the role of the housing sector in the transmission of monetary policy shocks in the Turkish economy. The study highlights the role of monetary policy, credit supply, and housing price shocks. This study using the SVAR approach states that the housing channel works effectively in Turkey, showing a negative and a significant effect of contractionary monetary policy shock on housing prices and housing loan supply during the period 2011Q1-2021Q1. The detection of the significant effects of housing price changes on consumption and inflation also is among the findings of the study. |
| Anahtar Kelimeler: Konut Sektörü, Aktarım Mekanizması, Yapısal VAR, Para Politikası | Keywords: Housing Sector, Transmission Mechanism, SVAR, Monetary Policy |
| JEL Kodları: C22, E21, E52 | JEL Codes: C22, E21, E52 |

Araştırma ve Yayın Etiği Beyanı

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

Yazarların Makaleye Olan Katkıları

Çalışmanın tamamı iki yazar ile birlikte oluşturulmuştur.

Çıkar Beyanı

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

¹ Prof. Dr., Anadolu Üniversitesi, İİBF, İktisat Bölümü, mafsar@anadolu.edu.tr

² Arş. Gör., Anadolu Üniversitesi, İİBF, İktisat Bölümü, goyuksel@anadolu.edu.tr

1.Giriş

Türkiye’de enflasyon sorunu ve enflasyonu önlemeye yönelik politikalar son 50-60 yıllık bir zaman diliminde hep gündem oluşturmıştır. Bu bağlamda ülkemiz, değişik politikaların uygulama alanı olarak, bir anlamda ekonomik laboratuvar görevi görmektedir. Özellikle Şubat 2001’deki ağır finansal krizin ardından, Türkiye kapsamlı bir ekonomik program uygulamaya koymuş ve bir dizi reformlar gerçekleştirmiştir. Programın bankacılık ve kamu sektörünü yeniden yapılandırmaya yönelik tedbirleri ve enflasyon hedeflemesine geçiş sonucunda, ekonomide kırılganlık nispeten azalmış ve enflasyon sorunu önemli ölçüde hafiflemiştir. Bu dönemde reel faiz oranlarının düşük seviyelere inmesine bağlı olarak, ekonomik birimler faiz oranlarındaki değişikliklere dönemler arası tercihlerini ortaya çıkararak tepki vermeye başlamış ve bu bağlamda faiz oranları ile tüketim harcama kararları arasındaki ilişki önemli ölçüde güçlenmiştir (Basçı vd.,2008:476).

Merkez bankası para politikası araçlarını kullanarak çeşitli kanallar aracılığıyla, dolaylı şekilde ekonomiyi etkilemektedir. Aktarım kanallarının ekonomiyi etkileme gücü ise ekonomilerin karakteristik yapısına ve büyüklüğüne göre değişebilmektedir. Bu nedenle parasal aktarım mekanizmasının, para politikası kararlarının çıktı düzeyi ve fiyatlar genel seviyesini hangi kanallar üzerinden ne kadarlık bir gecikme ve ne ölçüde etkilediğinin belirlenmesi, uygulanan kararlarının etkinliği açısından önemlidir.

Son dönemde konut sektöründeki gelişmeler, ülkemiz makroekonomik gelişmesi içinde önemli bir ağırlığa sahiptir. Hane halkının yarısından fazlasının konut sahibi olması, konut yatırımlarının özel sektörün net servetinin yarısından fazlasını oluşturması, inşaat sektörünün büyüme hızının ekonominin büyüme hızından yüksek seyretmesi, konunun önemini ortaya koymaktadır. Sektörün ekonomik yapı içindeki önemi, makroekonomik değişkenler üzerinde çeşitli etkiler yaratabilmektedir. Özellikle konut fiyatlarındaki değişimin, iktisadi birimlerin beklentilerini etkileyerek ekonomide hareketlilik yaratması beklenen bir durumdur. Bu bağlamda Türkiye ekonomisinde konut fiyatlarındaki dalgalanmaların, parasal aktarım mekanizmasının işleyişine bağlı olarak etkileri önemlidir.

Türkiye ekonomisinde belirli dönemlerdeki (2011–2015) konut fiyatlarındaki hızlı yükseliş trendi, konutun refah arttırıcı etkisi açısından önemlidir. Bu durumun ayrıca konut kredi hacmi ile desteklenmesi ise, Türkiye ekonomisi için konutun kredi kanalıyla ekonomideki değişiklikleri etkilemede rolünü akademik anlamda araştırılmasını gerekli kılmaktadır.

Ekonomik işleyiş sürecinde, çeşitli varlıklarda olduğu gibi, konut fiyatları da faiz oranlarındaki değişikliklerden etkilenmektedir. Konut fiyatları faiz oranlarından etkileniyorsa ve tüketim çeşitli faktörler yanında ekonomik birimlerin konut değerlerindeki artıştan (zenginlik) da etkileniyorsa, bu durumda konut fiyatları üzerinden para politikası aktarım kanalının işlemesi teorik anlamda doğrudur (Wu ve Li, 2018:81). Bu anlayış doğrultusunda geliştirilen çalışma, konut fiyatındaki değişikliklerin konut kredi hacminden mi, yoksa faiz oranlarından mı daha fazla etkilendiğini aydınlatarak, konut fiyatları ve tüketim harcamalarındaki değişiklikleri tespit etmeyi amaçlamaktadır. Çalışmanın merkezinde ise; para politikasının değişen davranışı altında, konut fiyatlarını etkileyen şoklar ve konut kredi genişlemesinin rolü yer almaktadır.

Çalışmada değişkenlerin etkilerini ortaya koyabilmek için, sınırlı sayıda yapısal şokun tanımlanmasına bağlı olan, “Yapısal Vektör Otoregresyon (SVAR)” yaklaşımı kullanarak bir analiz gerçekleştirilecektir. Model (SVAR), Türkiye ekonomisi için gecikmeli ve eşanlı etkileri içeren dinamik bir yaklaşım sunma olanağı tanımaktadır. Ayrıca çalışmada; konut piyasası ile

makroekonomik hedef değişkenler arasındaki bağlantı noktasını incelemek için (faiz oranı, kredi arzı, konut talebi yapısal şokların etkilerini analiz etmek üzere) üç yapısal blok düzenlenmiştir.

Sekiz başlık olarak planlanan çalışmada; giriş olarak hazırlanan açıklamalardan sonra, ilk olarak parasal aktarım mekanizması aracılığıyla ekonominin yönlendirilme kanalları özet olarak ele alınmış, ardından Türkiye ekonomisinde konut sektörünün ekonomik dinamikleri incelenmiş, daha sonra literatür taramasına yönelik bilgiler ve çalışmada kullanılan veri seti ve yöntem olarak yapısal VAR yaklaşımı açıklanmış ve şoklar tanımlanmıştır. İzleyen aşamalarda ise çalışmanın ampirik sonuçlarına yer verilmiş, elde edilen tahmin sonuçlarının değerlendirilmesi ve politik önermeler ile çalışma sonlandırılmıştır.

2. Teorik Çerçeve

Parasal aktarım mekanizması süreci; Merkez Bankasının hedefe ulaşmak amacıyla politika araçlarının seçimi ile başlar, ekonomik birimlerin beklenti ve karar alma süreçlerini etkileyerek, toplam talebi ve fiyatlar genel düzeyini etkileyerek tamamlanır. Bu süreçte para politikası kararlarının toplam talep ve fiyatlar genel düzeyini etkilemesi, çeşitli kanallar üzerinden dolaylı şekilde gerçekleşmektedir. Bu kanallar ise; geleneksel faiz, varlık fiyatları, beklentiler ve döviz kuru kanalları gibi isimlerle anılmaktadır (Mishkin, 1995:4).

Faiz oranı kanalında, değişen faiz oranları sermayenin kullanım maliyetini etkileyerek hedef değişken üzerinde etki yaratmaktadır. Buna göre; örneğin genişletici bir para politikası ($M\uparrow$), düşük faiz oranıyla ($i_r\downarrow$) sermaye maliyetini azalttığı için yatırım ($I\uparrow$) ve tüketim harcamalarını ($C\uparrow$) yükselterek toplam talep ve ardından üretim miktarında ($Y\uparrow$) artışa yol açmaktadır. Geleneksel para politikası olarak da bilinen bu kanalın işleyişi; ilk olarak para politikası kararı, daha sonra sırasıyla reel faiz oranlarında değişiklik (artış, azalış) sonucu firmaların yatırım kararı ile tüketicilerin dayanıklı tüketim mallarına ilişkin harcama kararlarını değiştirecek, son olarak da çıktı miktarında değişiklik şeklinde gerçekleşir (Mishkin, 1996:2). Sürecin şematik gösterimi aşağıdaki gibi yazılabilir:

$Para\ Arzı\ (M\uparrow) \Rightarrow Faiz\ Oranı\ (i_r\downarrow) \Rightarrow Yatırım\ (I\uparrow) \Rightarrow Tüketim\ (C\uparrow) \Rightarrow Çıktı\ düzeyi\ (Y\uparrow)$

Para politikasının faiz değişimleri, konut sermaye maliyetinin kullanımını etkileyerek ortaya çıkmaktadır. Buna göre; faiz oranlarında yapılan değişiklikler sermayenin kullanım maliyetini etkilemesi sonucu yatırımları ve toplam talebi etkilemektedir. Faiz oranlarındaki değişiklikler sonucu konut fiyatları ve konut arzındaki değişiklik, ekonominin reel boyutunu dolaylı olarak etkilemektedir (Mishkin, 2007:6). Başka bir ifadeyle; faiz oranlarındaki değişiklikler, konut ve üretim ekipmanlarına yapılan sabit yatırımların satın alma maliyetlerini değiştirmekte, konut fiyatları ise, sabit varlıkların finansal maliyetlerindeki değişikliklere tepki vermektedir. Bu bağlamda, inşaat maliyetlerinde azalma eğilimi olduğunda, yeni konut inşaatı görece daha cazip ve karlı olacağından, konut sektöründeki yatırımlarda olumlu gelişmeler görülmektedir.

Kredi kanalı; banka kredi kanalı ve bilanço kanalı olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Banka kredi kanalında parasal genişlemenin ($M\uparrow$) ardından bankalar kredi arzını arttıracak ve artan kredi mevduatları ve rezervleri yatırım ($I\uparrow$) ve tüketim harcamalarını ($C\uparrow$) arttırarak toplam talep ve toplam üretim düzeyinin yükselmesine ($Y\uparrow$) neden olmaktadır (Mishkin, 1996:9). Banka kredi kanalı işleyişi, şematik olarak aşağıdaki gibidir:

$Para\ Arzı\ (M\uparrow) \Rightarrow Banka\ mevduatları\uparrow \Rightarrow Banka\ Kredileri\uparrow \Rightarrow Yatırım\ (I\uparrow) \Rightarrow Tüketim\ (C\uparrow) \Rightarrow Çıktı\ Düzeyi\ (Y\uparrow)$

Bilanço kanalında ise; parasal genişleme firmaların net değerini arttırarak üretim düzeyini değiştirmektedir. Bu bağlamda, genişletici bir para politikası ($M\uparrow$) firmaların hisse senedi piyasasında değerlerini yükseltmektedir. Net değeri yükselen firmaların nispi olarak, krediye ulaşımları daha kolay ve daha düşük maliyetle gerçekleşecektir. Firmaların yatırımı finanse etmek için ulaşacağı kredi hacminin artması ise, tüketim ($C\uparrow$) ve yatırım ($I\uparrow$) kararlarını etkileyerek ekonomide genişletici etkiler ($Y\uparrow$) yaratmaktadır (Mishkin,1996:10). Söz konusu sürecin şematik olarak gösterimi aşağıdadır:

$$\text{Para Arzı } (M\uparrow) \Rightarrow \text{Hisse Senedinin Değeri } \uparrow \Rightarrow \text{Krediler } \uparrow \Rightarrow \text{Tüketim}(C\uparrow) \Rightarrow \text{Yatırım}(I\uparrow) \Rightarrow \text{Çıktı Düzeyi } (Y\uparrow)$$

Konut sektörü açısından değerlendirdiğimizde; genişletici para politikasının yaratacağı kredi hacmindeki bir artış, kredi kanallarına erişimi kısıtlı olan hane halklarının dayanıklı tüketim malları ve konut harcamalarında bir artış meydana getirecektir (Cambazoğlu, 2010:28). Öte yandan faiz oranları düşük olduğunda, inşaat sektörü de krediye daha kolay ulaşmakta ve inşaat firmaları kaldıraçlarını artırarak, daha fazla konut üretimi gerçekleştirebilmektedir. Bu sürecin diğer boyutu ise emek yoğun bir sektör olması nedeniyle, konut yatırımındaki bir artışın daha yüksek bir istihdama yol açmasıdır. İstihdam artışı ise, gelir artışına bağlı olarak tüketim harcamalarını da artıracaktır.

Para politikası aktarım mekanizmasının kullandığı kanallarından bir diğeri ise, varlık fiyatları kanalındadır. Varlık fiyatları kanalı; birincisi hisse senedi fiyatları, ikincisi ise konut ve arazi fiyatları olmak üzere iki boyutludur. Varlık fiyatları kanalı, Tobin'in Q teorisi ve tüketim üzerindeki servet etkisi olmak üzere iki teoriyle açıklanır. Tobin Q teorisi; hisse senedi fiyatlarındaki değişimlerin, firmaların piyasa değerinde meydana gelen değişimlerle yatırım düzeyini etkileyebileceğini ileri süren bir teoridir. Para politikası ve yatırımlar arasında ilişki burada, geleneksel faiz kanalının aksine, hisse senedi fiyatları üzerinden kurulur (Palley, 2001:657). Q değeri yüksekse, firma yeni fabrika ve teçhizatı piyasa değerine göre daha düşük maliyetle elde eder. Böylece, firmalar daha az miktarda hisse senedi piyasaya sürerek daha fazla yeni yatırım malı satın alabilmekte ve yatırım harcamalarını arttırabilmektedir (Mishkin, 1996:6). Bu bağlamda, genişletici bir para politikası ($M\uparrow$), hisse senetlerinin değerinin yükselmesine neden olmakta, artan hisse senedi değerleri Q değerini yükselterek yatırımları arttıracak ($I\uparrow$) ve ardından toplam talep ve üretim düzeyinin ($Y\uparrow$) yükselmesine neden olmaktadır. Sürecin işleyişi şematik olarak aşağıdaki gibidir:

$$\text{Para Arzı } (M\uparrow) \Rightarrow \text{Hisse Senedinin Değeri } \uparrow \Rightarrow \text{Tobin Q Değeri } (Q\uparrow) \Rightarrow \text{Yatırım } (I\uparrow) \Rightarrow \text{Çıktı Düzeyi } (Y\uparrow)$$

Servet etkisi ise, Ando ve Modigliani (1963) tarafından geliştirilen tüketimin yaşam döngüsü veya sürekli gelir hipotezi olarak adlandırılan hipotezle ilişkilendirilir. Buna göre, kişilerin yalnızca mevcut gelirlerinin değil, yaşam boyu beklenen gelirlerinin de cari tüketimi etkilediği varsayılmaktadır. Bu durumda parasal aktarımı şu şekilde gerçekleşmektedir; Genişletici para politikası ($M\uparrow$) hisse senedi fiyatlarının değerlenmesine yol açmakta, değerlenen hisse senedi fiyatları ise finansal servetin değerinin artmasına neden olmaktadır. Bunun sonucunda yaşam boyu gelir kaynaklarında artış yaşayan birey tüketim harcamaları arttıracak ($C\uparrow$), sonuç olarak da toplam talep ve üretim düzeyinde artış ($Y\uparrow$) yaşanacaktır. Sürecin gösterimi aşağıdaki gibidir:

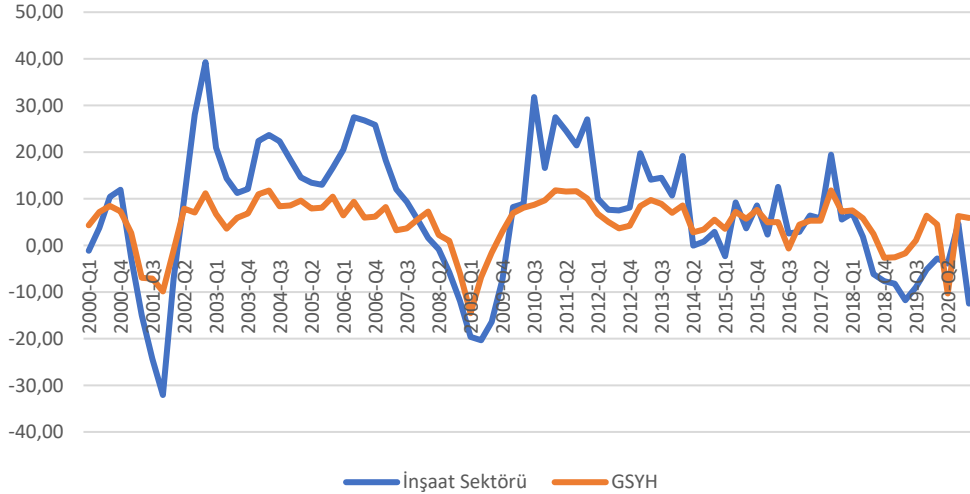
$$\text{Para Arzı } (M\uparrow) \Rightarrow \text{Hisse Senedinin Değeri } \uparrow \Rightarrow \text{Servet } \uparrow \Rightarrow \text{Tüketim}(C\uparrow) \Rightarrow \text{Çıktı Düzeyi}(Y\uparrow)$$

3. Türkiye Ekonomisinde Konut Sektörünün Dinamikleri

Bu başlık altında, inşaat sektörünün büyüme hızı, konut fiyatları, konut kredileri, fiyatlar, faiz ve konut kullanım statüsü oranları gibi makroekonomik göstergelerin Türkiye için genel bir değerlendirmesi yapılmıştır.

İnşaat sektörünün büyüme hızı ile Gayrisafi Yurtiçi Hasıla'nın büyüme oranları karşılaştırıldığında, sektörün iktisadi faaliyet hacmindeki baskınlığı genel bir özellik olarak ortaya çıkmaktadır. Şekil 1'den Türkiye ekonomisinde 2000-2020 döneminde, GSYH ve inşaat sektörü büyüme hızları gelişimi görülmektedir. Buna göre; sektördeki büyümenin, konjonktüre duyarlı bir gelişim sergilediğini ifade edebiliriz. Grafikten görüleceği üzere, 2008 krizindeki daralmaya kadar inşaat sektörü ortalama %20,0 gibi bir oranda büyümüştür. Bu dönemde GSYH'nin ortalama büyüme hızı ise ortalama %7,1 olmuştur. Buna göre, ekonominin genişleme dönemlerinde inşaat sektörünün, genel ekonomik büyüme oranından daha fazla büyüdüğünü söyleyebiliriz. Ekonomik durgunluğun yaşandığı dönemlerde ise, sektör ekonomik büyümenin yaşadığı daralmadan daha yüksek ölçüde etkilenmektedir. Buna göre; konutun inşaat sektörü içindeki önemine bağlı olarak, Türkiye ekonomisi için konut sektörünün, ekonominin mevcut koşullarına karşı oldukça duyarlı olduğunu ifade edebiliriz.

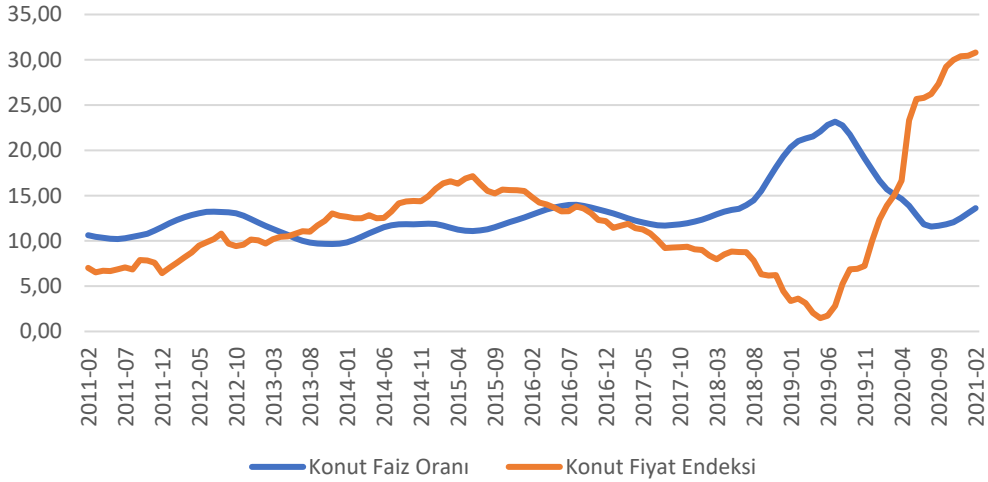
Şekil 1: İnşaat Sektörü ve GSYH'nin Büyüme Hızı



2008 küresel krizi sonrası konut fiyatlarına yönelik endişelere bağlı olarak, merkez bankası hem bölgesel hem de ülke genelinde konut fiyat endeksleri üretmeye ve konut fiyatlarındaki gelişmeleri izlemeye başlamıştır. Bu endekslerden anlaşıldığına göre; konut fiyatları 2011-2015 döneminde (2015'in ilk bölümüne kadar) sürekli bir artış trendi göstermektedir (2015'te reel olarak %17,16 gibi yüksek büyüme). Bu tarihten sonraki dönemde ise fiyatların azalan bir eğilim göstererek, negatif bir büyüme sergilediğini şekil 2'den izleyebiliriz. Şekil 2'den anlaşılan bir başka durum ise; konut kredi faiz oranları ile konut fiyat artış oranları arasındaki pozitif ilişkinin varlığıdır. Bu ilişkinin konut faizlerinin %12'inin üzerine çıktığı dönemlerde daha da arttığı ve konut fiyatlarının çok daha hızlı düşme eğilimine girdiği de yine aynı grafikten izlenebilmektedir. Buna göre; konut faizlerinin en yüksek düzeyine ulaştığı 2019 yılı ilk çeyreğinde, konut

fiyatlarının incelenen dönemin en düşük düzeyine ulaştığı görülmekte ve ciddi bir negatif kırılma yaşanmaktadır. Bu tarihin, aynı zamanda ekonomik daralmanın da en ciddi yaşandığı dönem olduğunu ayrıca ifade etmemiz gerekmektedir (bkz. Şekil 1). Buradan hareketle ekonominin daralma dönemlerinde uygulanan daraltıcı bir para politikası şokunun, konut talebinde negatif bir kayma gerçekleştirmesine ve konut fiyatlarında sert düşme eğilimi yaratmakta olduğunu söyleyebiliriz.

Şekil 2: Konut Fiyatları ile Konut Faiz Oranları Arasındaki İlişki

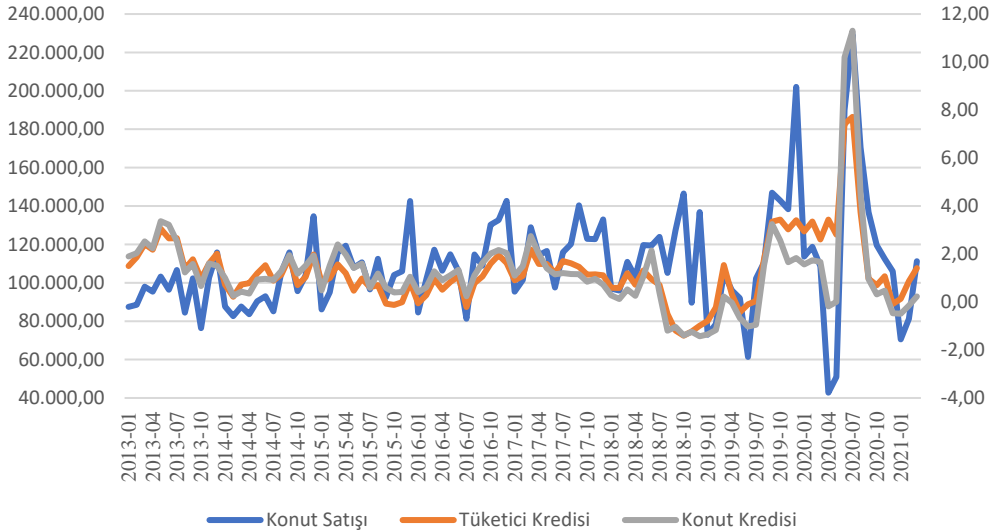


Zaman içinde gerçekleşen mali ve ekonomik koşullar da konut sektöründe önemli rol oynamaktadır. Türkiye ekonomisinde 1990'lı yıllarda kamu açıklarının bankacılık sektörü tarafından finanse edilmesi ve kredi talebini baskılayan yüksek faiz oranları nedeniyle, konut kredisi uygulaması yaygın değildi. Türkiye'de 2000-2001 ekonomik krizleri sonrasında Bankacılık Düzenleme ve Denetleme Kurumu'nun (BDDK) faaliyete geçmesi, merkez bankasının araç bağımsızlığına sahip olması, para politikasında enflasyon hedeflemesi stratejisinin benimsenmesi gibi bir dizi yeni düzenleme gerçekleştirilmiştir. Reform niteliğindeki bu ve benzeri uygulamalar sonucunda, Türkiye ekonomisi tek haneli enflasyon ve düşük faiz oranları ile bir ekonomik istikrar ortamı yakalamış ve bankacılık sistemi daha yüksek likidite düzeylerine kavuşmuştur. Konut finansmanı açısından baktığımızda, bu düzenlemelerin önemli etkilerinin olduğunu söyleyebiliriz. Özellikle 2003 sonrası dönem konut sektöründe piyasalaşma dönemi olarak ifade edilmektedir. Bu hızlı piyasalaşma periyodu; ekonominin genelinde istikrar sağlayıcı olarak gayrimenkul ve konut sektörünün yükselen rolü yanında, küresel likidite fazlası, artan kredi imkânları ve hacmine dayanmaktadır (Coşkun ve Ertuğrul, 2015:28). Öte yandan, özel sektöre açılan kredilerinin ekonomi içindeki payı, 2006 yılında sadece yüzde 1,50 iken, bu oran 2020 yılı itibari ile yüzde 42 düzeyine gelmiş ve reel olarak ciddi oranda artmıştır. Bu gelişmeler bağlamında ele alındığında; tüketici ve konut kredilerinde gözlemlenen önemli genişlemenin, konut edinme ile olan pozitif ilişkisi ise, banka kredi kanalının konut sektörü aracılığıyla piyasayı etkilemedeki rolü açısından önemlidir (bkz. Şekil 3).

Bilindiği gibi, banka kredileri gayrimenkul için önemli bir finansman kaynağıdır. Bu durumda kredi imkânları konut piyasasını ve gayrimenkul değerlerini etkilemektedir. Bu bağlamda

örneğin, genişletici bir para politikası sonrasında konut kredi faiz oranlarındaki düşüş, bankaların kredi genişlemesine gitmesine neden olmaktadır. Bu durum ise borçlanma kapasitesi sınırlı hane halkları için kredi imkânlarının artmasına ve konut taleplerinin artmasına neden olmaktadır. Şekil 3'te Türkiye'de bankaların kredi arzının artması sonucu konut satışlarında artış ve hane halklarının konut talebinin artışı gözlemlenmektedir. Bununla birlikte, daraltıcı bir para politikası sonrasında ise, hane halklarının krediye erişimi zorlaşmakta ve konut talebi ve konut satışlarında düşüş yaşanmaktadır. Kısaca; kredinin imkânlarının daralması ya da bollaşması, hane halklarının ödeme gücünü etkilemesi nedeniyle, talep yönlü bir değişiklik yaratmakta ve konut fiyatlarını değiştirmektedir. Öte yandan kredi koşulları sonucunda gerçekleşen fiyat artışları, konut piyasasının arz tarafını da etkilemektedir. Yatırımcılar, emlakçılar ve müteahhitlerin konut fiyatlarındaki artışların devam edeceğine yönelik beklentileri, iyimser kar beklentilerine neden olmakta, bu durum ise konut arzı üzerinde pozitif etki yaratmaktadır. Bu gelişmeler altında konut arzı ve konut talebinin parasal aktarım mekanizmasında belirleyici olması beklenmektedir.

Şekil 3: Kredi Hacmi ile Konut Satışları Arasındaki İlişki



4. Literatür Taraması

Konut piyasasının davranışına ilişkin araştırmaların konu edildiği çalışmalar Amerika Birleşik Devletleri'nde ortaya çıkan 2008 küresel finans krizinin başlangıcından bu yana artış göstermektedir. Krizin çoğu ülkede konut fiyatları üzerinde olumsuz bir etki yapması, ekonomistler ve politika yapıcılar tarafından konut piyasası dinamiklerini değerlendiren çalışmaları ilgi konusu haline getirmiştir.

Literatürdeki en yaygın çalışma grubu, makroekonomik göstergeler ile konut piyasasındaki dalgalanmalar arasındaki ilişki üzerinedir. Konut fiyatlarının belirleyicisi olarak inşaat maliyetleri, nüfus artışı, reel ücretler, ekonomik büyüme, faiz oranları ve istihdam, para arzı ve harcanabilir gelir konusunda kanıtlar ortaya konmaktadır. Bu çalışmalardan Abraham ve Hendershott (1992), ABD ekonomisinde konut fiyatlarının inşaat maliyetleri, istihdam artışı ve gelir büyümesi ile yakından ilişkili olduğunu kanıtlamışlardır. Baffoe-Bonnie (1998), hem

bölgesel hem de ulusal düzeyde ipotek oranları, para arzı ve istihdam gibi makroekonomik değişkenlerin konut fiyatlarını ve konut satışlarını etkilediğini göstermiştir. Abelson vd. (2005), reel harcanabilir gelir ve enflasyon faktörünün uzun ve kısa vadede konut fiyatları ile pozitif ilişki içinde olduğunu tespit etmişlerdir. Kısa vadede; konut fiyatları, işsizlik oranı, ipotek oranları, hisse senedi fiyatları ve konut arzının bileşiminden büyük ölçüde etkilendiği sonucuna ulaşmışlardır. Hilbers vd. (2008), harcanabilir hane gelirinin konut fiyatları üzerinde olumlu ve anlamlı bir etkisi olduğunu göstermektedirler. Çalışma, daha yüksek gelirin konut talebini olumlu yönde etkilediğini ve bunun da konut fiyatlarında artışa yol açtığını göstermiştir. Nneji vd. (2013) enflasyon, gelir büyümesi ve faiz oranlarının vade yapısının ABD konut piyasasındaki dalgalanmalar üzerinde etkili olduğunu bulmuşlardır.

Bir ev sahibi olmak büyük sermaye harcaması gerektirdiğinden, çoğunlukla ipotek yoluyla finanse edilir (Kishor ve Marfatia, 2017:240). Bu bağlamda, konut fiyatlarını etkileyen önemli faktör faiz oranlarıdır. Bu çalışmalardan, Iacoviello ve Minetti (2003), Avrupa ülkelerindeki finansal liberalizasyon nedeniyle konut fiyatlarının zaman içinde faiz oranlarındaki değişikliklere daha duyarlı hale geldiğini ileri sürmüşlerdir. Apergis (2003), konut kredisi faiz oranının reel konut fiyatlarındaki değişim üzerinde en yüksek açıklayıcı güce sahip değişken olduğunu, bunu enflasyon ve istihdamın izlediği sonucuna ulaşmaktadır. Himmelberg vd. (2005) tarafından faiz oranlarının en önemli açıklayıcı değişken olduğu doğrulanmakta ayrıca konut fiyatlarının uzun vadeli faiz oranlarına daha duyarlı olduğunu tespit etmektedirler. Adams ve Füss (2010), kısa vadeli faiz oranlarının, temel olarak ipotek oranları üzerindeki etkisi ve inşaat firmaları için finansman maliyeti nedeniyle konut talebini olumsuz etkilediğini belirtmişlerdir. Hott ve Jokipii (2012) 14 OECD ülkesi üzerinde yaptıkları bir çalışmada, çok uzun süre düşük tutulan kısa vadeli faiz oranlarının konut balonlarının oluşmasında önemli bir etkiye sahip olduğunu bulmuşlardır.

Literatürde yapılan bazı çalışmalar bu çalışmanın da konusunu oluşturan para politikası şoklarının konut kanalı aracılığıyla ekonomik aktiviteyi etkilemedeki rolünü araştırmışlardır. Konut fiyatlarının konut yatırımları, özel tüketim ve enflasyonda etki yarattığını; böylece ekonomi genelinde aktarım mekanizmasını etkilediğine yönelik çıkarımlar bulunmaktadır.

Elbourne (2008), Bjornland ve Jacobsen (2010), Wadud vd. (2012), Christidou vd. (2018) para politikası aktarım mekanizmasında konut fiyatlarının fiyat düzeyine olan etkisini analiz etmişlerdir. Bu çalışmalardan Elbourne (2008), İngiltere ekonomisi için faiz oranlarındaki %1'lik şok düşüşün konut fiyatlarına etkisini yaklaşık %0,75 olarak tespit etmiştir. Bu durumun sonucunda, pozitif konut fiyat şoklarının hem tüketim hem fiyatlar genel düzeyini arttırdığı sonucunu elde etmişlerdir. Bjornland ve Jacobsen (2010) İngiltere, Norveç ve İsveç ekonomisinde 1983-2006 dönemi arasında konut fiyatlarının para politikası şokuna anında ve güçlü bir şekilde tepki verdiğini; konut fiyatlarındaki düşmeyi takiben üretici ve tüketici fiyatlarının olumsuz etkilendiği sonucuna ulaşmışlardır. Wadud vd. (2012) Avustralya ekonomisinde 1974-2008 dönemi için, para politikasının konut piyasası aracılığıyla ekonomik aktivite üzerinde etkili olduğunu ama fiyatlar üzerinde etki yaratmadığı sonucuna ulaşmışlardır. Christidou vd. (2018) ABD'nin 1983-2008 döneminde, ekonominin genelinde konut piyasasının fiyatları etkilediğini ancak eyaletler düzeyinde önemli farklılıkların olduğu sonucunu elde etmişlerdir. Yaşlılık oranının yüksek olduğu, nüfus yoğunluğunun fazla olduğu, gelir eşitsizliğinin daha yüksek olduğu eyaletler, konut fiyatlarına daha fazla tepki vermektedir. Yoksulluk oranı daha yüksek olan eyaletlerde konut fiyatlarına daha düşük tepki vermektedir.

Literatürdeki bazı çalışmalar, para politikası şoklarının konut fiyatları aracılığıyla konut yatırımını etkilemesi ilişkisine odaklanmaktadır. Bu çalışmalardan Vargas-Silva (2008) daraltıcı

para politikası şoklarına, konut fiyatlarının ve konut yatırımlarının olumsuz tepki verdiği sonucunu elde etmiştir. Jacorinski ve Smets (2008), para politikası şoklarının konut yatırımı ve konut fiyatları üzerinde önemli etkileri olduğunu bulmakta, ancak genel olarak bu şokların ekonomik büyüme ve enflasyon açısından ABD ekonomisinde sınırlı bir etki yarattığını tespit etmişlerdir. Rahal (2016), Euro bölgesindeki ülkelerin 2007-2104 dönemi için, politika şokunun konut fiyatları ve konut yatırımları üzerinde kalıcı bir tepki yarattığı sonucuna ulaşmıştır. Çalışmada ayrıca konut fiyatları üzerindeki etkinin 1-2 yıl içinde zirveye ulaştığını, konut yatırımının etkisinin ise politika şokundan 2-4 yıl sonra zirveye ulaştığını göstermiştir.

Konut piyasasının aktarım mekanizmasında tüketimi etkilemesini araştıran çalışmalardan bazıları ise şu şekildedir: Giuliodori (2002), para politikasının konut fiyatları aracılığıyla servet ve bilanço etkisiyle tüketimi etkilemesini değerlendirmiştir. Dokuz Avrupa ülkesinin incelendiği çalışmada, iyi gelişmiş konut ve konut kredi piyasasına sahip ülkelerin tüketim üzerine diğer ülkelere göre daha önemli bir etkiye sahip olduğunu bulmuştur. Benzer bulgular Yang vd. (2017) tarafından Çin ekonomisinde 2006-2010 dönemi için bölge bazında, Wu ve Bian (2018) tarafından Çin'in farklı şehirleri için, Calza vd. (2013) tarafından gelişmiş ülke ekonomileri için ortaya konulmuştur. Yang vd. (2017), bölgesel sonuçların konut piyasasının ve hane halkı servetinin konut fiyatlarının yüksek olduğu ve dolayısıyla hanelerin faize daha duyarlı olduğu bölgelerde daha önemli bir rol oynadığını tespit etmişlerdir. Wu ve Bian (2018) Çin'deki çeşitli şehirlerde, faiz oranlarını yükseltmenin konut fiyatları üzerinde güçlü ve olumsuz bir etkiye sahip olduğunu ortaya koymuşlardır. Bununla birlikte, konut fiyatları düştükçe özel tüketimin de keskin bir şekilde düştüğü sonucunu elde etmişlerdir. Çalışmada faiz oranı ayarlamasının konut fiyatlarındaki artışları etkili bir şekilde frenlediğini, ancak bu tür ayarlamaların hane halkı tüketimi üzerindeki olumsuz etkisinin de dikkate alınmasına dikkat çeker. Calza vd. (2013), konut kredilerinde daha esnek faiz oranlarına sahip ülkelerde konut fiyatlarının politika şoklarına daha duyarlı olduğunu belirtmekte; tüketime ve konut yatırımına aktarımın daha etkili olduğunu bulmuşlardır. Bjornland ve Jacobsen (2010) daraltıcı para politikası şoklarında, tüketimdeki azalışın yaklaşık %12-15'inin konut fiyatlarındaki değişikliklerden kaynaklandığını göstermişlerdir.

Literatürdeki başka bir grup; para politikası, konut fiyatları, kredi ve bilanço kanalı arasındaki ilişkileri ele alan çalışmalardan oluşmaktadır. Bu çalışmalardan, Iacoviello ve Minetti (2008), Finlandiya, Norveç, Almanya ve İngiltere konut piyasaları için banka kredisi ve bilanço kanalını test etmişlerdir. Çalışmalarında, Finlandiya ve İngiltere için banka kredi kanalının etkin olduğu sonucunu elde etmişlerdir. Almanya için sonuçlar, bilanço kanalının etkin olduğunu söylerken, banka kredisi kanalını desteklememektedir. Norveç için, kredi kanalının etkinliği yoktur. Bu sonuçlara göre, para politikasının aktarım mekanizması ülkelerin ipotek sistemlerindeki verimlilik ve kurumsal çerçevesine göre değişmektedir. Musso vd (2011), ABD ve Euro bölgesindeki para politikasının kredi arzı ve konut talebi şoklarının konut piyasası ve ekonomi üzerindeki etkilerini incelemişlerdir. Analiz, ABD'de para politikası şoklarının aktarılmasında konutun daha güçlü bir rol oynadığını gösterirken, kredi arz şoklarının Euro bölgesinde daha önemli olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Mortgage kredi arz şoklarının konut yatırımı ve ipotek kredileri üzerinde önemli etkileri olurken, reel tüketim üzerindeki etkilerinin daha sınırlı olduğu görülmektedir. Konut talebi şoklarının tüketim üzerindeki etkisinin, ABD'de daha güçlü ve daha kalıcı görüldüğünü tespit etmişlerdir. Wu ve Li (2018), Pekin, Şanghay, Tianjin ve Chonging olmak üzere dört Çin belediyesinde para politikası, konut talebi ve kredi şoklarının tüketime aktarılmasını incelemişlerdir. Çalışma sonuçları dört şehirde büyük farklılıklar göstermektedir.

Konutların Pekin ve Şanghay'da para politikası şoklarının aktarılmasında, Tianjin ve Chongqing'den daha güçlü bir rol oynadığını belirtmektedirler. Genişletici para politikasından kaynaklı şokun yarattığı kredi genişlemesi, kredi kanallarına erişimi kısıtlı olan hane halklarının, dayanıklı tüketim malları ve konut harcamalarına yönelmesi konusunda pozitif yönlü bir hareketlilik sağlamaktadır. Wilhelmsson (2020), İsveç ekonomisi için faiz oranlarının konut fiyatları üzerinde doğrudan bir etkisi olduğunu, banka kredileri kanalı üzerinden ise dolaylı bir etkisi olduğunu tespit etmiştir. Geleneksel faiz kanalının konut fiyatlarında banka kredi kanalı üzerinde daha etkili olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Türkiye ekonomisi için konut piyasasında parasal aktarım mekanizmasının rolünü inceleyen çalışmalar oldukça sınırlıdır. Guler (2012), Türkiye ekonomisinde 2001 öncesi dönemde faiz oranındaki artışlar konut fiyatlarını arttırırken, 2001 sonrası dönemde konut fiyatlarında düşüşe yol açtığı bulunmuştur. Konut yatırımı ise her iki dönem için de faiz oranlarındaki artıştan sonra düşüşe geçmektedir. 2001 öncesi dönemde konut fiyatları sadece orta vadede tüketim ve yatırımda bir etki yaratırken, 2001 sonrası dönemde uzun vadede rol oynamaktadır. Yıldırım ve İvrendi (2017), Türkiye'nin 2003-2016 dönemi arasında konut fiyatları ve konut yatırımlarının para politikası ve gelir şoklarına karşı çok duyarlı olduğunu bulmuşlardır. Erdoğan vd. (2018), 2009-2017 dönemi için benzer bulguları elde etmişlerdir. Bayır (2020), daraltıcı para politikası şokuna konut fiyatlarının 1,5 çeyrek dönem boyunca negatif bir şekilde tepki verdiğini bulmuştur. Buna karşılık, çalışmanın sonuçlarında tüketim artış hızı ve konut yatırımları konut fiyatlarındaki değişimden etkilenmemektedir. Bu sebeple çalışma konut fiyatlarının parasal aktarım mekanizması çerçevesinde Türkiye ekonomisi için etkin olmadığı sonucuna ulaşmıştır.

5. Model ve Veri Seti

5.1 Yapısal VAR Modeli

Konut piyasasının parasal aktarım mekanizmasındaki rolünü analiz etmek için Sims (1980) tarafından geliştirilen yapısal VAR modelinden yararlanılacaktır. Standart VAR modelinin aksine, bu model değişkenlerin dinamik ilişkilerinin araştırılmasına olanak tanıyan bir modeldir. Standart VAR modelinde olduğu gibi bütün değişkenlerin birbirlerini aynı zamanda etkilediği varsayımına dayanmamaktadır. Onun aksine, yöntemde bazı değişkenler birbirlerini eşanlı etkilerken bazıları ise hiç etkilememektedir veya gecikmeli etkilemektedir. Bu durum para politikasının parasal aktarım mekanizmasını aracılığıyla ekonomide meydana gelen değişiklikleri gecikmeli yönlendirmesini göstermesi açısından uygun bir model olmaktadır. Yapılacak kısıtlamalar iktisat teorisine dayandırılarak gerçekleştirilmektedir.

Yapısal VAR'ın dinamikleri, her bir değişkenin sistemdeki diğer tüm değişkenlerin gecikmelerinin yanı sıra kendi gecikmelerinin bir fonksiyonu olarak ifade edildiği VAR kullanılarak modellenmiştir. $z_t = (z_{it}, \dots, z_{kt}, \dots + z_{kt})$, içsel değişkenlerin bir Kx1 vektörü olsun, p -inci dereceden bir VAR şu şekilde tanımlanır:

$$z_t = v + A_1 z_{t-1} + \dots + A_p z_{t-p} + u_t \quad (1)$$

Burada sabitin Kx1 vektörü v_t dir. $A_i, i = 1, \dots, p$, için KxK katsayı matrisleridir. u_t , K boyutlu bir süreçtir ve $u_t \sim N(0, \Omega)$ ' dir.

VAR(p), indirgenmiş form modeli olarak yorumlanabilir. Spesifik olarak, bu indirgenmiş formdaki şoklar gözlemlenebilir ancak doğrudan ekonomik bir yorumu yoktur. SVAR yaklaşımının arkasındaki fikir, yapısal şokları ve bu şoklara verilen tepkileri desteklemek için minimum ekonomik teori ile indirgenmiş biçimli modeli kullanmaktır. p dereceden bir SVAR modeli şu şekilde tanımlanabilir:

$$Az_t = y + A^*_1 z_{t-1} + \dots + A^*_p z_{t-p} + B \epsilon_t \quad (2)$$

y , $K \times 1$ vektörünün sabitidir. A^*_i $K \times K$ matrisinin katsayısı $i = 1, \dots, p$, ve K çok boyutlu yapısal şokun vektörü ϵ_t ' dir ve $\epsilon_t \sim N(0, \Sigma)$. Burada A matrisi eşzamanlı ilişkileri modellemek için kullanılırken, B matrisi modelin yapısal form parametrelerini içerir.

Şoklar doğrudan gözlemlenemediğinden, yapısal şokları tanımlamak için yaygın uygulama, aşağıdaki indirgenmiş forma yol açacak şekilde Yapısal VAR'ı A^{-1} ile sola çarpmaktır.

$$z_t = A^{-1}y + A^{-1}A^*_1 z_{t-1} + \dots + A^{-1}A^*_p z_{t-p} + A^{-1}B \epsilon_t \quad (3)$$

$i = 1, \dots, p$ için $A^{-1}y = v$, $A^{-1}A^*_i = A_i$ 'ye izin verilerek (1) denkleminde bağlanabilir. Böylece, indirgenmiş hata terimi formu ile yapısal şok arasındaki ilişki şu şekilde ifade edilir:

$$u_t = A^{-1}B \epsilon_t \quad (4)$$

ve

$$\Omega = A^{-1}B \Sigma B' A^{-1} \quad (5)$$

burada Ω , K sıralı indirgenmiş form modelinin maksimum olasılık tahmincisidir. VAR modeli tahmin edilerek bir Ω tahmini elde edilebilir ve Ω 'un yedekli olmayan elemanlarının maksimum sayısı $K(K+1) / 2$ 'dir. A ve B yapısal form matrislerindeki toplam eleman sayısı $2K^2$ olduğundan, bu nedenle tam modeli tanımlamak için en az $2K^2 - K(K+1) / 2$ daha fazla kısıtlama getirilmesi gerekir.

5.2 Dönem ve Veri Seti

Para politikasının aktarım mekanizmasında konut fiyatlarının rolü 2011: Q1 ve 2021: Q1 döneminde çeyreklik veriler kullanılarak Türkiye ekonomisi için analiz edilmiştir. Çalışmada parasal aktarım mekanizmasının konut sektörü açısından işleyişini değerlendirmek amacıyla 6 değişkenli Yapısal VAR (SVAR) modelinden yararlanılmıştır; $Z_t = [CPI, CONS, HINVT, HPI, HC, INTR]$. Tablo 1'de analiz edilen değişkenlerin özeti ve açıklamaları detaylı bir biçimde yer almaktadır. Tablo 2 çalışmada kullanılan zaman serilerinin özet istatistik tablosunu sunmaktadır. Faiz oranları haricindeki tüm seriler mevsimsellikten arındırılarak modele dahil edilmekte ve logaritmik formda kullanılmaktadır.

Tablo 1: Modelde Kullanılan Değişkenler ve Açıklamaları

| Değişken | Açıklama | Kaynak |
|----------|---|--------|
| CPI | Enflasyon (2003=100) | TCMB |
| CONS | Özel Tüketim Harcamaları | TÜİK |
| HINVT | Konut Yatırımları (Yapı Kullanma İzin Belgelerine Göre) | TCMB |
| HPI | Konut Fiyat Endeksi (2017=100) | TCMB |
| HC | Bankalar Tarafından Konut İçin Kullanılan Kredi Miktarı | TCMB |
| INTR | TCMB Ağırlıklı Ortalama Fonlama Maliyeti | TCMB |

Tablo 2: Tanımlayıcı İstatistikler

| Değişkenler | LOGCPI | LOGCONS | LOGHINVT | LOGHPI | LOGHC | INTR |
|----------------|--------|---------|----------|--------|--------|-------|
| Ortalama | 5,678 | 1,926 | 1,014 | 4,448 | 1,618 | 1,125 |
| Medyan | 5,620 | 1,927 | 1,019 | 4,485 | 1,628 | 8,990 |
| Maksimum | 6,281 | 1,945 | 1,079 | 5,126 | 1,704 | 2,550 |
| Minimum | 5,213 | 1,906 | 8,602 | 3,891 | 1,511 | 5,110 |
| Standart Sapma | 3,150 | 1,157 | 3,112 | 3,554 | 4,713 | 5,584 |
| Çarpıklık | 0,362 | -0,239 | -2,764 | 0,079 | -0,334 | 1,269 |
| Basıklık | 1,928 | 1,898 | 1,558 | 2,006 | 2,981 | 3,561 |
| Gözlem Sayısı | 42 | 41 | 42 | 42 | 42 | 42 |

5.3 Yapısal Şoklar

Çalışmada Wu ve Li (2018:83) modelinden yararlanılmıştır. Model mal piyasaları dengesini, konut sektörünü ve para piyasasını temsil eden bloklara bölmektedir. Modelden farklı olarak bu çalışmada konut kredisi politika faizinden sonra sıralanmaktadır. Modelin tanımlanması, teorik kısıtlamalara dayanan bir makroekonomi modelidir.

Mal Piyasaları Dengesi: İlk iki denklem, sırasıyla toplam arz ve toplam talebin bir unsurunu temsil eden yerel mal piyasası dengesidir (Wu ve Li, 2018:83). Özel tüketim ve enflasyon konut yatırımı, konut fiyatları, konut kredisi ve faiz oranlarını eşanlı etkilerken, altında kalan değişkenlerden eşanlı etkilenmeyeceği varsayılmaktadır. Merkez bankası mevcut verilerden cari tüketimi ve fiyatları tahmin edebilir ve bunları politikaya yön vermek için kullanmaktadır. Bu nedenle modelde, faiz oranı denklemi, cari dönem tüketimi ve fiyatlarının örtük bir tahminini içerdiği düşünülebilecek tüm değişkenlerin eşanlı değerlerini içermiştir (Elbourne, 2008:76). Konut kredi miktarında, faiz oranında ve konut fiyatlarında meydana gelen değişiklikler hane halklarının tüketim talebini ve fiyatlar genel düzeyini gecikmeli olarak etkilemektedir. Çünkü aktarım kanalında konut fiyatları tüketimi, yani toplam talebi servet kanalı yoluyla dolaylı ve gecikmeli olarak etkilemektedir. Makroekonomik değişkenlerin birbirine gecikmeli yanıt vermesinden dolayı konut yatırımlarının da tüketim üzerinde eşanlı etki yaratmayacağı beklenmektedir.

Konut Piyasası: 3. ve 4. satırlar konut piyasası dengesini oluşturmaktadır. Konut piyasasında, konut fiyatları denklemi, konut arzıyla ilişkilendiren bir konut talebi fonksiyonu olarak formüle edilmiştir. Konut arzı konut yatırımları tarafından temsil edilmektedir. Konut yatırımları uzun vadeli olduğu için, ekonomik birimlerin tüketim kararlarındaki değişiklikler konut yatırımları üzerinde gecikmeli etki yaratacaktır. Konut talebindeki değişiklikler ise konut fiyatları tarafından temsil edilmektedir. Kredi genişlemesi sonrası, iktisadi birimlerin konut sektörüne yönelik talebi aracılıyla konut fiyatlarında yukarı yönlü hareketlilik gerçekleşmektedir. Bu nedenle kredi genişlemesinin konut fiyatları üzerindeki etkisi bir çeyrek gecikmeli olmaktadır. Konut talebindeki artış, konut fiyatlarını değiştirerek konut arzında ve tüketimde değişiklikler yaratmakta ve fiyatlar genel düzeyi üzerinde baskı oluşturmaktadır. Mal piyasasında meydana gelen şokların konut fiyatları üzerinde eşanlı bir etkisi bulunmaktadır. Enflasyondaki bir artış,

gerçek gelirden bir düşüşe yol açmakta ve bu, tüketici harcama kararlarını etkileyerek konut fiyatları üzerinde anında olumsuz bir etki yaratmaktadır (Wu ve Li, 2018:84).

Para Piyasaları: Faiz oranları bütün değişkenlerde yaşanan şokları takip etmekte ve eşanlı tepki vermektedir, bu nedenle kısa vadeli faiz oranı en son sıralanmaktadır. Ancak, nominal katılıklardan ötürü, etkin ücret yaklaşımı, uzun vadeli sözleşmelerden dolayı fiyatlar genel düzeyi, tüketim ve konut yatırımlarını eşanlı etkilememektedir (Clarida vd.,2001). Kredi açısından bakıldığında, banka kredisi kanalının, konutlar üzerinde dolaylı bir etkiye işaret etmesinden dolayı gecikmeli etkilemesi beklenmektedir. Konut fiyatları, yurtiçi parasal değişkenlere (banka kredisi) ve faiz oranlarına gecikmeli tepki gösterir (Ncube ve Ndu, 2011:16).

Teorik kısıtlamalara dayandırılarak oluşan temel model Tablo 3’de gösterilmektedir. Burada, fiyat şokunu ε_t^{CPI} , özel tüketim şokunu ε_t^{CONS} , konut yatırım şokunu ε_t^{HINV} , konut talebi şokunu ε_t^{HPI} , kredi arz şokunu ε_t^{HC} , para politikası şokunu ε_t^{INTR} temsil etmektedir.

Tablo 3: Yapısal Şokların Tanımlanması

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ a_{21} & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ a_{31} & a_{32} & 1 & 0 & 0 & 0 \\ a_{41} & a_{42} & a_{43} & 1 & 0 & 0 \\ a_{51} & a_{52} & a_{53} & a_{54} & 1 & 0 \\ a_{61} & a_{62} & a_{63} & a_{64} & a_{65} & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} u_t^{CPI} \\ u_t^{CONS} \\ u_t^{HINV} \\ u_t^{HPI} \\ u_t^{HC} \\ u_t^{INTR} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

6. Ampirik Analiz

Bu bölümde, daraltıcı para politikası şokunun konut sektörü aracılığıyla Türkiye ekonomisi üzerindeki etkileri araştırılmaktadır. Modelin tahmin sonuçlarını değerlendirmek için Yapısal VAR (SVAR) analizinin etki-tepki analizi kullanılmaktadır.

6.1 Tanısal Testler

Tablo 4’te yer verilen birim kök testi sonuçlarına göre değişkenlerden hiçbiri düzey değerinde durağan olmamakta ancak birinci farkları I (1), alındıklarında seriler durağan hale gelmektedir. Test istatistiklerine dayanarak, 1 gecikmeli VAR modeli ile tahmin edildiğinde çalışmada güvenilirlik sorunu olmamaktadır. Aşağıdaki tablolardan; Tablo 5 uygun gecikme uzunluğunu, Tablo 6 otokorelasyon test sonucunu ve Şekil 4 ise modelin istikrarlılığını göstermektedir.

Tablo 4: Birim Kök Testi Sonuçları

| Değişken | Augmented Dickey-Fuller | | Phillips-Perron | |
|----------|-------------------------|----------------|-----------------|--------------|
| | Düzye | Birinci Fark | Düzye | Birinci Fark |
| logcpi | 0,019 [0] | -0,830 [0]*** | 0,019 | -0,830*** |
| logcons | -0,048 [0] | -1,629 [1] *** | -0,048 | -1,233*** |
| loghinv | -0,070 [0] | -1,414 [0]*** | -0,070 | -1,414*** |
| loghpi | 0,003 [4] | -0,538 [3]*** | 0,014 | -0,439*** |
| loghc | -0,028[1] | -0,414 [0]** | -0,038 | -0,414** |
| intr | -0,162 [1] | -1,095 [3]*** | -0,089 | -0,530*** |

Not: *, **, *** sırasıyla %1, %5 ve %10 düzeyinde anlamlılığını göstermektedir. Parantez içindeki sayılar t istatistiğine göre belirlenen gecikme uzunluklarıdır.

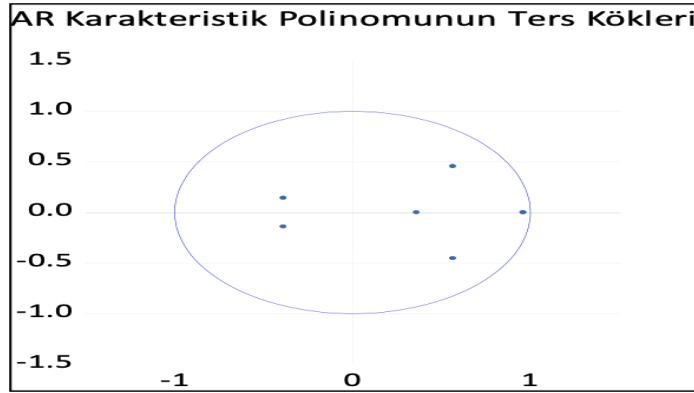
Tablo 5: Optimal Gecikme Uzunluğunun Belirlenmesi

| Gecikme | LogL | LR | FPE | AIC | SC | HQ |
|---------|--------|-------|---------|---------|---------|---------|
| 1 | -5,214 | NA | 49,950* | 3,013 | 31,698* | 30,683* |
| 2 | -4,904 | 4,184 | 74,571 | 3,040 | 3,353 | 3,150 |
| 3 | -4,446 | 4,709 | 64,894 | 29,870* | 3,457 | 3,152 |

Tablo 6: Otokorelasyon Test Sonuçları

| Lag | LM-İst | Prob. |
|-----|--------|-------|
| 1 | 3,669 | 0,449 |
| 2 | 8,787 | 0,135 |
| 3 | 1,430 | 0,063 |
| 4 | 2,036 | 0,150 |

Şekil 4: Karakteristik Ters Kökler



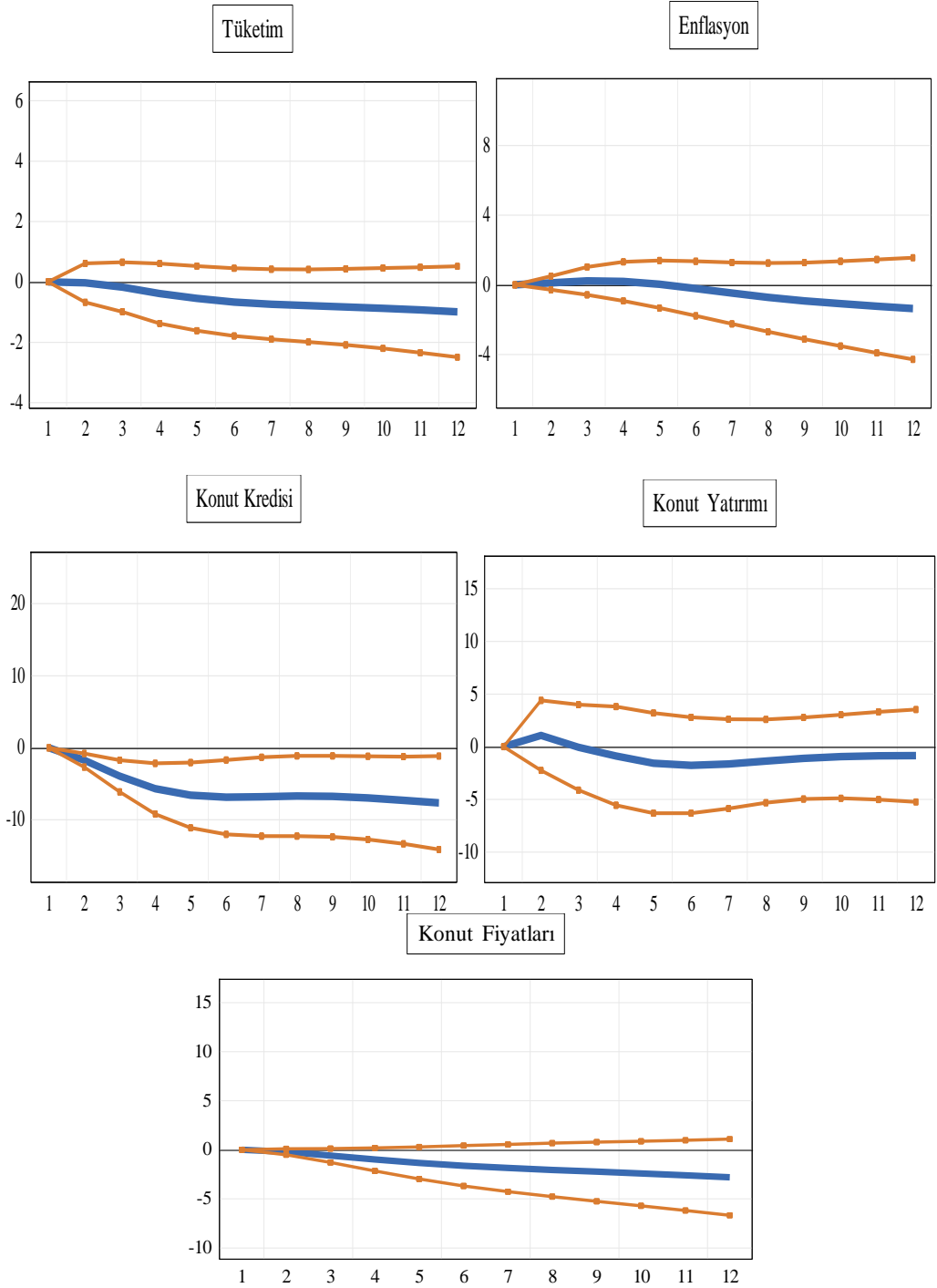
6.2 Etki-Tepki Analizi

Bu çalışmada Şekil 5, 6 ve 7 SVAR modelleri tarafından tahmin edilen etki-tepki fonksiyonlarını göstermektedir. Tüm şekillerde düz çizgi tahmin noktalarını gösterir ve noktalı düz çizgiler %95 güven aralıklarını temsil eder.

6.2.1 Para Politikası Şoku (Faiz Oranı Kanalı)

Şekil 5, daraltıcı bir para politikası (faiz oranı) şokuna içsel değişkenlerin tepkilerini yani faiz oranı kanalını göstermektedir (Wilhelmsson,2020:16; Wu ve Li, 2018:85). Şekil 5, faiz oranlarındaki bir birimlik pozitif standart sapma şokunun konut fiyat endeksi, konut yatırımları, konut kredi hacmi, tüketim ve enflasyon üzerindeki etkisini ifade eder. Faiz oranlarındaki dışsal ve beklenmedik bir artış, şok olarak tanımlanır. Etki-tepki fonksiyonları bu şokların para politikası faiz oranına karşı vermiş olduğu tepkilerin düşük olmadığını ve ekonomide kalıcı etkiler yarattığını göstermektedir. Para politikasında meydana gelen beklenmedik bir şok tüm değişkenler içinde en büyük etkiyi konut kredisi üzerinde sağlamaktadır. dönem süresince ise azalış göstermektedir. Şok konut yatırımı üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkiye sahip değildir.

Şekil 5: Değişkenlerin para politikası şokuna tepkileri



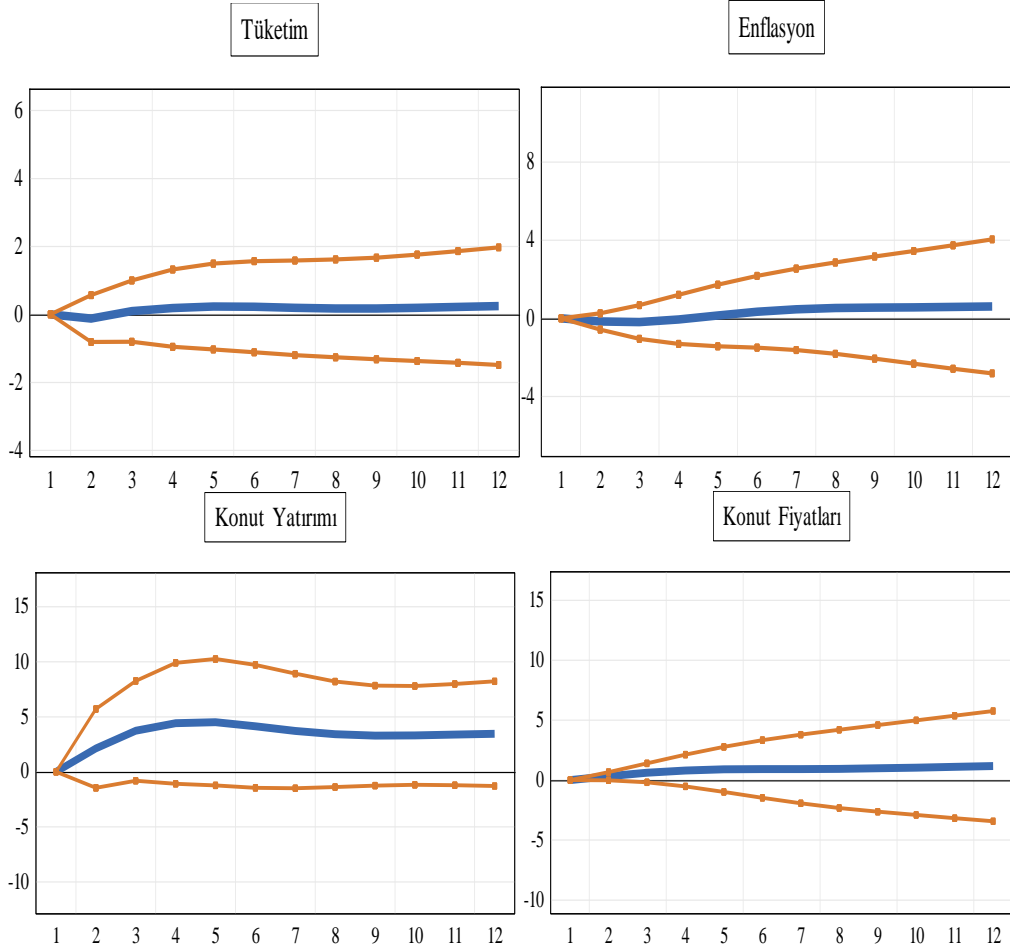
Not: Her paneldeki düz noktalı çizgiler %95 güven aralığının üst ve alt bantlarını temsil eder.

Daraltıcı bir para politikası sonrası konut kredi hacminde hemen daralma etkisi meydana gelmektedir. Beklenmedik para politikası şokunun konut kredi hacmi üzerinde etkisi istatistiksel olarak 12 çeyrek dönem boyunca anlamlılık gösterir ve başlangıç çizgisinden aşağıda kalarak kalıcı bir şok etkisi yaratmaktadır. Daraltıcı bir para politikasına konut yatırımının tepkisi ilk iki çeyrekte anında bir yükseliş göstermekte ve ardından 3-4. çeyrekte başlangıç düzeyine dönmekte daha sonraki Faiz oranlarının konut fiyatları üzerinde iki etkisi vardır. Birinci etki, konut inşaat maliyetlerini artırması ve dolayısıyla konut fiyatlarını artırmasıdır. İkinci etkisi ise faiz oranlarındaki artışın konut talebini azaltması ve dolayısıyla konut fiyatlarını düşürmesidir (Yıldırım ve İvrendi, 2017:93-94). Şekil 5, faiz oranlarının davranışı ile gerçek konut fiyatlarının davranışı arasında negatif bir ilişki olduğunu gösterdiğinden çalışmada ikinci etkinin baskın olduğu görülmektedir. Bir diğer deyişle, konut fiyatları daraltıcı bir para politikası şokunun ardından aşamalı bir düşme eğilimi sergilemekte ve 12 çeyrek dönemi boyunca başlangıç seviyesine dönmemektedir. Bu etkinin nedeni, merkez bankası beklenmedik bir şekilde kısa vadeli faiz oranlarını yükselttiğinde, ticari bankaların uyguladığı konut kredi faiz oranlarında da bir yükseliş meydana gelmesinden kaynaklanmaktadır. Faiz oranlarındaki artış, borçlanma maliyetini artırarak, özellikle konut gibi ekonominin faize duyarlı sektörlerinde talebin azalmasına neden olur. Ekonomik birimlerin maliyetinde meydana gelen artışın konut için nispi talebi azaltması beklenmekte, talepteki bu genel düşüş sonrasında, konut fiyatlarında da düşüşe neden olmaktadır (Wu ve Li, 2018:85-86). Daraltıcı para politikasının konut fiyatları üzerindeki etkisinin istatistiksel olarak anlamlılığı ilk dört çeyrekte sonra kaybolmaktadır. Daraltıcı bir para politikası şokuna tüketici fiyatları ilk 5 çeyrek boyunca sönük bir tepki vermektedir. Beşinci çeyrekte sonra ise başlangıç düzeyinden uzaklaşmakta ve düşme gözlenmektedir. Ancak, daraltıcı bir para politikası şokunun tüketici fiyatları üzerinde istatistiksel olarak bir anlamlılığı yoktur.

6.2.2 Kredi Arz Şoku (Banka Kredi Kanalı)

Şekil 6 sırasıyla tüketimde, enflasyonda, konut yatırımında ve konut fiyatlarında meydana gelen değişimin kredi arzında meydana gelen değişimden kaynaklı şoka verdikleri yanıtı göstermektedir. Etki-tepki fonksiyonlarına göre konut kredi hacmindeki değişikliklere karşı değişkenler içinde en çok tepkiyi konut yatırımları vermektedir. Bir kredi arz şokuna tepki olarak konut yatırımları hızlı ve önemli büyüklükte artmaktadır. Etki 5 ile 6 çeyrek için maksimum noktaya ulaşmakta ve ardından, konut yatırımındaki artışın 12 çeyrek boyunca taban çizgisine dönmeyen süreklilik göstermesiyle konut kredisi şoku konut yatırımları üzerinde kalıcı bir etki yaratmaktadır. Bu sonuçlar Iacoviello ve Minetti (2008) ve Wilhelmsson (2020) ile uyumludur. Buna rağmen, konut kredi hacmindeki artışa yönelik konut yatırımlarının tepkisi sıfırdan farklı değildir. Hanehalklarının konut kredisinde bir birimlik standart şoktaki artışa konut fiyatları üçüncü çeyrekte sonra artış yanıtı vermektedir ardından konut talebindeki artış durağanlaşmaktadır. Kredi genişlemesi sonucunda konut yatırımında hemen dalgalanma görülürken konut fiyatlarında kademeli dalgalanmaktadır. Konut kredilerinde genişleme sonrası ekonomik birimlerin tüketim davranışlarında küçük ve belirleyici olmayan bir artış yaşanmaktadır. Konut kredisinde meydana gelen bir birimlik pozitif standart şokun enflasyonu arttırıcı bir etki yaratacağı gözlemlense de bu etki çok küçüktür. Özetlemek gerekirse, pozitif bir konut kredi şoku teorik olarak beklenildiği gibi yüksek konut fiyatları, yüksek enflasyon, artan konut yatırımı ve talebi yaratsa da istatistiksel olarak anlamlı bir etki yaratmamaktadır.

Şekil 6: Değişkenlerin kredi arz şokuna tepkileri

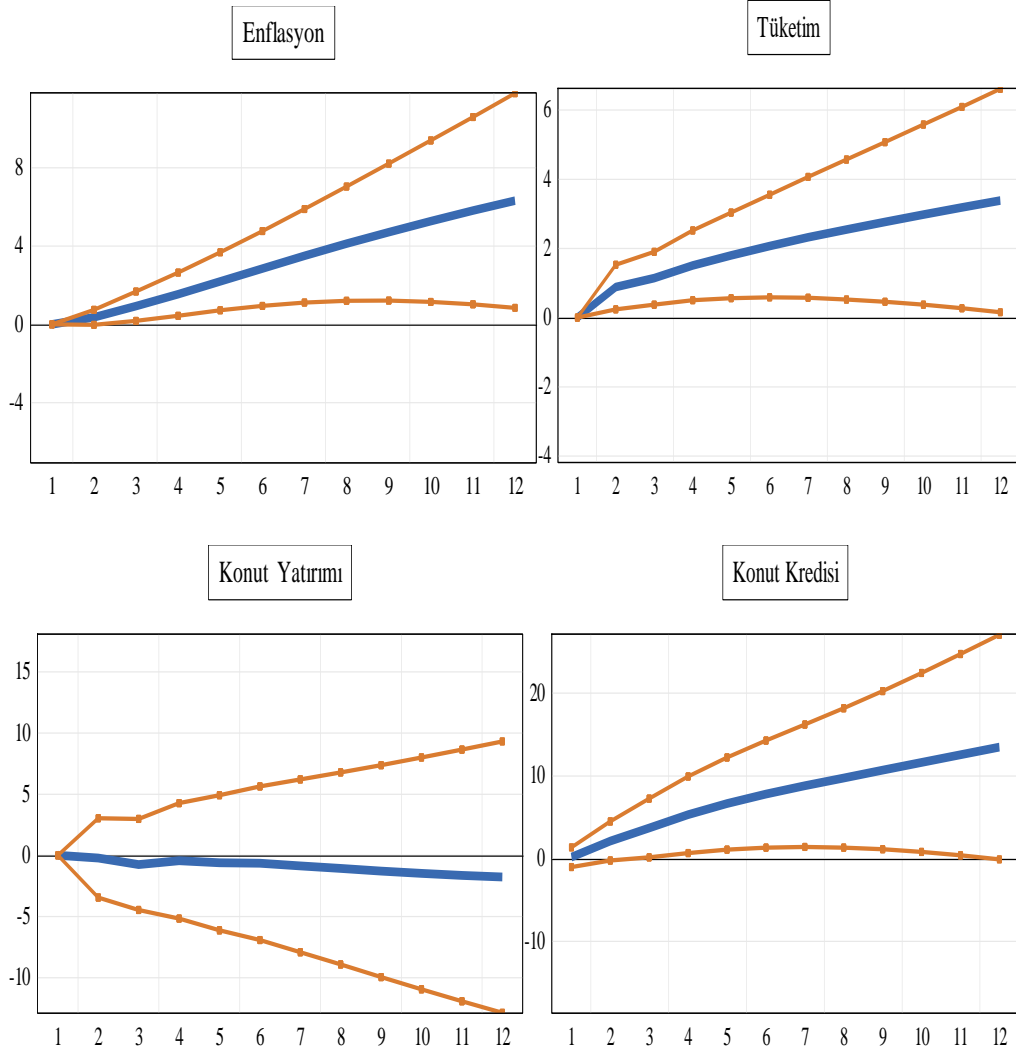


Not: Her paneldeki düz noktalar %95 güven aralığının üst ve alt bantlarını temsil eder.

6.2.3 Konut Talebi Şoku

Şekil 7 sırasıyla enflasyon, tüketim, konut yatırımı ve konut kredisinde gerçekleşen davranışın konut fiyatlarındaki şoka karşılık verdikleri yanıtı göstermektedir. Pozitif konut talebi şoku, konut fiyatlarındaki artış olarak tanımlanmaktadır (Iacoviello ve Neri, 2010:140). Konut talebi şoku tüketim, enflasyon ve konut kredisinde en yüksek etkiyi yaratırken en düşük etkisini konut yatırımları üzerinde yaratmaktadır. Konut talebi şoklarının tüketici fiyatları üzerinde pozitif ve büyük ölçüde etkisi bulunmaktadır. Tüketici fiyatı 12 çeyrek dönem boyunca artış göstermekte ve başlangıçtaki taban çizgisinden daha yüksek durumda kalarak, kalıcı bir etki yaratmaktadır. Konut fiyatları özel tüketimi olumlu etkilemekte ve zaman geçtikçe tepkisinin uzun ömürlü ve anlamlı olduğu görülmektedir. Konut fiyat şoku, istihdam ve gelir üzerinden çarpan etkileri yaratan konut yatırımlarındaki artış yoluyla özel tüketimi etkileyebilir. Bunun yanı sıra, bir konut şoku, servet etkisi yoluyla özel tüketimi etkileyebilmektedir (Wu ve Li, 2018:85).

Şekil 7: Değişkenlerin konut talebi şokuna tepkileri



Not: Her paneldeki düz noktalı çizgiler %95 güven aralığının üst ve alt bantlarını temsil eder.

Türkiye ekonomisi için konut fiyat şoku hanehalklarının özel tüketim harcamalarında pozitif etki yaratmakta; etkinin boyutu kalıcı etki yaratarak başlangıç çizgisine dönmekte ve istatistiksel olarak anlamlılık göstermektedir. Bu bağlamda, özel tüketim harcamaları üzerinde pozitif konut fiyat şokunun sağladığı artan gelirin varlığının baskın bir etki yarattığı görülmektedir. Konut kredi hacminin, tüketim harcamalarının ve enflasyon oranlarının konut fiyatındaki değişmelere karşı duyarlılığı çok yüksektir, etki süreklilik göstermekte ve istatistiksel olarak anlamlıdır.

8. Analiz Sonuçları ve Genel Değerlendirme

Merkez bankası politika faizleri ve diğer para politikası araçlarını kullanarak toplam talep üzerinde etki yaratmaktadır. Para politikası araçlarını kullanarak uygulanan politikaların varlık fiyatları, döviz kuru, faiz ve kredi kanalı aracılığıyla ekonomiyi etkilemesi parasal aktarım mekanizması olarak adlandırılmaktadır. Parasal aktarım süreci para politikası kararlarındaki değişimle başlamakta ve daha sonra iktisadi birimlerin karar alma süreçlerine etki ederek, toplam talep, çıktı seviyesi ve son olarak fiyatlar genel düzeyinde değişiklikler meydana getirmektedir. Parasal aktarım mekanizmasının para politikası kararlarının toplam talep ve üretimi hangi kanallardan, nasıl, hangi ölçüde ve ne kadar zamanlık bir gecikme ile etki edeceğinin belirlenmesi politika kararlarının etkinliği açısından önem taşımaktadır.

2008 küresel finans krizinden sonra para politikası şoklarının etkilerine yönelik araştırmalar yapılmış olsa da çok az çalışma Türkiye ekonomisi için parasal aktarım mekanizmasının varlık fiyatları kanallarından biri olan, konut sektörünün analiz edilmesine yönelik olmuştur. Oysa konut özel sektörün net servetinin yarısından fazlasını temsil etmekte ve hane halkının borçlanması için teminat olarak önemli bir rol üstlenmektedir. Bu bağlamda, birçok ekonomist konut fiyatlarındaki dalgalanmaların reel aktivite üzerinde etkili olduğunu iddia ederken, bu tür varlıkların parasal aktarım mekanizmasındaki rolünün araştırılması konusunda çok az çalışma yapılması manidardır. Konut, Türkiye ekonomisinde kredi hacmi ile konut fiyatlarının arasındaki güçlü korelasyonla birlikte, ekonomik aktiviteler üzerinde kilit bir rol oynamaktadır. Bu nedenle; para politikasında meydana gelen değişimlerin konut fiyatlarına ve konut kredi hacmine olan yansımalarıyla, ilişkinin yönü ve miktarının belirlenmesi, para politikası kararlarının etkinliği açısından önemlidir.

Bu çalışmada Türkiye ekonomisi için 2011:Q1 ve 2021:Q1 dönemi için çeyreklik verilerle, Türkiye’de parasal aktarım mekanizmasında varlık fiyatları kanalından, konut fiyatları kanalının etkinliği, Yapısal VAR(SVAR) modellerinden etki tepki fonksiyonu kullanılarak araştırılmıştır. Aslında teorik olarak, genişletici bir para politikasının konut kredi faizlerinde azalış yaratacağı ve banka kredilerini arttırarak, konut fiyatlarının kısa vadede yükseleceğini, konut yatırımlarının ise uzun vadede artacağı beklenmektedir. Bunun sonucunda tüketim harcamalarında ve fiyatlar genel düzeyinde bir artış yaşanacaktır. Bu bağlamda çalışmanın temel amacı, Türkiye örneğinde konut kredisi ve faiz oranları ile konut fiyatları arasındaki ilişkiyi araştırmak ve konut fiyatları ile konut yatırımlarını ve tüketim kararlarını içeren aktarım mekanizması kanalının işlerliğini analiz etmek olmuştur.

Tahmin edilen modelin sonuçlarına göre; Türkiye ekonomisinde beklenmedik daraltıcı bir para politikası şokunun, bankaların kredi hacmine eş zamanlı etkisi anlamlı ve negatif olmaktadır. Daraltıcı para politikası şoklarının varlık fiyatları üzerindeki etkisine bakıldığında, konut fiyatlarına eş zamanlı etkisi anlamlı ve negatif olmakla birlikte, dördüncü çeyrekte sonra tepki anlamlılığını yitirmektedir. Bulgular Türkiye ekonomisi için konut fiyatlarındaki dalgalanmaların tüketim harcamaları, enflasyon ve konut kredi hacmi üzerindeki etkilerinin önemli olduğunu göstermektedir. Türkiye’de konut fiyatları ile tüketim harcamaları ve enflasyon arasındaki pozitif ve anlamlı bir ilişki tespit edilmektedir. Buna göre, konut fiyatlarında yaşanan beklenmedik bir şok tüketim harcamaları ve enflasyon üzerinde kalıcı bir etki yaratmaktadır. Bu nedenle para politikasında meydana gelen değişiklikler, faiz oranları-konut kredisi-konut fiyatları kanalı aracılığıyla tüketim ve enflasyon üzerinde önemli ölçüde belirleyici olmaktadır. Sonuçlar; para politikasının konut sektörü aracılığıyla ekonomik aktiviteyi yönlendirmede başarılı olduğunu göstermektedir. Konut fiyatlarının faiz oranı şoklarına

tepkileri, konut kredisine göre nispeten zayıf olsa da tüketim kararları ve enflasyon oranlarındaki değişimin büyük bir kısmı, değişen konut fiyatları davranışından kaynaklanmaktadır. Bir başka ifadeyle, parasal aktarıma, hane halkı harcamalarına ve enflasyon oranlarına konut fiyatlarının yayılan katkısı daha yüksektir. Bu sonuçlar etki-tepki fonksiyonu analizi ile desteklenmektedir. Ayrıca para politikası şokunun aktarılmasında iki türlü şok kaynağı kanal görevi görmektedir. Birincisi; konut önemli bir servet biçimidir ve konut fiyatlarındaki değişikliklerin özel tüketim harcamalarını güçlü şekilde etkileyerek, servet etkilerine sahip olduğu görülmektedir. İkincisi; konut hane halklarına verilen krediler (bazıları tüketim amacıyla kullanılabilir) için bir tür teminattır. Bu bağlamda, konut fiyatlarındaki değişiklikler teminat kısıtlamasının sıklığı ve daha geniş anlamda, hane halkı sektörü için kredi arz koşullarını yönlendirmede etkilidir. Çalışmanın sonuçlarını genel olarak değerlendirdiğimizde; karar alıcılar, düşük finansman maliyetinin konut için daha yüksek talep oluşturduğu ve konutla ilişkili servet etkileri aracılığıyla, tüketim harcamaları ve enflasyon üzerinde etkiler yarattığını dikkate almalıdırlar.

Kaynakça

- Abelson, P.; Joyeux R.; Milunovich, G.; Chung, D. (2005). "Explaining House Prices in Australia: 1970–2003". *The Economic Record*, Vol.81, No.255:96-103.
- Abraham, J. M.; Hendershott, H. (1992). "Patterns and Determinants of Metropolitan House Prices, 1977 to 1991". *Conference Series ; [Proceedings]*, Federal Reserve Bank of Boston, Vol.36, No.36:8-56.
- Adams, Z.; Füss, R. (2010). "Macroeconomic Determinants of International Housing Markets". *Journal of Housing Economics*, No.19:38-50.
- Ando, A.; Modigliani, M. (1963). "The Life Cycle Hypothesis of Saving: Aggregate Implications and Tests". *American Economic Review*, No.55:55-84.
- Apergis, N. (2003). "Housing Prices and Macroeconomic Factors: Prospects within the European Monetary Union". *International Real Estate Review*, Vol.6, No.1;63-74.
- Baffoe-Bonnie, J. (1998). "The Dynamic Impact of Macroeconomic Aggregates on Housing Prices and Stock of Houses: A National and Regional Analysis". *Journal of Real Estate Finance and Economics*, Vol.17, No.2:179-1997.
- Başçı,E.; Ozel, O.; Sarıkaya,C. (2008). "The Monetary Transmission Mechanism in Turkey: New Developments". B. f. Settlements içinde, *Transmission Mechanisms for monetary policy in emerging market economies* (s. 475-499). Basel: Bank for International Settlements, vol.35.
- Bayır, M. (2020). "Konut Fiyatlarının Parasal Aktarım Mekanizmasındaki Rolü". *Sosyoekonomi*, Vol. 28, No.45:63-86.
- Bjornland, H.C.; Jacobsen, D.H. (2010). "The Role of House Prices in the Monetary Policy Transmission Mechanism in Small Open Economies". *Journal of Financial Stability*, , No.6:218-229.
- Calza, A.; Monacelli, T.; Stracca, L. (2013). "Housing Finance and Monetary Policy". *Journal of the European Economic Association*, Vol.11, 101-122.
- Cambazoğlu, B. (2010). *Parasal Aktarım Mekanizması Kredi Kanalı: Kuram ve Türkiye Örneği*. Yüksek Lisans Tezi.
- Christidou, M.; Konstantidou, P.T.H.; Roumanias,C. (2018). "Heterogeneous Monetary Policy Transmission in The Housing Market". *Review of Economic Analysis*, No.10: 75-96.
- Elbourne, A. (2008). "The UK Housing Market and the Monetary Policy Transmission Mechanism: An SVAR Approach". *Journal of Housing Economics* , No.17:65-87.
- Erdoğan, S.; Mercan, D.; Gedikli, A. (2018). "An Analysis On The Housing Price Channel: The Case of BRICT". *Journal of Economics Library*, Vol.5, No.4:358-370.
- Giuliodori, M. (2002). "Monetary Policy Shocks and the Role of House Prices Across European Countries". *Scotland Journal of Political Economy*, Vol.54, No.4:519-543.
- Guler, M. (2012). "Housing Wealth Effects Mechanism and the Monetary Policy Transmission in Turkey", *Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi*.
- Hilbers, P.; Hoffmaister, A.W.; Banerji, A.; Shi, H. (2008). "House Price Developments in Europe: A Comparison". *IMF Working Paper*, , No.8/211:1-66.
- Himmelberg, C.; Mayer, C.; Sinai, T. (2005). "Assessing High House Prices: Bubbles, Fundamentals and Misperceptions". *Journal of Economic Perspectives*, Vol.19, No.4:67-92.
- Hott, C.; Jokipii, T. (2012). "Housing Bubbles and Interest Rates". *Working Paper*, No.7, Swiss National Bank.
- Iacoviello M.; Minetti, R. (2003). "Financial Liberalization and the Sensitivity of House Prices to Monetary Policy: Theory and Evidence". *The Manchester School*, Vol 71, No.1:20-34.
- Iacoviello, M.; Minetti, R. (2008). "The Credit Channel of Monetary Policy: Evidence from The Housing Market". *Journal of Macroeconomics*, No.30:69-96.
- Iacoviello, M.; Neri, S. (2010). "Housing Market Spillovers: Evidence From an Estimated DSGE Model". *American Economic Journal:Macroeconomics*, Vol.2, No.2:125-164.
- Kishor, N.K.; Marfatia, H.A. (2017). "The Dynamic Relationship Between Housing Prices and the Macroeconomy: Evidence from OECD Countries". *Journal Real Estate Financial Economics*, No.54:237-268.
- Milcheva, S.; Sebastian, S. (2010). "Housing Channels of Monetary Policy Transmission in European Industrial and Transition Countries". *European Real Estate Society*, No.159:1-67.
- Mishkin, F. (1995). "Symposium on the Monetary Transmission Mechanism". *The Journal of Economic Perspectives*, Vol.9, No.4:3-10.

- Mishkin, F. (1996). "The Channels of Monetary Transmission: Lesson for Monetary Policy". National Bureau of Economic Research (NBER) Working Series, Working Paper No.5464.
- Mishkin, F. (2007). "Housing and Monetary Transmission Mechanism". NBER Working Paper, National Bureau of Economic Research Working Paper, No. 13518.
- Musso, A.; Neri, S.; Stracca, L. (2011). "Housing, Consumption and Monetary Policy: How Different are the US and the Euro Area". Journal of Banking & Finance, No.35:3019-3041.
- Ncube, M.; Ndou, E. (2011). "Monetary Policy Transmission, House Prices and Consumer Spending in South Africa: An SVAR Approach". African Development Bank Group, Working Paper Series No.133.
- Nneji, O.; Brooks, C.; Ward, W.R.C. (2013). "House Price Dynamics and their Reaction to Macroeconomic Changes". Economic Modelling 32, No.32:172-178.
- Palley, T. (2001). "The Stock Market and Investment: Another Look at the Micro-Foundations of q Theory". Cambridge Journal of Economics, No.23:657-667.
- Rahal, C. (2016). "Housing Markets and Unconventional Monetary Policy". Journal of Housing Economics, No.32:67-80.
- Sims, C. (1980). "Macroeconomics and Reality". Econometrica, Vol.48, No.1, 1-46.
- Vargas-Silva, C. (2008). "Monetary Policy and the US housing market: A Var Analysis Imposing Sign Restrictions". Journal of Macroeconomics, No.30:977-990.
- Wadud, I.K.M.M.; Bashar, O.H.M.N.; Ahmed, H.J. (2012). "Monetary Policy and The Housing Market in Australia". Journal of Policy Modelling, No.34:849-863.
- Wilhelmsson, M. (2020). "What Role Does The Housing Market Play for The Transmission Mechanism". KTH Royal Institute of Technology, 1-25.
- Wu, L. ; Bian, Y. (2018). "Housing, Consumption and Monetary Policy: How Different Are The First-, Second- and Third-Tier Cities in China?". Applied Economic Letters, Vol 25, NO.15:1107-1111.
- Wu, L.; Li, M. (2018). "The Monetary Transmission Mechanism: An SVAR Analysis of the Four Municipalities in China". Applied Economics and Finance, Vol.5 , No.1:81-90.
- Yıldırım, M. O.; İvrendi. M. (2017). "House Prices and the Macroeconomic Environment in Turkey: The Examination of a Dynamic Relationship". Economics Analysis, Volume LXII., No.215:81-110.
- Yang, Z.; Wu, S.; Shen, Y. (2017). "Monetary Policy, House Prices, and Consumption in China: A National and Regional Study". International Real Estate Review, Vol.20, No.1:23-49.

Extended Summary
The Effectiveness of the Housing Channel in Monetary Policy

After the severe financial crisis in February 2001, the strengthening relationship between interest rates and consumption expenditures due to the lower real interest rates (Başçı et al., 2008) increased the ability of transmission channels to affect the economy. Transmission channels influence the economy through various channels and indirectly. Identifying through which channels and to what degree monetary policy decisions change the general level of prices is essential for the effectiveness of implemented decisions. Recently, changes in the housing sector in the Turkish economy carry substantial weight about macroeconomic improvements of our economy, as they affect the expectations of economic agents. On this basis, considering the rapid increase in housing prices in the Turkish economy, determining the dynamics of changes in housing supply and demand structures emerges as an important research area on the effectiveness of central bank decisions.

Studies, that discussed the role of the housing sector in the monetary transmission mechanism states this effect through various channels. Prominent among these channels are the interest rate channel, the credit channel, and the wealth effect. Changes in interest rates affect the cost of using capital to create a change in housing prices and supply (Mishkin, 2007). The change in interest rates on the credit channel is related to the change in credit loans. This situation affects the demand for durable goods and housing expenditures of households with limited access to credit loans (Cambazoğlu, 2010). On the other hand, if the interest rates are low, the construction sector can easily access credit. The increase in housing supply also reflects positively on employment. The increase in employment increases consumption expenditures depending on the increase in income (Milcheva and Sebastian, 2010). The increase in housing prices because of an expansionary monetary policy creates a wealth effect for real estate owners. Individuals who experience an increase in their lifetime income sources increase their consumption expenditures. An increase in consumption expenditure creates an increase in aggregate demand, output and raises the general level of prices.


There are several reasons why this study examines the housing sector for the Turkish economy. First, the sector is significantly sensitive to the current conditions of the economy. The growth in the construction sector moves simultaneously with the economic growth. Even the growth rate of the housing sector is higher than the growth rate of the economy. Another remarkable detail is that housing prices exist on a notable upward trend during 2011-2015. Within this mind, the welfare-enhancing effect of housing has been visible in the economic environment. Housing investments also account for more than half of the private sector's net wealth. The financial and economic conditions for the Turkish economy during the time also contribute to clarifying expressing the dynamics in the housing sector. As a result of implemented structural reforms, the Turkish economy achieves an economic stability environment with single-digit inflation and lower interest rates. The banking system reaches higher liquidity levels. Based on this, while the share of loans extended to the private sector in the economy was only 1.50 percent in 2006, this rate reaches 42 percent by 2020.

As a result of these developments, a remarkable rise in consumer and housing credit expansion creates a high level of homeownership. All these dynamics reveal the necessary existence of the relationship between housing price and monetary policy in the Turkish economy as a research area. We expect an expansionary monetary policy will cause a decrease in housing loan rates and increase bank loans. Then, housing prices will rise in the short run, and housing investments will increase in the long run. As a result, transmission affects consumption expenditures and the general level of prices. The study aims to contribute to the literature on the role of housing prices in monetary policy transmission mechanisms. In this context, the response of monetary policy on the real economy through housing prices examine with the Structural VAR (SVAR) model. The study analyzes the effects of monetary policy implemented during 2011 and 2021 quarterly in Turkey. The model consists of consumer price index (CPI), household consumption expenditures (CONS), housing investment (HINVT), housing price index (HPI), housing loan supply (HC), and interest rate variables. The study focuses on three structural shocks to examine the nexus between the housing market and macroeconomic target variables: interest rate, loan supply, housing demand.

According to the study results, an unexpected shock in monetary policy has a long-term and permanent effect on housing credit loans. Although a positive credit shock creates a positive effect on housing prices, inflation, and housing investments, the effects are not statistically significant. The rate of increase in house prices statistically responds to the monetary policy shock. Housing prices also positively affect consumption expenditures and have a permanent effect in the long run. The positive housing price shock has a significant impact on consumption decisions through the wealth effect. The rate of increase in house prices statistically responds to the monetary policy shock. Inflation is sensitive to the increase in consumption expenditures stemming from housing prices. Findings demonstrate that the shocks arising from the housing market are effective in the monetary transmission mechanism.

Consequently, this study highlights findings that although the response of housing prices to interest rate shocks is relatively weak compared to housing loans, a large part of the change in consumption decisions and inflation rates is due to changing housing price behavior. Another prominent result is that two types of shock sources act as channels to transmission of monetary policy shock to the economy through the housing market. The first channel is wealth effects changes in housing prices appear to have wealth effects, strongly influencing private consumption expenditures. Second, it is a type of collateral for loans to residential households. In this context, changes in housing prices are instrumental in driving the tightness of collateral constraints and, more broadly, credit supply conditions for the household sector.

Yapay Zekâ Teknolojilerinde Etkili Faktörler Üzerine Bir Model Denemesi: En Başarılı Ülkelerle Panel Veri Analizi

İbrahim Dağlı¹ 

| | |
|--|---|
| Yapay Zekâ Teknolojilerinde Etkili Faktörler Üzerine Bir Model Denemesi: En Başarılı Ülkelerle Panel Veri Analizi | A Model Experiment on Effective Factors in Artificial Intelligence Technologies: A Panel Data Analysis with the Most Successful Countries |
| Öz Bu çalışmanın amacı, yapay zekâ teknolojilerinde en başarılı ülkelerin bu başarılarındaki etkili faktörleri araştırmaktır. Bu amaçla yapay zekâ teknolojilerinde en başarılı ülkelere ilişkin 2005-2017 dönemi verileri esas alınarak yapay zekâ patentlerinin, Ar-Ge harcamaları, araştırmacı sayıları ve bilimsel yayın sayıları ile ilişkisini tespit etmek maksadıyla dinamik bir model kurulmuştur. Bu model S-GMM yöntemiyle tahmin edilerek söz konusu faktörlerin ilişkisi araştırılmıştır. Ekonometrik analiz sonucunda, yapay zekâ teknolojilerinde Ar-Ge harcamalarının, bilimsel yayın sayılarının ve araştırmacı sayısının pozitif yönlü ilişkisi ampirik olarak ortaya konulmuştur. | Abstract The aim of this study is to investigate the effective factors in the success of the most successful countries in AI technologies. For this purpose, a dynamic model has been established in order to determine the relationship between AI patents, R&D expenditures, number of researchers and scientific publications, based on the 2005-2017 period data on the most successful countries in AI technologies. This model was estimated by the S-GMM method and the relationship of these factors was investigated. As a result of the econometric analysis, the positive relationship between R&D expenditures, the number of scientific publications and researchers in AI technologies has been empirically revealed. |
| Anahtar Kelimeler: Yapay Zekâ, Ar-Ge, Patent, S-GMM, Bölgesel Çalışmalar | Keywords: Artificial Intelligence, R&D, Patent, S-GMM, Regional Studies |
| JEL Kodları: R11, R12, R15 | JEL Codes: R11, R12, R15 |

**Araştırma ve
Yayın Etiği
Beyanı**

Bu çalışma bilimsel araştırma ve yayın etiği kurallarına uygun olarak hazırlanmıştır

**Yazarların
Makaleye
Olan
Katkıları**

Çalışmanın tamamı yazar tarafından oluşturulmuştur.

Çıkar Beyanı

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

¹ Dr. Öğr. Üyesi, Kıbrıs Batı Üniversitesi, İktisadi, İdari ve Sosyal Bilimler Fakültesi, İşletme Bölümü, i.dagli@cwu.edu.tr

1. Giriş

İçinde bulunduğumuz çağı ifade etmek için sıkça kullanılan Dördüncü Sanayi Dönemi (Endüstri 4.0) internet, sensörler, yapay zekâ ve makine öğrenmesi ile birlikte karakterize edilmektedir (Schwab, 2016: 16). OECD (2016) tarafından on anahtar teknolojidenden bir tanesi yapay zekâ olarak sayılırken TÜBİTAK (2016) tarafından Türkiye için hazırlanan teknoloji yol haritasında, yapay zekâ teknolojileri öncü teknolojilerden birisi olarak kabul edilmiştir. Dünya Ekonomik Forumu (WEF, 2017) Küresel Risk Raporu'nda yapay zekâ, en büyük avantajları sunması beklenen ilk üç teknoloji içerisinde sayılırken aynı raporda negatif beklentileri en yüksek olması beklenen teknoloji olarak yine yapay zekâ sayılmaktadır.

Birçok uluslararası araştırma raporunda geleceğe yön vermesi beklenen teknolojilerden birisi olarak sayılan yapay zekâya ilişkin çeşitli tanımlamalar bulunmaktadır. Bu tanımlardan birisinde Say (2018) yapay zekâyı, *“Doğal sistemlerin yapabildiği her bilişsel etkinliği yapay sistemlere, daha yüksek başarımlı düzeylerinde nasıl yaptırabileceğimizi inceleyen bilim dalıdır.”* şeklinde tanımlamaktadır. Yapay zekâ gücünü erişebildiği ağlar ve dijital nesnelere almaktadır. Bu nedenle yapay zekâyı erişen insan sayısı arttıkça yapay zekânın giderek akıllanması beklenmektedir (Kelly, 2016: 40-51).

Yapay zekâ teknolojilerine ilişkin yapılan çalışmaların önemli bir kısmının Japonya, ABD, Çin ve Kore başta olmak üzere belirli ülkelerde yoğunlaştığı görülmektedir. Bu çalışmanın çıkış noktası da yapay zekâ teknolojilerinde en başarılı ülkelerin bu başarılarındaki etkili faktörleri araştırmaya yöneliktir. Bu maksatla analiz kısmında sayılan en başarılı ülkelere ilişkin 2005-2017 dönemi verileri esas alınarak yapay zekâ patentlerinin, Ar-Ge (Araştırma ve Geliştirme) harcamaları, araştırmacı sayıları ve bilimsel yayın sayıları ile ilişkisini tespit etmek maksadıyla dinamik bir model kurulmuştur. Bu model S-GMM (Sistem Genelleştirilmiş Momentler) tahmincileri yoluyla tahmin edilerek söz konusu faktörlerin ilişkisi ortaya konulmuştur. Araştırmada kullanılan değişkenler, OECD Stat ve Dünya Bankası Kalkınma Göstergeleri veri kaynağından derlenmiş olup 2005-2017 dönemini kapsamaktadır.

Bu çalışma üç ana bölümden oluşmaktadır. Giriş bölümünü takip eden ikinci bölümde, yapay zekâ ve diğer değişkenlerin ilişkilerine yönelik teorik yaklaşım ele alınmıştır. Üçüncü bölümde yapay zekâ patentleri ile Ar-Ge harcamaları, araştırmacı sayısı ve bilimsel yayın sayılarının ilişkileri üzerine yapılan ampirik çalışmalara ilişkin literatür taramasına yer verilmiştir. Dördüncü bölüm ise çalışmanın ampirik bölümüne ilişkindir ve bu bölümde S-GMM yöntemi ile yapılan ekonometrik analiz yer almaktadır.

2. Teorik Yaklaşım ve Yapay Zekâ

Neoklasik büyüme modellerinin temel varsayımları karşısında şaşırtıcı hızda bir büyüme performansı gösteren Güney Kore, Singapur, Tayvan gibi ülkeler, ekonomik büyümede içsel faktörlerin sorgulanmasına neden olmuştur. Literatürde mevcut büyüme modelleriyle açıklanamayan ve *Asya Mucizesi* olarak adlandırılan bu olgu ekonomik büyümede ülkelerin kendi iç unsurlarına dikkatleri çekmiştir. İktisadi yazında içsel büyüme modelleri olarak adlandırılan büyüme modelleri, Arrow (1962), Romer (1986, 1990), Lucas (1988), Becker vd. (1990) ve Barro'nun (1990) katkılarıyla birçok çalışmanın önünü açmıştır.

Neoklasik yaklaşımda dışsal olarak kabul edilen teknolojinin yanı sıra bilgi, Ar-Ge, yenilik, beşerî sermaye, uzmanlaşma, iş bölümü, yaparak öğrenme, teknik altyapı ve ölçek ekonomileri gibi unsurların büyümedeki rolü içsel büyüme modelleri ile birlikte anlam kazanmıştır. Beşerî sermayenin ekonomik büyüme üzerindeki rolünü açıklayan Lucas modeli, eğitim kazanımlarının

yarattığı dışsallıklar nedeniyle beşerî sermaye için ölçeğe göre artan getirinin geçerli olacağını savunmaktadır. Rebelo'nun (1991), Romer (1986) ve Lucas'ın (1988) çalışmalarından yola çıkarak ürettiği AK modeli de fiziksel sermayenin beşerî sermayeyi de içermesi nedeniyle azalan verimlerin geçerli olmayacağını savunmaktadır. Sermeye birikimi ve işgücünde geçerli olan azalan verimler yasası karşısında beşerî sermaye artışının Asya mucizesini açıklamada önemli bir rolü vardır. *Asya Kaplanları* olarak da bilinen ve mucizevi büyüme hızını yakalayan ülkelerin Ar-Ge yatırımları ile birlikte beşerî sermayeye yönelik eğitim, bilgi ve beceri kazanımı için büyük bir altyapı oluşturduğu bilinmektedir (Dağlı ve Ezanoğlu, 2021: 444). İçsel büyüme modelleri kapsamında geliştirilen Ar-Ge modelleri de bilgi üretimi için yapılan altyapı yatırımlarına ve Ar-Ge maksadıyla kurulacak oluşumlara büyük önem atfetmektedir.

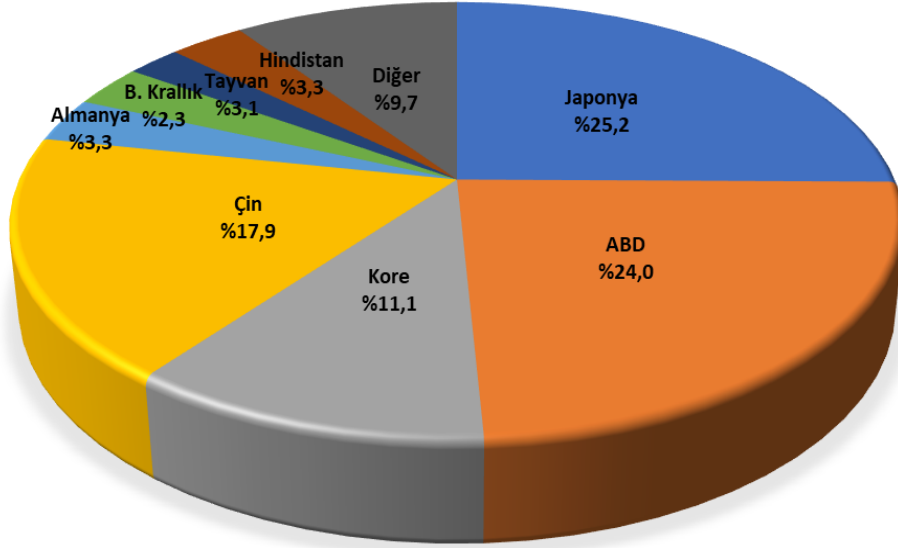
Ar-Ge ve yenilik, ülkelerin ekonomik büyümeleri ve firmaların ekonomik performansları için ana unsur olarak kabul edilmektedir (Raymond vd., 2015: 285). Solow (1957: 312) ve Schumpeter (1939: 62) tarafından "üretim fonksiyonundaki bir değişiklik" olarak tanımlanan yenilik, ekonomik büyümede önemli bir itici güç olmaktadır (Schumpeter, 1934, 1943).

Ar-Ge ve yenilik sürecini inceleyen öncü çalışmalar (Dosi, 1988; Griliches, 1979) sonrasında Ar-Ge ve teknolojinin büyümede itici güç olduğuna dair birçok çalışma yapılmıştır. Yenilik süreci için önemli bir girdi olarak kabul edilen Ar-Ge harcamaları ile önemli bir yenilik çıktısı olan patent ilişkisine dair Pakes ve Griliches (1984), Griliches vd. (1987) ve Hall, Griliches ve Hausman (1986) tarafından yapılan çalışmalar öncül olmuştur. Ar-Ge'nin yenilik çıktıları üzerindeki ve yenilik çıktılarının verimlilik üzerindeki olumlu etkisi mikro ve makro seviyede yapılan birçok çalışmada ampirik olarak kanıtlanmıştır.

Schwab (2018: 43) alanında uzman bilim insanları ile yaptığı görüşmeler neticesinde, Endüstri 4.0 dönemindeki temel teknolojilerin yapay zekâ, dağıtık hesap defteri ve yeni bilişim teknolojileri olacağı sonucuna ulaşmıştır. Her geçen gün yapay zekâ teknolojilerine ilişkin yeni gelişmeler duyurulmaktadır. Aşağıda farklı alanlara ilişkin ve yapay zekâ merkezli bu gelişmelerden bir kısmına değinilmektedir. Araştırma şirketi Numenta, sinirbilimden türetilen algoritmaları kullanarak derin öğrenme ağlarında 50 kat hız iyileştirmesi sağlamıştır (Numenta, 2020). Pantanowitz ve diğerleri (2020) yapay zekâ ile prostat kanserini tanımada %100'e yakın bir doğruluğa ulaştığını duyurmuştur. Massachusetts Teknoloji Enstitüsünde yapay zekâ ile yeni bir antibiyotik bileşiği keşfedilmiştir (Stokes vd., 2020). Benzer şekilde Sumitomo (2020), yapay zekâ ile obsesif-kompulsif bozukluğun tedavisinde kullanılan bir ilacın keşfini duyurmuştur. Bank ABC, tamamen özerk bir yapay zekâ kişiliği olan *Fatema* isimli dijital bir insan ile müşteri hizmetleri hizmeti vermeye başlamıştır (Soul Machines, 2018). Covid-19 salgını döneminde de virüsü anlama, ilaçlar ve tedavilerle ilgili tıbbi araştırmalarda yapay zekâ teknolojilerinden yararlanılmıştır (OECD, 2018).

IP5 sınıfındaki yapay zekâ patentlerine bakıldığında, patentlerin %80'lik kısmının Japonya (%25), ABD (%24), Çin (%18) ve Kore (%11)'ye ait olduğu görülmektedir. Bu dört ülke ile birlikte Almanya (%3), Birleşik Krallık (%2), Tayvan (%3) ve Hindistan (%3) yapay zekâ patentlerinde en büyük paya sahip ülkelerdir (Şekil 1).

Şekil 1: IP5 Sınıfı Yapay Zekâ Patentlerinin Dağılımı



Kaynak: OECD Stat (2021)

Yapay zekâ, nesnelerin interneti, büyük veri, bulut teknolojileri gibi birçok teknoloji ile birlikte geleceğin imalat sektörüne yön vermesi ve üretimde yeni bir devrim başlatması beklenen teknolojilerin başında sayılmaktadır (OECD, 2017: 6). Makine öğrenmesi ve derin öğrenmede elde edilen başarılar, yapay zekâ teknolojilerini her zamankinden daha etkili hale getirmektedir (Dağlı ve Kösekahyaolu, 2021: 4). Yapay zekâya ilişkin meslekler de geleceğin meslekleri arasında ilk sıralarda yer almaktadır (WEF, 2020). Acemoğlu (2020) ve Acemoğlu ve Restrepo (2019) yapay zekânın işgücü tasarrufuna odaklandığını belirterek bu konuda daha iyi ekonomik ve sosyal sonuçları olabilecek politikalar uygulanması gerektiğini savunmaktadır.

3. Literatür Taraması

Bu çalışmanın literatür taraması, ampirik bölümde ele alınan ekonometrik modelde kullanılan değişkenlerle uyumlu olarak üç ayrı başlıkta ele alınmaktadır. Bu başlıklar: Beşerî sermaye ve araştırmacıların rolü, Ar-Ge harcamalarının rolü ve bilimsel yayın performansının rolü olarak belirlenmiştir.

3.1. Beşerî Sermaye ve Araştırmacıların Rolü

Firmaların varlıkları yalnızca fiziksel sermaye ve kaynaklarından değil aynı zamanda insan sermayesi ve marka değeri gibi maddi olmayan kaynaklardan da oluşmaktadır. Hatta firmalar için maddi olmayan kaynakların rekabet avantajı yaratması olasılığı daha yüksektir (Sun vd., 2020:2). Bilgiye dayalı firmalar üzerine yapılan araştırmalar, firmaların patent çıktısını açıklayan çeşitli itici güçlere işaret etmektedir. Bu itici güçler genellikle Ar-Ge, insan sermayesi, rekabet etkileri ve kapsam ekonomilerinden oluşmaktadır (Vancauteran, 2018: 901).

Benzer itici güçlerin makro ve mezo düzeyde de inovasyon çıktısı üzerinde etkili olduğu bilinmektedir. Literatürde yapılan birçok çalışmada beşerî sermayenin kritik önemi ulusal,

bölgesel ve firma düzeyinde ortaya konulmuştur (Fonseca vd., 2019; Faems ve Subramanian, 2013; Kianto vd., 2017; McGuirk vd.; Hart, 2015; Squicciarini ve Voigtlander, 2015).

De Rassenfosse ve de la Potterie (2009) beşerî sermaye endeksinin olumlu etkisini ve eğitim politikalarının yüksek kaliteli araştırmacılar yetiştirmede ve üretkenliklerini artırmada oynadığı önemli rolü teyit etmektedir. Yazarlara göre Ar-Ge'nin payı ne kadar yüksekse ve araştırmacılara ne kadar fazla kaynak tahsis edilirse, araştırma çabaları o kadar verimli olacaktır. Mao ve diğerleri (2021) Şangay'da bulunan 200 firma üzerinde yaptıkları araştırmada beşerî sermayeyi temsilen Ar-Ge personelinin verilerini kullanarak kurumsal patentler üzerindeki etkisini analiz etmiştir. Analiz sonucunda, Ar-Ge personelinin kurumsal patent çıktıları üzerindeki büyük rolü ortaya koyulmuş ve beşerî sermayenin patent esnekliği %2,57 olarak tespit edilmiştir.

Abdih ve Joutz (2008) ABD için toplam üretim fonksiyonunu test ettikleri araştırmalarında, kamu sermayesi, özel sermaye, vasıflı işgücü ve teknoloji/bilginin özel sektör çıktısı üzerinde pozitif ve anlamlı uzun vadeli bir etkisinin olduğunu ortaya koymuştur. Teknolojiyi temsilen patent değişkeninin kullanıldığı araştırmanın önemli bulgularından bir diğeri, 1973 sonrası yaşanan verimlilik yavaşlamasının toparlanmasında en büyük katkının bilgi stoku ve beşerî sermayeden geldiğinin tespit edilmiş olmasıdır.

İnovasyon göstergesi olarak patent verilerinin kullanıldığı ve beşerî sermayenin patent çıktıları üzerindeki etkisini ele alan çalışmada, Sun, Li ve Ghosal (2020) beşerî sermaye göstergelerinin patentler üzerinde önemli bir etki yaptığını ortaya koymaktadır. Bölgesel düzeyde yapılan bir diğer çalışmada, Gennaioli ve diğerleri (2013) dünyanın %74'ünü kapsayan 110 ülkeden 1569 bölge üzerinde yaptığı analizde beşerî sermayenin önemini ortaya koymaktadır. Bölgesel düzeyde yapılan ve entelektüel sermayenin yenilikçi yetenek türleri üzerindeki etkisinin araştırıldığı bir diğer çalışmada, Subramaniam ve Youndt (2005) tarafından diğer çalışmalardan farklı bir bulguya ulaşılmıştır. Araştırmada beşerî sermaye tek başına değerlendirildiğinde radikal yenilikçi yetenek ile negatif ilişkili olarak bulunmuştur. Sosyal sermaye ise artan ve radikal yenilikçi yetenekleri ile pozitif ilişkili bulunmuştur.

Kneller ve Stevens (2006) 12 OECD ülkesi için verimlilik farklılıklarını beşerî sermaye ve Ar-Ge farklılıkları yönünden araştırmıştır. 1973-1991 dönemini kapsayan stokastik sınır analizinde, verimsizlikte en önemli farkın beşerî sermaye farklılığından kaynaklandığı ortaya çıkmıştır. Bu araştırmada Ar-Ge'nin etkisinin beşerî sermayeye nispeten çok daha az olduğu görülmektedir. Vancauteran (2018) 91 Hollandalı gıda firmasında beşerî sermaye, Ar-Ge ve inovasyonun firmaların patentleri üzerindeki etkisini araştırmıştır. 2000-2008 dönemini kapsayan panel veri analizinde beşerî sermayenin gıda firmalarının patentleme başarısı üzerinde pozitif yönde etki yaptığı sonucuna ulaşılmıştır.

3.2. Ar-Ge Harcamalarının Rolü

Ar-Ge harcamalarının patentler üzerinde olumlu ve önemli bir etkisine dair literatür çok geniş kapsamlıdır. Hatta patent faaliyetlerinde etkin faktörler üzerine yapılan çalışmalarının hemen hemen tamamının Ar-Ge'nin rolü üzerinde durduğu görülmektedir (Das, 2020; Licht ve Zoz, 2000; Sun vd., 2020; Sierotowicz, 2015).

Hall, Griliches ve Hausman (1986) tarafından yapılan araştırma, Ar-Ge ve patent arasındaki ilişkinin ispatında öncü çalışmalardan birisidir. Chen ve Zhang (2019) Çin'de, Crepon, Duguet ve Mairesse (1998) Fransa'da, Czarnitzki ve Fier (2003) Almanya'da, Ar-Ge yatırımlarının patent aktiviteleri üzerinde pozitif ve önemli bir etkisi olduğunu ortaya koymuştur. Chen, Zhang ve Zi (2021) Çin'de yüksek teknoloji üreten firmalar üzerinde yaptıkları analizde, Ar-Ge çalışmalarının

firma düzeyinde önemini ortaya koymaktadır. Eberhardt, Helmers ve Yu (2016) ise Çin'in patent sayılarındaki büyük yükselişinde yenilik faaliyetleriyle birlikte teşviklerin de önemini vurgulamaktadır.

Altuzarra (2019), İspanyol imalat firmaları için yaptığı panelde, firmaların Ar-Ge harcamaları ile patent tescilleri arasında çift yönlü nedensel bir ilişki olduğunu ortaya koymuştur. Yang, Matsuura ve Ito (2019) Çin'de faaliyet gösteren yabancı firmalarda Ar-Ge ve patent faaliyetlerini incelemiştir. Sonuçlar, Japon firmalarında Ar-Ge'nin patent esnekliğinin yüksek ve daha verimli olduğunu göstermektedir. Licht ve Zoz (2000) Alman firmalarında Ar-Ge ve patentler arasında yakın bir ilişki bulmuştur. Bu ilişkide ölçek ekonomilerinin varlığı da ortaya çıkmış ve firmaların çoğunluğu için Ar-Ge ile ilgili olarak patentlerin esnekliği 1'e yakın bulunmuştur. Yalnızca büyük Ar-Ge harcaması yapan firmalarda esnekliğin önemli ölçüde arttığı görülmüştür. Wang ve Hagedoorn (2014), 1986-2000 döneminde küresel ilaç endüstrisinde Ar-Ge ve patent ilişkisini ele almıştır. Ampirik bulgular, Ar-Ge ile ilgili olarak patentlerin toplam esnekliğinin, dahili Ar-Ge'de ölçüğe göre azalan getiriyi gösteren 0,3 ila 0,9 arasında değiştiğini göstermektedir.

De Rassenfosse ve de la Potterie (2009) daha fazla Ar-Ge'nin araştırmacı başına daha fazla patente neden olduğunu göstermektedir. Ayrıca yazarlar makroekonomik bir yaklaşımda patent göstergelerinin aynı zamanda ülkelerin araştırma verimliliğini yansıttığını ortaya koymaktadır. Sierotowicz (2015), 28 Avrupa Birliği (AB) ülkesinde patent faaliyetleri ile Ar-Ge harcamalarının verimliliğini değerlendirmiş ve Ar-Ge harcamalarındaki artışın, uzun vadede patentlenme faaliyetinin artmasına neden olduğunu tespit etmiştir. Das (2020) diğer çalışmalardan farklı olarak Ar-Ge harcamaları ve patent sayısının uzun dönemde denge ilişkisi olmadığını, ancak kısa dönemde patent sayısının Ar-Ge harcamalarına neden olduğunu tespit etmiştir.

3.3. Bilimsel Yayın Performansının Rolü

Yapılan çalışmalar Ar-Ge performanslarının değerlendirilmesinde bilimsel yayın ve patent istatistiklerinin önemini vurgulamaktadır. Ampirik çalışmalar bilimsel yayın performansı ile patent arasından güçlü bir ilişkinin varlığına işaret etmektedir (Dalton vd., 2006). Nelson (2009) bilgi yayılmalarının ölçülmesinde bilimsel yayın ve patent verilerinin önemini ortaya koymaktadır. Cohen, Nelson ve Walsh (2002), kamu sektöründen bilgi akışında baskın kanalın bilimsel yayınlar olduğunu ampirik olarak kanıtlamaktadır.

Literatürde bilimsel yayın performansları ve patent verilerinin birlikte ele alındığı birçok çalışma bulunmaktadır. Wong ve diğerleri (2014) seçilmiş Asya ülkelerinde, bilim ve teknoloji değişkenleri olarak yayınları ve patentleri kullanmıştır. Frietsch ve Wang (2007) Çin'de yenilik faaliyetlerine dair yaptıkları araştırmada bilimsel yayın ve patent verilerini kullanarak kanıtlar sunmuşlardır. Nguyen ve diğerleri (2020) grafen bilim ve teknolojisini araştırmak için bilimsel yayın ve patent verilerinden yararlanmıştır. Dalton ve diğerleri (2016) teknolojik yeniliğin kantitatif analizini yapmak için patent ve yayın metriklerini kullanmıştır.

Thomas, Sharma ve Jain (2011) 50 ABD eyaleti ve Columbia Bölgesi'ne ait patent ve bilimsel yayınların Ar-Ge harcamalarına oranını kullanarak Ar-Ge verimliliğini analiz etmektedir. Bu çalışma ile bilgiye dayalı politika yapımı için alt ulusal düzeyde patentler ve bilimsel yayın istatistikleri kullanılarak Ar-Ge verimliliği analizlerinin yürütülmesinin önemi vurgulanmaktadır. Singh, Wong ve Ho (2015) Çin, Singapur, Hong Kong, Kore ve Tayvan'ın ulusal yenilik sistemlerinde önde gelen araştırma yoğun üniversitelerin oynadığı rolü incelemek için bilimsel yayın ve patent verilerini kullanmıştır.

Ali ve Sinha (2014) Hindistan'ın nanoteknoloji alanındaki Ar-Ge verimliliğini değerlendirmek için bilimsel yayınlar ve patent verilerini kullanmıştır. Benzer şekilde Hullmann ve Meyer (2003) nanoteknolojideki genel görünümü ortaya koymak ve Heinze (2004) ABD'de nanoteknolojinin genel gelişimini ortaya koymak amacıyla bilimsel yayınlar ve patent verilerini kullanmıştır. Shapira ve Kwon (2018) Birleşik Krallık ve seçilmiş ülkeler için karşılaştırmalı verileri kullanarak sentetik biyoloji araştırmaları ve inovasyonun genel bir profilini ortaya koymuştur. Bu karşılaştırmada ilgili alandaki bilimsel yayınlar ve patent istatistikleri dikkate alınmıştır.

4. Ekonometrik Analiz

Çalışmanın ampirik bölümünde S-GMM yöntemi ile yapılmış dinamik panel veri analizine yer verilmiştir. Yapay zekâ teknolojilerinde lider ve açık verisine erişilebilen on yedi ülkeye ilişkin 2005-2017 dönemi verileri esas alınarak yapay zekâ patentlerinin, Ar-Ge harcamaları, araştırmacı sayıları ve bilimsel yayın sayıları ile ilişkisini tespit etmek amacıyla dinamik bir model kurulmuştur. Bu bölümde yönteme ilişkin bilgilere, veri setine, ekonometrik modele, değişkenlere, analiz bulgularına ve son testlere yer verilmiştir.

4.1. Yöntem

Dinamik panel veri modelleri, statik modellerden farklı olarak bağımlı ve/veya bağımsız değişkenlerin gecikmeli değerlerini modele dahil edebilmektedir. Model içerisinde yer alan gecikmeli değer ise analizde muhtemel bir içsellik sorununa neden olacak ve bu durumda dışsallık temel varsayımı ihlal edilmiş olacaktır (Dağlı ve Kösekaşyaoglu, 2021: 1241). İçsellik sorununa ilaveten, modeldeki birim ve zaman etkilerinin göz ardı edilmesi nedeniyle, dinamik modellerde en küçük kareler yöntemiyle (EKK) elde edilen tahminler sapmalı ve tutarsız olacaktır (Tatoğlu, 2018: 113). Bağımlı değişkenin gecikmeli halinin gözlenemeyen etkilerle korelasyonlu olması ise rassal etkiler modelinin varsayımlarını ihlal etmiş olacaktır (Baltagi, 2005: 135-139).

Sabit etkiler modelinde, grup içi dönüşüm birim etkiyi ortadan kaldırdığı için bağımsız değişkenler ile birim etkilerin korelasyonlu olmasına izin vermektedir. Bu nedenle sabit etkiler modelinin dinamik panel veri modellerinde kullanılması mümkündür (Tatoğlu, 2018: 119). Ancak Nickell'e (1981) göre birim ve zaman boyutu uyumsuzluğu *Nickell Sapmasına* neden olabilecektir. Monte Carlo simülasyonları sonrasında, Nickell sapmasına rağmen çeşitli düzeltmelerle tutarlı tahminlerin elde edilmesi mümkün olsa da literatürde, yaygın olarak bağımsız değişkenler ile birim etkilerin korelasyonlu olmasına izin veren birinci farklar yöntemleri kullanılmaktadır. Anderson ve Hsiao (1982) tahmincisi, Arellano ve Bond (1991) GMM tahmincisi, Arellano ve Bover (1995) / Blundell ve Bond (1998) S-GMM tahmincisi dinamik modellerde kullanılan yaygın yöntemlerdir.

Anderson ve Hsiao (1981) ve Arellano ve Bond (1991) tarafından önerilen GMM tahmincisinde iki aşamalı bir tahmin yapılmaktadır. Arellano ve Bover (1995) yaptıkları çalışmada GMM modelindeki dönüşümün zayıf kaldığını savunarak ortogonal sapmalar yöntemini önermiş ve daha tutarlı sonuçlar elde etmiştir. Arellano ve Bover (1995) ve Blundell ve Bond (1998) tarafından yapılan çalışmalarla GMM yöntemi geliştirilmiş ve S-GMM yöntemi literatüre kazandırılmıştır. S-GMM yöntemi ile orijinal ve dönüştürülmüş olmak üzere iki eşitlikli bir sistem ortaya konulmuştur (Roodman, 2009: 86-87). Monte Carlo simülasyonları ve asimptotik varyans hesaplamaları, S-GMM yönteminin daha etkin olduğunu ortaya koymuştur (Blundell ve Bond, 1998: 116). Literatürde yapılan birçok ampirik çalışmada da S-GMM yöntemi

ile daha etkili ve tutarlı tahminler elde edildiği ispatlanmıştır (Bond vd., 2001; Hauk ve Wacziarg, 2009).

Roodman (2009) GMM tahmincilerinin genel olarak şu özellikleri taşıyan analizler için dizayn edildiğini belirtmektedir: “*a.* küçük T ve büyük N panel verileri (zaman boyutu küçük, ülke/birim boyutu daha büyük), *b.* doğrusal bir fonksiyonel ilişki, *c.* dinamik bir bağımlı değişken (kendi geçmiş değerlerinden etkilenen), *d.* tamamen dışsal olmayan bağımsız değişkenler (hata teriminin geçmiş ve cari değerleriyle korelasyonlu), *e.* sabit bireysel etkiler, *f.* değişen varyans ve otokorelasyon varlığı”. Bu çalışmada kullanılacak modelde, bağımsız değişkenin gecikmeli haline yer verilmesinden dolayı muhtemel içsellik problemi barındırması, ön testlerde değişen varyans ve otokorelasyon tespit edilmesi, doğrusal bir fonksiyonel ilişkinin varlığı ve veri setinin birim boyunun zaman boyutundan büyük olması (N>T) nedeniyle S-GMM yöntemi tercih edilmiştir.

4.2. Veri Seti ve Ampirik Model

Araştırma, 2005 ve 2017 yılları arasında IP5 patent ailesinde yapay zekâ teknolojilerinde, toplam bazda en çok patent almış ve açık verisine erişilebilen on yedi ülkeyi kapsamaktadır. Bu ülkeler, alınan toplam patent sayısına göre sırasıyla Japonya, ABD, Güney Kore, Çin, Almanya, Birleşik Krallık, Fransa, Kanada, Hollanda, İsveç, Avustralya, İsviçre, Belçika, Finlandiya, İtalya, İspanya, Rusya’dan oluşmaktadır. Dinamik bir panel analizi olan bu çalışmada kullanılan değişkenler: yapay zekâ teknolojileri patentleri sayısı, kişi başına düşen milli gelir, araştırmacı sayısı, bilimsel yayınların sayısı ve Ar-Ge harcamaları olarak belirlenmiştir. Değişkenler, OECD Stat ve Dünya Bankası Kalkınma Göstergeleri veri kaynağından derlenmiştir ve 2005-2017 dönemini kapsamaktadır. Değişkenlerin kapsamına ve ölçü birimlerine ilişkin ayrıntılara araştırma modeli ile birlikte yer verilmektedir.

Çalışmanın modeli aşağıda yer alan Eşitlik 1’de verilmektedir. Bu model, yapay zekâ teknolojilerinde, Ar-Ge başta olmak üzere diğer etkin faktörlerin etki düzeylerinin belirlenmesine ilişkin yeni bir model önerisi olarak ortaya konulmaktadır. Bu nedenle, model seçiminde yer alan değişkenlerin belirlenmesine ilişkin hususlar bir sonraki başlıkta ayrıntılı olarak ele alınmaktadır.

$$\ln AI_{i,t} = \beta_1 \ln AI_{i,t-1} + \beta_2 \ln GSYH_{i,t} + \beta_3 \ln ARS_{i,t} + \beta_4 \ln YAY_{i,t} + \beta_5 \ln ARGE_{i,t} + e_{i,t} \quad (1)$$

Modelde yer alan: AI, yapay zekâ teknolojilerinde IP5 patent ailesindeki patent sayılarını²; GSYH, kişi başına düşen GSYH’yi (Gayri Safi Yurt İçi Hasıla) (Satınalma gücü paritesi, Sabit USD); ARS, araştırmacı sayısını (1000 çalışan başına düşen); YAY, bilimsel yayın sayılarını; ARGE, Ar-Ge harcamalarının GSYH içindeki % payını, *e* denklemin hata terimini temsil etmektedir. Orijinal veri setine ilişkin tanımlayıcı istatistik tablosu Tablo 1’de görülmektedir. Değişkenler doğal logaritmaları alınmak suretiyle modele dahil edilmiştir. Bu denklemde hata teriminin bireysel etkileri içermesinden dolayı bağımlı değişken, hata terimi ile ilişkili olacaktır. Benzer şekilde bağımlı değişkenin gecikmeli değeri ve diğer kontrol değişkenleri de hata terimi ile ilişkili olacaktır. Bu durumda hata teriminin ilişkisiz olduğu varsayımı ihlal edilmektedir ve EKK tahmincisinin kullanılması tutarsız ve yanlı sonuçlara neden olacaktır (Baltagi, 2005: 135-139).

² Yapay zekâ patent sayıları, OECD Stat tarafından belirlenen metodoloji kapsamında, Baruffaldi vd. (2020) tarafından açıklandığı şekilde sınıflandırma kodları ve anahtar kelimelerin bir kombinasyonu kullanılarak tanımlanmıştır. Sayımlar, her patent belgesinde verilen IPC kodlarının listesine dayanmakta ve kesirli sayıları kullanmaktadır (Bu dipnot, OECD Stat (2021) veri kaynağındaki metodoloji notuna dayanmaktadır).

Kullanılan S-GMM tahmincisi ise modelin dinamik yapısına rağmen ekonometrik sorunların giderilmesinde tercih edilen yöntemlerden olmaktadır.

Tablo 1: Tanımlayıcı İstatistik Tablosu

| Değişken | Gözlem Sayısı | Ortalama | Std. Sap. | Min. | Maks. |
|---------------|---------------|----------|-----------|-----------|----------|
| AI | 221 | 151,1486 | 275,9626 | 0,5833 | 1315,132 |
| YAY | 221 | 88136,85 | 109289,3 | 9159,19 | 473438,5 |
| GSYH | 221 | 38377,97 | 11420,69 | 5053,946 | 69103,57 |
| ARŞ | 202 | 8,603031 | 3,264019 | 1,498651 | 16,60522 |
| ARGE (% GSYH) | 206 | 2,256389 | 0,8141994 | 0,9723053 | 4,292056 |

4.3. Değişkenler

Teknolojik bir yeniliğe ilişkin bir gelişimi veya başarıyı kusursuz bir şekilde modellemek veya ölçmek mevcut literatürdeki imkânlar dahilinde henüz olanaksız olarak görülmektedir. Özellikle ülkelerin birim boyutu olarak kullanıldığı makro seviyede ekonometrik bir analizde teknoloji veya teknolojiye ilişkin bir yenilik değişkenini belirlemek çok daha zordur (Vivarelli, 2014: 132). Bununla birlikte literatürde, teknolojik gelişimin analizine yönelik yapılan modellemelerin büyük bir çoğunluğunda Ar-Ge (Aguilera ve Barrera, 2016; Brouwer vd., 1993; Mansfield, 1984; Vivarelli, 2015; Yaman vd., 2020) ve patent (Griliches, 1998; Porter ve Stern, 2000) değişkenlerinin genel kabul görmüş değişkenler olduğu bilinmektedir (Grossman ve Helpman, 1993; Kortum, 1997; Lanjouw ve Schankerman, 2004).

Firma düzeyinde ve sektörel düzeyde yapılan birçok çalışmada Ar-Ge harcamalarının teknolojik yenilik göstergesi olarak kabul edilmesine karşın Pakes ve Griliches (1984) ve Griliches ve diğerleri (1987) teknolojinin ölçülmesinde patent göstergesinin kullanımının önemine vurgu yapmaktadır. Firmaların inovasyon performanslarının değerlendirilmesinde de patentler önemli bir gösterge olarak kullanılmaktadır (Bloom ve Van Reenen, 2002; Hall ve Harhoff, 2012; Hall vd., 2013; Sampath ve Ziedonis, 2004). Bu çalışmanın ampirik bölümünde, inovasyona ilişkin genel kabul görmüş bir girdi göstergesi olarak Ar-Ge harcamaları ve bir çıktı göstergesi olarak patent verileri kullanılmıştır. Ar-Ge harcamaları değişkeni olarak, çalışmaların büyük bir çoğunluğunda benimsendiği şekilde (Aguilera ve Barrera, 2016; Özbay vd., 2020; Vivarelli, 2015) Ar-Ge yoğunluğu olarak da bilinen Ar-Ge harcamalarının GSYH içindeki payı kullanılmıştır. Frascati Kılavuzu'na (OECD, 2015: 113) göre, Ar-Ge harcamalarının GSYH içindeki payı, Ar-Ge faaliyetlerinin uluslararası karşılaştırmaları için birincil göstergedir. Ar-Ge yoğunluğu aynı zamanda yenilikle ilgili Birleşmiş Milletler sürdürülebilir kalkınma hedeflerine yönelik ilerlemeyi ölçmek için kullanılan temel göstergelerden birisidir (OECD, 2020).

Patent değişkeninin kullanımında, çalışmanın farklı ülkeleri kapsayan makro boyutta bir analiz olması göz önüne alınarak doğru patent ailesinin/sınıfının kullanılmasına özen gösterilmiştir. Patent değişkeni, bölgesel olarak farklılık gösteren mevzuata bağlı bir sınai mülkiyeti temsil ettiğinden dolayı seçilecek patent ailesinin uluslararası düzeyde karşılaştırılabilmesi mümkün ve bölgesel farklılıklardan arındırılmış bir sınıflandırma içermesi gerekmektedir. Bu bağlamda Üçlü Patent Ailesi (TPF-Triadic Patent Family) ve 2007 yılında yeni bir iş birliği ile ortaya çıkan IP5 patent ailesi kullanılabilir alternatiflerdendir.

TPF, dünya çapında en büyük olarak kabul edilen üç patent ofisinde tanınan aynı yeniliğe ait patentleri temsil etmektedir (OECD, 2009). Ancak IP5 patent ailesi daha kapsamlı bir iş birliğini

ortaya koymaktadır. Bu nedenle analizde, yapay zekâ teknolojilerini temsilen yapay zekâ teknolojilerinde tescillenmiş ve IP5 patent ailesine dahil olan patent sayıları esas alınmıştır. IP5 patent aileleri, en az bir tanesi beş büyük patent ofisinden (Avrupa Patent Ofisi, Japonya Patent Ofisi, Kore Fikri Mülkiyet Ofisi, ABD Patent ve Ticari Marka Ofisi ve Çin Devlet Fikri Mülkiyet Ofisi) tescillenmiş olmak üzere dünya çapında en az iki fikri mülkiyet ofisinde dosyalanmış patentleri ifade etmektedir. Analizde on yedi farklı ülkeye ilişkin yapay zekâ teknolojileri patentlerinin karşılaştırılmasında en tarafsız sonuçları elde edebilmek adına IP5 patent ailesi tercih edilmiştir.

Bilimsel yayınlar da tıpkı patent göstergeleri gibi bilim, teknoloji ve yenilik üretkenliğini ortaya koyan bir çıktı göstergesidir. Dünya Fikri Mülkiyet Örgütü (WIPO) tarafından düzenli olarak yayınlanan ve küresel düzeyde ülkelerin yenilik performanslarını ortaya koyan küresel inovasyon indeksinde bilimsel yayınlar, temel göstergelerden birisi olarak kabul edilmektedir (WIPO, 2021). Bu çalışmada kullanılan bilimsel yayın göstergesi, *Science Citation Index (SCI)* ve *Social Sciences Citation Index (SSCI)* kapsamındaki dergilerde yayınlanan bilimsel ve teknik makaleleri kapsamaktadır. Bu indekslerde yayınlanan ve gösterge olarak kabul edilen makaleler fizik, biyoloji, kimya, matematik, klinik tıp, biyomedikal araştırma, mühendislik ve teknoloji ve yer ve uzay bilimlerine ilişkin çalışmalardan oluşmaktadır.

Frascati Kılavuzu'na göre araştırmacılar, "yeni bilginin anlaşılması veya yaratılmasıyla uğraşan profesyonellerdir. Araştırma yürütür ve kavramlar, teoriler, modeller, teknik enstrümantasyon, yazılım veya operasyonel yöntemler geliştirirler" (OECD, 2015: 163). Dolayısıyla araştırmacıların niteliği ve niceliği Ar-Ge çalışmalarından elde edilecek sonuçlarda benzersiz bir role sahiptir. Beşerî sermaye olarak da adlandırılan araştırmaların beyin gücü, araştırmaya ayrılan kaynakların yerinde kullanımında ve amaca ulaştırılmasında en önemli unsurlardan birisidir. Araştırmacı istatistikleri, OECD (2021) tarafından başlıca bilim, teknoloji ve yenilik göstergelerinden birisi olarak sayılmaktadır. Literatürde araştırmacı sayıları, tam zaman eşdeğer, çalışan sayısı başına, nüfus başına gibi orantılı değişkenlerle birlikte kullanılmaktadır. Bu çalışmada, OECD (2021) bilim, teknoloji ve yenilik göstergeleri metodolojisinde benimsenen 1000 çalışan başına araştırmacı sayısı esas alınmıştır.

Modelde yer alan kişi başına düşen GSYH ise bir kontrol değişkeni olarak kullanılmıştır. GSYH'deki artış ülkelerin ekonomik büyümelerini temsil etmektedir. Kişi başına düşen GSYH refah artışının önemli bir göstergesidir. Temel makro ekonomik değişkenlerden kabul edilen GSYH'nin ülkeler düzeyinde yapılan bir makro ekonomik modellemede kullanılması bağımlı değişkenle büyüme arasındaki ilişkiyi ortaya koyabilecektir. Bu analizde de bağımlı değişken olarak kullanılan yapay zekâ teknolojilerine ilişkin patentlerle GSYH arasındaki potansiyel ilişkinin varlığının sorgulanması maksadıyla bu değişken modele dahil edilmiştir.

4.4. Analiz ve Bulgular

Ekonometrik analizde S-GMM yöntemi kullanılarak tahminler elde edilmiş olup analiz sonuçları Tablo 2'de verilmiştir. Bir ve iki aşamalı S-GMM ile yapılan analizde, iki aşamalı tahminler aşağı doğru sapmalı olacaktır. Bu sapmayı düzeltmek maksadıyla, iki aşamalı varyans kovaryans matrisi için önerilen Windmeijer (2005) düzeltmesi uygulanmıştır ve Tablo 2'de elde edilen dirençli tahminler yazılmıştır. Araç değişkenlerden yararlanan GMM/S-GMM yönteminde, araç değişkenlerin sayısının gözlem sayısına yakın veya fazla olması sapmalı tahminlere neden olabilecektir. Bu nedenle analizde araç değişkenlerin sayısının gözlem sayısından az olması sağlanmıştır. Arellano ve Bover (1995) tarafından önerilen ortogonal sapmalar kullanılarak birinci farklar yönteminin neden olduğu veri kaybı azaltılmıştır. Bu şekilde,

cari dönemden bir önceki dönemin farkı yerine, değişkenin tüm gelecek değerlerinin ortalamasının farkı kullanılmıştır (Tatoğlu, 2018: 136).

Tablo 2: Sistem GMM Tahmin Sonuçları

| Değişken | Sistem GMM (1 Aşamalı) | Sistem GMM (2 Aşamalı) |
|----------------------|---------------------------|---------------------------|
| L. Yapay Zekâ Patent | 0,403*** (0,105) | 0,431*** (0,138) |
| Bilimsel Yayınlar | 0,847*** (0,172) | 0,799*** (0,231) |
| GSYH | -0,211 (0,216) | -0,209 (0,219) |
| Araştırmacı | 0,425** (0,206) | 0,394* (0,229) |
| Ar-Ge | 1,103*** (0,318) | 1,046*** (0,375) |
| Kukla Değişken | 0,0792 (0,0941) | 0,0819 (0,0921) |
| N | 17 | 17 |
| Gözlem Sayısı | 187 | 187 |
| Wald | 5537,9 | 5150,26 |
| AR (1) p | 0,04 | 0,04 |
| AR (2) p | 0,46 | 0,39 |
| Hansen p | 0,15 | 0,15 |

***, **, * ($P > |z|$ için) sırasıyla %1, %5, %10 anlamlılık düzeylerini göstermektedir.

Parantez içindeki değerler düzeltilmiş standart hataları göstermektedir.

S-GMM bir aşamalı ve iki aşamalı tahmincilerinin değişkenlerin istatistiki anlamlılıklarında birbiri ile tutarlı sonuçlar verdiği görülmektedir. Bununla birlikte, düzeltme uygulanmış iki aşamalı tahmincilerin daha güvenilir kabul edilmesi nedeniyle iki aşamalı tahmincilerden elde edilen değerler aşağıda yorumlanmıştır.

- Kişi başına düşen GSYH'nin istatistiki olarak anlamlı olmadığı, başka bir deyişle ekonomik büyümenin yapay zekâ patentleri ile istatistiki bir ilişkisinin olmadığı;
- Ar-Ge değişkeninin (Ar-Ge harcamalarının GSYH içindeki payı) literatürde beklenen işareti taşıdığı (+), istatistiki olarak %1 anlamlılık düzeyinde anlamlı olduğu ve Ar-Ge'deki her %1'lik artışın yapay zekâ patentlerini %1,05 arttırdığı;
- Bilimsel yayın sayıları değişkeninin literatürde beklenen işareti taşıdığı (+), istatistiki olarak %1 anlamlılık düzeyinde anlamlı olduğu ve bilimsel yayın sayılarındaki her %1'lik artışın yapay zekâ patentlerini %0,8 arttırdığı;
- Araştırmacı sayısı değişkeninin (1000 çalışan başına düşen araştırmacı sayısı) literatürde beklenen işareti taşıdığı (+), istatistiki olarak %10 anlamlılık düzeyinde anlamlı olduğu ve araştırmacı sayısındaki her %1'lik artışın yapay zekâ patentlerini %0,39 arttırdığı ampirik bulgulardan anlaşılmıştır.

Ar-Ge harcamalarının, bilimsel yayın sayılarının ve araştırmacı sayısının yapay zekâ teknolojileri ile pozitif yönlü ilişkisi olduğu tahmin sonuçlarından anlaşılmaktadır. Söz konusu modelin geçerli ve tahmincilerin istikrarlı ve güvenilir kabul edilebilmesi için GMM analizlerinde

yapılması zorunlu olan son testler bulunmaktadır. Arellano ve Bond (1991), Arellano ve Bover (1995) ve Blundell ve Bond (1998) araç değişkenlerin geçerliliği ve ikinci dereceden otokorelasyon testlerinin yapılması gerektiğini savunmaktadır. Araç değişkenlerin ön plana çıktığı GMM analizlerinde kullanılan araç değişkenlerin geçerli kabul edilebilmesi için dışsal olması gerekmektedir. Arellano (2003: 193) ve Roodman (2009: 141) araç değişkenler için aşırı tanımlama kısıtlamalarının testinde, Hansen (1982) J ve Sargan (1958) testlerini önermektedir.

Araç değişkenlerin geçerliliğini test etmek için H_0 hipotezi *Aşırı Tanımlama Kısıtlamaları Geçerlidir* şeklinde kurulan Hansen (1982) J testi kullanılmıştır. Test sonucunda (Hansen $p=0,15$) aşırı tanımlama kısıtlarının geçerli olduğu, başka bir deyişle araç değişkenlerin dışsal olduğu görülmektedir. Araç değişkenlerin dışsal olması kalıntıların açıklayıcı değişkenlerle korelasyonsuz olduğunu göstermektedir (Tatoğlu, 2018: 148). Bir diğer zorunlu test olan otokorelasyon kontrolü için H_0 hipotezi *Otokorelasyon Yoktur* şeklinde kurulmuştur. GMM analizleri için otokorelasyon testinde ikinci dereceden otokorelasyon olmaması önemlidir (Mileva, 2007: 7). Yapılan test sonucunda ikinci dereceden otokorelasyon (AR_2) için H_0 hipotezi reddedilemediğinden (AR_2 için $p=0,39$) ikinci dereceden otokorelasyon olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Ekonometrik modelin bir bütün olarak anlamlılığını gösteren Wald testi istatistiği de anlamlı (5150,26) bulunmuştur. Yapılan son testler, bir bütün olarak ekonometrik modelin anlamlı olduğunu, istatistiki bir tutarsızlık olmadığını ve elde edilen tahmincilerin istikrarlı ve güvenilir olduğunu göstermektedir.

5. Sonuç ve Tartışma

Biyomühendislik, malzeme bilimleri, büyük veri, nesnelere interneti, beyin-bilgisayar bağlantısı sağlayan arayüzler, nöral bağlantı arayüzleri, bulut teknolojileri, üç boyutlu yazıcılar ve sayısız daha birçok çığır açıcı ve insanın hayal gücünü dahi zorlayan teknolojiler yepyeni bir dönemi başlatmıştır. Günümüz teknolojileri daha öncekilerden farklı olarak üsteldir ve kontrol edilemez bir hızla büyümektedir. İnsanoğlunun yeni bir şeyler keşfetme ve başarma güdüsü, her geçen gün başka bir teknolojik yenilik ile birlikte karşımıza çıkmaktadır. Yapay zekâ teknolojileri de bu yenilikler arasında en çok ses getiren ve birçok uluslararası araştırmaya göre en çok gelecek vadeden teknolojilerin başında gelmektedir. Getirdiği yenilikler ile insanlığa önemli katkılar sunan yapay zekâ teknolojileri, makine öğrenmesi ile birleştiğinde ise ürkütücü ve tartışmalı bir seviyeye doğru ilerlemektedir.

Yapay zekâ teknolojilerinde söz sahibi ülkelere bakıldığında, bu teknolojilerin %80'lik kısmının Japonya (%25), ABD (%24), Çin (%18) ve Kore (%11)'ye ait olduğu görülmektedir. Finans ve bankacılık, eğitim, tıp, bilişim, ilaç sanayi, imalat sanayi gibi birçok teknolojiye geleneksel üretim ve hizmet anlayışını değiştirmeye devam eden bu teknolojilerde başarılı olan ülkelerin ortak noktası ise Ar-Ge ve beşerî sermayeye verilen önem olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu çalışmada, uluslararası verilere göre bu teknolojilerde en başarılı ve açık verisine erişilebilen on yedi ülke seçilerek bu başarıdaki etkili faktörler ampirik olarak araştırılmıştır.

Araştırma, 2005 ve 2017 yılları arasında, IP5 patent ailesinde, yapay zekâ teknolojilerinde toplam bazda en çok patent almış on yedi ülkeyi kapsamaktadır. Bu ülkeler, alınan toplam patent sayısına göre sırasıyla Japonya, ABD, Güney Kore, Çin, Almanya, Birleşik Krallık, Fransa, Kanada, İsrail, Hollanda, İsveç, Avustralya, İsviçre, Belçika, Finlandiya, İtalya, İspanya, Rusya'dan oluşmaktadır. Bu kapsamda Ar-Ge, araştırmacı ve bilimsel yayın sayılarının, yapay zekâ teknolojileri ile ilişkisini analiz eden dinamik bir model kurulmuştur. Bu model, S-GMM yöntemiyle tahmin edilmiş ve yapılan son testler ile modelin geçerli ve bir bütün olarak anlamlı

olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Elde edilen ampirik bulgulara göre: Ar-Ge harcamalarının, bilimsel yayın sayılarının ve araştırmacı sayısının yapay zekâ teknolojileri ile pozitif yönlü ilişkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Literatürde farklı ülke gruplarında ve farklı sektörlerde bu değişkenlerin etkilerini inceleyen çeşitli çalışmalar bulunmaktadır. Bu çalışma ise diğerlerinden farklı olarak, yapay zekâ teknolojileri özelinde ve bu teknolojiye en başarılı ülkeler bazında (OECD, AB vb. belirli bir ülke grubunda değil) ampirik bir bulgu sunmaktadır. Elde edilen bulgular en temel bilim, teknoloji ve yenilik göstergelerinin yapay zekâ teknolojilerinde de ne denli ilişkili ve etkili olduğunu kanıtlamaktadır.

Ulusal yenilik politikaları, bilim, teknoloji ve yenilik başarısında şüphesiz benzersiz bir role sahiptir. Bu çalışmada yapay zekâ teknolojileri ile pozitif yönlü ilişkisi tespit edilen Ar-Ge genellikle uzun vadeli bir yatırım olarak ekonomiye geri dönmektedir. Benzer şekilde ilişkili olduğu ampirik olarak ortaya konulan beşerî sermaye de uzun vadeli eğitim planlama ve altyapıları ile elde edilebilecek başarılarıdır. Yapay zekâ teknolojilerinde en başarılı olarak görülen ve tüm dünya çapında bu teknolojilerin 4/5'ini elinde bulunduran Japonya, ABD, Çin ve Kore'nin diğer birçok teknolojiye de dünya liderleri arasında sayılması uyguladıkları başarılı politikalar neticesindedir. Gelecekte diğer teknolojiler içerisinde en önde yer alması beklenen yapay zekâ teknolojilerinde elde edilecek başarının, dünya teknoloji söz sahipliğinde büyük bir avantaj sağlayacağı değerlendirilmektedir. Bu kapsamda teknolojiye söz sahibi olmak isteyen tüm ülkelerin bilim, teknoloji ve yenilik planlarında yapay zekâ teknolojilerine ayrı bir öncelik ve önem vermesi gerektiği düşünülmektedir.

Çalışma için seçilmiş patent sınıflandırması, ülke sayısı, zaman boyutu ve açık verisine erişemeyen ülkeler bu çalışmanın temel kısıtlarıdır. Farklı ülkelerle, farklı patent sınıfında, farklı bir yöntemle ve farklı bir dönemde yapılacak analizlerde farklı sonuçlar elde edilebilmesi veya ilişkili olarak tespit edilen faktörlerin etkilerinin farklı bulanabilmesi mümkün olabilecektir. İleride yapılacak çalışmalarda bu değişkenlerin karşılıklı nedensellik ilişkilerini ve\veya uzun dönemli ilişkileri ele alan bir analiz yapılmasının literatüre farklı açıdan bir katkı sağlayacağı değerlendirilmektedir.

Kaynakça

- Abdih, Y.; Joutz, F. (2008), "The impact of public capital, human capital, and knowledge on aggregate output", IMF Working Paper, WP/08/218.
- Acemoğlu, D. (2020), IMF Conference, Sixth Richard Goode Lecture: Remaking the Post-COVID World, December 4, 2020, <https://www.imf.org/en/News/Seminars/Conferences/2020/11/18/sixth-richard-goode-lecture-remaking-the-post-covid-world> (Erişim: 10.11.2021).
- Acemoğlu, D.; Restrepo, P. (2019), "The Wrong Kind of AI? Artificial Intelligence and the Future of Labor Demand", IZA Discussion Paper No: 12704, Institute of Labor Economics.
- Aguilera, A.; Barrera, M. G. R. (2016), "Technological Unemployment: an Approximation to the Latin American Case", AD-Minister, No. 29: 59-78.
- Ali, A.; Sinha, K. (2014), "Exploring the opportunities and challenges in nanotechnology innovation in India", J. Soc. Sci. Poli. Imp, Vol. 2, No. 2: 227-251.
- Altuzarra, A. (2019), "R&D and patents: Is it a two way street?", Economics of Innovation and New Technology, Vol. 28, No.2: 180–196.
- Anderson, T. W.; Hsiao, C. (1981), "Estimation of Dynamic Models with Error Components", Journal of the American Statistical Association, No. 76: 598-606.
- Anderson, T. W.; Hsiao, C. (1982), "Formulation and Estimation of Dynamic Models u-Using Panel Data", Journal of Econometrics, No. 18: 47-82.
- Arellano, M. (2003), Panel Data Econometrics, Oxford: Oxford University Press.
- Arellano, M.; Bond, S. (1991), "Some Tests of Specification for Panel Data: Monte Carlo Evidence and an Application to Employment Equations", Review of Economic Studies, No. 58: 277-297.
- Arellano, M.; Bover, O. (1995), "Another Look at the Instrumental Variables Estimation of Error Component Models", Journal of Econometrics, No. 68: 29-51.
- Arrow, K. J. (1962), "The Economic Implications of Learning by Doing", Readings in the Theory of Growth, (Ed. F.H. Hahn), Macmillan St Martin's Press: London: 131-149.
- Baltagi, B. H. (2005), Econometric Analysis of Panel Data, 3rd Edition, New York: John Wiley & Sons Inc.
- Baruffaldi, S.; van Beuzekom, B.; Dernis, H.; Harhoff, D.; Rao, N.; Rosenfeld, D.; Squicciarini, M. (2020), "Identifying and measuring developments in artificial intelligence: Making the impossible possible", OECD Science, Technology and Industry Working Papers, No. 2020/05, OECD Publishing, Paris.
- Barro, R. J. (1990), "Government Spending in a Simple Model of Endogenous Growth", Journal of Political Economy, Vol. 98, No. 5: 103-125.
- Becker, G. S.; Murphy, K. M.; Tamura, R. (1990), "Human Capital, Fertility and Economic Growth", The Journal of Political Economy, Vol. 98, No. 5: 12-37.
- Bloom, N.; Van Reenen, J. (2002), "Patents, real options and firm performance", The Economic Journal, No. 112: 97-116.
- Blundell, R.; Bond, S. (1998), "Initial Conditions and Moment Restrictions in Dynamic Panel Data Models", Journal of Econometrics, No. 87: 115-143.
- Bond, S.; Bowsher, C.; Windmeijer, F. (2001), "Criterion-based Inference for GMM in Autoregressive Panel Data Models", Economic Letters, No. 73: 379-388.
- Brouwer, E.; Kleinknecht, A.; Reijnen, J. O. N. (1993), "Employment Growth and Innovation at the Firm Level", Journal of Evolutionary Economics, No. 3: 153-159.
- Chen, Z.; Zhang, J. (2019), "Types of patents and driving forces behind the patent growth in China", Economic Modelling, No. 80: 294-302.
- Chen, Z.; Zhang, J.; Zi, Y. (2021), "A cost-benefit analysis of R&D and patents: Firm-level evidence from China", European Economic Review, Vol. 133, No. 103633: 1-28.
- Cohen, W. M.; Nelson, R. R.; Walsh, J. P. (2002), "Links and impacts: the influence of public research on industrial R&D", Management Science, Vol. 48, No.1: 1-23.
- Crépon, B.; Duguet, E.; Mairessec, J. (1998), "Research, Innovation and Productivity: An Econometric Analysis at the Firm Level", Economics of Innovation and New Technology, Vol. 7, No. 2: 115-158.

Czarnitzki, D.; Fier, A. (2003), "Publicly funded R&D collaborations and patent outcome in Germany", Centre for European Economic Research, Discussion Paper No. 03-24.

Dağlı, İ.; Ezanoğlu, Z. (2021), "Ar-Ge, Patent ve İleri Teknoloji İhracatının Ekonomik Büyümeye Etkileri: OECD Ülkeleri İçin Dinamik Panel Veri Analizi", İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi, C. 10, S. 1: 438-460.

Dağlı, İ.; Kösekahyaolu, L. (2021), "Bilim ve Teknoloji Politikaları Bağlamında Teknoloji-İşsizlik İlişkisi: Ampirik Bir İnceleme", Yaşar Üniversitesi E-Dergisi, C. 16, S. 63: 1237-1255.

Dalton, D. M.; Burke, T. P.; Kelly, E. G.; Curtin, P. D. (2016), "Quantitative analysis of technological innovation in knee arthroplasty: using patent and publication metrics to identify developments and trends", The Journal of Arthroplasty, Vol. 31, No.6: 1366-1372.

Das, R. C. (2020), "Interplays among R&D spending, patent and income growth: new empirical evidence from the panel of countries and groups", Journal of Innovation and Entrepreneurship, Vol. 9, No.1: 1-22.

De Rassenfosse, G.; De la Potterie, B. V. P. (2009), "A policy insight into the R&D–patent relationship", Research Policy, Vol. 38, No.5: 779-792.

Dosi, G. (1988), "The Nature of the Innovative Process", Technical Change and Economic Theory, (Eds. Giovanni Dosi, Christopher Freeman, Richard Nelson, Gerald Silverberg, Luc Soete), New York: Pinter Publishers.

Eberhardt, M.; Helmers, C.; Yu, Z. (2016), "What can explain the Chinese patent explosion?", Oxford Economic Papers, Vol. 69, No.1: 239-262.

Faems, D.; Subramanian, A. M. (2013), "R&D manpower and technological performance: The impact of demographic and task-related diversity", Research Policy, Vol. 42, No.9: 1624-1633.

Fonseca, T.; De Faria, P.; Lima, F. (2019), "Human capital and innovation: the importance of the optimal organizational task structure", Research Policy, Vol. 48, No. 3: 616-627.

Frietsch, R.; Wang, J. (2007), "Intellectual property rights and innovation activities in China: evidence from patents and publications", Fraunhofer ISI Discussion Papers-Innovation Systems and Policy Analysis, No. 13.

Gennaioli, N.; La Porta, R.; Lopez-de-Silanes, F.; Shleifer, A. (2013), "Human capital and regional development", The Quarterly Journal of Economics, Vol. 128, No. 1: 105-164.

Griliches, Z. (1979), "Issues in assessing the contribution of research and development to productivity growth", The Bell Journal of Economics, Vol. 10, No.1: 92-116.

Griliches, Z. (1998), Patent Statistics as Economic Indicators: A Survey, in R&D and Productivity: The Econometric Evidence.

Griliches, Z.; Pakes, A.; Hall, B. H. (1987), "The Value of Patents as Indicators of Inventive Activity", Economic Policy and Technical Performance, (Eds. P. Dasgupta and P. Stoneman), Cambridge: Cambridge University Press.

Grossman, G. M.; Helpman, E. (1993), "Endogenous Innovation in the Theory of Growth", National Bureau of Economic Research, NBER Working Paper, No. 4527.

Hall, B. H.; Griliches, Z.; Hausman, J. A. (1986), "Patents and R and D: Is there a lag?", International Economic Review, Vol. 27, No. 2: 265-283.

Hall, B. H.; Griliches, Z.; Hausman, J. A. (1986), "Patents and R&D: Is There a Lag?", International Economic Review, Vol. 27, No. 2: 265-284.

Hall, B.; Harhoff, D. (2012), "Recent research on the economics of patents", NBER Working Paper, No. 17773.

Hall, B.; Helmers, C.; Rogers, M.; Sena, V. (2013), "The importance (or not) of patents to UK firms", Oxford Economic Papers, No. 65, 603–629.

Hansen, L. P. (1982), "Large Sample Properties of Generalized Method of Moments Estimators", Econometrica, No. 50: 1029-1054.

Hauk, W. R.; Wacziarg, R. (2009), "A Monte Carlo Study of Growth Regressions", Journal of Economic Growth, No. 14: 103-147.

Heinze, T. (2004), "Nanoscience and nanotechnology in Europe: Analysis of Publications and patent Applications including Comparisons with the United States", Nanotech. L. & Bus., Vol. 1, No. 4: 427-445.

Hullmann, A.; Meyer, M. (2003), "Publications and patents in nanotechnology", Scientometrics, Vol. 58, No. 3: 507-527.

Kelly, K. (2016), Büyük Teknolojik Dönüşüm: Geleceğimizi Şekillendirecek 12 Teknolojik Kuvvet, İstanbul: Türk Hava Yolları Yayınları adına Optimist Yayınları.

- Kianto, A.; Sáenz, J.; Aramburu, N. (2017), "Knowledge-based human resource management practices, intellectual capital and innovation", *Journal of Business Research*, No. 81: 11-20.
- Kneller, R.; Stevens, P. A. (2006), "Frontier technology and absorptive capacity: Evidence from OECD manufacturing industries", *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, Vol. 68, No. 1: 1-21.
- Kortum, S. S. (1997), "Research, Patenting, and Technological Change", *Econometrica*, Vol. 65, No. 6: 1389-1419.
- Lanjouw, J. O.; Schankerman, M. (2004), "Patent Quality and Research Productivity: Measuring Innovation with Multiple Indicators", *Economic Journal*, Vol. 114, No. 495: 441-465.
- Licht, G.; Zoz, K. (2000), "Patents and R&D An Econometric Investigation Using Applications for German, European and US Patents by German Companies", *The Economics and Econometrics of Innovation*, Springer, Boston, MA: 307-338.
- Lucas, R. E. Jr. (1988), "On the Mechanics of Economic Development", *Journal of Monetary Economics*, Vol. 22, No. 1: 3-42.
- Mansfield, E. (1984), R&D and Innovation: Some Empirical Findings, in *R&D, Patents and Productivity*, Chicago: University of Chicago Press.
- Mao, P. H.; Zhou, Y. H.; Huang, X.; Xia, Z. Q. (2011), "The Effect of Human Capital on Corporate R&D Activities from the Angle of Patent Output: Evidence from Large and Medium-sized Enterprises", *Shanghai [J]. Journal of Finance and Economics*, 12.
- McGuirk, H.; Lenihan, H.; Hart, M. (2015), "Measuring the impact of innovative human capital on small firms' propensity to innovate", *Research Policy*, Vol. 44, No. 4: 965-976.
- Mileva, E. (2007), *Using Arellano-Bond Dynamic Panel GMM Estimators in Stata*, New York: Fordham University.
- Nelson, A. J. (2009), "Measuring knowledge spillovers: What patents, licenses and publications reveal about innovation diffusion", *Research Policy*, Vol. 38, No. 6: 994-1005.
- Nguyen, A. L.; Liu, W.; Khor, K. A.; Nanetti, A.; Cheong, S. A. (2020), "The golden eras of graphene science and technology: Bibliographic evidences from journal and patent publications", *Journal of Informetrics*, Vol. 14, No. 4: 1-18.
- Nickell, S. (1981), "Biases in Dynamic Models with Fixed Effects", *Econometrica*, No. 49: 1417-1426.
- Numenta (2020), Numenta Demonstrates 50x Speed Improvements on Deep Learning Networks Using Brain-Derived Algorithms, Numenta Press Release, 249 <https://numenta.com/press/2020/11/10/Numenta-Demonstrates-50xPerformance-Acceleration-Deep-Learning-Networks> (Erişim: 01.12.2021).
- OECD (2009), *OECD Patent Statistics Manual*, Paris: OECD Publishing.
- OECD (2015), *Frascati Manual 2015: Guidelines for Collecting and Reporting Data on Research and Experimental Development, The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities*, Paris: OECD Publishing, <https://doi.org/10.1787/9789264239012-en>.
- OECD (2016), *Science, Technology and Innovation Outlook 2016*, Paris: OECD Publishing.
- OECD (2017), *Tapping Nanotechnology's Potential To Shape The Next Production Revolution, The Next Production Revolution: Implications for Governments and Business*, Paris: OECD Publishing.
- OECD (2018), *Science, Technology and Innovation Outlook 2018: Adapting to Technological and Societal Disruption*, Paris: OECD Publishing.
- OECD (2020), *OECD Main Science and Technology Indicators. R&D Highlights in the February 2020 Publication*, Directorate for Science, Technology and Innovation, www.oecd.org/sti/msti2020.pdf.
- OECD (2021), *Main Science and Technology Indicators, Volume 2021, Issue 1*, Paris: OECD Publishing, <https://doi.org/10.1787/eea67efc-en>.
- OECD Stat (2021), *OECD Stat Statistics*, <https://stats.oecd.org/>.
- Özbay, F.; Oğuztürk, B. S.; Sezgin, A. (2020), "Gelişmiş ve Gelişmekte Olan G20 Ülkelerinin İnovasyon Çıktılarını Etkileyen Faktörlerin Bilgi Üretim Fonksiyonu ile Analizi", *İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, C.9, S.5: 3874-3900.
- Pakes, A; Griliches, Z. (1984), *Patents and R&D at the Firm Level: A First Look*, in *R&D, Patents, and Productivity*, Chicago: University of Chicago Press.

Pantanowitz, L.; Quiroga-Garza, G. M.; Bien, L.; Heled, R.; Laifenfeld, D.; Linhart, C.; ...; Dhir, R. (2020), "An Artificial Intelligence Algorithm for Prostate Cancer Diagnosis in Whole Slide Images of Core Needle Biopsies: A Blinded Clinical Validation and Deployment Study", *The Lancet Digital Health*, Vol. 2, No. 8: 407-416.

Porter, M. E.; Stern, S. (2000), "Measuring the 'Ideas' Production Function: Evidence from International Patent Output", NBER Working Paper, No. 7891.

Raymond, W.; Mairesse, J.; Mohnen, P.; Palm, F. (2015), "Dynamic models of R & D, innovation and productivity: Panel data evidence for Dutch and French manufacturing", *European Economic Review*, No. 78: 285-306.

Rebelo, S. T. (1991), "Long-Run Policy Analysis and Long-Run Growth", *Journal of Political Economy*, Vol. 99, No. 3: 501-521.

Romer, P. M. (1986), "Increasing Returns and Long-Run Growth", *Journal of Political Economy*, Vol. 94, No. 5: 1002-1037.

Romer, P. M. (1990), "Endogenous technological change", *Journal of Political Economy*, Vol. 98, No. 5: 71-102.

Roodman, D. M. (2009), "How to do xtabond2: An Introduction to Difference and System GMM in Stata", *The Stata Journal*, Vol. 9, No. 1: 86-136.

Sampath, B.; Ziedonis, A. (2004), "Patent citations and the economic value of patents: A preliminary assessment", (Eds. H. Moed, W. Glanzel, U. Schmoch), *Handbook of Quantitative Science and Technology Research*, Boston: Kluwer, Academic Publishers.

Sargan, J. D. (1958), "The Estimation of Economic Relationships Using Instrumental Variables", *Econometrica*, No. 26: 393-415.

Say, C. (2018), *50 Soruda Yapay Zekâ*, İstanbul: 7 Renk Basım Yayıncılık.

Schumpeter, J. A., (1934), *The Theory of Economic Development: An Inquiry into Profits, Capital, Credit, Interest and the Business Cycle*, translated from the German by Redvers Opie, New Brunswick (U.S.A) and London (U.K.): Transaction Publishers.

Schumpeter, J. A., (1939), *Business Cycles: A Theoretical, Historical, and Statistical Analysis of the Capitalist Process*, (Ed. Rendigs Fels), 1964, New York and London: McGraw-Hill.

Schumpeter, J. A., (1943), *Capitalism, Socialism and Democracy*, New York: Harper Collins.

Schwab, K. (2016), *Dördüncü Sanayi Devrimi (Çev. Z. Dicleli)*, 2018, İstanbul: Optimist Kitap.

Schwab, K. (2018), *Dördüncü Sanayi Devrimini Şekillendirmek (Çev. N. Özata)*, 2019, İstanbul: Optimist Kitap.

Shapira, P.; Kwon, S. (2018), *Synthetic Biology Research and Innovation Profile 2018. Publications and Patents*, bioRxiv, <https://doi.org/10.1101/485805>.

Sierotowicz, T. (2015), "Patent activity as an effect of the research and development of the business enterprise sectors in the countries of the European Union", *Journal of International Studies*, Vol. 8, No. 2: 101-113.

Singh, A.; Wong, P. K.; Ho, Y. P. (2015), "The role of universities in the national innovation systems of China and the East Asian NIEs: An exploratory analysis of publications and patenting data", *Asian Journal of Technology Innovation*, Vol. 23, No. 2: 140-156.

Solow, R. B. (1957), "Technical Change and the Aggregate Production Function", *The Review of Economics and Statistics*, Vol. 39, No. 3: 312-320.

Soul Machines (2018), *Digital Gene Pool Makes It Easy to Produce Highly Realistic Digital Humans in Minutes*, Media Release, December 13, <https://www.soulmachines.com/2018/12/hot-off-the-press-soul-machineslaunches-digital-dna-a-critical-component-in-the-future-of-customerexperience/> (Erişim: 18.11.2021)

Squicciarini, M. P.; Voigtländer, N. (2015), "Human capital and industrialization: Evidence from the age of enlightenment", *The Quarterly Journal of Economics*, Vol. 130, No. 4: 1825-1883.

Stokes, J. M.; Yang, K.; Swanson, K.; Jin, W.; Cubillos-Ruiz, A.; Donghia, N. M.; ...; Collins, J. J. (2020), "A Deep Learning Approach to Antibiotic Discovery", *Cell*, Vol. 180, No. 4: 688-702.

Subramaniam, M.; Youndt, M. A. (2005), "The influence of intellectual capital on the types of innovative capabilities", *Academy of Management Journal*, Vol. 48, No. 3: 450-463.

Sumitomo (2020), *Sumitomo Dainippon Pharma Co.*, <https://www.dspharma.com/ir/news/2020/20200130.html> (Erişim: 13.11.2021).

Sun, X.; Li, H.; Ghosal, V. (2020), "Firm-level human capital and innovation: Evidence from China", *China Economic Review*, No. 59, No. 101388: 1-15.

- Tatoğlu, Y. F. (2018), İleri Panel Veri Ekonometrisi: Stata Uygulamalı, 3. Baskı. İstanbul: Beta Yayıncılık.
- Teslenko, V.; Melnikov, R.; Bazin, D. (2021), "Evaluation of the impact of human capital on innovation activity in Russian regions", *Regional Studies, Regional Science*, Vol. 8, No. 1: 109-126.
- Thomas, V. J.; Sharma, S.; Jain, S. K. (2011), "Using patents and publications to assess R&D efficiency in the states of the USA", *World Patent Information*, Vol. 33, No. 1: 4-10.
- TÜBİTAK (2016), Yeni Sanayi Devrimi: Akıllı Üretim Sistemleri Teknoloji Yol Haritası, https://www.tubitak.gov.tr/sites/default/files/akilli_uretim_sistemleri_tyh_v27_aralik2016.pdf.
- USPTO (2018), The United States Patent and Trademark Office, <https://www.uspto.gov/ip-policy/patent-policy/ip5>
- Vancauteren, M. (2018), "The effects of human capital, R&D and firm's innovation on patents: a panel study on Dutch food firms", *The Journal of Technology Transfer*, Vol. 43, No. 4: 901-922.
- Vivarelli, M. (2014), "Innovation, Employment and Skills in Advanced and Developing Countries: A Survey of Economic Literature", *Journal of Economic Issues*, Vol. 48, No. 1: 123-154.
- Vivarelli, M. (2015), "Innovation and Employment", *IZA World of Labor*, No. 154: 1-10.
- Wang, N.; Hagedoorn, J. (2014), "The lag structure of the relationship between patenting and internal R&D revisited", *Research Policy*, Vol. 43, No. 8: 1275-1285.
- WEF (2017), The Global Risks Report 2017, World Economic Forum, Insight Report, 12 th Edition.
- WEF (2020), Jobs of Tomorrow: Mapping Opportunity in the New Economy, World Economic Forum, Platform for Shaping the Future of the New Economy and Society, January 2020.
- WIPO (2021), Global Innovation Index 2021: Tracking Innovation through the COVID-19 Crisis. Geneva: World Intellectual Property Organization.
- Windmeijer, F. (2005), "A Finite Sample Correction for the Variance of Linear Efficient Two-Step Gmm Estimators", *Journal of Econometrics*, Vol. 126: 25-51.
- Wong, C. Y.; Mohamad, Z. F.; Keng, Z. X.; Azizan, S. A. (2014), "Examining the patterns of innovation in low carbon energy science and technology: Publications and patents of Asian emerging economies", *Energy Policy*, Vol. 73: 789-802.
- Yaman, H.; Çetin, D.; Dulupçu, M. A. (2020), "OECD Ülkelerinde Ar-Ge Harcamaları ve İleri Teknoloji İhracatı: Bir Panel Veri Analizi", *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, C. 20, S. 3: 193-208.
- Yang, C. H.; Matsuura, T.; Ito, T. (2019), "R&D and patenting activities of foreign firms in China: The case of Japan", *Japan and the World Economy*, Vol. 49: 151-160.

Extended Summary

A Model Experiment on Effective Factors in Artificial Intelligence Technologies: A Panel Data Analysis with the Most Successful Countries

Along with many technologies such as internet of things, big data and cloud technologies, it is considered that artificial intelligence is expected to lead the manufacturing sector of the future and start a new revolution in production. Successes in machine learning and deep learning make artificial intelligence technologies more effective than ever before. Professions related to artificial intelligence are also among the professions of the future. Artificial intelligence technologies continue to change the traditional production and service understanding in many sectors such as finance and banking, education, medicine, informatics, pharmaceutical industry, manufacturing industry. Looking at the countries that have a say in artificial intelligence technologies, it is seen that 80% of these technologies belong to Japan (25%), USA (24%), China (18%) and Korea (11%). The common point of the countries that are successful in these technologies is the importance given to R&D and human capital. In this study, the most successful countries in these technologies were selected according to available international data and the effective factors in this success were investigated empirically.

Countries such as South Korea, Singapore and Taiwan, which showed surprising growth performance against the basic assumptions of neoclassical growth models, caused the internal factors in economic growth to be questioned. This phenomenon, which cannot be explained by the current growth models in the literature and is called the Asian Miracle, has drawn the attention of countries to their own internal factors in economic growth. In addition to technology, which is considered external in the neoclassical approach, the role of factors such as knowledge, R&D, innovation, human capital, specialization, division of labor, learning by doing, technical infrastructure and economies of scale in growth has gained meaning with endogenous growth models. Explaining the role of human capital on economic growth, the Lucas model argues that increasing returns to scale will prevail for human capital due to externalities created by educational gains.

The theoretical and empirical literature on the effective factors on innovation outcomes is quite extensive and comprehensive. The relationship of patents, which are accepted as an innovation output, with R&D, human capital and scientific publications is discussed in detail in the literature review of this study. Research on knowledge-based firms points to several drivers that explain firms' patent output. These drivers usually consist of R&D, human capital, competitive effects and economies of scope. It is known that similar driving forces are effective on innovation output at macro and meso level. In many studies in the literature, the critical importance of human capital has been revealed at the national, regional and firm level. The literature on the positive and significant impact of R&D expenditure on patents is extensive. In fact, it is seen that almost all of the studies on the effective factors in patent activities focus on the role of R&D. Studies emphasize the importance of scientific publication and patent statistics in the evaluation of R&D performances. Empirical studies indicate the existence of a strong relationship between scientific publication performance and patents.

The research covers the seventeen countries that received the most patents in artificial intelligence technologies in the IP5 patent family and have open data, on a total basis, between 2005 and 2017. These countries are Japan, USA, South Korea, China, Germany, United Kingdom, France, Canada, Netherlands, Sweden, Australia, Switzerland, Belgium, Finland, Italy, Spain, Russia, respectively, according to the total number of patents received. In this context, a dynamic econometric model has been established that analyzes the relationship of R&D expenditures, number of researchers and number of scientific publications on artificial intelligence technologies. The variables used in this study, which is a dynamic panel analysis, were determined as: number of artificial intelligence technologies patents, national income per capita, number of researchers, number of scientific publications and R&D expenditures. The variables were compiled from the OECD Stat and World Bank Development Indicators data source and cover the period 2005-2017.

The research model was estimated by the S-GMM method and it was concluded that the model was valid and significant as a whole, with the post-tests. As a method, the S-GMM method is used because of the possible endogeneity problem due to the lagged version of the independent variable, the detection of heteroscedasticity and autocorrelation in the pre-tests, the existence of a linear functional relationship and the unit size of the data set larger than the time dimension ($N > T$), has been preferred. According to the empirical findings, it has been concluded that R&D expenditures, the number of scientific publications and the number of researchers have a positive relationship with artificial intelligence technologies. In the literature, there are various studies examining the effects of these variables in different country groups and different sectors. This study, unlike the others, presents an empirical finding in terms of artificial intelligence technologies and on the basis of the most successful countries in this technology (not in a specific country group such as OECD, EU, etc.). The findings prove how related the most basic science, technology and innovation indicators are in artificial intelligence technologies.

National innovation policies undoubtedly play a unique role in the success of science, technology and innovation. R&D, identified as the most influential factor in this study, usually returns to the economy as a long-term investment. Similarly, human capital, which has been shown to be an important factor empirically, is one of the achievements that can be achieved with long-term education planning and infrastructure. Japan, the USA, China and Korea, which are seen as the most successful in artificial intelligence technologies and hold 4/5 of these technologies worldwide, are counted among the world leaders in many other technologies as a result of their successful policies. It is evaluated that the success to be achieved in artificial intelligence technologies, which is expected to be at the forefront of other technologies in the future, will provide a great advantage in world technology leadership. In this context, it is thought that all countries that want to have a say in technology should give priority and importance to artificial intelligence technologies in their science, technology and innovation plans.

Informal Economy at the European Territory: Evidence from Panel Threshold Fixed Effect Models

Mesut Alper Gezer¹ 

| Avrupa Bölgesinde Kayıt-Dışı Ekonomi: Panel Sabit Etki Eşik Modellerinden Kanıtlar | Informal Economy at the European Territory: Evidence from Panel Threshold Fixed Effect Models |
|--|---|
| Öz <p>Bu çalışma Avrupa Bölgesinde kayıt dışı ekonominin belirleyicilerini incelemektedir. Finansal gelişme, beşerî sermaye, işsizlik, enflasyon ve ekonomik özgürlüklerin kayıt-dışı ekonomi üzerindeki etkisi çeşitli panel sabit etki modelleriyle tartışılmaktadır. Belirli bir refah düzeyi üzerinde işsizliğin kayıt-dışı ekonomi üzerinde etkisi artarken, belirli bir beşerî sermaye eşik düzeyinin üzerinde işsizliğin kayıt-dışı ekonomi üzerindeki etkisi azalmaktadır. Ayrıca, ekonomik özgürlüğün kayıt-dışı ekonomi üzerindeki etkisinin belirli bir beşerî sermaye eşik düzeyinin üzerinde arttığı tespit edilmiştir. Sonuç olarak, Avrupa'da kayıt-dışı ekonomi ile baş edebilmek için ortak politikalar önerilmiş olup, kayıt dışı ekonomiyi azaltmada finansal gelişme, beşerî sermaye ve ekonomik özgürlüklerin artırılması faydalı olacaktır.</p> | Abstract <p>This study investigates the determiners of informal economy at the European Territory. The impact of financial development, human capital, unemployment, inflation, and economic freedom is discussed with various fixed effect models. While the influence of unemployment on informal economy increases above a certain welfare, the influence of unemployment on informal economy decreases above a certain human capital level. Besides, it is detected that the influence of economic freedom on informal economy increases above a certain human capital threshold. Consequently, common policies are recommended to cope with informal economy in Europe, and the increment in financial development, human capital and economic freedom will be beneficial to reduce informal economy.</p> |
| Anahtar Kelimeler: Kayıt-dışı, Beşerî Sermaye, Ekonomik Özgürlük, Eşik Etkisi, Panel | Keywords: Informal, Human Capital, Economic Freedom, Threshold Effect, Panel |
| JEL Kodları: C33, E26, O17 | JEL Codes: C33, E26, O17 |

| | |
|---|--|
| Araştırma ve Yayın Etiği Beyanı | Bu çalışma bilimsel araştırma ve yayın etiği kurallarına uygun olarak hazırlanmıştır. |
| Yazarların Makaleye Olan Katkıları | Çalışmanın tamamı tek yazar tarafından oluşturulmuştur. |
| Çıkar Beyanı | Yazar ya da üçüncü taraflar açısından çalışmadan kaynaklı çıkar çatışması bulunmamaktadır. |

¹ PhD, Kütahya Dumlupınar University, Faculty of Economics and Administrative Science, Department of Economics, alper.gezer@dpu.edu.tr

1. Introduction

There is an enlarging literature related with the concept of informal economy. Informal economy is all economic activities away from the track of official authorities. There are lots of different specification of informal economy in literature as like underground, shadow, and illegal. It is seen that these notions are used in place of each other due to their similar descriptions, and estimation methods. However, the notion of informal economy is chosen at this study. Informal economy provides illegal benefits to its members due to the violation of laws, and rules. People join informal economy even though they are aware of its illegality. Informal economy expands with the accession of people wish to increase their benefits, but it is a refuge for some due to low living standards. This brings the question of whether the participation to informal economy is related with morality or living conditions into mind.

Unemployment is one of the resistant problem of the world economy, and substantial amount of people suffers from low living standards. Some of these people inevitably seek for a remedy in the informal economy. Inflation reduces purchasing power of people in society. Even if developed countries mostly does not face with high inflation problem, it can be dominant in developing countries in various time periods. So, unemployment and inflation are considered as important determinants of informal economy.

Financial development reduces informal economy by making official investment more preferable than illegal attempts. High level of human capital also decreases the incentive to join informal economy. High level of institutional quality and well operating market structure lower the size of informal economy. Therefore, financial development, human capital, and economic freedom are evaluated as major important determiners of informal economy, and their impulses are scrutinized at the analyzing part of the study.

The main objective of this study is to clarify and discuss the determinants of informal economy in Europe. For this purpose, informal economy structure of the European Territory is categorized leaning on spatial structure, and countries are compared with each other. Meanwhile, the impact of financial development, human capital, inflation, unemployment, and economic freedom on informal economy is discussed with various fixed effect models at the first part of the empirical analysis. Dependence in cross sections create size-distorted and biased estimations. Cross sectional dependences of models are interrogated with various tests. Then, Driscoll and Kraay (1998) method is applied to verify findings of fixed effect models. At the second step, panel threshold fixed effect method of Hansen (1999) is applied to understand threshold effect of welfare and human capital over these relationships with three different models. Firstly, it is interrogated whether the impact of unemployment on informal economy changes at different welfare levels, or not. Meanwhile, threshold effect of human capital on unemployment, and economic freedom is analyzed, respectively.

The relationship between formal and informal economy is defined at the second part. The size of informal economy and its spatial difference in Europe is discussed at the third part, whereas review of literature is introduced at the fourth part. While dataset is presented at the fifth part, empirical methodology and findings are displayed at the sixth part. The primary importance of this study is about its threshold emphasis, which is considered to arise from the difference in development between Western and Eastern Europe. Main policies and recommendations are stated at the conclusion part to decrease the size of the informal economy in Europe.

2. Nexus between Formal and Informal Economy

Informal economy has several different specifications as like subterranean, irregular, hidden, shadow, clandestine, illegal and black (Feige, 1996: 7). Informal economy provides illegal benefits due to the violation of the laws that establish the rules and institutions of taxes, wage payments, and social security. Medina and Schneider (2018: 4) name shadow economy as informal. Tanzi (1980: 428) defines informal economy as income arise from illegal and unreported activities that are hidden from eye but, present at there. According to Schneider and Enste (2000: 79), the definition of informal economy depends on the measurement method of it. They define it as legal value ad creating activities, even if not taxed, and not registered. People aim to hide from government authorities to avoid taxes and other regulations, and it is different from the formal economic systems (Gershuny, 1979: 7). As a whole, informal economy embodies all unmeasured economic activities, which are excluded from the measurement of GDP (Carter, 1984: 209).

People, who are working in informal economy, get rid of rules, rights, regulations, and punishment due to their illegal actions. This also affects official economy, and exchange of goods and services. Informal economy represents activities that are unmeasured and unreported, and could not be reflected to systems of monitoring (Feige, 1979: 6; 1996: 8). Medina and Schneider (2018) describe informal economy as all economic activity away from the track of official authorities in association with monetary, regulatory and institutional foundations. Monetary factors are associated with hampering tax payments, and social security constituents. Regulatory factors are connected with the burden of bureaucracy, whereas institutional factors are related with weak rule of law.

Borlea et al. (2017: 20) state that informal economy has two main components. First is related with undeclared work that employees and businesses aim to avoid taxes or market regulations. Second is concerned with underreporting income, which aspires to deter tax payment. According to Bayraktutan and Ustaoglu (2021), main reasons of informality can be grouped under five headings as economic, legal, administrative, political and social. Informal economy is all economic activities and data that are partially or completely excluded from the knowledge of public authorities.

Tedds and Giles (2000: 8) deal with this case from the nexus of formal and informal economy. A downward reduction in economic activity may cause job switch from formal to informal economy. This switch increases the size of informal economy due to economic contraction. An increase in unemployment rate has a positive impact on informal economy based on this view. So, it captures Okun's Law from this perspective. An increase in unemployment rate reduces GDP and causes increment in informal economy (Sahnoun & Abdennadher, 2019: 5).

Informal economy is seen as one of the important challenges as it induces inefficient functioning of labor and goods markets. It harms the competition of firms, and stint people from rights and guarantees by attracting them outside of the official framework. As a vicious circle, it decreases the size of formal economy by distracting people from official framework and conduces less public expenditure by reducing revenue of government (Dellanno, 2007: 253). On the other hand, households can spend less on goods and services at the contractionary economic conditions, which also affects the revenue of informal economy. Thus, informal workers are able to make less spending on formal goods, and they can earn less informal income as like tips. Schneider and Enste (2000: 78) state that two-thirds of the revenue retained

in the informal economy is instantly expended in the formal economy. Hence, stagnation of economic activities has a negative influence on informal economy, which decreases the size of it. Eventually, the net effect depends on the total weight of these two disparate forces (Tedds and Giles, 2000: 8-9).

3. Informal Economy at the European Territory

Dellanno and Solomon (2008: 2538) divide the categorization of informal economy into two as labor and size oriented. According to labor-oriented categorization, informal economy is all income earning activities, except contract and legal employment. It has been proposed by Schneider and Enste (2000: 107) that informal economy labor force enlarges and attract more people due to high unemployment in European countries of OECD. Labor force of informal economy arises from the evasion of tax and social security. According to size-oriented categorization, it is the nexus between government regulation and business operation, which enlarge out of the government recognition. However, the existence of informal economy means that people in formal economy have to pay more taxes due to people who do not (Ciutiene, 2015: 463). People, who obey rules, pay more taxes than they should pay due to extensivity of informal economy.

Borlea et al. (2017) declare that informal economy absorbs one-fifth GDP of the European Union countries. At the same time, European Transition Economies have the highest rating of corruption and informal economy. Enlargement of informal economy also brings problem for the implementation of government policies. People, who are working in the informal economy, can have intention to deceive and utilize from the social welfare system by asserting to be unemployed. Even if these people do not pay taxes, they utilize from public services, which reduces the quality of these services as a consequence (Dellanno and Solomon, 2008: 2537).

Table 1: Informal Economy Structure of European Countries

| Country Groups | Average Values |
|------------------------|----------------|
| 5 Western Europe | 0.160 |
| 4 Scandinavian | 0.187 |
| 13 Central Europe | 0.216 |
| 4 Southern Europe | 0.252 |
| 7 South-Eastern Europe | 0.334 |
| 3 Eastern Europe | 0.460 |

Source: Author's Categorization based on The World Bank (2021).

The categorization of countries in European Continent is displayed in Table 1 for the period of 1996-2018. European countries are clustered in 6 groups in terms of their geographic locations. Informal economy is expressed as a ratio to GDP, and attained from The World Bank (2021). In addition to this, country groups are demonstrated in Table 2.

Meantime Western Europe have the lowest informal economy rates, Eastern Europe have the highest rates on average in whole period. The average informal economy of countries have the lowest rate with 0.239 at 2018, whereas the average highest rate is 0.265 at 1996. Meanwhile, average rates of whole countries exhibit a diminishing trend from 1996 to 2018, which is discussed by Elgin et al. (2021). However, diminishing trend is not valid for the average periods of 2008-2012, which suggests the impact of economic crisis on informal economy. Switzerland has the lowest rate with 0.086 value, whilst Ukraine has the highest rate with 0.488 value on average. It is seen that Western Europe has relatively low level of informality in

comparison with Eastern Europe. One of the reason of high informality in Eastern Europe can be related with previous habits and implementation difficulties of new rules after transition. In addition, this brings the inquiry of whether there is an income level impact on this result. It should be concentrated how to increase spillover effect from West to East to cope with high level of informality in Eastern Europe.

Table 2: European Territory Countries at Each Group

| 5 Western Europe | 4 Scandinavian | 4 Southern Europe |
|------------------------|------------------|-------------------|
| Belgium | Denmark | Italy |
| France | Finland | Malta |
| Ireland | Norway | Portugal |
| Netherlands | Sweden | Spain |
| United Kingdom | | |
| 13 Central Europe | | |
| Austria | Hungary | Slovak Republic |
| Croatia | Latvia | Slovenia |
| Czech Republic | Lithuania | Switzerland |
| Estonia | Luxembourg | |
| Germany | Poland | |
| 7 South-Eastern Europe | 3 Eastern Europe | |
| Albania | Moldova | Armenia |
| Bulgaria | Romania | Russia |
| Cyprus | Turkey | Ukraine |
| Greece | | |

4. Review of Literature

Inflation, insufficient wages, and accelerating surplus of urban labor force lead high level of informality in income generating processes of workers (Hart, 1973: 61). Gerxhani (2004: 278) divides main reasons of informality into two motives as economic and non-economic. Unemployment, inelastic labor market, a declining price of capital, recession, depreciation of capital, and penetrating cost of production are the main incentives rising the size of informal economy. People mostly resort unofficial path in order to evade taxation, avoid losing government benefits, regulations and licensing requirements. Escalating of leisure time is one of the important non-economic motives creating incentive to participate informal economy. Moreover, quality of public institutions, size of government, and tax burden are other important factors affecting the size of informal economy (Sahnoun and Abdennadher, 2019: 7).

Institutional level is an important determiner of informal economy. This is supported by Sweidan (2017) that the effect of economic freedom on informal economy is negative and statistically significant. People seek for alternative illegal ways at the case of less economic freedom circumstances. Therefore, Economic Freedom Index of Heritage Foundation is taken to consider institution and freedom level at this study. Economic Freedom Index is comprised from the weighted mean sub-indices of judicial effectiveness, fiscal health, government integrity, government spending, tax burden, property rights, monetary freedom, trade freedom, business freedom, financial freedom, investment freedom, and labor freedom.

Todaro (1969: 138-140) interrogates the qualifying period of migrants before obtaining a formal job in urban areas. The level of unemployment is one of the important arbiters of the

probability of employment in the modern sector. This reflects the view of Banerjee (1983: 400) that employment in informal economy serves as a harbor before the process of formal employment. So, the absorption level of labor market is one of the key factors determining the level of informal economy. People, who are not finding jobs in the official economy, are mostly employed in the informal economy (Gupta, 1993: 137-138). Unemployment is taken into consideration as one of the identifiers of informal economy, and the threshold effect of welfare level on unemployment is discussed to reveal the net effect at the European Territory. Thus, per capita real GDP is determined as one of the threshold variables at the analyzing part.

Capasso and Jappelli (2013: 167) states that firms investing in high technology are in need of external funding. These firms decrease their credit costs by showing more collateral for their investment. On the other hand, more collateral increases the expense of credit due to the requirement of reporting revenue, and assets to financial intermediaries, and government for tax accruals. Thereby, firms face with a dilemma of investing in high or low technology, where low technology investment does not require disclosure of revenue, and external funding. It also means a dilemma of formal and informal economy. An alternative view is held by Bittencourt et al. (2014: 207) that firms, who undeclared their income to financial institutions, face greater cost in the case of seeking a loan. Because, banks reimburse more monitoring cost, which is reflected to the cost of credit for the demands of lesser-known firms. Financial development enables more profitable investment by reducing cost of obtaining loan, and the informal attempts (Capasso and Jappelli, 2013: 167).

Financial development reduces barriers of access to credit and rise incentive to work in formal economy as a substitute of informal economy by increasing opportunity cost of production in the informal economy (Henri, 2018: 2). However, low level of financial development means shortage of loanable funds, highly financial constraints, and spillover of informal economy (Bose et al., 2012: 621). So, financial development is evaluated as one of the crucial indicators of informal economy and included into analysis.

Arouri et al. (2014) discuss the effect of skill, education, and human capital on informal economy. Low-income citizens, who fail to find appropriate job in formal economy due to lack of skills and education, find low-paid job in the informal economy. According to Porta and Shleifer (2014), half of the economic activity belongs to informal firms in developing countries. Informal firms mainly consist of less educated entrepreneurs and workers, and hardly transform into formality in the long run. However, informality decreases slowly as the development increases further. It has been argued by Gerxhani and Werfhorst (2013) that high level educated people have less incentive to participate informal economy. Buehn and Farzanegan (2013) declare that education can decrease informal economy, if political institutions are open and transparent. It is stated by Ciutiene et al. (2015) that human capital, and unemployment are the most crucial factors affecting the size of informal economy. Thereby, Human Capital Index is included into analysis as a decisive of informal economy leaning on average years of schooling.

Wu and Schneider (2019) examine the nonlinearity between economic development and informal economy. It is expressed that relationship is U-shaped. Informal economy decreases with the increment in per capita GDP at the low level of development. But two starts to move together, after per capita GDP pass a certain level of threshold. At the same time, it is stated that the increment in speed of development rises level of human capital, which also increases living standards of people. Wu and Schneider (2019) investigate this relationship with panel

data analysis in 158 countries for the period of 1996-2015. They also add inflation, financial depth, openness and political stability as control variables into model. While inflation has positive and statistically significant impact on informal economy, financial depth influences it negatively.

Maddah and Sobhani (2014) emphasize the importance of informal economy from the nexus of unemployment and inflation in 98 developing countries for the period of 1999-2007. Empirical findings suggest that inflation and unemployment rates have statistically significant and positive influence on informal economy. While inflation drives people towards informality by reducing their purchasing power, unemployment downsizes their living standards under subsistence level. Saafi et al. (2015) examine Tunisian economy with Toda and Yamamoto (1995) method for the period of 1980-2009. Empirical findings reflect that there is unidirectional causality running from unemployment to informal economy. Meanwhile, they add misery index as a control variable, which influences informal economy positively, but it is statistically insignificant.

Davidescu (2015) investigates the relationship between unemployment and informal economy in Romania for the period of 2000-2010. ARDL model findings suggest that unemployment negatively influences informal economy in the short run, whereas it has positive effect in the long run. Dobre and Alexandru (2009) find a positive nexus between informal economy and unemployment in Spain for the period of 1970-2007. Sahnoun and Abdennadher (2019) assess the same relationship in 38 developing and 40 developed countries with GMM model for the period of 2000-2015. Empirical results imply that there is unidirectional and negative nexus running from unemployment to informal economy in developing countries, whereas there is bidirectional and negative link in developed countries. It is also demonstrated that high level of corruption contributes the growth of informal economy and unemployment in countries who have low level of institutional quality. It is stated that the effect of unemployment on informal economy is low, if institutional quality is high. A similar view is claimed by Dreher et al. (2009) that increment in institutional quality lowers corruption and informal economy. Institutional quality is one of the most crucial components that determine the size of informal economy, and better institutions lower the size of informal economy (Singh et al., 2012).

Buehn and Farzanegan (2013) investigate the influence of education on informal economy in 80 countries for the period of 1999-2007. High level of institutional quality with together educational attainment reduces informal economy. Gerxhani and Werfhorst (2013) search the nexus between informal sector participation and formal sector in Albania based on survey data. It is stated that highly educated people have less incentive to participate informal economy. Berdiev and et al. (2018) study the relationship between sub-indices of economic freedom and informal economy in 100 countries for the period of 2000-2015. Meanwhile, they include education variable into analysis, but its impact is found statistically insignificant due to quality variation of education across countries.

Bose et al. (2012) examine the relationship between banking development and informal economy in 137 countries during the period of 1995-2007. Empirical findings indicate that financial depth and the increment in efficiency of banking system reduces the size of informal economy. A similar view is held by Berdiev and Saunoris (2016) that financial development derogates informal economy. Din et al. (2019) focus on the subject in Malaysia for the period

of 1970-2013. They discuss the impact of financial development, income, government consumption, tax burden, and misery index on informal economy.

Bayar and Öztürk (2016) investigate the interaction among financial development, informal economy, and institutional quality in European Transition Economies for the period of 2003-2014. Empirical findings reveal that an increase in financial development and institutional quality bring down informal economy in the long run. Yereli et al. (2007) interrogate the effect of informal economy on debt sustainability. According to findings, informal economy is not the only factor increasing debt stock, but it is one of the factors. Kelmanson et al. (2019) state that informal economy is alleviated in European Union countries, but still high in Eastern Europe. Borlea et al. (2017) evaluate the relationship between corruption and informal economy in European Union over the period of 2005-2014. While corruption positively affects informal economy, both corruption and informal economy negatively affect economic growth. Schneider (2005: 602) emphasizes that an increase in informal economy can lower tax income, which ultimately shrink the quality and quantity of public goods and enhance the burden of taxes in the official economy.

5. Dataset

Given the following framework above, the impact of financial development, human capital, unemployment, inflation, and economic freedom on informal economy become the main focus area of this study for the period spanning from 1996-2018. While countries are considered that have territory in European Continent, balanced panel data is strictly designed for the whole period. However, Andorra, Azerbaijan, Belarus, Bosnia and Herzegovina, Iceland, Kazakhstan, Kosovo, Liechtenstein, Moldova, Monaco, Montenegro, North Macedonia, San Marino, Serbia, and Vatican City are excluded due to lack of missing data, unfortunately. Dataset and definition of variables are expressed in Table 3. Data of informal economy was taken from The World Bank (2021), which is estimated leaning on MIMIC (Multiple Indicator Multiple Causes) method as a ratio to GDP (see Bose et al. (2012), Elgin et al. (2021), Porta and Shleifer (2014), Saafi et al. (2015)).

Table 3: Definition of Variables

| Variables | Series | Sources |
|-----------|--|-----------------------|
| I | MIMIC estimates of informal output per GDP | The World Bank (2021) |
| FD | Financial Development Index | IMF (2021) |
| HC | Human Capital Index | PWT (2021) |
| UNEMP | Unemployment, as a ratio of total labour force | WDI (2021) |
| INF | Inflation, consumer prices (annual change) | WDI (2021) |
| EF | Economic Freedom Index | The Heritage (2021) |
| LGDP | Log of GDP per capita, PPP (constant 2017 in \$) | WDI (2021) |

FD is determined as a composite indicator in order to take into account the complex structure of financial system based on Sahay et al. (2015), Capasso and Jappeli (2013), Din et al. (2019). HC relies on schooling years and yield of education. It is attained from the Penn World Table, and Feenstra et al. (2015: 3172) demonstrate the estimation method of HC (see Henri (2018), Kelmanson et al. (2019), Buehn and Farzanegan (2013)). While per capita real GDP (see Bittencourt et al. (2013), Wu and Schneider (2019)), unemployment (see Davidescu (2015), Dobre and Alexandru (2009), Medina and Schneider (2018)), and inflation rates (see

Henri (2018), Singh et al. (2012), Sahnoun and Abdennadher (2019)) are obtained from the World Development Indicators (WDI, 2021), Economic Freedom Index (see Arouri (2014), Sweidan (2017), Berdiev and Saunoris (2016), Berdiev et al. (2016)) is attained from The Heritage Foundation (2021). All variables, which are expressed in percentage, are transformed to ratio, and logarithmic transformation is realized for per capita real GDP.

Table 4: Descriptive Statistics

| | Mean | Maximum | Minimum | Standard Deviation |
|-------|--------|---------|---------|--------------------|
| I | 0.252 | 0.543 | 0.081 | 0.102 |
| FD | 0.514 | 1.000 | 0.091 | 0.229 |
| HC | 3.121 | 3.821 | 1.881 | 0.350 |
| UNEMP | 0.088 | 0.275 | 0.018 | 0.043 |
| INF | 0.064 | 10.583 | -0.045 | 0.383 |
| EF | 0.658 | 0.826 | 0.404 | 0.083 |
| LGDP | 10.267 | 11.701 | 8.081 | 0.640 |

Descriptive statistics of variables are summarized in Table 4, and correlation matrix is displayed in Table 5. High correlation between LGDP and FD is taken into consideration at the part of analysis.

Table 5: Correlation Matrix

| | I | FD | HC | UNEMP | INF | EF | LGDP |
|-------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|
| I | 1.000 | | | | | | |
| FD | -0.741 | 1.000 | | | | | |
| HC | -0.339 | 0.171 | 1.000 | | | | |
| UNEMP | 0.351 | -0.352 | -0.261 | 1.000 | | | |
| INF | 0.133 | -0.098 | -0.109 | 0.039 | 1.000 | | |
| EF | -0.705 | 0.544 | 0.377 | -0.338 | -0.188 | 1.000 | |
| LGDP | -0.841 | 0.835 | 0.313 | -0.437 | -0.164 | 0.676 | 1.000 |

6. Empirical Methodology and Findings

Unrestricted model is displayed in Equation 1, which includes all variables. This model is diversified with two restricted models to clarify influence of thresholds at the second step. ϑ_t is the full set of time effect, and $\varepsilon_{i,t}$ is the random disturbance.

$$I_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 FD_{i,t} + \beta_2 HC_{i,t} + \beta_3 UNEMP_{i,t} + \beta_4 INF_{i,t} + \beta_5 EF_{i,t} + \vartheta_t + \varepsilon_{i,t} \quad (1)$$

One of the issue in panel data estimation is about the cross sectional dependence. Cross sectional dependence would not avoid consistent parameter estimation, but it induces inconsistent standard error estimates of these coefficients. Driscoll and Kraay (1998: 549-550) express that errors of Ordinary Least Square (OLS) estimation are biased, if cross sectional dependence is neglected.

$$CD = \sqrt{\frac{2T}{N(N-1)}} \sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N \rho_{ij} \quad (2)$$

Pesaran (2021: 22) introduce CD test for cross sectional dependence in Equation 2, which is more appropriate for large N and small T dimensions. Cross sectional dependence is identified with the null hypothesis of ($H_0: Cov(\varepsilon_{it}, \varepsilon_{jt}) = 0$) for $i = j$, against ($H_A: Cov(\varepsilon_{it}, \varepsilon_{jt}) \neq 0$)

alternative hypothesis for at least one pairwise of $i \neq j$ (Menyah et al., 2014: 390). Friedman (1937) and Frees (1995) tests are also applied to robust findings for the detection of cross-sectional dependence.

Table 6: Panel Diagnostic Test Findings of Fixed Effect Models

| Tests | Restricted 1 | Restricted 2 | Unrestricted |
|-----------------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| LM_h | 591.781 ^c | 675.913 ^c | 698.851 ^c |
| LM^* | 655.923 ^c | 639.914 ^c | 636.773 ^c |
| Durbin Watson | 0.259 | 0.244 | 0.251 |
| Country/Time Effect | Yes/Yes | Yes/Yes | Yes/Yes |
| Hausman Test | 63.923 ^c | 40.637 ^c | 65.571 |
| Cross Sectional Dependence | | | |
| Pesaran CD | 34.030 ^c | 28.468 ^c | 26.340 ^c |
| Friedman | 122.903 ^c | 66.789 ^c | 70.902 ^c |
| Frees | 6.387 ^c | 7.327 ^c | 7.011 ^c |

Note: ^c indicates significance at 0.01 level.

Panel diagnostic test findings of fixed effect models are displayed in Table 6. While the null hypothesis of LM_h test is the fixed variances of all units, the null hypothesis of LM^* is the non-existence of first order autocorrelation. Durbin Watson test verifies first order autocorrelation, if $DW < 2$. Existence of country and time effects are evaluated in all models and Hausman Test is done to clarify the estimator of panel. Pesaran CD test is applied to clarify cross sectional dependency. The null hypothesis of CD test is cross sectional independency ($E(u_{it}, u_{is}) = 0$), which is more appropriate for small T and large N dimensions (Kar et al., 2011: 691). Besides, Friedman (1937) and Frees (1995) tests are also performed to diversify findings.

The existence of autocorrelation and heteroscedasticity is accepted in all models in Table 6. So, White correction is used for autocorrelation and heteroscedasticity at the standard error estimations of fixed effect. While country and time effects exist, Hausman Test verifies fixed effect as the estimator. Pesaran (2021), Friedman (1937), and Frees (1995) tests imply the existence of cross-sectional dependence in all models.

Table 7: Findings of Fixed Effect Estimations

| Variables | Restricted 1 | Restricted 2 | Unrestricted |
|-----------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| Financial Development | -0.041 ^c | -0.025 ^a | -0.024 ^a |
| Human Capital | -0.015 | -0.010 | -0.012 |
| Unemployment | | 0.155 ^c | 0.139 ^c |
| Inflation | -0.0002 | -0.0001 | -0.0005 |
| Economic Freedom | -0.083 ^c | | -0.049 ^b |
| Constant | 0.377 ^c | 0.290 ^c | 0.325 ^c |
| R^2 | 0.629 | 0.363 | 0.515 |
| Observation | 828 | 828 | 828 |
| Number of Groups | 36 | 36 | 36 |

Note: ^a, ^b, ^c indicate significance at 0.1, 0.05 and 0.01 levels, respectively.

Findings of fixed effect estimations are demonstrated in Table 7. Standard errors are calculated by using White correction for heteroscedasticity and autocorrelation, which includes robust standard errors in fixed effect estimations. Both unemployment and economic freedom are dealt as threshold variables in Hansen (1999) method at the second part of the analysis. So, restricted models exclude unemployment and economic freedom, respectively. Findings imply that financial development and economic freedom have negative and statistically significant impact on informal economy, whereas unemployment has positive and statistically significant effect on informal economy. On the other hand, the influence of human capital and inflation is statistically insignificant on informal economy.

Driscoll and Kraay (1998) state that cross sectional dependence conduces to inconsistent standard error estimates of coefficients. A nonparametric correction is propounded for cross sectional dependence, which is simulant to time series correction of nonparametric serial dependence.

$$\hat{\theta}_T = \underset{\{\theta\}}{\operatorname{argmin}} \left[\frac{1}{T} \sum_{t=1}^T \tilde{h}_t(\theta) \right]' \hat{S}_T^{-1} \left[\frac{1}{T} \sum_{t=1}^T \tilde{h}_t(\theta) \right] \quad (3)$$

Driscoll and Kraay (1998) rely on estimator of GMM covariance matrix by hoarding orthogonality condition of R for each value of N . While θ is the parameter vector, \tilde{S}_T is $NR \times NR$ matrix of consistent estimator in Equation 3, which is necessary for the variance estimation of GMM. Thus, estimation of non-parametric covariance matrix inclines robust standard errors for the cross sectional dependence. Even if Driscoll and Kraay (1998) estimator is not only regarding the fixed effect model, fixed effect is determined for model estimations at this study.

Table 8: Findings of Driscoll and Kraay (1998) Method

| Variables | Fixed Effect | | |
|-----------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| | Restricted 1 | Restricted 2 | Unrestricted |
| Financial Development | -0.038 ^c | -0.032 ^c | -0.024 ^b |
| Human Capital | -0.025 ^c | -0.039 ^c | -0.031 ^c |
| Unemployment | | 0.161 ^c | 0.145 ^c |
| Inflation | -0.0004 | -0.0003 | -0.0004 |
| Economic Freedom | -0.088 ^c | | -0.058 ^c |
| Constant | 0.408 ^c | 0.374 ^c | 0.389 ^c |
| R^2 -within | 0.472 | 0.571 | 0.598 |
| Observation | 828 | 828 | 828 |
| Number of Groups | 36 | 36 | 36 |

Note: ^b, ^c indicate significance at 0.05 and 0.01 levels, respectively.

Standard errors of Driscoll and Kraay (1998) method is robust for autocorrelation, heteroscedasticity, and cross-sectional dependence, and estimations are demonstrated in Table 8. Financial development has negative and statistically significant impact on informal economy in accordance with fixed effect results. One-unit increment in financial development decreases informal economy approximately by 0.024 in Unrestricted Model. This is consistent with the findings of Capasso and Japelli (2013), and Berdiev and Saunoris (2016). Financial development decreases the cost of loanable funds by reducing barriers to credit access, which in turn means more profitable investment for the economy. Thus, financial development

increases the mobility from informal economy to formal economy by making formal economy more attractive for the financial needs of people.

Highly educated people have less incentive to attend informal economy, and it is expected that increment in education should have contractionary pressure on informal economy. It is seen that human capital has negative and statistically significant effect on informal economy. This is in contrary with fixed effect findings, but Driscoll and Kraay (1998) estimator is seen more reliable due to consider cross sectional dependence. One-unit increment in human capital reduces informal economy approximately by 0.03 in Unrestricted Model. This is in consistency with the findings of Gerxhani and Werfhorst (2013), and Buehn and Farzanegan (2013).

The impact of unemployment on informal economy depends on two disparate forces. Growth of unemployment rate can increase informal economy due to job switch from formal to informal economy. On the other hand, the increment in unemployment can also decrease informal economy due to reduction in informal income arising from economic stagnation. So, the net effect depends on the total weights of these two factors. The uptick in unemployment influences informal economy positively and significantly, which is matching with fixed effect findings. One-unit increment in unemployment rise informal economy by 0.145 in Unrestricted Model. Moreover, threshold effect of welfare level on unemployment is further discussed in threshold models to clarify whether income level differentiates the impact of unemployment on informal economy, or not. Meanwhile, threshold effect of human capital on unemployment is also discussed to elucidate whether level of human capital creates an effect on the relationship between unemployment and informal economy, or not.

Inflation reduces purchasing power of people. So, it is expected to enlarge the size of the informal economy. But there is no enough evidence for the statistically significant influence of inflation on informal economy in both fixed effect and Driscoll and Kraay (1998) estimations. This can be related with low level of inflation at the European Territory over the period of 2001-2018, which was fluctuated between the bands of %1-7. Besides, inflation is less than %3 in 36 European Countries after 2012 on average.

People refrain to participate informal economy at the circumstances of high level of economic freedom. So, people have less willing to attend illegal activities where freedoms are widespread. This is mainly related with high level of market openness, rule of law, regulatory efficiency, and government size, which are major sub-indices of Economic Freedom Index (Gezer, 2020: 162). This is supported by Esposito and Zaleski (1999: 180) that economic freedom promotes resource allocation and specialization by declining transaction cost of protection of property rights. People lose their motivation to get in productive activities at the low level of economic freedom, which increase informal economy. Therefore, it is expected negative and statistically significant influence from economic freedom to informal economy. One-unit increment in economic freedom reduces informal economy by 0.058 in Unrestricted Model, which is in line with Sweidan (2017). In addition to this, the threshold effect of human capital on economic freedom is further examined to clarify whether different level of human capital affects the relationship between economic freedom and informal economy.

6.1. Findings of Panel Threshold Fixed Effect

Hansen (1999: 345-349) introduces threshold regression to determine whether observations can be clustered into classes for each value of the sample in balanced panel model. The significance of the threshold is assessed with bootstrap method. So, threshold variable divides regression into regime groups to evaluate whether a scalar value lies over threshold, or not.

$$y_{it} = \mu_i + \beta_1'x_{it}I(q_{it} \leq \gamma) + \beta_2'x_{it}I(q_{it} > \gamma) + e_{it} \tag{4}$$

Threshold model is expressed in Equation 4 for two regimes, which can be stated for more regimes as well. q_{it} is the scalar threshold variable, x_{it} is the k vector of explanatory variables, γ is the scalar threshold value, y_{it} is the dependent variable, $I(\cdot)$ is the indicator function, and β_1 and β_2 are the regression slopes of two regimes. Meanwhile, model can also be demonstrated as like Equation 5:

$$y_{it} = \begin{cases} \mu_i + \beta_1'x_{it} + e_{it}, & q_{it} \leq \gamma \\ \mu_i + \beta_2'x_{it} + e_{it}, & q_{it} > \gamma \end{cases} \tag{5}$$

Ordinary Least Square method is used to estimate β coefficient with $((X^*(\gamma)'X^*(\gamma))^{-1}(X^*(\gamma)'Y^*))$ expression, where X^* and Y^* are deviated from within groups (Wang, 2015: 122). However, threshold effect must be tested before regression estimations to verify its existence. $(H_0: \beta_1 = \beta_2)$ is the null hypothesis of threshold effect (non-existence), which is tested with F statistic, and significances of p-values are attained with a bootstrap procedure (Hansen, 1999: 350-351).

F statistic is consecutively applied up to triple regime cases, and the acceptance of null hypothesis reflect the number of regimes in model. Moreover, the confidence interval of each threshold is stated with Lagrange Multiplier (LR) function, and threshold parameter can be demonstrated with graphics as well.

Panel threshold method was implemented by adding regime dependent and threshold variables. Unemployment is determined as regime dependent variable, and welfare level (log of per capita real GDP) is specified as threshold variable.

Model 1:

$$I_i = \beta_0 + \beta_1FD_i + \beta_2HC_i + \beta_3INF_i + \beta_4EF_i + \begin{cases} \beta_5^1UNEMP_i + \varepsilon_i, & LGDP \leq \hat{\lambda}_1 \\ \beta_5^2UNEMP_i + \varepsilon_i, & \hat{\lambda}_1 \leq LGDP < \hat{\lambda}_2 \\ \beta_5^3UNEMP_i + \varepsilon_i, & \hat{\lambda}_2 < LGDP \end{cases} \tag{6}$$

Threshold adjusted version of model is signified in Equation 6, where $\hat{\lambda}_1$ is the first threshold variable, $\hat{\lambda}_2$ is the second threshold variable, β_5^1 is the slope coefficient of unemployment at regime 1, β_5^2 is the slope coefficient of unemployment at regime 2, and β_5^3 is the slope coefficient of unemployment at regime 3.

Table 9: Number of Thresholds in Model 1

| Tests for Single Threshold | |
|----------------------------------|--------------------------|
| F_1 | 124.750 |
| $P - value$ | 0.033 |
| (critical values at %10, %5, %1) | (45.684, 56.669, 86.615) |
| Tests for Double Threshold | |
| F_2 | 61.380 |
| $P - value$ | 0.030 |
| (critical values at %10, %5, %1) | (43.019, 50.556, 62.814) |
| Tests for Triple Threshold | |
| F_3 | 15.920 |
| $P - value$ | 0.717 |
| (critical values at %10, %5, %1) | (43.022, 55.082, 78.995) |

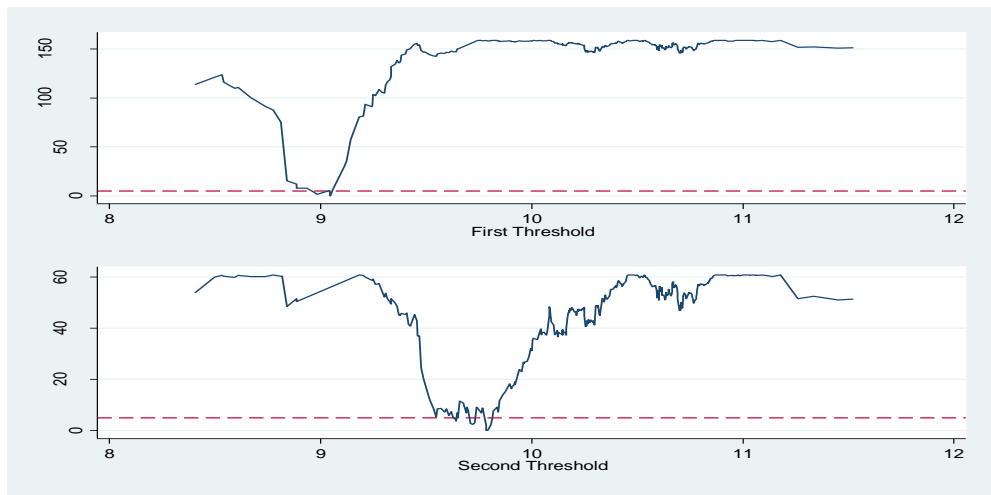
Firstly, the existence of threshold effect is tested with F statistic for single, double, and triple regimes, respectively. The null hypothesis of no threshold effect is accepted at triple threshold. So, the number of threshold is determined as two with triple regime consequences.

Table 10: Threshold Estimator at %95 Confidence Level in Model 1

| Estimates | Threshold | Confidence Interval |
|-------------------|-----------|---------------------|
| $\hat{\lambda}_1$ | 9.045 | [8.964; 9.056] |
| $\hat{\lambda}_2$ | 9.785 | [9.775; 9.791] |

Confidence intervals of threshold variables are demonstrated in Table 10. It is seen that threshold estimates lie in confidence interval at %95 levels.

Figure 1: Graphical Illustration of Thresholds in Model 1



Graphical illustrations of threshold values are demonstrated at Figure 1. First threshold corresponds to \$8476 per capita real income level, whereas second threshold matches with per capita real income level of \$17765.

Table 11: Findings of Fixed Effect Threshold Panel Estimations for Model 1

| Variables | Estimates | | |
|-----------------------|------------------------|--|------------------------|
| Financial Development | -0.016 ^c | | |
| Human Capital | -0.027 ^c | | |
| Inflation | -0.0008 | | |
| Economic Freedom | -0.045 ^c | | |
| Unemployment | LGDP ≤ λ̂ ₁ | λ̂ ₁ < LGDP ≤ λ̂ ₂ | LGDP > λ̂ ₂ |
| | 0.324 ^c | 0.159 ^c | 0.087 ^c |
| Constant | 0.351 ^c | | |

Note: ^c indicates significance at 0.01 level.

Findings of panel threshold are demonstrated in Table 11. Financial development, human capital, and economic freedom have negative and statistically significant impact on informal economy, which is in accordance with Driscoll and Kraay (1998) findings. Inflation does not have statistically significant effect on informal economy, which is compatible with previous findings of fixed effects. The impact of unemployment is divided into three regimes based on welfare level. Firstly, the net effect of unemployment is positive and statistically significant on informal economy in all three regimes. But it is detected that the impact of unemployment is high on informal economy, if welfare level is low. *This can be expressed as subsistence effect of unemployment on informal economy.* If per capita real GDP level is low, the lofty effect of unemployment arises on informal economy due to subsistence drive. One-unit rise of unemployment induces 0.324 increments in informal economy, if per capita real GDP is less than \$8476. One-unit upswing of unemployment inclines 0.159 increments in informal economy, if per capita real GDP lies between \$8476 and \$17765. In addition, one-unit uptick of unemployment rises informal economy by 0.087, if per capita real income is more than \$17765.

Model 2:

$$I_i = \beta_0 + \beta_1 FD_i + \beta_2 INF_i + \beta_3 EF_i + \begin{cases} \beta_4^1 UNEMP_i + \varepsilon_i, & HC \leq \hat{\lambda}_1 \\ \beta_4^2 UNEMP_i + \varepsilon_i, & HC > \hat{\lambda}_1 \end{cases} \quad (7)$$

Threshold adjusted second version of model is displayed in Equation 7, where λ̂₁ is the threshold variable, β₄¹ is the slope coefficient of unemployment at regime 1, β₄² is the slope coefficient of unemployment at regime 2.

Table 12: Number of Thresholds in Model 2

| Tests for Single Threshold | |
|----------------------------------|--------------------------|
| F ₁ | 76.300 |
| P – value | 0.040 |
| (critical values at %10, %5, %1) | (59.634, 71.475, 90.051) |
| Tests for Double Threshold | |
| F ₂ | 15.350 |
| P – value | 0.850 |
| (critical values at %10, %5, %1) | (60.568, 73.700, 83.736) |
| Tests for Triple Threshold | |
| F ₃ | 11.540 |
| P – value | 0.967 |
| (critical values at %10, %5, %1) | (43.621, 52.413, 58.873) |

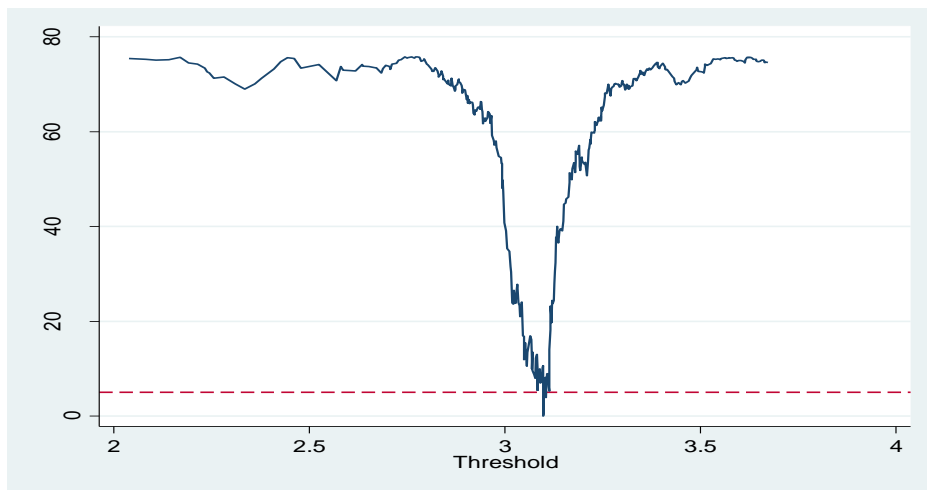
Human capital is determined as threshold variable, and unemployment is introduced as regime dependent variable for Model 2. The null hypothesis of no threshold effect is accepted at double threshold. So, there is strong evidence to claim the number of thresholds as one with double regime results.

Table 13: Threshold Estimation at %95 in Model 2

| Estimates | Threshold | Confidence Interval |
|-------------------|-----------|---------------------|
| $\hat{\lambda}_1$ | 3.0986 | [3.0983; 3.0987] |

Confidence interval of threshold variable is indicated in Table 13. It is seen that threshold estimate lies in confidence interval at %95 level.

Figure 2: Graphical Illustration of Threshold in Model 2



Graphical illustration of threshold value is presented at Figure 2. Threshold value corresponds to 3.0986 human capital levels.

Table 14: Findings of Fixed Effect Threshold Panel Estimations for Model 2

| Variables | Estimates | |
|-----------------------|---------------------------|------------------------|
| Financial Development | -0.045 ^c | |
| Inflation | -0.00003 | |
| Economic Freedom | -0.086 ^c | |
| Unemployment | HC $\leq \hat{\lambda}_1$ | HC $> \hat{\lambda}_1$ |
| | 0.109 ^c | 0.026 ^b |
| Constant | 0.326 ^c | |

Note: ^{b, c} indicates significance at 0.05, and 0.01 levels, respectively.

Panel threshold fixed effect estimation of Model 2 is presented in Table 14. Financial development, and economic freedom have negative and statistically significant effect on informal economy, which is compatible with Driscoll and Kraay (1998) findings. Inflation does not have statistically significant influence on informal economy. The impact of unemployment is divided into double regime based on human capital level. It is detected that the influence of unemployment is low, if human capital level is high. *This can be interpreted as education effect*

of unemployment on informal economy. If level of education is high in society, the effect of unemployment on informal economy is low. One-unit upswing of unemployment increases informal economy by 0.109, if human capital is less than 3.0986. On the other hand, one-unit rise of unemployment inclines 0.026 increments in informal economy, if human capital level is more than 3.0986.

Model 3:

$$I_i = \beta_0 + \beta_1 FD_i + \beta_2 UNEMP_i + \beta_3 INF_i + \begin{cases} \beta_4^1 EF_i + \varepsilon_i, HC \leq \hat{\lambda}_1 \\ \beta_4^2 EF_i + \varepsilon_i, HC > \hat{\lambda}_1 \end{cases} \quad (8)$$

Threshold adjusted third version of model is identified in Equation 8, where $\hat{\lambda}_1$ is the threshold variable, β_4^1 is the slope coefficient of economic freedom at regime 1, β_4^2 is the slope coefficient of economic freedom at regime 2.

Table 15: Number of Threshold in Model 3

| Tests for Single Threshold | |
|----------------------------------|---------------------------|
| F ₁ | 114.490 |
| P – value | 0.020 |
| (critical values at %10, %5, %1) | (81.198, 96.074, 133.742) |
| Tests for Double Threshold | |
| F ₂ | 25.260 |
| P – value | 0.803 |
| (critical values at %10, %5, %1) | (84.133, 94.166, 111.266) |
| Tests for Triple Threshold | |
| F ₃ | 26.290 |
| P – value | 0.787 |
| (critical values at %10, %5, %1) | (61.713, 71.384, 91.822) |

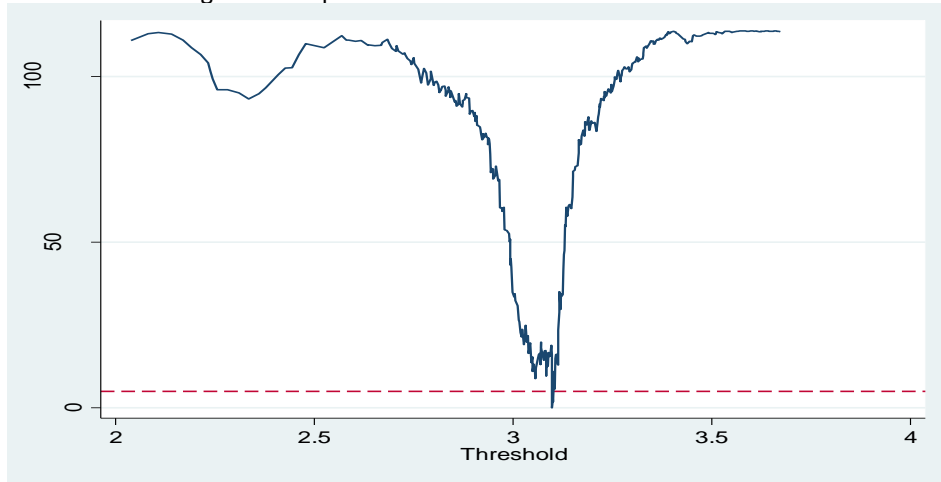
Human capital is specified as threshold variable, and economic freedom is determined as regime dependent variable for the third version of model. The null hypothesis of no threshold effect is accepted at double threshold. So, there is strong evidence to claim the number of threshold as one with double regime findings.

Table 16: Threshold Estimation at %95 in Model 3

| Estimates | Threshold | Confidence Interval |
|-------------------|-----------|---------------------|
| $\hat{\lambda}_1$ | 3.0986 | [3.0984; 3.0987] |

Confidence interval of threshold variable is displayed in Table 16. It is seen that threshold estimate ranks in confidence interval at %95 level.

Figure 3: Graphical Illustration of Threshold in Model 3



Graphical illustration of threshold value is presented at Figure 3. Threshold value corresponds to 3.0986 human capital level.

Table 17: Findings of Fixed Effect Threshold Panel Estimations for Model 3

| Variables | Estimates | |
|-----------------------|---------------------------|------------------------|
| Financial Development | -0.041 ^c | |
| Unemployment | 0.138 ^c | |
| Inflation | 0.00009 | |
| Economic Freedom | HC $\leq \hat{\lambda}_1$ | HC $> \hat{\lambda}_1$ |
| | -0.067 ^c | -0.082 ^c |
| Constant | 0.310 ^c | |

Note: ^c indicates significance at 0.01 level.

Panel threshold fixed effect estimation of Model 3 is indicated in Table 17. Financial development has negative and statistically significant effect on informal economy, whereas unemployment has positive and statistically significant impact on informal economy. At the same time, inflation does not have statistically significant effect on informal economy, which is coherent with previous findings of Model 1 and Model 2. The impact of economic freedom is divided into double regime leaning on human capital level. There are enough evidence to claim that the impact of economic freedom differentiates depending on human capital level. *This can be defined as intellectual effect of freedom on informal economy.* If level of education is below a certain threshold, the effect of economic freedom on informal economy is less than high education case. One-unit increment of economic freedom reduces informal economy by 0.067, if human capital is less than 3.0986. On the other hand, one-unit enhancement of economic freedom reduces informal economy by 0.082, if human capital is more than 3.0986.

7. Conclusion

People, who are unemployed or tackling with economic bottleneck face with a dilemma of transition from formal to informal economy. Informal economy comprises of all economic activities away from the track and supervision of official economy. Some attend it to avoid tax payment, market rules, or more payment to workers, and some others to benefit from social security, and etc. in business life. Unemployment is one of the important arbiters of informal economy, but the increment in unemployment creates two different impacts on it. It can increase the size of informal economy due to flow of unemployed people to informality. It can also decrease the size of it due to the reduction in informal income welding from economic stagnation. Net effect depends on the weight of these two reverse forces.

This study investigates the main determinants of informal economy at the European Territory for the period of 1996-2018. Financial development, human capital, unemployment, inflation, and economic freedom are specified as the main determinants of informal economy based on theoretical and empirical discussions, and their impacts on informal economy are scrutinized with fixed effect, Driscoll and Kraay (1998) methods. While financial development, human capital, and economic freedom have negative and statistically significant impact on informal economy, economic freedom has the highest negative impact from the aspect of magnitude. Thereby, improvements in market openness, rule of law, regulatory efficiency, and government size will be effective policy tools to combat with informal economy at the European Territory. Meanwhile, unemployment has positive and statistically significant influence on informal economy, whereas the impact of inflation is statistically insignificant.

The positive impact of unemployment reflects also the weight of the net effect of unemployment on informal economy. Moreover, it is presented that Eastern European countries relatively have higher informal economy rates than Western Europe. It is decided to interrogate whether there exists a welfare threshold for the impact of unemployment on informal economy. So, Hansen (1999) method is performed at the second part of the analysis. It is confirmed that the impact of unemployment on informal economy differentiates depending on the level of per capita real GDP. The additive effect of unemployment is high at the low level of per capita real GDP, whereas its influence goes down after certain threshold levels. *It is interpreted as subsistence effect of unemployment on informal economy.* Therefore, increasing employment and welfare level are major macroeconomic policy recommendations to cope with informal economy.

Nowadays, economies are struggling to invest in new technologies of Industry 4.0, and quality of labor force is getting more and more paramount day by day. Thus, level of human capital is one of the crucial factors to catch and carry burden of development. This brings the question of whether there is a human capital threshold to affect the unemployment impact on informal economy into mind. Hence, the existence of threshold effect of human capital on unemployment is interrogated with Hansen (1999) method. It is identified that the effect of unemployment on informal economy differentiates depending on human capital level. Enhancing effect of unemployment is low on informal economy above a certain threshold level of human capital, whereas high effect is observed below a certain human capital threshold level. *It is stated as education effect of unemployment on informal economy.* Thereby, projects to increase average years of schooling, education quality, and human capital can be seen important policy tools to reduce the impact of unemployment on the informal economy.

Economic freedom comprises of freely functioning markets, wideness of property rights, judicial effectiveness, fiscal health and integrity, freedom of trade, monetary, and business. These are all closely related with the level of institutional quality, and democracy. Economic freedom recovers functioning structure of systems in rule-based administrations. Meanwhile, it is also observed that attractiveness of informal economy decreases in highly educated society. Therefore, it is examined whether human capital creates a threshold in the effect of economic freedom on informal economy. It is detected that the influence of economic freedom on informality differentiates depending on human capital level. The influence of economic freedom is high on informal economy above a certain human capital threshold level. *This is described as intellectual effect of economic freedom on informal economy.*

One of the fundamental contributions of this study is about its threshold emphasis at the European Territory. This can be originated from higher existence of informal economy in Eastern Europe. Therefore, it is important to determine common policies at the European Territory in order to combat with informal economy, which is also crucial to increase integrity at the region. Besides, common policies will be beneficial to create spillover effect for the reduction of informal economy. Policy recommendations can be ordered as rising institutional quality, dissemination of training programs to increase human capital, intensification of rule-based systems to increase willingness and motivation to work in official sectors, provision of financial funds and resources for the business and educational needs of poors and entrepreneur.

References

- Arouri, M. E. H.; Youssef, A. B.; Elgin, C. (2014), "Informal Economy in Africa: Building Human Capital to Set the Gazelles Free", Bogazici University Department of Economics, Working Papers 2014/04.
- Banerjee, B. (1983), "The Role of the Informal Sector in the Migration Process: A Test of Probabilistic Migration Models and Labor Market Segmentation for India", *Oxford Economic Papers*, Vol. 35, No. 2: 399-422.
- Bayar, Y.; Öztürk, Ö. F. (2016), "Financial Development and Shadow Economy in European Union Transition Economies", *Managing Global Transitions*, Vol. 14, No. 2: 157-173.
- Bayraktutan, Y.; Ustaoglu, B. (2021), "Dijitalleşme, Denetim ve Kayıtdışı Ekonomi", *Vergi Raporu*, No. 260: 165-187.
- Berdiev, A. N.; Saunoris, J. W. (2016), "Financial Development and the Shadow Economy: A Panel VAR Analysis", *Economic Modelling*, Vol. 57: 197-202.
- Berdiev, A. N.; Saunoris, J. W.; Schneider, F. (2018), "Give me Liberty, or I will Produce Underground: Effects of Economic Freedom on the Shadow Economy", *Southern Economic Journal*, Vol. 85, No. 2: 537-562.
- Bittencourt, M.; Gupta, R.; Stander, L. (2014), "Tax Evasion, Financial Development and Inflation: Theory and Empirical Evidence", *Journal of Banking & Finance*, Vol. 41: 194-208.
- Borlea, S. N.; Achim, M. V.; Miron, M. G. (2017), "Corruption, Shadow Economy and Economic Growth: An Empirical Survey Across the European Union Countries", *Studia Universitatis Economic Series*, Vol. 27, No.2: 19-32.
- Bose, N.; Capasso, S.; Wurm, M. A. (2012), "The Impact of Banking Development on the Size of Shadow Economies", *Journal of Economic Studies*, Vol. 39, No. 6: 620-638.
- Buehn, A.; Farzanegan, M. R. (2013), "Impact of Education on the Shadow Economy: Institutions Matter", *Economics Bulletin*, Vol. 33, No. 3: 2052-2063.
- Capasso, S.; Jappelli, T. (2013), "Financial Development and the Underground Economy", *Journal of Development Economics*, Vol. 101: 167-178.
- Carter, M. (1984), "Issues in the Hidden Economy-A Survey", *The Economic Record*, Vol. 60, No. 3: 209-221.
- Ciutiene, R.; Meiliene, E.; Savaneviciene, A.; Vaitkevicius, S. (2015), "Interdependence Between Human Capital and the Power of a Shadow Economy: Lithuanian Case Study", *Technological and Economic Development of Economy*, Vol. 21, No. 3: 460-482.
- Davidescu, A. A. (2015), "The Relationship Between Shadow Economy and Unemployment Rate: An ARDL Causality Analysis for the Case of Romania", *Romanian Statistical Review*, Vol. 4: 46-62.
- Dellanno, R. (2007), "The Shadow Economy in Portugal: An Analysis with the MIMIC Approach", *Journal of Applied Economics*, Vol. 10, No. 2: 253-277.
- Dellanno, R.; Solomon, O. H. (2008), "Shadow Economy and Unemployment Rate in USA: Is There a Structural Relationship? An Empirical Analysis", *Applied Economics*, Vol. 40, No. 19: 2537-2555.
- Din, B. H.; Habibullah, M. S.; Hamid, B. A. (2019), "Re-estimation and Modelling Shadow Economy in Malaysia: Does Financial Development Mitigate Shadow Economy?", *International Journal of Business and Society*, Vol. 20, No. 3: 1062-1075.
- Dobre, I.; Alexandru, A. A. (2009), "The Impact of Unemployment on the Dimension of Shadow Economy in Spain: A Structural Equation Approach", *European Research Studies*, Vol. 12, No.4: 179-197.
- Dreher, A.; Kotosogiannis, C.; McCorrison, S. (2009), "How do Institutions Affects Corruption and the Shadow Economy?", *International Tax and Public Finance*, Vol. 16: 773-796.
- Driscoll, J. C.; Kraay, A. C. (1998), "Consistent Covariance Matrix Estimation with Spatially Dependent Panel Data", *Review of Economics and Statistics*, Vol. 80, No. 4: 549-560.
- Elgin, C.; Kose, M. A.; Ohnsorge, F.; Yu, S. (2021), "Understanding Informality", MPRA Paper No. 109490.
- Esposito, A.; Zaleski, P. A. (1999), "Economic Freedom and the Quality of Life: An Empirical Analysis", *Constitutional Political Economy*, Vol. 10: 185-197.
- Feenstra, R. C.; Inklaar, R.; Timmer, M. P. (2015), "The Next Generation of the Penn World Table", *American Economic Review*, Vol. 105, No. 10: 3150-3182.
- Feige, E. L. (1979), "How Big is the Irregular Economy?", *Challenge*, Vol. 22, No. 5: 5-13.
- Feige, E. L. (1996), "Overseas Holdings of U.S. Currency and the Underground Economy", *Exploring the Underground Economy: Studies of Illegal and Unreported Activity*, (Ed. S. Pozo), W. E. Upjohn Institute for Employment Research: Michigan: 5-62.

- Frees, E. W. (1995), "Assessing Cross-sectional Correlation in Panel Data", *Journal of Econometrics*, Vol. 69: 393-414.
- Friedman, M. (1937), "The Use of Ranks to Avoid the Assumption of Normality Implicit in the Analysis of Variance", *Journal of the American Statistical Association*, Vol. 32, No. 200: 675-701.
- Gershuny, J. I. (1979), "The Informal Economy: Its Role in Post-industrial Society", *Futures*, Vol. 11, No. 1: 3-15.
- Gerxhani, K. (2004), "The Informal Sector in Developed and Less Developed Countries: A Literature Survey", *Public Choice*, Vol. 120: 267-300.
- Gerxhani, K.; Werforth, H. G. (2013), "The Effect of Education on Informal Sector Participation in a Post-Communist Country", *European Sociological Review*, Vol. 29, No. 3: 464-476.
- Gezer, M. A. (2020), "The Impact of Economic Freedom on Human Development in European Transition Economies", *Economic Computation and Cybernetics Studies and Research*, Vol. 54, No. 3: 161-178.
- Gupta, M. R. (1993), "Rural-urban Migration, Informal Sector and Development Policies", *Journal of Development Economics*, Vol. 41: 137-151.
- Hansen, B. E. (1999), "Threshold Effects in Non-Dynamic Panels: Estimation, Testing, and Inference", *Journal of Econometrics*, Vol. 93: 345-368.
- Hart, K. (1973), "Informal Income Opportunities and Urban Employment in Ghana", *The Journal of Modern African Studies*, Vol. 11, No. 1: 61-89.
- Henri, N. (2018), "Does Financial Development Reduce the Size of the Informal Economy in Sub-Saharan African Countries?", MPRA Paper No. 89851.
- Hsiao, C. (2014), *Analysis of Panel Data*, 3. Edition, Cambridge University Press: New York.
- IMF (2021), *Financial Development Index Database*, International Monetary Fund, <https://data.imf.org>, (Access: 24.12.2021).
- Kar, M.; Nazlıoğlu, Ş.; Ağır, H. (2011), "Financial Development and Economic Growth Nexus in the MENA Countries: Bootstrap Panel Granger Causality Analysis", *Economic Modelling*, Vol. 28: 685-693.
- Kelmanson, B.; Kirabaeva, K.; Medina, L.; Mircheva, B.; Weiss, J. (2019), "Explaining the Shadow Economy in Europe: Size, Causes and Policy Options", *IMF Working Papers: Washington DC*.
- Maddah, M.; Sobhani, B. (2014), "The Effective Factors on Informality in Developing Countries: Panel Data Model", *International Journal of Regional Development*, Vol. 1, No. 1: 12-25.
- Medina, L.; Schneider, F. (2018), "Shadow Economies Around the World: What did we Learn over the Last 20 Years?", *IMF Working Papers: Washington DC*.
- Menyah, K.; Nazlıoğlu, Ş.; Wolde-Rufael, Y. (2014), "Financial Development, Trade Openness and Economic Growth in African Countries: New Insights from a Panel Causality Approach", *Economic Modelling*, Vol. 37: 386-394.
- Pesaran, M. H. (2021), "General Diagnostic Tests for Cross Section Dependence in Panels", *Empirical Economics*, Vol. 60: 13-50.
- Porta, R. L.; Shleifer, A. (2014), "Informality and Development", *Journal of Economic Perspectives*, Vol. 28. No. 3: 109-126.
- PWT (2021), *Penn World Table*, 10. Version, Groningen Growth and Development Centre, <https://www.rug.nl>, (Access: 23.12.2021).
- Saafi, S.; Mohamed, M. H.; Farhat, A. (2015), "Is There a Causal Relationship Between Unemployment and Informal Economy in Tunisia: Evidence from Linear and Non-linear Granger Causality", *Economic Bulletin*, Vol. 35, No. 2: 1191-1204.
- Sahay, R.; Cihak, M.; Ndiaye, P.; Barajas, A.; Bi, R.; Ayala, D.; ...; Yousefi, S. R. (2015), "Rethinking Financial Deepening: Stability and Growth in Emerging Markets", *IMF Staff Discussion Note: Washington DC*.
- Sahnoun, M.; Abdennadher, C. (2019), "The Nexus Between Unemployment Rate and Shadow Economy: A Comparative Analysis of Developed and Developing Countries Using a Simultaneous Equation Model", *Kiel Institute for the World Economy: Kiel*.
- Schneider, F. (2005), "Shadow Economies Around the World: What do we Really Know?", *European Journal of Political Economy*, Vol. 21: 598-642.
- Schneider, F.; Enste, D. H. (2000), "Shadow Economies: Size, Causes, and Consequences", *Journal of Economic Literature*, Vol. 38, No. 1: 77-114.

Singh, A.; Jain-Chandra, S.; Mohommad, A. (2012), "Inclusive Growth, Institutions, and the Underground Economy", IMF Working Papers: Washington DC.

Sweidan, O. (2017), "Economic Freedom and the Informal Economy", *Global Economy Journal*, Vol. 17, No. 4.

Tanzi, V. (1980), "The Underground Economy in the United States: Estimates and Implications", *PSL Quarterly Review*, Vol. 33 No. 135: 427-453.

Tedds, L. M.; Giles, D. E. (2000), "Modelling the Underground Economies in Canada and New Zealand: A Comparative Analysis", University of Victoria, *Econometrics Working Papers 0003*.

The Heritage (2021), 2021 Index of Economic Freedom, The Heritage Foundation, <https://www.heritage.org>, (Access: 23.12.2021).

The World Bank (2021), Informal Economy Database, The World Bank, <https://www.worldbank.org>, (Access: 23.12.2021).

Toda, H. Y.; Yamamoto, T. (1995), "Statistical Inferences in Vector Auto-regressions with Possibly Integrated Processes", *Journal of Econometrics*, Vol. 66: 225-250.

Todaro, M. P. (1969), "A Model of Labor Migration and Unemployment in Less Developed Countries", *The American Economic Review*, Vol. 59, No. 1: 138-148.


Wang, Q. (2015), "Fixed-effect Panel Threshold Model Using Stata", *The Stata Journal*, Vol. 15, No. 1: 121-134.

WDI (2021), World Development Indicators Databank, The World Bank, <https://databank.worldbank.org>, (Access: 23.12.2021).

Wu, D. F.; Schneider, F. (2019), "Nonlinearity Between the Shadow Economy and Level of Development", IMF Working Paper: Washington DC.

Yereli, A. B.; Seçilmiş, İ. E.; Başaran, A. (2007), "Shadow Economy and Public Debt Sustainability in Turkey", *Economic Annals*, Vol. 52, No. 173: 85-104.

Nonlinear Chaotic Analysis of USD/TRY and EUR/TRY Exchange Rates

Baki Ünal¹ 

| | |
|--|---|
| DOLAR/TL ve EURO/TL Döviz Kurlarının Doğrusal Olmayan ve Kaotik Analizi | Nonlinear Chaotic Analysis of USD/TRY and EUR/TRY Exchange Rates |
| Öz Bu çalışmada DOLAR/TL ve EURO/TL döviz kurları doğrusal olmayan ve kaotik zaman serileri analizi yöntemleriyle analiz edilmiştir. Bu çalışmada kaosun tespiti için korelasyon boyutu, Lyapunov katsayısı, vekil veri testi yöntemleri kullanılmış ve DOLAR/TL ve EURO/TL döviz kurlarında kaosun bulunduğu dair kanıtlar elde edilmiştir. Ayrıca yineleme niceleme analizi (YNA) ve çapraz yineleme niceleme analizi (ÇYNA) yöntemleri kullanılarak döviz kurlarının kaotik özelliklerinin zaman içinde nasıl değiştiği gösterilmiştir. Bu çalışmada 2014 yılından sonra determinizm, laminarite ve entropi gibi YNA ölçütlerinin istikrarlı bir düşüş sergilediği gösterilmiştir. Bu düşüş 2014'ten sonra döviz kuru piyasasının daha öngörülemez, daha düzensiz ve daha kararsız hale geldiğini göstermektedir. | Abstract In this work USD/TRY and EUR/TRY Exchange rates are analyzed with nonlinear and chaotic time series analysis methods. In this work to detect chaos, methods such as correlation dimension, Lyapunov exponent, and surrogate data testing are utilized and obtained evidence for chaos in these exchange rates. Additionally, by utilizing recurrence quantification analysis (RQA) and cross recurrence quantification analysis (CRQA) it is demonstrated how chaotic properties of the exchange rates change through time. In this study, it has been shown that RQA measures such as determinism, laminarity, and entropy exhibited a steady decline after 2014. This decline indicates that the exchange rate market has become more unpredictable, more irregular, and more unstable after 2014. |
| Anahtar Kelimeler: Döviz Kurları, Kaos Teorisi, Lyapunov Katsayısı, Vekil Veri Testi, Yineleme Niceleme Analizi | Keywords: Exchange Rates, Chaos Theory, Lyapunov Exponent, Surrogate Data Testing, Recurrence Quantification Analysis |
| JEL Kodları: G01, G10, G40 | JEL Codes: G01, G10, G40 |

| | |
|---|---|
| Araştırma ve Yayın Etiği Beyanı | Bu makale, bilimsel araştırma ve yayın etik kurallarına uygun olarak hazırlanmıştır. |
| Yazarların Makaleye Olan Katkıları | Yazarın makaleye katkısı %100'dür. |
| Çıkar Beyanı | Yazarlar açısından ya da üçüncü taraflar açısından çalışmadan kaynaklı çıkar çatışması bulunmamaktadır. |

¹ Dr. Öğr. Üyesi, İskenderun Teknik Üniversitesi Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi Endüstri Mühendisliği Bölümü, baki.unal@iste.edu.tr

1. Introduction

The study of complex systems has gained importance in recent literature. There are many examples of complex systems in biology, neurology, linguistics, sociology, and economics. Some complex systems demonstrate chaotic behavior.

Economics is essentially a social science. However, in the historical development of economics, ideas and concepts are transferred to economics from fields of physics such as thermodynamics. With the applications of methods from physics in economics, a heterodox interdisciplinary research field called econophysics has emerged. Chaos theory is a field that originated from physics but spread to social science fields including economics. This study is an application of chaos theory in economics. Pioneering works of Stutzer (1980), Benhabib and Day (1981), and Day (1982) demonstrated the usefulness of chaos theory in economic analysis. After these studies, many studies appeared applying chaos theory in economics (Grandmont, 1985; Boldrin and Montrucchio, 1986; Deneckere and Pelikan, 1986; Grandmont, 1986; Grandmont and Laroque, 1986; Farmer, 1986; Chiarella, 1988; Puu, 1991; Bala et al., 1998; Mitra, 2001). Guegan (2009) surveyed the usage of chaos theory in economics and finance.

Although chaotic systems are defined with differential and difference equations precisely it is impossible to predict their long-term behavior because small differences in initial conditions amplified exponentially. Chaotic time series look random but their data generating mechanism is deterministic. Fluctuations in a time series can be explained in two ways. Fluctuations in a time series can be a result of stochastic dynamics or nonlinear chaotic dynamics. In stochastic systems, fluctuations are the results of exogenous shocks. However, in nonlinear chaotic systems fluctuations are created endogenously.

In the literature, there is an effort to detect chaos in times series from different fields. The symptoms of chaos are positive maximum Lyapunov exponent, fractal dimension, and nonlinearity. Chaos theory originated in meteorology with Lorenz (1965). There are two kinds of tools to detect and analyze chaos named metric and topological tools. Metric tools include BDS (Brock-Dechert-Scheinkman) test (Brock et al., 1996), correlation dimension, Lyapunov exponent, and surrogate data testing. Topological tools include Recurrence Plot (RP) and Recurrence Quantification Analysis (RQA).

In our paper, we have two research questions. Our first research question is whether USD/TRY and EUR/TRY exchange rates are chaotic. To answer this research question, we utilized methods such as correlation dimension, Lyapunov exponent, and surrogate data testing. We answered this research question affirmatively. Our second research question is that given USD/TRY and EUR/TRY exchange rates are chaotic, how do their chaotic properties change through time. To answer this research question, we utilized RQA and Cross Recurrence Quantification Analysis (CRQA) in our study.

The existence of chaos in economics has important consequences from both a theoretical and a practical point of view. From the theoretical point of view existence of chaos implies that it is possible to model the economic phenomena with mathematical models for example with the difference or differential equations. From a practical point of view existence of chaos implies that it is impossible to control the system in the long run. But to control the system in the short run, different intervention strategies must be adopted for chaotic systems. Chaos in economic time series also implies that neoclassic economic theory's reductionist approach is

not suitable for economics. Therefore, chaos theory improved the understanding of economics and offers new approaches to the analysis of the economy.

Our paper is organized as follows: In part two we reviewed the literature. In part three we presented the description of methods we used in our study. These methods include phase space reconstruction, correlation dimension, Lyapunov exponent, surrogate data testing, RQA, and CRQA. In part four we presented applications of methods reviewed in part three. In part five we conclude our study.

2. Literature Review

In the literature, chaos has been extensively investigated in financial and economic time series. In these investigations mostly correlation dimension, BDS test, and Lyapunov exponent are used. This literature is surveyed in Faggini (2014, 2019). Literature investigating chaos in exchange rates is summarized in Table 1.

Table 1: Literature investigated chaos in exchange rates

| Year | Author(s) | Tools | Results |
|------|-----------------------|--|----------------------|
| 1992 | Bajo-Rubio et al. | Grassberger-Procaccia test and Lyapunov test | Evidence for chaos |
| 1996 | Sewell et al. | BDS test | Evidence for chaos |
| 1997 | Serletis and Gogas | BDS test, NEGM test and Lyapunov test | Evidence for chaos |
| 2001 | Gilmore | Close returns test | No evidence of chaos |
| 2002 | Bask | Lyapunov test | No evidence of chaos |
| 2002 | Belaire-Franch et al. | Recurrence Plot and Recurrence Quantification Analysis | Evidence for chaos |
| 2003 | Schwartz and Yousefi | BDS test, correlation dimension, and Lyapunov exponent | No evidence of chaos |
| 2007 | Torkamani et al. | Correlation dimension and Lyapunov test | Evidence for chaos |
| 2007 | Das and Das | Lyapunov exponent and surrogate data | Evidence for chaos |
| 2009 | Liu | BDS test, Lyapunov test, and surrogate data | Evidence for chaos |
| 2010 | Adrangi et al. | BDS test, correlation dimension, and entropy test | No evidence of chaos |

In the literature, there are several papers that analyze how RQA measures change during the time utilizing the sliding window approach (Bastos and Caiado, 2011; Piskun and Piskun, 2011; Moloney and Raghavendra, 2012; Soloviev et al., 2020). Piskun and Piskun (2011) examined how RQA laminarity of major world stock market indexes changed over time and demonstrated that laminarity measure can be used as a tool to reveal, monitor, analyze and predict economic crises, crashes, and financial bubbles. Moloney and Raghavendra (2012) investigated phase transition in the Dow Jones Industrial Index from a bull market to a bear market using RQA. Authors demonstrated that when the scaled variance and uncertainty are

rising the determinism and predictability of markets collapse. In these cases, the market loses its deterministic structure and behaves in a random manner. Soloviev et al. (2020) demonstrated that in complex economic systems, RQA measures can be employed as indicators and precursors of critical events such as crises in the economy. Authors showed that RQA measures such as LAM, DET, Vmean, Lmax, and ENTR are sensitive to economic crises in history. During the economic crises, these measures drop significantly.

Our study makes a significant contribution to the literature. There is literature investigating chaos in economic time series. However, in this literature, chaos in USD/TRY and EUR/TRY exchange rates are not investigated. Our study is the first study investigating chaos in USD/TRY and EUR/TRY exchange rates. Our second contribution to the literature is the application of the RQA and CRQA to the USD/TRY and EUR/TRY exchange rates to demonstrate how chaotic properties are changed through time. Our study is the first study applying RQA and CRQA to the USD/TRY and EUR/TRY exchange rates. Therefore, our study fills a gap in the existing literature.

3. Preliminaries

3.1. Phase Space Reconstruction

Deterministic nonlinear time series analysis methods are initialized with phase space reconstruction by an embedding process. According to Takens' (1981), embedding theorem reconstruction of phase space by time-delay embedding procedure preserves the system's original attractor from the one-dimensional output of the system. Initially, there is one-dimensional time series which is observed from the system as below:

$$\mathbf{x} = (x_1, x_2, x_3, \dots, x_n) \tag{1}$$

To reconstruct phase space of \mathbf{x} , two parameters named as time delay τ and embedding dimension D must be determined. Therefore, the first vector of reconstructed phase space \mathbf{X}_1 becomes:

$$\mathbf{X}_1 = (x_1, x_{1+\tau}, x_{1+2\tau}, \dots, x_{1+(D-1)\tau}) \tag{2}$$

In this way coordinates of reconstructed phase space can be expressed as a matrix below:

$$\mathbf{X} = \begin{pmatrix} \mathbf{X}_1 \\ \mathbf{X}_2 \\ \vdots \\ \mathbf{X}_{n-(D-1)\tau} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x_1 & x_{1+\tau} & \dots & x_{1+(D-1)\tau} \\ x_2 & x_{2+\tau} & \dots & x_{2+(D-1)\tau} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{n-(D-1)\tau} & x_{n-(D-2)\tau} & \dots & x_n \end{pmatrix} \tag{3}$$

To determine time delay τ and embedding dimension D , false nearest neighbors and mutual information methods are proposed in the literature (Huffaker et al., 2017). However, Zbilut (2005) proposed that for economic time series, time delay τ can be taken as 1 and embedding dimension D can be taken as 10 empirically. In this work, we followed Zbilut's (2005) proposal and adopted these parameter values. This selection is in line with the works of Strozzi et al. (2007), Strozzi et al. (2008), Bastos and Caiado (2011) and Xing and Wang (2020).

3.2. Correlation Dimension

To qualify a system as chaotic, its fractal dimension must be fractional (noninteger). A fractal is identical to itself on all dimensions since it includes an infinite number of copies of itself. The number of variables required to define the system is determined by the fractal dimension.

A fractal dimension can be calculated in a variety of ways, such as the Hausdorff dimension, information dimension, correlation dimension, box-counting dimension. However, these fractal dimension calculation methods do not always give the same result. The correlation dimension, which is suggested by Grassberger and Procaccia (1983), possesses some advantages such as quick implementation and straightforwardness.

Correlation sum is a metric that quantifies the ratio of points separated by a small distance, and defined as below:

$$C(N, m, \varepsilon) = \frac{1}{N(N-1)} \sum_{m \leq t \neq s \leq N} \Theta(\varepsilon - \|X_t - X_s\|) \quad \varepsilon > 0 \quad (4)$$

In the statement above Θ represents Heaviside function and $\|\cdot\|$ represents norm operator.

The correlation function determines the likelihood that the distance between a pair of randomly selected points is less than ε . The correlation dimension is calculated from the correlation sum. To calculate correlation dimension, it must be specified how $C(N, m, \varepsilon)$ changes as ε changes. When ε is increased, $C(N, m, \varepsilon)$ increase because the number of nearby points increases. Grassberger and Procaccia (1983) demonstrated that for small ε , $C(N, m, \varepsilon)$ increase at rate D_c . Therefore, the following approximation can be written:

$$C(N, m, \varepsilon) \approx \varepsilon^{D_c} \quad (5)$$

So, the correlation dimension can be calculated from the following limit:

$$D_c = \lim_{\varepsilon \rightarrow 0} \frac{\log C(N, m, \varepsilon)}{\log \varepsilon} \quad (6)$$

As seen above correlation dimension depends on the choice of embedding dimension, selection of radius ε , and the norm operator. Brock (1986) and Kugiumtzis (1997) found that the Euclidian norm generates the most reliable results.

3.3. Lyapunov Exponent

Although chaotic systems have deterministic time evolution it is impossible to predict the far future of these systems. In chaotic systems, small changes in initial conditions are amplified exponentially. The Lyapunov exponent is a value that measures a system's sensitivity to initial conditions. Since sensitivity to initial conditions is a hallmark of chaos, the Lyapunov exponent can be used to detect chaos in a dynamical system. If a system has sensitive to initial conditions, trajectories that are initially close will be separated with exponential rates. However, if the system is chaotic this divergence will not explode and trajectories will remain in a bounded set. This divergence of trajectories is measured by the maximal Lyapunov exponent. According to the sign of the Lyapunov exponent, initially, infinitesimally close trajectories can converge or diverge.

Methods for estimating the Lyapunov exponent falls into two classes. These are direct methods and Jacobian methods. Both methods are based on embedding procedure. The idea under these methods is to track two nearby points and determine the divergence rate of the trajectories from these points.

The direct methods are presented by Wolf et al. (1985) and Rosenstein et al. (1993) and are based on tracking the divergence rate of nearby points. The method of Rosenstein et al. (1993) is presented below:

This method begins with time delay embedding of initial time series. After that, each point's nearest neighbor is determined. In this process nearest neighbor of reference point X_j is denoted as X_j and following expression can be written:

$$d_j(0) = \min_{X_j} \|X_j - X_j\| \tag{7}$$

In the expression above $d_j(0)$ denotes the initial distance between j^{th} point and its nearest neighbor, and $\|\cdot\|$ indicate the norm. By averaging the divergence rate of the nearest neighbors, the largest Lyapunov exponent can be determined. Therefore j^{th} nearest neighbor pair of points separated with a rate of maximal Lyapunov exponent as below:

$$d_j(i) \approx C_j e^{\lambda_1(i \cdot \Delta t)} \tag{8}$$

In the expression above C_j denotes the initial separation of the nearest trajectories. If it is taken the logarithm of both sides, the following equation is obtained.

$$\ln d_j(i) \approx \ln C_j + \lambda_1(i \cdot \Delta t) \tag{9}$$

The previous expression denotes roughly parallel lines (for $j = 1, 2, \dots, M$) each having a slope approximately proportional to λ_1 . Then the maximal Lyapunov exponent can be calculated by the least-squares method by an average line denoted as below:

$$y(i) = \frac{1}{\Delta t} \langle \ln d_j(i) \rangle \tag{10}$$

In the expression above $\langle \cdot \rangle$ indicates the average for all j .

3.4. Surrogate Data Testing

Surrogate Data Testing is a method to determine whether the data is linear or nonlinear (Schreiber and Schmitz, 2000). Both deterministic chaotic and linear stochastic data are seemed to be irregular but their data generating mechanisms are very different. Surrogate data tests involve resampling of original time series by bootstrapping methods. However, during this resampling, some parameters are fixed. In surrogate data testing null and alternative hypotheses are defined as below:

H_0 (Null hypothesis): Data is generated by a linear process.

H_1 (Alternative hypothesis): Data is generated by a nonlinear process.

The surrogate data method, which is presented by Theiler et al. (1992), involves the steps below:

1. The null hypothesis H_0 compatible with the generation process of the observed time series is determined.
2. Generate a set of resampled series consistent with H_0 . These series are different implementations of the hypothetical process and are called surrogate series.
3. A discriminating statistic is computed and the distribution of this statistic is obtained.
4. Obtained value of discriminating statistic from original series compared with the distribution of discriminating statistic obtained from surrogate series by using a significance test.

For example, assume that we want to test a time series for nonlinearity. In this case, the null hypothesis is formed as “data is generated by a linear process”. According to this null hypothesis, several Gaussian linear series is generated. A suitable statistic is estimated from the original series and each surrogate and it is investigated whether this observed statistic is significantly different from surrogates.

If there is a significant difference between these statistics, the null hypothesis which assumes linearity is rejected and can be concluded that original time series data is not generated by a linear process.

In this surrogate data testing procedure several discriminating statistics such as Lyapunov exponent, entropy, and correlation dimension. In this work, we used the time reversibility statistic as a discriminating statistic. The time symmetry statistic measures the asymmetry of a time series under time reversal by calculating the following expression:

$$E[s_n \cdot s_{n+1}^2] - E[s_n^2 \cdot s_{n+1}] \quad (11)$$

Linear stochastic time series are symmetric beneath time reversal. Therefore, this statistic can be utilized to test linearity.

Surrogate data testing procedure tests whether the series is generated by following the ARMA process:

$$x_t = \sum_{i=1}^M a_i x_{t-i} + \sum_{i=0}^N b_i \varepsilon_{t-i} \quad (12)$$

The Fourier power spectrum of the surrogate series and original series are the same. This is accomplished by performing a Fourier transform on the original time series, randomizing the phase, and obtaining surrogates by inverting the transform. (Theiler et al., 1992; Schreiber and Schmitz, 2000).

3.5. Recurrence Plot (RP) and Cross-Recurrence Plot (CRP)

A recurrence plot is a visual tool that shows recurrences (repetitions) of the time series in reconstructed phase space (Eckmann et al., 1987). If the distance between two coordinates in different time indices is smaller than a threshold parameter T then we called this a recurrence or repetitions. We express these repetitions in a two-dimensional matrix whose rows and columns correspond to time indices. Therefore, the RP matrix can be expressed as below:

$$RP_{ij} = \Theta(T - \|X_i - X_j\|) \quad (13)$$

In the statement above Θ represents the Heaviside function which translates distances greater than T to 0 and smaller than T to 1.

In RP diagonal and vertical (horizontal) lines have special meanings. In an RP a diagonal line observed when $RP_{i+k,j+k} = 1$ for $k = 1 \dots l$. These diagonal line patterns mean that similar states lead to a similar future so it reflects predictability of the dynamics. Also, in an RP a vertical (horizontal) line is observed when $RP_{i,j+k} = 1$ ($RP_{i+k,j} = 1$) ($k = 1, \dots, v$). These patterns are observed if a state changes very slowly or does not change. In other words, the system is trapped in a state for some duration.

Cross Recurrence Plot (CRP) is similar to recurrence plot but it compares two different time series instead of one and reveals recurrences of two-time series (Marwan et al., 2002).

To plot CRP first two time series with equal length are embedded with the same parameters one time series is plotted on the x axis and the other time series is plotted on the y axis. CRP can be represented by the following expression:

$$CRP_{ij} = \Theta(T - \|X_i - Y_j\|) \tag{14}$$

As in RP, we investigate vertical, horizontal, and diagonal line patterns in CRP. Unlike RP, CRP is not symmetric around the main diagonal.

RP and CRP methods can be applied successfully to short and nonstationary data.

3.6. Recurrence Quantification Analysis (RQA)

Since RP is a visual analysis tool interpretation of an RP involves the subjectivity of the observer. Sometimes it is hard to interpret RP. Two overcome this subjectivity RQA is developed (Zbilut and Webber, 1992; Marwan and Kurths, 2002; Zbilut, 2005). In RQA simple pattern recognition algorithms are applied to RP and some measures are calculated. Some RQA measures are based on diagonal lines and some of them are based on vertical (horizontal) lines. Calculations of RQA measures are presented below:

Determinism (DET) is a measure that takes into account diagonal lines and reflects the predictability of the system. Here deterministic means similar present leads to similar future. So, the present determines the future. It is known that in RPs short and absent diagonal lines reflect stochastic dynamics and long diagonal lines reflect deterministic dynamics. Determinism measure is calculated as below:

$$DET = \frac{\sum_{l=l_{min}}^N lP(l)}{\sum_{l=1}^N lP(l)} \tag{15}$$

In the expression above $P(l)$ denotes frequency distribution of diagonal lines with length l .

The length of the longest diagonal line (Lmax) RQA measure reflects the stability of the system. A high longest diagonal line length means a more stable system. The inverse of this measure reflects the maximal positive Lyapunov exponent. The length of the longest diagonal line is stated as below:

$$Lmax = \max (\{l_i; i = 1, \dots, N_l\}) \tag{16}$$

In the expression above the number of diagonal lines represent with N_l .

The mean length of the diagonal lines (Lmean) is reflected by the diagonal lines' average length. This measure can be thought of as mean prediction time This measure can be expressed as below:

$$Lmean = \frac{\sum_{l=l_{min}}^N lP(l)}{\sum_{l=l_{min}}^N P(l)} \tag{17}$$

Laminarity (LAM) is defined as the percentage of points in RP which constitute vertical lines. This pattern indicates that state dynamics change very slowly or do not change et al. Laminarity reflects laminar phases (intermittency) in the system and shows chaos-chaos transitions. Laminarity can be calculated as below:

$$LAM = \frac{\sum_{v=v_{min}}^N vP(v)}{\sum_{v=1}^N vP(v)} \tag{18}$$

In the statement above frequency distribution of the vertical lines of lengths, v is denoted with $P(v)$.

Trapping time (Vmean) RQA measure indicates the average length of the vertical lines. This measure shows the average time that the system is trapped in a state. Trapping time is calculated as below:

$$\mathbf{Vmean} = \frac{\sum_{v=v_{min}}^N vP(v)}{\sum_{v=v_{min}}^N P(v)} \quad (19)$$

The recurrence rate (REC) measure reflects the fraction of recurrence points. It shows the probability of recurrence in the system. The recurrence rate is calculated as follows:

$$\mathbf{REC} = \frac{1}{N^2} \sum_{i,j=1}^N RP(i, j) \quad (20)$$

Shannon entropy (ENTR) reflects the distribution of diagonal line segments. This measure reflects the complexity and diversity of deterministic dynamics in the system. If ENTR value is high this means a high complexity and diversity and if ENTR value is low this means a low complexity and diversity. The Shannon entropy is calculated as below:

$$\mathbf{ENTR} = -\sum_{l=l_{min}}^N p(l) \ln p(l) \quad (21)$$

In the statement above $p(l)$ denotes the probability that a diagonal line has exactly length l .

3.7. Cross Recurrence Quantification Analysis (CRQA)

In CRQA measures such as determinism (DET), the average length of diagonal lines (L) and recurrence rate (RR) are calculated (Coco and Dale, 2014; Wallot and Leonardi, 2018; Wallot, 2019). These CRQA measures are calculated similarly to their RQA counterparts.

In CRQA if the two time series visit the same phase regions then longer diagonals are obtained. Otherwise, short diagonals are obtained. Diagonal lines show synchronization between two series. Average diagonal line length reflects the duration of synchronization between two series. If the two series much more resemble each other diagonal structures are increased.

4. Application

In this work, we analyzed USD/TRY and EUR/TRY exchange rates with nonlinear time series analysis methods. Our data spans 03-01-2005 and 27-11-2020 and consist of daily values. In the embedding procedure, we set the embedding dimension to 10 and the time delay to 1. In our analysis, we utilized the sliding window method. We set the window size to 400 days and the window step to 50. All calculations are performed using R software. Time series graphs of USD/TRY and EUR/TRY exchange rates are shown in Figures 1 and 2 respectively.

By using the method of Grassberger and Procaccia (1983) calculated correlation sum and correlation dimension values for different radiuses and embedding dimensions are given in Figures 3 and 4 for USD/TRY and EUR/TRY respectively.

By using the method proposed by Rosenstein et al. (1993) maximal Lyapunov exponents are estimated. According to this method estimated maximal Lyapunov exponents are 5.47076 and 4.099307 for USD/TRY and EUR/TRY respectively. Since maximal Lyapunov exponents are positive, the system is sensitive to initial conditions. This finding is a sign of chaos. These estimates are obtained from average slopes of lines fitted to divergence graphs shown in Figures 5 and 6.

We also carry out surrogate data testing. As seen in Figures 7 and 8 for both USD/TRY and EUR/TRY exchange rates statistics obtained from original data are significantly different from surrogate data statistics. Therefore, we reject linearity for both USD/TRY and EUR/TRY exchange rates and assume nonlinearity.

Change in determinism (DET) for USD/TRY and EUR/TRY exchange rates are shown in Figures 9 and 10. After the period between 31-8-2012 and 14-3-2014 determinism tends to fall. This means predictability is decreased after this period. For the USD/TRY exchange rate minimum determinism value is observed on dates between 4-10-2019 and 23-3-2018. And for EUR/TRY exchange rate minimum determinism is observed on dates between 10-8-2018 and 21-2-2020.

Change in length of the longest diagonal line (Lmax) for USD/TRY and EUR/TRY exchange rates are shown in Figures 11 and 12. As we stated above a high longest diagonal line length means a more stable system. Figures 11 and 12 reveal that stability is decreased after the period 29-3-2013 and 10-10-2014. This inference is compatible with a change in determinism.

Changes in mean length of the diagonal lines (Lmean) for USD/TRY and EUR/TRY exchange rates are shown in Figures 13 and 14. This measure reflects the mean prediction time of the system. When we look at these figures there are peaks at the period between 12-3-2005 and 22-9-2006 in both series. There is another peak in the USD/TRY exchange rate at the period between 3-2-2012 and 16-8-2013. EUR/TRY graph shows two additional peaks at the period between 5-3-2010 and 16-9-2011 and also between 22-6-2012 and 3-1-2014.

Change in laminarity for USD/TRY and EUR/TRY exchange rates are shown in Figures 15 and 16. Like determinism, laminarity shows the tendency to fall after the period between 31-8-2012 and 14-3-2014. This means the irregularity becomes intense after this date. Also, at dates between 23-3-2018 and 4-10-2019, there is a sharp decrease in laminarity which reflects the highest irregularity of changes in prices.

Changes in trapping time for USD/TRY and EUR/TRY exchange rates are shown in Figures 17 and 18. For the USD/TRY exchange rate, trapping time has a maximum value at periods between 23-5-2005 and 1-12-2006 and also between 16-8-2013 and 3-2-2012. After the second maximum value, trapping time tends to decrease. For EUR/TRY exchange rate, trapping time has a maximum value at periods between 14-3-2005 and 22-9-2006. In addition to this maximum trapping time value, there are additional two peaks at periods between 29-5-2009 and 10-12-2010 and between 25-11-2011 and 7-6-2013. After the second peak, trapping time tends to decrease. Compatible with determinism and laminarity after the period between 31-8-2012 and 14-3-2014 trapping times decrease. This reflects that the series become irregular after this date. Trapping time figures are similar to the mean length of the diagonal lines' figures.

Change in Shannon entropy for USD/TRY and EUR/TRY exchange rates are shown in Figures 19 and 20. As seen in figures Shannon entropy decreased after the period between 31-8-2012 and 14-3-2014. This means that complexity is reduced after that period. Entropy takes minimum values at the period between 23-3-2018 and 4-10-2019. This is also the minimum of laminarity.

In Figure 21 determinism of USD/TRY exchange rate and central bank reserve are compared. To make a meaningful comparison we normalize each series with z-scores. As seen from the figure there is downward co-movement after the period between 31-8-2012 and 14-3-2014 in both series. Also, a lagged relationship is seen between determinism and central bank reserve after that period.

In Figure 22 laminarity of the USD/TRY exchange rate and central bank reserve are compared. Again these two series are normalized with z-scores. As in Figure 21, there is a

downward co-movement of laminarity and central bank reserve after the period between 31-8-2012 and 14-3-2014 in Figure 22.

In this work, we also carry out CRQA. We investigated the changes in CRQA measures such as recurrence rate (RR), determinism (DET), and the average length of diagonal lines (L). Change in CRQA measure recurrence rate is shown in Figure 23. A high recurrence rate means similar dynamics between series. Change in CRQA measure determinism is shown in Figure 24. High values of determinism reflect the synchronization of the two time series. Change in CRQA measure of the average length of diagonal lines is shown in Figure 25. This CRQA measure reflects the duration of the synchronization of the two time series.

5. Results and Conclusion

For both USD/TRY and EUR/TRY exchange rates, we obtained positive maximal Lyapunov exponent estimates. This finding indicates sensitivity to initial conditions and constitutes evidence for chaos. Also, our application of surrogate data tests indicates nonlinearity in both exchange rates. This is another evidence of chaos. Since the calculation of a single correlation dimension is difficult and involves subjective judgment, we did not calculate single correlation dimensions. We only supplied correlation sum and correlation dimension graphs for different embedding and radius values in Figure 3 and Figure 4.

Whether there is chaos in exchange rates has important consequences for theoreticians and policymakers. Detecting chaos in the economy adversely effects the validity of the neoclassical theory and the results of neoclassical intervention policies. Since in chaotic systems there is sensitivity to initial conditions prediction of chaotic systems, in the long run, is impossible. This fact is referred to as the butterfly effect. The main result of the chaos in exchange rates is that exchange rates can only be affected by intervention policies in the short run. In the long run, it is not possible to influence exchange rates with interventions. Chaotic properties of exchange rates negatively affect the success of neoclassical intervention policies. The existence of chaos in exchange rates necessitates different intervention strategies for policymakers to regulate and stabilize the market. Also, the existence of chaos in USD/TRY and EUR/TRY exchange rates means that neoclassic economic theory's reductionist approach is not suitable for the analysis of these exchange rates. Therefore, our results are valuable and have implications for theoreticians and policymakers.

Our results indicate that after 2014 both USD/TRY and EUR/TRY exchange rates become more unpredictable, more irregular, more unstable, and more random. This finding is compatible with the general situation of the Turkish economy. After this date, the general situation of the Turkish economy deteriorated. This observation is compatible with the increase of Turkey's risk premium after that date. When we look at the change in laminarity for USD/TRY and EUR/TRY exchange rates (Figure 15 and 16) in the period between 23-3-2018 and 4-10-2019 a collapse is observed. This collapse period corresponds to local peaks in USD/TRY and EUR/TRY exchange rates (Figure 1 and Figure 2). In line with the literature (Piskun and Piskun, 2011; Moloney and Raghavendra, 2012; Soloviev et al., 2020), this collapse reflects a critical state and indicates a crisis.

As seen from Figures 21 and 22 reserves of the central bank of Turkey decreased steadily after 2014. This decrease can be a result of central bank intervention to stabilize the exchange rates. However, after 2014 both regularity (laminarity) and predictability (determinism)

declined with central bank reserve. Therefore, it can be said that possible intervention of the central bank in the foreign exchange market could not stabilize and regulate the market.

When CRQA measures are evaluated, there is no clear significant difference between before and after 2014 as in RQA. This shows that the interaction between the two exchange rates is independent of the Turkish economy.

For future studies, chaos can be investigated in different exchange rates by using presented methods such as correlation dimension, Lyapunov exponent, surrogate data testing. Also, RQA and CRQA can be applied to different exchange rates. In this study, we utilized daily data. For future studies data with higher time frequencies can be investigated.

Figure 1: USD/TRY exchange rate

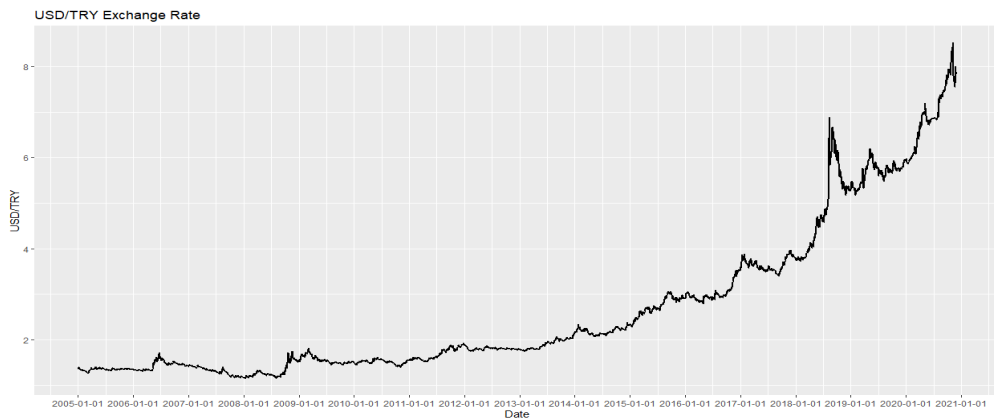


Figure 2: EUR/TRY exchange rate

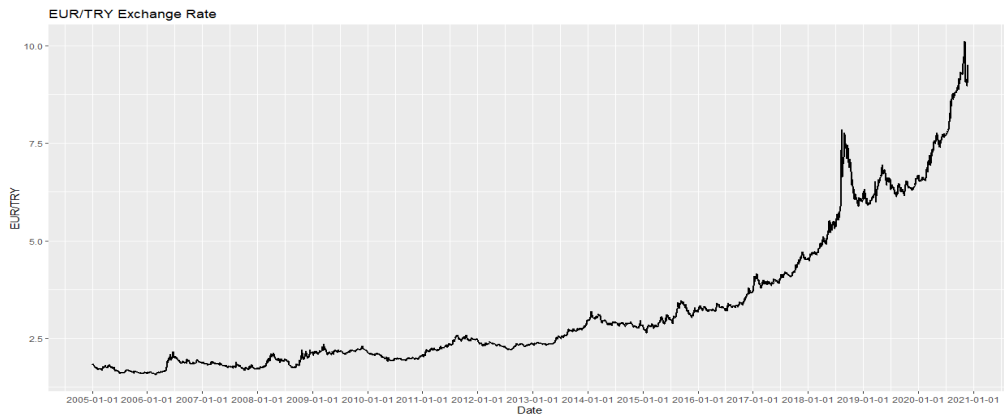


Figure 3: Correlation sum and correlation dimension for USD/TRY exchange rate

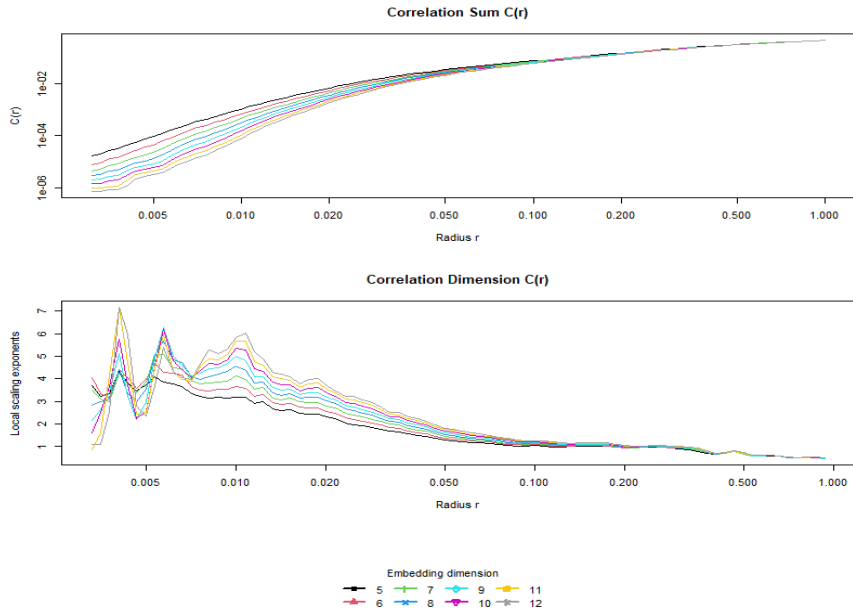


Figure 4: Correlation sum and correlation dimension for EUR/TRY exchange rate

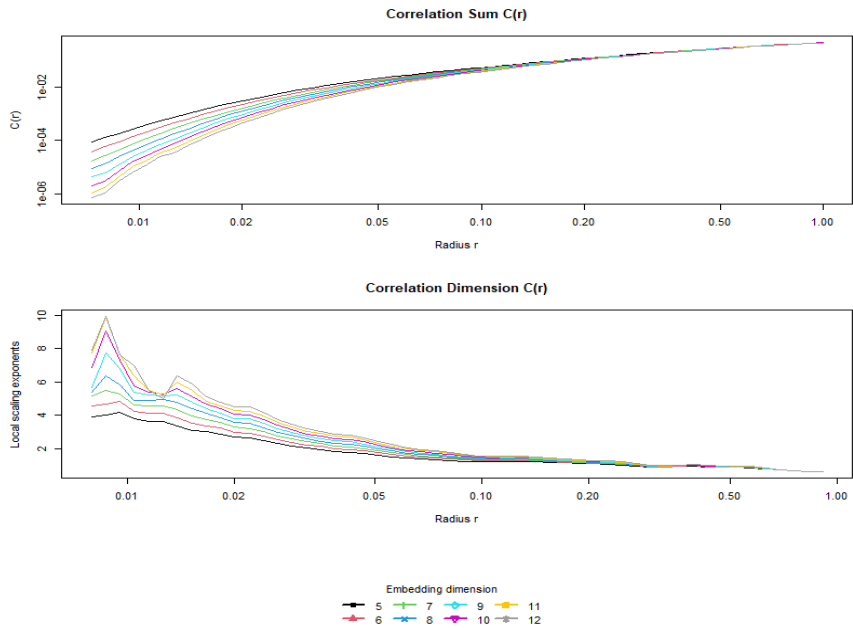


Figure 5: Maximal Lyapunov exponent estimation for USD/TRY exchange rate

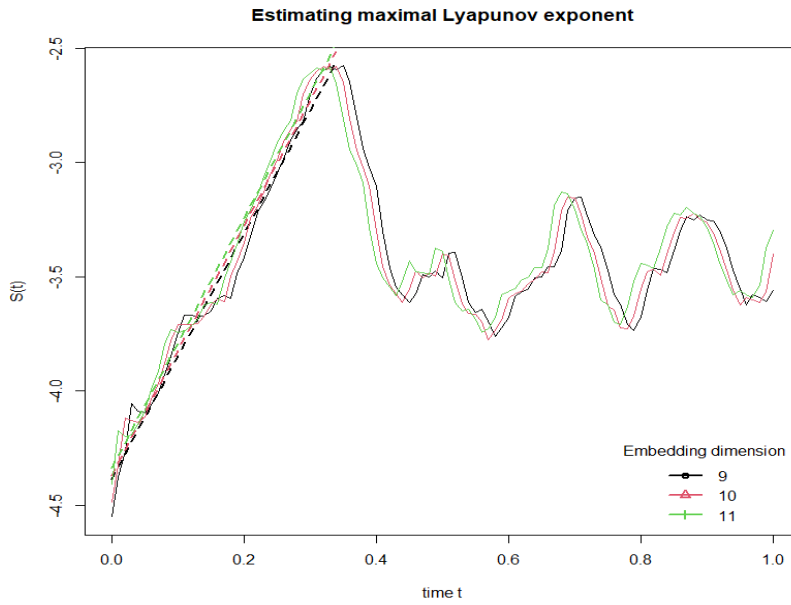


Figure 6: Maximal Lyapunov exponent estimation for EUR/TRY exchange rate

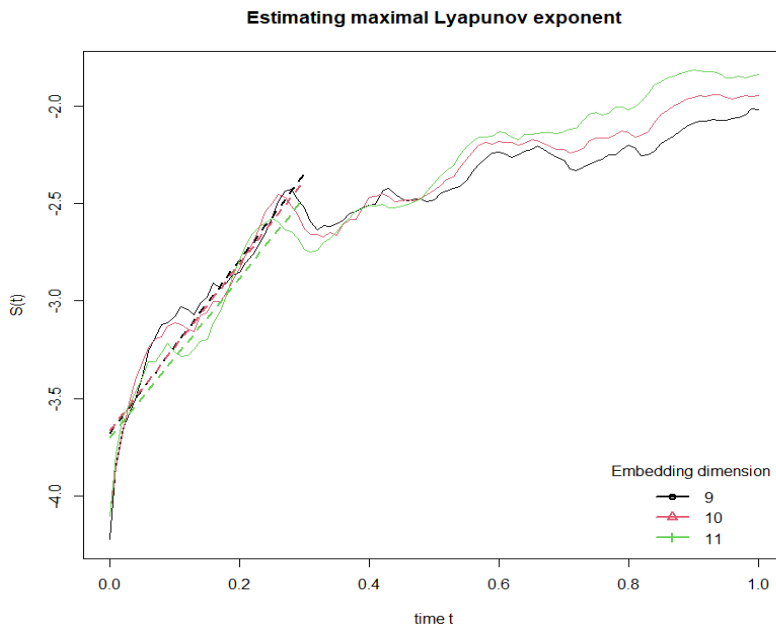


Figure 7: Surrogate data testing for USD/TRY exchange rate

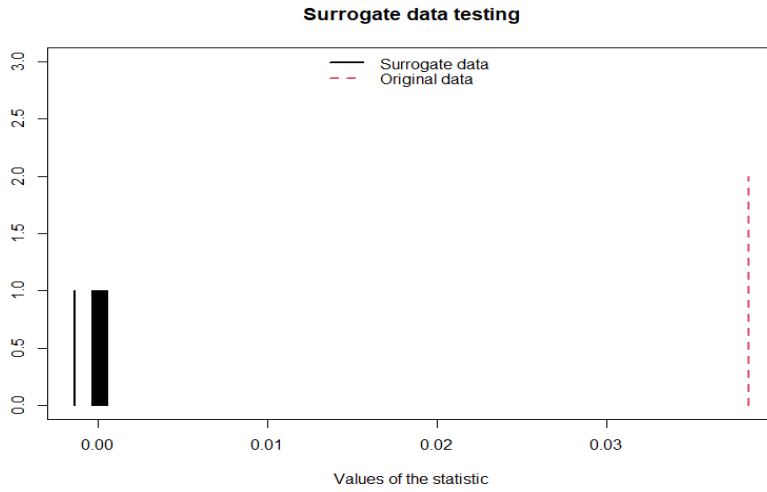


Figure 8: Surrogate data testing for EUR/TRY exchange rate

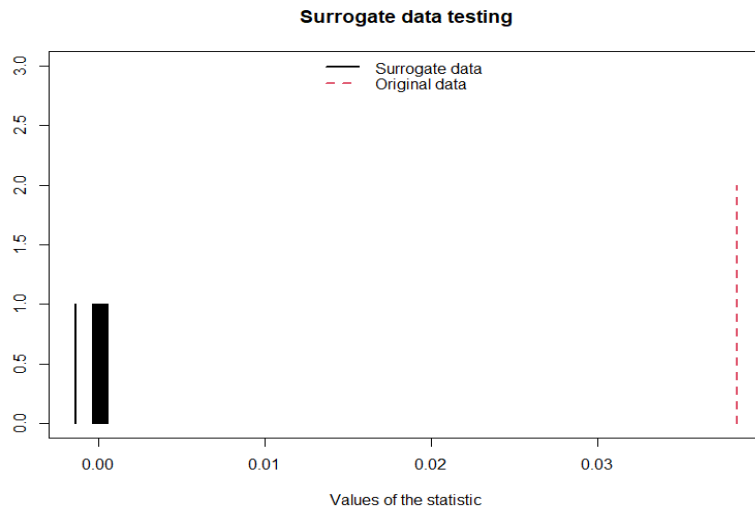


Figure 9: Change in RQA determinism for USD/TRY exchange rate

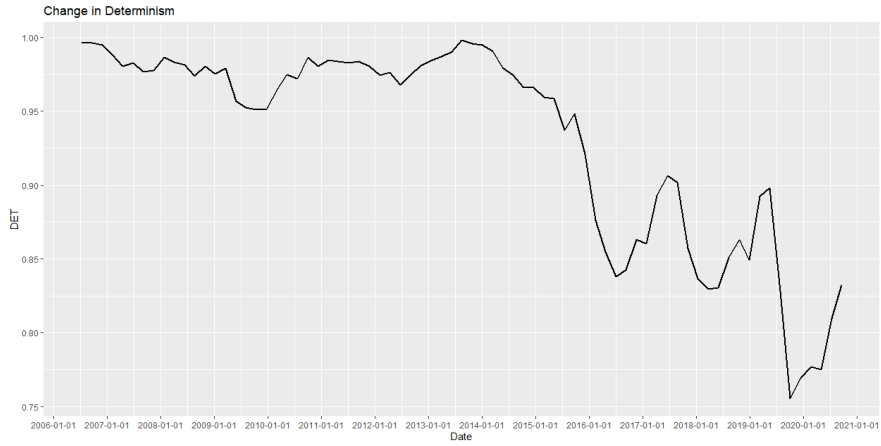


Figure 10: Change in RQA determinism for EUR/TRY exchange rate

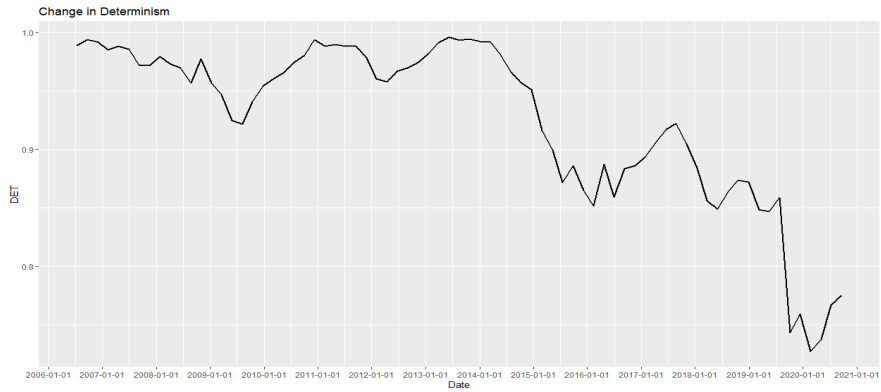


Figure 11: Change in RQA longest diagonal line length for USD/TRY exchange rate

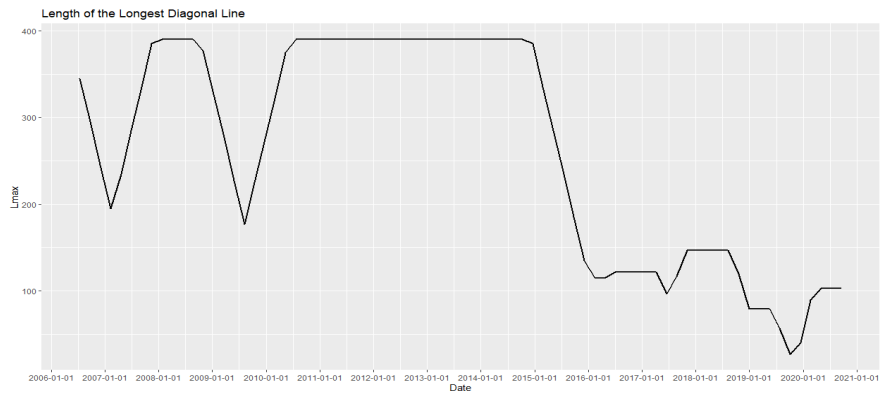


Figure 12: Change in RQA longest diagonal line length for EUR/TRY exchange rate

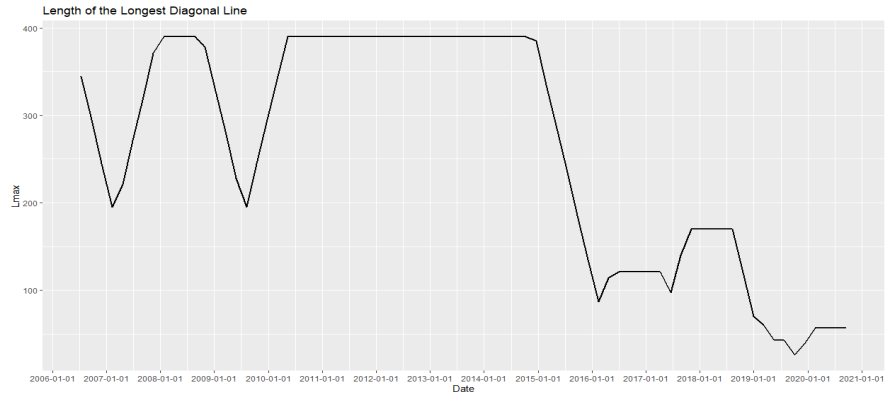


Figure 13: Change in RQA mean length of the diagonal lines for USD/TRY exchange rate

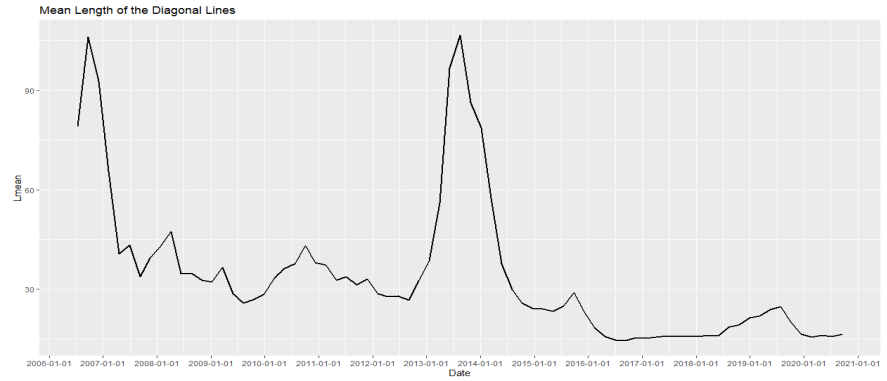


Figure 14: Change in RQA mean length of the diagonal lines for EUR/TRY exchange rate

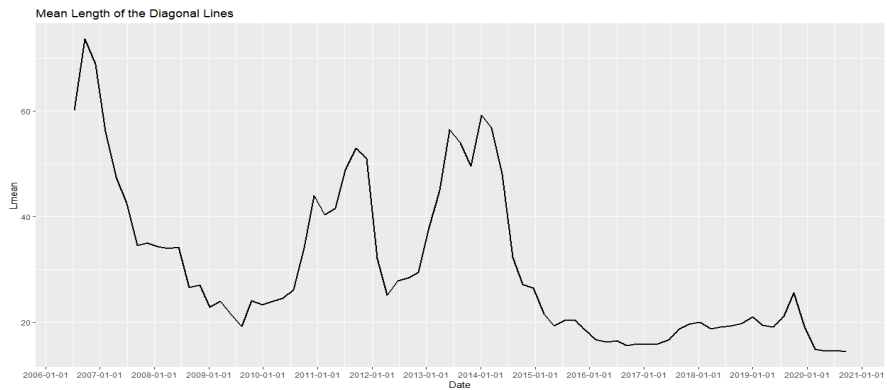


Figure 15: Change in RQA laminarity for USD/TRY exchange rate

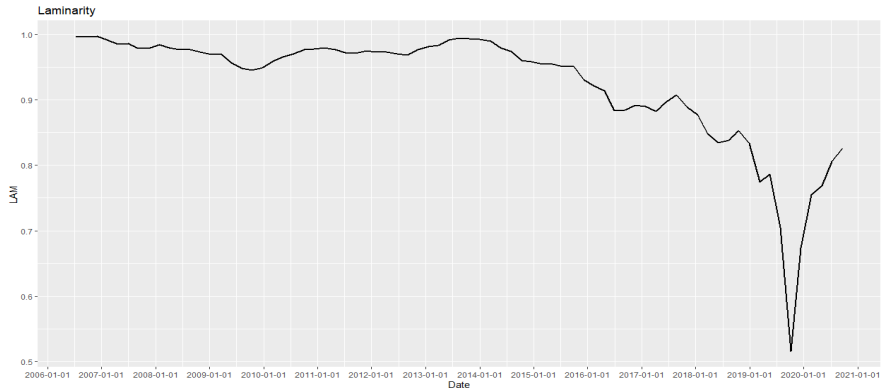


Figure 16: Change in RQA laminarity for EUR/TRY exchange rate

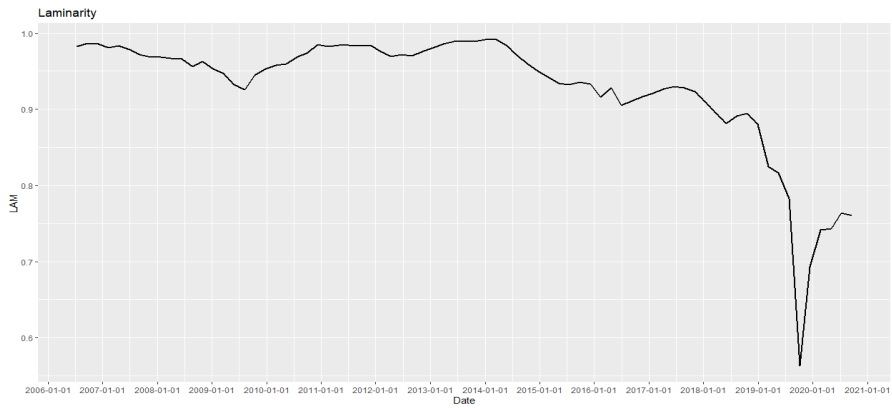


Figure 17: Change in RQA trapping time for USD/TRY exchange rate

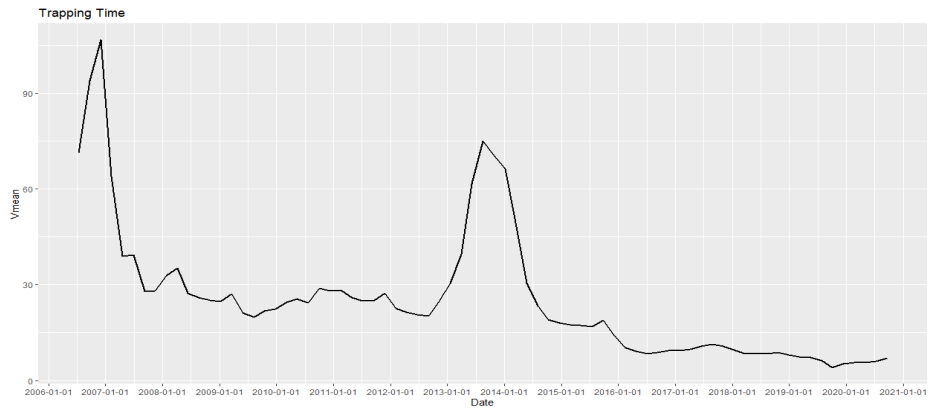


Figure 18: Change in RQA trapping time for EUR/TRY exchange rate

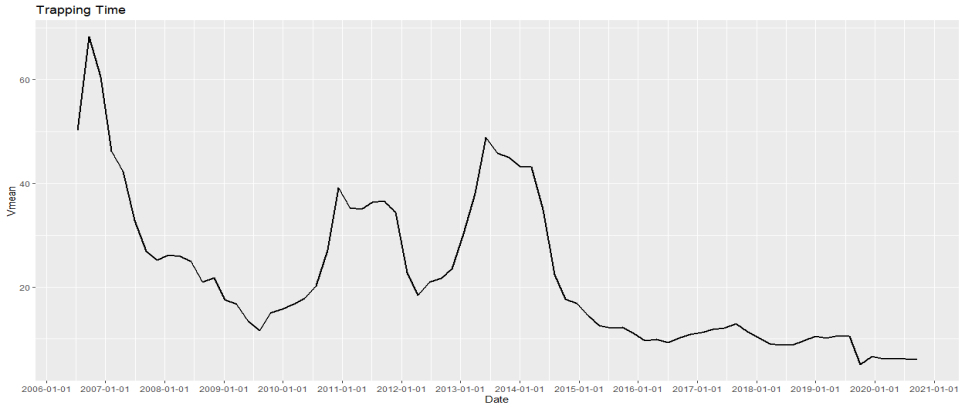


Figure 19: Change in RQA Shannon entropy for USD/TRY exchange rate

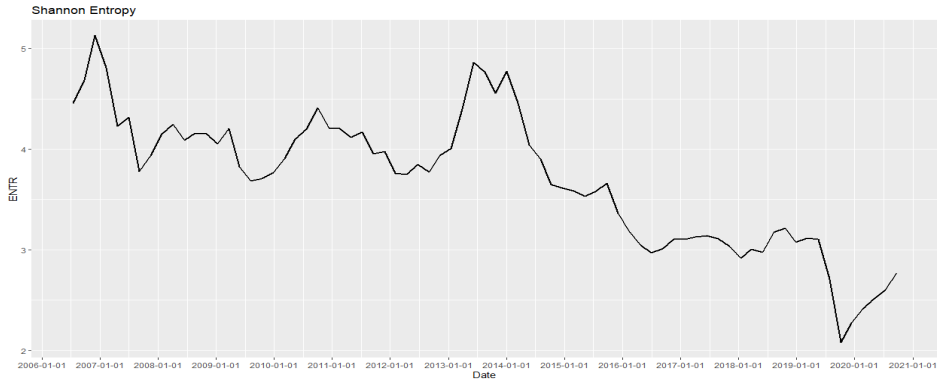


Figure 20: Change in RQA Shannon entropy for EUR/TRY exchange rate

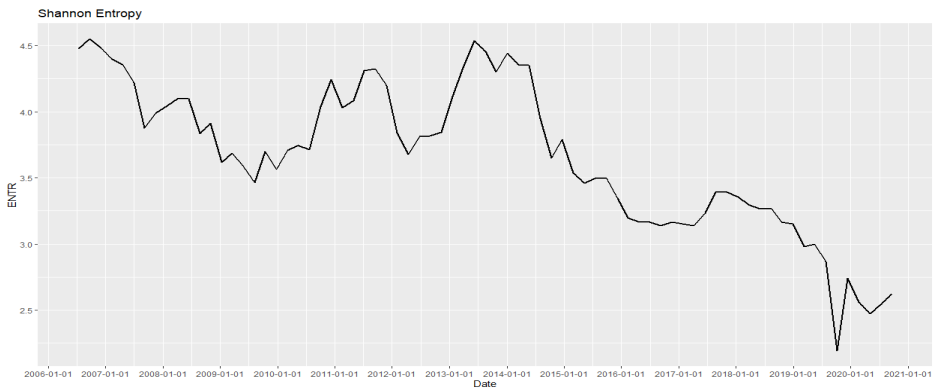


Figure 21: Change in RQA determinism and central bank reserve. Red line denotes central bank reserve and blue line denotes determinism

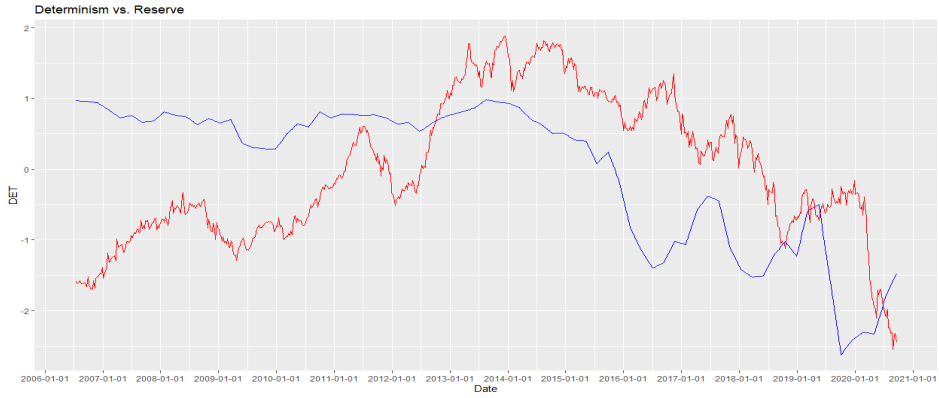


Figure 22: Change in RQA laminarity and central bank reserve. Red line denotes central bank reserve and blue line denotes laminarity

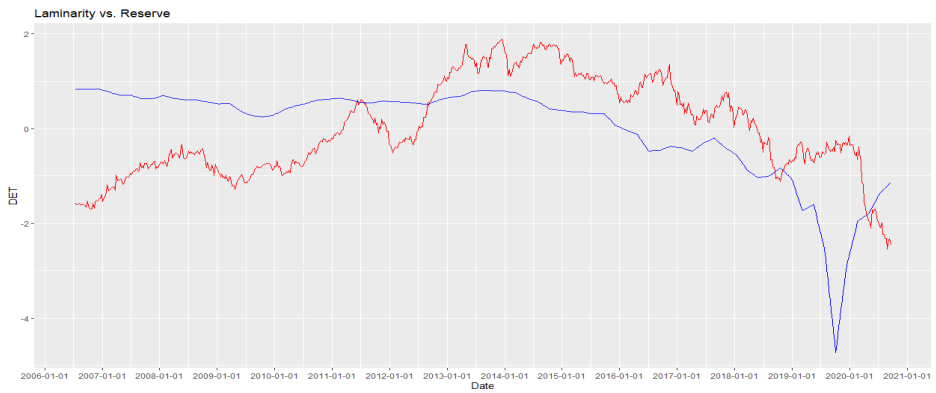


Figure 23: Change in CRQA recurrence rate

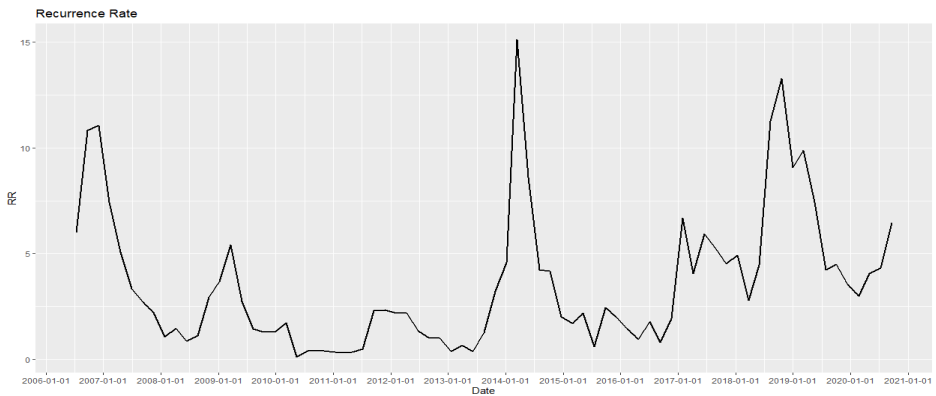


Figure 24: Change in CRQA determinism

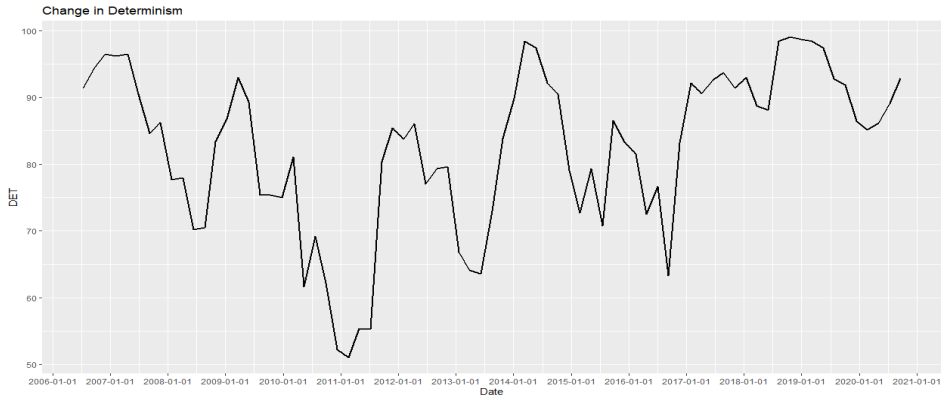
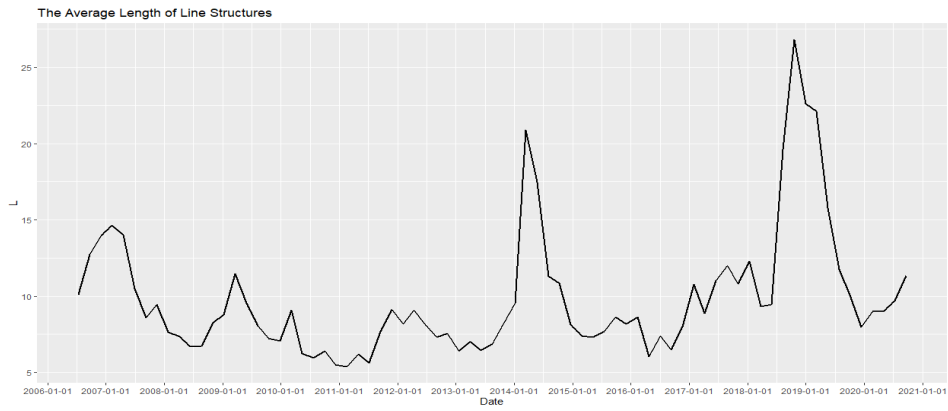


Figure 25: Change in CRQA average length of diagonal lines



References

- Adrangi, B., Allender, M. A., Chatrath, A., & Raffiee, K. (2010), Nonlinear dependencies and chaos in the bilateral exchange rate of the dollar. *International Business & Economics Research Journal (IBER)*, Vol. 9, No. 3: 85-96.
- Bajo-Rubio, O., Fernandez-Rodriguez, F., & Sosvilla-Rivero, S. (1992), Chaotic behavior in exchange-rate series: First results for the Peseta-US dollar case. *Economics Letters*, Vol. 39, No. 2: 207-211.
- Bala, V., Majumdar, M., & Mitra, T. (1998), A note on controlling a chaotic tatonnement. *Journal of Economic Behavior & Organization*, Vol. 33, No. 3-4: 411-420.
- Bask, M. (2002), A positive Lyapunov exponent in Swedish exchange rates? *Chaos, Solitons & Fractals*, Vol. 14, No. 8: 1295-1304.
- Bastos, J. A., & Caiado, J. (2011), Recurrence quantification analysis of global stock markets. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, Vol. 390, No. 7: 1315-1325.
- Belaire-Franch, J., Contreras, D., & Tordera-Lledó, L. (2002), Assessing nonlinear structures in real exchange rates using recurrence plot strategies. *Physica D: Nonlinear Phenomena*, Vol. 171, No. 4: 249-264.
- Benhabib, J., & Day, R. H. (1981), Rational choice and erratic behaviour. *The Review of Economic Studies*, Vol. 48, No. 3: 459-471.
- Boldrin, M., & Montrucchio, L. (1986). On the indeterminacy of capital accumulation paths. *Journal of Economic Theory*, Vol. 40, No. 1: 26-39.
- Brock, W. A. (1986), Distinguishing random and deterministic systems: Abridged version. *Journal of Economic Theory*, Vol. 40, No. 1: 168-195.
- Brock, W. A., Dechert, W. D., Scheinkman, J. A., & LeBaron, B. (1996), A test for independence based on the correlation dimension. *Econometric reviews*, Vol. 15, No. 3: 197-235.
- Chiarella, C. (1988), The cobweb model: Its instability and the onset of chaos. *Economic Modelling*, Vol. 5, No. 4: 377-384.
- Coco, M. I., & Dale, R. (2014), Cross-recurrence quantification analysis of categorical and continuous time series: an R package. *arXiv preprint arXiv:1310.0201*. doi:10.3389/fpsyg.2014.00510
- Das, A., & Das, P. (2007), Chaotic analysis of the foreign exchange rates. *Applied Mathematics and Computation*, Vol. 185, No. 1: 388-396.
- Day, R. H. (1982), Irregular growth cycles. *The American Economic Review*, Vol. 72, No. 3: 406-414.
- Deneckere, R., & Pelikan, S. (1986), Competitive chaos. *Journal of Economic Theory*, Vol. 40, No. 1: 13-25.
- Eckmann, J. P., Kamphorst, S. O., & Ruelle, D. (1987), Recurrence plots of dynamical systems. *Europhysics Letters (EPL)*, Vol. 4, No. 9: 973-977. doi:10.1209/0295-5075/4/9/004
- Faggini, M. (2014), Chaotic time series analysis in economics: balance and perspectives. *Chaos: An Interdisciplinary Journal of Nonlinear Science*, Vol. 24, No. 4: 042101. doi:10.1063/1.4903797
- Faggini, M., Bruno, B., & Parziale, A. (2019), Does chaos matter in financial time series analysis? *International Journal of Economics and Financial Issues*, Vol. 9, No. 4: 18-24.
- Farmer, R. E. (1986), Deficits and cycles. *Journal of Economic Theory*, Vol. 40, No. 1: 77-88.
- Gilmore, C. G. (2001), An examination of nonlinear dependence in exchange rates, using recent methods from chaos theory. *Global Finance Journal*, Vol. 12, No. 1: 139-151.
- Grandmont, J. M. (1985), On endogenous competitive business cycles. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, Vol. 53, No. 5: 995-1045.
- Grandmont, J. M. (1986), Stabilizing competitive business cycles. *Journal of Economic Theory*, Vol. 40, No. 1: 57-76.
- Grandmont, J. M., & Laroque, G. (1986), Stability of cycles and expectations. *Journal of Economic Theory*, Vol. 40, No. 1: 138-151.
- Grassberger, P., & Procaccia, I. (1983), Measuring the strangeness of strange attractors. *Physica. D*, Vol. 9, No. 1-2: 189-208.
- Guegan, D. (2009), Chaos in economics and finance. *Annual Reviews in Control*, Vol. 33, No. 1: 89-93.
- Huffaker, R. G., Huffaker, R., Bittelli, M., & Rosa, R. (2017), *Nonlinear time series analysis with R*. Oxford: Oxford University Press.
- Kugiumtzis, D. (1997), Assessing different norms in nonlinear analysis of noisy time series. *Physica D: Nonlinear Phenomena*, Vol. 105, No. 1-3: 62-78.
- Liu, L. (2009), Testing for nonlinearity and chaoticity in exchange rate time series, SEI online.
- Lorenz, E. N. (1965), A study of the predictability of a 28-variable atmospheric model. *Tellus*, Vol. 17, No. 3: 321-333.

- Marwan, N., & Kurths, J. (2002), Nonlinear analysis of bivariate data with cross recurrence plots. *Physics Letters A*, Vol. 302, No. 5-6: 299-307. doi:10.1016/s0375-9601(02)01170-2
- Marwan, N., Thiel, M., & Nowaczyk, N. R. (2002), Cross recurrence plot based synchronization of time series. *Nonlinear Processes in Geophysics*, Vol. 9, No. 3/4: 325-331.
- Mitra, T. (2001), A sufficient condition for topological chaos with an application to a model of endogenous growth. *Journal of Economic Theory*, Vol. 96, No. 1-2: 133-152.
- Moloney, K., & Raghavendra, S. (2012), Examining the dynamical transition in the Dow Jones Industrial. *Physics Letters A*, Vol. 223, No. 4: 255-260.
- Piskun, O., & Piskun, S. (2011), Recurrence quantification analysis of financial market crashes and crises. arXiv preprint arXiv:1107.5420. <http://arxiv.org/abs/1107.5420>
- Puu, T. (1991), Chaos in duopoly pricing. *Chaos, Solitons & Fractals*, Vol. 1, No. 6: 573-581.
- Rosenstein, M. T., Collins, J. J., & De Luca, C. J. (1993), A practical method for calculating largest Lyapunov exponents from small data sets. *Physica D: Nonlinear Phenomena*, Vol. 65, No. 1-2: 117-134.
- Schreiber, T., & Schmitz, A. (2000), Surrogate time series. *Physica D: Nonlinear Phenomena*, Vol. 142, No. 3-4: 346-382.
- Schwartz, B., & Yousefi, S. (2003), On complex behavior and exchange rate dynamics. *Chaos, Solitons & Fractals*, Vol. 18, No. 3: 503-523.
- Serletis, A., & Gogas, P. (1997), Chaos in East European black market exchange rates. *Research in Economics*, Vol. 51, No. 4: 359-385.
- Sewell, S. P., Stansell, S. R., Lee, I., & Below, S. D. (1996), Using chaos measures to examine international capital market integration. *Applied Financial Economics*, Vol. 6, No. 2: 91-101.
- Soloviev, V., Serdiuk, O., Semerikov, S., & Kiv, A. (2020), Recurrence plot-based analysis of financial-economic crashes. CEUR Workshop Proceedings.
- Strozzi, F., Zaldívar, J. M., & Zbilut, J. P. (2007), Recurrence quantification analysis and state space divergence reconstruction for financial time series analysis. *Physica A: Statistical Mechanics and Its Applications*, Vol. 376: 487-499.
- Strozzi, F., Gutierrez, E., Noè, C., Rossi, T., Serati, M., & Zaldívar, J. M. (2008), Measuring volatility in the nordic spot electricity market using recurrence quantification analysis. *The European Physical Journal Special Topics*, Vol. 164, No. 1: 105-115.
- Stutzer, M. J. (1980), Chaotic dynamics and bifurcation in a macro model. *Journal of Economic Dynamics and Control*, Vol. 2: 353-376.
- Takens, F. (1981), Detecting strange attractors in turbulence. In R. D. & Y. L.S. (Eds.), *Dynamical Systems and Turbulence* (pp. 366-381). Berlin, Heidelberg: Springer.
- Theiler, J. (1990), Estimating the fractal dimension of chaotic time series. *Lincoln Laboratory Journal*, Vol. 3: 63-86.
- Theiler, J., Eubank, S., Longtin, A., Galdrikian, B., & Farmer, J. D. (1992), Testing for nonlinearity in time series: the method of surrogate data. *Physica D: Nonlinear Phenomena*, Vol. 58, No. 1-4: 77-94.
- Torkamani, M. A., Mahmoodzadeh, S., Pourroostaei, S., & Lucas, C. (2007), Chaos theory and application in foreign exchange rates vs. IRR (Iranian Rial). *International Journal of Human and Social Sciences*, Vol. 1, No. 3: 130-134.
- Xing, Y., & Wang, J. (2020), Linkages between global crude oil market volatility and financial market by complexity synchronization. *Empirical Economics*, Vol. 59, No. 5: 2405-2421.
- Wallot, S. (2019), Multidimensional Cross-Recurrence Quantification Analysis (MdCRQA)—a method for quantifying correlation between multivariate time-series. *Multivariate Behavioral Research*, Vol. 54, No. 2: 173-191.
- Wallot, S., & Leonardi, G. (2018), Analyzing multivariate dynamics using cross-recurrence quantification analysis (crqa), diagonal-cross-recurrence profiles (dcrp), and multidimensional recurrence quantification analysis (mdrqa)—a tutorial in *r*. *Frontiers in Psychology*, Vol. 9: 2232. doi: 10.3389/fpsyg.2018.02232
- Wolf, A., Swift, J. B., Swinney, H. L., & Vastano, J. A. (1985), Determining Lyapunov exponents from a time series. *Physica D: Nonlinear Phenomena*, Vol. 16, No. 3: 285-317.
- Zbilut, J. P. (2005), Use of recurrence quantification analysis in economic time series. In M. Salzano & A. Kirman (Eds.), *Economics: Complex Windows* (pp. 91-104). Milano: Springer.
- Zbilut, J. P., & Webber, C. L. (1992), Embeddings and delays as derived from quantification of recurrence plots. *Physics Letters A*, Vol. 171, No. 3-4: 199-203. doi:10.1016/0375-9601(92)90426-m

OECD Ülkelerinin TOPSIS, VIKOR ve GRA Yöntemleri Kullanılarak Refah Göstergelerine Göre Sıralanması ve Bütünleşik Bir Çözüm Önerisi

Yusuf Ali Danış¹ 

| | |
|--|---|
| OECD Ülkelerinin TOPSIS, VIKOR ve GRA Yöntemleri Kullanılarak Refah Göstergelerine Göre Sıralanması ve Bütünleşik Bir Çözüm Önerisi | Ranking OECD Countries according to Well-being Indicators Using TOPSIS, VIKOR and GRA Methods and an Integrated Solution Offer |
| Öz Ülkelerin refah seviyelerini ölçmek amacıyla ekonomik göstergelerin yanında farklı göstergeleri de içeren indeksler geliştirilmiştir. OECD tarafından geliştirilen Daha İyi Yaşam Girişimi, ülke vatandaşlarının refah bir yaşam sürdürmelerini sağlayan ve politika yapıcılara sinyaller gönderen en önemli ve kabul görmüş girişimler arasında yer almaktadır. Bu çalışmada, OECD ülkelerinin refah göstergeleri altında sıralamasını gerçekleştirmek üzere TOPSIS, VIKOR ve Gri İlişkisel Analiz (GRA) yöntemleri kullanılmıştır. Analizlerde, eşit ve entropi tabanlı ağırlıklandırma ile karar verme yöntemleri uygulanmış ve devamında Copeland yöntemi ile bütünleşik çözüm elde edilmiştir. Bütünleşik çözümü elde etmek için Copeland yönteminden daha dinamik bir model önerilmiş ve önerilen model için pseudo kod geliştirilmiştir. | Abstract Indexes including different indicators besides economic indicators have been developed in order to measure the welfare levels of countries. The Better Life Initiative developed by the OECD is considered among the most important and accepted initiatives that enable the citizens of the country to lead a prosperous life and send signals to policy makers. In this study, TOPSIS, VIKOR and Grey Relational Analysis (GRA) methods were used to rank OECD countries under welfare indicators. Decision making methods were applied with equal and entropy-based weighting in the analyses, and then an integrated solution was obtained with the Copeland method. A more dynamic model than the Copeland method was proposed to obtain the integrated solution and a pseudo-code was developed for this proposed model. |
| Anahtar Kelimeler: Refah, TOPSIS, VIKOR, Gri İlişkisel Analiz, Copeland Yöntemi | Keywords: Well-being, TOPSIS, VIKOR, Grey Relational Analysis, Copeland's Method |
| JEL Kodları: I31, C44, C61 | JEL Codes: I31, C44, C61 |

| | |
|---|---|
| Araştırma ve Yayın Etiği Beyanı | Bu makale, bilimsel araştırma ve yayın etik kurallarına uygun olarak hazırlanmıştır. |
| Yazarların Makaleye Olan Katkıları | Yazarın makaleye katkısı %100'dür. |
| Çıkar Beyanı | Yazarlar açısından ya da üçüncü taraflar açısından çalışmadan kaynaklı çıkar çatışması bulunmamaktadır. |

¹ Arş. Gör., Sakarya Üniversitesi, SBF, Ekonometri Bölümü, alidanis@sakarya.edu.tr

1. Giriş

1960'lı yıllardan günümüze kadar başta Avrupa ve ABD olmak üzere pek çok kıtada toplumların ve devletlerin farklı konulardaki performansları sosyal göstergelerle ölçülmektedir. Yıllardır refah ile ilişkilendirilen sosyal göstergelerin ilk önemli kayıtları, NASA uzay programının ABD toplumu üzerindeki etkilerini ölçmeye dayanmaktadır (Körreveski, 2011: 38). Ulusal ve uluslararası bu göstergelerin uzun süre boyunca gelişerek var olmasında; sonuca dayalı hesap verebilirlik sistemlerinin, performansa dayalı hizmet modellerinin ve demokratikleşme planlarının ortaya çıkarılarak verimliliği artırmayı ve politika yönetimini değiştirmeyi temin altına alması gösterilmektedir (Dooren ve Aristigueta, 2005: 2). Vogel (1997), sosyal göstergelerin asıl amacının hayat şartları ve yaşam kalitesi konularını siyasi gündeme getirerek; hükümetlere, iş dünyasına, diğer kuruluşlara ve kamuya sinyaller göndermek olduğunu dile getirmiştir.

Refah ölçümünün, özellikle çoğu dünya ekonomisini ağır biçimde etkileyen 2008 ekonomik krizinin ardından, artan bir ilgiye sahip olduğu görülmektedir. GSYH'nin refah üzerinde iktisadi olarak anlamlı bir etkisi olmakla birlikte refahı tek başına temsil edebileceği algısı bulunmaktadır (Peiró-Palomino ve Picazo-Tadeo, 2018: 847). Ancak bunun yeterli olmadığı, refahın ve nihayetinde yaşam doyumunun arkasında daha pek çok unsurun yer aldığı sıklıkla vurgulanmaktadır. Bununla birlikte, ekonomik unsurların dışında kalan boyutların yaşam memnuniyeti için gelirden daha önemli olabileceği de ifade edilmektedir (Rojas, 2011: 170). Bu boyutlar arasında; çevre, sağlık, güvenlik, eğitim ve hatta aile ve toplumla ilgili sosyal ilişkiler yer almaktadır (Rojas ve García Vega, 2017: 217).

Alternatif boyutlar üzerindeki arayışlar farklı indekslerin geliştirilmesine katkı sağlamıştır. 1990'lı yıllarda tasarlanan İnsani Gelişmişlik İndeksi (*Human Development Index*, HDI), bu yönde atılan öncü bir adım olarak kabul edilmektedir. Gelir, eğitim ve beklenen yaşam süresi ölçütlerini birleştirerek yalnızca geliri değil, insanları ve onların yeteneklerini temel alarak küresel gelişmeyi değerlendirmek için tasarlanmıştır (Peiró-Palomino ve Picazo-Tadeo, 2018: 848). Refahın düzgün bir biçimde ölçülmesine duyulan ilgi, 2009 yılında Ekonomik Performans ve Sosyal Kalkınmanın Ölçülmesine İlişkin Komisyon'un (CMEPSP) kurulmasına yol açmıştır. Komisyonun temel amacı, zenginlik ve sosyal kalkınma ölçütleri olarak GSYH'ye alternatifler oluşturmak için rehberlik sunmaktır (Stiglitz, Sen ve Fitoussi, 2009: 8).

2011 yılında OECD (*Organisation for Economic Co-operation and Development*) tarafından Daha İyi Yaşam İndeksi (Better Life Index, BLI) adı altında çok daha büyük bir girişim başlatılmıştır. BLI, insanlar için önemli olan ve günlük yaşamlarını şekillendiren çeşitli refah boyutlarına odaklanmakta ve bunlar hakkında bilgi sağlamaktadır. Akademik ve araştırma çevrelerinde refah ve kalkınma ile ilgili yapılan çalışmalar, birçok ulusal istatistik ofisinin refah ölçümlerinde etkili olmaktadır. Bu durum, refah göstergelerinin, insanların yaşamı için önemli olan yönler hakkında politika geliştirilmesinde etkin olduğunu ortaya koymaktadır (Durand, 2015: 4). OECD göstergelerinin, uluslararası toplumlar tarafından bütün yönleriyle müzakere edilerek üzerinde uzlaşma sağlanmış olması nedeniyle, diğer gösterge setlerine oranla daha gelişmiş olduğu ifade edilmektedir (Hu ve Tzeng, 2017: 1684).

Stiglitz-Sen-Fitoussi raporuna benzer şekilde, OECD tarafından gerçekleştirilen refah ölçümünde; maddi yaşam koşulları, yaşam kalitesi ve sürdürülebilirliğe ait göstergeleri kapsayan daha geniş bir indeks kullanılmaktadır. Mevcut refah ölçüleri; birey, hane halkı ve toplum düzeyindeki yaşam koşullarına odaklanarak insanların şu anki yaşamlarının nasıl olduğunu tanımlamaktadır. Bu ölçülere ait veriler, gelecekte refahı sürdürmek için ihtiyaç

duyulan kaynaklara ilişkin istatistiklerle tamamlanmaktadır (OECD, 2020). Gelecekteki refah, zaman içinde refahı yönlendiren ve bugünkü eylemlerden etkilenen bazı temel kaynaklara bakılarak değerlendirilmektedir (Durand, 2015: 5).

OECD refah çerçevesinde mevcut refah ile ilgili sunulan 11 temel ölçü bulunmaktadır. Bu ölçüler; insanların ekonomik tercihlerini şekillendiren maddi koşullarının durumunu (gelir ve varlık, konut, çalışma ve iş kalitesi) ve insanların kendilerini ne kadar iyi hissettiklerini, neler yapabildiklerini, yaşadıkları yerlerin ne kadar sağlıklı ve güvenli olduğunu (sağlık, eğitim, çevre, yaşam memnuniyeti, güvenlik), insanların birbirleri ile olan bağlarının nasıl olduğunu ve zamanlarını nasıl ve kimlerle geçirdiklerini (iş-yaşam dengesi, sosyal iletişim, sivil katılım) kapsayan yaşam kalitesi faktörleriyle ilgilidir. Ayrıca, refahın zaman içindeki sürdürülebilirliği farklı sermaye türlerinin (doğal sermaye, ekonomik sermaye, beşeri sermaye, sosyal sermaye) korunmasını da gerektirmektedir. Tablo-1’de OECD refah çerçevesinde yer alan temel ölçüler ve bunlara ait göstergeler hesaplanırken dikkate alınan istatistikler gösterilmektedir (OECD, 2020).

Tablo 1: OECD Refah Çerçevesindeki Temel Kriterler

| Mevcut Refah | | Hesaplama dikkate alınan istatistikler |
|--|---|---|
| Yaşam kalitesi | Maddi yaşam koşulları | Nüfus ortalamaları, gruplar arasındaki farklılıklar (cinsiyete bağlı gruplar ve en iyi-en kötü performans gösterenler arasındaki eşitsizlikler) ve belirli bir başarı eşliğinin altında kalan popülasyon oranları dikkate alınmaktadır. |
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ Sosyal iletişim ▪ Eğitim ▪ Çevre ▪ Sivil katılım ▪ Sağlık ▪ Yaşam memnuniyeti ▪ Güvenlik ▪ İş-yaşam dengesi | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Konut ▪ Gelir ve varlıklar ▪ Çalışma ve iş kalitesi | |
| Sürdürülebilir Refah için Gerekli Kaynaklar | | Hesaplama dikkate alınan istatistikler |
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ Doğal sermaye ▪ Ekonomik sermaye ▪ Beşeri sermaye ▪ Sosyal sermaye | | Sermaye stokları ve akışları, bazı risk ve direnç faktörlerini dikkate almaktadır. |

Farklı niteliklere sahip göstergelerle veya kriterlerle büyük ölçekli kararlar almak durumunda kalındığında (örneğin; Tablo-1’deki gibi sadece ekonomi odaklı değil aynı zamanda sürdürülebilir refah ve kalkınma doğrultusunda yer alan özelliklerin de dikkate alındığı bir karar alma sürecinde) ÇKKV yöntemleri ile analizler yapılabilmektedir. Son on yılda, ÇKKV yöntemleri araştırmacılar tarafından geniş çapta ele alınmaktadır (Yıldırım ve Önder, 2015: 15).

ÇKKV yöntemleri, birbirleriyle çelişen tüm kriterleri ve hedefleri aynı anda göz önünde bulundurarak karar vericilere karar alma esnekliği sağladığı için birçok alanda uygulama kolaylığı sağlamaktadır. Bu nedenle, farklı ÇKKV yöntemleri kullanılarak ülkelerin sınıflandırıldığı, sıralandığı ve yöntemlerden elde edilen sonuçların karşılaştırıldığı çalışmaların sayısı giderek artmaktadır. ÇKKV teknikleri yaklaşımının uygulandığı çalışmalarda genellikle; tek bir yöntemin, hibrid yöntemlerin, bulanık küme teorisinin ve duyarlılık analizinin uygulandığı görülmektedir (Sousa vd., 2021). Tablo-2’de, literatürde OECD ülkeleri ve refah çerçevesinde ÇKKV yöntemleri ile son yıllarda yürütülen çalışmalara yer verilmiştir.

Literatürdeki çalışmalarda, ülkelerin kapsamı sadece toplu bir şekilde bölgesel olarak değerlendirilmemektedir. Ulusal bazda ele alınan ve farklı problem türleri için çözüm kümelerinin araştırıldığı çalışmalar da bulunmaktadır (Sousa vd., 2021). Bulanık AHP tabanlı

GRA yöntemi ile uluslararası havalimanlarının belirli zaman periyotlarında sıralanması (Ellibeş ve Candan, 2021); entropi tabanlı TOPSIS, COPRAS ve GRA yöntemleri ile gıda endüstrisinde makine seçimi (Özcan ve Çelik, 2021); sürdürülebilir gelişim odaklı yenilebilir enerji endüstrisinde ANP tabanlı WSM (*Weighted Sum Model*), TOPSIS, VIKOR, PROMETHEE (Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluation) ve ELECTRE yöntemleri kullanılarak farklı enerji türlerinin önem sıralarının belirlenmesi (Li vd., 2020); ve entropi tabanlı MAUT (*Multi Attribute Utility Theory*) ve SAW (*Simple Additive Weighting*) yöntemleri ile otomotiv firmalarının performanslarının değerlendirilmesine (Ömürbek vd., 2016) yönelik çalışmalar bu kapsamda değerlendirilmektedir.

Tablo 2: Refah Çerçevesindeki Literatür Taraması

| Yazarlar | Çalışmanın Kapsamı | Uygulanan Yöntemler |
|--|--|---|
| Aytekin ve Gündoğdu (2021) | Sürdürülebilir yönetim; OECD ve AB | SWARA, TOPSIS-Sort-B, WASPAS |
| Kağızman ve Atan (2021) | Daha iyi yaşam; OECD | SWARA, COPRAS |
| Sousa vd. (2021) | Sürdürülebilir kalkınma hedefleri | Sistemik literatür taraması |
| Arsu ve Ayçin (2021) | Ekonomik, sosyal ve çevresel etkiler; OECD | CRITIC, MARCOS, MAIRCA, WASPAS, MABAC, CoCoSo |
| Yılmaz vd. (2021) | Sosyo-ekonomik durum; OECD | Entropi, ARAS |
| Murat (2020) | Daha iyi yaşam; OECD | Entropi, CRITIC, GRA |
| Türe (2019) | Refah göstergeleri; OECD | Entropi, GRA |
| Kılıç Depren ve Bağdatlı Kalkan (2018) | Daha iyi yaşam; OECD | Entropi, MULTIMOORA |
| Peiró-Palomino ve Picazo-Tadeo (2018) | Daha iyi yaşam; OECD | DEA-BoD |
| Hu ve Tzeng (2017) | Refah göstergeleri | Bulanık DEMATEL, ANP, Bulanık VIKOR |
| Altay Topçu ve Oralhan (2017) | Makroekonomik durum; OECD | ELECTRE, TOPSIS |
| Şenaras ve Çetin (2016) | Daha iyi yaşam; OECD | Çok Boyutlu Ölçekleme |

ÇKKV yöntemlerinin isimleri: *Analytic Network Process* (ANP), *Additive Ratio Assessment* (ARAS), *Combined Compromise Solution* (CoCoSo), *Complex Proportional Assessment* (COPRAS), *Criteria Importance through Intercriteria Correlation* (CRITIC), *Data Envelopment Analysis Benefit-of-the-Doubt* (DEA-BoD), *Decision Making Trial and Evaluation Laboratory* (DEMATEL), *Elimination et Choix Traduisant la Realite* (ELECTRE), *Grey Relational Analysis* (GRA), *Multi Attributive Border Approximation Area Comparison* (MABAC), *Multi Attributive Ideal Real Comperative Analysis* (MAIRCA), *Measurement of Alternatives and Ranking According to Compromise Solution* (MARCOS), *Full Multiplicative Form of Multi Objective Optimization by Ratio Analysis* (MULTIMOORA), *Stepwise Weight Assessment Ratio Analysis* (SWARA), *Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS), *Vise Kriterijumska Optimizacija I Kompromisno Resenje* (VIKOR), *Weighted Aggregates Sum Product Assessment* (WASPAS)

Farklı ÇKKV yöntemleri uygulanarak birden fazla çözüm kümesi elde edildiğinde, bütünlük veya uzlaşık bir çözümün arandığı durumlarla da karşılaşmaktadır. Borda Sayım ve Copeland kuralları bütünlük çözüme katkı sunan sıralama yöntemleri arasında gösterilmektedir. Bu yöntemler kapsamında derlenen çalışmalar arasında; OECD üyelerinin de yer aldığı bölgesel ülkelerin yaşam kaliteleri ekseninde Borda ve Copeland skorlarına göre sıralanması (Paul, 1997); entropi tabanlı kümeleme analizi ve Borda kuralı ile Türkiye'deki havalimanlarının değerlendirilmesi (Ömürbek vd., 2020); ve SWARA tabanlı TOPSIS, COPRAS ve ARAS yöntemleriyle bulunan OECD ülkelerine ait salgınla mücadele performanslarının Borda Sayım ile bütünlükleştirilmesi (Çalış Boyacı, 2021) yer almaktadır. Paul (1997)'nin araştırmasında OECD ülkeleri, diğer grup ülkelere göre yaşam kalitesi bakımından daha üst sıralarda yer almıştır. Bu çalışmada, Borda ve Copeland kurallarının yalnızca belirli yöntemler sonucundaki çözüm kümeleri arasında bütünlük çözümü aramadığı, aynı zamanda veri tabanlarından derlenen göstergelerin birbirlerine göre üstünlüklerini baz alarak da sıralama işlemini gerçekleştirdiği görülmektedir.

Bu çalışmada, OECD üyesi ülkelerin refah çerçevesinde yer alan göstergelere göre sıralanması işlemi TOPSIS, VIKOR ve GRA yöntemleri ile gerçekleştirilmiştir. Literatürde yer alan diğer çalışmalardan farklı olarak, ÇKKV yöntemleri sonucunda elde edilen çözüm kümeleri, OECD'nin kendi sıralaması ile karşılaştırılmıştır. Bu karşılaştırmalarda Spearman korelasyon testi uygulanarak OECD sıralaması ile istatistiksel olarak anlamlı ilişkiye sahip çözüm yöntemleri belirlenmiştir. Literatürde, farklı ÇKKV yöntemleriyle bulunan çözüm kümeleri için gerçek verileri en iyi şekilde temsil edebilecek bütünlük bir çözüm yönteminin çok az sayıda uygulandığı görülmektedir. Bu çalışmayla birlikte, refah kapsamında bütünlük çözüm kümesi elde edilerek literatüre genişlik kazandırılmıştır. Bütünlük çözüme ulaşmada Copeland yönteminden yararlanılmıştır. Ancak, literatürde az sayıda yer alan bu kapsamdaki çalışmalarda, her ne kadar karmaşık bir prosedüre sahip olmasa da Copeland yöntemi için anlaşılır ve dinamik yapıda bir çözüm modelinin yer almadığı tespit edilmiştir. Literatürdeki bu açığı kapatmak amacıyla yeni bir model önerilmiş ve pseudo kodu tasarlanmıştır. Geliştirilen ve önerilen yeni model sayesinde Copeland yöntemindeki işlem sayısı azaltılmış ve daha dinamik bir yapıya kavuşması sağlanmıştır. Çalışmada, Türkiye'nin de içinde bulunduğu 37 OECD üyesi ülke değerlendirilmiş ve kullanılan veriler, OECD'nin sayfasında yer alan en güncel Daha İyi Yaşam İndeksi verilerinden elde edilmiştir. Bu çalışma ile her ne kadar uluslararası bir değerlendirme yapılarak bütünlük bir çözüm önerisinde bulunulmuş olsa da farklı kapsamlardaki alternatif ve kriterlerle yapılan çalışmalar için de önerilen bu yöntemin kullanılabilirliği gösterilmektedir.

Çalışmanın devamında sırasıyla; verilerin özellikleri açıklanmış, TOPSIS, VIKOR, GRA, entropi ve Copeland yöntemleri ele alınmış ve ardından bu yöntemler kullanılarak OECD ülkelerinin refah göstergelerine göre sıralanması gerçekleştirilmiş ve bütünlük çözüm önerisi sunulmuştur.

2. Veri ve Yöntem

BLI kapsamındaki temel ve alt kriterler Tablo-3'teki gibi verilmiştir.

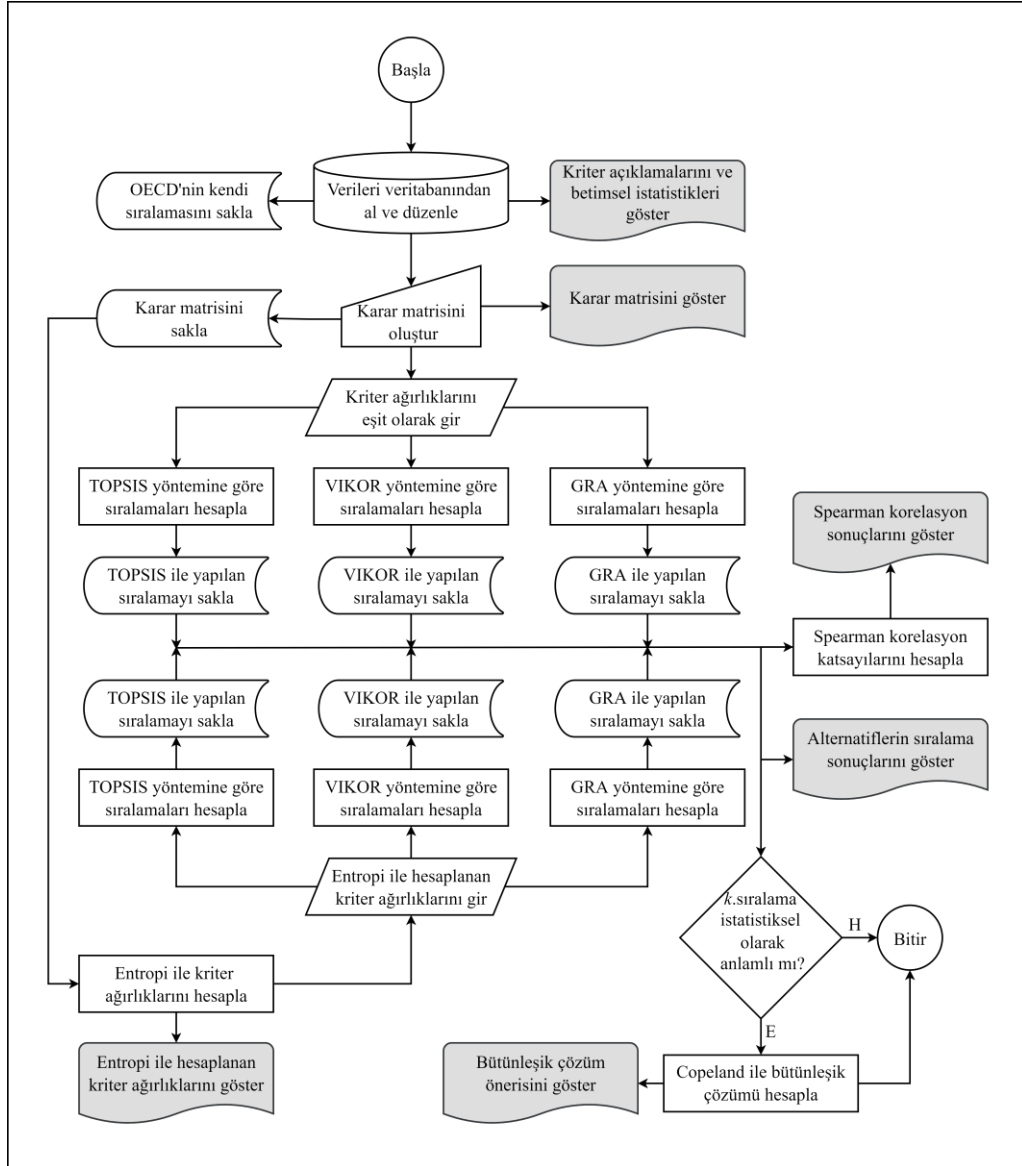
Tablo 3: Temel Kriterler ve Analizlerde Kullanılan Alt Kriterler

| <i>Temel Kriterler / Alt Kriterler</i> | <i>C_j</i> | <i>Temel Kriterler / Alt Kriterler</i> | <i>C_j</i> |
|---|----------------------|--|----------------------|
| Konut | | Çevre | |
| Temel donanımlara sahip konutlar | C ₁ | Hava kirliliği | C ₁₄ |
| Konut giderleri | C ₂ | Su kalitesi | C ₁₅ |
| Kişi başına düşen oda sayısı | C ₃ | Sivil katılım | |
| Gelir ve varlıklar | | Düzenlemelerin geliştirilmesi için paydaş katılımı | C ₁₆ |
| Hanehalkı yıllık net harcanabilir gelir | C ₄ | Seçmen katılımı | C ₁₇ |
| Hanehalkı net varlığı | C ₅ | Sağlık | |
| Çalışma ve iş kalitesi | | Beklenen yaşam süresi | C ₁₈ |
| İşgücü piyasası güvensizliği | C ₆ | İyi veya çok iyi olarak bildirilen sağlık beyanı | C ₁₉ |
| İstihdam oranı | C ₇ | Yaşam memnuniyeti | |
| Uzun dönem işsizlik oranı | C ₈ | Yaşam doyumu | C ₂₀ |
| Yıllık kişisel kazanç | C ₉ | Güvenlik | |
| Sosyal iletişim | | Gece yalnız yürürken güvende hissetme | C ₂₁ |
| Sosyal destek ağının kalitesi | C ₁₀ | Cinayet oranı | C ₂₂ |
| Eğitim | | İş-yaşam dengesi | |
| Eğitim düzeyi | C ₁₁ | Çok uzun süreler çalışma | C ₂₃ |
| Öğrenci başarısı | C ₁₂ | Boş zamana ve kişisel bakıma ayrılan süre | C ₂₄ |
| Eğitimde geçen süre | C ₁₃ | | |

Çalışmada, refah çerçevesinde yer alan alt kriterlere ait gösterge değerleri OECD'nin resmi sayfasından alınmıştır (OECD Statistics). Çalışmanın alternatifler kümesini OECD üyesi ülkeler oluşturmaktadır. OECD'ye üye 38 ülke bulunmaktadır, ancak son olarak 25 Mayıs 2021 tarihinde

üye olan Kosta Rika'nın veri seti işlenmemiş olduğu için çalışmaya geriye kalan 37 ülke ile devam edilmiştir. Alternatif isimlerinin kısaltması olarak ülkelerin ISO kodları kullanılmıştır. Çalışmadaki analizler toplamda 24 alt kriterle yapılmıştır. Ayrıca, alt kriterlere ait tüm veriler EK-1'de gösterilmektedir.

Şekil 1: Çalışmadaki Adımların Veri Akış Diyagramı ile Gösterimi



Çalışmanın uygulama adımları Şekil-1'de açıklanmaktadır. OECD veritabanından BLI kriterlerine ait veriler alınarak düzenlenmiş ve karar matrisi oluşturulmuştur. Birinci aşamada, eşit kriter ağırlıkları kullanılarak TOPSIS, VIKOR ve GRA yöntemleriyle ülkeler sıralanmıştır. İkinci aşamada, entropi yöntemiyle elde edilen farklı kriter ağırlıkları kullanılarak ÇKKV yöntemleri

uygulanmıştır. Üçüncü ve son aşamada, OECD'nin kendi sıralaması ve ÇKKV yöntemleriyle elde edilen sıralamalar kullanılarak istatistiksel olarak anlamlı çözüm kümeleri tespit edilmiştir. Spearman korelasyon yöntemi sonucunda anlamlı çıkan çözüm kümelerine, yeni yaklaşımla tasarlanan Copeland yöntemi uygulanarak bütünlük bir çözüm kümesi elde edilmiştir.

Çalışmanın devamında sırasıyla; TOPSIS, VIKOR, GRA, entropi ve Copeland yöntemlerinin açıklamalarına yer verilmiştir. Kullanılan yöntemler, kompleks modeller ve karmaşık algoritmalar içermediği için anlaşılması ve uygulaması oldukça kolaydır. Bu özellikleri nedeniyle pek çok alanda kullanılabilirler.

TOPSIS, VIKOR, GRA ve kriter ağırlıklarının hesaplandığı entropi yöntemleri, başlangıç adımı olarak karar matrisini kullanılmaktadır. Bu yöntemlerde kullanılan karar matrisi eşitlik (1)'deki gibi oluşturulmuştur. Yöntemlerin açıklamasında m adet alternatif için i indisi kullanılırken, n adet kriter için j indisi kullanılmaktadır. Karar matrisi elemanları x_{ij} ile gösterilmektedir.

$$\mathbf{X} = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{m1} & x_{m2} & \dots & x_{mn} \end{bmatrix}, \quad i = 1, \dots, m ; \quad j = 1, \dots, n \quad (1)$$

2.1. TOPSIS

Hwang ve Yoon (1981) tarafından geliştirilen TOPSIS yöntemi, alternatifleri ideal ve negatif ideal çözümlerle karşılaştırır. Seçilen bir alternatifin ideal çözüme en kısa mesafede, negatif ideal çözüme ise en uzak mesafede olması beklenir. Yöntem, mevcut seçenekler arasında en ideal çözüme ulaşmayı hedeflemektedir. TOPSIS yöntemi, alternatiflerin belirli kriterler altında sıralanmasına izin vermektedir (Li vd., 2020; Özcan ve Çelik, 2021; Ozkaya vd., 2021; Wu, 2002; Yıldırım ve Önder, 2015). TOPSIS, genel olarak beş adımdan oluşmaktadır:

Adım 1. Karar matrisine normalizasyon işlemi uygulanır. Normalize matris elemanları r_{ij} ile gösterilmektedir.

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

Adım 2. Toplamı 1'e eşit olan kriter ağırlıkları ile normalize matris elemanları çarpılarak ağırlıklandırılmış normalize matris oluşturulur. Ağırlıklandırılmış matris elemanları v_{ij} ile gösterilmektedir.

$$v_{ij} = w_i r_{ij}, \quad \sum_{j=1}^n w_j = 1 \quad (3)$$

Adım 3. İdeal ve negatif ideal çözüm değerleri belirlenir. İdeal çözümler v_j^* , negatif ideal çözümler ise v_j^- ile gösterilmektedir. Ayrıca, fayda ve maliyet kriterlerine ait kümeler de sırasıyla J' ve J'' olarak ifade edilmektedir.

$$v_j^* = \left\{ \left(\max_i v_{ij} \mid j \in J' \right), \left(\min_i v_{ij} \mid j \in J'' \right) \right\}, \quad \forall j \quad (4)$$

$$v_j^- = \left\{ \left(\min_i v_{ij} \mid j \in J' \right), \left(\max_i v_{ij} \mid j \in J'' \right) \right\}, \quad \forall j \quad (5)$$

Adım 4. Öklidyen uzaklığı kullanılarak tüm alternatiflerin ideal ve negatif ideal çözümlere olan uzaklıkları hesaplanır. İdeal çözüme olan uzaklıklar S_i^* , negatif ideal çözüme olan uzaklıklar ise S_i^- ile gösterilir.

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

$$S_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^-)^2}, \quad \forall i \quad (7)$$

Adım 5. Alternatiflerin ideal çözüme olan göreceli yakınlık değerleri hesaplanır. C_i değerleri 0 ve 1 arasında değer alırlar ve 1'e ne kadar yakın olurlarsa ideal çözüme de o kadar yakın olurlar. Elde edilen C_i değerleri büyükten küçüğe sıralandığında alternatiflere ait sıralamalar da tamamlanmış olur.

$$C_i = \frac{S_i^-}{S_i^- + S_i^*} \quad (8)$$

2.2. VIKOR

Birbirleriyle çelişen kriterlere sahip bir problem için uzlaşık çözüm, karar vericilerin nihai karara varmalarına yardımcı olabilmektedir. VIKOR yöntemi, Opricovic tarafından 1998 yılında önerilen ve belirlenen ağırlıklar çerçevesinde uzlaşık sıralamaya ve çözüme ulaşmayı amaçlayan bir yöntemdir. Buradaki uzlaşık terimi, ideal çözüme en yakın olan ve karar vericilerin alternatifler arasındaki fikir birliğini, yani ortak bir kararın belirlenmesini ifade etmektedir. VIKOR yönteminin uzlaşık sıralama algoritması aşağıdaki adımlardan oluşmaktadır (Li vd., 2020; Opricovic ve Tzeng, 2004; Ozkaya vd., 2021).

Adım 1. En iyi ve en kötü kriter değerleri belirlenir. Bu değerler sırasıyla f_j^* ve f_j^- olarak gösterilmektedir.

$$f_j^* = \left\{ \left(\max_i x_{ij} \mid j \in J' \right), \left(\min_i x_{ij} \mid j \in J'' \right) \right\}, \quad \forall j \quad (9)$$

$$f_j^- = \left\{ \left(\min_i x_{ij} \mid j \in J' \right), \left(\max_i x_{ij} \mid j \in J'' \right) \right\}, \quad \forall j \quad (10)$$

Adım 2. S_i ve R_i değerleri hesaplanır. Normalizasyon ve ağırlıklandırma adımlarında yapılması gereken işlemler ayrıca verilmemiş olup bu adımın içinde gösterilmektedir.

$$S_i = \sum_{j=1}^n w_j \frac{f_j^* - x_{ij}}{f_j^* - f_j^-}, \quad \forall i \quad (11)$$

$$R_i = \max_j \left(w_j \frac{f_j^* - x_{ij}}{f_j^* - f_j^-} \right), \quad \forall i \quad (12)$$

Adım 3. Q_i değerleri hesaplanır. Bu hesaplamada kullanılan v parametre değeri kriterlerin çoğunun ağırlığını (maksimum grup faydasını) gösterirken, $(1 - v)$ değeri ise karşıt görüştekilerin minimum pişmanlığını ifade etmektedir. Farklı v değerleri için farklı uzlaşma durumlarıyla (çoğunluk oyu, konsensus, veto) karşılaşılmaktadır. Bu nedenle, çalışmalarda farklı v değerleri için ayrı ayrı Q_i değerleri hesaplanmaktadır.

$$Q_i = \frac{v(S_i - S^*)}{(S^- - S^*)} + \frac{(1-v)(R_i - R^*)}{(R^- - R^*)}, \quad \forall i \quad (13)$$

$$S^* = \min_i S_i ; \quad S^- = \max_i S_i ; \quad R^* = \min_i R_i ; \quad R^- = \max_i R_i \quad (14)$$

Hesaplanan S_i , R_i ve Q_i değerleri küçükten büyüğe doğru sıralanır. Böylece alternatifler arasındaki sıralamanın doğruluğunu sınamak üzere üç sıralama listesi elde edilir. Minimum Q değerine sahip alternatif üzerinde uzlaşma sağlanabilmesi için iki koşulun sağlanması gerekmektedir.

Koşul 1. “Kabul edilebilir avantaj” koşuluna göre, en iyi alternatif A_1 ve ikinci en iyi alternatif A_2 olmak üzere eşitlik (15)’in sağlanması gerekmektedir.

$$Q(A_2) - Q(A_1) \geq DQ, \quad DQ = \frac{1}{m-1} \quad (15)$$

Koşul 2. “Kabul edilebilir istikrar” koşuluna göre, Q sıralamasında en iyi (minimum) değere sahip olan A_1 alternatifinin, R ve/veya S sıralamasında da en iyi alternatif olması gerekmektedir. Yukarıdaki koşullardan birinin sağlanmadığı durumlarda ise aşağıdaki uzlaşık çözüm kümeleri önerilmektedir.

Koşul 1’. Koşul 1 sağlanmıyorsa, o zaman alternatiflerin tamamı uzlaşık çözüm kümesinde yer alır. Üst sınır değeri olan m , $Q(A_m) - Q(A_1) < DQ$ ilişkisine göre belirlenmektedir.

Koşul 2’. Koşul 2 sağlanmıyorsa, o zaman A_1 ve A_2 alternatiflerinin her ikisi de uzlaşık çözüm olarak kabul edilmektedir.

2.3. GRA

Gri sistem teorisi, belirsizliğin sayısallaştırılması amacıyla Ju-Long (1982) tarafından geliştirilmiş olup, sistem yapısı hakkında bilgi eksikliği bulunan ve belirsizlik içeren problemlerinin çözümünde yaygın olarak kullanılmaktadır. GRA yöntemi, stokastik veya bulanık mantık sistemleriyle çözülemeyen problemlerde alternatiflerin derecelendirilmesini ve sıralanmasını sağlayan gri sistem temelli bir ÇKKV tekniğidir. Yöntemin uygulama adımları aşağıdaki gibi gösterilmektedir (Candan, 2019; Özcan ve Çelik, 2021; Sifeng vd., 2011; Wu, 2002).

Adım 1. Referans serisi oluşturulur. Referans serisi, ilgili kriterin fayda veya maliyet özelliğini dikkate alacak şekilde en iyi değerlerden oluşmaktadır. Bazı çalışmalarda, referans serisi karar matrisinin birinci satırına eklenir ve bu matris karşılaştırma matrisi olarak da ifade edilmektedir. Referans serisi $\mathbf{x}_0 = \{x_{0j} | j = 1, \dots, n\}$ şeklinde gösterilmektedir.

Adım 2. Farklı özellikteki serilerin karşılaştırılabilmesi için, diğer yöntemlerde olduğu gibi, karar matrisi elemanlarına ve referans serisine normalizasyon işlemi uygulanır. Normalizasyon işlemi, problemin sahip olduğu amaç fonksiyonunun (ilgili kriterin); fayda (maksimizasyon), maliyet (minimizasyon) veya optimum özelliği taşımasına göre farklı şekillerde yapılmakta ve sırasıyla eşitlik (16), (17) ve (18)’deki gibi gösterilmektedir. Normalize edilen karar matrisi

elemanları x_{ij}^* ile, referans serisi elemanları ise $\mathbf{x}_0^* = \{x_{0j}^* | j = 1, \dots, n\}$ şeklinde ifade edilmektedir.

$$x_{ij}^* = \frac{x_{ij} - \min_j x_{ij}}{\max_j x_{ij} - \min_j x_{ij}} \quad (16)$$

$$x_{ij}^* = \frac{\max_j x_{ij} - x_{ij}}{\max_j x_{ij} - \min_j x_{ij}} \quad (17)$$

$$x_{ij}^* = \frac{|x_{ij} - x_j'|}{\max_j x_{ij} - x_j'} \quad (18)$$

Eşitlik (18)'de yer alan x_j' değeri, j . kriter için belirlenen bir optimal değerdir ve bu değere göre normalizasyon gerçekleştirilir. Ayrıca bu değer, $\max_j x_{ij} \geq x_j' \geq \min_j x_{ij}$ aralığında yer almaktadır.

Adım 3. Mutlak değer tablosu (matrisi) oluşturulur. Mutlak değer tablosu, normalize referans serisi değerleri ile normalize karar matrisi elemanlarının mutlak değerce farkı alınarak oluşturulur.

$$\Delta_{0i,j} = |x_{0j}^* - x_{ij}^*| \quad (19)$$

$$\Delta = \begin{bmatrix} \Delta_{01,1} & \Delta_{01,2} & \dots & \Delta_{01,n} \\ \Delta_{02,1} & \Delta_{02,2} & \dots & \Delta_{02,n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \Delta_{0m,1} & \Delta_{0m,2} & \dots & \Delta_{0m,n} \end{bmatrix} \quad (20)$$

Adım 4. Gri ilişkisel katsayı matrisi oluşturulur. Matris elemanları $\gamma_{0i,j}$, eşitlik (21) ile hesaplanmaktadır. Burada yer alan ζ parametresi, ayırıcı katsayıdır ve $[0,1]$ arasında değer almaktadır. Literatürde bu değer genellikle 0,5 olarak kullanılmaktadır.

$$\gamma_{0i,j} = \frac{\Delta_{\min} + \zeta \Delta_{\max}}{\Delta_{0i,j} + \zeta \Delta_{\max}} \quad (21)$$

$$\Delta_{\max} = \max_i \max_j \Delta_{0i,j} \quad (22)$$

$$\Delta_{\min} = \min_i \min_j \Delta_{0i,j}$$

Adım 5. Gri ilişkisel dereceler hesaplanır. Eşitlik (23) kullanılarak hesaplanan dereceler büyükten küçüğe doğru sıralanır. En yüksek gri ilişkisel dereceye sahip olan alternatif en iyi alternatif olarak ifade edilmektedir.

$$\Gamma_i = \sum_{j=1}^n (w_j \gamma_{0i,j}) \quad , \quad \forall i \quad (23)$$

2.4. Entropi

ÇKKV yaklaşımındaki kriter ağırlıkları, karar verme sürecindeki göreceli önemi yansıtmaktadır. Bu nedenle her zaman eşit olarak ağırlıklandırılmazlar. Bu amaçla, öznel ve nesnel olmak üzere farklı ağırlıklandırma yöntemlerine başvurulmaktadır. Entropi yöntemi, karar vericinin tercihlerini dikkate almadan matematiksel modeller yardımıyla kriter ağırlıklarını hesaplayan nesnel bir yöntemdir (Wang ve Lee, 2009: 8981). Düzensizliğin veya belirsizliğin ölçümü olarak adlandırılan entropi kavramı, Shannon (1948) tarafından olasılık teorisi ile

formüle edilmiştir. Genişletilen bu kavram, karar matrisi elemanlarının bilindiği durumlarda uygulanabilmektedir. Yöntemin çalışma prensibi olarak, alternatiflerin her bir kritere göre almış olduğu değerlerin birbirlerinden ne kadar farklı oldukları (karşıtlılığın yoğunluğu) bilgisi kullanılmakta ve buna göre kriter ağırlıkları belirlenmektedir. Entropi ağırlıklandırma yönteminin uygulama adımları aşağıdaki gibi gösterilmektedir (Ömürbek vd., 2016; Pekkaya ve Dökmen, 2019; Türe, 2019; Wang ve Lee, 2009).

Adım 1. Karar matrisine normalizasyon işlemi uygulanır. Bu işlem sonucunda elde edilen p_{ij} değerleri, projeksiyon çıktıları olarak adlandırılmaktadır.

$$p_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sum_{i=1}^m x_{ij}} \quad (24)$$

Adım 2. Entropi değerleri hesaplanır. Eşitlik (25)'de yer alan k sabiti, $k = (\ln(m))^{-1}$ olarak ifade edilmektedir.

$$e_j = -k \sum_{j=1}^n p_{ij} \ln p_{ij} \quad (25)$$

Adım 3. Kriterlerin ağırlıkları, toplamda 1 olacak şekilde hesaplanır.

$$w_j = \frac{1-e_j}{n-\sum_{j=1}^n e_j} \quad (26)$$

2.5. Copeland ve Yeni Bir Yaklaşım

ÇKKV problemlerinin birden fazla yöntemle çözülmesi durumunda elde edilen sonuçlar birbirlerinden farklılık gösterebilmektedir. Bu tür durumlarda karar vericiler, tek bir yöntemin vermiş olduğu sonuç yerine bütün yöntemlerden elde edilebilecek bütünleşik bir çözümü tercih etmektedirler. Sanver (2000), herhangi bir seçim durumuyla karşılaşıldığında, bir sosyal seçim yöntemi olan çoğunluk yönteminin her zaman tutarlı olmayacağını ve çoğunluğa saygı ilkesini ihlal edebileceğini ifade etmektedir. Bu nedenle, Condorcet ilkelerini esas alarak, ikili karşılaştırmalara dayalı bir sosyal seçim fonksiyonu olan Copeland yöntemi geliştirilmiştir.

Copeland yöntemi, yalnızca yöntemler sonucu elde edilen verileri karşılaştırmamakta, aynı zamanda adayların farklı göstergeler altında aldığı değerlere göre bütünleşik sıralamasını da vermektedir (Paul, 1997). Bu özelliğiyle Copeland yönteminin bütünleşik çözümü veren bir ÇKKV yöntemi olduğu ifade edilebilir. Copeland yönteminde bütün alternatifler ikili olarak karşılaştırılarak birbirlerine karşı galip gelme ve mağlup olma sayılarının farkı alınmakta ve çıkan sonuca göre üstün olup olmadığına karar verilmektedir. Son olarak, bütünleşik çözümü elde etmek için alternatiflerin elde ettiği üstünlük sayıları toplanmakta ve elde edilen toplamlar büyükten küçüğe sıralanmaktadır (Fishburn, 1977; Klamlar, 2003).

Bu çalışmada, temelde Copeland yönteminden ilham alınarak literatüre yeni bir yaklaşım önerilmektedir. Önerilen yeni model, Copeland yönteminin daha anlaşılır olmasını sağlamakla birlikte dinamik bir yapıya sahip olması sayesinde daha az işlem gerektirdiği için diğer modellere göre çok daha fazla avantaj sağlamaktadır. Geliştirilen modelin uygulama adımları, aşağıdaki pseudo kod ile gösterilmektedir.

Literatürde, Copeland yöntemi için gerekli olan ve kullanılan bilgiler arasında; alternatiflerin birden fazla yöntemle (veya göstergeye) ait sıralama değerleri, alternatiflerin her bir yöntemle göre birbirlerine karşı elde ettikleri üstünlük sayıları, alternatiflerin birbirlerine karşı toplam üstünlük sayıları ve bu sayılara karşılık galip, berabere veya yenik olma durumlarını gösteren

değerler yer almaktadır. Ayrıca, bu değerler matrislerle ifade edilmekte ve bir matrise ait tüm verileri oluşturmadan bir sonrakine geçilmemektedir.

Copeland yöntemi için önerilen pseudo kodu:

```

for i = 1 to m do
  CS(i) = 0
  for j = 1 to m do
    S(i,j) = 0
    for k = 1 to l do
      if  $r_k(A_i) < r_k(A_j)$  then  $f_k(i,j) = 1$  end if
      if  $r_k(A_i) > r_k(A_j)$  then  $f_k(i,j) = -1$  end if
      if  $r_k(A_i) = r_k(A_j)$  then  $f_k(i,j) = 0$  end if
       $S(i,j) = S(i,j) + f_k(i,j)$ 
    end for
    if  $S(i,j) > 0$  then  $G(i,j) = 1$  end if
    if  $S(i,j) < 0$  then  $G(i,j) = -1$  end if
    if  $S(i,j) = 0$  then  $G(i,j) = 0$  end if
  end for
   $CS(i) = CS(i) + G(i,j)$ 
end for
CS(i) değerlerini azalan sırada sırala

```

i : satırda yer alan alternatifin indis değeri
 j : sütunda yer alan alternatifin indis değeri
 k : kullanılan yöntemin indis değeri
 l : kullanılan yöntem sayısı
 m : alternatiflerin indis değeri
 $r_k(A_i)$: i . alternatifin k . yöntemdeki sıra değeri
 $r_k(A_j)$: j . alternatifin k . yöntemdeki sıra değeri
 $f_k(i,j)$: alternatiflerin k . yöntemde göre birbirlerine olan üstünlükleri
 $S(i,j)$: i . alternatifin j . alternatife göre toplam üstünlük sayısı
 $G(i,j)$: i . alternatifin j . alternatife göre galip, berabere veya yenik olma durumu
 $CS(i)$: i . alternatifin Copeland skoru

Pseudo kod olarak önerilen yöntemde, alternatiflerin birbirlerine karşı toplam üstünlük sayılarını gösteren matrisle üstünlük sayıları toplamında galip olma durumlarını gösteren matris aynı anda oluşturulmaktadır. Başlangıçta ($m \times m$) boyutundaki iki matrisin tüm değerleri 0 olarak girilmektedir. Bundan sonraki işlemler genel olarak üç adımda özetlenebilir. Pseudo koda göre toplam üstünlük sayılarını gösteren matrisin (i, j) indisli değeri hesaplanırken, yöntemlere karşı üstünlükleri bir döngü ile sağlanmakta ve k . yöntemde ait sonuçları tamamlamadan ($j + 1$)'inci alternatife geçmemektedir. Bir sonraki adımda, karşılaştırması yapılan (i, j) alternatif çiftinin k . yöntemde ait toplam üstünlük sayıları elde edildikten hemen sonra bu alternatif çiftinin galip gelme durumlarını gösteren matristeki karşılığı hesaplanmaktadır. Bu işlemler, galip gelme durumlarını gösteren matriste i . alternatife ait satır değerleri hesaplanana kadar devam etmektedir. Bu satır tamamlandığında i . alternatifin Copeland skoru da hesaplanmış olacaktır. Son adımda, hesaplanan bu değer Copeland skorlarını tutan diziyeye aktarılmaktadır. Pseudo kodla yeniden açıklanmaya çalışılan yöntemde göre, tüm matris ve dizilerde yer alan hücreler aynı anda dikkate alınarak hesaplanmakta ve bu özelliği ile Copeland yöntemine dinamik bir yapı kazandırılmaktadır.

3. OECD Ülkelerinin Refah Göstergelerine göre Sıralanması ve Bütünleşik Çözüm Önerisi

Tablo-4'te, çalışmada kullanılan alt kriterlerin açıklamalarına ve bu kriterlere ait minimum ve maksimum değerlere yer verilmiştir. Ayrıca, her bir kriter için OECD ortalamaları, Türkiye'nin istatistikleri ve kriterlerin fayda (F) veya maliyet (M) özelliklerinden hangisine sahip olduğu bilgileri paylaşılmıştır. Ülkelerin kriterler altındaki tüm verileri EK-1'deki karar matrisi tablosunda gösterilmektedir. Türkiye'nin, OECD ortalamalarına göre 6 kriterde ortalamanın üzerinde, 18 kriterde ise ortalamanın altında olduğu görülmektedir. Türkiye, seçmen katılımında; Avustralya, Lüksemburg ve Belçika'dan sonra Danimarka ve İsveç'le birlikte en iyi altı ülkeden biridir. Ancak, Türkiye'nin dört kritere göre (kişi başına düşen oda sayısı, istihdam

oranı, su kalitesi, çok uzun süreler çalışma) OECD ülkeleri içinde en kötü değere sahip olduğu görülmektedir. Buna ek olarak; işgücü piyasası güvensizliği, eğitim düzeyi, eğitimde geçen süre ve yaşam doyumu bakımından da en zayıf üç ülkeden biridir. Türkiye'nin seçmen katılımından sonra OECD ülkeleri içinde en iyi sıralamaya sahip olduğu kriter, eğitimde geçirilen süre kriteridir ve bu alanda 12'nci sırada bulunmaktadır. Eğitimde geçirilen sürenin OECD ortalamasından fazla olmasına rağmen, öğrencilerin başarı performansları ve 25-64 yaşları arasındaki en az lise öğrenimi düzeyinde olan insanların oranı bakımından OECD ortalamasının oldukça altında yer alması dikkat çekmektedir. Diğer bir dikkat çekici unsur ise Türkiye'nin OECD ülkeleri içinde, hem haftada ortalama olarak 50 saat veya daha fazla çalışan insanların oranında hem de istihdam oranında aynı anda en yüksek değerlere sahip olmasıdır.

Tablo 4: Alt Kriterlere İlişkin Açıklamalar ve Betimleyici İstatistikler

| <i>C_i</i> | Açıklama | F/M | Min | Maks | OECD | TUR |
|-----------------------|--|-----|--------|---------|---------|----------|
| <i>C₁</i> | Evlerinde alafrağa tuvaleti bulunan insanların oranı (yüzde) | F | 74,5 | 100 | 96,3 | 92* |
| <i>C₂</i> | Temel konut giderlerinin hanehalkı bütçeleri içindeki payı (yüzde) | M | 15 | 26 | 20,8 | 20 |
| <i>C₃</i> | Evlerde kişi başına düşen ortalama oda sayısı (oran) | F | 1 | 2,6 | 1,7 | 1** |
| <i>C₄</i> | Hanehalkının vergilerden arındırılmış ortalama yıllık net kazancı (USD) | F | 12.230 | 45.284 | 26.166 | 18.302* |
| <i>C₅</i> | Hanehalkının borçlarından arındırılmış finansal varlıklarının toplam değeri (USD) | F | 70.160 | 769.053 | 272.792 | 151.221* |
| <i>C₆</i> | Bir çalışanın işsiz kalması durumunda ortalama kazanç kaybı (yüzde) | M | 0,7 | 29,8 | 6,7 | 12,5* |
| <i>C₇</i> | 15-64 yaşları arasındaki maaşlı çalışan insanların oranı (yüzde) | F | 52 | 86 | 69 | 52** |
| <i>C₈</i> | 15-64 yaşları arasındaki çalışmayan fakat bir yılı aşkın süredir iş arayanlar (yüzde) | M | 0,05 | 15,65 | 2,5 | 2,39 |
| <i>C₉</i> | Tam zamanlı çalışan başına ortalama yıllık kazanç (USD) | F | 13.073 | 63.062 | 38.711 | 25.614* |
| <i>C₁₀</i> | İhtiyaç anında yakınlarına güvенеbileceğini düşünen insanların oranı (yüzde) | F | 78 | 98 | 90 | 86* |
| <i>C₁₁</i> | 25-64 yaşları arasındaki en az lise öğrenimi düzeyinde olan insanların oranı (yüzde) | F | 38 | 94,6 | 78,7 | 39* |
| <i>C₁₂</i> | PISA uygulamasına göre öğrencilerin başarı performansları (ortalama) | F | 410 | 529 | 489 | 425* |
| <i>C₁₃</i> | İnsanların beklentiler dahilinde 5-39 yaşları arasında eğitimde geçirdikleri süre (yıl) | F | 14,1 | 21 | 17,6 | 18,3 |
| <i>C₁₄</i> | Havada bulunan ortalama partiküler madde (PM _{2,5}) yoğunluğu (µg/m ³) | M | 3 | 28 | 13 | 20* |
| <i>C₁₅</i> | Temiz ve kaliteli suya erişerek memnuniyetini belirten insanların oranı (yüzde) | F | 65 | 99 | 84 | 65** |
| <i>C₁₆</i> | Vatandaşların yasa ve yönetmeliklerin geliştirilmesine olan katkısı (ortalama) | F | 1,2 | 3,2 | 2,2 | 1,5* |
| <i>C₁₇</i> | Son seçimde oy kullanan kayıtlı seçmenlerin oranı (yüzde) | F | 47 | 91 | 69 | 86 |
| <i>C₁₈</i> | Bir insanın ortalama yaşam süresi (yıl) | F | 74,7 | 84,1 | 80,5 | 78* |
| <i>C₁₉</i> | Yetişkin nüfus içinde sağlık durumunu "iyi" veya "çok iyi" olarak belirtenler (yüzde) | F | 33 | 88 | 67,8 | 69 |
| <i>C₂₀</i> | 0-10 arası bir ölçekle hesaplanan insanların genel yaşam memnuniyeti (ortalama) | F | 5,4 | 7,6 | 6,6 | 5,5* |
| <i>C₂₁</i> | Gece yalnız yürürken güvende olduğunu hisseden insanların oranı (yüzde) | F | 41,8 | 90,1 | 70,4 | 59,8* |
| <i>C₂₂</i> | 100.000 kişide ortalama olarak meydana gelen cinayet sayısı (oran) | M | 0,2 | 24,5 | 2,4 | 1,4 |
| <i>C₂₃</i> | Haftada ortalama olarak 50 saat veya daha fazla çalışan insanların oranı (yüzde) | M | 0,37 | 32,64 | 8,64 | 32,64** |
| <i>C₂₄</i> | Günlük kişisel bakıma ve boş zaman aktivitelerine ayrılan süre (saat) | F | 12 | 16,47 | 14,83 | 14,79* |

* OECD ortalamasının altında olduğu kriterleri gösterir.

** OECD ülkeleri içinde en kötü değere sahip olduğu kriterleri gösterir.

ÇKKV yöntemleri kullanılırken ilk olarak kriterlerin eşit derecede öneme sahip olduğu varsayımına göre hesaplamalar yapılmış ve kriter ağırlıkları 0,041 olarak alınmıştır. Ancak, matematiksel modellere dayalı objektif değerlendirmelerin gerekli olduğu bu tür çalışmalarda kriter ağırlıklarının hesaplanması gerekmektedir. Bu kapsamda, entropi yöntemi kullanılarak elde edilen kriter ağırlıkları ve bağlı oldukları temel kriterlerin önem dereceleri Tablo-5'teki gibi azalan sırada verilmiştir.

Tablo 5: Temel Kriterlerin Önem Sırası ve Alt Kriterlerin Entropi Ağırlıkları

| Temel Kriterler | W_j | C_j | w_j | C_j | w_j |
|------------------------|--------|----------|--------|----------|-------|
| Güvenlik | %37,69 | C_{22} | %37,12 | C_{17} | %0,63 |
| Çalışma ve iş kalitesi | %29,44 | C_8 | %16,36 | C_{21} | %0,57 |
| İş-yaşam dengesi | %15,37 | C_{23} | %15,29 | C_2 | %0,27 |
| Gelir ve varlıklar | %7,73 | C_6 | %10,44 | C_{15} | %0,24 |
| Çevre | %4,06 | C_5 | %6,14 | C_{20} | %0,22 |
| Sivil katılım | %2,04 | C_{14} | %3,82 | C_7 | %0,19 |
| Konut | %1,59 | C_9 | %2,44 | C_{13} | %0,12 |
| Eğitim | %0,93 | C_4 | %1,58 | C_1 | %0,08 |
| Sağlık | %0,87 | C_{16} | %1,42 | C_{24} | %0,08 |
| Yaşam memnuniyeti | %0,22 | C_{13} | %1,24 | C_{12} | %0,07 |
| Sosyal iletişim | %0,05 | C_{19} | %0,85 | C_{10} | %0,05 |
| | | C_{11} | %0,75 | C_{18} | %0,02 |

Eşit ve entropi ağırlıklı kriterler kullanılarak yapılan analizlere ait sonuçlar Tablo-6'da yer almaktadır. TOPSIS ve entropi tabanlı TOPSIS (E-TOPSIS) yöntemleriyle göreceli yakınlık dereceleri hesaplanmıştır. VIKOR ve entropi tabanlı VIKOR (E-VIKOR) yöntemleriyle; ($v_1 = 0,00$), ($v_2 = 0,25$), ($v_3 = 0,50$), ($v_4 = 0,75$) ve ($v_5 = 1,00$) parametre değerlerinin her biri için grup skorları elde edilmiştir. GRA ve entropi tabanlı GRA (E-GRA) yöntemleriyle de gri ilişkisel dereceler hesaplanmıştır. VIKOR ve E-VIKOR sonuçlarına tabloda yer verirken, yöntemin kabul şartlarına ve korelasyon analizinde istatistiksel olarak anlamlı sonuçlar verip vermemesine bakılmıştır. VIKOR yöntemi ile yapılan analizlerde parametrelerin tamamı için kabul şartlarının sağlandığı, ancak yalnızca v_4 parametresine ait sonuçların istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüştür. Dolayısıyla, hem Tablo-6'da hem de korelasyon analizinde v_4 parametresinden elde edilen VIKOR sonuçlara yer verilmiştir. E-VIKOR sonuçları dikkate alındığında; v_2 , v_3 ve v_4 parametreleri için ortaya çıkan sonuçların kabul şartlarını taşımadığı, v_1 ve v_5 parametrelerinin ise istatistiksel olarak anlamlı sonuçlar vermediği tespit edilmiştir. Tüm durumlar birlikte değerlendirildiğinde, her iki durum da aynı anda sağlanmadığı için E-VIKOR sonuçları korelasyon analizine dahil edilmemiştir. Buna rağmen Tablo-6'da, istatistiksel olarak anlamlı olan ve en yüksek korelasyon değerini veren v_4 parametresinin sonuçlarına yer verilmiştir. Elde edilen tüm sonuçlara ait sıralama değerleri, OECD'nin kendi sıralaması ile karşılaştırılmıştır.

Tablo-7'de, ÇKKV yöntemleri kullanılarak elde edilen sıralama sonuçları ile OECD sıralamasına ait Spearman korelasyon katsayıları hesaplanmıştır. Sıralanabilir (ordinal nitel) değişkenler, sürekli değişkenler olmadığı için parametrik olmayan korelasyon analizi uygulanmaktadır. Bu tür durumlar için Spearman korelasyon katsayısı (ρ) hesaplanmaktadır. Katsayı elde edildikten sonra öncelikle katsayının anlamlılık testi yapılmakta ve daha sonra yorumlanmaktadır. Katsayının mutlak değerce 0,1 ve 0,3 aralığında olması zayıf; 0,3 ve 0,5 aralığında olması orta büyüklükte; 0,5'ten büyük olması ise güçlü bir ilişkinin varlığına işaret etmektedir (Mert, 2016: 105).

Elde edilen katsayıların istatistiksel olarak anlamlılıkları (0,01), (0,05) ve (0,10) yanılma düzeylerinde incelenmiştir. VIKOR ve GRA sonuçları ile OECD sıralaması arasında istatistiksel

olarak anlamlı bir ilişki olduğu ve bu ilişkinin orta büyüklükte olduğu görülmüştür. Buna karşılık olarak TOPSIS, E-TOPSIS ve E-GRA yöntemlerinden elde edilen sıralama sonuçları ile OECD sıralaması arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olmadığı tespit edilmiştir.

Tablo 6: Alternatiflerin ÇKKV Yöntemlerine Göre Aldığı Skorlar ve Sıralaması

| Ülke | TOPSIS | | E-TOPSIS | | VIKOR | | E-VIKOR | | GRA | | E-GRA | | OECD |
|------|--------|------|----------|------|-------|------|---------|------|-------|------|-------|------|------|
| | Değer | Sıra | Değer | Sıra | Değer | Sıra | Değer | Sıra | Değer | Sıra | Değer | Sıra | Sıra |
| AUS | 0,797 | 7 | 0,899 | 18 | 0,029 | 1 | 0,031 | 18 | 0,724 | 5 | 0,789 | 15 | 2 |
| AUT | 0,760 | 14 | 0,923 | 8 | 0,411 | 17 | 0,016 | 5 | 0,638 | 17 | 0,801 | 12 | 17 |
| BEL | 0,769 | 11 | 0,902 | 16 | 0,223 | 7 | 0,015 | 4 | 0,647 | 14 | 0,783 | 16 | 13 |
| CAN | 0,824 | 3 | 0,932 | 5 | 0,084 | 2 | 0,010 | 2 | 0,729 | 4 | 0,831 | 8 | 4 |
| CHE | 0,826 | 2 | 0,947 | 1 | 0,277 | 11 | 0,187 | 32 | 0,732 | 3 | 0,877 | 1 | 6 |
| CHL | 0,634 | 32 | 0,812 | 30 | 0,828 | 33 | 0,033 | 21 | 0,482 | 34 | 0,650 | 34 | 33 |
| COL | 0,437 | 37 | 0,284 | 37 | 0,994 | 36 | 0,254 | 34 | 0,450 | 37 | 0,480 | 37 | 36 |
| CZE | 0,708 | 22 | 0,921 | 9 | 0,514 | 22 | 0,035 | 22 | 0,592 | 23 | 0,802 | 11 | 22 |
| DEU | 0,771 | 10 | 0,931 | 6 | 0,247 | 9 | 0,023 | 9 | 0,654 | 13 | 0,822 | 9 | 15 |
| DNK | 0,754 | 16 | 0,925 | 7 | 0,293 | 13 | 0,031 | 17 | 0,706 | 6 | 0,835 | 7 | 5 |
| ESP | 0,607 | 33 | 0,799 | 31 | 0,441 | 20 | 0,041 | 25 | 0,592 | 24 | 0,715 | 30 | 19 |
| EST | 0,720 | 20 | 0,869 | 24 | 0,466 | 21 | 0,026 | 13 | 0,604 | 21 | 0,757 | 23 | 21 |
| FIN | 0,761 | 13 | 0,911 | 13 | 0,242 | 8 | 0,025 | 10 | 0,698 | 9 | 0,799 | 13 | 9 |
| FRA | 0,724 | 18 | 0,884 | 21 | 0,324 | 14 | 0,021 | 7 | 0,607 | 20 | 0,753 | 24 | 18 |
| GBR | 0,799 | 5 | 0,915 | 11 | 0,416 | 18 | 0,612 | 36 | 0,647 | 15 | 0,813 | 10 | 14 |
| GRC | 0,455 | 36 | 0,683 | 35 | 0,849 | 34 | 0,107 | 31 | 0,496 | 33 | 0,641 | 35 | 34 |
| HUN | 0,685 | 26 | 0,911 | 14 | 0,730 | 31 | 0,033 | 20 | 0,533 | 31 | 0,781 | 18 | 31 |
| IRL | 0,730 | 17 | 0,896 | 19 | 0,404 | 16 | 0,025 | 12 | 0,643 | 16 | 0,775 | 21 | 16 |
| ISL | 0,804 | 4 | 0,903 | 15 | 0,194 | 6 | 0,042 | 26 | 0,748 | 2 | 0,852 | 4 | 3 |
| ISR | 0,703 | 23 | 0,873 | 23 | 0,555 | 25 | 0,037 | 24 | 0,583 | 25 | 0,744 | 25 | 23 |
| ITA | 0,653 | 29 | 0,839 | 29 | 0,517 | 23 | 0,049 | 29 | 0,574 | 26 | 0,727 | 29 | 24 |
| JPN | 0,723 | 19 | 0,882 | 22 | 0,536 | 24 | 0,047 | 28 | 0,610 | 19 | 0,792 | 14 | 25 |
| KOR | 0,666 | 28 | 0,840 | 28 | 0,612 | 26 | 0,073 | 30 | 0,600 | 22 | 0,761 | 22 | 30 |
| LTU | 0,686 | 25 | 0,851 | 27 | 0,678 | 29 | 0,031 | 19 | 0,548 | 29 | 0,741 | 26 | 28 |
| LUX | 0,844 | 1 | 0,940 | 2 | 0,284 | 12 | 0,008 | 1 | 0,694 | 11 | 0,868 | 2 | 11 |
| LVA | 0,646 | 31 | 0,797 | 32 | 0,761 | 32 | 0,037 | 23 | 0,511 | 32 | 0,685 | 32 | 32 |
| MEX | 0,503 | 35 | 0,399 | 36 | 1,000 | 37 | 0,187 | 33 | 0,456 | 36 | 0,537 | 36 | 37 |
| NLD | 0,756 | 15 | 0,920 | 10 | 0,248 | 10 | 0,028 | 14 | 0,701 | 8 | 0,837 | 6 | 7 |
| NOR | 0,794 | 8 | 0,936 | 4 | 0,124 | 4 | 0,021 | 6 | 0,748 | 1 | 0,859 | 3 | 1 |
| NZL | 0,768 | 12 | 0,888 | 20 | 0,375 | 15 | 0,042 | 27 | 0,681 | 12 | 0,782 | 17 | 12 |
| POL | 0,700 | 24 | 0,914 | 12 | 0,619 | 27 | 0,021 | 8 | 0,558 | 27 | 0,777 | 19 | 27 |
| PRT | 0,670 | 27 | 0,865 | 25 | 0,682 | 30 | 0,029 | 16 | 0,538 | 30 | 0,714 | 31 | 29 |
| SVK | 0,650 | 30 | 0,864 | 26 | 0,632 | 28 | 0,029 | 15 | 0,555 | 28 | 0,736 | 27 | 26 |
| SVN | 0,715 | 21 | 0,901 | 17 | 0,425 | 19 | 0,025 | 11 | 0,618 | 18 | 0,775 | 20 | 20 |
| SWE | 0,797 | 6 | 0,939 | 3 | 0,135 | 5 | 0,013 | 3 | 0,702 | 7 | 0,851 | 5 | 8 |
| TUR | 0,579 | 34 | 0,784 | 34 | 0,878 | 35 | 0,549 | 35 | 0,481 | 35 | 0,657 | 33 | 35 |
| USA | 0,794 | 9 | 0,791 | 33 | 0,114 | 3 | 0,791 | 37 | 0,695 | 10 | 0,731 | 28 | 10 |

Tablo 7: OECD ve ÇKKV Yöntemleri için Spearman Korelasyon Katsayıları

| | OECD | TOPSIS | E-TOPSIS | VIKOR | GRA |
|-----------------|---------|--------|----------|---------|-------|
| TOPSIS | -0,170 | | | | |
| E-TOPSIS | -0,076 | -0,061 | | | |
| VIKOR | 0,319** | -0,115 | -0,099 | | |
| GRA | 0,323* | -0,133 | -0,042 | 0,308** | |
| E-GRA | 0,062 | 0,125 | 0,320** | 0,070 | 0,019 |

*: 0,05 yanılma düzeyinde anlamlı

** : 0,10 yanılma düzeyinde anlamlı

Çalışmada son olarak, Copeland prensibine bağlı olacak şekilde önerilen çözüm modeli aracılığıyla bütünlük çözüm kümesi elde edilmiştir. Önerilen modelde, Spearman korelasyon analizi sonuçlarına göre istatistiksel olarak anlamlı sonuçlar veren VIKOR ve GRA sonuçları kullanılmıştır. Modelin tutarlı olup olmadığını anlamak için elde edilen sıralama, OECD'nin sıralaması ile karşılaştırılmıştır. Karşılaştırma sonucunda korelasyon katsayısının, VIKOR ve GRA sonuçlarında olduğu gibi, OECD sıralaması ile orta büyüklükte (0,320) ve istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki içinde ($p = 0,054 < 0,10$) olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 8. Copeland Skorları ve Bütünlük Çözüm Önerisi

| Ülke | CS _i | Sıra | Ülke | CS _i | Sıra | Ülke | CS _i | Sıra | Ülke | CS _i | Sıra |
|------|-----------------|------|------|-----------------|------|------|-----------------|------|------|-----------------|------|
| AUS | 32 | 2 | ESP | -6 | 22 | ISR | -12 | 26 | NOR | 33 | 1 |
| AUT | 4 | 17 | EST | -4 | 20 | ITA | -11 | 25 | NZL | 11 | 14 |
| BEL | 17 | 11 | FIN | 21 | 8 | JPN | -5 | 21 | POL | -16 | 27 |
| CAN | 32 | 3 | FRA | 4 | 18 | KOR | -10 | 24 | PRT | -22 | 30 |
| CHE | 24 | 7 | GBR | 5 | 16 | LTU | -20 | 29 | SVK | -18 | 28 |
| CHL | -29 | 33 | GRC | -29 | 34 | LUX | 15 | 13 | SVN | 1 | 19 |
| COL | -35 | 36 | HUN | -24 | 31 | LVA | -26 | 32 | SWE | 26 | 5 |
| CZE | -7 | 23 | IRL | 6 | 15 | MEX | -35 | 37 | TUR | -32 | 35 |
| DEU | 16 | 12 | ISL | 30 | 4 | NLD | 20 | 9 | USA | 25 | 6 |
| DNK | 19 | 10 | | | | | | | | | |

4. Sonuç

Ülkelerin yalnızca ekonomik göstergelerine göre değil, aynı zamanda bunlarla ilişki halindeki göstergeler altında meydana gelen üstünlük sıralamalarının belirlenmesi konusu, araştırmacıların ve farklı bağımsız araştırma gruplarının ilgisini çekmektedir. Gelişmiş ve gelişmekte olan ülke topraklarında yaşayan insanların ve toplumların en büyük arzusunun; barınma ihtiyaçlarını kolaylıkla giderebileceği, yeterli sosyal ve ekonomik imkanların sunulduğu, temiz ve sağlıklı çevre koşullarında güvenle yaşayabileceği, eğitim kalitesinin ve başarı seviyesinin yüksek olduğu ve tüm bunların sürdürülebilirliğinin sağlandığı bir ülkede yaşamak olduğu yadsınamaz bir gerçektir. Araştırma kuruluşlarının, ülkelerin genel anlamda refah düzeylerini ölçmeyi amaçlamaları nedeniyle farklı indeksler geliştirilmekte ve bu indeksler politika yapıcılara son derece yararlı veriler sağlamaktadır.

OECD BLI indeksi, ülkelerin refah seviyelerini ölçmeyi amaçlayan ve bu doğrultuda politika yapıcılara veriler sunan oldukça kapsayıcı bir girişimdir. Ortaya çıktığı 2011 yılından bu yana sosyal bilimlerde pek çok araştırmaya konu olmakta ve ülkelerin refah kapsamındaki performanslarına ışık tutmaktadır. Farklı birimlerde olan ve birbirleriyle çelişen hedeflerin bir arada olduğu karar problemlerinin varlığı ise çok daha eskiye dayanmaktadır. Bu tür durumlar için zamanla pek çok farklı matematiksel modellere dayalı ÇKKV yöntemleri geliştirilmiştir. OECD tarafından tasarlanan BLI indeksinin de farklı özelliklere sahip kriterleri bünyesinde barındırması, bu tür problemlerin çözümünde ÇKKV yöntemlerinin kullanılmasına imkan tanımaktadır. ÇKKV yöntemlerinin en büyük avantajları arasında; farklı özellik ve birimlerde olan kriterler altındaki alternatifler arasında seçim, sıralama, sınıflandırma ve performans ölçümü yapabiliyor olması gelmektedir. Dolayısıyla bu çalışmanın konusunu, OECD ülkelerinin farklı ÇKKV yöntemleri ile sıralanması problemi oluşturmaktadır. OECD üyesi 37 ülke ve BLI çerçevesinde kabul edilen 24 gösterge, çalışmanın alternatif ve kriterlerini oluşturmaktadır. Ülkelerin bu göstergeler altında aldığı değerler ile yöntemler için gerekli olan karar matrisi inşa edilmiştir. Veriler, OECD'nin 2020 yılında yayınlamış olduğu ve en güncel verilerin yer aldığı kendi veritabanından elde edilmiştir.

Literatürde daha önceden yapılmış olan çalışmalardan farklı olarak bu çalışmada, ÇKKV yöntemleri arasında yer alan TOPSIS, VIKOR ve GRA yöntemleri tercih edilmiştir. Bu yöntemlerin en büyük özelliği, kolay anlaşılabilir ve uygulanabilir olmasıdır. Ancak, gerçek hayat problemlerinin çoğunda seçim veya sıralama işlemlerinde bulunurken kriterlere aynı önem dereceleri yüklenmemektedir. Bu amaçla, matematiksel hesaplamalarla elde edilebilen ve aynı zamanda objektif değerlendirmeler sunan kriter ağırlıklandırma yöntemleri geliştirilmiştir. Çalışmada ele alınan problem için hem eşit ağırlık varsayımı hem de farklı ağırlıklandırma stratejisi altında kriter ağırlıkları hesaplanarak sıralamaya olan etkileri araştırılmıştır. Kriterlerin objektif olarak ağırlıklandırılması için, kriterlerin sahip olduğu değerlerin birbirlerinden ne kadar farklı olduğunu dikkate alan entropi yönteminden yararlanılmıştır. Çalışmanın bir diğer önemli ayırt edici özelliği ise, farklı ÇKKV yöntemleri ile elde edilen çözüm kümelerini tek bir çözüm ile temsil edebilecek bir yöntemin kullanılmış olmasıdır. Literatüre yenilik katacağı düşüncesiyle bütünlük çözümün elde edilmesi için Copeland yönteminin çalışma prensibine yakın olan farklı bir model geliştirilmiş ve bu model için bir pseudo kod önerilmiştir.

Yapılan tüm analizler sonucunda elde edilen sıralama sonuçları, OECD'nin BLI indeksine göre oluşturduğu kendi sıralaması ile karşılaştırılmıştır. Eşit ve farklı ağırlıklandırma stratejileri ile elde edilen sıralama sonuçlarının OECD sıralaması ile karşılaştırılmasında, likert türündeki sıralanabilir değişkenler için önerilen ve parametrik olmayan Spearman sıra korelasyon testi uygulanmıştır. Korelasyon analizinden elde edilen sonuçlara göre TOPSIS yönteminin eşit ve farklı ağırlıklandırma stratejileri altında istatistiksel olarak anlamlı sonuçlar vermediği görülmüştür. VIKOR yönteminde ($v_4 = 0,75$) ve E-VIKOR yönteminde ise sırasıyla; ($v_2 = 0,25$), ($v_3 = 0,50$) ve ($v_4 = 0,75$) parametre değerleri için anlamlı sonuçlar elde edilmiştir. GRA yönteminde ise ağırlıklandırmanın anlamlı bir etkisi olmamıştır. Elde edilen sıralama sonuçlarının birbirinden farklı olmasının temel nedenlerinden biri, yöntemlerin farklı normalizasyon tekniklerine sahip olmasıdır. Bir diğer önemli etken ise, OECD'nin kendi hesaplamalarında farklı ağırlıklandırma yöntemlerini kullanıyor olmasıdır. OECD tarafından yayınlanan rehberde, farklı normalizasyon, ağırlıklandırma ve birleştirme yöntemlerinin uygulandığı görülmektedir (OECD, 2008). Dolayısıyla, ÇKKV yöntemlerinden elde edilen sıralama sonuçları ile gerçek sıralama sonuçları arasında yapılan karşılaştırmanın farklı sonuçlar meydana getirmesi beklenen bir durumdur. Bu anlamda değerlendirilmesi gereken husus, VIKOR ve GRA yöntemlerinin OECD'nin kullandığı tekniklere en yakın yöntemler olarak karşımıza çıkmış olmasıdır.

Çalışmanın son bölümünde bütünlük çözüm önerisinde bulunulmuştur. Korelasyon analizinde her ne kadar E-VIKOR yöntemi ile anlamlı sonuçlar elde edilmiş olsa da bu yöntemin anlamlı sonuçlar veren farklı v parametreleri için sağlaması gereken iki koşulun da aynı anda sağlanmadığı tespit edilmiş ve bu nedenle bütünlük çözümde E-VIKOR sonuçlarına yer verilmemiştir. Alternatifler için bütünlük çözüm elde etmek üzere istatistiksel olarak anlamlı sonuçlar veren VIKOR ve GRA yöntemleri kullanılmıştır. Önerilen model aracılığıyla ulaşılan sıralama sonuçlarının, VIKOR ve GRA sonuçlarını aynı anda temsil edebildiği ve son derece tutarlı olduğu görülmüştür.

Bu çalışmada, OECD refah göstergeleri kapsamında gerçek sıralama değerleriyle karşılaştırılmak üzere kullanılan ÇKKV yöntemlerinden hangilerinin bu amaca daha yakın sonuçlar verdiği tespit edilmiş, ayrıca anlamlı sonuçlar veren bu yöntemlerden farklı bir yaklaşım ile tutarlı bütünlük çözüm elde edilmiştir. Bu çalışmanın, literatürde az sayıda bütünlük çözüm yöntemleri ile analizler yapılmış olması nedeniyle araştırmacılara yol

göstereceği düşünülmektedir. Ayrıca, refah kapsamında araştırmada bulunmak isteyen akademisyen ve araştırmacılara, BLI indeksinin farklı ağırlıklandırma stratejilerinin sıralama üzerindeki etkisinin incelenebileceği veya elde edilen sıralama sonuçlarının sadece OECD sıralaması ile değil, aynı zamanda farklı girişimler tarafından oluşturulan sıralamalarla da karşılaştırılabileceği konusunda ilham kaynağı oluşturacağı beklenmektedir.

Son olarak, Türkiye özelinde yapılacak değerlendirmelerin hem akademik çevreler hem de politika yapıcılar tarafından dikkate alınması gerekmektedir. OECD'nin BLI kapsamındaki verileri incelendiğinde; konut, çalışma ve iş kalitesi, eğitim, çevre ve iş-yaşam dengesi gibi temel alanlarda yaşanan sorunların, Türk vatandaşlarının refahı ve yaşam doyumu üzerinde negatif etkisinin olduğu düşünülmektedir. Eğitim, istihdam ve iş-yaşam dengesi özelindeki veriler incelendiğinde bu durumun ortaya çıktığı görülmektedir. Türkiye'de, eğitimde geçen sürelerin yıl bazında fazla olmasına rağmen, en az lise öğrenimi düzeyinde olan insanların oranının ve öğrencilerin başarı performanslarının oldukça düşük olduğu tespit edilmiştir. Türkiye'de eğitimde geçirilen sürenin Almanya, Fransa, İngiltere, İsviçre, ABD, Kanada, Japonya ve Güney Kore gibi ülkelerden fazla olmasına rağmen temel eğitim düzeyindeki başarı performansının çok zayıf olması dikkatle araştırılmayı gerektirmektedir. Ayrıca, haftalık ortalama 50 saat veya daha fazla süre boyunca çalışma kriteri bakımından OECD'nin son sırasında yer alan Türkiye'nin istihdam oranı bakımından da son sırada yer alıyor olması oldukça dikkat çekici bir unsur olmaktadır. Temel düzeydeki eğitim kalitesinin zayıf olması sonucu öğrencilerin başarı performanslarının azaldığı ve lisans derecesinin yeterli olmayacağı korkusuyla vatandaşların lisansüstü eğitime yöneliyor olmasının eğitimde geçen süreleri artırdığı düşünülmektedir. İstihdam endişesinin bu süreyi artırdığı düşüncesi tek başına yeterli olmamakla birlikte, küresel çapta lisansüstü faaliyetlerde bulunan araştırmacıların sayısının, üniversite ve program sayısının her geçen yıl daha da çoğalmasına paralel olarak artacağı düşüncesi de bu durumu destekler niteliktedir. Araştırmacıların, bu çalışmadan ve OECD raporlarından yola çıkarak, Türkiye'nin zayıf olduğu alanlardaki temel nedenleri ve hangi alanların daha öncelikli olduğunu ÇKKV yöntemleri ile ortaya çıkarmaya devam etmesi, analiz sonuçlarına göre politika yapıcılara yol göstererek yeni, kaliteli ve sürdürülebilir politikalar düzenlenmesine katkı sunmaları beklenmektedir.

Kaynakça

- Altay Topçu, B. ve Oralhan, B. (2017), "Türkiye ve OECD Ülkeleri'nin Temel Makroekonomik Göstergeler Açısından Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri ile Karşılaştırılması", *International Journal of Academic Value Studies*, Vol. 3, No. 14: 260–277.
- Arzu, T. ve Ayçin, E. (2021), "Evaluation of OECD Countries with Multi-Criteria Decision-Making Methods in terms of Economic, Social and Environmental Aspects", *Operational Research in Engineering Sciences: Theory and Applications*, Vol. 4, No. 2: 55–78.
- Aytekin, A. ve Gündoğdu, H. G. (2021), "OECD ve AB Üyesi Ülkelerin Sürdürülebilir Yönetişim Düzeylerine Göre SWARA Tabanlı TOPSIS-Sort-B ve WASPAS Yöntemleriyle İncelenmesi", *Marmara Üniversitesi Öneri Dergisi*, C. 16, S. 56: 943–971.
- Better Life Index, BLI, "OECD Better Life Initiative: Measuring Well-being and Progress", <https://www.oecdbetterlifeindex.org/>, (Erişim: 22.01.2022).
- Candan, G. (2019), "Lojistik Performans Değerlendirmesi için Bulanık AHP ve Gri İlişkisel Analiz Yöntemleri ile Bütünleşik Bir Yaklaşım", *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, C. 7, S. 5: 277–286.
- Çalış Boyacı, A. (2021), "Which OECD Countries are Advantageous in Fight Against COVID-19?" *Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, C. 37, S. 1: 137–148.
- Dooren, W. Van ve Aristigueta, M. P. (2005), "The Rediscovery of Social Indicators in Europe and the USA: An International Comparison", *EGPA Annual Conference*, 1–30.
- Durand, M. (2015), "The OECD Better Life Initiative: How's Life? and the Measurement of Well-being", *Review of Income and Wealth*, Vol. 61, No. 1: 4–17.
- Ellibeş, E. ve Candan, G. (2021), "Financial Performance Evaluation of Airline Companies with Fuzzy AHP and Grey Relational Analysis Methods", *EKOIST Journal of Econometrics and Statistics*, S. 34: 37–56.
- Fishburn, P. C. (1977), "Condorcet Social Choice Function", *SIAM Journal of Applied Mathematics*, Vol. 33, No. 3: 469–489.
- Hu, S. K. ve Tzeng, G. H. (2017), "Strategizing for Better Life Development Using OECD Well-being Indicators in a Hybrid Fuzzy MCDM Model", *International Journal of Fuzzy Systems*, Vol. 19, No. 6: 1683–1702.
- Hwang, C.-L. ve Yoon, K. (1981), "Methods for Multiple Attribute Decision Making", *Lecture Notes in Economics and Mathematical Systems, Multiple Attribute Decision Making*, Springer: Berlin: 58–191.
- Ju-Long, D. (1982), "Control Problems of Grey Systems", *Systems and Control Letters*, Vol. 1, No. 5: 288–294.
- Kağızman, M. A. ve Atan, M. (2021), "Daha İyi Yaşam Endeksine (DİYE) Göre OECD Ülkelerinde Karşılaştırmalı Analiz", *Sosyal Güvenlik Dergisi*, C. 11, S. 2: 379–392.
- Kılıç Depren, S. ve Bağdatlı Kalkan, S. (2018), "Determination of Countries' Position Using Better Life Index: the Entropy Based Multimoora Approach", *Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, C. 20, S. 2: 353–366.
- Klamler, C. (2003), "A Comparison of the Dodgson Method and the Copeland Rule", *Economics Bulletin*, Vol. 4, No. 8: 1–7.
- Körreveski, K. (2011), "Measuring Well-being and Quality of Life Using OECD Indicators", *Quarterly Bulletin of Statistics Estonia*, 38–44.
- Li, T., Li, A. ve Guo, X. (2020), "The Sustainable Development-Oriented Development and Utilization of Renewable Energy Industry—A Comprehensive Analysis of MCDM Methods", *Energy*, Vol. 212, 118694.
- Mert, M. (2016), *SPSS, STATA Yatay Kesit Veri Analizi Bilgisayar Uygulamaları*, 1. Baskı, Ankara: Detay Yayıncılık.
- Murat, D. (2020), "The Analysis of the Well-being Levels of OECD Countries with Grey Relational Analysis", *Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, S. 41: 83–107.
- OECD. (2008), *Handbook on Constructing Composite Indicators: Methodology and User Guide*, OECD Publishing.
- OECD. (2020), *How's Life? 2020: Measuring Well-being*, Paris: OECD Publishing.
- OECD Statistics, "Social Protection and Well-being, Better Life Index", <https://stats.oecd.org/index.aspx?DataSetCode=BLI#>, (Erişim: 02.06.2021).
- Oprićovic, S. ve Tzeng, G. H. (2004), "Compromise Solution by MCDM Methods: A Comparative Analysis of VIKOR and TOPSIS", *European Journal of Operational Research*, Vol. 156, No. 2: 445–455.

Ozkaya, G., Timor, M. ve Erđin, C. (2021), "Science, Technology and Innovation Policy Indicators and Comparisons of Countries through a Hybrid Model of Data Mining and MCDM Methods", *Sustainability (Switzerland)*, Vol. 13, No. 694: 1–49.

Ömürbek, N., Dağ, O. ve Eren, H. (2020), "EM Algoritmasına Göre Kümelenen Havalimanlarının Borda Sayım Yöntemi ile Değerlendirilmesi", *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, C. 34, S. 2: 491–514.

Ömürbek, N., Karaatlı, M. ve Balcı, H. F. (2016), "Entropi Temelli MAUT ve SAW Yöntemleri ile Otomotiv Firmalarının Performans Değerlemesi" *Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, C. 31, S. 1: 227–255.

Özcan, S. ve Çelik, A. K. (2021), "A Comparison of TOPSIS, Grey Relational Analysis and COPRAS Methods for Machine Selection Problem in the Food Industry of Turkey", *International Journal of Production Management and Engineering*, Vol. 9, No. 2: 81–92.

Paul, S. (1997), "The Quality of Life: An International Comparison Based on Ordinal Measures", *Applied Economics Letters*, Vol. 4, No. 7: 411–414.

Peiró-Palomino, J. ve Picazo-Tadeo, A. J. (2018), "OECD: One or Many? Ranking Countries with a Composite Well-being Indicator" *Social Indicators Research*, Vol. 139, No. 3: 847–869.

Pekkaya, M. ve Dökmen, G. (2019), "OECD Ülkeleri Kamu Sağlık Harcamalarının Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri ile Performans Değerlendirmesi", *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, C. 15, S. 4: 923–951.

Rojas, M. (2011), "The 'Measurement of Economic Performance and Social Progress' Report and Quality of Life: Moving Forward", *Social Indicators Research*, Vol. 102, No. 1: 169–180.

Rojas, M. ve García Vega, J. de J. (2017), "Well-being in Latin America", *The Pursuit of Human Well-being, International Handbooks of Quality-of-Life*, (Ed. R. J. Estes ve M. J. Sirgy), Springer: Switzerland: 217–255.

Sanver, M. R. (2000), "Çoğunluk Yöntemi ve Condorcet Galipleri", *Ankara Üniversitesi SBF Dergisi*, Vol. 55, No. 3: 133–144.

Shannon, C. E. (1948), "A Mathematical Theory of Communication", *The Bell System Technical Journal*, Vol. 27, No. 3: 379–423.

Sifeng, L., Forrest, J. ve Yang, Y. (2011), "A Brief Introduction to Grey Systems Theory", *IEEE International Conference on Grey Systems and Intelligent Services (GSIS)*, 1–9.

Sousa, M., Almeida, M. F. ve Calili, R. (2021), "Multiple Criteria Decision Making for the Achievement of the UN Sustainable Development Goals: A Systematic Literature Review and a Research Agenda", *Sustainability*, Vol. 13, No. 8: 4129.

Stiglitz, J. E., Sen, A. ve Fitoussi, J.-P. (2009), "Report by the Commission on the Measurement of Economic Performance and Social Progress", *French Commission on the Measurement of Economic Performance and Social Progress*.

Şenaras, A. E. ve Çetin, I. (2016), "OECD Ülkelerinde Refahın Daha İyi Yaşam Endeksi ile Analizi", *PARADOKS Ekonomi, Sosyoloji ve Politika Dergisi*, C. 11, S. 2: 31–51.

Türe, H. (2019). "OECD Ülkeleri için Refah Ölçümü: Gri İlişkisel Analiz Uygulaması", *Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, C. 21, S. 2: 310–327.

Vogel, J. (1997). "The Future Direction of Social Indicator Research", *Social Indicators Research*, Vol. 42, No. 2: 103–116.

Wang, T. C. ve Lee, H. Da. (2009), "Developing a Fuzzy TOPSIS Approach Based on Subjective Weights and Objective Weights", *Expert Systems with Applications*, Vol. 36, No. 5: 8980–8985.

Wu, H.-H. (2002), "A Comparative Study of Using Grey Relational Analysis in Multiple Attribute Decision Making Problems", *Quality Engineering*, Vol. 15, No. 2: 209–217.

Yıldırım, B. F. ve Önder, E. (2015), *Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri*, 2. Baskı, Bursa: DORA Yayıncılık.

Yılmaz, M., Şimşek, M. ve Koca, G. (2021), "OECD Ülkelerinde Kadınların Sosyo-Ekonomik Statüsünün Entropi-ARAS Bütünleşik Yöntemiyle İncelenmesi", *Marmara Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, C. 43, S. 1: 100–122.

EK-1: Karar Matrisi

| Ülke | C ₁ | C ₂ | C ₃ | C ₄ | C ₅ | C ₆ | C ₇ | C ₈ | C ₉ | C ₁₀ | C ₁₁ | C ₁₂ | C ₁₃ | C ₁₄ | C ₁₅ | C ₁₆ | C ₁₇ | C ₁₈ | C ₁₉ | C ₂₀ | C ₂₁ | C ₂₂ | C ₂₃ | C ₂₄ |
|------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| AUS | 98,9 | 20,0 | 2,3 | 32,759 | 427,064 | 5,4 | 73 | 1,31 | 49,126 | 95 | 81,0 | 502 | 21,0 | 5 | 93 | 2,7 | 91 | 82,5 | 85,0 | 7,3 | 63,5 | 1,1 | 13,04 | 14,35 |
| AUT | 99,1 | 21,0 | 1,6 | 33,541 | 308,325 | 3,5 | 72 | 1,84 | 50,349 | 92 | 85,0 | 492 | 17,0 | 16 | 92 | 1,3 | 80 | 81,7 | 70,0 | 7,1 | 80,6 | 0,5 | 6,66 | 14,55 |
| BEL | 98,1 | 21,0 | 2,2 | 30,364 | 386,006 | 3,7 | 63 | 3,54 | 49,675 | 91 | 77,0 | 503 | 19,3 | 15 | 84 | 2,0 | 89 | 81,5 | 74,0 | 6,9 | 70,1 | 1,0 | 4,75 | 15,70 |
| CAN | 99,8 | 22,0 | 2,6 | 30,854 | 423,849 | 6,0 | 73 | 0,77 | 47,622 | 93 | 91,0 | 523 | 17,3 | 7 | 91 | 2,9 | 68 | 81,9 | 88,0 | 7,4 | 82,2 | 1,3 | 3,69 | 14,56 |
| CHE | 99,9 | 22,0 | 1,9 | 37,466 | 501,040 | 1,4 | 80 | 1,82 | 62,283 | 93 | 88,0 | 506 | 17,5 | 15 | 95 | 2,3 | 49 | 83,7 | 78,0 | 7,5 | 85,3 | 0,6 | 0,37 | 15,10 |
| CHL | 90,6 | 18,0 | 1,2 | 16,949 | 100,967 | 8,7 | 63 | 2,60 | 25,879 | 85 | 65,0 | 443 | 17,5 | 16 | 71 | 1,3 | 47 | 79,9 | 57,0 | 6,5 | 47,9 | 4,2 | 9,72 | 13,30 |
| COL | 76,1 | 17,0 | 1,2 | 12,230 | 111,873 | 12,0 | 67 | 0,79 | 13,073 | 89 | 54,0 | 410 | 14,1 | 10 | 75 | 1,4 | 53 | 76,2 | 80,9 | 6,3 | 44,4 | 24,5 | 26,56 | 12,00 |
| CZE | 99,3 | 24,0 | 1,4 | 21,453 | 155,324 | 3,1 | 74 | 1,04 | 25,372 | 91 | 94,0 | 491 | 17,9 | 20 | 87 | 1,6 | 61 | 79,1 | 60,0 | 6,7 | 72,3 | 0,5 | 5,65 | 15,10 |
| DEU | 99,8 | 20,0 | 1,8 | 34,294 | 259,667 | 2,7 | 75 | 1,57 | 47,585 | 90 | 87,0 | 508 | 18,1 | 14 | 91 | 1,8 | 76 | 81,1 | 65,0 | 7,0 | 72,5 | 0,5 | 4,26 | 15,82 |
| DNK | 99,5 | 23,0 | 1,9 | 29,606 | 118,637 | 4,2 | 74 | 1,31 | 51,466 | 95 | 81,0 | 504 | 19,5 | 9 | 95 | 2,0 | 86 | 80,9 | 71,0 | 7,6 | 83,5 | 0,6 | 2,34 | 15,87 |
| ESP | 99,9 | 21,0 | 1,9 | 23,999 | 373,548 | 23,1 | 62 | 7,66 | 38,507 | 93 | 59,0 | 491 | 17,9 | 11 | 72 | 1,8 | 70 | 83,4 | 72,0 | 6,3 | 82,1 | 0,6 | 4,01 | 15,93 |
| EST | 93,0 | 17,0 | 1,6 | 19,697 | 159,373 | 3,8 | 74 | 1,92 | 24,336 | 92 | 89,0 | 524 | 17,7 | 8 | 84 | 2,7 | 64 | 77,8 | 53,0 | 5,7 | 69,0 | 3,1 | 2,42 | 14,90 |
| FIN | 99,5 | 23,0 | 1,9 | 29,943 | 200,827 | 3,9 | 70 | 2,13 | 42,964 | 95 | 88,0 | 523 | 19,8 | 6 | 95 | 2,2 | 67 | 81,5 | 70,0 | 7,6 | 85,1 | 1,3 | 3,81 | 15,17 |
| FRA | 99,5 | 21,0 | 1,8 | 31,304 | 280,653 | 7,6 | 65 | 4,00 | 43,755 | 90 | 78,0 | 496 | 16,5 | 13 | 81 | 2,1 | 75 | 82,4 | 66,0 | 6,5 | 70,5 | 0,5 | 7,67 | 16,36 |
| GBR | 99,7 | 26,0 | 1,9 | 28,715 | 548,392 | 4,5 | 75 | 1,13 | 43,732 | 94 | 81,0 | 500 | 17,5 | 11 | 84 | 3,1 | 69 | 81,2 | 69,0 | 6,8 | 77,7 | 0,2 | 12,15 | 14,92 |
| FIN | 99,5 | 23,0 | 1,9 | 29,943 | 200,827 | 3,9 | 70 | 2,13 | 42,964 | 95 | 88,0 | 523 | 19,8 | 6 | 95 | 2,2 | 67 | 81,5 | 70,0 | 7,6 | 85,1 | 1,3 | 3,81 | 15,17 |
| GRC | 99,5 | 23,0 | 1,2 | 17,700 | 150,134 | 29,8 | 53 | 15,65 | 26,064 | 80 | 73,0 | 458 | 19,0 | 18 | 69 | 1,8 | 64 | 81,5 | 74,0 | 5,4 | 60,0 | 0,8 | 6,42 | 14,70 |
| HUN | 95,3 | 19,0 | 1,2 | 18,430 | 104,458 | 4,7 | 68 | 1,72 | 22,576 | 86 | 84,0 | 474 | 16,4 | 19 | 77 | 1,2 | 70 | 76,2 | 60,0 | 5,6 | 56,3 | 1,0 | 3,03 | 15,10 |
| IRL | 99,0 | 20,0 | 2,1 | 25,310 | 217,130 | 7,8 | 67 | 3,23 | 47,653 | 95 | 82,0 | 509 | 18,1 | 7 | 85 | 1,3 | 65 | 81,8 | 83,0 | 7,0 | 75,9 | 0,7 | 5,25 | 15,30 |
| ISL | 100,0 | 24,0 | 1,6 | 31,929 | 473,315 | 0,7 | 86 | 0,26 | 61,787 | 98 | 77,0 | 481 | 19,0 | 3 | 99 | 2,1 | 79 | 82,3 | 76,0 | 7,5 | 86,0 | 0,5 | 15,06 | 14,10 |
| ISR | 95,6 | 20,7 | 1,2 | 24,863 | 243,587 | 4,2 | 69 | 0,49 | 35,067 | 88 | 87,0 | 472 | 15,6 | 21 | 67 | 2,5 | 72 | 82,5 | 84,0 | 7,2 | 69,8 | 1,8 | 15,45 | 13,70 |
| ITA | 99,3 | 23,0 | 1,4 | 26,588 | 279,889 | 12,3 | 58 | 6,59 | 36,658 | 92 | 61,0 | 485 | 16,6 | 18 | 71 | 2,5 | 73 | 83,3 | 71,0 | 6,0 | 58,4 | 0,6 | 4,11 | 16,47 |
| JPN | 93,6 | 22,0 | 1,9 | 29,798 | 305,878 | 1,4 | 75 | 1,03 | 40,863 | 89 | 94,6 | 529 | 16,4 | 14 | 87 | 1,4 | 53 | 84,1 | 36,0 | 5,9 | 72,5 | 0,2 | 17,90 | 14,10 |
| KOR | 97,5 | 15,0 | 1,5 | 21,882 | 285,980 | 2,6 | 67 | 0,05 | 35,191 | 78 | 88,0 | 519 | 17,3 | 28 | 76 | 2,9 | 77 | 82,4 | 33,0 | 5,9 | 66,6 | 1,0 | 25,20 | 14,70 |
| LTU | 86,4 | 19,0 | 1,5 | 21,660 | 107,663 | 5,0 | 70 | 2,69 | 24,287 | 88 | 93,0 | 475 | 18,4 | 14 | 81 | 2,4 | 51 | 74,8 | 43,0 | 5,9 | 55,9 | 3,4 | 0,54 | 15,60 |
| LUX | 99,5 | 21,0 | 1,9 | 39,264 | 769,053 | 1,7 | 66 | 2,35 | 63,062 | 93 | 77,0 | 483 | 15,1 | 12 | 84 | 1,7 | 91 | 82,8 | 69,0 | 6,9 | 75,8 | 0,6 | 3,82 | 15,20 |
| LVA | 86,1 | 23,0 | 1,2 | 16,275 | 70,160 | 9,6 | 70 | 3,35 | 23,683 | 86 | 88,0 | 487 | 18,0 | 11 | 79 | 2,2 | 59 | 74,7 | 47,0 | 5,9 | 62,4 | 4,8 | 1,27 | 13,83 |
| MEX | 74,5 | 20,0 | 1,0 | 13,965 | 105,745 | 5,5 | 61 | 0,07 | 15,314 | 81 | 38,0 | 416 | 15,2 | 16 | 68 | 3,2 | 63 | 75,4 | 66,0 | 6,5 | 41,8 | 18,1 | 28,70 | 12,40 |
| NLD | 99,9 | 19,0 | 1,9 | 29,333 | 157,824 | 4,8 | 76 | 1,97 | 52,877 | 91 | 78,0 | 508 | 18,7 | 14 | 93 | 2,6 | 82 | 81,6 | 76,0 | 7,4 | 82,0 | 0,6 | 0,42 | 16,10 |
| NOR | 100,0 | 17,0 | 2,1 | 35,725 | 228,936 | 5,1 | 74 | 0,66 | 51,212 | 94 | 82,0 | 504 | 18,3 | 5 | 98 | 2,2 | 78 | 82,5 | 77,0 | 7,6 | 90,1 | 0,4 | 2,93 | 15,56 |
| NZL | 99,7 | 26,0 | 2,4 | 25,074 | 388,514 | 4,7 | 77 | 0,74 | 40,043 | 96 | 79,0 | 506 | 17,7 | 5 | 89 | 2,5 | 80 | 81,7 | 88,0 | 7,3 | 65,7 | 1,3 | 15,11 | 14,87 |
| POL | 97,0 | 22,0 | 1,1 | 19,814 | 210,991 | 5,7 | 66 | 1,52 | 27,046 | 86 | 92,0 | 504 | 17,6 | 22 | 82 | 2,6 | 55 | 78,0 | 58,0 | 6,1 | 67,3 | 0,7 | 5,95 | 14,42 |
| PRY | 99,0 | 21,0 | 1,7 | 21,203 | 232,666 | 10,0 | 68 | 4,43 | 25,367 | 88 | 48,0 | 497 | 16,9 | 10 | 86 | 1,5 | 56 | 81,2 | 48,0 | 5,4 | 73,4 | 1,0 | 8,27 | 14,90 |
| SVK | 98,8 | 23,0 | 1,1 | 20,474 | 119,696 | 9,9 | 66 | 4,78 | 24,328 | 91 | 91,0 | 463 | 15,8 | 21 | 85 | 3,0 | 60 | 77,3 | 66,0 | 6,2 | 63,5 | 0,8 | 4,14 | 15,10 |
| SVN | 99,6 | 18,0 | 1,5 | 20,820 | 203,044 | 5,8 | 69 | 3,17 | 34,933 | 92 | 88,0 | 509 | 18,3 | 16 | 90 | 2,5 | 53 | 81,3 | 64,0 | 5,9 | 86,1 | 0,6 | 4,39 | 14,75 |
| SWE | 100,0 | 19,0 | 1,7 | 31,287 | 299,779 | 3,2 | 77 | 1,12 | 42,393 | 91 | 83,0 | 496 | 19,3 | 6 | 96 | 2,0 | 86 | 82,4 | 75,0 | 7,3 | 75,6 | 0,9 | 1,07 | 15,18 |
| TUR | 92,0 | 20,0 | 1,0 | 18,302 | 151,221 | 12,5 | 52 | 2,39 | 25,614 | 86 | 39,0 | 425 | 18,3 | 20 | 65 | 1,5 | 86 | 78,0 | 69,0 | 5,5 | 59,8 | 1,4 | 32,64 | 14,79 |
| USA | 99,9 | 19,0 | 2,4 | 45,284 | 632,100 | 7,7 | 70 | 0,66 | 60,558 | 91 | 91,0 | 488 | 17,2 | 10 | 83 | 3,1 | 65 | 78,6 | 88,0 | 6,9 | 73,9 | 5,5 | 11,09 | 14,44 |

Extended Summary

Ranking OECD Countries according to Well-being Indicators Using TOPSIS, VIKOR and GRA Methods and an Integrated Solution Offer

The greatest desire of citizens and societies living in developed and developing countries is to live in a country; where they can easily meet their housing needs; where sufficient social and economic opportunities are offered; where they can live in clean and healthy environmental conditions safely; where the quality of education and success level is high; and where all these are sustainable. Since research institutions aim to measure the welfare level of countries in general, different indexes are developed and they provide critical and significant data to policy makers.

The OECD BLI index is a very inclusive initiative that aims to measure the welfare levels of countries and provides data to policy makers in this direction. Since its emergence in 2011, it has been the subject of much research in social sciences and throws light on the welfare performance of countries. MCDM methods based on mathematical models have been developed for decision problems in different units and conflicting objectives. The fact that the BLI designed by the OECD includes criteria with different characteristics allows the use of MCDM methods in the solution of such problems.

The subject of this study is to rank the OECD countries with different MCDM methods and to obtain an integrated solution. 37 OECD member countries and 24 indicators accepted within the framework of BLI constitute the alternatives and criteria of the study. The decision matrix required for the methods has been constructed with the values taken by the countries under these indicators. The data were obtained from the OECD's own database, which was published in 2020 and contains the latest data.

In this study, unlike previous studies in the literature, TOPSIS, VIKOR and GRA methods, which are among the MCDM methods, were preferred. For the problem discussed in the study, the criteria weights were calculated under both equal weight assumptions and different weighting strategies, and their effects on the ranking were investigated. The entropy method, which takes into account how different the values of the criteria are from each other, was used for the objective weighting of the criteria. Another important distinguishing feature of the study is the use of a method that can represent the solution sets obtained with different MCDM methods with a single solution. For this purpose, a more dynamic model, which is relative to the working principle of the Copeland method, has been developed and a pseudo-code has been proposed for this model.

Non-parametric Spearman rank correlation test, which is recommended for sortable variables in the Likert type, was applied in comparison to the ranking results obtained with equal and different weighting strategies with the OECD ranking. When the results from the correlation analyses and the conditions to be met by the applied VIKOR methods are considered together, the VIKOR results obtained for ($v_4 = 0,75$) parameter and the GRA results are included in the proposed integrated solution model. One of the main reasons why the obtained ranking results differ from each other is that the methods have different normalization techniques. Another important factor is that the OECD uses different weighting methods in its calculations. In the handbook published by the OECD, it is seen that different normalization, weighting and aggregation methods are applied (OECD, 2008). Therefore, it is expected that the comparison between the ranking results obtained from MCDM methods and the actual ranking results will generate different results. In this sense, the point that should be evaluated is that VIKOR and GRA methods have emerged as the approximate methods to the techniques used by the OECD.

In the last part of the study, an integrated solution was proposed. The ranking results obtained through the proposed model were found to be highly consistent and representative of the VIKOR and GRA results simultaneously. It is thought that this study will guide the researchers since there are few analyzes with integrated solution methods in the literature. It is suggested that the effect of different weighting strategies on ranking can be examined within the framework of BLI in order to guide future studies. In addition, the ranking results obtained can also be compared with rankings created by different initiatives. It is expected that this study will be a source of inspiration for academics and researchers who want to do research within the scope of welfare.

Finally, the evaluations to be made especially for Turkey should be taken into account by both academic circles and policy makers. When the data of OECD within the scope of BLI are examined, it is thought that problems in basic areas such as housing, work and job quality, education, environment and work-life balance have a negative impact on the well-being and life satisfaction of Turkish citizens. Conflicting data on education, employment, and work-life balance clearly show that some policies are being implemented incorrectly. Based on this study and OECD reports, it is expected that the researchers will continue to reveal the main reasons in the weak areas of Turkey and which areas have more priority with MCDM methods and will contribute to the regulation of new, high quality and sustainable policies by guiding policy makers according to the results of the analysis.

Türkiye’de Enflasyon ile Vergi Gelirleri İlişkisinin Simetrik ve Asimetrik Nedensellik Analizi

Ali Akgül¹ 

| | |
|---|--|
| Türkiye’de Enflasyon ile Vergi Gelirleri İlişkisinin Simetrik ve Asimetrik Nedensellik Analizi | Symmetric and Asymmetric Causality Analysis of the Relationship between Inflation and Tax Revenues in Turkey |
| Öz Bu çalışmada, Tanzi etkisinin Türkiye’deki geçerliliğini test etmek amacıyla 2010M1-2021M6 dönemini kapsayan aylık zaman serisi verileri kullanılmıştır. Çalışmada yöntem olarak, Hacker ve Hatemi-J (2006)’nin geliştirdiği simetrik ve Hatemi-J (2012)’nin geliştirdiği asimetrik nedensellik analizi tercih edilmiştir. Hacker ve Hatemi-J (2006) simetrik nedensellik analizi sonucuna göre, enflasyondan vergi gelirlerine doğru tek yönlü simetrik nedensellik tespit edilmiştir. Hatemi-J (2012) asimetrik nedensellik analizi sonucuna göre ise, enflasyon negatif şokundan vergi gelirleri pozitif şokuna doğru bir asimetrik nedensellik tespit edilmiştir. Ayrıca asimetrik etki-tepki fonksiyonlarından elde edilen bulgular, enflasyon negatif şokunda meydana artışların zamanla vergi gelirleri pozitif şokunu arttırdığını göstermektedir. Çalışmadan elde edilen ampirik bulgular, Türkiye’de Tanzi etkisinin geçerliliğini güçlendirmektedir. Bu nedenle Türkiye’de enflasyonla mücadelede etkin politikaların izlenmesi, vergi gelirleri açısından büyük önem taşımaktadır. | Abstract In this study, monthly time series data covering the period 2010M1-2021M6 were used so as to test the validity of the Tanzi effect in Turkey. As methods, in this study, are preferred symmetric causality analysis developed by Hacker and Hatemi-J (2006) and asymmetric causality analysis developed by Hatemi-J (2012). According to the results of Hacker and Hatemi-J (2006) symmetric causality analysis, one-way symmetric causality was determined from inflation to tax revenues. According to the result of Hatemi-J (2012) asymmetric causality analysis, an asymmetric causality was determined from negative inflation shock to tax revenue positive shock. In addition, the findings obtained from the asymmetric impulse-response functions show that increases in the negative shock of inflation increase the positive shock of tax revenues over time. The empirical findings obtained from the study strengthen the validity of the Tanzi effect in Turkey. Consequently, following effective policies in the fight against inflation is great importance in terms of tax revenues in Turkey. |
| Anahtar Kelimeler: Enflasyon, Vergi Gelirleri, Tanzi Etkisi, Simetrik Nedensellik Analizi, Asimetrik Nedensellik Analizi | Keywords: Inflation, Tax Revenues, Tanzi Effect, Symmetric Causality Analysis, Asymmetric Causality Analysis |
| JEL Kodları: E31, H20, C22 | JEL Codes: E31, H20, C22 |

Araştırma ve

Yayın Etiği Beyanı Bu çalışma, bilimsel araştırma ve yayın etiği kurallarına uygun olarak hazırlanmıştır.

Yazarların

Makaleye Olan Katkıları Çalışma tek bir yazar tarafından oluşturulmuştur.

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

¹ Yüksek Lisans Öğrencisi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İktisat Anabilim Dalı, aliakgull411@gmail.com

1. Giriş

Enflasyon kavramı, fiyatlar genel düzeyindeki artışların sürekli gerçekleşmesi olarak tanımlanmaktadır. Etkisi daha çok 19. yüzyılın ortalarında hissedilmeye başlanan enflasyon, ağırlıklı olarak az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde etkili olmasına rağmen gelişmiş ülkeleri de etkileyen bir olgu olmuştur. Süreklilik gösteren yüksek enflasyon, yapısı gereği ekonomik yapılara zarar vermekte ve ülkelerin sosyal yapısını olumsuz etkilemektedir. Bu noktada enflasyon sabit ve dar gelirli bireylerin aleyhine gerçekleşirken, toplumsal refah kaybını da beraberinde getirmektedir (Koyuncu, 2014: 225). Bu nedenlerden dolayı enflasyon, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler için önde gelen makroekonomik sorunlar arasında yer almaktadır.

Enflasyon, iktisadi düşünce ekolleri tarafından farklı teoriler ile açıklanmaktadır. Klasik ekole göre enflasyon, parasal genişlemenin bir sonucudur ve bu düşünce paranın miktar teorisi ile desteklenmiştir. Keynesyen ekol, fiyatlar genel düzeyindeki değişimlerin talepten kaynaklandığını vurgulamaktadır. Monetarist ekolün öncülerinden olan Friedman, enflasyonun temel nedeninin para arzı olduğunu ileri sürmektedir. Maliyeci düşünce ekolü ise; bütçe açığının sürekli artış gösterdiği dönemlerde hükümetler tarafından bu açığın parasallaştırılmasının, enflasyonda artışlara neden olacağı ileri sürülmektedir. Bu görüşe göre, enflasyonu azaltmadan önce bütçe açığının önlenmesi gerekmektedir (Ishaq ve Mohsin, 2015: 180; Şahin, 2019: 298). Bütçe açığının enflasyona neden olduğu ileri sürülen bu görüşün aksine literatürde enflasyonun bütçe açığına neden olduğuna dair görüşler de yer almaktadır.

Tanzi, 1977 ve 1978 yıllarında bütçe açığı ile enflasyon ilişkisini Arjantin üzerinde incelediği iki çalışmasıyla dikkatleri üzerine çekmiştir. Söz konusu çalışmalarda enflasyon, reel vergi gelirleri üzerinde olumsuz bir etki doğurarak bütçe açığına neden olmaktadır (Tanzi, 1978: 418). Özellikle az gelişmiş ve gelişmekte olan ülke gruplarında reel vergi gelirlerinin yüksek enflasyon karşısında yaşayacağı yıpranmanın daha şiddetli olacağı öngörülmektedir.

Tanzi (1978) tarafından enflasyonun vergi gelirlerini yıpratması iki faktöre bağlanmaktadır. Bunlardan ilki vergilerin tahsil edilme süresi, diğeri ise vergilerin esneklik durumudur. Özellikle az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin yüksek enflasyonla olan sorunları, bu iki faktörü oldukça önemli kılmaktadır. Çünkü vergilerin tahsil süresi uzunsa ve vergi sistemi esnek olmayan bir yapıya sahipse, yüksek enflasyonun etkisiyle vergilerden elde edilecek gelirden ciddi kayıplar söz konusu olacaktır (Tanzi, 1978: 444).

Nitekim gelişmekte olan bir ülke konumundaki Türkiye’de, enflasyonun özellikle 1970’li yıllarda üç haneli seviyelere çıkmış olduğu ve 2001 krizine kadar da yüksek seyirde devam ettiği görülmektedir. 2001 krizi sonrasında enflasyonu düşürme hedefleri ve bu hedeflere uygun yapısal reformların izlenmesi sonucunda, 1970’li yıllardan itibaren enflasyon ilk kez 2004 yılında tek haneli seviyelere inmiştir. Ancak 2008 küresel krizinin etkisiyle enflasyonun yeniden hedeflerin üzerinde gerçekleştiği ve psikolojik eşik olan çift hanelere çıktığı kaydedilmiştir. Her ne kadar 2011-2016 yılları arasında enflasyon tek haneli seviyelerde seyretse de özellikle son beş yılda yeniden çift haneli seviyelerde devam ettiği görülmektedir (Akduğan, 2020: 2249). Diğer taraftan vergi gelirlerinin 2009-2020 yılları arasında sürekli olarak artış eğilimi gösterdiği ve bu dönem içerisinde toplamda 5 kat arttığı görülmektedir (TÜİK, 2020: 10).

Dolayısıyla bu çalışma, vergi gelirleri ve enflasyon değişkenleri kullanılarak 2010:M1-2021:M6 dönemi için Türkiye’de Tanzi etkisi geçerli mi? sorusuna yanıt aramak amacıyla hazırlanmıştır. Literatür incelendiğinde Tanzi etkisinin daha çok bütçe açığı ve enflasyon değişkenleri kullanılarak, simetrik nedensellik analizleri ile incelendiği görülmektedir. Bu

çalışmada ise yöntem olarak, simetrik nedensellik analizinin yanı sıra asimetrik nedensellik analizi ve asimetrik etki-tepki fonksiyonları tercih edilmiştir. Asimetrik nedensellik yöntemi, değişkenlerin pozitif ve negatif şoklara ayrıştırılması ile olası saklı nedenselliklerin ortaya çıkarılması açısından literatürde önemli bir yer tutmaktadır. Ayrıca asimetrik etki-tepki fonksiyonları da elde edilen nedenselliklerin yönünün belirlenmesi için kullanılan önemli bir yöntemdir. Dolayısıyla bu çalışmada, vergi gelirleri ve enflasyon arasındaki ilişkinin pozitif ve negatif şokları göz önünde bulundurarak incelenmesinin, literatüre önemli bir katkı sağlayacağı öngörülmektedir. Çalışma üç bölümden oluşmaktadır. İlk bölümde, Tanzi etkisinin teorik çerçevesi detaylı bir biçimde ele alınmaktadır. İkinci bölümde, Tanzi etkisini inceleyen ulusal ve uluslararası düzeyde ampirik çalışmaların bulgularına yer verilmektedir. Üçüncü bölümde ise, Türkiye’de Tanzi etkisinin geçerliliğini test etmek amacıyla oluşturulan simetrik ve asimetrik nedensellik analizi ve bulguları açıklanmaktadır. Son olarak, analizlerden elde edilen bulgular çerçevesinde politika önerileri sunulmaktadır.

2. Teorik Çerçeve

Yüksek enflasyonun meydana getirdiği olumsuz etkiler, 1970’li yıllarda yaşanan petrol krizinin neden olduğu enflasyonist baskı sonucunda yoğunluk kazanmıştır. Günümüze gelene kadar da bu olumsuz etkiler, ülke ekonomileri açısından güncelliğini korumaktadır. Enflasyon ile vergi gelirleri arasındaki ilişki ise, iktisat-maliye literatüründe önemini korumaya devam eden bir konu olarak karşımıza çıkmaktadır. Bazı az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler üzerine uygulanan ampirik çalışmalar, enflasyonda yaşanacak bir artışın vergi tahsilatlarında meydana gelen gecikmelere bağlı olarak vergi gelirlerinin reel değerini azaltacağını ileri sürmektedir. Ayrıca söz konusu çalışmalar, vergi gelirlerindeki reel azalmanın dolaylı şekilde bütçe açıklarına sebep olacağı hipotezini de desteklemektedir (Choudhry, 1990: 1).

Gelişmiş ülkelerde ise, enflasyonun vergilerin reel getirileri üzerinde olumsuz bir etki yaratmayacağı fikri Mansfield (1980) tarafından ileri sürülmektedir. Mansfield (1980)’e göre belirli koşullar altında enflasyon, vergilerin reel getirilerini arttırmaktadır. Enflasyonun vergilerin reel getirilerini artırması için şu üç koşulun gerçekleşmesi gerekmektedir (Mansfield, 1980: 31):

- Vergiye bağlı olan kazançlar, enflasyonda yaşanacak artışlara paralel bir şekilde artmalı,
- Vergi yapısı kazanç artışlarına bağlı olarak artan oranlı olmalı,
- Vergilerin tahsilat süresi hızlı olmalıdır.

Gelişmiş ülkelerin vergi sistemleri belirtilen bu üç koşula bağlı şekilde sürdürülmektedir. Bu ülkelerin vergi yapısı artan oranlı olduğu gibi, vergilerin tahsilat süresi de kısa olmaktadır. Tahsilat süresinin kısa olduğu ve artan vergi yapısına sahip bir ortamda mükellefler, enflasyonun şiddetine ve vergi yapısına bağlı olarak daha yüksek vergi dilimlerinden vergilendirilmiş olmaktadır. Böylelikle vergi gelirleri, enflasyonda yaşanacak bir artışa göre daha fazla artacaktır. Bu sebeplerden dolayı gelişmiş ülkelerdeki enflasyon artışları, vergilerin reel getirisi üzerinde bir azaltma etkisi yaratmamaktadır. Ancak bu durum az gelişmiş ya da gelişmekte olan ülkeler için geçerli değildir. Bu ülkelerde vergilerin tahsilat süresi kısa olmamakla birlikte vergi sistemleri de esnek olmayan bir yapıya sahiptir. Ayrıca gelişmiş ülkeler ile kıyaslandığında, bazı istisnalar haricinde, tarih boyunca az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin enflasyon oranlarının gelişmiş ülkelere göre daha yüksek olduğu bilinmektedir. Bu koşullar dikkate alındığında az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerdeki enflasyonda yaşanacak bir artışın vergilerin reel getirisini azaltabileceği varsayılabilir (Şen, 2003: 2-3).

Enflasyonist ortamda vergi gelirlerinin reel değerinin azaldığı, ayrıca bu durumun vergi tahsilat süresindeki gecikmelerden kaynaklandığı fikri ilk olarak Olivera (1967) tarafından ortaya atılmıştır. Olivera (1967)'nin Latin Amerika ülkeleri üzerinde hazırladığı çalışmaya göre; kısa dönemde nominal vergi gelirlerinin sabitlenmesi, enflasyon karşısında vergilerin reel değerini azaltarak bütçe açığı sorununa yol açmaktadır. Bu durum ise, çeşitli koşullara göre şu şekilde gözlemlenmektedir:

- Herhangi bir dönemde toplanan vergiler, daha önceki bir dönemdeki gelir düzeyine bağlıdır.
- Bazı gelir kaynakları, iç fiyat değişikliklerinin geçici olarak gerisinde kalan döviz kuruna bağlıdır.
- Hükümet tarafından yapılan ödemeler, kamu hizmetleri fiyatlarına göre enflasyona daha duyarlı olma eğilimindedir.

Bu sebeple genel bir fiyat artışı, belirli miktarda pasif bir bütçe açığı yaratma eğilimindedir (Olivera, 1967: 259).

Literatürde gerekli değeri göremeyen bu iddia, Tanzi'nin 1977 ve 1978 yıllarında hazırladığı iki önemli çalışmayla dikkat çekmiştir. Tanzi, Arjantin üzerine hazırladığı çalışmalarında enflasyonun vergi gelirlerinin reel değerini azalttığı sonucuna ulaşarak, Olivera (1967)'nin iddialarını desteklemiştir. Bu iki önemli çalışmayla enflasyon-vergi gelirleri ilişkisi iktisat-maliye literatürüne "Tanzi Etkisi" olarak girmiştir. Bu ilişki bazı yazarlarca "Olivera-Tanzi Etkisi" olarak da anılmaktadır (Anušić ve Švaljek, 1996: 74). Bu etkiye göre gelişmekte olan ülkeler, vergilerin tahsil süresinin uzunluğu ile vergi esnekliğinin esnek olmayan yapısından dolayı gelişmiş ülkelere ayrılmaktadır. Ayrıca gelişmekte olan ülkelerin enflasyon oranları gelişmiş ülkelere göre daha yüksek olduğundan bu etkinin önemi daha da artmaktadır. Dolayısıyla vergi gelirlerindeki azalma şu üç unsura bağlı olarak gerçekleşmektedir (Tanzi, 1989: 647). Bunlar;

- Vergi tahsilat süresinin uzunluğu,
- Vergi esnekliğinin esnek olmayan yapısı,
- Enflasyon oranı olarak sıralanabilir.

Ülkeler vergi esnekliği ve vergi tahsilat süreleri açısından incelendiğinde önemli farklılıklar görülmektedir. Tüm ülkelerde, vergilenebilir olayların başladığı anda vergi makamlarına ödemelerin gerçekleşmesi zor olduğu için vergilerin tahsilat sürelerinde bir gecikme meydana gelmektedir. Gelişmiş ülkelerde bu gecikmeler stopaj ödemelerinin gelir vergileri için yaygın olması ve dolaylı vergiler üzerindeki yükümlülüklerin azaltılabilmesinden dolayı, bir ay gibi kısa bir süreyi temsil etmektedir. Gelişmekte olan ülkelerde bu durum, muhasebe prosedürünün gelişmiş ülkelere göre daha yavaş işlemesi sebebiyle tahsilat süresini altı ay gibi bir süreye uzatabilmektedir. Benzer şekilde gelişmekte olan ülkelerin vergi esnekliğinin düşük olduğu gelişmiş ülkelerin ise vergi esnekliğinin daha yüksek olduğu bir vergi sistemine sahip olma olasılığı söz konusudur (Tanzi, 1978: 423-424).

Tablo 1'de, vergi tahsilat süresinin uzun ve kısa olarak sınıflandırıldığı durumda oluşan altı kombinasyon yer almaktadır.

Tablo 1: Vergi Esnekliği ve Tahsilat Süreleri

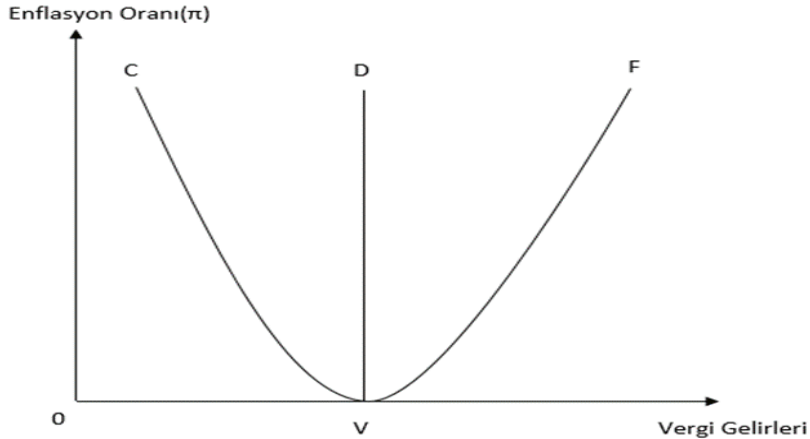
| Esneklik | Vergi Tahsilat Gecikmeleri | |
|----------|----------------------------|------|
| | Uzun | Kısa |
| <1 | A | B |
| =1 | C | D |
| >1 | E | F |

Kaynak: Tanzi, 1978: 424.

Bu altı kombinasyondan D ve F olanı tipik bir gelişmiş ülkeye ait vergi sistemini temsil etmektedir. D kombinasyonunda vergi esnekliği bire eşit ve vergi tahsilat süresi kısadır. F kombinasyonunda da D kombinasyonunda olduğu gibi vergi tahsilat süresi kısadır, ancak vergi esnekliği birden büyüktür. F kombinasyonunda olan bir ülkenin vergi tahsilat süresinin kısa ve vergi esnekliğinin birden büyük olması durumunda enflasyonun vergilerin reel değerini azaltmayacağı, aksine vergi gelirlerinin artacağı anlamına gelmektedir. A ve C kombinasyonları ise tipik bir gelişmekte olan ülkeye ait vergi sistemini temsil etmektedir. Bu iki kombinasyonda da vergi tahsilat süresi uzun olmasına rağmen farkları vergi esnekliğidir. Her iki kombinasyonda da enflasyonun artması durumunda vergilerin reel değerindeki azalma kaçınılmazdır. Ancak A kombinasyonunda vergi esnekliği birden küçük olduğu için vergi kaybı C kombinasyonuna göre daha fazla olacaktır (Tanzi, 1978: 424).

Tanzi (1978) B ve E kombinasyonlarını göz ardı etmekte, A kombinasyonunu ise C kombinasyonunun aşırı bir versiyonu olmasından dolayı tartışmaya dâhil etmemektedir. Dolayısıyla tartışmayı C, D ve F kombinasyonları ile sınırlandırmaktadır. Buna göre bu üç kombinasyon, aşağıdaki yer alan Şekil 1’de gösterilmektedir.

Şekil 1: Gelişmiş ve Gelişmekte Olan Ülkelerdeki Enflasyon ile Vergi Geliri İlişkisi



Kaynak: Tanzi, 1978: 425.

Şekilde düşey eksen enflasyon oranı, yatay eksen ise vergi gelirleri yer almaktadır. Buna göre enflasyon oranı sıfırken reel vergi gelirleri OV kadar olacaktır. Enflasyonist bir dönemin gerçekleştiği varsayıldığında, D kombinasyonunda reel vergi geliri bu enflasyondan pek etkilenmeyecektir. F kombinasyonunda ise reel vergi geliri artacak, ayrıca enflasyon arttığı sürece reel vergi geliri artmaya devam edecektir. O halde gelişmiş ülkelerdeki vergi geliri ile enflasyon ilişkisi D kombinasyonu geçerliyse VD şeklini, F kombinasyonu geçerliyse VF şeklini

alacaktır. C kombinasyonunun geçerli olduğu durumda ise, enflasyon ile vergi geliri ilişkisi VC şeklini alacaktır (Tanzi, 1978: 424-425).

Vergi esnekliğinin bire eşit olduğu varsayımı altında vergi gelirindeki bu azalma sadece enflasyon oranına değil, ayrıca vergilerin tahsil edildiği süreye de bağlıdır. Bir ülkenin vergi sistemini inceleyebilmek için o ülkedeki vergi tahsil süresinin belirlenmesi önemlidir. Bu süre ülkeden ülkeye farklılık göstermekle beraber, özel vergi yapısından da etkilenecektir. Eğer her vergi türünün tahsil süresindeki gecikmeler ayrı ayrı biliniyorsa, bütün bir sistemin tahsil süresi; bütün gecikmelerin ağırlıklı ortalaması alınarak hesaplanabilmektedir. Bu ağırlıklı ortalama, her bir vergi türünün toplam vergi geliri içindeki ağırlığına göre değişmektedir. Dolayısıyla bir ülkenin vergi kaynakları ne kadar az olursa, vergi sisteminin genel tahsil süresinin hesaplanması da o kadar kolay olmaktadır (Tanzi, 1977: 161- 162).

Tanzi (1977) tarafından hesaplanan vergi tahsilatının ortalama gecikme süresi, (1) numaralı denklemde yer almaktadır.

$$L^t = \sum_{i=1}^n T_i L_i \quad (1)$$

Denklemde L^t ; vergi sisteminin ortalama gecikme süresini, T_i ; belirli bir vergi türünün toplam vergi geliri içindeki payını, L_i ise; vergi yükümlülüğünün başladığı an ile ödemenin gerçekleştiği zaman arasındaki gecikmeyi ay cinsinden ifade etmektedir (Tanzi, 1977: 162).

Vergi sistemine ait ortalama gecikme süresinin elde edilmesiyle, farklı gecikme uzunluğu ve enflasyon oranının vergilerin reel değeri üzerindeki etkisi hesaplanabilir (Tanzi, 1977: 157). Bu hesaplama (2) numaralı denklemde yer almaktadır.

$$R = \frac{1}{(1 + p)^n} \quad (2)$$

Denklemde R ; geçmişte oluşan 1 liralık vergilendirmenin ödeme zamanındaki gerçek değerini, n ; vergi tahsilatında yaşanacak aylık gecikmeyi, p ise; aylık gerçekleşen enflasyon oranını temsil etmektedir.

(2) numaralı denklemde yer alan ve farklı tahsilat süresi ile enflasyon oranı kullanılarak hesaplanan vergi gelirindeki reel azalmanın genişletilmiş gösterimi, Tablo 2'de ifade edilmektedir.

Tablo 2: Vergi Tahsil Süreleri ile Enflasyon Oranının Reel Vergi Gelirlerine Etkisi

| Enflasyon Oranı | Vergi Tahsilatında Yaşanacak Gecikmeler (Ay) | | | | | | | | | | | | |
|-----------------|--|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 0 | 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 | 1,00 | 0,99 | 0,98 | 0,97 | 0,96 | 0,95 | 0,94 | 0,93 | 0,92 | 0,91 | 0,90 | 0,90 | 0,89 |
| 1,5 | 1,00 | 0,99 | 0,97 | 0,96 | 0,94 | 0,93 | 0,91 | 0,90 | 0,89 | 0,87 | 0,86 | 0,85 | 0,84 |
| 2 | 1,00 | 0,98 | 0,96 | 0,94 | 0,92 | 0,91 | 0,89 | 0,87 | 0,85 | 0,84 | 0,82 | 0,80 | 0,79 |
| 3 | 1,00 | 0,97 | 0,94 | 0,91 | 0,89 | 0,86 | 0,84 | 0,81 | 0,79 | 0,77 | 0,74 | 0,72 | 0,70 |
| 4 | 1,00 | 0,96 | 0,92 | 0,89 | 0,85 | 0,82 | 0,79 | 0,76 | 0,73 | 0,70 | 0,68 | 0,65 | 0,63 |
| 5 | 1,00 | 0,95 | 0,91 | 0,86 | 0,82 | 0,78 | 0,75 | 0,71 | 0,68 | 0,65 | 0,61 | 0,58 | 0,56 |
| 6 | 1,00 | 0,94 | 0,89 | 0,84 | 0,79 | 0,75 | 0,70 | 0,67 | 0,63 | 0,59 | 0,56 | 0,53 | 0,50 |
| 7 | 1,00 | 0,93 | 0,87 | 0,82 | 0,76 | 0,71 | 0,67 | 0,62 | 0,58 | 0,54 | 0,51 | 0,48 | 0,44 |
| 8 | 1,00 | 0,93 | 0,86 | 0,79 | 0,74 | 0,68 | 0,63 | 0,58 | 0,54 | 0,50 | 0,46 | 0,43 | 0,40 |
| 9 | 1,00 | 0,92 | 0,84 | 0,77 | 0,71 | 0,65 | 0,60 | 0,55 | 0,50 | 0,46 | 0,42 | 0,39 | 0,36 |
| 10 | 1,00 | 0,91 | 0,83 | 0,75 | 0,68 | 0,62 | 0,56 | 0,51 | 0,47 | 0,42 | 0,39 | 0,35 | 0,32 |
| 20 | 1,00 | 0,83 | 0,69 | 0,58 | 0,48 | 0,40 | 0,33 | 0,28 | 0,23 | 0,19 | 0,16 | 0,13 | 0,11 |
| 30 | 1,00 | 0,77 | 0,59 | 0,46 | 0,35 | 0,27 | 0,21 | 0,16 | 0,12 | 0,09 | 0,07 | 0,06 | 0,04 |
| 40 | 1,00 | 0,71 | 0,51 | 0,36 | 0,26 | 0,19 | 0,13 | 0,09 | 0,07 | 0,05 | 0,03 | 0,02 | 0,02 |
| 50 | 1,00 | 0,67 | 0,44 | 0,30 | 0,20 | 0,13 | 0,09 | 0,06 | 0,04 | 0,03 | 0,02 | 0,01 | 0,01 |

Kaynak: Tanzi, 1977: 158

Tablonun düşey ekseninde sıfır enflasyon oranından başlayıp %50 enflasyon oranına kadar seçili enflasyon oranları yer almaktadır. Tablonun yatay ekseninde ise sıfır gecikmeden başlayıp on iki gecikmeye kadar olan tahsilattaki aylık gecikmeler yer almaktadır. Tabloda seçili enflasyon düzeyinde yaşanacak on iki aya kadar gecikmelerin, vergi gelirlerinde reel anlamda ne kadar azalma yaratacağı gösterilmektedir. Örneğin, %10 enflasyon oranına sahip bir ülkenin sıfır gecikmede herhangi bir reel vergi kaybı olmazken, on iki gecikmede %68'lik bir reel vergi kaybı olacaktır.

3. Literatür Taraması

Ulusal ve uluslararası literatürde, Tanzi etkisinin geçerliliğini araştıran birçok ampirik çalışma bulunmaktadır. Söz konusu ampirik çalışmalarda Tanzi etkisini açıklamak için enflasyon ile vergi gelirleri ya da enflasyon ile bütçe açığı ilişkisi analiz edilmektedir. Ayrıca üç değişkenin de incelendiği bir çalışma mevcuttur. Bu nedenle literatür kısmı üç grupta incelenebilir. İlk grupta yer alan ampirik çalışmalar, enflasyon ile bütçe açığı arasındaki ilişki üzerinedir. Bu çalışmalarda enflasyon ile bütçe açığı değişkenlerine ek olarak para arzı, kamu harcamaları ve ekonomik büyüme gibi göstergeler kullanılmıştır. Birinci gruptaki çalışmalar şu şekildedir: Catao ve Terrones (2005)'in 1960-2001 dönemini kapsayan ve 107 ülke üzerine hazırladıkları çalışmada, (Mean Group) MG ve (Pooled Mean Group) PMG yöntemi kullanılmıştır. Ülkeleri gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler olarak iki grupta inceleyen yazarlar analizleri sonucunda; yüksek enflasyona sahip gelişmekte olan ülkeler için enflasyon ile bütçe açığı arasında güçlü ve pozitif bir ilişki olduğu, düşük enflasyona sahip gelişmiş ülkelerde ise enflasyon ile bütçe açığı arasında bir ilişki olmadığı ifade edilmektedir. Bayrak ve Kanca (2013) çalışmasında bütçe açığı ve enflasyon arasındaki uzun dönemli ilişkiyi belirlemek ve yönünü tespit etmek amacıyla Johansen eş-bütünleşme testi ve Granger nedensellik analizleri kullanılmıştır. Analizler

sonucunda, Türkiye’de, bütçe açığından enflasyona doğru bir nedensellik olduğu ve uzun dönemde bütçe açığındaki artışların enflasyonu arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Benzer bir çalışma Koyuncu (2014) tarafından bütçe açığı, para arzı ve enflasyon ilişkisi Johansen eş-bütünleşme ve VAR modeline dayalı Granger nedensellik analizleri ile test edilmiştir. Eş-bütünleşme testi sonucunda değişkenler arasında uzun dönemli bir ilişki tespit edilmemiştir. Ancak nedensellik analizine göre bütçe açığı ve enflasyon arasında çift yönlü, para arzı ile enflasyon arasında tek yönlü nedensellik olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Jalil, Tariq ve Bibi (2014) çalışmasında bütçe açığı ile enflasyon arasındaki ilişki, (Autoregressive Distributed Lag Model) ARDL sınır testi ile incelenmiştir. 1972-2012 dönemini kapsayan çalışmada, uzun dönemde enflasyondaki artışın bütçe açığını artıracığı sonucuna ulaşılmıştır. Ishaq ve Mohsin (2015) tarafından bütçe açığı, enflasyon ve finansal piyasaların gelişmişliği arasındaki ilişkiyi incelemek amacıyla 11 Asya ülkesi üzerine hazırlanan çalışmada, (Generalized Methods of Moments) GMM modeli kullanılmaktadır. 1981-2010 yıllık verileri ile oluşturulan modelden elde edilen tahminlerden, açıkların enflasyonist olduğu ve bütçe açıklarının enflasyonist baskısının özellikle finansal piyasaların tam olarak gelişmediği ülkelerde geçerli olduğu sonucuna ulaşılmaktadır. Asya ülkeleri üzerine hazırlanan bir başka çalışma Nguyen (2015)’tir. Enflasyonun belirleyicilerinin araştırıldığı çalışmada enflasyon, bütçe açığı, kamu harcamaları ve faiz oranı değişkenleri kullanılmaktadır. GMM modeli ve PMG yöntemi ile elde edilen sonuçlara göre; bütçe açığı, kamu harcamaları ve faiz oranının her iki tahmin yönteminde de enflasyonun önemli bir belirleyicisi olduğu sonucuna ulaşılmaktadır. İpek ve Akar (2016)’nın 2004M1-2015M2 dönemini kapsayan çalışmasında bütçe açığı-enflasyon ilişkisi ARDL sınır testi, Toda-Yamamoto nedensellik analizi ve etki-tepki analizi yöntemleri kullanılarak incelenmiştir. Eş-bütünleşme testine göre hem kısa hem de uzun dönemde bütçe açığında yaşanacak artışlar enflasyonu artırmaktadır. Ayrıca nedensellik analizi bulgularına göre bütçe açığı ve enflasyon arasında çift yönlü nedensellik olduğu tespit edilmiştir. Bu tespit etki-tepki analizi ile desteklenmiş ve bütçe açığında yaşanacak bir şoka karşı enflasyonun pozitif tepki verdiği sonucuna ulaşılmıştır. Şahin (2019) tarafından 1980-2017 dönemi için ARDL sınır testi kullanılarak Türkiye’de enflasyon, bütçe açığı ve para arzı arasındaki ilişki analiz edilmektedir. Ampirik sonuçlara göre hem uzun hem de kısa dönemde bütçe açığının enflasyonu pozitif etkilediği sonucuna ulaşılmaktadır. Bir başka çalışma, 1996Q1-2017Q1 dönemini kapsayan Kaur (2019) çalışmasıdır. ARDL sınır testi kullanılarak hazırlanan çalışmada, uzun ve kısa dönemde bütçe açığı ve para arzının Hindistan’daki enflasyon üzerinde olumsuz etki yarattığı sonucuna ulaşılmaktadır. Sbulime ve Edward (2019) tarafından Uganda üzerine hazırlanan çalışmada, bütçe açığı ve enflasyon arasındaki ilişkiyi incelemek amacıyla (Error Correction Model) ECM ve Johansen eş bütünleşme testleri ile Granger nedensellik analizi uygulanmıştır. 1980-2016 dönemi kapsayan sonuçlara göre; bütçe açığından enflasyona doğru bir nedensellik tespit edilmiş, ayrıca kısa dönemde bütçe açığının enflasyonu artırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Ahmad ve Aworinde (2019)’un bütçe açığı ve enflasyon ilişkisini Afrika ülkeleri üzerinde (Threshold Autogressive) TAR ve (Momentum-Threshold Autogressive) M-TAR asimetric eş-bütünleşme analizi kullanarak incelemişlerdir. Elde edilen bulgulardan, enflasyonda yaşanacak artışların uzun dönemde bütçe açığını artıracığı, dolayısıyla bütçe açığının enflasyonist olduğu sonucuna ulaşılmaktadır. Tülümce vd. (2021) çalışmasında 1995-2020 dönemini kapsayan bütçe dengesi ve enflasyon ilişkisi, 16 Euro Bölgesi ülkesi açısından incelenmektedir. Westerlund panel eş-bütünleşme yöntemi ile (Common Correlated Effects Mean Group) CCEMG katsayı tahminicisi kullanılarak yapılan analizler sonucunda, enflasyonun bütçe dengesi üzerinden negatif etkiye neden olduğu ve bu durumun bütçe açığının artmasına neden olacağı sonucuna ulaşılmaktadır.

Atgür (2021), Türkiye’de Tanzi etkisinin geçerliliğini ARDL sınır testi ile incelemiştir. 2006Q1-2019Q1 dönemini kapsayan analizler sonucunda, bütçe açığında yaşanacak artışların uzun dönemde enflasyonu arttıracığı tespit edilmiştir. Bütçe açığı ile enflasyon değişkenleri arasında anlamlı bir ilişki tespit edenler olduğu gibi, söz konusu değişkenler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit edilemeyen çalışma da mevcuttur. Chukwuani ve Egiyi (2020) çalışmasında enflasyon ve bütçe açığı ilişkisi Granger nedensellik analizi ile incelenmiştir. Nijerya üzerine uygulanan analiz sonucunda, bütçe açığı ve enflasyon arasında herhangi bir nedensellik gözlemlenmemiştir.

İkinci grupta yer alan çalışmalar ise, enflasyon ile vergi gelirlerini incelemektedir. Bu çalışmalarda vergi gelirleri değişkeni, daha çok vergi gelirlerinin alt türlerine göre incelenmektedir. Ayrıca bu çalışmalarda enflasyon ile vergi geliri değişkenlerine ek olarak daha çok kamu harcamaları ve ekonomik büyüme göstergeleri dâhil edilmektedir. İkinci grupta yer alan çalışmalar şu şekildedir: Beşer (2007), enflasyonun vergi gelirlerinin reel değeri üzerindeki etkisini incelediği çalışmada, Türkiye’nin vergi tahsil süresi belirlenmiş ve Bootstrap VAR modeli ile Tanzi etkisinin geçerliliği incelenmiştir. Elde edilen ampirik bulgular sonucunda, hem vergilerin tahsil süresinin uzun olmasından hem de yüksek enflasyondan dolayı Türkiye’de Tanzi etkisinin geçerli olduğu kanıtlanmıştır. Arısoy ve Ünlükaplan (2011) çalışmasında, 1994-2010 dönemi için Türkiye’de enflasyon ile KDV oranı, KDV geliri ve kamu harcamaları arasındaki ilişki incelenmiştir. VAR modeli çerçevesinde elde edilen sonuçlardan bir tanesi KDV gelirlerinin enflasyonist olduğudur. Ayenew (2013), Etiyopya’nın 1974-2013 dönemindeki vergi gelirleri belirleyicilerini incelemiştir. Çalışmada yöntem olarak Johansen eş-bütünleşme ve (Error Correction Model) ECM uygulanmıştır. Elde edilen uzun dönem sonuçlarında; kişi başına GSYH, dış yardımlar ve sanayi katma değeri payının vergi gelirlerini pozitif, enflasyonun ise negatif etkilediği sonucuna ulaşılmaktadır. Ayrıca kısa dönemde kişi başına GSYH ve enflasyonun vergi gelirleri üzerindeki etkisi negatifken, sanayi katma değer payının etkisi pozitifdir. Dolayısıyla hem kısa dönemde hem de uzun dönemde enflasyonun vergi gelirlerini negatif etkilediği sonucuna ulaşılmaktadır. Çakmaklı vd. (2018) çalışmasında, 2006-2017 döneminde bütün ürünlerine uygulanan vergilendirmelerin enflasyona etkisi incelenmektedir. Uygulanan VAR modelinden elde edilen sonuçlar, bütün ürünlerine uygulanan yüksek vergilendirmenin uzun vadede enflasyonist olacağını göstermektedir. Altunöz (2018) çalışmasında kamu harcamaları, kamu gelirleri ve enflasyon arasındaki ilişki Toda-Yamamoto nedensellik analizi, Hsiao nedensellik analizi ve ARDL sınır testi yöntemleri kullanılarak incelenmiştir. Nedensellik analizlerine göre enflasyon ile kamu gelirleri arasında tek yönlü nedensellik olduğu sonucuna ulaşılrken, ARDL sınır testine göre uzun dönemde enflasyonda yaşanacak artışların kamu gelirlerini azaltacağı sonucuna ulaşılmaktadır. Erdoğan ve Erdoğan (2018) tarafından 2006-2017 dönemini kapsayan vergi gelirleri, kamu harcamaları ve enflasyon arasındaki ilişki (Vector Autoregressive Model) VAR modeline dayalı Granger nedensellik analizi ile test edilmiş ve değişkenler arasında çift yönlü bir nedensellik olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Çalcalı ve Altınar (2019) tarafından 1991-2015 yılları kapsamında 16 OECD ülkesine ait seçilmiş makroekonomik değişkenlerin vergi gelirlerine etkileri incelenmektedir. Çalışmada uzun dönemli ilişkiyi belirlemek amacıyla Durbin-Hausman eş-bütünleşme testi ve katsayı tahmini için (Augmented Mean Group) AMG yöntemi kullanılmaktadır. Ele alınan ülkelerin çoğunluğunda işsizlik ve ekonomik büyümenin vergi gelirleri üzerinde bir etkisi olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca çoğu ülkede ekonomik küreselleşmenin vergi gelirlerini pozitif, enflasyonun ise negatif etkilediği belirlenmiştir. Akduğan (2020) çalışmasında dolaylı vergi gelirleri, ÜFE ve TÜFE değişkenleri arasındaki ilişkiyi 2004-2019 dönemi aylık veriler ile incelemek amacıyla VAR

Granger ve Toda Yamamoto nedensellik analizleri ile ARDL sınır testi yöntemi kullanılmaktadır. Elde edilen bulgularda ÜFE ile vergi gelirleri arasında bir nedensellik bulunmazken, TÜFE'den vergi gelirlerine doğru tek yönlü nedensellik tespit edilmiştir. Ayrıca ARDL sınır testi sonucuna göre de TÜFE'nin vergi gelirlerinde bir azalmaya neden olduğu tespit edilmiştir. Diler (2020) tarafından ekonomik özgürlükler endeksi, kurumlar vergisi gelirleri ve enflasyon ilişkisi Toda Yamamoto nedensellik analizi ile incelenmektedir. Elde edilen bulgularda kurumlar vergisinden ekonomik özgürlükler endeksine doğru tek yönlü, enflasyon ile kurumlar vergisi arasında ise çift yönlü nedensellik tespit edilmiştir.

Üçüncü grupta ise bütçe açığı, vergi gelirleri ve enflasyon değişkenleri birlikte incelenmektedir. Bu grupta yer alan tek çalışma, Çam ve Temur (2021) tarafından hazırlanmıştır. 2000-2018 aylık zaman serisi kullanılarak VAR modeli ile elde edilen bulgular sonucunda, Türkiye'de, enflasyon hem vergi gelirlerini hem de bütçe açığını etkilemektedir.

Ampirik literatür incelendiğinde, çalışmalarda ağırlıklı olarak eş-bütünleşme testlerine yer verildiği görülmektedir. Buna karşın, nedensellik analizleri ile yapılan çalışmaların sınırlı sayıda olduğu ve bu çalışmalarda da simetrik nedensellik analizleri kullanıldığı görülmektedir. Dolayısıyla, asimetrik nedensellik analizi ile yapılan herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu çalışmada ise, değişkenlerin etkileşimleri hakkında daha fazla bilgi sağlayan asimetrik nedensellik analizi kullanılmasıyla literatüre farklı bir bakış açısı kazandıracağı düşünülmektedir.

4. Veri Seti, Yöntem ve Bulgular

4.1. Veri Seti

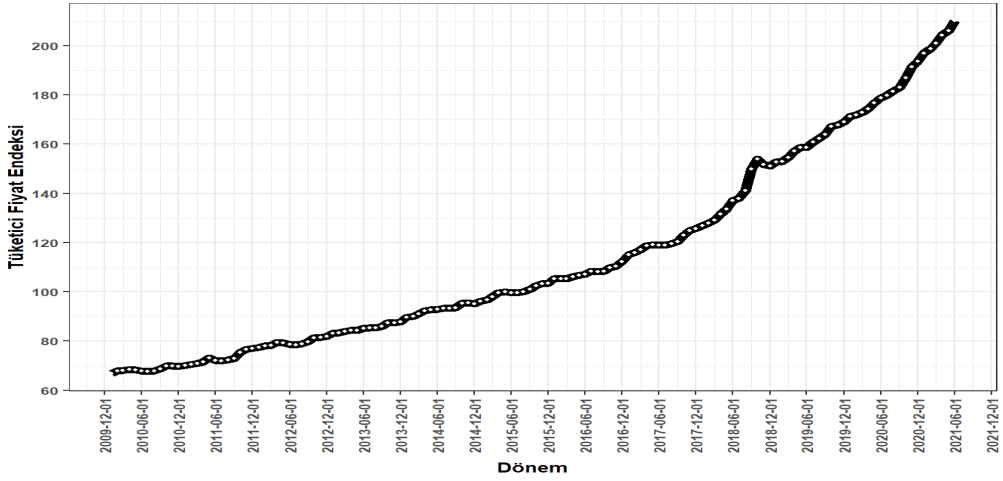
Bu çalışmada; Türkiye'deki 2010M1-2021M6 dönemi için vergi gelirleri ile enflasyon arasındaki ilişkiye yönelik simetrik ve asimetrik nedenselliğin incelenmesi amaçlanmaktadır. Bu amaç doğrultusunda simetrik ve asimetrik nedensellik analizleri için Hacker ve Hatemi-J (2006) simetrik nedensellik analizi ile Hatemi-J (2012) asimetrik nedensellik analizi tercih edilmektedir. Çalışmada kullanılan serilerden vergi gelirleri değişkeni mevsimsellikten arındırılarak ve her iki değişkenin doğal logaritması alınarak analize dâhil edilmiştir. Söz konusu serilerden vergi gelirleri "Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası" (TCMB) veri tabanından, tüketici fiyat endeksi ise "Federal Reserve Economic Data" (FRED) veri tabanından elde edilmiştir. Gecikme uzunluğunun belirlenmesi ve birim kök testleri için EViews 10.0 programından, nedensellik analizleri için Gauss 19.1 programından, veri görselleri ve vergi gelirleri değişkenini mevsimsel etkilerden arındırmak için R Project Programı'ndan yararlanılmıştır. Değişkenlere ait özet açıklamalar aşağıda yer alan Tablo 3'te gösterilmektedir.

Tablo 3: Değişkenlere Ait Bilgiler

| Değişken | Kısaltma | Kaynak | Birim |
|------------------------|----------|--------|------------------|
| Vergi Gelirleri | LVG | TCMB | Toplam (TL) |
| Tüketici Fiyat Endeksi | LTÜFE | FRED | Endeks, 2015=100 |

Aşağıda yer alan Şekil 2 ve Şekil 3'te değişkenlerin 2010M1-2021M6 dönemi arasındaki değerleri gösterilmektedir.

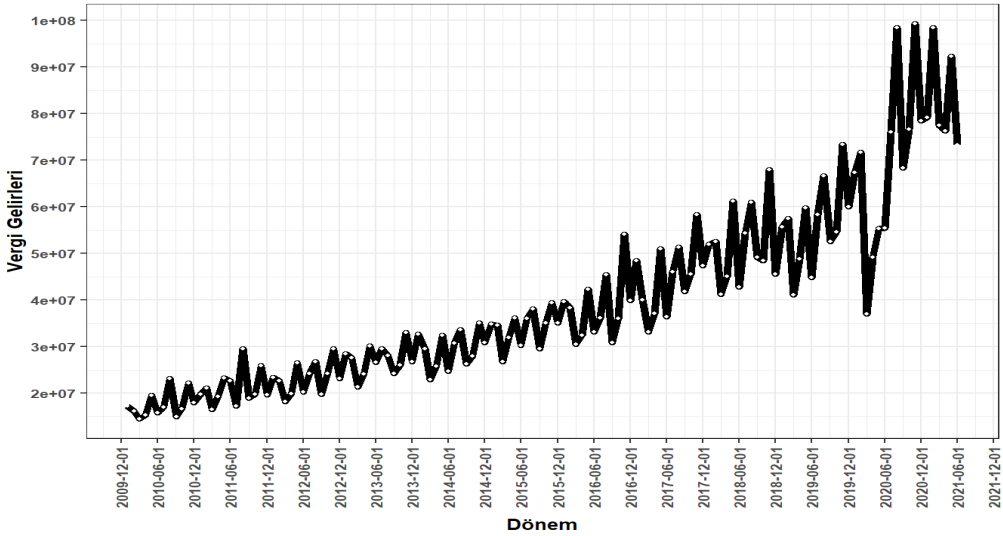
Şekil 2: Tüketici Fiyat Endeksi



Not: Grafik içerisinde yer alan beyaz noktalar, her bir aya karşılık gelen değerleri temsil etmektedir.

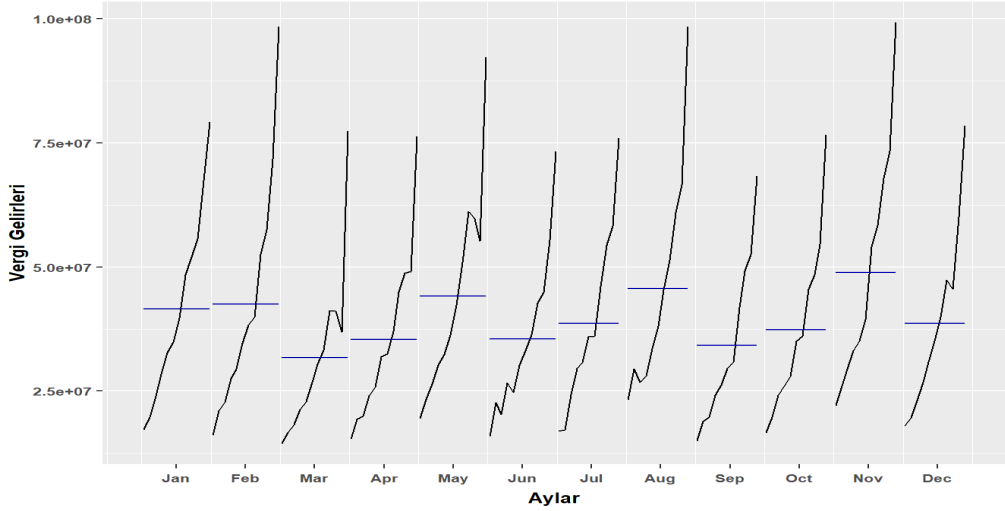
Vergi gelirlerinin yer aldığı Şekil 3'te mevsimsel etkilerin varlığı açıkça görülmektedir. Mevsimsel etkilerin varlığı her ne kadar gözlemleniyor olsa da bilimsel olarak tespitinin yapılması analizin devamı için büyük önem arz etmektedir.

Şekil 3: Vergi Gelirleri



Mevsimsel etkilerin tespiti için, R Project Programı'nda yer alan "SEASTESTS" kütüphanesindeki "Webel-Ollech" (WO) testi kullanılmıştır. Test sonuçlarına göre vergi gelirleri değişkeninde mevsimsel etkiler tespit edilirken, tüketici fiyat endeksi değişkeninde mevsimsel etkiler tespit edilmemiştir.

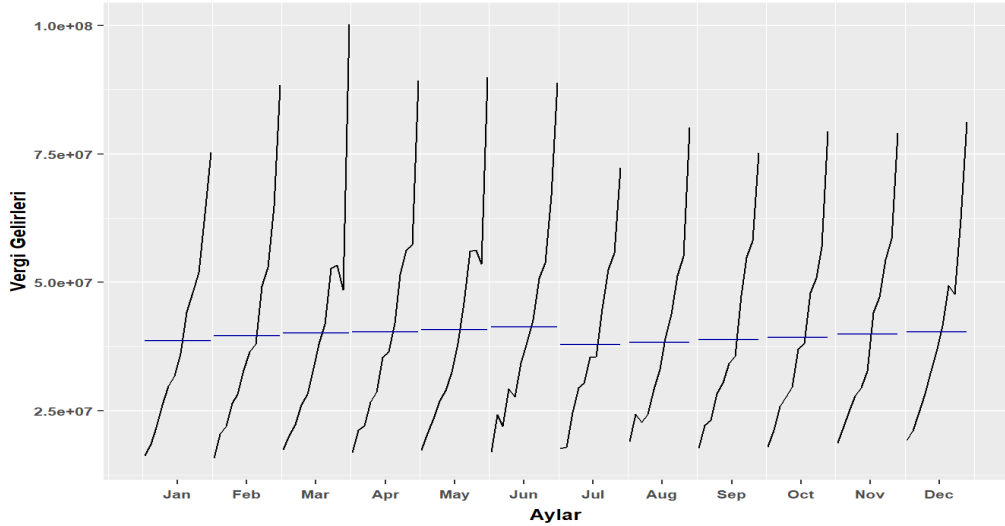
Şekil 4. Vergi Gelirleri İçin Mevsimsel Alt Seri



Not: Grafikte yer alan aylar R Project Programı tarafından otomatik olarak atanması nedeniyle Türkçe isimleriyle değiştirilememektedir.

Şekil 4'te yer alan mavi çizgiler, vergi gelirleri değişkeninin her aya ait ortalamalarını göstermektedir. Mavi çizgilerin belirli bir değer etrafında hareket etmemesi, serinin frekans gözlemlerinden farklı olduğunu temsil etmektedir. Buradan hareketle vergi gelirleri değişkeninde yer alan mevsimsel etkiler, TRAMO-SEATS fonksiyonu ile mevsimsel etkilerinden arındırılmıştır. Mevsimsel etkilerinden arındırılan mevsimsel alt seri, Şekil 5'te yer almaktadır.

Şekil 5. Mevsimsellikten Arındırılmış Vergi Gelirleri İçin Mevsimsel Alt Seri



4.2. Yöntem

İktisadi teorilerdeki en önemli ve temel konulardan birisi, değişkenler arasındaki nedensellik ilişkisidir. Nedensellik ilişkisi ile ne amaçlandığı ve bu nedensellik ilişkisinin nasıl ölçüleceği soruları, tartışmaların odak noktasını oluşturmaktadır. Literatürde nedenselliğin test edilmesi ilk kez Granger (1969) tarafından geliştirilen geleneksel nedensellik analizi ile ortaya çıkmıştır. Granger (1969) nedensellik analizinde bir değişkenin geçmiş değerleri ile potansiyel ilişkisi bulunan başka bir değişkenin geçmiş değerleri arasında bir regresyon oluşturulmaktadır. Oluşturulan bu regresyon sonucunda değişkenler arasındaki nedenselliğe ilişkin katsayı tahminlemesi elde edilmektedir (Hacker ve Hatemi-J, 2006: 1489-1490). Granger (1969) nedensellik analizindeki diğer bir yaklaşım serilerin durağan olma koşuludur. Ancak, bu koşulun sağlanması için uygulanan fark alma işlemi, seriler üzerinde bilgi kaybına neden olmaktadır (Granger, 1969: 428). Toda ve Yamamoto (1995) nedensellik analizi, Granger (1969) nedensellik analizinde oluşan bilgi kaybını önlemek amacıyla geliştirilmiştir. Artırılmış VAR modellemesine dayanan Toda ve Yamamoto (1995) nedensellik analizinde ne serilerin durağanlık mertebeleri ne de eş-bütünleşme özellikleri dikkate alınmaktadır. Testte gecikme uzunluğu (p), maksimum eş-bütünleşme derecesine (d_{max}) eklenir ve asimptotik biçimde ki-kare (χ^2) dağılımına sahip bir Wald test istatistiği elde edilmektedir. Elde edilen Wald test istatistiği değeri ile kritik değerler karşılaştırılarak seriler arasındaki nedensellik ilişkisi saptanmaktadır (Toda ve Yamamoto, 1995: 246).

4.2.1. Hacker ve Hatemi-J (2006) Simetrik Nedensellik Analizi

Hacker ve Hatemi-J (2006) simetrik nedensellik analizi, Toda ve Yamamoto (1995) nedensellik analizi temellidir ve devamı niteliğindedir. Her iki analizin benzer özelliği serilerin eş-bütünleşme durumları ile durağanlık mertebelerinin önemsenmemesi iken farkı, Hacker ve Hatemi-J (2006) analizinde kaldırıcı bootstrap yöntemi kullanılmasıdır (Özer ve Kırca, 2018: 193-194). Hacker ve Hatemi-J (2006) tarafından Toda ve Yamamoto (1995) analizinin boyut özellikleri incelenmiş ve küçük örneklem boyutlarında asimptotik dağılıma sahip χ^2 kullanılmasının kötü performans sergilediği tespit edilmiştir. Monte Carlo simülasyonu bulgularına göre, bootstrap yöntemine dayalı Toda ve Yamamoto (1995) analizinin asimptotik dağılım kullanılması nedeniyle karşılaşılan boyut bozulmalarına karşı daha küçük boyut bozulmaları olduğu görülmüştür. Bu sebepten dolayı boyut bozulmalarının azaltılması için kaldırıcı bootstrap yönteminin kullanılması önerilmektedir (Hacker ve Hatemi-J, 2006: 1489). Toda ve Yamamoto (1995) temelli Hacker ve Hatemi-J (2006) nedensellik analizinde oluşturulan VAR ($p+d_{max}$) modeli şu şekilde tahmin edilmektedir (Hacker ve Hatemi-J, 2006: 1490-1491):

$$y_t = v + A_1 y_{t-1} + A_p y_{p-1} + \dots + A_{p+d} y_{t-(p+d)} + \varepsilon_t \quad (3)$$

(3) numaralı denklemde yer alan y_t ; k tane bağımsız değişken vektörünü, v ; sabit vektörü, A ; parametre matrisini ve ε_t ; hata terimi vektörünü göstermektedir. (p) maksimum gecikme uzunluğunu ve (d_{max}) maksimum bütünleşme derecesini ifade etmektedir. Toda ve Yamamoto (1995) tarafından nedensellik analizi için önerilen arttırılmış VAR modeli, (4) numaralı denklemde ifade edilmektedir:

$$y_t = \hat{v} + \hat{A}_1 y_{t-1} + \hat{A}_p y_{p-1} + \dots + \hat{A}_{p+d} y_{t-(p+d)} + \hat{\varepsilon}_t \quad (4)$$

Oluşturulan VAR ($p+d_{\max}$) modelinin T büyüklüğündeki bir örnekleme (5) numaralı denklemde şu şekilde ifade edilmektedir:

$$Y = (y_1, \dots, y_T)(n \times T) \text{ matrisi,} \quad (5)$$

$$\widehat{D} = (\widehat{v}, \widehat{A}_1, \dots, \widehat{A}_p, \dots, \widehat{A}_{p+d}) \text{ bir } (n \times (1 + n(p + d))) \text{ matrisi,} \quad (6)$$

$$Z_t = \begin{bmatrix} 1 \\ y_t \\ y_{t-1} \\ \vdots \\ y_{t-p-d+1} \end{bmatrix} \quad t=1, \dots, T \text{ olmak üzere } ((1 + n(p + d)) \times 1) \text{ matrisi,}$$

$$Z = (Z_0, \dots, Z_{T-1}), ((1 + n(p + d)) \times T) \quad (7)$$

$$\widehat{\delta} = (\widehat{\varepsilon}_1, \dots, \widehat{\varepsilon}_T)(n \times T)$$

Z ve $\widehat{\delta}$ matrisleri, (\widehat{v}) sabit terimli VAR ($p+d_{\max}$) modeli toplandığında (8) numaralı denklem elde edilmektedir.

$$Y = \widehat{D}Z + \widehat{\delta} \quad (8)$$

Toda ve Yamamoto (1995) tarafından Granger nedenselliği test etmek amacıyla kullanılan Modified Wald (MWALD) test istatistiği, (9) numaralı denklemde ifade edilmektedir:

$$\text{MWALD} = (C\widehat{\beta})'[C((Z'Z)^{-1} \oplus S_U)C']^{-1}(C\widehat{\beta}) \quad (9)$$

(9) numaralı denklemde (\oplus); bir Kronocker ürününü, C; $p \times n(1 + n(p + d))$ matrisini, $\widehat{\beta}$; $\text{vec}(v, A_1, \dots, A_p, 0_{n \times nd})$ 'yi, $\widehat{\beta}$; $\text{vec}(\widehat{D})$ 'yi ve S_U ; artıkların varyans-kovaryans matrislerini ifade etmektedir ($S_U = \widehat{\delta}'_U \widehat{\delta}_U / T$). Burada her bir C matrisi satırı, sıfıra kısıtlanan bir parametre ile ilişkilidir. Sıfır hipotezi altında ilgili parametreler sıfır ise, C'nin her bir elemanı "1" değerini almaktadır. Eğer sıfır hipotezinde böyle bir kısıtlama söz konusu değilse, C'nin her bir elemanı "0" değerini almaktadır. Bu kapsamlı gösterimin Granger nedeni olmadığını test eden sıfır hipotezi şu şekildedir:

$$H_0 = C\widehat{\beta} = 0 \quad (10)$$

MWALD test istatistiği, (p) gecikme uzunluğuna eşit serbestlik derecesi ile asimptotik bir χ^2 dağılımına sahiptir.

Hacker ve Hatemi-J (2006) simetrik nedensellik analizinin Toda ve Yamamoto (1995) nedensellik analizinde farkı, Hacker ve Hatemi-J (2006) simetrik analizinde bootstrap (yeniden örnekleme) yönteminin kullanılmasıdır. Bootstrap yöntemi; yoğun matematik formüllerinden uzak, kullanılması ve anlaşılması oldukça kolay bir yöntem olarak kabul edilmektedir. Özellikle sınırlı varsayımların olduğu durumlarda oldukça güvenilir sonuçlar üretmektedir. Ayrıca bootstrap yönteminde büyük veri setleri oluşturularak yeniden örnekleme yapılma imkânı bulunmaktadır (Simon ve Bruce, 1991: 30). Bootstrap yönteminde kullanılan $T \times 1$ boyutundaki kaldıraç vektörleri şu şekilde tanımlanmaktadır (Hacker ve Hatemi-J, 2006: 1493):

$$h_1 = \text{diag}(X_1(X_1'X_1)^{-1}X_1') \quad (11)$$

ve

$$h_2 = \text{diag}(X(X'X)^{-1}X') \quad t = 1, \dots, T$$

(11) numaralı denklemin açıklanması için bazı değişkenlere ihtiyaç vardır. Öncelikle $Y_{-L} = (y_{1-L}, \dots, y_{T-L})$ ve $i = 1$ veya 2 için $Y_{i,-L}$; Y_{-L} 'nin i 'nci satırı olsun. Bu durumda $Y_{i,-L}$ değişkeni, $t = 1, \dots, T$ için y_{it} 'nin gecikme L değerlerinin bir satır vektörüdür. Bu durumda X değişkeni; $X = (Y'_{-1}, \dots, Y'_{-p})$ olarak, X_i değişkeni ise; $X_i = (Y'_{i,-1}, \dots, Y'_{i,-p})$ olarak atanabilir. y_{it} 'yi belirleyen denklem için açıklayıcı değişken matrisi X_1 'dir. Bu denklem, Granger nedenselliğine sahip olmayacak biçimde sınırlandırılmıştır. y_{2t} 'yi belirleyen denklem için açıklayıcı değişken matrisi X' 'dir. Bu denklem ise, her iki değişkenin de tüm gecikmelerinin denkleme dâhil edilmesine izin vermektedir.

(11) numaralı denklemde yer alan h_1 ve h_2 için h_{it} ; h_t 'nin t 'nci ögesi, $\tilde{\varepsilon}_{it}$ ise y_{it} regresyonunun ham kalıntısıdır. $i=1,2$ için y_{it} 'nin değiştirilmiş kalıntıları:

$$\tilde{\varepsilon}_{it}^m = \frac{\tilde{\varepsilon}_{it}}{\sqrt{1 - h_{it}}} \quad (12)$$

olarak tanımlanmaktadır.

Hacker ve Hatemi-J (2006) simetrik nedensellik analizinde bootstrap yöntemi 800 kez gerçekleştirilerek her defasında MWALD istatistik değeri üretilir ve MWALD istatistik değeri için yaklaşık bir dağılım elde edilir. Uygulanan 800 bootstrap yönteminden sonra MWALD istatistik dağılımlarının α 'ncı üst kantil değeri bulunur ve α seviye bootstrap kritik değeri (c_α^*) elde edilir. MWALD istatistik değeri $>$ bootstrap kritik değeri ise, H_0 reddedilmektedir.

4.2.2. Hatemi-J (2012) Asimetrik Nedensellik Analizi

Simetrik nedensellik analizlerinde pozitif bir şokun etkisinin negatif bir şokun etkisiyle aynı olduğu kabul edilmekte, dolayısıyla şokların değişkenler üzerindeki nedensel etkilerinde bir ayrım yapılmamaktadır. Bunun nedeni, finansal piyasalarda yer alan asimetrik bilgi varlığının göz ardı edilmesi ve piyasada yer alan katılımcıları homojen kabul edilmesinden kaynaklanmaktadır. Ancak gerçekte finansal piyasalardaki katılımcıların aynı büyüklükte yaşanacak pozitif bir şoka kıyasla negatif şoka daha hızlı ve sert tepkiler verdikleri kabul edilmektedir. Bu durum yatırımcıların aslında heterojen olduğunu göstermekte ve potansiyel bir asimetrik yapının varlığını ortaya koymaktadır. Ayrıca asimetrik nedensel etkilerin bir başka nedeni de asimetrik bilgi olgusunun varlığından kaynaklanmaktadır. Öncülüğünü Akerlof (1970)'in yaptığı, sonrasında Spence (1973) ve Stiglitz (1974)'ün çalışmaları; piyasaların asimetrik bilgiye sahip olduğu konusunda kabul görmüş çalışmalar olarak kabul edilmektedir (Hatemi-J, 2012: 448). Söz konusu sebeplere dayanan ve Hacker ve Hatemi-J (2006) analizinin geliştirilmesiyle oluşturulan Hatemi-J (2012) asimetrik nedensellik analizinde, pozitif ve negatif şoklar birbirinden ayrıştırılarak asimetrik durumların etkileri incelenmektedir.

Serilere ait pozitif ve negatif şokların etkilerinin incelenmesi gerekliliği, literatürde ilk kez Granger ve Yoon (2002) tarafından ifade edilmektedir. Granger ve Yoon (2002) tarafından uzun dönemli eş-bütünleşme ilişkisini incelemek amacıyla yapılan çalışmada, seriler birikimli pozitif ve negatif şoklarına ayrıştırılarak analiz edilmektedir (Granger ve Yoon, 2002: 6). Ayrıca çalışmada, pozitif ve negatif şokların etkilerinin homojen kabul edilmesinin gizli eş-bütünleşme

sorununun oluşmasına neden olduğu savunulmaktadır. Hatemi-J (2012)'de pozitif ve negatif şokların farklı nedensel etkilerinin de olabileceğinden yola çıkılarak Granger ve Yoon (2002) asimetrik eş-bütünleşme çalışması, asimetrik nedensellik analizi olarak genişletilmiştir (Hatemi-J, 2012: 448).

Hatemi-J (2012) analizinde rastgele yürüyüşe sahip iki entegre değişken olan y_{1t} ve y_{2t} için pozitif ve negatif şokların ayrıştırılması şu şekilde açıklanmaktadır (Hatemi-J, 2012: 449-450):

$$y_{1t} = y_{1t-1} + \varepsilon_{1t} = y_{1,0} + \sum_{i=1}^t \varepsilon_{1i} \quad (13)$$

ve

$$y_{2t} = y_{2t-1} + \varepsilon_{2t} = y_{2,0} + \sum_{i=1}^t \varepsilon_{2i} \quad (14)$$

Burada $t = 1, 2, \dots, T$ için $y_{1,0}$ ve $y_{2,0}$ sabitleri başlangıç değerleri olup, ε_{1i} ve ε_{2i} değişkenleri beyaz gürültü bozucu terimler olarak tanımlanmaktadır. Pozitif ve negatif şokların ayrıştırılması sırasıyla (15) ve (16) numaralı denklemde gösterilmektedir.

$$\varepsilon_{1i}^+ = \max(\varepsilon_{1i}, 0), \quad \varepsilon_{2i}^+ = \max(\varepsilon_{2i}, 0) \quad (15)$$

$$\varepsilon_{1i}^- = \max(\varepsilon_{1i}, 0), \quad \varepsilon_{2i}^- = \max(\varepsilon_{2i}, 0) \quad (16)$$

ise,

$$\varepsilon_{1i} = \varepsilon_{1i}^+ + \varepsilon_{1i}^-, \quad \varepsilon_{2i} = \varepsilon_{2i}^+ + \varepsilon_{2i}^- \quad (17)$$

Sonuç olarak her bir değişkenin (y_{1t} ve y_{2t}) pozitif ve negatif şokları kümülatif form olarak (18) ve (19) numaralı denklemlerde gösterildiği gibidir.

$$y_{1t}^+ = \sum_{i=1}^t \varepsilon_{1i}^+, \quad y_{1t}^- = \sum_{i=1}^t \varepsilon_{1i}^- \quad (18)$$

ve

$$y_{2t}^+ = \sum_{i=1}^t \varepsilon_{2i}^+, \quad y_{2t}^- = \sum_{i=1}^t \varepsilon_{2i}^- \quad (19)$$

Hatemi-J (2012) nedensellik analizinde, $y_t^+ = (y_{1t}^+, y_{2t}^+)$ varsayımı doğrultusunda, (p) gecikmeli bir VAR modeli kurularak nedensellik analizi gerçekleştirilmektedir.

$$y_t^+ = v + A_1 y_{t-1}^+ + \dots + A_p y_{t-p}^+ + \mu_t^+ \quad (20)$$

(20) numaralı denklemde kurulan VAR modelinde y_t^+ ; 2×1 boyutundaki değişken vektörünü, v ; 2×1 boyutundaki sabit vektörünü, μ_t^+ ; 2×1 boyundaki hata terimleri vektörünü göstermektedir. A_r ise; 2×2 boyutunda ve r mertebesinde olan, gecikme uzunlukları bilgi kriterleri aracılığıyla belirlenen bir parametre matrisidir.

Optimum gecikme uzunluğunun belirlenmesi için (21) numaralı denklemde yer alan HJC bilgi kriteri kullanılmaktadır.

$$HJC = \ln(|\hat{\Omega}|) + j \left(\frac{n^2 \ln T + 2n^2 \ln(\ln T)}{2T} \right), \quad j = 0, \dots, p \quad (21)$$

HJC, literatürde Hatemi-J bilgi kriteri olarak yer almaktadır. HJC bilgi kriteri; Schwarz (SBC) ve Hannan-Quinn (HCQ) bilgi kriterlerinin farklı gecikme uzunluğu tespit etme ihtimaline

karşılık, bu sorunu önlemek amacıyla SBC ve HCQ bilgi kriterlerinin birleştirilmesiyle elde edilmiştir (Hatemi-J, 2003: 136). Denklemde $\hat{\Omega}$; VAR modeline ait hata terimlerinin j gecikmeli varyans-kovaryans matrisini, n ve T ise sırasıyla; modeldeki denklem ve gözlem sayısını ifade etmektedir. Hatemi-J (2012)'nin Hacker ve Hatemi-J (2006)'dan tek farkı, değişkenlerin pozitif ve negatif şoklarının incelenmesidir. Dolayısıyla Hatemi-J (2012) asimetrik nedensellik analizinin sıfır hipotezi de (10) numaralı denklemde gösterildiği gibidir.

Hatemi-J (2012) analizi ile nedenselliklerin pozitif ve negatif şoklara göre belirlenmesinin ardından önem arz eden bir diğer konu, bu şokların etki ve tepki yönlerinin belirlenmesidir. Sims (1980)'in öncü çalışmasından sonra sıklıkla kullanılmaya başlanan etki-tepki fonksiyonları, şokların potansiyel etkileri dikkate alınmadan, değişkenlerin orijinal değerleri ile elde edilmektedir. Ancak bu noktada göz ardı edilen şokların aslında olumlu mu yoksa olumsuz mu etkilediği nedensellik boyutu açısından oldukça önemlidir (Hatemi-J, 2014: 18). Hatemi-J (2014) çalışmasında asimetrik etki-tepki fonksiyonları, değişkenlerin kümülatif pozitif ve negatif şoklara ayrıştırılmasıyla kullanılmış ve asimetrik yapının önemi bir kez daha vurgulanmıştır.

4.3. Bulgular

LVG ile LTÜFE serilerine uygulanan birim kök testlerine ait bulgular, Tablo 4 ve Tablo 5'te gösterilmektedir.

Tablo 4: ADF ve PP Birim Kök Testi Sonuçları

| Testler Değişkenler | ADF | | PP | |
|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| | Sabitli | Sabitli ve Trendli | Sabitli | Sabitli ve Trendli |
| LVG | -0,373223 (0,9093) | -4,283314* (0,0045) | -0,232358 (0,9303) | -9,291216* (0,0000) |
| LTÜFE | 3,389714 (1,0000) | -0,203354 (0,9924) | 3,769083 (1,0000) | -0,334926 (0,9889) |
| Δ LVG | -23,43660* (0,0000) | -23,35474* (0,0000) | -71,93658* (0,0001) | -88,24531* (0,0001) |
| Δ LTÜFE | -6,382152* (0,0000) | -7,507291* (0,0000) | -8,565474* (0,0000) | -9,149828* (0,0000) |

Not: "*" ifadesi %1 anlamlılık düzeyini temsil etmektedir. Parantez içerisindeki değerler ise olasılık değerleridir.

Tablo 5: Tek Kırılmalı Birim Kök Testi Sonuçları*

| Değişkenler | Katsayı | Olasılık Değeri | Kırılma Tarihi |
|----------------|-------------|-----------------|----------------|
| LVG | -12,82337** | <0,01 | 2020:M5*** |
| LTÜFE | -4,279453 | 0,3479 | 2016:M7 |
| Δ LVG | -12,82337** | <0,01 | 2020:M5*** |
| Δ LTÜFE | -9,430898** | <0,01 | 2011:M5*** |

* Birim kök testi sabitli ve trendli model için uygulanmıştır.

** %5 anlamlılık düzeyinde durağanlığı temsil etmektedir.

*** Yapısal kırılma tarihleri incelendiğinde VG değişkeni için COVID-19 salgını kaynaklı, TÜFE değişkeni için 2008 küresel krizi sonrası yaşanan bunalım kaynaklı olduğu görülmektedir.

Uygulanan ADF, PP ve yapısal kırılmalı birim kök testi sonuçlarında LVG değişkeninin I(0), LTÜFE değişkeninin ise I(1) seviyesinde bütünleşik olduğu elde edilmiştir. Buna göre değişkenlerin maksimum bütünleşme derecelerinin (d_{max}) "1" olduğu sonucuna ulaşılmaktadır.

Maksimum bütünleşme derecesine eklenmek amacıyla gecikme uzunluğu (p), Tablo 6'da yer almaktadır.

Tablo 6: Uygun Gecikme Uzunluğunun Belirlenmesi

| Gecikme Uzunluğu | LOGL | LR | FPE | AIC | SC | HQ |
|------------------|----------|-----------|-----------|------------|------------|------------|
| 1 | 569,6678 | 931,3115 | 5,87e-07 | -8,671812 | -8,539464 | -8,618035 |
| 2 | 588,2132 | 35,66422 | 4,70e-07 | -8,895587 | -8,675008 | -8,805958 |
| 3 | 598,5350 | 19,53203 | 4,26e-07 | -8,992846 | -8,684034* | -8,867365* |
| 4 | 601,4802 | 5,482700 | 4,33e-07 | -8,976619 | -8,579576 | -8,815287 |
| 5 | 609,0906 | 13,93291* | 4,10e-07* | -9,032164* | -8,546889 | -8,834980 |
| 6 | 612,8559 | 6,777462 | 4,12e-07 | -9,028552 | -8,455045 | -8,795517 |
| 7 | 614,8544 | 3,535835 | 4,25e-07 | -8,997760 | -8,336021 | -8,728874 |
| 8 | 616,8629 | 3,491600 | 4,39e-07 | -8,967121 | -8,217150 | -8,662383 |

Tablo 6’da uygun gecikme uzunluğunun “5” olduğu sonucuna ulaşılmaktadır. Buna göre maksimum bütünleşme derecesinin $p+d_{max} = 5+1 = 6$ olduğu tespit edilmektedir.

Türkiye’de vergi gelirleri ile enflasyon arasındaki simetrik nedensellik analizi için oluşturulan H_0 hipotezleri ve $(p+d_{max})$ değerinin eklendiği VAR modeline ait eşitlikler, (22) ve (23) numaralı denklemlerde ifade edilmektedir.

$$LVG_t = \alpha_0 + \alpha_1 LVG_{t-1} + \dots + \alpha_p LVG_{t-6} + \beta_0 + \beta_1 LTÜFE_{t-1} + \dots + \beta_p LTÜFE_{t-6} + u_t \quad (22)$$

$$LTÜFE_t = \alpha_0 + \alpha_1 LTÜFE_{t-1} + \dots + \alpha_p LTÜFE_{t-6} + \beta_0 + \beta_1 LVG_{t-1} + \dots + \beta_p LVG_{t-6} + u_t \quad (23)$$

Maksimum bütünleşme derecelerinin tespit edilmesinin ardından Tablo 7’de, MWALD istatistik değeri ve bootstrap kritik değerlerinin belirlendiği Hacker ve Hatemi-J (2006) simetrik nedensellik analizi bulguları yer almaktadır.

Tablo 7: Hacker ve Hatemi-J (2006) Simetrik Nedensellik Analizi Sonuçları

| H_0 Hipotezi | MWALD Test İstatistiği | Bootstrap Kritik Değerleri | | | Maksimum Bütünleşme Derecesi ($p+d_{max}$) |
|-------------------------|------------------------|----------------------------|-------|-------|--|
| | | %1 | %5 | %10 | |
| $LVG \rightarrow LTÜFE$ | 6,752 | 13,219 | 8,834 | 6,952 | 5+1 |
| $LTÜFE \rightarrow LVG$ | 20,674 * | 13,570 | 8,657 | 6,760 | 5+1 |

Not: : “ \rightarrow ” ifadesi sıfır hipotezinde nedenselliğin yönünü göstermektedir. “*” simgesi nedenselliğin %1 düzeyinde anlamlılığını ifade etmektedir. Bootstrap sayısı 10.000’dir.

Hacker ve Hatemi-J (2006) simetrik nedensellik analizi sonucuna göre, LTÜFE’den LVG’ye doğru %1 anlam düzeyinde tek yönlü bir nedensellik gözlemlenmektedir.

Türkiye’de vergi gelirleri pozitif şoku (LVG^+) ile enflasyon pozitif şoku ($LTÜFE^+$) arasındaki asimetrik nedensellik analizi için oluşturulan H_0 hipotezi ve $(p+d_{max})$ değerinin eklendiği VAR modeli, (24) numaralı denklemde ifade edilmektedir.

$$LVG_t^+ = \alpha_0 + \alpha_1 LVG_{t-1}^+ + \dots + \alpha_p LVG_{t-6}^+ + \beta_0 + \beta_1 TÜFE_{t-1}^+ + \dots + \beta_p TÜFE_{t-6}^+ + u_t \quad (24)$$

Hatemi-J (2012) asimetrik nedensellik analizine ait bulgular, Tablo 8’de yer almaktadır.

Tablo 8. Hatemi-J (2012) Asimetrik Nedensellik Analizi Sonuçları

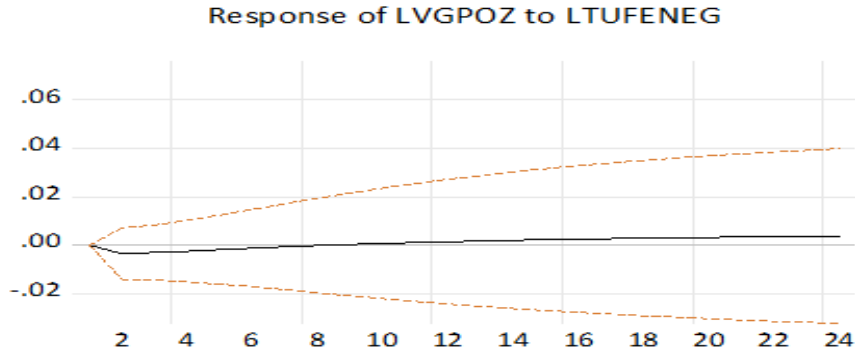
| H ₀ Hipotezi | MWALD Test İstatistiği | Bootstrap Kritik Değerleri | | | Maksimum Bütünleşme Derecesi (p+d _{max}) |
|--------------------------------------|------------------------|----------------------------|--------|-------|--|
| | | %1 | %5 | %10 | |
| LVG ⁺ →LTÜFE ⁺ | 0,155 | 7,684 | 4,075 | 2,732 | 5+1 |
| LVG ⁺ →LTÜFE ⁻ | 0,177 | 14,634 | 9,036 | 6,764 | 5+1 |
| LVG ⁻ →LTÜFE ⁺ | 2,930** | 8,461 | 4,139 | 2,709 | 5+1 |
| LVG ⁻ →LTÜFE ⁻ | 0,323 | 12,892 | 6,846 | 4,963 | 5+1 |
| LTÜFE ⁺ →LVG ⁺ | 0,048 | 7,385 | 4,027 | 2,773 | 5+1 |
| LTÜFE ⁺ →LVG ⁻ | 0,642 | 7,867 | 4,033 | 2,788 | 5+1 |
| LTÜFE ⁻ →LVG ⁺ | 30,987* | 20,969 | 10,189 | 6,911 | 5+1 |
| LTÜFE ⁻ →LVG ⁻ | 34,852* | 20,964 | 8,379 | 4,992 | 5+1 |

Not: : “→” ifadesi sıfır hipotezinde nedenselliğin yönünü göstermektedir. “**” ve “***” simgeleri sırasıyla nedenselliğin %1 ve %10 düzeyindeki anlamlılığını temsil etmektedir. Bootstrap sayısı 10.000’dir.

Tablo 8’deki Hatemi-J (2012) asimetrik nedensellik analizi bulguları incelendiğinde; enflasyon negatif şokundan vergi gelirleri pozitif şoku ile vergi gelirleri negatif şokuna doğru %1 anlam düzeyinde ve vergi gelirleri negatif şokundan enflasyon pozitif şokuna doğru %10 anlam düzeyinde asimetrik bir nedensellik tespit edilmektedir.

Hatemi-J (2012) analizi ile elde edilen LTÜFE⁻ ile LVG⁺ arasındaki asimetrik nedensellik ilişkisinin yönünü gösteren etki-tepki fonksiyonu, Şekil 6’da yer almaktadır.

Şekil 6. Asimetrik Etki-Tepki Fonksiyonu



Elde edilen bulgulara göre, negatif enflasyon şokundaki (LTUFENEG) artışların ikinci dönemden itibaren pozitif vergi gelirleri şokunu (LVGPOZ) artırdığı görülmektedir. Başka bir ifadeyle, enflasyonun azalmasında meydana gelen artışlar, vergi gelirlerinin artışını artırmaktadır.

5. Sonuç ve Değerlendirme

Hem bireyleri hem de hükümetleri etkilemesi nedeniyle enflasyon, literatürde sıklıkla incelenen konulardan biri olarak karşımıza çıkmaktadır. Bireyler açısından enflasyon, bütçe ve yatırım gibi konulardaki kararları etkileyerek reel gelirler üzerinde değişiklik yaratmakta ve dolaylı olarak reel vergi yükünü etkilemektedir. Diğer taraftan vergi gelirlerinin hesaplanmasında önemli sorunlar yaratması, hükümetlerin elde edeceği reel vergi gelirleri üzerinde farklılıklara sebep olmaktadır. Bu noktada enflasyonun vergiler üzerindeki etkisinin araştırılması hem bireyler hem de politika yapıcılar açısından önem arz etmektedir.

Enflasyonun vergi gelirleri üzerindeki etkisine ilişkin tartışmalar günümüzde güncelliğini korumaya devam etmektedir. Bu tartışmalar çerçevesinde Türkiye’de enflasyonun vergi gelirleri üzerindeki etkisinin araştırılması, izlenecek politikalar açısından önem taşımaktadır. Bu çalışmada, Türkiye’de 2010:M1-2021:M6 aylık zaman serisi verileri kullanılarak enflasyonla vergi gelirleri arasındaki ilişki, Tanzi etkisi çerçevesinde analiz edilmektedir. Tanzi etkisinin geçerliliğini test etmek amacıyla, Hacker ve Hatemi-J (2006) ve Hatemi-J (2012) nedensellik analizleri ile asimetrik etki-tepki fonksiyonlarından yararlanılmıştır. Elde edilen simetrik nedensellik analizi bulgularına göre, enflasyondan vergi gelirlerine doğru %1 anlam düzeyinde tek yönlü bir simetrik nedensellik olduğu gözlemlenmiştir. Benzer şekilde, asimetrik nedensellik analizi sonuçlarında da enflasyon negatif şokundan vergi gelirleri pozitif şokuna doğru %1 anlamlılıkta gerçekleşen asimetrik nedensellik gözlemlenmiştir. Ayrıca asimetrik etki-tepki fonksiyonlarından elde edilen bulgular, enflasyon negatif şokunda meydana artışların zamanla vergi gelirleri pozitif şokunu arttırdığını göstermektedir. Çalışmada simetrik ve asimetrik nedensellik analizinin birlikte ele alınmasının, değişkenler arasındaki olası saklı nedenselliklerin gözlemlenmesi açısından oldukça önemli olduğu görülmektedir. Ampirik analizler sonucunda, Türkiye’de Tanzi etkisinin geçerli olduğu ispatlanmıştır. Elde edilen bu sonuç; simetrik nedensellik açısından Altınöz (2018), Erdoğan (2018), Akduğan (2020) ve Diler (2020) çalışmalarının sonuçlarıyla paralellik göstermektedir. Ancak bu çalışmadaki yöntem ve içeriğinin bahsi geçen çalışmaların yöntem ve içerikleriyle tam olarak örtüşmediği göz önünde bulundurulmalıdır. Bu konu çerçevesinde daha önce asimetrik nedensellik ve buna bağlı olarak asimetrik etki-tepki fonksiyonları ile ilgili çalışmaların bulunmamasından dolayı, bu yöntemlerle ilgili bir kıyaslama yapılamamaktadır. Dolayısıyla bu çalışmanın yönetsel olarak öncü olması nedeniyle literatüre ciddi bir katkı sağlayacağı öngörülmektedir.

Çalışmada enflasyon talep yönüyle incelenmiş olup, vergi gelirleri ile arasında ciddi bir ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Etki-tepki fonksiyonlarından elde edilen tüketici fiyatlarındaki negatif şokların vergi gelirleri pozitif şoklarını arttıracığı sonucu, bu duruma toplam talepteki değişimlerin neden olduğu ile ilgili ispatlar sunmaktadır. Buna göre enflasyonist olmayan bir ortamda tüketicilerin vergi yükleri enflasyonist bir ortama göre daha az olurken, reel gelirleri daha fazla olacaktır. Bu durumda tüketicilerin tüketim eğilimleri artarak daha fazla mal ve hizmet talep edeceklerdir. Toplam talepteki bu artış hem ürünler üzerinden alınan vergiler hem de gelir ve servet üzerinden alınan vergiler aracılığıyla toplam vergi gelirlerini arttıracaktır. Dolayısıyla politika yapıcılar tarafından iktisadi teori ve politikalarına uygun para politikalarının yürütülmesi, düşük enflasyon ortamının sağlanmasını ve dolaylı olarak daha fazla vergi geliri elde edilmesini sağlayacaktır. Ayrıca yapısal reform uygulamalarının hızlandırılması, enflasyonun dizginlenmesini sağlayacak önemli bir faktör olacaktır. Diğer taraftan iktisadi açıdan enflasyonla mücadelenin yanı sıra kamu maliyesi açısından da vergi sisteminin geliştirilmesi, vergi gelirlerinin olumsuz etkilenmemesi için büyük önem arz etmektedir. Bu

konuda vergi tahsilatında gecikmelerin yaşanmaması, vergi esnekliğinin konjonktürel dalgalanmalardan etkilenmemesi ve vergi kaçırmaların önüne geçilmesi, vergi gelirlerini olumlu yönde etkileyecektir. Bu nedenle vergi sisteminin geliştirilmesi için uygun maliye politikalarının yürütülmesi önemli bir faktör olacaktır. Bu şekilde vergi gelirlerinde yaşanacak reel artış, politika yapıcıların daha az kaynak kullanmasını sağlayacaktır. Bu durum uzun dönemde kamu açıklarından kaynaklanan iktisadi sorunlarda istikrarın sağlanmasına yardımcı olacaktır.

Çalışmadan yola çıkarak, Türkiye gibi gerek enerji gerekse ham madde açısından dışa bağımlı bir ülkede maliyet yönünün de enflasyonda önemli bir etkiye sahip olduğu düşünülmektedir. Özellikle özel sektör girdi maliyetleri arasında yer alan enerji ve ham madde fiyatlarının döviz kuruna bağlı olması, döviz kurunu da maliyetleri tetikleyen bir unsur olarak karşımıza çıkarmaktadır. Ayrıca 2022 yılı itibariyle asgari ücrete uygulanan %50,54'lük zamla birlikte, önümüzdeki dönemlerde özel sektör personel giderlerinde bir artış yaşanacağı ve bunun maliyet enflasyonunu etkileyeceği düşünülmektedir. Dolayısıyla Türkiye'de Tanzi etkisi, talep yönlü enflasyonun yanı sıra maliyet yönlü enflasyonun vergi gelirleri üzerindeki asimetrik etkisi açısından da incelenebilir. Bu konu üzerinde hazırlanacak çalışmalar, araştırmacıların ilgi alanına bırakılmıştır.

Kaynakça

- Ahmad, A. H.; Aworinde, O. B. (2019), "Are Fiscal Deficits Inflationary in African Countries? A New Evidence from an Asymmetric Cointegration Analysis", *The North American Journal of Economics and Finance*, 50, 1-11.
- Akduğan, U. (2020), "Enflasyon ve Dolaylı Vergiler Arasındaki Bağlantı: Türkiye Örneği", *MANAS Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 9(4), 2248-2262.
- Altunöz, U. (2018), "Enflasyon ve Bütçe Açıkları Arasındaki İlişki Bağlamında Olivera Tanzi ve Patinkin Etkisinin Türkiye'de Geçerliliği", *Vergi Dünyası Dergisi*, 438, 21-33.
- Anušić, Z.; Švaljek, S. (1996), "Olivera-Tanzi Effect: Theory and Its Manifestation in The Croatian Stabilization Programme". *Croatian Economic Survey*, 3, 73-102.
- Arısoy, İ.; Ünlükaplan, İ. (2011), "Katma Değer Vergisi, Enflasyon Oranı ve Kamu Harcamaları Arasındaki İlişkilerin Dinamik Analizi", *Sosyoekonomi*, 16(16), 94-111.
- Atgür, M. (2021), "Türkiye'de Kamu Kesimi Bütçe Açıkları ve Enflasyon İlişkisinin ARDL Sınır Testi Yöntemi Kullanılarak İncelenmesi", *Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 22(1), 231-252.
- Ayewew, W. (2016), "Determinants of Tax Revenue in Ethiopia (Johansen Co-Integration Approach)", *International Journal of Business, Economics and Management*, 3(6), 69-84.
- Bayrak, M.; Kanca, O. C. (2013), "Türkiye'de Kamu Kesimi Açıklarının Nedenleri ve Fiyatlar Genel Düzeyi Üzerindeki Etkileri", *İstanbul Üniversitesi Siyasal Bilgiler Fakültesi Dergisi*, 48, 91-111.
- Beşer, M. K. (2007), "Bootstrap VAR Modeller ve Türkiye'de Tanzi Etkisi", *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 3(6), 89-108.
- Catao, L. A.; Terrones, M. E. (2005), "Fiscal Deficits and Inflation", *Journal of Monetary Economics*, 52(3), 529-554.
- Choudhry, N.N. (1990), "Fiscal Revenue and Inflationary Finance", *IMF Working Paper*, WP/90/48.
- Chukwuani, V. N.; Egiyi, M. A. (2020), "Nexus Between Budget Deficit and Inflation: Granger-Causality Test Approach", *Nexus*, 4(10), 19-23.
- Çakmaklı, C.; Demiralp, S.; Yeşiltaş, S.; Yıldırım, M. A. (2018), "Tütün Ürünlerine Uygulanan Dolaylı Vergilerin Enflasyona Etkileri", *Koç University-TÜSİAD Economic Research Forum Working Paper Series*.
- Çalçalı, Ö.; Altınar, A. (2019), "Makroekonomik Açından Vergi Gelirlerinin Belirleyicileri: OECD Ülkeleri Üzerine Bir Uygulama", *Maliye ve Finans Yazıları*, 112, 175-198.
- Çam, M.; Temur, Y. (2021), "Enflasyon, Bütçe Açığı ve Vergi Gelirleri İlişkisi: Türkiye Örneği", *Journal of Applied and Theoretical Social Sciences*, 3(1), 50-68.
- Diler, H. G. (2020), "Türkiye'de Ekonomik Özgürlük Endeksi ve Enflasyonun Kurumlar Vergisi Geliri Üzerindeki Etkisi", *Econder International Academic Journal*, 4 (2), 530-550.
- Erdoğan, S.; Erdoğan, A. (2018) "Türkiye Ekonomisine Yönelik Tanzi ve Patinkin Etkilerinin VAR Analizi (2006-2017)", *Aksaray Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 10(1), 1-10.
- FRED (2021), "Consumer Price Index: All Items for Turkey", <https://fred.stlouisfed.org/series/TURCPIALLMINMEI>, (Erişim: 30.07.2021).
- Granger, C. W. J. (1969), "Investigating Causal Relations by Econometric Models and Cross-Spectral Methods", *Econometrica*, 37(3), 424-438.
- Granger, C. W.; Yoon, G. (2002), "Hidden Cointegration", *U of California Economics Working Paper 2002-02*.
- Hacker R. S.; Hatemi-J A. (2006), "Tests for Causality Between Integrated Variables Using Asymptotic and Bootstrap Distributions: Theory and Application", *Applied Economics*, 38(13), 1489-1500.
- Hatemi-j, A. (2003), "A New Method to Choose Optimal Lag Order in Stable and Unstable VAR Models", *Applied Economics Letters*, 10(3), 135-137.
- Hatemi-J, A. (2012), "Asymmetric Causality Tests with An Application", *Empirical Economics*, 43(1), 447-456.
- Hatemi-J, A. (2014). "Asymmetric Generalized Impulse Responses with An Application in Finance", *Economic Modelling*, 36, 18-22.
- İpek, E.; Akar, S. (2016) "Bütçe Açığı ve Enflasyon Arasındaki İlişki: Türkiye İçin Ampirik Bir Analiz", *Marmara Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 38(2), 167-189.
- Jalil, A.; Tariq, R.; Bibi, N. (2014), "Fiscal Deficit and Inflation: New Evidences From Pakistan Using A Bounds Testing Approach", *Economic Modelling*, 37, 120-126.

- Kaur, G. (2019), "Inflation and Fiscal Deficit in India: An ARDL Approach", *Global Business Review*, 1-21.
- Koyuncu, A. F. T. (2014) "Causality Network Between Budget Deficit, Money Supply and Inflation: An Application to Turkey", *International Journal of Business and Social Science*, 5(10), 225-235.
- Mansfield, C. (1980), "Tax-Base Erosion and Inflation: The Case of Ghana", *Finance and Development*, 17(3), 31-34.
- Nguyen, B. (2015), "Effects of Fiscal Deficit and Money M2 Supply on Inflation: Evidence from Selected Economies of Asia", *Journal of Economics. Finance and Administrative Science*, 20, 49-53.
- Olivera, J. H. (1967), "Money, Prices and Fiscal Lags: A Note on the Dynamics of Inflation", *PSL Quarterly Review*. 20(82), 259-267.
- Özer, M.; Kırca, M. (2018), "Türkiye'de Cari Açık ile Reel Döviz Kuru Arasındaki Simetrik ve Asimetrik Nedensel İlişkilerin Analizi", 1st International Economics and Business Symposium (ECONBUSS), (25-27 October), Gaziantep, 190-200.
- Simon, J. L.; Bruce, P. (1991), "Resampling: A Tool for Everyday Statistical Work", *Chance*, 4(1), 22-32.
- Ssebulime, K.; Edward, B. (2019), "Budget Deficit and Inflation Nexus in Uganda 1980–2016: A Cointegration and Error Correction Modeling Approach", *Journal of Economic Structures*, 8(1), 1-14.
- Şahin, B. E. (2019), "Analysis of the Relationship Between Inflation, Budget Deficit and Money Supply in Turkey by ARDL Approach: 1980-2017", *Journal of Life Economics*, 6(3), 297-306.
- Şen, H. (2003), "Olivera-Tanzi Etkisi: Türkiye Üzerine Ampirik Bir Çalışma", *Maliye Dergisi*, 143, 1-28.
- Tanzi, V. (1977), "Inflation, Lags in Collection, and the Real Value of Tax Revenue", *International Monetary Fund Staff Papers*, 24 (1), 154–167.
- Tanzi, V. (1978), "Inflation, Real Tax Revenue, and the Case for Inflationary Finance: Theory with An Application to Argentina", *International Monetary Fund Staff Papers*, 25(3), 417–451.
- Tanzi, V. (1989), "The Impact of Macroeconomic Policies on the Level of Taxation and The Fiscal Balance in Developing Countries", *International Monetary Fund Staff Papers*, 36(3), 633-656.
- TCMB Elektronik Veri Dağıtım Sistemi (2021), "Vergi Gelirleri", https://evds2.tcmb.gov.tr/index.php?evds/DataGroupLink/9/bie_kbgen/tr, (Erişim: 30.07.2021).
- Toda, H. Y.; Yamamoto, T. (1995), "Statistical Inference in Vector Autoregressions with Possibly Integrated Processes", *Journal of Econometrics*, 66, 225-250.
- TÜİK. (2020), "Devlet Hesapları Raporu", <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Devlet-Hesapları-2020-37185>, (Erişim Tarihi: 23.02.2022).
- Yaraşır Tülümce, S.; Akçay, F.; Yavuz, E. (2021), "Tanzi ve Patinkin Etkisinin Panel Veri Analizi: Euro Bölgesi Ülkeleri", *Ekonomi Politika ve Finans Araştırmaları Dergisi, IERFM Özel Sayısı*, 97-118.

Extended Summary


Symmetric and Asymmetric Causality Analysis of the Relationship between Inflation and Tax Revenues in Turkey


Inflation, which is accepted as an indicator of economic instability, it is defined as perpetual increases in the general level of prices. High inflation especially when the oil crisis was experienced in the 1970s, it has been started the subject of research as of the 1980s. Inflation until today, besides many economic indicators it is seen that it affects tax revenues, as well. In general, even if it is desirable that inflation should not have any effect on tax revenues, especially, its impact is felt over developing countries. The important point here is preventing the negative effects of inflation on tax revenues. The notion that inflation negatively affects tax revenues and that this is caused by delays in the collection of taxes was first put forward by Olivera (1967). This claim, the importance of which was ignored at that time, was handled again by Tanzi (1978). In Tanzi's (1978) study on Argentina, the negative effect of inflation on tax revenues is based upon three reasons. These; collection time of taxes, inflation rate and flexibility of the tax system. According to this theory, if there is high inflation in a country with an inflexible tax system, delays in tax collection will reduce real tax incomes. This subject will indirectly induce a budget deficit. This theory is included as Tanzi Effect in the literature. The three elements in question differ according to the development levels of the countries due to the lack of a global fixed tax system structure. Delays in the tax collection period in developed countries represent a period as short as one month. In developing countries, this may extend the collection period to a duration of six months, since the accounting procedure is slower than in developed countries. Similarly, developing countries are likely to have a tax system with low tax flexibility, and developed countries with higher tax flexibility. The important point here is to have an advanced tax system. According to this, depending on the tax system of the countries, inflation may increase, decrease or not affect real tax revenues. In discussions on this subject, most authors think that inflation will have negative effects on real tax revenues. Some authors state that moderate inflation may lead to increases in real tax revenues. Tanzi effect in literature is analyzed together with the variables of inflation with budget deficit or inflation with tax revenues. In consequence of the research, it has been determined that predominantly inflation with budget deficit variables are used together. In this study, in an attempt to create a different perspective, inflation and tax revenues variables are used. Within the frame of the discussions between inflation and tax revenues, investigation of the effect of the inflation on tax revenues in Turkey is substantial with regards to policies to be followed in the fight against inflation.

When the Tanzi effect literature is analyzed, generally, it is seen that symmetric causality analyzes are preferred such as Granger with Toda and Yamamoto. The most important approach in Granger causality analysis is the stationary condition of the series. However, the difference taking process applied to satisfy this condition causes loss of information on the series. Toda and Yamamoto causality analysis was developed so as to avoid the loss of information in Granger causality analysis. In the Toda and Yamamoto causality analysis based on augmented VAR modeling; neither the order of integration nor the cointegration properties of the series are taken into account. Hacker and Hatemi-J (2006) symmetric causality analysis is based on Toda and Yamamoto causality analysis and is a continuation of its. Hacker and Hatemi-J (2006) in symmetric causality analysis use bootstrap method. Bootstrap method is regarded as a method that is far from intensive mathematical formulas and is rather easy to use and understand. It gives quite reliable results, especially when there are restricted hypotheses. Besides, in the bootstrap method, there is the possibility of resampling by producing large data sets. The biggest difference between Hacker and Hatemi-J (2006) symmetric causality analysis and other symmetric causality analyses is the use of the bootstrap method. Hatemi-J (2012) asymmetric causality analysis is carried out by Hacker and Hatemi-J (2006) causality analysis methods. The difference between them is analyzed together with cumulative positive and negative shocks in Hatemi-J (2012) asymmetric causality analysis. Analyzing the cumulative positive and negative shocks separately unveil the hidden cointegration problem that may be encountered in symmetrical tests.

In this study, in Turkey, the relationship between inflation and tax revenues was analyzed using the monthly time series data of 2010:M1-2021:M6, and Hacker and Hatemi-J (2006) symmetric and Hatemi-J (2012) asymmetric causality analyses. According to the results of obtained Hacker and Hatemi-J (2006) causality analysis, one-way causality from tax revenues to inflation has been determined. According to Hatemi-J (2012) asymmetric causality results, one-way causality has been determined from negative inflation shocks to tax revenues positive shocks. In addition, the findings obtained from the asymmetric impulse-response functions show that increases in the negative shock of inflation increase the positive shock of tax revenues over time. Obtained findings support the validity of the Tanzi effect in Turkey. Inflation affects both individuals and governments. In terms of individuals, inflation causes changes on real incomes by affecting the decisions on issues such as budget and investment. Therefore, it affects the real tax burden. On the other hand, important problems in the calculation of tax revenues cause differences in the real tax revenues to be obtained by governments. For this reason, it is very important for policy makers to follow effective policies in the fight against inflation in terms of real tax revenues. In addition, delays in tax collection and tax flexibility are not affected by cyclical fluctuations and tax evasion is prevented, which will positively affect tax revenues.

The Impact of Inflation Targeting on Public Debt: An Evidence from Propensity Score Matching Approach¹

Aymar Berenger Ismael Nana² 

İsmail Onur Baycan³ 

| | |
|---|--|
| Enflasyon Hedeflemesinin Kamu Borçlarına Etkisi: Eğilim Skoru Eşleştirme Yöntemleri ile Analizi | The Impact of Inflation Targeting on Public Debt: An Evidence from Propensity Score Matching Approach |
| Öz Bu çalışma, enflasyon hedeflemesi politikasının iç ve dış kamu borcu üzerindeki etkisini gelişmiş ve gelişmekte olan ülke gurupları için eğilim skoru eşleştirme yöntemini kullanarak inceler. Enflasyon hedeflemesi rejiminin ortalama işlem etkisi ile işleme tabi olanlar üzerindeki ortalama işlem etkilerini tahmin etmek için en yakın komşu eşleştirme, radyan, katmanlaştırma ve kernel eşleştirme olmak üzere dört eşleştirme yöntemi ile analiz eder. Sonuçlar, enflasyon hedeflemesi politikasının dış kamu borcunu hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ekonomiler için azalttığını güçlü ve istatistiksel olarak anlamlı şekilde ortaya koyar. Ayrıca enflasyon hedeflemesi uygulanmasının gelişmekte olan ekonomilerde iç kamu borcunu azalttığı istatistiksel olarak anlamlı şekilde ortaya konulur. | Abstract This study uses the Propensity Score Matching (PSM) approach to examine the impact of adopting the Inflation Targeting (IT) policy on internal and external public debt both for the groups of advanced and developing economies. We investigate the matching results to estimate the Average Treatment Effect (ATE) and Average Treatment Effect on the Treated (ATT) by employing different matching methods of nearest-neighbor, radius, stratification, and kernel matching. Our results are robust and statistically significantly reveal that adopting the IT policy reduces external public debt both for developed and developing economies. Moreover, on average, the adoption of IT policy leads to a statistically significant reduction of internal public debt for developing economies. |
| Anahtar Kelimeler: Eğilim Skoru Eşleştirme, Enflasyon Hedeflemesi, Kamu Borcu | Keywords: Propensity Score Matching, Inflation Targeting, Public Debt |
| JEL Kodları: C14 E31 H63 | JEL Codes: C14 E31 H63 |

| | |
|---|---|
| Araştırma ve Yayın Etiği Beyanı | Bu makale, bilimsel araştırma ve yayın etik kurallarına uygun olarak hazırlanmıştır. |
| Yazarların Makaleye Olan Katkıları | Yazarların makaleye katkı oranları eşittir. |
| Çıkar Beyanı | Yazarlar açısından ya da üçüncü taraflar açısından çalışmadan kaynaklı çıkar çatışması bulunmamaktadır. |

¹ Bu çalışma, Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Doktora Anabilim Dalı'nda Doç. Dr. İsmail Onur BAYCAN danışmanlığında Aymar Berenger Ismael NANA tarafından "Three Essays in Applied Macroeconomics: A Quasi Experimental Approach" başlığı ile tamamlanarak 08.02.2022 tarihinde savunulan Doktora tezinden türetilmiştir. Bu çalışma Anadolu Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu tarafından kabul edilen 2107E060 no.lu proje kapsamında desteklenmiştir

² PhD, Anadolu University, Institute of Social Sciences, Economics, aymarbinana@anadolu.edu.tr

³ Assoc. Prof Dr., Anadolu University, Faculty of Economics and Administrative Sciences, Economics, iobaycan@anadolu.edu.tr

1. Introduction

The economic globalization of the countries in the world led to an increase in commercial exchanges. It also allowed countries that did not have sufficient resources to look for international loans to finance their growing needs for financing. However, this source of funding is not without consequences. Several countries in debt have found it difficult to pay their due.

Developing countries, as many industrialized countries have done in the past, import capital to accelerate growth. Nowadays, debt most often takes the form of government borrowing from the public. In addition, commercial banks, international institutions (Regional Development Banks, IMF, World Bank, and institutions), or other countries can make loans.

In some countries, public debt has prioritized public budget allocations, leaving paltry resources available for development expenditure. One witnessed in the 1980s a debt crisis that emerged in Latin America, especially when, in 1982, Mexico could not pay its debt; this situation subsequently heckled the balance payment from several countries, including that of oil-importing countries. However, the mid-1990s marked a turning point in the public debt of developing countries. Whereas the external and internal public debt was equal in 1998, ten years later, the public debt towards the national agents represents almost three times the public debt due to external creditors. This dizzying progress affects all countries in the South, although this trend is less pronounced in the poorest countries of sub-Saharan Africa. More recently, the financial crisis that erupted in 2008, and the economic depression that followed, have caused a deterioration in the public finances of many countries. Public debt ratios observed recently in some countries, especially those in the Euro area, have reached levels never seen before.

Developing countries are highly dependent on external funding. As debt increased at a slower pace in 2018 compared to the record year of 2017, the burden continues to grow. According to the recent data from the World Bank Group (2019), these countries' total outstanding external debt reached \$ 78 trillion, up 5.3%⁴. The increase is more marked - 12% - for short-term debt, which weighs 2.2 trillion.

Based on the Institute of International Finance (IIF) 2019 global debt monitor report, falling interest rates fuelled the debt of the emerging market in the first quarter of 2019. As a result, that debt reached a record amount of nearly \$ 70 trillion, more than twice their gross domestic product (GDP). As a result, the public debt of non-financial companies, financial institutions, and households in all emerging countries reached 69.1 trillion dollars (61.240 billion euros) or 216% of GDP, against 68.9 trillion a year earlier. The debt ratio, which relates the stock of debt to GDP, grew fastest in Chile, South Korea, Brazil, South Africa, Pakistan, and China in the space of a year, according to IIF data. In the same period, within developed countries, the increase in indebtedness in the first quarter was mainly due to countries that increased by 1,000 billion dollars. Finland, Canada, and Japan recorded the most significant increase in their year-over-year debt ratio. At the same time, some Eurozone countries such as the Netherlands, Portugal, and Ireland continued their debt reduction efforts.

High debt can impact the effectiveness of the monetary policy regardless of the level of development in the country. When the exchange rate is under pressure, a high debt level (mainly denominated in foreign currencies) can result in delicate arbitration for the monetary

⁴ International Debt Statistics 2020

authorities: to limit the depreciation of the money and exit from rising interest rates, and contain the financing costs. Central banks can indirectly influence public debt, mainly through their communication (private or public). Institutional monetary policy arrangements, such as targeting inflation with operational independence from central banks, could discipline fiscal policy, curb debt accumulation, and reduce inflationary pressures.

Initially, the inflation targeting policy was part of the monetary rules centered on the operational instrument's interest rate. Since then, the issue of inflation-production arbitrage has arisen with new approaches: the optimal smoothing of the interest rate, the nature of targeting, the time dimension of the rule, etc. On the nature of targeting, Svensson (1999) proposes price level targeting because it presents a definite advantage (free lunch) in inflation variability. Price level targeting means a policy that reacts systematically to changes in price level relative to the target path to avoid long-term price level drift. Similarly, inflation targeting is a policy that responds systematically to shifts in the inflation rate from the target rate, which implies the possibility of long-term price drift.

As we can notice, the 2020 pandemic crisis result in a sharp increase in all countries' public debt and deficit. However, public debt often exceeded 100%, sometimes 200%, of GDP in periods of war and fell significantly in post-war periods, marked by high inflation (but also strong growth in GDP volume). Based on such historical examples, this study revolves around a guiding question: *Did the countries adopting inflation targeting as monetary policy face a change in their public debt?*

The experience of some countries with inflation targeting forms the basis for this article. It proposes to provide preliminary responses to candidate countries to adopt targeting to manage their public debt better. This study shows the potential impact of adopting IT policy on the different types of public debt (internal and external) in the group of advanced economies and developing economies (emerging market + least developed countries). First, we propose an analysis based on descriptive statistics of the inflation and public debt series (internal and external). Secondly, we complete our study with a Propensity Score Matching (PSM) approach. To define the contours of our research better, we examine whether or not:

- Inflation targeting is favorable to a reduction in internal public debt in general and in the different countries (advanced and developing economies) ;
- Inflation targeting is favorable to reducing external public debt in general and in different countries (advanced and developing economies).

After presenting the objective of our study on inflation targeting and public debt, the rest of this paper is organized as follows. Section two discusses the review of existing literature. Section three provides details about the data, methodology, and empirical strategy employed to analyze the impact of IT on public debt. Section four presents the empirical results. Finally, section five concludes.

2. Literature Review

It is common to hear that "inflation reduces the debt." That is one of the reasons why some argue that higher inflation would have positive repercussions on the economy in the context of excessive indebtedness of the countries. According to Akitoby et al. (2014), higher inflation is likely to decrease public debt through three channels. First, governments can capture more resources through monetary creation and seigniorage receipts. Second, inflation erodes the real value of the debt. However, the effectiveness of that channel depends on the maturity of debt and its denomination in foreign currencies, as well as concerning the reaction of interest rates to the acceleration of inflation. Indeed, the central bank is likely to raise its key rates to preserve price stability. Also, inflation has prompted private agents to demand higher interest rates on new issues of government securities. Third, inflation affects the primary balance if the tax is progressive, and the tax brackets are not indexed to inflation⁵. Finally, an acceleration of inflation would facilitate deleveraging in the public sector and private agents. That situation would accelerate the recovery of economic activity, thus increasing tax revenues. In this case, as Blanchard et al. (2010) and more recently Ball (2013) suggested, an increase in inflation targets would reduce the risk that economies would fall into a liquidity trap or, if necessary, would increase their chances of getting out. Hilscher et al. (2014) corroborate in the same direction and highlight that higher inflation leads to the higher real value of public debt stock. To do this, they employ a method focused primarily on the ex-ante perspective of the budget constraint, a set of plausible counterfactuals, and some detailed debt information. Their study shows that in the United States of America, the impacts of an increase in inflation on the budgetary burden are reasonable. Almost half of the debt could be erased in ten years by combining high inflation with a crackdown.

Akitoby et al. (2014) have studied the effect of inflation on the public debt to GDP ratio of G7 countries. Their simulations suggest that if inflation remained low at around zero for five years, the net debt to GDP ratio would increase by an average of 5% points at the end of the period. Conversely, if inflation were to stay at 6% for five years, the net debt to GDP ratio will fall on average by 11 to 14 percentage points. Accelerating inflation would effectively decrease the public debt burden. It would be more effective if the central banks did not tighten monetary policy.

A low and stable price level with high growth is one of the main economic objectives of most governments in the world. Unfortunately, to promote economic growth, some countries, more specifically developing countries, often have to go into debt to finance the budget deficits. Nguyen (2015) focuses on the impacts of public debt on inflation in developing economies in Asia from 1990 to 2012. His study shows that public debt has a positive effect on inflation, which implies that in these countries, the fiscal policy with an inflated level of the public debt to finance the budget deficits is inflationary. The study of the relationship between inflation and public debt on three continents, conducted by Van Bon (2015), is accordant with the whole sample. That means that public debt has a markedly positive impact on inflation, while inflation is significant and negatively impacts public debt. This result is partly in agreement with that of Harmon (2012). The latter carried out a study on the impact of public debt on GDP growth, inflation, and the interest rate in Kenya between 1996 and 2011. After using simple linear regression models, it appears that there is a low positive relationship between public debt and

⁵ <http://www.blog-illusio.com/article-alimenter-l-inflation-pour-reduire-la-dette-publique-123903503.html> (accessed: 17.07. 2020)

inflation. In contrast, the relationship is negative for GDP growth, interest rates, and public debt. By using a VEC model estimated by the Johansen approach, Nastansky et al. (2014) showed, through his study with quarterly data for Germany for the period 1991-2010, that the level of public debt positively impacts on consumer prices index, meaning that public debt statically causes inflation and vice versa.

With empirical study, other authors, such as Taghavi (2000), examined the assumption that public debt has potentially negative effects on inflation, growth, and investment in the major European economies. After using the auto-regressing vector and cross cointegration models, the results suggest that debt appears to be inflationary in the long run. However, its impact on short-term inflation is unclear, while debt has a negative and significant effect on investment and ambiguous effects on growth.

For some people, the increase in public debt would lead to inflation in highly indebted countries. Sargent and Wallace (1981) expressed this view agrees with Kwon et al. (2006). Indeed, they conducted an empirical study on the relationship between inflation and public debt with panel data concerning 71 countries from 1963 to 2004 using the OLS regression estimate and the VAR model. The results show that the relationship is strong and weak in other developing countries in indebted developing economies, but it does not exist for advanced economies. However, in the case of an inflexible exchange rate regime, this relationship becomes weak.

The dynamic interaction of debt and budget deficits with economic variables such as the interest rate, inflation, output, and the trade gap has been the subject of some studies. That is the case for Kannan and Singh (2007), who applied the 2 SLS simulation technique from 1971 to 2006 and found that debt and public budget deficits have a negative effect on all the macroeconomic variables considered in the medium and long term. The interest rate plays a capital role in public accounts and public debt. Considering it as an essential variable for analyzing the impacts of public debt and fiscal deficits on the interest rates in Nigeria, Obi & Nurudeen (2009) concluded that deficits and public debt positively impact the interest rates. However, the study on the macroeconomic impacts of the public debt in the United States carried out by Wheeler (1999) shows that public debt has a negative sign and significant effect on interest rates, the prices level, and production.

Few empirical studies provide results on the linkage between domestic debt and inflationary effects. However, some studies find a weak link between internal debt and inflationary effects. Indeed, the empirical study carried out by Bildirici and Ersin (2007) on the relationship between domestic debt and inflation for nine countries during 1980-2004 shows that in countries experiencing inflation, the inflationary process was high fueled by rising domestic debt costs. In the least developed countries, inflation is perceived as a critical problem. Thus, according to Ahmad et al. (2012), internal debt and domestic debt services improve the price level in Pakistan; in other words, they have a significantly positive impact on the price level.

3. Data and Methodology

This section presents the data used to realize the estimations in the first subsection. The methodology employed to examine the impacts of inflation targeting on macroeconomic variables is provided in the second subsection.

3.1. Data

This study uses the PSM approach to examine the impact of adopting IT on internal and external public debt. Our sample consists of two economies (advanced and developing⁶) for 46 countries. The treatment group in our study consists of 22 that combine advanced and developing economies that have adopted the IT framework by the end of 2015. The control group consists of 24 countries that do not target inflation (See the list of countries in appendices 1 and 2). Due to the availability of the data, we specify that our data are annual and start from 1990 to 2019. The choice of the year 1990 is because it corresponds, on the one hand, to the date of the first adoption of IT by New Zealand. On the other hand, according to some economists, the stability of the inflation observed in these countries is due instead to economic conditions and not to the inflation targeting observed from the nineties (Cecchetti and Ehrmann, 1999; Dueker and Fisher, 1996).

Some papers have highlighted two starting dates, namely default, and conservative inflation targeting, according to the literature. In other words, the two dates are differentiated by the fact that the first, which is "informal or soft" inflation targeting (Vega & Winkelried, 2005), is the date officially declared by the central banks as the date of adoption. On the other hand, the second date, "full-fledged or formal" IT, is considered by academics as the data from which central banks began to meet the criteria required to be classified as inflation targeting. Therefore, in this study, we exclusively used the data issued by the central banks.

Our outcome variable, public debt, is disaggregated into domestic public debt and external public debt. Thus, in this study, we use the outstanding international public debt securities to GDP (%) as the variable for external public debt and the outstanding domestic public debt securities to GDP (%) as that of the domestic public debt.

Table 1 shows the variables used for this study. The various macroeconomic data to which our study relates mainly come from the following different databases: IMF database, World Bank Development Indicator (WDI), Bank for International Settlements (BIS), and the Chinn-Ito Index.

⁶ We notice that in this group we combined developing and emerging countries

Table 1: List of variables

| Variable | Definition | Source |
|--|---|---------------------|
| External public debt | The amount of international public debt securities (outstanding) as a share of GDP. It covers long-term bonds and notes and money market instruments placed on international markets. | BIS |
| Domestic/Internal public debt | Amount of domestic public debt securities (outstanding) issued in domestic markets as a share of GDP. It covers long-term bonds and notes, treasury bills, commercial paper, and other short-term notes. | BIS |
| FDI | Net inflows (% of GDP). Foreign direct investment is the net inflows of investment to acquire a lasting management interest (10 percent or more of voting stock) in an enterprise operating in an economy other than that of the investor. | WDI |
| Inflation | The average consumer price index (CPI). The rate of inflation is the percent change in the average CPI | WEO (IMF) |
| Current account | Current account balance (% of GDP) = government current account balance as a percentage of the GDP | WDI |
| Gross Domestic Product per capita | GDP per capita (constant 2010 US\$) | WDI |
| Financial development | Domestic credit is provided by the financial sector (% of GDP). It includes all credit to various sectors on a gross basis, except credit to the central government, which is net. The financial sector includes monetary authorities, deposit money banks, and other financial corporations where data are available (including corporations that do not accept transferable deposits but do incur such liabilities as time and savings deposits). | WDI |
| Financial openness⁷ | The Chinn-Ito index (<i>KAOPEN</i>) measures a country's degree of capital account openness. <i>KAOPEN</i> is based on the binary dummy variables | The Chinn-Ito Index |

Source: The Chinn-Ito Index, WDI, WEO (IMF), BIS.

3.2. Methodology

This study is examined in two stages. The first stage consists of conducting a statistical analysis of the internal and external public debt evolution in the countries that have adopted it. To do this, one presents in separate tables the average and the average of the standard deviation of inflation and of the various public debts over time intervals, namely: 1) over the entire period of study (1990-2019), 2) the pre-targeting period (from 1990 to the date of adoption of each country), 3) the post-targeting period (from the date of adoption to 2019). Secondly, the study differs by using a wide variety of non-parametric PSM techniques to eliminate the problems that often arise in studies with traditional linear regression methods (Baycan, 2016).

- First, due to the randomized valuation feature of the method, there is no problem of selection bias that is frequently encountered in traditional linear time or panel data models.
- Secondly, a specific functional form is not required for this method. Therefore, the results are not affected by omitted variable bias.
- Third, another advantage of the propensity score matching approach is that it does not generate extrapolation outside of the common support.

⁷ Chinn, Menzie D. and Hiro Ito (2006), "What Matters for Financial Development? Capital Controls, Institutions, and Interactions," *Journal of Development Economics*, Volume 81, Issue 1, Pages 163-192 (October).

- Fourth, the estimator does not need a monotonic transformation as it is non-parametric.
- Finally, alternative models that use an instrumental variable enable us to reach the results without being exposed to errors and deficiencies caused by choosing the correct instrumental variable.

Estimated propensity scores are made using one or a combination of four main methods to adjust. (1) Stratification, (2) Matching, (3) Medium variable / Regression setting, and (4) Weighting.

While the number of variables observed increases, they will face the problem of dimensionality in matching these features. Initial studies assessed the changes and matched the observations by basing them on a single variable vector or hosting the variables. It is simple to map a few common variables using two dummy variables. However, estimating the average treatment effect will be complex as the number of variables increases.

The average treatment effect on the treated (ATT) of inflation targeting refers to the following:

$$ATT = E(Y_{i1}|IT_i = 1) - E(Y_{i0}|IT_i = 1) \quad (1)$$

where IT_i is a dummy indicator showing whether the countries adopt IT policy or not. If the country i adopts an IT policy, IT value takes 1 and 0 if not. Thus, $(Y_{i0}|IT_i = 1)$ equals the counterfactual outcome that change in external or internal public debt would have occurred if the country i had not conducted IT and $(Y_{i1}|IT_i=1)$ gives the value of change in external or internal public debt if country i has implemented IT. Therefore, equation (1) demonstrates that the ATT unit shows the difference between the outcome obtained after the adopted IT policy and the possible result that the value would have reached if it had never been adopted IT policy. However, although the first term in this equation is observable, the second term in the ATT is impossible to observe, which is problematic. After a policy regime change, no knowledge regarding the inflation rate would be apparent if the country did not decide to choose the policy. On the contrary, when the decision to change the political regime is non-random, and the treatment allocation is made randomly, the problem disappears. According to the results on the decision of countries to switch to an inflation-targeting regime, the process of policy regime changes is non-random. The choice of this regime is also influenced by the institutional infrastructures and the economic characteristics of these countries. Therefore, there is a link between the observable variables and the impact of the outcome variable called the "self-selection" problem. The propensity score matching method solves this self-selection problem on observables.

The propensity score matching approach shares similar observed characteristics between non-inflationary targeters and inflation targeters. This statement leads to matching treated and untreated units practically and compares the differences between the average external and domestic public debt change in a counterfactual way.

Then, based on the conditional independence: $Y_0 \perp IT | X$ and $Y_1 \perp IT | X$. From this assumption, we can rewrite the equation (1) as:

$$ATT = E[Y_{i1}|IT_i = 1, X_i] - E[Y_{i0}|IT_i = 0, X_i] \quad (2)$$

where $(Y_{i1}|IT_i = 1, X_i)$ refers to the average external and internal public debt in the i^{th} country that changed after the adoption of the regime under conditions X_i . The term $[Y_{i0}|IT_i =$

$0, X_i]$ indicates the average external and internal public debt in the i^{th} country that maintained its monetary policy under the same conditions X_i . For the latter term $E[Y_{i1}|IT_i = 1, X_i]$, we substitute $[Y_{i0}|IT_i = 0, X_i]$, which ensures all the parameters in our equation consist of observables.

The problem of dimensionality that arises from the increased number of observed covariates finds a solution in propensity scores between the matching of untreated and treated units on their propensity scores (Rosenbaum and Rubin, 1988).

$$P(X_i) = Pr[IT = 1|X_i] \tag{3}$$

Estimating the propensity score that takes the value between 0 and 1 denotes the probability function. Based on the same assumption, equation (2) conditional on a propensity score can be rewritten as:

$$ATT = E[Y_{i1}|IT = 1, P(X_i)] - E[Y_{i0}|IT_i = 0, P(X_i)] \tag{4}$$

Common support assumption at evaluation PSM method guarantees to overcome biased ATT estimation. The common support necessary condition indicates the equation as:

$$0 < P(X_i) = Pr (|D_i = 1|X_i) < 1 \tag{5}$$

After providing the common support condition, ATT indicates the mean difference in external and internal public debt over the common support, adequately weighted by the propensity score distribution of all economies in the data set.

The Average Treatment Effect (ATE) quantifies the difference in mean (average) scores between the group that received the treatment and the control group that did not receive the treatment. In a randomized trial (i.e., an experimental study), the average treatment effect can be estimated from a sample using a comparison of the average results for the treated and untreated units. The nature of treatment or outcome is relatively unimportant in estimating the ATE -i.e., for the estimation of the ATE, treatment must be applied to some units and not to others. However, this treatment's nature is not related to the estimation of ATE.

The effect of the treatment for individual i is as follows: $y_1(i) - y_0(i) = \beta(i)$. In this general case, this effect differs from one individual to another. The ATE is given by:

$$ATE = \frac{1}{N} \sum_i (y_1(i) - y_0(i)) \tag{6}$$

where the summation takes place over all N individuals from the overall population, $y_1(i)$ represents the numerical value of the outcome variable for i if the individual received the treatment, and $y_0(i)$ represents the numerical value of the outcome variable for individual i if the individual did not receive the treatment.

The ATE on the treated unit shows the difference between the result obtained after the treatment and the possible outcome the unit would have achieved if it had never been processed. In the specific case of our study, the ATE shows the country's different economic performances before and after adopting the inflation targeting policy. Several matching algorithms improve the quality of the results drawn from the propensity score estimates in the existing literature. As pointed out by Lucotte (2012), the evaluation of the treatment effect through an estimated propensity score is employed by different matching methods that use different approaches:

(i) *Nearest neighbor matching* consists of matching each treated unit with one or more untreated units that are closest according to the propensity score. The more the number of

neighbors, the more we get knowledge by reducing the variance. However, a drop in quality by using the matching algorithms is possible;

(ii) *Radius matching*: in case the nearest neighbor remains far away, estimation from nearest neighbor matching cannot yield accurate ATT results. The radius matching estimator addresses this problem by imposing a maximum propensity score distance threshold. This estimator allows each processed observation to be matched with unprocessed observations and with estimated propensity scores that fall within a specified radius.

(iii) *Kernel matching*: Kernel matching considers the weighted averages of all economies. This method is different from the two previous ones, which construct a counterfactual matching from a few processed observations. This approach consists of matching the treated units to all the control units using different weights proportional to the proximity of the control units. In our study, we use Epanechnikov kernel matching methods.

(iv) *Stratification matching*: this approach consists of partitioning the common support of the propensity score into a set of intervals. According to Caliendo and Kopeinig (2008), the measure depends on the average difference within each interval of inflation rates between the observations of inflation targeters and non-inflationary targeters.

Concerning control variables, they refer to those that increase the probability of transition to the inflation targeting regime and further determine the external and internal public debt. By performing several preliminary regressions, only the specifications for which the balancing property is satisfied are retained to examine the effect of IT economies on the reduction of the external and internal public debt of developing, emerging, and advanced economies.

4. Empirical Results

This section discusses the effectiveness of the IT policy. First, we document a descriptive statistical analysis between inflation and public debt (internal and external) in the first subsection. Then, we reveal the analysis by employing the PSM methodology in the following subsections.

4.1. Descriptive statistical analysis

As part of this statistical analysis, we analyze inflation data and internal and external public debt between the pre-inflation targeting and inflation-targeting periods. Our study covers a total of 22 countries that have adopted inflation targeting, including ten advanced economies and 12 developing economies. Tables 2 and 3 show the inflation statistics for advanced and developing economies adopting inflation targeting policy. For example, Table 3 shows that all countries in advanced economies except Japan have experienced a significant drop in their inflation after adopting the IT policy. Thus, the average inflation of countries with advanced economies with inflation targeting goes from 5.93% during the pre-IT period to 2.05% during the post-IT period.

Furthermore, this drop-in inflation is accompanied by a drop in its volatility, measured by the standard deviation. This average volatility goes from 2.44 during the pre-IT period to 1.31 during the post-IT period. Such results show the significant change in the inflation dynamics between the periods before and after the IT policy. The results document that controlling the volatility contributes to a better economic performance in these countries.

Table 2: Inflation in advanced economies (1990-2019)

| | Total Period | | Pre-IT | | Post-IT | |
|--------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--------------|--------------|
| | Mean | s.d | Mean | s.d | Mean | s.d |
| Australia | 2.5966 | 1.4035 | 3.8333 | 3.1342 | 2.4592 | 1.1160 |
| Canada | 2.0166 | 1.0834 | 4.8 | - | 1.7892 | 0.6668 |
| Czech Rep. | 3.1333 | 2.8010 | 11.554 | 4.1729 | 2.8869 | 2.5844 |
| Israel | 4.76 | 5.4283 | 13.228 | 3.4466 | 2.1826 | 2.4163 |
| Japan | 0.4833 | 1.1528 | 0.3782 | 1.2094 | 0.8285 | 0.9375 |
| South Korea | 3.5266 | 2.2981 | 5.4181 | 2.5396 | 2.4315 | 1.2138 |
| New Zealand | 2.1266 | 1.2806 | - | - | 2.1266 | 1.2806 |
| Norway | 2.2233 | 0.8888 | 2.5181 | 0.8072 | 2.0526 | 0.9094 |
| Sweden | 1.95 | 1.6173 | 4.4666 | 3.8591 | 1.6703 | 0.9797 |
| U.K | 2.46 | 1.6302 | 7.25 | 0.3535 | 2.1178 | 1.0143 |
| Mean | 2.5276 | 1.9584 | 5.9384 | 2.4403 | 2.054 | 1.311 |

Table 3 below presents the inflation and volatility statistics for the developing economies consisting of emerging markets and the least developed countries practicing inflation targeting. According to the results, we see that the level of inflation for some countries is too high before the IT period (Brazil: 936.4%; Peru: 673.72%; Poland: 103.66%; Russia: 137.38%; and Turkey: 60.53%) while during the post-policy adoption period inflation is lower and remains stable (the highest rate in this category is 9.54% in Turkey). Indeed, the average inflation during the pre-IT was 167.62% against 4.98% during the post-IT period, a considerable drop of about 97.02%. Moreover, this drop is accompanied by a significant decline in volatility in these countries from 323.1 to 2.48. In summary, considering all the samples, the levels of inflation and volatility are higher for the pre-IT period than for the post-IT period. The next step in this work is to assess the effect of IT policy on public debt. In other words, it is a question of determining the internal and external public debt situation in the countries whose monetary policy targets inflation. In recent years, debt has become a matter of concern again, not only because of the macroeconomic impact it could have on economic performance but also because of the possible adverse effects on the conduct of monetary policy.

Table 3: Inflation in developing economies (1990-2019)

| | Total Period | | Pre-IT | | Post-IT | |
|---------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|---------------|---------------|
| | Mean | s.d | Mean | s.d | Mean | s.d |
| Brazil | 285.31 | 728.0095 | 936.4 | 1113.521 | 6.2714 | 2.546594 |
| Colombia | 10.71 | 8.9727 | 23.4 | 4.3792 | 5.2714 | 2.355025 |
| Hungary | 10.2766 | 9.7272 | 21.054 | 7.7973 | 4.0368 | 2.56498 |
| Indonesia | 9.2333 | 9.9788 | 12.36 | 13.290 | 6.1066 | 2.947509 |
| Mexico | 9.8566 | 9.3094 | 19.409 | 9.5459 | 4.3263 | 0.9774 |
| Peru | 271.09 | 1363.914 | 673.725 | 2146.994 | 2.6777 | 1.2492 |
| Philippines | 5.8866 | 3.8281 | 8.675 | 4.1378 | 4.0277 | 2.184923 |
| Poland | 29.976 | 106.2056 | 103.6625 | 195.5449 | 3.1818 | 3.1787 |
| Russia | 115.6033 | 321.137 | 137.38 | 348.7777 | 6.72 | 5.1431 |
| South Africa | 7.0433 | 3.2409 | 9.89 | 3.4329 | 5.62 | 2.0130 |
| Thailand | 3.01 | 2.2957 | 4.96 | 2.0473 | 2.035 | 1.7484 |
| Turkey | 36.7366 | 32.729 | 60.5312 | 27.736 | 9.5428 | 2.9544 |
| Mean | 66.2276 | 216.612 | 167.620 | 323.100 | 4.9847 | 2.4886 |

Table 4: External public debt in advanced economies (1990-2019)

| | Total Period | | Pre-IT | | Post-IT | |
|--------------------|--------------|--------|---------|--------|---------|--------|
| | Mean | s.d | Mean | s.d | Mean | s.d |
| Australia | 1.5825 | 1.2799 | 3.411 | 0.1815 | 1.3012 | 1.1309 |
| Canada | 10.0445 | 3.6075 | 15.245 | - | 9.8651 | 3.5327 |
| Czech Rep. | 2.7594 | 2.5807 | 0.5253 | 0.0580 | 3.4393 | 2.5898 |
| Israel | 3.3022 | 1.5535 | 1.4599 | 0.2839 | 3.8629 | 1.3231 |
| Japan | 0.0901 | 0.0341 | 0.0787 | 0.0275 | 0.1275 | 0.0269 |
| South Korea | 2.5567 | 2.2024 | 2.5270 | 1.4618 | 2.5739 | 2.5743 |
| New Zealand | 0.7311 | 0.1860 | - | - | 0.7311 | 0.1860 |
| Norway | 0.4414 | 1.0930 | 1.5762 | 0.9844 | -0.8747 | 0.3794 |
| Sweden | 9.4726 | 3.999 | 11.0153 | 0.1142 | 9.3012 | 4.1875 |
| U.K | 0.4727 | 0.2963 | 0.3301 | 0.0072 | 0.4829 | 0.3044 |
| Mean | 3.1453 | 1.6832 | 4.0187 | 0.3898 | 3.081 | 1.6235 |

Tables 4 and 5 show the average external public debt statistics and volatility for advanced and developing economies, respectively. In Table 5, we observe that the level of the external public debt of these advanced economies which adopted inflation targeting was 4.01% during the pre-inflation targeting period and decreased to 3.08% during the inflation targeting period, i.e., a significant decrease in the external public debt to the height of 23.33%. The same result is observed in Table 6 (external public debt for developing economies) with a decrease in external public debt from 6.66% during the pre-inflation targeting period to 5.01% during the post-IT period, i.e., a reduction of 24.77%. Thus, we find no significant differences between the two groups of countries before and after the adoption of IT in terms of external public debt.

Regarding the volatility of external public debt, we find that under the inflation targeting regime, there has been an increase from 0.38 to 1.62. That implies that debt has become more volatile in advanced economies during the post-IT period (Table 5). Furthermore, as for advanced economies, we notice a slight increase in volatility (2.03 to 2.04) in developing economies, implying more volatility after adopting IT (Table 6).

Table 5: External public debt in developing economies (1990-2019)

| | Total Period | | Pre-IT | | Post-IT | |
|--------------|--------------|--------|---------|--------|---------|--------|
| | Mean | s.d | Mean | s.d | Mean | s.d |
| Brazil | 5.6469 | 3.1630 | 4.645 | 3.0566 | 7.9844 | 2.0316 |
| Colombia | 7.3426 | 2.3997 | 8.2674 | 2.055 | 5.1846 | 1.6830 |
| Hungary | 13.5183 | 6.2471 | 14.7018 | 4.3021 | 11.1786 | 8.3876 |
| Indonesia | 1.5901 | 2.8444 | 3.8151 | 2.1020 | -0.6348 | 1.3164 |
| Mexico | 5.9228 | 2.0117 | 5.0842 | 1.0971 | 9.1094 | 1.3494 |
| Peru | 8.3189 | 1.2569 | 8.7940 | 1.3574 | 7.5310 | 0.4350 |
| Philippines | 11.8100 | 3.1435 | 12.912 | 3.2256 | 10.1557 | 2.1400 |
| Poland | 7.5718 | 4.4316 | 9.277 | 3.9359 | 2.8802 | 0.7643 |
| Russia | 4.6326 | 3.4396 | 2.1564 | 0.576 | 5.127 | 3.564 |
| South Africa | 2.9110 | 1.1742 | 3.520 | 0.9431 | 1.6911 | 0.2911 |
| Thailand | 1.0732 | 0.929 | 0.663 | 0.8163 | 1.893 | 0.5034 |
| Turkey | 5.9316 | 1.2179 | 6.4418 | 0.9751 | 5.4851 | 1.2602 |
| Mean | 6.3558 | 2.6882 | 6.6623 | 2.0347 | 5.0168 | 2.0455 |

Table 6: Internal public debt in advanced economies (1990-2019)

| | Total Period | | Pre-IT | | Post-IT | |
|-------------|--------------|---------|----------|---------|---------|---------|
| | Mean | s.d | Mean | s.d | Mean | s.d |
| Australia | 27.0396 | 17.4459 | 30.5066 | 16.0841 | 4.5039 | 2.2379 |
| Canada | 59.5764 | 6.2960 | 59.629 | 6.40 | 58.0298 | - |
| Czech Rep. | 20.6830 | 7.6309 | 23.6621 | 6.0165 | 10.8945 | 1.7082 |
| Israel | 37.4216 | 6.3034 | 39.4675 | 5.7499 | 30.6997 | 1.4342 |
| Japan | 123.5891 | 56.4352 | 189.0418 | 14.8772 | 103.668 | 48.5798 |
| South Korea | 21.3474 | 12.7087 | 29.0629 | 8.6257 | 8.0207 | 5.0988 |
| New Zealand | 17.3675 | 11.1201 | 17.3675 | 11.1201 | - | - |
| Norway | 16.1902 | 3.4042 | 16.968 | 3.885 | 14.845 | 1.7320 |
| Sweden | 36.9706 | 13.3615 | 34.756 | 12.1674 | 56.8996 | 1.4762 |
| U.K | 35.8698 | 11.5830 | 37.018 | 11.116 | 19.7925 | 0.8120 |
| Mean | 39.6055 | 14.6288 | 47.7479 | 9.6041 | 34.1504 | 7.8848 |

Then there is the analysis of the internal public debt in Tables 6 and 7. Table 6 shows statistics about advanced economies that the average domestic public debt, which was 47.74% during the pre-IT period, decreased to 34.15% during the inflation-targeting period. This decrease in domestic public debt is also observed in the developing economies in our sample shown in Table 7 that have adopted IT (25.21% pre-IT versus 15.96% post-IT). The volatility of the domestic public debt of countries with advanced economies is less volatile (pre-IT 9.60 against post-IT 7.88) and that of countries of developing economies that are less volatile after adopting IT (pre-IT 6.06 versus 4.12 post-IT). One could conclude that the adoption of IT causes a significant decrease in the volatility of the domestic public debt of countries with advanced economies; in other words, inflation targeting policy reduces the uncertainty of inflation.

Table 7: Internal public debt in developing economies (1990-2019)

| | Total Period | | Pre-IT | | Post-IT | |
|--------------|--------------|---------|---------|---------|----------|---------|
| | Mean | s.d | Mean | s.d | Mean | s.d |
| Brazil | 47.7646 | 17.959 | 56.9643 | 12.8766 | 26.2987 | 3.7577 |
| Colombia | 19.6311 | 7.2294 | 23.7034 | 4.0598 | 10.129 | 1.773 |
| Hungary | 39.3765 | 11.294 | 46.2134 | 8.0472 | 27.5672 | 3.3361 |
| Indonesia | 12.3977 | 6.3515 | 11.698 | 2.5814 | 13.096 | 8.7235 |
| Mexico | 15.5221 | 10.1240 | 21.852 | 6.4711 | 4.5876 | 3.7687 |
| Peru | 3.59076 | 4.5990 | 6.1652 | 3.4901 | -0.66719 | 1.9931 |
| Philippines | 28.4129 | 4.4233 | 29.92 | 4.619 | 26.149 | 3.0469 |
| Poland | 30.4717 | 13.7903 | 36.723 | 10.2385 | 13.278 | 3.5590 |
| Russia | 5.2571 | 2.3522 | 7.156 | 1.6234 | 4.877 | 2.3119 |
| South Africa | 34.24 | 6.693 | 33.8777 | 7.5364 | 34.967 | 4.856 |
| Thailand | 17.5311 | 9.8403 | 23.5994 | 4.8323 | 5.3947 | 4.1510 |
| Turkey | 23.1868 | 8.6355 | 22.4580 | 6.3936 | 23.8244 | 10.3835 |
| Mean | 23.5572 | 7.7874 | 25.2176 | 6.0615 | 15.9627 | 4.1249 |

4.2. Analysis with the Propensity Score Matching (PSM)

This section examines the Average Treatment Effect on the Treated (ATT) and the Average Treatment Effect (ATE) on the lagged inflation rate, GDP per capita, current account of balance, trade, financial openness, financial development (proxied by domestic credit to the private sector), and FDI. The following section concerns the empirical estimation of the propensity scores to the outcome variables of external and internal public debt. We present results employing several matching technics to examine the effect of IT policy on external and internal public debt for both groups of countries. Before going any further on the estimation of the PSM, we first point out a descriptive statistic of the independent and dependent variables used in this study.

Table 8 Descriptive statistics from 1990 to 2019

| Variable | Advanced economies | | | | | Developing economies | | | | |
|------------|--------------------|-------|----------|---------|--------|----------------------|--------|----------|---------|--------|
| | Obs | Mean | Std. Dev | Min | Max | Obs | Mean | Std. Dev | Min | Max |
| Extpubdebt | 840 | 5.11 | 6.51 | -6.65 | 31.66 | 570 | 9.14 | 14.83 | -4.13 | 97.63 |
| Intpubdebt | 840 | 39.9 | 29.74 | -11.77 | 215.02 | 570 | 25.16 | 21.07 | -4.32 | 105.3 |
| GDPP | 840 | 1.71 | 2.72 | -11.40 | 23.94 | 570 | 2.812 | 4.674 | -27.56 | 43.3 |
| CPI I1 | 839 | 3.7 | 20.82 | -4.48 | 552.08 | 569 | 30.185 | 182.31 | -3.75 | 2947.7 |
| FDI | 840 | 5.58 | 11.82 | -43.46 | 198.07 | 570 | 3.292 | 5.054 | -48.28 | 54.8 |
| Trade | 840 | 59.37 | 343.5 | -7946.7 | 3616.1 | 570 | 55.449 | 404.18 | -2353.4 | 9110.4 |
| Curac | 840 | 1.14 | 6.296 | -23.72 | 25.92 | 570 | -1.921 | 6.223 | -26.12 | 17.47 |
| Kaopen | 840 | 1.90 | 0.868 | -1.219 | 2.385 | 570 | -0.028 | 1.196 | -1.92 | 2.33 |
| Domcredit | 840 | 110.5 | 4692 | 0.18 | 253.26 | 570 | 54.19 | 40.51 | 3.29 | 166.50 |

Table 8 presents the descriptive statistics of the variables employed for this study while considering the two groups of countries: Advanced and developing economies. It appears that the advanced economies, unlike the developing ones, obtain high averages as a result of most of the variables, except the external public debt and the GDP per capita, where developing economies acquire high averages.

4.3. Estimation of scores

To have a control group and a reasonably comparable treatment group, it is essential to first sort the observations according to their estimated propensity scores (PS) and isolate countries in the control group whose estimated PS is lower than the lowest score in the group treated (Persson 2001). We estimate the propensity score using the probit model, where IT is the binary and dependent variables. The binary variable takes the value 0 if a country does not operate under the IT policy in a given year and 1 if it operates under the IT policy.

Table 9: Propensity scores for both external and domestic public debt

| Variable | Advanced economies | | Developing economies | |
|-----------|-------------------------|-------|----------------------|-------|
| | Coef. | Prob | Coef. | Prob |
| GDPP | 0.0214 (0.0189) | 0.252 | -0.031** (0.0130) | 0.019 |
| CPI_I1 | -0.0318* (0.0188) | 0.091 | 0.0009 (0.0014) | 0.282 |
| FDI | -0.0443*** (0.0077) | 0.000 | -0.023* (0.0121) | 0.058 |
| Trade | -0.000289** (0.0001) | 0.029 | -0.00009 (0.0001) | 0.471 |
| Curac | -0.00343 (0.0080) | 0.671 | 0.019** (0.0089) | 0.038 |
| Kaopen | -0.166*** (0.0629) | 0.008 | 0.087* (0.0510) | 0.097 |
| Domcredit | 0.0001 (0.001) | 0.860 | -0.005*** (0.001) | 0.000 |
| Cons | 0.205 (0.1663) | 0.217 | 0.689*** (0.0859) | 0.000 |
| N. of obs | 839 | | 570 | |

Note: Robust std errors in brackets. ***, **, and *, indicate the significance level of 1%, 5%, and 10%, respectively.

Table 9 reports the probit estimation of the propensity scores in advanced economies and developing economies, based on the starting date (see appendix 1). In the advanced economies group, the negative sign of the lag-inflation is in accordance with the coefficient in Lin and Ye (2007, 2009), Ball and Sheridan (2004), De Mendonça and e Souza (2012). We find that the past inflation in developing economies is not significant and had a positive sign. The current account balance is negative and not significant for advanced economies but has a positive sign and is significant for developing economies. Foreign direct investment inflows are negative but significant for advanced and developing economies, contrasting to a positive coefficient in Vasileva (2018). Financial openness is significant for both groups but remains negatively correlated with the probability of adopting IT in advanced economies and positively in developing economies. The real GDP per capita growth rate is significant. It negatively correlates with IT adoption by developing economies, while it is not significant in advanced economies and has a positive sign. The trade openness variable is negative for both types of economies. Still, it remains significant only for advanced economies, meaning that adopting IT policy leads to more trade activities abroad for these countries. Financial development has a negative sign and is significant only for the group of developing economies.

Figures 1 and 2 represent the numerical densities of adopting inflation targeting countries and non-inflation targeting countries according to their propensity score ranges. The vertical section indicates the number of countries in these Figures, while the horizontal section in the

chart indicates the density distribution of the propensity scores. The red blocks in the upper part of the horizontal line indicate the density distribution of the propensity scores for the country group that adopted IT. The blue blocks show the density distribution of the propensity scores for countries that did not adopt IT. Figures 1 and 2 indicate that propensity scores are overlapped, and common support is provided.

Figure 1: Propensity score for advanced economies

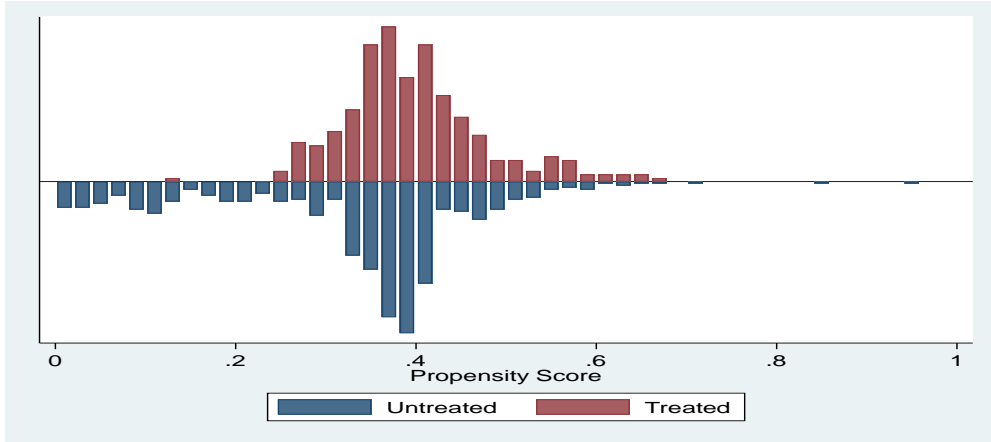
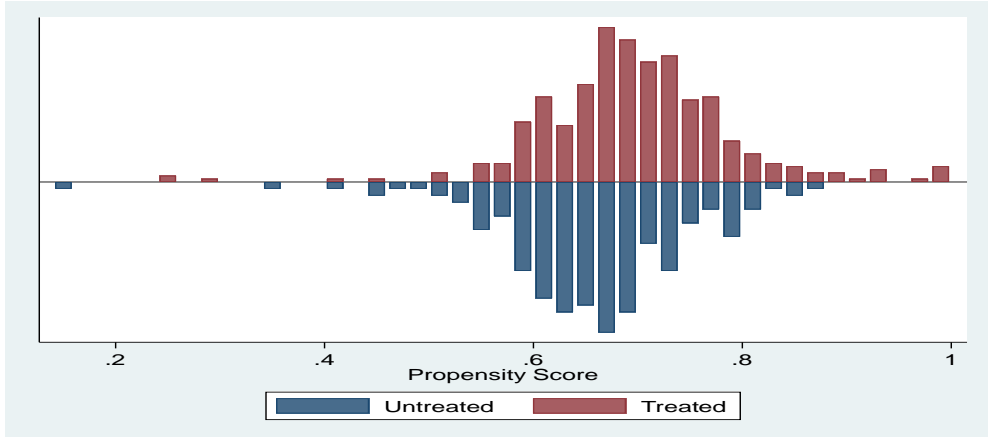


Figure 2: Propensity score for developing economies



4.4. Results from matching the effect of IT on internal and external public debt

In this part of the study, we reveal the matching results by employing different matching techniques: Radius matching, Nearest-Neighbor Matching, Stratification Matching, and Kernel Matching. Tables 10 and 11 represent the treatment effect's impact on the external and internal public debt in advanced and developing economies.

Firstly, we analyzed the impact of the adoption of IT on external public debt for advanced and developing economies. According to Table 10, all the coefficients in the two groups of countries are negative, and this negative effect is statistically significant for all of the matching techniques used both for advanced and developing economies. On average, the magnitude of the estimated ATT concerning the external public debt ranges from -4.22 (nearest-neighbor matching, n=1) to -3.7 (kernel matching) percent in the group of advanced economies and ranges from -10.5 (stratification matching) to -7.51 (radius matching, r=0.01) percent in the group of developing economies. There is strong and robust evidence that the adoption of the IT policy has quantitatively essential and statistically significant impacts on reducing external public debts on average by at least 3.7 percent than non-IT advanced counterparts and by at least 7.5 percent compared to non-IT developing counterparts. In other words, if non-IT advanced economies had preferred an inflation-targeting framework, their external public debt would have been, on average, at least 3.7 percent lower. Additionally, the results reveal that if non-inflation targeting developing countries had adopted an inflation targeting regime, their external public debt would have decreased by 7.5 points.

Table 10: Estimates of ATT of the external public debt

| External public debt | Matching | | | | | | | |
|----------------------|---------------------------|--------------------|-------------------|--------------------|-------------------|-------------------|--------------------|-------------------------|
| | Nearest neighbor matching | | | Radius matching | | | Kernel matching | Stratification matching |
| | n=1 | n=2 | n=3 | r=0.01 | r=0.03 | r=0.05 | | |
| Advanced economies | -4.2*** (0.79) | -3.8*** (0.63) | -3.9*** (0.63) | -3.9*** (0.48) | -3.8*** (0.46) | -3.6*** (0.48) | -3.7*** (0.37) | -3.8*** (0.50) |
| Developing economies | -8.0*** (2.91) | -8.02*** (2.78) | -8.3*** (2.59) | -7.51*** (0.71) | -8.6*** (0.54) | -8.2*** (4.43) | -8.56*** (0.23) | -10.5*** (1.76) |

Note: bootstrapped std errors (via 100 replications) in brackets. ***, **, and *, indicate the significance level of 1%, 5%, and 10%, respectively.

Table 11: Estimates of the ATT of the internal or domestic public debt

| Internal public debt | Matching | | | | | | | |
|----------------------|---------------------------|-------------------|-------------------|--------------------|--------------------|-------------------|--------------------|-------------------------|
| | Nearest neighbor matching | | | Radius matching | | | Kernel matching | Stratification matching |
| | n=1 | n=2 | n=3 | r=0.01 | r=0.03 | r=0.05 | | |
| Advanced economies | 1.09 (3.19) | -0.28 (3.06) | -0.46 (3.20) | -0.55 (2.63) | -1.62 (2.71) | -2.03 (2.57) | -1.85 (2.59) | -1.41 (2.67) |
| Developing economies | -5.01** (2.57) | -5.85** (2.96) | -6.02** (2.57) | -5.94*** (2.31) | -5.85*** (1.87) | -6.3*** (1.99) | -6.13*** (1.90) | -6.86*** (2.24) |

Note: bootstrapped std errors (via 100 replications) in brackets. ***, **, and *, indicate the significance level of 1%, 5%, and 10%, respectively.

Table 11 concerns the internal public debt and identifies that none of the coefficients is significant for any of the matching methods for the advanced economies. This means that the internal or domestic debt of the inflation targeting in the group of advanced economies is insignificant after adopting the policy. On the other hand, in developing economies, the adoption of IT decreases internal debt. Indeed, as we can see in Table 11, each test showed a negative sign and significant coefficient of the internal debt meaning that the inflation targeting

has a negative effect on the internal debt of this group of countries that decided to adopt inflation targeting. On average, the magnitude of the estimated ATT concerning internal public debt ranges from -6.86 (stratification matching) to -5.01 (nearest-neighbor matching, n=1) percent. To put it another way, the results show that if inflation targeter developing economies had not adopted the IT policy, internal public debt would have been at least 5.01 percent higher.

4.5 Results from matching the effect of IT on external and internal public debt by using ATE

Tables 12 and 13 provide robust matching results for the IT policy based on the advanced and developing economies. The estimated ATE on our sample from the matching methods (nearest neighbor, radius, and kernel) is negative and statistically significant for developing economies. Focussing on external and internal public debt, IT lowers the external and internal public debt for developing economies. The results are negative and statistically significant for advanced economies, with the external public debt non-significant for internal public debt. On average, the magnitude of the estimated ATE concerning the external public debt ranges from -4.06 (nearest-neighbor matching, n=2) to -3.34 (radius matching, r=0.01) percent in the advanced economies and ranges from -8.57 (nearest-neighbor matching, n=2) to -6.63 (radius matching, r=0.01) percent in developing economies. In other words, the adoption of IT significantly reduces external public debt both for developed and developing economies. Moreover, on average, the adoption of IT creates a significant reduction in internal public debt for developing economies. On average, the magnitude of the estimated ATE concerning internal public debt ranges from -4.44 (nearest-neighbor matching, n=2) to -2.73 (nearest-neighbor matching, n=1) percentage points.

Table 1: Estimates of the ATE of the external public debt

| External public debt | Matching | | | | | | |
|----------------------|---------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| | Nearest neighbor matching | | | Radius matching | | | Kernel matching |
| | n=1 | n=2 | n=3 | r=0.01 | r=0.03 | r=0.05 | |
| Advanced economies | -3.41*** (0.87) | -4.06*** (0.82) | -3.95*** (0.71) | -3.34*** (0.80) | -3.37*** (0.74) | -3.41*** (0.79) | -3.56*** (0.41) |
| Developing economies | -6.85*** (2.95) | -7.80*** (2.85) | -8.57*** (2.52) | -6.63*** (2.51) | -6.90*** (2.65) | -6.85*** (2.41) | -7.33*** (1.52) |

Note: bootstrapped std errors (via 100 replications) in brackets. ***, **, and *, indicate the significance level of 1%, 5%, and 10%, respectively.

Source: Author

Table 13: Estimates of the ATE of the internal or domestic public debt

| Internal public debt | Matching | | | | | | |
|----------------------|---------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| | Nearest neighbor matching | | | Radius matching | | | Kernel matching |
| | n=1 | n=2 | n=3 | r=0.01 | r=0.03 | r=0.05 | |
| Advanced economies | -3.32 (3.52) | -2.09 (3.84) | -2.74 (3.26) | -2.85 (3.65) | -3.1 (3.63) | -3.32 (3.02) | -0.85 (2.66) |
| Developing economies | -2.73* (2.88) | -4.44* (2.65) | -4.36* (2.36) | -3.19* (2.75) | -2.90* (2.87) | -2.73* (3.04) | -6.43* (1.89) |

Note: bootstrapped std errors (via 100 replications) in brackets. ***, **, and *, indicate the significance level of 1%, 5%, and 10%, respectively.

Source: Author

We find that adopting an inflation-targeting regime reveals lower levels of external public debt in developing and advanced economies. In the case of external public debt, inflation targeting results in lower external public debt, and these results are statistically and economically significant for developing and advanced economies. Concerning internal public debt, the findings suggest debt reduction through the adoption of the inflation targeting regime in developing economies.

The results report that the control group in the group of advanced and developing economies may follow the monetary policy adopted by the inflation-targeting countries, especially for countries where the public debt is a drag on their economic development.

5. Conclusion

IT is a relatively new monetary strategy for most countries. However, since its inception in the 1990s, there has been an increase in the number of adherents to this monetary policy to such an extent that inflation targeting is considered to be the cornerstone of the new monetary system (Rose, 2007). Various articles on inflation targeting support this monetary policy through its remarkable performance.

The method implemented in this study is propensity score matching, which is the most suitable methodology to solve the self-selection problem to evaluate the counterfactual analysis of inflation targeting. The decision to adopt inflation targeting is not random, resulting in biased and overestimated results when using linear econometric techniques. Thus, this study's propensity score matching method performs various analyses while addressing self-selection bias. The evaluation process of the inflation targeting regime takes place in several stages. First, probit regression calculates propensity scores between each treatment and control individuals. Next, we visually analyze the density distribution with the resulting common support plot of the estimated propensity score in the untreated and treated units. Finally, the last step consists of estimating the treatment's average effect on the treated and that of the average effect of the treatment to evaluate the role of an inflation targeting regime. Four different matching methods are employed in the study: nearest-neighbor matching, radius, kernel, and stratification matching approaches. This research examines the effects of this monetary policy on internal and external public debts both in the groups of advanced and developing economies.

Based on the results, the countries that adopted IT achieved lower and less volatile inflation rates than in later periods. IT thus contributes to a large extent to maintaining price stability. So, besides price stability, the firm commitment to keeping inflation low has also helped anchor inflation expectations around the target value. Also, advanced economies' average external public debt equals 3.14%, with an average volatility of 1.68, while that of developing economies is 6.35%, with an average volatility of 2.68. The domestic public debt seems similar to that of the external public debt, with an average of 39.60% and a volatility of 14.62 for advanced economies against 23.55% and a volatility of 7.78 for the developing economies. Therefore, this monetary regime is suitable for sustainable internal and external public debt.

The results from the propensity score matching analysis reveal that both of the employed methods of ATT and ATE present similar coefficient signs and degrees of significance. Based on the results of ATT, two groups of countries are examined. On average, we find a decrease in their internal and external public debt, except for the analysis of the internal debt of advanced economies, where despite the inflation targeting policy, the results did not have a significant

effect. On average, the magnitude of the estimated ATT concerning the external public debt ranges from -4.22 (nearest-neighbor matching, $n=1$) to -3.7 (kernel matching) percent in the group of advanced economies and ranges from -10.5 (stratification matching) to -7.51 (radius matching, $r=0.01$) percent in the group of developing economies. There is strong and robust evidence that the adoption of the IT policy has quantitatively essential and statistically significant impacts on reducing external public debts on average by at least 3.7 percent than non-IT advanced counterparts and by at least 7.5 percent compared to non-IT developing counterparts. In other words, if non-IT advanced economies had preferred an inflation-targeting framework, their external public debt would have been, on average, at least 3.7 percent lower. Additionally, the results reveal that if non-inflation targeting developing countries had adopted an inflation targeting regime, their external public debt would have decreased by 7.5 points. On average, the magnitude of the estimated ATT concerning internal public debt ranges from -6.86 (stratification matching) to -5.01 (nearest-neighbor matching, $n=1$) percent. To put it another way, the results show that if inflation targeter developing economies had not adopted the IT policy, internal public debt would have been at least 5.01 percent higher.

According to the results, the IT regime helps reduce external public debt for advanced and developing economies and reduces internal public debt. In other words, the interpretation of the results of ATE method reveals that, on average, the magnitude of the estimated ATE concerning the external public debt ranges from -4.06 (nearest-neighbor matching, $n=2$) to -3.34 (radius matching, $r=0.01$) percent in the advanced economies and ranges from -8.57 (nearest-neighbor matching, $n=2$) to -6.63 (radius matching, $r=0.01$) percent in developing economies. That is, the adoption of IT significantly reduces external public debt both for developed and developing economies. Moreover, on average, the adoption of IT creates a significant reduction in internal public debt for developing economies. On average, the magnitude of the estimated ATE concerning internal public debt ranges from -4.44 (nearest-neighbor matching, $n=2$) to -2.73 (nearest-neighbor matching, $n=1$) percentages points. In short, the results are robust and show that employing the ATE for matching also reveals that if non-inflation targeting countries had adopted inflation targeting, their external public debts would statistically significantly have been lower both for the advanced and developing economies and their internal public debts would statistically significantly have been lower for the group of developing economies.

References

- Ahmad, M. J., Sheikh, M. R., & Tariq, K. (2012), "Domestic debt and inflationary effects: An evidence from Pakistan," *International Journal of Humanities and Social Science*, 2(18), 256-263.
- Akitoby, B., Komatsuzaki, T., & Binder, A. (2014), "Inflation and Public Debt Reversals in the G7 Countries," *IMF Working Papers*, WP/14/96.
- Ball, L. M. (2013), "The case for four percent inflation," working paper, (No. 607).
- Ball, L. M., & Sheridan, N. (2004), "Does inflation targeting matter?," *The inflation-targeting debate* (pp. 249-282). University of Chicago Press.
- Baycan, I. O. (2016), "The Effects of Exchange Rate Regimes on Economic Growth: Evidence from Propensity Score Matching Estimates," *Journal of Applied Statistics*, 43 (5), 914-924
- Bildirici, M., & Ersin, O. O. (2007), "Domestic debt, inflation, and economic crises: a panel cointegration application to emerging and developed economies," *Applied Econometrics and international development*, 7(1).
- Blanchard, O., Dell'Ariccia, G., & Mauro, P. (2010), "Rethinking macroeconomic policy," *Journal of Money, Credit and Banking*, 42, 199-215.
- Bousrih J. (2011), "L'adoption de la politique de ciblage de l'inflation dans les marchés émergents: apport théorique et validation empirique. *Economies et finances*. Université Rennes 1, 2011. Français. tel-00646573
- Cecchetti, S. G., & Ehrmann, M. (1999), "Does inflation targeting increase output volatility? An international comparison of policymakers' preferences and outcomes", (No. w7426), National bureau of economic research.
- De Mendonça, H. F., & e Souza, G. J. D. G. (2012), "Is inflation targeting a good remedy to control inflation?," *Journal of Development Economics*, 98(2), 178-191.
- Dueker, M., and Fischer, A. M. (1996), "Inflation targeting in a small open economy: Empirical results for Switzerland." *Journal of Monetary Economics* 37.1: 89-103.
- Hammond, G. (2011), "State of the Art of Inflation Targeting," *Centre for Central Banking Studies Handbook No. 29*, London: Bank of England.
- Harmon, E. Y. (2012), "The impact of public debt on inflation, GDP growth, and Interest rates in Kenya" (Doctoral dissertation).
- Hilscher, J., Raviv, A., & Reis, R. (2014), "Inflating away the public debt? An empirical assessment (No. w20339)," *National Bureau of Economic Research*.
- Kannan, R., & Singh, B. (2007), "Debt-deficit dynamics in India and macroeconomic effects: A structural approach," *MPRA Paper No. 16480*.
- Kwon, G., McFarlane, L., & Robinson, W. (2006), "Public Debt, Money Supply, and Inflation: A Cross-Country Study and its Application to Jamaica," *International Monetary Fund (IMF) Research Paper Series*.
- Lin, S., & Ye, H. (2007), "Does inflation targeting really make a difference? Evaluating the treatment effect of inflation targeting in seven industrial countries," *Journal of Monetary Economics*, 54(8), 2521-2533.
- Lin, S., & Ye, H. (2009), "Does inflation targeting make a difference in developing countries?," *Journal of Development Economics*, 89(1), 118-123.
- Majid T. 2000, "Debt, growth, and inflation in large European economies: a vector auto-regression analysis," *Journal of Evolutionary Economics*, Springer, vol. 10(1), pages 159-173.
- Nastansky, A., Mehnert, A. and Strohe, H. G. (2014), "A Vector Error Correction Model for the Relationship between Public Debt and Inflation in Germany", No 51, *Statistische Diskussionsbeiträge*, Universität Potsdam, Wirtschafts-und Sozialwissenschaftliche Fakultät.
- Nguyen, B. (2015), "Effects of fiscal deficit and money M2 supply on inflation: Evidence from selected economies of Asia," *Journal of Economics, Finance and Administrative Science*, 20, 49-53.
- Obi, B., & Nurudeen, A. (2009), "Do Fiscal Deficits Raise Interest Rates in Nigeria? A Vector Autoregression Approach," *Journal of Applied Quantitative Methods*, 4(3).
- Persson, T. (2001), "Currency unions and trade: how large is the treatment effect?," *Economic Policy*, 16(33), 434-448.
- Roger, S. (2010), "Inflation Targeting Turns 20," *Finance & Development* 47, No. 1, 46-49.

Rose, A. K. (2007), "A stable international monetary system emerges: Inflation targeting is Bretton Woods, reversed," *Journal of International Money and Finance*, 26(5), 663-681.

Rosenbaum, P. R. (2002), "Overt bias in observational studies," In *Observational studies* (pp. 71-104), Springer, New York, NY.

Rosenbaum, P. R., & Rubin, D. B. (1983), "The central role of the propensity score in observational studies for causal effects," *Biometrika*, 70(1), 41-55.

Sargent, T. J., & Wallace, N. (1981), "Rational Expectations and the theory of economic policy," *Rational expectations and econometric practice*, 1, 199-214.

Svensson, L. E. (1997), "Inflation forecast targeting: Implementing and monitoring inflation targets," *European economic review*, 41(6), 1111-1146.

Svensson, L. E. (1999), "Inflation targeting as a monetary policy rule," *Journal of monetary economics*, 43(3), 607-654.

Svensson, L. E. (2002), "Inflation targeting: should it be modeled as an instrument rule or a targeting rule?" *European Economic Review*, 46(4-5), 771-780.

Van Bon, N. (2015), "The relationship between public debt and inflation in developing countries: Empirical evidence based on difference panel GMM," *Asian Journal of Empirical Research*, 5(9), 128-142.

Vasileva, I. (2018), "The Effect of Inflation Targeting on Foreign Direct Investment Flows to Developing Countries," *Atlantic Economic Journal*, 46(4), 459-470.

Vega, M., & Winkelried, D. (2005), "Inflation targeting and inflation behavior: a successful story?" *International Journal of Central Banking*, 1(3), 153-175.

Wheeler, M. (1999), "The macroeconomic impacts of government debt: An empirical analysis of the 1980s and 1990s," *Atlantic Economic Journal*, 27(3), 273-284.

Internet resources

"International Debt Statistics 2020"

<https://data.worldbank.org/products/ids> (accessed: 01.02.2022)

"the Institute of International Finance (IIF) 2019 Global Debt Monitor Report"

<https://www.iif.com/Research/Capital-Flows-and-Debt/Global-Debt-Monitor> (accessed: 08.04.2022)

"Richard Hiault. Posted on Dec 19, 2019, at 4:04 p.m. Updated Dec 19, 2019 2019 at 17:48," <https://www.lesechos.fr/monde/enjeux-internationaux/la-bombe-a-retardement-de-la-dette-des-pays-en-developpement-1157884> (accessed: 7.08.2020)

<http://www.blog-illusio.com/article-alimenter-l-inflation-pour-reduire-la-dette-publique-123903503.html>, (accessed: 17.07. 2020)

Appendices

Appendix 1: Inflation targeting countries


| Countries | Starting date | Countries | Starting date |
|--------------------|---------------|----------------|---------------|
| Australia | 1993 | New Zealand | 1990 |
| Brazil | 1999 | Norway | 2001 |
| Canada | 1991 | Peru | 2002 |
| Colombia | 1999 | Philippines | 2002 |
| Czech Republic | 1997 | Poland | 1998 |
| Hungary | 2001 | Russia | 2015 |
| Indonesia | 2005 | South Africa | 2000 |
| Israel | 1997 | Sweden | 1993 |
| Japan | 2013 | Thailand | 2000 |
| Korea, Republic of | 2001 | Turkey | 2006 |
| Mexico | 2001 | United Kingdom | 1992 |

Sources: Hammod 2011, Roger 2010

Appendix 2: List of control group countries (Countries not adopting inflation targeting policy)

| | |
|-----------|--------------------------|
| Argentina | Ireland |
| Austria | Italy |
| Belgium | Lebanon |
| China | Malaysia |
| Croatia | Netherlands |
| Cyprus | Pakistan |
| Denmark | Portugal |
| Finland | Singapore |
| France | Slovenia |
| Germany | Spain |
| Greece | Switzerland |
| Hong-Kong | United States of America |

Impact of Renewable and Non-Renewable Energy Consumption on Economic Growth in Mexico: A RALS-EG Cointegration Test Approach

Mustafa Naimoğlu¹ 

| | |
|---|--|
| Yenilenebilir ve Yenilenemez Enerji Tüketiminin Meksika'da Ekonomik Büyüme Üzerindeki Etkisi: Bir RALS-EG Eşbütünlüşme Testi Yaklaşımı | Impact of Renewable and Non-Renewable Energy Consumption on Economic Growth in Mexico: A RALS-EG Cointegration Test Approach |
| Öz <p>Meksika 1990 yılında enerji ihracatçısı iken, 2019 yılında enerji ithalatçısı olarak 1990 yılına göre enerji ithalatını %1766 oranında artırmıştır. Bu çalışmada 1990-2019 döneminde yıllık verilerle Meksika için yenilenebilir ve yenilenemez enerji tüketiminin ekonomik büyüme üzerindeki etkisi araştırılmaktadır. Bütün değişkenler birinci farkta durağan olduğu için uzun dönemli ilişki Engle-Granger ve literatüre Lee vd. (2015) tarafından kazandırılan RALS-EG eşbütünlüşme testiyle araştırılmıştır. Uzun dönem ilişkinin büyüklüğü için tahmin edilen model sonuçlarına göre Yenilenemeyen enerji dışındaki diğer değişkenlerin katsayıları pozitifdir. Granger-Nedensellik testi sonuçlarına göre ise Meksika için büyüme hipotezi geçerlidir.</p> | Abstract <p>While Mexico was an energy exporter in 1990, it increased its energy imports by 1766% as an energy importer in 2019 compared to 1990. In this study, the effect of renewable and non-renewable energy consumption on economic growth for Mexico is investigated with annual data for the period 1990-2019. Since all variables are stationary at the first difference, the long-run relationship was investigated with Engle-Granger and the RALS-EG cointegration test introduced by the literature by Lee et al. (2015) to the literature. According to the model results estimated for the size of the long-term relationship, the coefficients of the variables other than non-renewable energy are positive. According to the Granger-Causality test results, the growth hypothesis is valid for Mexico.</p> |
| Anahtar Kelimeler: Yenilenebilir ve Yenilenemez Enerji Tüketimi, Büyüme, RALS-EG Eşbütünlüşme, Meksika | Keywords: Renewable Energy Consumption, Non-Renewable Energy Consumption, Growth, RALS-EG Cointegration, Meksika |
| JEL Kodları: Q2, Q3, Q4 | JEL Codes: Q2, Q3, Q4 |

| | |
|---|--|
| Araştırma ve Yayın Etiği Beyanı | Bu çalışma bilimsel araştırma ve yayın etiği kurallarına uygun olarak hazırlanmıştır. |
| Yazarların Makaleye Olan Katkıları | Çalışmanın tamamı yazar tarafından oluşturulmuştur. |
| Çıkar Beyanı | Yazar açısından ya da üçüncü taraflar açısından çalışmadan kaynaklı çıkar çatışması bulunmamaktadır. |

¹ Dr. Res. Assist., Bingöl University, Faculty of Economics and Administrative Sciences, Department of economics, mnaimoglu@bingol.edu.tr

1. Introduction

The fastest-growing energy source in the world has been the renewable energy source. According to the calculations made by us with the data obtained from the International Energy Agency (IEA), the world fossil fuel consumption has an average annual growth rate of 1.59% (natural gas 2.44%, coal 1.97%, and oil 1.19%) in the 1990-2018 period. renewable energy use, on the other hand, became the fastest-growing energy source in the world with an annual average increase rate of 3.93% (wind, solar, etc. 7.63% and hydro 2.45%). Mexico, on the other hand, had an annual average growth rate of 1.43% for fossil fuels (3.89% for coal, 0.12% for oil, and 3.77% for natural gas), and 5.65% for nuclear. For renewable energy use, it has an annual average increase rate of 0.33% (hydro 1.18%, wind, solar, etc. -0.14%). This shows that the energy source with the lowest growth rate for Mexico, which is among the emerging economies, is the renewable energy source. In addition, the average annual increase rate of 10.80% in total energy imports in the same period causes Mexico to rapidly progress towards becoming a net energy importer country. Among the imported energy sources, natural gas takes the lead with an annual average increase of 18.05%, followed by coal with 12.33% and oil with 9.00%.

Mexico imports energy at a very high rate on average in the 1990-2018 period. On the other hand, the fact that Mexico's GDP has an average annual growth rate of 3.91% shows the extent to which energy imports curb the growth rate. The reason for this is the increase in the need for foreign exchange for energy imports and the formation of the current account deficit. In addition, the fact that the total energy losses experienced during the distribution, transmission, and transportation of energy in the same period had an annual average increase rate of 4.16% also shows that this economy does not have sufficient technology in the field of energy. Therefore, the energy resources used for Mexico are used intensively/inefficiently. On the other hand, the fact that Mexico's energy imports are mostly fossil fuels causes carbon dioxide (CO₂) emissions, which occurred in the same period, to have an annual average increase of 2.06%. Therefore, the high economic growth experienced in Mexico results in more energy imports, more fossil fuel use, more energy losses, more CO₂ emissions, and more environmental pollution. In addition, the high economic growth experienced in Mexico brings with it more energy imports, more energy costs, more foreign exchange needs, more current account deficit, more foreign dependency, and a more fragile economy. Therefore, for Mexico, which imports high amounts of energy, it is expected that the increase in the use of renewable energy will have a positive effect on economic growth as well as reduce foreign dependency. On the other hand, the decrease in the use of fossil fuels with the increase in the use of renewable energy will not only reduce foreign dependency but will also have a positive impact on environmental quality.

The subject of this study is a subject that will keep up to date throughout the world / especially in Mexico. The reason for this is that the share of fossil fuels among the world's total energy use in 2018 still has a high rate of 81% (31.49% oil, 26.88% coal, and 22.84% natural gas). On the other hand, the fact that the world renewable energy share has a very low rate of 4.54% (hydro 2.54%, excluding hydro 2.01%), makes this issue very important. In addition, as a result of the high use of fossil fuels, the temperature change in the world increased by 131.6% in 2019 compared to 1990 (FAOSTAT, 2022). This situation causes climate changes that are very difficult or impossible to compensate for. Increasing temperatures as a result of the use of fossil fuels also threaten hydro resources, which have a 55.84% share among the world's renewable

energy resources in 2018 (IEA, 2022). In addition, droughts that occur as a result of increasing temperatures cause many forest fires. This situation increases the threat of hydro energy sources by causing more use of water, which is very important in the fight against fires. In addition, while 2 billion tons of CO₂ gas emission were realized in the world at the beginning of the 1900s, this rate increased by approximately 1600% in 2018 as a result of increasing fossil fuel use and reached 36.2 billion tons of gas emissions (Gurler et al., 2020). In addition, population increases will further increase the energy demand and thus the fossil fuel demand. In addition to all these negativities, fossil fuel reserves have a lifespan of 51 years in oil, 53 years in natural gas, and 114 years in coal (ETBK, 2017). These situations increase the importance of the use of renewable energy for the whole world and especially for economies such as Mexico, which imports very high energy. Therefore, after the COVID-19 epidemic, environment and health-oriented energy policies have revealed that the use of renewable energy is no longer an option but a necessity for the World/Mexican economy. Because the increasing use of fossil fuels threatens a clean world with climate change, it is very important for human health.

The Mexican economy's inability to meet the energy it needs to achieve high growth figures with its resources makes this economy more foreign-dependent in the field of energy. Therefore, it becomes very important for Mexico to understand the relationship between renewable energy consumption and non-renewable energy consumption and economic growth to achieve sustainable, reliable, and environmentally oriented growth. The difference between this study from previous studies is to search for the Mexican economy, which imports energy and generally realizes this import as fossil fuel. Because the fossil fuel reserve life in the world is decreasing, the environmental quality is declining rapidly and Mexico is among the countries that are the primary addressee of renewable energy use due to high energy losses and higher energy costs. Secondly, the results to be obtained for energy importing countries such as Mexico will provide very important concrete contributions to policymakers. Thirdly, in the study, the effect of non-renewable energy consumption as well as renewable energy consumption is investigated and in addition to these, a production model is used by including labor and capital variables. Fourth, the results obtained are in line with the theoretical expectation and are supported by hypotheses. Fifth, RALS techniques, which have recently been introduced to the literature, will be used.

In this context, the effect of renewable energy consumption and non-renewable energy consumption on economic growth for Mexico in the period 1990-2019 is empirically tested. In the following section, the literature is given within the framework of energy use and economic growth hypotheses. Afterward, empirical models, methods, and findings are presented. Finally, evaluations will be made in light of the findings, and policy recommendations will be presented.

2. An overview of the literature within the framework of energy use and growth hypotheses

There are many studies in the literature investigating the relationship between energy consumption and economic growth. Due to the importance of this relationship, it is a research that is constantly up-to-date as it is researched by changing country groups in almost every period. The causal relationships related to the effect of energy consumption on economic growth in the literature are generally based on four basic hypotheses. These are growth, conservation, feedback, and neutrality hypotheses.

The growth hypothesis: In cases where the growth hypothesis is valid, there is a unidirectional causal relationship from renewable energy consumption to economic growth. In other words, it is the situation where energy consumption affects economic growth directly or together with labor and capital. In such a case, any policy to reduce energy consumption will harm the economic growth of the economy.

Decreasing fossil fuel reserves, increasing environmental degradation, and climate changes with the release of CO₂ to the environment have recently increased the importance of renewable energy use. Therefore, the relationship between renewable energy consumption and economic growth has been investigated in many studies recently.

Bowden and Payne (2010) investigated the relationship between renewable energy consumption and output in the residential sector in the USA during the 1949-2006 period. Research findings showed that there is a one-way causality relationship from renewable energy consumption to economic growth in the housing sector for the USA in the relevant period. Similarly, Payne (2011) found that there is a unidirectional causality running from biomass energy consumption to economic growth for the USA in the 1949-2007 period. In the study by Fang (2011), it was found that there is a unidirectional causal relationship from energy consumption to economic growth for China in the 1978-2008 period. Similarly, Lin and Moubarak (2014) found that the growth hypothesis was valid for China in the 1977-2011 period. On the other hand, Alam et al. (2012) for Bangladesh economy during 1972-2006, Alshehry and Belloumi (2015) for Saudi Arabia during 1971-2010, Boontomea et al. (2017) for the Thai economy during 1971-2013, and Khoshnevis Yazdi and Shakouri (2017) for the German economy found that the growth hypothesis was valid for the in the 1975-2014 period. Also, Ohler and Fetters (2014) and Chen et al. (2020) For a group of 20 OECD countries, Chang et al. (2015) for the group of G7 countries, and Saidi and Omri (2020) for the 15 countries that consumed the most renewable energy found that growth hypothesis was valid. Also, Bhattacharya et al. (2016) revealed that renewable energy use had a significant positive effect on economic growth for 57% of 38 countries that consumed the most renewable energy in the period 1991-2012.

The conservation hypothesis: In cases where the conservation hypothesis is valid, there is a unidirectional causal relationship between economic growth to renewable energy consumption. In other words, it is a situation where energy consumption is determined according to economic growth. Therefore, in an economy where the conservation hypothesis is valid, any policy of change in energy consumption will not affect economic growth.

Menyah and Wolde-Rufael (2010) obtained a unidirectional causal relationship from economic growth to renewable energy consumption for the United States during the 1960-2007 period. Support and Aslan (2017) obtained that the protection hypothesis is valid for the

BRICS countries in the 1980-2012 period. Similarly, Alsaleh and Abdul-Rahim (2019) found that economic growth has a significant impact on bioenergy in their study of European continental countries in the 2005-2013 period.

The feedback hypothesis: In cases where the feedback hypothesis is valid, there is a causal relationship between economic growth to renewable energy consumption and similarly from energy consumption to economic growth. So there is a two-way relationship. Therefore, any policy of change in energy consumption will have different effects on economic growth.

Apergis and Payne (2010) investigated the effect of energy consumption on economic growth for 20 OECD countries during the 1985-2005 period. Research findings showed that there is a mutually causal relationship between energy consumption and economic growth for 20 OECD countries in the relevant period. Apergis and Payne (2011) found a bidirectional causality relationship between renewable energy consumption and economic growth for 6 Central American countries during the 1980-2006 period. Apergis and Payne (2012) investigated the effects of renewable energy consumption and non-renewable energy consumption on economic growth for OECD countries over the period 1990-2007. Findings It has been seen that there is a bidirectional causality relationship between renewable energy consumption and non-renewable energy consumption and economic growth for OECD countries. Similarly, Ohlan (2016) for the country of India in the period 1971-2012, Adams et al. (2018) for 16 emerging economies in the period 1980-2012, Tuğcu and Topçu (2018) for the G7 economies in the period 1980-2014, and Muhsin et al. (2019) found that there was a bidirectional causal relationship between economic growth and energy consumption for the Pakistani economy in the 1997-2015 period.

The neutrality hypothesis: In cases where the neutrality hypothesis is valid, there is no causal relationship between economic growth to renewable energy consumption and similarly from energy consumption to economic growth. So there is no bidirectional relationship. Therefore, any policy that reduces or increases energy consumption will not have a negative or positive effect on economic growth. Similarly, any negative impact on economic growth will not affect energy consumption.

Payne (2009) investigated the relationship between renewable energy consumption and economic growth for the USA during the 1949-2006 period. Research findings showed that there is no causal relationship between renewable energy consumption and economic growth. Similarly, Menegaki (2010) for 27 European countries in the 1997-2007 period, Omri et al. (2014) 17 For developed and developing countries in the period 1990-2011, Chang et al. (2015) for Canada, Italy, and the USA in the 1990-2011 period, Narayan and Doytch (2017) for 89 economies in the 1971-2011 period, Bulut, and Muratoglu (2018) for Turkey in the 1990-2015 period, Ozcan and Ozturk (2019) for 17 emerging economies in 1990- 2016 period, Fan and Wao (2020) for 31 Chinese provinces in 2000-2015 period, and Razmi et al. (2020) obtained that the neutrality hypothesis is valid between energy consumption and economic growth for the Iranian economy in the period 1990-2014.

Therefore, there is a very large literature in the literature with different results between renewable energy consumption and economic growth for different country groups in different periods.

3. Model, Data, Methodology and Empirical Results

In this section, renewable energy consumption and the relationship between non-renewable energy consumption and economic growth are discussed empirically for Mexico. The cointegration relationship will be investigated with the Residual Augment Least Squares-Augment Dickey-Fuller (RALS-ADF) and Residual Augment Least Squares-Eangle Granger (RALS-EG) approaches using annual data for the period 1990-2019 and Granger causality analysis will be performed.

3.1. Model and Data

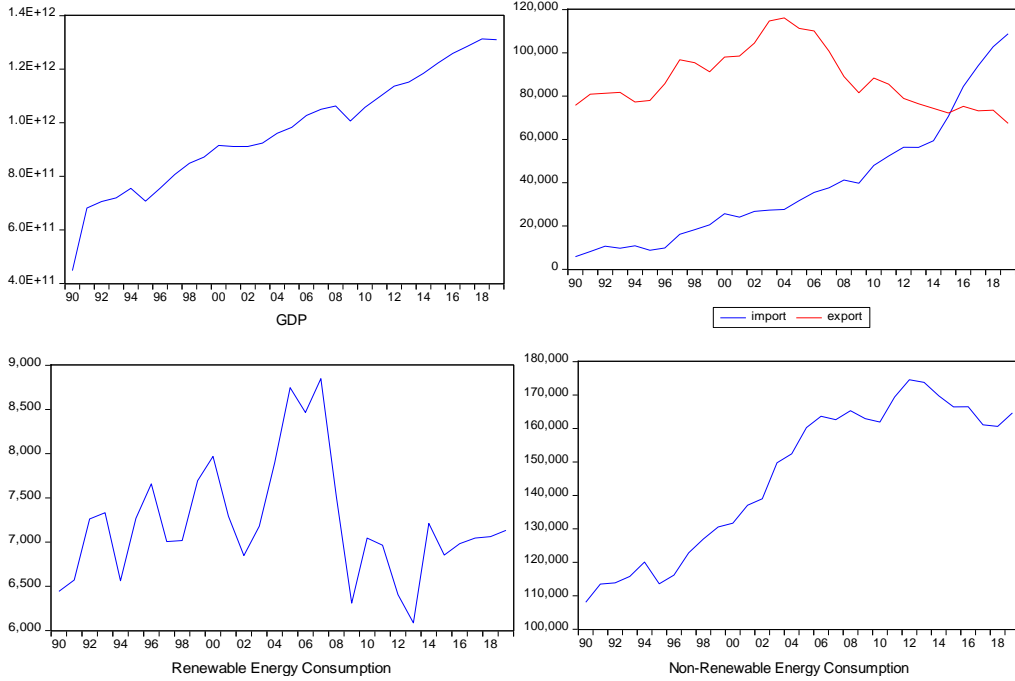
In this study, the effects of renewable energy consumption, non-renewable energy consumption, real gross capital, and labor force on economic growth in Mexico for the period 1990-2019 will be investigated. The model to be used for this is in the form of

$$\ln GDP_t = \beta_0 + \beta_1 REN_t + \beta_2 FOS_t + \beta_3 CPTL_t + \beta_4 LBR_t + u_t$$

Where GDP, REN, FOS, CPTL and LBR stand for Real GDP, real gross fixed capital formation, labor force and renewable energy consumption, respectively. Real GDP (GDP) in constant 2010 US dollars, real gross fixed capital formation (CPTL) in constant 2010 US dollars, labor force (LBR) in millions and renewable energy consumption (REN) in kilotonnes of oil equivalent (hydro, power generation from solar PV, solar TH, tide, wind, heat pump, boiler, chemistry heat, and others (ktoe)) and non-renewable energy consumption (FOS) in kilotonnes of oil equivalent (coal, oil and naturalgas (ktoe)). Real GDP, real gross fixed capital formation, and labor force data are from the World Bank, and renewable energy consumption and non-renewable energy consumption data are from the International Energy Agency (IEA). Natural logarithms of all variables were used.

The dependent variable in the study is economic growth and real GDP. So $GDP = \text{Log}(\text{Real GDP (in constant 2010 US dollars)})$ has been taken. Figure 1 shows the economic growth, energy import-export, renewable and non-renewable energy consumption trends of the Mexican economy, which is among the emerging economies in the 1990-2019 period. The fact that Mexico has fluctuating economic growth shows how sensitive it is to energy imports, renewable-non-renewable energy use, and other factors.

Figure 1: GDP, Energy import-Export, Renewable-Non-Renewable Energy Use for Mexico (1990-2019)



Source: GDP World Bank, <https://databank.worldbank.org/> ,Energy import-export and renewable-no-renewable International Energy Agency (IEA) <https://www.iea.org/>

3.2. Methodology and Empirical Results

Before proceeding to the analysis, the stationarity of the series will be investigated. For this purpose, descriptive statistics for each series are given in Table 1 to decide on the method to be used in the stationarity test.

Table 1: ADF and RALS-ADF Unit Root Test Results

| | GDP | REN | FOS | CPTL | LBR |
|--------------|--------|-------|--------|--------|--------|
| Mean | 11.975 | 3.857 | 5.159 | 11.298 | 7.631 |
| Median | 11.987 | 3.851 | 5.194 | 11.293 | 7.634 |
| Maximum | 12.118 | 3.947 | 5.242 | 11.434 | 7.762 |
| Minimum | 11.652 | 3.784 | 5.034 | 11.057 | 7.475 |
| Std. Dev. | 0.105 | 0.039 | 0.070 | 0.108 | 0.085 |
| Skewness | -0.896 | 0.554 | -0.456 | -0.403 | -0.180 |
| Kurtosis | 4.045 | 3.150 | 1.611 | 2.137 | 1.842 |
| Jarque-Bera | 5.382 | 1.561 | 3.449 | 1.744 | 1.839 |
| Probability | 0.068 | 0.046 | 0.017 | 0.042 | 0.040 |
| Observations | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 |

When Table 1 is examined, it is seen that the mean of the series is positive and quite far from zero. On the other hand, it is seen that the volatility of the other series is almost close to each other, except for the use of renewable energy. In addition, the skewness and kurtosis values of the series give clues that the series does not have a normal distribution. Another test for normality is the Jarque-Bera test. Jarqua-Bera probability values of the series show that the series does not have a normal distribution. Therefore, in cases where the assumption of normal distribution of the residues is not valid, RALS-based stationarity tests will be used, which gives reliable results.

3.2.1. Unit Roots Test

In the ADF test, no assumptions are made about the stability of the residuals. That is, the residuals do not need to be stationary when applying the ADF unit root test. This is because there is no such assumption. However, these tests can be used whether the residuals are stationary or not. Because the ADF test has its critical values. Therefore, there is no need to make any assumptions about the residuals. However, Lee et al. (2015) stated in their study that the non-normality of the residuals is important. In other words, they stated that the relevant test may be more effective and stronger, depending on whether the residuals are normally distributed or not.

In the RALS technique, the information that the residuals are not normally distributed is added to the least-squares model that is run. For this, the residuals of the relevant model are taken and a new series is obtained from them and included in the relevant model. In this way, the relevant test becomes stronger and more effective.

In the traditional ADF unit root test, the

$$\Delta y_t = a_1 + \beta y_{t-1} + \sum_{j=1}^{\rho} \delta_j \Delta y_{t-j} + e_t$$

shaped model is taken into account. In this model, the stability of the y_t series is investigated by testing the significance of y_{t-1} under the main hypothesis. Im et al. (2014), on the other hand, suggested extending the unit root test they brought to the literature with residuals. In this way, stronger and more effective results will be obtained by using the information contained in normal residuals. This is done with the help of the equation

$$\Delta y_t = a_1 + \beta y_{t-1} + \sum_{j=1}^{\rho} \delta_j \Delta y_{t-j} + \widehat{w}_t' \gamma + e_t$$

Where \widehat{w}_t

$$\widehat{w}_t = h(\hat{e}_t) - \widehat{K} - \hat{e}_t \widehat{D}_t, t = 1, 2, \dots, T$$

Where $h(\hat{e}_t) = [\hat{e}_t^2, \hat{e}_t^3]'$, $\widehat{K} = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T h(\hat{e}_t)$ and $\widehat{D}_t = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T h'(\hat{e}_t)$. The \widehat{w}_t term can be represented as $m_j = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T \hat{e}_t^j$ as follows

$$\widehat{w}_t = [\hat{e}_t^2 - m_2, \hat{e}_t^3 - m_3 - 3m_2 \hat{e}_t]'$$

Where $\hat{e}_t^2 - m_2$ is related to the constant variance condition in the least-squares method. That is, it is about the variance of the residual being constant along the regression line. Using this term increases the efficiency of the estimator when the error terms are asymmetrically distributed. $\hat{e}_t^3 - m_3 - 3m_2 \hat{e}_t$ increases the efficiency unless $m_4 = 3\sigma^4$ is present. In other

words, as long as the average of the 4th power of the residuals is not 3 times the 4th power of the variance, it increases the efficiency of the estimator. In other words, unlike the ADF unit root test, the \hat{w}_t' series carries the information that the residuals of the ADF unit root test are not normally distributed. In other words, the ADF unit root test is run and the errors are obtained and included in the ADF test equation again. The basic hypothesis here is that the series has a unit root, as in the ADF test.

Under the basic hypothesis, the limit distribution of the RALS-ADF t-statistic is

$$\tau_{RALS-ADF} = \rho\tau_{ADF} + \sqrt{1 - \rho^2}Z$$

where τ_{ADF} is the t-statistic of the standard ADF unit root test statistic. Z is a standard normally distributed variable. ρ^2 is the correlation between the RALS-ADF and the residuals from the ADF regressions. When $\rho^2 = 1$, RALS-ADF and ADF test statistics will be equal. To use the critical values here, it is necessary to calculate the correlation coefficients between the ADF and RALS-ADF unit root tests. So $\hat{\rho}^2 = \hat{\sigma}_A^2 / \hat{\sigma}^2$. Here, $\hat{\sigma}_A^2$ denotes the error variance from RALS-ADF, while $\hat{\sigma}^2$ denotes the error variance obtained from the ADF.

In the first part of the study, traditional ADF and RALS-ADF unit root tests were used to test the stationarity of the variables, and the results are shown in Table 2.

Table 2: ADF and RALS-ADF Unit Root Test Results

| Level | ADF | RALS-ADF | ρ^2 | Lag Length |
|------------------|-----------|-----------|----------|------------|
| GDP | -1.982 | -1.975 | 0.731 | 4 |
| REN | -2.932 | -2.374 | 0.835 | 0 |
| FOS | -1.926 | -2.461 | 0.921 | 0 |
| CPTL | -2.629 | -2.631 | 0.983 | 5 |
| LBR | -1.536 | -1.143 | 0.939 | 2 |
| First difference | ADF | RALS-ADF | ρ^2 | Lag Length |
| Δ GDP | -5.290*** | -6.400*** | 0.723 | 3 |
| Δ REN | -5.720*** | -5.821*** | 0.921 | 1 |
| Δ FOS | -4.416*** | -4.385*** | 0.959 | 0 |
| Δ CPTL | -6.700*** | -6.511*** | 0.893 | 4 |
| Δ LBR | -3.342*** | -4.766*** | 0.764 | 0 |

Note: *** is the significance level at the 1% level. ADF critical values are -3.724, -2.986 and -2.633 at 1%, 5% and 10% significance levels, respectively. RALS-ADF Critical values for $\rho^2 = 0.7$ are -3.246, -2.846, -2.619 at 1%, 5% and 10% significance levels, respectively. For $\rho^2 = 0.8$ are -3.213, -2.851, -2.657 at 1%, 5% and 10% significance levels, respectively. For $\rho^2 = 0.9$ are -3.099, -2.846 and -2.657 at 1%, 5% and 10% significance levels, respectively².

When Table 2 is examined, it is seen that all variables have unit roots in their level values according to both ADF and RALS-ADF test results and become stationary after taking the first difference. Therefore, all series are I(1).

² Horrace and Sickles (2014) edited the book "Festschrift in Honor of Peter Schmidt Econometric Methods and Applications" for RALS-ADF stability testing. In this book, Im et al. (2014) The critical values in the section titled "More Powerful Unit Root Tests with Non-normal Errors" in Chapter 10 have been taken into account.

3.2.2. Cointegration Test

The main criticism directed at the Engle and Granger (1987) (EG) test is that it is weak compared to alternative tests. The RALS-EG cointegration test is the test in which the RALS method proposed by Im and Schmidt (2008) is used instead of the EKK to increase the power of the EG test introduced to the literature by Lee et al. (2015). They stated in their study that high moments of non-normally distributed residuals will contain information about the nature of these residuals. It states that stronger cointegration tests can be derived if this information is used. In this proposed test, there is no need to predetermine a specific density function or functional form.

In the Engle cointegration test, firstly, residuals are obtained by establishing a model between the dependent variable and the independent variables. ADF unit root test is applied to these residuals. RALS-EG makes the first stage like EG. However, in the second stage, the ADF unit root test is applied to the residuals and the residuals of this model are taken to obtain \hat{w}_t , ie high moments. Then, by including these moments in the ADF unit root test, the RALS technique is applied. In this way, stronger test statistics are obtained. It is

$$\hat{w}_t = h(\hat{e}_t) - \hat{K} - \hat{e}_t \hat{D}_t, t = 1, 2, \dots, T$$

Where $h(\hat{e}_t) = [\hat{e}_t^2, \hat{e}_t^3]'$, $\hat{K} = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T h(\hat{e}_t)$ and $\hat{D}_t = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T h'(\hat{e}_t)$. The \hat{w}_t term can be represented as $m_j = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T \hat{e}_t^j$ as follows:

$$\hat{w}_t = [\hat{e}_t^2 - m_2, \hat{e}_t^3 - m_3 - 3m_2\hat{e}_t]'$$

Where $\hat{e}_t^2 - m_2$ is formed depending on the assumption of constant variance $E[(e_t^2 - \sigma_t^2)y_{t-1}] = 0$ moment. Efficiency is ensured with this condition as long as the residuals are not symmetrical. $\hat{e}_t^3 - m_3 - 3m_2\hat{e}_t$ is only related to the determination condition $\mu_j = E(e_t^j)$ and $\mu_4 = 3\sigma^4$ provided when the distribution of interest is normal. If there is no normal distribution, this condition causes a stationary term to be derived. This hinders the derivation of more powerful tests.

The following regression can be obtained by adding the \hat{w}_t term to the ADF regression model, which is in the second stage of the EG cointegration test:

$$\Delta \hat{u}_t = a_0 + \rho \hat{u}_{t-1} + \sum_{i=1}^k a_i \Delta \hat{u}_{t-1} + \hat{w}_t' \gamma + v_t$$

The basic hypothesis ($\rho = 0$) showing that there is no long-term relationship between the related variables can be tested with the standard t-statistic. There is a relationship between the RALS-EG method test statistic and the EG test statistic as follows:

$$t^* \rightarrow \rho t + \sqrt{1 - \rho^2} z$$

Where t^* denotes RALS-EG test statistic, t EG test statistic, z a standard normally distributed random variable. ρ represents the long-term correlation between the residuals e_t from the EG equation and the residuals v_t from the RALS-EG equation. Lee et al. (2015) recommended using the non-parametric estimation method proposed by Hansen (1995) for the estimation of ρ on which the cointegration tests estimated with RALS-EG are based.

In the next stage of the study, the cointegration relationship will be investigated for the series that become stationary after taking the first difference. For this, EG and RALS-EG cointegration tests were applied and the results are shown in Table 3.

Table 3: EG and RALS-EG cointegration Test Results

| | Test statistic | k | rho |
|---------|----------------|---|----------|
| EG | -7.720*** | 0 | - |
| RALS-EG | -5.028*** | 0 | 0.997236 |

Note: k represents the appropriate lag length obtained by the general-to-specific t-significance method. The critical values of the EG test are 5.41, 4.76, and 4.42 at 1%, 5%, and 10% significance levels, respectively. The critical values of the RALS-EG test are -5.15776, -4.53874, -4.22293 at 1%, 5%, and 10% significance levels, respectively³.

Table 3 shows that there is a long-term relationship between the series at a 1% significance level according to both EG and RALS-EG test results. Therefore, for Mexico, there is a cointegration relationship between renewable energy consumption and non-renewable energy consumption and economic growth in the relevant period.

3.2.3. Estimation of cointegration coefficients

For Mexico, the coefficient estimation will be made after the cointegration relationship between the economic growth and the independent variables in the relevant period is found. For this, long-short term coefficient estimation will be made using Fully Modified Ordinary Least Squares (FMOLS) developed by Philips and Hansen (1990) and Canonical Cointegrating Regressions (CCR) estimators developed by Park (1992). The FMOLS estimator is an important estimator for the relationship between the explanatory variables and the residuals and for eliminating the deviations that may occur due to the internality problem. The CCR estimator, on the other hand, eliminates the internality problem arising from the correlation that may occur in the long run, asymptotically. Therefore, FMOLS and CCR estimators were used for long-term coefficient estimates and are given in Table 4.

Table 4: FMOLS and CCR Long-Term Coefficient Estimation Results

| Dependent Variable | FMOLS | | | | CCR | | | |
|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|---------------------|--------------------|-------------------|--------------------|---------------------|
| | REN | FOS | CPTL | LBR | REN | FOS | CPTL | LBR |
| GDP | 0.246** (0.090) | -0.271* (0.153) | 0.239** (0.093) | 1.055*** (0.136) | 0.238** (0.101) | -0.231 (0.158) | 0.251** (0.118) | 1.021*** (0.162) |

Note: *, ** and *** indicate the statistical significance at 10%, 5% and 1% levels, respectively.

When Table 4 is examined, it is seen that renewable energy consumption (REN), real gross fixed capital (CPTL), and labor force (LBR) have a positive effect on economic growth (GDP) in Mexico in the long run. On the other hand, it is seen that non-renewable energy consumption (FOS) has a negative relationship with economic growth (GDP).

According to FMOLS results, non-renewable energy consumption (FOS) is statistically significant at 10%, renewable energy consumption (REN) and real gross fixed capital (CPTL) at 5%, and labor force (LBR) at a 1% significance level. According to the CCR results, renewable energy consumption (REN) and real gross fixed capital (CPTL) were statistically significant at 5% and labor force (LBR) 1%, while non-renewable energy consumption (FOS) was found to be statistically insignificant. Since the variables have natural logarithms, they will be interpreted

³ The critical values of the RALS-EG cointegration test were obtained by Yilanci and Aydin (2018) by simulation. Critical values, on the other hand, were taken into consideration in the appendix of the authors' study titled "The Impact Of Female College Enrollment On Economic Growth In Turkey: A Rals-Eg Cointegration Test Approach".

as elasticity coefficients. Therefore, according to FMOLS estimation results, a 1% increase in renewable energy consumption (REN), real gross fixed capital (CPTL), and labor force (LBR) in the relevant period for Mexico, which is among the emerging economies, will increase economic growth by approximately 0.25%, 0.24%, and 1.06%, respectively. On the other hand, a 1% increase in non-renewable energy consumption (FOS) creates an approximately 0.27% decrease in economic growth (GDP).

On the other hand, according to the CCR estimation results, a 1% increase in renewable energy consumption (REN), real gross fixed capital (CPTL), and labor force (LBR) in the relevant period for Mexico, which is among the emerging economies, increased the economic growth by approximately 0.24%, 0.25%, and 1.02% increase. respectively. Therefore, the findings show that the increase in the use of renewable energy has a positive effect on economic growth, while the increase in the use of non-renewable energy is negative.

Short-term coefficient estimation was made in the model, followed by FMOLS and CCR error correction model, and the results are shown in Table 5.

Table 5: FMOLS and CCR Short-Term Coefficient Estimation Results

| Dependent Variable | FMOLS | | | | | CCR | | | | |
|--------------------|---------------------|--------------------|------------------|-------------------|------------------|----------------------|--------------------|------------------|------------------|------------------|
| | ECTt-1 | ΔREN | ΔFOS | ΔCPTL | ΔLBR | ECTt-1 | ΔREN | ΔFOS | ΔCPTL | ΔLBR |
| ΔGDP | -0.603** (0.249) | 0.300** (0.125) | 0.537 (0.395) | 0.178* (0.091) | 0.377 (0.981) | -0.797*** (0.164) | 0.389** (0.164) | 0.702 (0.503) | 0.198 (0.174) | 0.243 (1.239) |

Note: *, ** and *** indicate the statistical significance at 10%, 5% and 1% levels, respectively.

Error correction coefficient (ECT), which expresses the long-term relationship between errors, was found by the theoretical expectation, was negative and statistically significant. Therefore, this confirms that there is a long-run relationship between economic growth and explanatory variables. The error correction term (ECT) indicates the correction rate and shows how quickly the variables return to equilibrium in the long run. Thus, the coefficient of the term ECT indicates that, according to the FMOLS (-0.603) and CCR (-0.797) models, approximately 0.60% and 0.80% of a variant in the t-1 period will be corrected in the t period (within a period or year), respectively.

3.2.4. Granger Causality Test

The fact that the past and literal values of two variables with time-series properties provide useful information for the next period at time t is called the Granger cause of each other. This causality test is widely used in the literature because it is easy in terms of practicality. The variables to be used for Granger causality need to be stationary, but not necessarily cointegrated to the same degree. The important thing is the selection of the appropriate lag length.

The causality between economic growth, renewable energy consumption, and non-renewable energy consumption for Turkey has been investigated and the results are shown in Table 6.

Table 6: Granger Causality Test Results

| Direction of causality | Statistic | Probability | Direction of causality | Statistic | Probability | lag length |
|--------------------------------|-----------|-------------|--------------------------------|-----------|-------------|------------|
| $\ln REN \rightarrow \ln GDP$ | 8.200*** | 0.004 | $\ln GDP \rightarrow \ln REN$ | 0.001 | 0.994 | 2 |
| $\ln FOS \rightarrow \ln GDP$ | 10.295*** | 0.001 | $\ln GDP \rightarrow \ln FOS$ | 0.315 | 0.574 | 2 |
| $\ln CPTL \rightarrow \ln GDP$ | 0.014 | 0.907 | $\ln GDP \rightarrow \ln CPTL$ | 1.341 | 0.247 | 2 |
| $\ln LBR \rightarrow \ln GDP$ | 96.469*** | 0.000 | $\ln GDP \rightarrow \ln LBR$ | 0.083 | 0.774 | 2 |
| $\ln REN \rightarrow \ln FOS$ | 1.165 | 0.559 | $\ln FOS \rightarrow \ln REN$ | 7.680** | 0.022 | 2 |

Note: ** and *** indicate the statistical significance at 5% and 1% levels, respectively.

When Table 6 is examined, there is a unidirectional causality running from renewable energy consumption, non-renewable energy consumption, and labor force to economic growth. On the other hand, there is a unidirectional causality running from non-renewable energy consumption to renewable energy consumption.

As a result, while the use of renewable energy affects economic growth positively for the Mexican economy in the relevant period, the use of non-renewable energy affects negatively. In addition, the results of the research on the Mexican economy showed that the growth hypothesis is valid. The findings obtained in this study differ from the results of the feedback hypothesis in the studies conducted by Tuğcu and Topçu (2018) for G7 economies and Apergis and Payne (2012) for OECD countries. The reason for this is generally the high share of renewable energy among the total energy resources of developed economies. In this way, there is a decrease in renewable energy costs and it is preferred more. On the other hand, the findings of this study are similar to Lin and Moubarak (2014) for China and Alam et al. (2012) are similar to the results of the growth hypothesis in the study. The reason for this is that while the Chinese economy was an energy exporter in 1990, like the Mexican economy, it became an energy importer in 2019. In addition, considering that the economies of China and Bangladesh are in the emerging economy group and are energy importing economies, renewable energy is important for these economies for energy independence and sustainable growth. Therefore,

the increase in energy imports brings with it more foreign dependency, more foreign exchange needs, more current account deficit, and a more fragile economy the Mexican economy. Renewable energy offers very important opportunities to reduce energy costs, which bring the most important cost in energy import and production. Therefore, while renewable energy offers significant opportunities for the Mexican economy, reducing non-renewable energy is also important.

4. Conclusion and Policy Implications

Emerging economies have a special position among developing countries with their high growth rates, high energy consumption, and increasing populations. Mexico's economy is among the emerging economies. While the country of Mexico obtained additional income by exporting its energy surplus in 1990, its energy was only sufficient for itself in the future, and then it ceased to be a self-sufficient country in the field of energy. And it could no longer meet the energy it needed with its own resources and became a foreign-dependent country in the field of energy. Increasing economic growth has brought with it an increase in energy imports. The fact that most of these imports are fossil fuels has harmed environmental quality and human health with more CO₂ emissions. Due to its insufficient technological infrastructure in the field of energy, it has caused high energy losses. Therefore, the country of Mexico has realized more energy imports, more fossil fuel demand, more energy loss, more energy use, more CO₂ emissions, and more environmental degradation, along with high growth figures in the last 29 years. On the other hand, with the high growth figures in Mexico, more energy imports, more energy use, more energy loss, more energy demand, more energy costs, more foreign exchange need, more current account deficit, and more foreign dependency. making the economy more fragile.

Renewable energy consumption, on the other hand, significantly reduces the cost of carbon reduction by developing more economical and more efficient technologies, in creating employment worldwide/Mexico specific Bulavskaya and Reynès (2018), environmental protection, and sustainable development (Chen et al., 2019; Akal, 2015). Popp (2012), having a significant impact on regional development Miguez et al. (2006), providing great opportunities for the future Robertson et al. (2020), giving hopeless hope for energy soon Chang et al. (2003). In addition, it still has a high share of fossil fuel is used in the share of total energy use. The fact that fossil fuel reserves will run out soon is of great concern. In addition, the increase in harmful gases released to the environment causes negativities such as global warming and climate change. On the other hand, the emerging global epidemic of Covid-19 increases the severity of the need for a livable world for a cleaner, healthier, and the more livable world and occupies the world agenda more. Mexico's total GDP increased by 192.19% in 2019 compared to 1990. Mexico uses energy while achieving this increase. It realizes this energy with energy imports, which increased by 1765.97% in 2019 compared to 1990. The fact that these imports are mostly fossil fuels caused the fossil fuel use to increase by 52.39 percent (201.07% for natural gas, 187.23% for coal, and 2.95% for oil) in the same period. Increasing energy demand has created energy losses as it will increase the distribution, transmission, and transportation of energy. In the same period for Mexico, the energy loss during the distribution, transmission, and transportation of energy increased by 234.55%. These losses cause more energy consumption, resulting in an increase of 77.08% in CO₂ emissions.

In this study, the effect of renewable energy consumption and non-renewable energy consumption on economic growth for Mexico, which is among the emerging economies, was

investigated with current period data. The difference of this study from other studies is that more observations, calculation techniques, and non-renewable energy consumption are added to renewable energy consumption, including recent periods with current period data. Researching the relationship between renewable energy and non-renewable energy and economic growth will be very important for the Mexican economy. Therefore, these situations make the results obtained from this study wider, more consistent, and healthier.

Traditional ADF and RALS-ADF unit root tests, EG and RALS-EG cointegration tests, and Granger causality tests were used while performing the analyses. First of all, stationarity tests were performed for the series and it was shown that the series were stationary after taking the first difference. EG and RALS-EG cointegration tests were applied and a cointegration relationship was found, considering that all variables were stationary after taking the first difference and that there could be a cointegration relationship between the variables. Finally, the Granger causality test was applied for the variables with a long-term relationship. According to the results obtained, the increase in renewable energy consumption and the decrease in non-renewable energy support the growth hypothesis that the Mexican economy will have a positive impact on its economic growth. Therefore, any negativity to be experienced in renewable energy consumption for the Mexican economy in the relevant period and an increase in the use of non-renewable energy will cause negative effects on economic growth in this economy as well as human welfare.

In the light of the results obtained in the study, policymakers have important duties for the country of Mexico included in the analysis. For the high growth figures to be sustainable, reliable, clean, and environmentally oriented, policies to reduce the costs of renewable energy installations can be implemented, R&D activities can be increased, equipment to be used in the field of renewable energy can be produced locally, financing or credit facilities can be provided in the field of renewable energy, tax reductions and With tax exemptions, subsidies can be applied, new buildings or business centers can be constructed by renewable energy, environmental conditions can be improved for the transmission, transportation and storage of the energy obtained, renewable energy usage areas can be increased, bureaucratic obstacles can be reduced. In other words, it is very important to switch to domestic energy to meet the energy needs of countries with their own resources and reduce their dependence on foreign energy. In addition, to use renewable energy, governments need to create policies on energy with incentives, deterrent laws, sanctions, inspections, measures, accurate information, and training.




In the studies following this study, renewable energy for the Mexican economy and the relationship between non-renewable energy and economic growth can be studied in a larger data set. In addition, the use of current methods will also make important contributions to the literature. In the study, the relationship between renewable energy and economic growth at the general economy level was investigated. Sectoral research is also thought to reveal more detailed findings.

References

- Adams, S., Klobodu, E. K. M., & Apio, A. (2018), "Renewable and non-renewable energy, regime type and economic growth", *Renewable Energy*, Vol. 125: 755-767.
- Akal, M. (2015), "A VARX modelling of energy intensity interactions between China, the United States, Japan and EU", *OPEC Energy Review*, Vol. 39, No. 1: 103-124.
- Alam M.J., Begum I.A., Buysse J., & Van Huylenbroeck G. (2012), "Energy consumption, carbon emissions and economic growth nexus in Bangladesh: cointegration and dynamic causality analysis", *Energy Policy*, Vol. 45: 217-225
- Alsaleh, M., & Abdul-Rahim, A. S. (2019), "Bioenergy intensity and its determinants in European continental countries: evidence using GMM estimation", *Resources*, Vol. 8, No. 1:43.
- Alshehry, A. S., & Belloumi, M. (2015), "Energy consumption, carbon dioxide emissions and economic growth: The case of Saudi Arabia", *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, Vol. 41: 237-247.
- Apergis, N., & Payne, J. E. (2010), "Renewable energy consumption and economic growth: evidence from a panel of OECD countries", *Energy policy*, Vol. 38, No. 1: 656-660.
- Apergis, N., & Payne, J. E. (2011), "The renewable energy consumption-growth nexus in Central America", *Applied Energy*, Vol. 88, No. 1: 343-347.
- Apergis, N., & Payne, J. E. (2012), "Renewable and non-renewable energy consumption-growth nexus: Evidence from a panel error correction model", *Energy economics*, Vol. 34, No. 3: 733-738.
- Bhattacharya, M., Paramati, S. R., Ozturk, I., & Bhattacharya, S. (2016), "The effect of renewable energy consumption on economic growth: Evidence from top 38 countries", *Applied Energy*, Vol. 162: 733-741.
- Boontome, P., Therdyothin, A., & Chontanawat, J. (2017), "Investigating the causal relationship between non-renewable and renewable energy consumption, CO2 emissions and economic growth in Thailand", *Energy Procedia*, Vol. 138: 925-930.
- Bowden, N., & Payne, J. E. (2010), "Sectoral analysis of the causal relationship between renewable and non-renewable energy consumption and real output in the US", *Energy Sources, Part B: Economics, Planning, and Policy*, Vol. 5, No. 4: 400-408.
- Bulavskaya, T., & Reynès, F. (2018), "Job creation and economic impact of renewable energy in the Netherlands", *Renewable Energy*, Vol. 119: 528-538.
- Bulut, U., & Muratoglu, G. (2018), "Renewable energy in Turkey: Great potential, low but increasing utilization, and an empirical analysis on renewable energy-growth nexus", *Energy Policy*, Vol. 123: 240-250.
- Chang, J., Leung, D. Y., Wu, C. Z., & Yuan, Z. H. (2003), "A review on the energy production, consumption, and prospect of renewable energy in China", *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, Vol. 7, No. 5: 453-468.
- Chang, T., Gupta, R., Inglesi-Lotz, R., Simo-Kengne, B., Smithers, D., & Trembling, A. (2015), "Renewable energy and growth: Evidence from heterogeneous panel of G7 countries using Granger causality", *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, Vol. 52: 1405-1412.
- Chen, C., Pinar, M., & Stengos, T. (2020), "Renewable energy consumption and economic growth nexus: Evidence from a threshold model", *Energy Policy*, Vol. 139, 111295.
- Chen, Y. E., Fu, Q., Zhao, X., Yuan, X., & Chang, C. P. (2019), "International sanctions' impact on energy efficiency in target states", *Economic Modelling*, Vol. 82: 21-34.
- Destek, M. A., & Aslan, A. (2017), "Renewable and non-renewable energy consumption and economic growth in emerging economies: Evidence from bootstrap panel causality", *Renewable Energy*, Vol. 111: 757-763.
- Destek, M. A., & Aslan, A. (2017). Renewable and non-renewable energy consumption and economic growth in emerging economies: Evidence from bootstrap panel causality. *Renewable Energy*, Vol. 111: 757-763.
- Engle, R. F., & Granger, C. W. (1987), "Co-integration and Error Correction: Representation, Estimation, and Testing", *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, Vol. 55, No. 2: 251-276.
- ETKB. (2017), "Dünya ve Türkiye enerji ve tabii kaynaklar görünümü", *Strateji Geliştirme Başkanlığı*, 15: 1-74.
- Fan, W., & Hao, Y. (2020), "An empirical research on the relationship amongst renewable energy consumption, economic growth and foreign direct investment in China", *Renewable Energy*, Vol. 146: 598-609.
- Fang, Y. (2011), "Economic welfare impacts from renewable energy consumption: The China experience", *Renewable and sustainable energy Reviews*, Vol. 15, No. 9: 5120-5128.
- FAOSTAT. (2021), "Temperature Change", *Food and Agriculture Organization of the United Nations*, <http://www.fao.org>, (Accessed: 2.7.2021).
- Gurler, A. Z., Budak, D. B., Ayyıldız, B., & Kaplan, U. E. (2020), *Enerji Ekonomisi*, 1. Baskı, Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Hansen, B. (1995), "Rethinking the Univariate Approach to Unit Root Testing", *Econometric Theory*, Vol. 11: 1148-1171.

- Horrace, W., & Sickles, R. (2014), "Festschrift in honor of Peter Schmidt: Econometric methods and applications. More Powerful Unit Root Tests with Non-normal Errors: 315-342.
- Im, K. S., Lee, J., & Tieslau, M. A. (2014), "More powerful unit root tests with non-normal errors. In Festschrift in honor of Peter Schmidt", New York: Springer: 315-342,
- Im, K., & Schmidt, P. (2008), "More Efficient Estimation under Non-normality When Higher Moments Do Not Depend on the Regressors, Using Residual-augmented Least Squares", *Journal of Econometrics*, Vol. 144: 219-233
- International Energy Agency (IEA), "Data and Statistics", <http://www.iea.org>, (Accessed: 2.7.2021).
- Khoshnevis Yazdi, S., & Shakouri, B. (2017), "The globalization, financial development, renewable energy, and economic growth", *Energy Sources, Part B: Economics, Planning, and Policy*, Vol. 12, No. 8: 707-714.
- Lee, H., Lee, J., & Im, K. (2015), "More Powerful Cointegration Tests with Non-Normal Errors", *Studies in Nonlinear Dynamics & Econometrics*, Vol. 19, No. 4: 397-413.
- Lin, B., & Moubarak, M. (2014), "Renewable energy consumption-economic growth nexus for China", *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, Vol. 40: 111-117.
- Menegaki, A. N. (2011), "Growth and renewable energy in Europe: A random effect model with evidence for neutrality hypothesis", *Energy economics*, Vol. 33, No. 2: 257-263.
- Menyah, K., & Wolde-Rufael, Y. (2010), "CO2 emissions, nuclear energy, renewable energy and economic growth in the US", *Energy policy*, Vol. 38, No. 6: 2911-2915.
- Miguez, J. L., Lopez-Gonzalez, L. M., Porteiro, J., Paz, C., Granada, E., & Moran, J. C. (2006), "Contribution of renewable energy sources to electricity production in Galicia (Spain)", *Energy Sources, Part A*, Vol. 28, No. 11: 995-1012.
- Mohsin, M., Abbas, Q., Zhang, J., Ikram, M., & Iqbal, N. (2019), "Integrated effect of energy consumption, economic development, and population growth on CO2 based environmental degradation: a case of transport sector", *Environmental Science and Pollution Research*, Vol. 26, No. 32: 32824-32835.
- Narayan, S., & Doytch, N. (2017), "An investigation of renewable and non-renewable energy consumption and economic growth nexus using industrial and residential energy consumption", *Energy Economics*, Vol. 68: 160-176.
- Ohlan, R. (2016), "Renewable and nonrenewable energy consumption and economic growth in India", *Energy Sources, Part B: Economics, Planning, and Policy*, Vol. 11, No. 11: 1050-1054.
- Ohler, A., & Fetters, I. (2014), "The causal relationship between renewable electricity generation and GDP growth: A study of energy sources", *Energy economics*, Vol. 43: 125-139.
- Omri, A., Mabrouk, N. B., & Sassi-Tmar, A. (2015). Modeling the causal linkages between nuclear energy, renewable energy and economic growth in developed and developing countries. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, Vol. 42: 1012-1022.
- Ozcan, B., & Ozturk, I. (2019), "Renewable energy consumption-economic growth nexus in emerging countries: A bootstrap panel causality test", *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, Vol. 104: 30-37.
- Park, J. Y. (1992), "Canonical Cointegrating Regressions", *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, Vol. 60, No. 1: 119-143.
- Payne, J.E. (2009), "On the dynamics of energy consumption and output in the U.S.", *Applied Energy*, Vol. 86: 575-577.
- Payne, J.E. (2011), "On Biomass Energy Consumption and Real Output in the U.S", *Energy Sources, Part B: Economics, Planning, and Policy*, Vol. 6: 47-52
- Phillips, P. & Hansen, B. (1990), "Statistical Inference in Instrumental Variables Regression with I(1) Processes", *Review of Economic Studies*, Vol. 57:99-125.
- Popp, D. (2012), "The Role of Technological Change in Green Growth", Vol. 18506: 1-58.
- Razmi, S. F., Bajgiran, B. R., Behname, M., Salari, T. E., & Razmi, S. M. J. (2020), "The relationship of renewable energy consumption to stock market development and economic growth in Iran", *Renewable Energy*, Vol. 145: 2019-2024.
- Robertson, B., Bekker, J., & Buckham, B. (2020), "Renewable integration for remote communities: Comparative allowable cost analyses for hydro, solar and wave energy", *Applied Energy*, Vol. 264, 114677.
- Saidi, K., & Omri, A. (2020), "The impact of renewable energy on carbon emissions and economic growth in 15 major renewable energy-consuming countries", *Environmental research*, Vol. 186: 109567.
- Tugcu, C. T., & Topcu, M. (2018), "Total, renewable and non-renewable energy consumption and economic growth: Revisiting the issue with an asymmetric point of view", *Energy*, Vol. 152: 64-74.
- Yilanci, V., & Aydin, M. (2018), "Türkiye’de Kadın Okullaşmasının Ekonomik Büyüme Üzerindeki Etkisi: RALS-EG Eşbütünlük Testi Yaklaşımı", *Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi*: 101-112.

The Effects of International and Industrial Diversification on Firm Value: Evidence from Turkey

Semra Bank¹ 
Hüseyin Ünal² 
Yusuf Güneysu³ 

| Uluslararası ve Endüstriyel Çeşitlendirmenin Firma Değeri Üzerindeki Etkileri: Türkiye Örneği | The Effects of International and Industrial Diversification on Firm Value: Evidence from Turkey |
|--|--|
| <p>Öz</p> <p>Bu çalışma, Berger ve Ofek (1995) tarafından geliştirilen ve Fauver vd. (2004) tarafından modifiye edilen "Artık Değer Metodolojisi"ni kullanarak, Borsa İstanbul Pay Piyasası'nda işlem gören firmalardan İmalat Sektöründe yer alan firmalar için uluslararası çeşitlendirmenin firma değeri üzerinde herhangi bir anlamlı etkiye sahip olmadığını bununla birlikte endüstriyel çeşitlendirmenin firma değerlerini artırdığını tespit etmiştir. Elde edilen çeşitlendirme priminin, firmaların kurumsal yatırımcılarının sahiplik yapısı paylarının kontrol edilmesi durumunda da devam ettiği gözlenmiş; bununla birlikte, kurumsal yatırımcıların firma değeri ile düşük sahiplik oranlarında pozitif, yüksek sahiplik oranlarında ise negatif ilişkili olduğu belirlenmiştir.</p> | <p>Abstract</p> <p>This study determined that international diversification does not have a significant effect on the value of the firms operating in the manufacturing sector among the firms listed in the Borsa Istanbul Equity Market; however, that the industrial diversification increases the firm value by using the "Excess Value Methodology" developed by Berger and Ofek (1995) and modified by Fauver et al (2004). Acquired diversification premiums were also observed to continue in the case of control of institutional investors' share ownership; in addition, a positive relation was found between institutional investors' share ownership and firm value at low share ownership, while it is negative in high ownership rates.</p> |
| <p>Anahtar Kelimeler: Uluslararası Çeşitlendirme, Endüstriyel Çeşitlendirme, Firma Değeri, Kurumsal Yatırımcıların Pay Sahipliği</p> | <p>Keywords: International Diversification, Industrial Diversification, Firm Value, Institutional Investors' Share Ownership</p> |
| <p>JEL Kodları: C01, C12, G32</p> | <p>JEL Codes: C01, C12, G32</p> |

| |
|--|
| <p>Araştırma ve Yayın Etiği Beyanı</p> <p>Bu çalışma bilimsel araştırma ve yayın etiği kurallarına uygun olarak hazırlanmıştır.</p> |
| <p>Yazarların Makaleye Olan Katkıları</p> <p>Çalışmanın tamamı üç yazar ile birlikte oluşturulmuştur</p> |
| <p>Çıkar Beyanı</p> <p>Yazarlar açısından ya da üçüncü taraflar açısından çalışmadan kaynaklı çıkar çatışması bulunmamaktadır.</p> |

¹ Dr. Öğr. Üyesi, Karadeniz Teknik Üniversitesi İİBF İşletme Bölümü, sbank@ktu.edu.tr

² Arş. Gör, Karadeniz Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Ekonometri Anabilim Dalı, huseyin.unal@ktu.edu.tr

³ Dr. Öğr. Üyesi, Trabzon Üniversitesi İktisadi, İdari ve Sosyal Bilimler Fakültesi, Uluslararası Ticaret ve Lojistik Bölümü, yusufguneysu@trabzon.edu.tr

1. Introduction

Even though the effects of international and industrial diversification strategies on firm value have been thoroughly investigated as part of the corporate finance literature, the issue has not yet been fully clarified. Due to the fact that both diversification strategies have benefit and cost dimensions for firms that can be explained under various theories, some studies emphasize a premium (e.g. Bodnar et al., 1997) or a discount (e.g. Denis et al., 2002) based on international/geographical diversification, while others focus on a premium (e.g. Lee et al., 2012) or a discount (e.g. Berger and Ofek, 1995) based on industrial diversification in terms of firm value. It is noteworthy in these studies that they focus mostly on firms in developed markets, while a more limited number of relatively recent studies emphasize emerging markets. However, diversification premium or discount may differ between developed and emerging countries depending on the development and international integration of capital markets (Fauver et al., 2003). For this reason, the issue of whether both diversification decisions increase the value of the firm appears like an issue that should be re-examined especially in terms of emerging markets.

Additionally, in the relevant literature, the ownership structure of firms is also considered in the context of the relationship between diversification strategies and firm value. However, the studies on ownership structure are also mostly oriented toward developed markets. In this respect, the firms in developed markets, such as the USA, commonly have a dispersed ownership structure with relatively better corporate management (Chen and Yu, 2012); capital markets in emerging countries are less developed and ownership concentration in such countries may be higher, and these features, eventually, may result in a distinctive picture for the relationship between diversification and firm value in emerging markets (Lee et al., 2012).

The Turkish capital market stands out as an emerging market and it is noteworthy that institutional ownership rates in the Turkish manufacturing sector are quite high (67%). In the relevant literature, Attig et al., (2012), arguing that institutional investors with longer investment horizons have more motivation and effectiveness in monitoring, suggest that this monitoring reduces asymmetric information and agency problems, while Jafarinejad et al., (2015) note the relationship between institutional ownership structure and the excess value of diversified firms. The findings of both studies draw attention to institutional ownership structure, which has generally been ignored by the literature and come up with questions such as whether a high level of institutional ownership translates into an advantage in terms of agency costs and whether it affects the influence of international and industrial diversification on firm value. However, it is seen that there is a limited number of studies in the literature that examine the relationship between international and industrial diversification decisions and firm value in terms of the Turkish capital market (e.g. Yücel (2012), Selçuk (2015)). The most prominent point in both studies is that both industrial and international diversifications are not distinguished or geographical diversification is neglected. It is concluded, therefore, that the effect of both diversification strategies on the value of Turkish firms is still unclear. In this context, research on the Turkish capital market (especially the Turkish manufacturing sector) will both contribute to the limited literature on emerging markets and reveal the effect of a high institutional ownership structure on the relationship between diversification decisions and firm value.

2. Literature Review

2.1. Theoretical Literature

On the question of whether international diversification increases firm value, four paradigms such as internalization theory¹, ineffective world capital markets, managerial purposes, and tax avoidance and low-cost inputs are taken into account (Morck and Yeung, 1991). In this context, firstly, firms internalize market imperfection in order to earn rent from firm-specific assets and transfer such assets to an internalized market abroad. It is also possible for firms to receive a return from these assets above the market return by internalizing market imperfections (Bodnar et al., 1997). Secondly, multinational firms represent a geographically diversified portfolio for an investor. In the event that investors valuing global diversification rather than domestic and geographic diversification are costly for investors, investors will consent to pay a premium to the shares of geographically diversified firms, as they provide this service to themselves. Such a premium will result in an increase in the value of geographically diversified firms compared with that of domestic firms (Bodnar et al., 1997; Denis et al., 2002). Thirdly, depending on factors such as inherent complexity and geographical distribution of transactions, monitoring costs may differ from company to company (Jensen and Meckling 1976). In this context, managers may act upon personal interests, and this behavior may sometimes come into conflict with shareholders' interests. The fact that multinational firms have more complex structures than domestic organizations because of their transactions at various locations further grows the aforementioned problems for such firms (Bodnar et al., 1997). Finally, multinational increases firm value since it enables the firm to further evade tax or to access relatively low-cost inputs from abroad (from less developed countries, in particular) (Morck and Yeung, 1991).

On the other hand, the literature on the relationship between industrial diversification and the firm value indicates that industrial diversification may have both benefit and cost dimensions for the firms, as is the case for geographical diversification. Bodnar et al., (1997) point out the contribution to the firm of industrial diversification from two viewpoints. Firstly, industrial diversification will provide an increase in value thanks to its benefits with regard to the size and scale/scope of economies and pooling risks. Secondly, firms operating in different business lines which have little relationship with each other have more stable cash flows and thus provide better external financing opportunities; this situation leads to increased leverage and the use of more tax shields, which will contribute to the value of shares. However, despite these benefits, industrial diversification can generally be described as a value-reducing strategy (Kim and Mathur, 2008). In this respect, the relevant literature (such as Jensen, 1986; Rajan et al., 2000; Lins and Servaes, 1999) indicates that costs related to industrial diversification generally result from agency problems or industrial diversification leading to power struggles between divisions.

Additionally, in the relevant literature, the main reference point of some studies is the presence of agent costs that can be associated with the ownership structure of firms and the role of such costs in the effect of institutional diversification on firm value or diversification level. For instance, evaluating the issue in terms of managerial ownership, if managers' share ownership in a firm increases, the managers are then further exposed to the costs related to value-reducing actions and they will therefore probably avoid policies that decrease shareholders' wealth. Thus, if diversification by its nature reduces shareholder wealth, there

would be a negative relationship between the level of diversification and managerial equity ownership, according to the agency cost hypothesis (Denis et al., 1997).

2.2. Empirical Literature Review

Examining the literature on the relationship between international diversification and firm value, it can be confirmed that it is not clear whether international diversification increases firm value. Within this context, Mikhail and Shawky (1979), among the first studies, found that multinational corporation (MNC) shares outperform the market (S&P 500 index) according to Jensen's risk-adjusted measure of performance, whereas Brewer (1981) did not find a statistically significant difference in the risk-adjusted performance of the stocks of US-based MNCs and US-based national corporations. Similarly, Fatemi (1984) points out that MNCs can provide their shareholders with the same risk-adjusted returns as single-national companies; Michel and Shaked (1986), on the other hand, suggest that domestic firms have higher risk-adjusted market-based performance than multinational firms. Errunza and Senbet (1981, 1984) and Kim and Lyn (1986) indicate some findings on a positive relationship between international diversification and a firm's excess market value or firm value. According to Morck and Yeung (1991), the positive effect of R&D and advertisement expenditures on market value increases with the multinationality of a firm; however, multinationality itself does not have a significant effect. Bodnar et al., (1997) draw attention to the increase in firm value by geographical diversification; Denis et al., (1999, 2002), Fauver et al., (2004), and Kim and Mathur (2008), on the other hand, draw attention to the discount that geographical diversification brings on firm value. Similarly, Schmid and Walter (2012), in one of the most recent studies, discovered a significant discount for securities firms and a significant premium for credit intermediaries and insurance companies relating to geographical diversification; Lee et al., (2012), on the other hand, found that international diversification does not have a significant effect on firm value. Volkov and Smith (2015) and Jafarinejad et al., (2015) argue that geographical diversification increases the relative firm value or firm value; however, according to Cho (2016) and Huaping et al., (2016), it reduces firm value. Finally, Panangian and Siregar (2019) suggest that geographical diversification damages firm performance measured through excess value.

Examining the industrial diversification literature, it seems that the empirical findings related to industrial diversification and firm value are more consistent than those concerning international diversification (Lee et al., 2012); industrial diversification, in general, reduces firm value. In this context, firstly, after Lang and Stulz (1994), who determined that firms with high diversification levels have lower average and median Tobin's q ratios than firms operating in one business line, Berger and Ofek (1995), Servaes (1996), Bodnar et al., (1997), Denis et al., (1997), Denis et al., (1999), Chen and Ho (2000), Claessens et al., (2001), Denis et al., (2002), Lins and Servaes (1999), Lins and Servaes (2002), Fauver et al., (2003), Fauver et al., (2004), Kim and Mathur (2008) and Jafarinejad et al., (2015) obtained some findings of firm value being reduced by industrial diversification or of a diversification discount. In addition, examining the findings of another group of studies, it seems that industrial diversification is positively related to firm value according to Lee et al., (2012), Choe et al., (2014), Selçuk (2015), Maskati et al., (2015), Rong and Xiao (2017) and Mackey et al., (2017), with firm performance according to Chen and Yu (2012), and with both firm value and firm performance according to Yücel (2012). While Borah et al., (2018) find that the relationship between industrial diversification and the value of technology firms is negative for low-tech firms and positive for high-tech firms,

Panangian and Siregar (2019) confirm that industrial diversification, like geographic diversification, damages firm performance as measured through excess value.

On the other hand, according to some studies in the literature, it is suggested that there is a negative relationship between diversification level, managerial equity ownership and outside blockholders' equity ownership by Denis, Denis and Sarin (1997); that concentrated insider ownership increases the valuation effect of diversification by Lins and Servaes (1999); that corporate diversification for firms with a low managerial ownership rate causes a significant reduction in value and that outside block ownership does not have a significant effect on the value of diversification by Chen and Ho (2000); that a corporate diversification discount exists for diversified firms with a management ownership concentration of between 10% and 30% by Lins and Servaes (2002); that firms with a higher percentage of insider stock ownership have higher excess value by Kim and Mathur (2008); that there is U-shaped relationship between managerial ownership and corporate diversification by Chen and Yu (2012); that ownership concentration does not significantly affect firm value by Lee et al., (2012); that the excess value of diversified firms increases and they have lower firm-idiosyncratic risk as institutional shareholding rates increase by Jafarinejad et al., (2015); and that family ownership does not play a moderating role in the effect of geographical diversification on firm performance but strengthens the adverse effect of industrial diversification on firm performance by Panangian and Siregar (2019).

The relevant literature has shown that there are many studies on the relationship between international and industrial diversification and firm value, and some of these studies also take into account the ownership structure of the firms, but they obtained contradictory findings regarding the said relationship. More importantly, it is observed that these studies mostly focus on developed markets (e.g. Berger and Ofek (1995), Denis et al., (1997), Denis et al., (2002), Kim and Mathur (2008), Volkov and Smith (2015) and Mackey et al., (2017) for the US; Lins and Servaes (1999) for Germany, Japan, and the UK; Fauver et al., (2004) for Germany, the UK, and the US; Choe et al., (2014) for Australia) and there are limited studies that include emerging markets (e.g. Lins and Servaes (2002) for Hong Kong, India, Indonesia, Malaysia, Singapore, South Korea, and Thailand; Chen and Yu (2012) for Taiwan; Lee et al., (2012) for Malaysia; Selçuk (2015) for Brazil, Chile, Indonesia, Malaysia, Philippines, Poland, South Africa, Thailand, and Turkey; Huaping et al., (2016) for China). However, Fauver et al., (2003) draw attention to the development of the capital market, international integration, and legal systems in relation to the factors affecting the value of institutional diversification value. Fauver et al., (2003), in their study based on data consisting of more than 8000 companies from 35 countries, found that there was a statistically significant diversification discount among high-income countries where highly developed and internationally integrated capital markets exist. On the other hand, either there is a significant diversification premium or there is no finding related to diversification discount in countries whose capital markets are less developed and are segmented from international capital markets. Given the fact that the capital markets in emerging countries are less developed (Lee et al.,2012) and may differ in international integration and legal systems, there is a possibility that the relationship between both international and industrial diversification and firm value may also differ between different types of country. Therefore, researching the subject in terms of different emerging markets such as Turkey appears as an important literature gap.

3. Data and Methodology

The study focuses on the firms in the manufacturing sector that were listed on the Borsa İstanbul Equity Market, in the 2006–2018 period⁴ in order to investigate the effect of international and industrial diversification strategies on firm value. The Borsa İstanbul Industry Index (BIST Industrial) was taken as the basis in order to determine the firms in the manufacturing industry sector, and the firms included in the sample period in this index were incorporated into the research sample population.

At the sampling stage, the data of the BIST Industrial Index was extracted from the Borsa İstanbul Datastore. To classify the firms to be included in the sample population by business segment, the NACE Rev.2 Economic Activity Classification with Six Digits (2019), published on the Turkish Statistical Institute's (TurkStat) website, was followed by three digits. Financial reports on the Public Disclosure Platform (PDP) website were used to obtain the industrial classification codes of firms, and the final sample population was determined to comprise 70 firms. Consolidated financial reports for each year for the firms in the final sample population were reviewed. Those firms with 'business segment information' included in these reports were accepted as industrially diversified and those without such information included were accepted as focused firms; firms with 'geographic business segment information' included in these reports were accepted as internationally diversified and those without such information included were accepted as domestic firms. The firms were divided into four categories, as indicated in Table 1, following Fauver et al., (2004) and Lee et al., (2012) on the basis of geographic/international and industrial diversification engagements.

Table 1: Categorization of Sampled Firms

| | Singlecountry ($D_{INT} = 0$) | Multiplecountry ($D_{INT} = 1$) |
|------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|
| Singleindustry ($D_{IND} = 0$) | Domestic/focused | International/focused |
| Multipleindustry ($D_{IND} = 1$) | Domestic/conglomerate | International/conglomerate |

Considering the categorization in Table 1, the international and industrial diversification activities of firms are represented with the dummy variables D_{INT} and D_{IND} . In order to measure the values of firms diversified internationally and industrially, the excess value measurement methodology developed by Berger and Ofek (1999) and modified by Fauver et al., (2004) was taken as a basis. Accordingly, the excess value of each firm is defined as:

$$EV_{i,t} = \ln \left(\frac{Actual\ Value_{i,t}}{Imputed\ Value_{i,t}} \right) \quad (1)$$

$EV_{i,t}$ indicates the excess value of firm i in year t ; $Actual\ Value_{i,t}$ the market capital–sales ratio⁵ for firm i in year t ; $Imputed\ Value_{i,t}$ the imputed value for firm i in year t . While actual value was calculated as the firm's consolidated market capital–sales ratio, the imputed value was calculated as the median market–sales ratio between all single-segment firms in the same

⁴ Achieving harmony between the financial statements of firms, due to the transition to inflation accounting between 2003 and 2004, and access to firms' 'business segment information' were important factors in the selection of the time period.

⁵ Following Fauver et al., (2004), the ratio of a firm's market value of equity plus book value of debt to its total sales is considered as the market capital–sales ratio.

industry for single-segment firms and as the weighted average of the imputed value of each firm segment for multi-segment firms.

Fauver et al., (2004) have two approaches, domestic and international benchmarks, for the calculation of imputed value. However, the current study, in line with Lee et al., (2012), as it is mainly intended to determine whether diversified firms are better than their counterparts that do not follow any diversification strategy, follows only the domestic benchmark in the determination of imputed value. This benchmark compares the value of a firm with that of other firms operating in the same industry/industries or country (as where its headquarters is located) and indicates whether an average firm trades at a premium or a discount compared with single-segment domestic firms in its country. Eventually, if the value of a firm as a whole is greater than the sum of its segments, the firm will have a positive excess value (or premium); however, if it is less than the imputed value that is to be obtained from a portfolio which consists of single-segment firms operating in the same industry, the firm will have a negative excess value (or discount) (Fauver et al., 2004).

In testing the effect of industrial and international diversification on a firm's excess value, the relevant literature pays attention to individual firm characteristics such as size, profitability, future growth opportunities, and leverage that are likely to affect the market–sales ratio of a firm (e.g. Berger and Ofek, 1995; Fauver et al., 2004; Lee et al., 2012). This study, while considering such determinants, also covers the institutional ownership rate differently from the relevant literature. However, in the first step, in line with Lee et al., (2012), the following equation was set:

Excess Value

= f (leverage, profit, size, growth opportunities, industry diversification, international diversification, multi – industry – international diversification)

In the next step, this model was estimated by using the following panel regression model:

$$EV_{it} = \beta_0 + \beta_1 LTA_{it} + \beta_2 OIS_{it} + \beta_3 CES_{it} + \beta_4 LEV_{it} + \beta_5 D_{INT,it} + \beta_6 D_{IND,it} + \beta_7 D_{INT*IND,it} + \epsilon_{it} \quad (2)$$

where *i* and *t* represent the unit and time dimensions of the data. *EV* indicates the natural log of the ratio of actual value to imputed value; logarithm of assets (*LTA*) indicates firm size; capital expenditure–sales ratio (*CES*) indicates growth opportunities; operating–sales ratio (*OIS*) indicates firm profitability, and the ratio of debt to common share equity indicates firm leverage (*LEV*). All data relating to the control variables were extracted from the database of Finnet Analysis Expert. The multi-industrial-national diversification dummy variable (*D_{INTIND}*) is basically the product of international and industrial diversification dummies (*D_{INT*IND}*) and is equal to 1 for multi-industry-national firms (that operate in several industries internationally) and 0 for others.

In the study, the data set was created by obtaining the observed values of the variables given in Equation (2) of the firms in the period 2006-2018. Panel data analysis was used because there is both time dimension and unit dimension in the data set. Since the estimation of all variables over the 13-year data restricted the time dimension, the static panel data method was preferred in the estimation of the equation. The static panel data model is an analysis method in which any values of dependent variables or lagged values of independent variables are/are not included as the explanatory variable. Classical pooled least squares (LS), fixed effects (FE), and random effects (RE) estimators are used while estimating the static panel

models. If units do not have their own characteristics, the classic pooled LS model is used. In the case of the unit- and/or time-specific characteristics, the FE or RE models are preferred. If the unit effects are related to the explanatory variables, the FE model becomes more effective; otherwise, the RE model is more effective (Baltagi et al., 2010).

In the second step, Equation (3) is estimated in order to analyze the effect of the share ownership of institutional investors on a firm's excess value for the period of 2008–2018⁶.

$$EV_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 LTA_{it} + \alpha_2 OIS_{it} + \alpha_3 CES_{it} + \alpha_4 LEV_{it} + \alpha_5 D_{INT,it} + \alpha_6 D_{IND,it} + \alpha_7 D_{INT*IND,it} + \alpha_8 INV_{it} + \alpha_9 D_{INV,it} + \alpha_{10} (D_{INT} * INV)_{it} + \alpha_{11} (D_{IND} * INV)_{it} + \mu_{it} \quad (3)$$

The institutional investor rate variable (INV_{it}) shows the ratio of shares held by institutional investors to total shares in year t for firm i . The institutional investor ratio dummy variable ($D_{INV,it}$), which is incorporated into the model in order to investigate a potential non-linear relationship between the institutional investor's ratio and firm value, is considered as 1 for firms with an institutional investor ratio of more than 40% and 0 otherwise. The ($D_{INT} * INV$) and ($D_{IND} * INV$) variables show the institutional investor ratio interaction variables, and the institutional investor⁷ ownership ratio data used in model estimation were obtained from the Central Registry Agency, the central securities depository of the Turkish capital markets.

4. Empirical Results

Table 2 includes summary statistics about 70 firms that are listed in the Borsa Istanbul Equity Market manufacturing sector for the period 2006–2018, divided into four categories: domestic/focused, domestic/conglomerate, international/focused, international/conglomerate. The first panel of the table displays the mean and standard deviation values of the variables calculated for the four firm categories; the second panel displays Satterthwaite–Welch's test (unequal variances t-test) and p-values, in which the mean value variances of the variables are tested.

As shown in Table 2, considering total asset values, it seems that the four types of firms do not display significant variance in terms of size; domestic/conglomerate firms have higher leverage than other firm types; international/conglomerate firms have a higher ratio of operating income to sales (a proxy for profitability); domestic/focused firms have a higher ratio of capital expenditures to sales (a proxy for growth), and international/focused firms have the highest excess value and, on the other hand, domestic/focused firms the lowest excess value. Evaluating as a whole, it is found that there are no significant differences among the calculations for international/focused and international/conglomerate firms. However, international/focused and international/conglomerate firms seem to trade at a significant premium compared with domestic/focused and domestic/conglomerate firms.

⁶ Since the data obtained from the Central Registry Agency have an initial period of 2008, the estimation period for this model was set as 2008–2018.

⁷ The Central Registry Agency considers all investor types as 'institutional investor' excluding 'individual'. Thus, this investor type is a consolidated version of investor types such as legal entities, mutual funds, investment trusts and provident funds.

Table 2: Summary Statistics for Firms Listed in Borsa Istanbul Manufacturing Industry Index by Industrial and International Diversification, 2006–2018

| Variables | Single-industry firms | | Multi-industry firms | | | |
|----------------------------------|---|------------------------------------|---|---|--|---|
| | Domestic | International | Domestic | International | | |
| | Mean (standard deviation) | | | | | |
| Total asset | 18.9646 (1.3000) | 20.2413 (0.9138) | 19.4240 (1.6815) | 20.4110 (1.2443) | | |
| Total debt/ share equity | 0.6129 (13.2972) | 0.2701 (2.3336) | 2.6569 (24.8965) | 1.0911 (1.3446) | | |
| Operating income/sales | 0.0398 (0.2543) | 0.1057 (0.0797) | 0.0953 (0.1402) | 0.1234 (0.0882) | | |
| Capital expenditure/sal es | 9.4559 (37.2891) | 6.5328 (6.0136) | 5.4256 (12.7713) | 8.1899 (9.3801) | | |
| Excess value | -0.0719 (0.7619) | 3.4985 (6.2041) | -0.0482 (0.4434) | 2.7626 (1.7605) | | |
| Observations | 274 | 63 | 500 | 73 | | |
| | Domestic vs international | Domestic vs conglomerat e | Domestic vs international conglomerat e | International vs conglomerat e | International vs international conglomerat e | Conglomerat e vs international conglomerat e |
| | Satterthwaite–Welch's t-test (p-values) | | | | | |
| Total asset | 83.917*** (0.000) | 17.840*** (0.000) | 76.409*** (0.000) | 36.323*** (0.000) | 0.835 (0.362) | 36.258*** (0.000) |
| Total debt/ share equity | 0.161 (0.689) | 2.217 (0.137) | 0.341 (0.560) | 4.296** (0.039) | 6.061** (0.016) | 1.939 (0.164) |
| Operating income/sales | 12.869*** (0.000) | 11.194*** (0.001) | 20.384*** (0.000) | 0.761 (0.385) | 1.513 (0.221) | 5.392** (0.022) |
| Capital expenditure/sal es | 1.513 (0.220) | 3.008* (0.084) | 0.225 (0.614) | 1.362 (0.245) | 1.543 (0.216) | 4.990** (0.027) |
| Excess value | 20.793*** (0.000) | 0.223 (0.637) | 180.228*** (0.000) | 20.576*** (0.000) | 0.829 (0.366) | 184.369*** (0.000) |

Note(s): *, ** and *** represent 10%, 5% and 1% significance level, respectively

Following the determination of the descriptive statistics for the four types of firms categorized, Equation (1) is estimated with panel regression models. First of all, the presence of unit-specific unit effects was confirmed with the likelihood ratio (LR) test for the estimated regression model. In an attempt to determine whether these are fixed or random effects, the Hausman test was used and the RE model was found to be the appropriate model according to Hausman testing. After the estimation of the RE model was determined, it was subjected to basic econometric assumptions and the problem of heteroscedasticity was revealed. In the next step, the White test was undertaken to correct the problem of heteroscedasticity, and final RE models were thus estimated. Results are displayed in Table 3.

Table 3: Panel Regression Estimates for Firm Excess Value, 2006–2018

| Dependent Variable: EXV | | | | | |
|----------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| Variable | Model 1 | Model 2 | Model 3 | Model 4 | Model 5 |
| C | -2.7629** (0.042) | -2.7904** (0.037) | -0.9545 (0.346) | -0.9729 (0.330) | -1.0975 (0.269) |
| LEV | -0.0002 (0.410) | -0.0001 (0.618) | 0.0001 (0.682) | 0.0002 (0.554) | 0.0001 (0.585) |
| PRFT (OIS) | -0.2673 (0.287) | -0.2677 (0.280) | 0.0174 (0.939) | 0.0229 (0.917) | 0.0082 (0.971) |
| SIZE (LTA) | 0.1641** (0.033) | 0.1712** (0.027) | 0.0483 (0.364) | 0.0537 (0.319) | 0.0567 (0.286) |
| GO (CES) | 0.0021*** (0.006) | 0.0019** (0.021) | 0.0031*** (0.000) | 0.0029*** (0.000) | 0.0030*** (0.000) |
| INT | - | -0.1756 (0.313) | - | -0.1312 (0.416) | -0.0253 (0.802) |
| IND | - | - | 2.7288*** (0.000) | 2.7114*** (0.000) | 3.0458*** (0.001) |
| INT*IND | - | - | - | - | -0.6080 (0.428) |
| Number of observations | 910 | 910 | 910 | 910 | 910 |
| Number of groups | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 |
| R ² | 0.0603 | 0.0730 | 0.5684 | 0.5683 | 0.5756 |
| F-statistics (probability) | 28.05*** (0.000) | 36.95*** (0.000) | 53.30*** (0.000) | 65.74*** (0.000) | 59.60*** (0.000) |
| Hausman test (probability) | 1.06 (0.899) | 1.71 (0.887) | 4.98 (0.418) | 4.70 (0.583) | 5.11 (0.646) |

Note(s): *, ** and *** represent 10%, 5% and 1% significance level, respectively; values in brackets are probability values based on standard errors resistant to heteroscedasticity.

It is understood from Table 3 that F-tests that test the significance of the model as a whole are statistically significant and the results of RE models are more significant and valid according to the results of Hausman tests. In estimated RE models, the proportion of the variance for a dependent variable that is explained by independent variables (R^2) varies between 6% and 58%. The rate of explained variance for the dependent variable is high in models of industrial diversification in particular.

The first model in the Table 3 is Model 1, in which four control variables are included; however, international and industrial diversification dummy variables are excluded. It was found that, in this model, only the firm size (LTA) and capital expenditure–sales ratio (CES) variables have a statistically significant effect on firm excess value, while the operating sales ratio (OIS) and firm leverage (LEV) variables have a negative coefficient but do not, however, have any effect on firm value. Models 2 and 3 are the models in which four control variables and the international diversification (D_{INT}) and industrial diversification (D_{IND}) dummy variables, respectively, are included. These models indicate that international diversification has a negative effect on firms' excess value, but that this is not statistically significant; on the other

hand, industrial diversification has a meaningful positive effect. In fact, this result is also confirmed in Model 4, where both dummy variables are included, and Model 5, where the international diversification dummy variable is included. In line with the findings, it is concluded that the excess value of firms undertaking industrial diversification will be 2.71 to 3.05 units greater than that of firms not undertaking industrial diversification. On the other hand, when all models are discussed in terms of control variables, it is observed that the meaningful positive relationship between the variables firm size (LTA) and growth opportunities (CES) and the firm's excess value which was found in Model 1 is in question under Model 2, whereas only the growth opportunities variable has a positive and statistically significant effect on a firm's excess value in other models. This amounts to an increase in excess value in the range of approximately 0.0019 to 0.0031 units as a result of a one-unit increase in growth opportunities. Finally, the statistically insignificant negative relationship between the firm profitability (OIS) and firm leverage (LEV) variables and firm excess value that was found under Model 1 exists only in Model 2; in all other models, the relationship turns into a positive one but is not significant.

Following the estimations of excess value as part of Equation (1), Equation (2), which includes the institutional investor ratio variable (INV), institutional investor rate dummy variable (D_{INV}), and institutional investor ratio interaction variables in the control variables under Equation (1) was estimated with panel regression models; the results are reported in Table 4.

Table 4: Panel Regression Estimates for Firm Excess Values, 2006–2018

| Dependent Variable: EXV | | | | |
|-------------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------------|-----------------------|
| Variable | Model 6 | Model 7 | Model 8 | Model 9 |
| C | -0.2481 (0.771) | -0.4842 (0.619) | -0.2179 (0.786) | -0.4551 (0.617) |
| LEV | -0.0001 (0.466) | -0.0001 (0.522) | -0.0001 (0.462) | -0.0001 (0.517) |
| PRFT (OIS) | 0.1829 (0.490) | 0.1808 (0.511) | 0.1833 (0.487) | 0.1813 (0.508) |
| SIZE (LTA) | 0.0072 (0.868) | 0.0094 (0.830) | 0.0073 (0.867) *** | 0.0095 (0.830) |
| GO (CES) | 0.0034*** (0.000) | 0.0034*** (0.000) | 0.0034*** (0.000) | 0.0034*** (0.000) |
| D_{INT} | -0.1358 (0.246) | 0.1791 (0.520) | -0.1346 (0.250) | 0.1801 (0.517) |
| D_{IND} | 3.0359*** (0.003) | 2.9771*** (0.002) | 2.7813** (0.018) | 2.7291** (0.014) |
| $D_{INT*IND}$ | -0.6732 (0.396) | -0.6304 (0.407) | -0.6443 (0.389) | -0.6023 (0.397) |
| INV | 1.0164** (0.028) | 1.3489* (0.054) | 0.9822** (0.013) | 1.3153** (0.032) |
| D_{INV} | -0.5759*** (0.004) | -0.5930*** (0.004) | -0.5853*** (0.007) | -0.6019*** (0.007) |
| $D_{INT*INV}$ | - | -0.4878 (0.293) | - | -0.4875 (0.289) |

| | | | | |
|------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|--------------------|
| $D_{IND} * INV$ | - | - | 0.3223 (0.849) | 0.3133 (0.850) |
| R^2 | 0.5632 | 0.5644 | 0.5669 | 0.5678 |
| Number of observations | 770 | 770 | 770 | 770 |
| Number of groups | 70 | 70 | 70 | 70 |
| F-statistic (prob.) | 65.75*** (0.000) | 71.70*** (0.000) | 69.04*** (0.000) | 75.0*** (0.000) |
| Hausman test (prob.) | 9.27 (0.413) | 8.94 (0.538) | 10.48 (0.400) | 10.07 (0.524) |

Note(s): *, ** and *** represent 10%, 5% and 1% significance level, respectively; values in brackets are probability values based on standard errors resistant to heteroscedasticity.

According to Table 4, the F-statistics values of all estimated models are significant and RE models are valid according to the Hausman test. Model 6 is the model in which the institutional investor ratio variable (INV) and institutional investor ratio dummy variable (D_{INV}) have been controlled. Findings obtained from this model reveal, in line with Model 5 in Table 3, that international diversification does not have any statistically significant effect (though its effect is negative) on a firm's excess value and that the industrial diversification and growth opportunities (CES) variables have a significant positive effect. It was also found in the model that the institutional investor ratio has a positive effect on a firm's excess value, but for firms with an institutional investor ratio (D_{INV}) of above 40%, there is a negative and statistically significant effect. While the significant relationships obtained for each variable seem to retain their validity under Model 7, Model 8, and Model 9, it was concluded that the firm leverage (LEV), firm profitability (PRFT), firm size (SIZE), international diversification (D_{INT}) and interaction variables ($D_{INT} * IND$, $D_{INT} * INV$, $D_{IND} * INV$) did not have a statistically significant effect on firm value.

5. Discussion and Conclusion

This study investigates the effect of industrial and international diversification strategies on firm value for firms operating in the manufacturing sector and listed in the Borsa Istanbul Equity Market, using the 'excess value' methodology developed by Berger and Ofek (1995) and modified by Fauver et al., (2004). The results obtained from multi-panel regression models under the study, in line with Lee et al., (2012), on the one hand, confirm that an industrial diversification strategy increases the firm value and an international diversification strategy does not have a significant effect on firm value, and on the other hand reveal that, in terms of control variables, only the variable of growth opportunities (CES) has a positive and statistically significant effect on firm excess value. It is also confirmed that these findings survive in the next stage, in which the ownership percentage of institutional investors is included in estimation models; however, there is a positive relationship between institutional ownership and firm value at lower ownership rates (share ownership of below 40%), while the relationship is negative at higher ownership rates (share ownership exceeding 40%).

In conclusion, the study brings to the relevant literature new considerations within its scope and findings. Firstly, the finding of the current study which indicates that there is no relationship between international diversification and firm value contradicts the literature that suggests

that international diversification either increases (Bodnar et al., 1997; Jafarinejad et al., 2015) or decreases (Denis et al., 1999; Denis et al., 2002; Fauver et al., 2004) firm value. With regard to this contradiction, it can be concluded that the benefits and cost dimensions of international diversification are quite close to each other for firms operating in the manufacturing sector in the Turkish capital market. Evaluating this conclusion in terms of the theory of internalization (Caves, 1971 and Dunning, 1973), it is within the realm of possibility that synergistic benefits do not occur as a result of the insufficient assets of relevant firms based on valuable information, such that a considerable increase in firm value (Denis, 2002) has not been achieved. At this juncture, the question would be clarified if future research on the relationship between international diversification strategy and firm value also covered information-based assets. On the other hand, from a different perspective, this conclusion may also be related to the low rate of institutional investors with long-term investment horizons that internationally diversified firms have. According to Jafarinejad et al., (2015), firm-specific risks reduce, and firm value increases as the volume of shares of institutional shareholders increases. However, Attig et al., (2012) suggest that institutional investors with long-term investment horizons, compared with investors with short-term horizons, play a more valuable governance role by reducing asymmetric information and agency problems. In this case, a low level of share ownership by institutional investors with long-term investment horizons may not have allowed an expected increase in firm value in the presence of asymmetric information and agency problems. Therefore, although the current analysis indicates that an increase in share ownership by an institutional investor does not have any effect on firm value if international diversification is implemented, it would be beneficial in terms of strengthening the findings to reanalyze the relationship in question by considering the investment horizons of institutional investors.

Secondly, the current study confirms some of the findings of studies (Yücel, 2012; Choe et al., 2014; Selçuk, 2015; Maskati et al., 2015; Rong and Xiao, 2017) that suggest a positive relationship between industrial diversification and firm value; however, it also reports certain other findings inconsistent with the many studies (Denis et al., 1997; Lins and Servaes, 1999; Fauver et al., 2004; Kim and Mathur, 2008) which suggest that industrial diversification reduces firm value. As an explanation for this contradiction, the decline in costs related to industrial diversification due to diminishing agency costs can be pointed out. Therefore, the fact that the institutional investor rate of industrially diversified firms is high may reveal effective monitoring mechanisms among these firms, and possible agency problems between the managers and shareholders may reduce after all (Kim and Mathur, 2008; Attig et al., 2012). However, the findings of the current analysis suggest that an increase in the percentage rate of institutional investors does not have any effect on firm value. Therefore, future studies examining the relationship between institutional ownership and firm value for industrially diversified firms, considering the investment horizons of institutional investors, would help to clarify the current findings, as suggested by Attig et al., (2012).

Thirdly, the findings obtained as part of the study suggest that institutional ownership affects firm value in a positive way in the case of low share ownership (below 40%) whereas it has a negative effect in the case of high share ownership (above 40%) seem to overlap with the findings of Navissi and Naiker (2006). They indicate a non-linear relationship between institutional share ownership and firm value by suggesting that a low rate (up to 30%) of share ownership among institutional investors with board representation has a positive relationship with firm value, while the relationship turns into a negative one if share ownership increases

(above 30%). Based on their findings, Navissi and Naiker (2006) state that institutions with board representation are more inclined to monitor the management, and therefore the presence of these investors may have a positive effect on the firm value; however, these investors might cause the board of directors to make suboptimal decisions. As a final evaluation, the fact that the findings obtained by Navissi and Naiker (2006) can explain the non-linear relationship between the rate of institutional shareholdings and firm value determined in the current study constitutes a basis to consider the share ownership of institutional investors, as well as board representation, in the future studies on the subject.

In conclusion, evaluating terms of both diversification strategies, the fact that the current study is based on the Turkish capital market, which is defined as an emerging market, can be introduced as a reason for the contradictory findings between this study and the related literature. Studies in the industrial and international diversification literature generally take developed markets as their basis for analysis (e.g. Berger and Ofek, 1995; Denis et al., 1997; Denis et al., 2002; Fauver et al., 2004; Kim and Mathur, 2008). Emerging markets can differ from developed markets, especially in terms of the development level of capital markets, international integration, and legal systems (Fauver et al., 2003), which are among the factors affecting the value of corporate diversification. This situation may, therefore, create some results that are inconsistent with the literature on the relationship between industrial and international diversification and firm value. Indeed, this could also be the case in other studies on emerging markets, because the current study appears to have obtained some results consistent with certain studies in the literature (Lee et al., 2012); Selçuk, 2015) and inconsistent with certain others (Lins and Servaes, 2002; Huaping et al., 2016). Therefore, focusing on issues such as the development level of capital markets, international integration, and legal systems as part of future studies investigating the relationship between industrial and international diversification and firm value may be valuable in helping to clarify this relationship.


References

- Al-Maskati, N.; Bate, A.J.; Bhabra, G.S. (2015), "Diversification, corporate governance, and firm value in small markets: evidence from New Zealand", *Accounting & Finance*, Vol. 55, No. 3: 627-657.
- Amihud, Y.; Lev, B. (1981), "Risk reduction as a managerial motive for conglomerate mergers", *The Bell Journal of Economics*, Vol. 12, No. 2: 605-617.
- Attig, N.; Cleary, S.; El Ghouli, S.; Guedhami, O. (2012), "Institutional investment horizon and investment-cash flow sensitivity", *Journal of Banking & Finance*, Vol. 36, No. 4: 1164-1180.
- Baltagi, B.H.; Jung, B.C.; Song, S.H. (2010), "Testing for heteroskedasticity and serial correlation in a random effects panel data model", *Journal of Econometrics*, Vol. 154, No. 2: 122-124.
- Berger, P.G.; Ofek, E. (1995), "Diversification's effect on firm value", *Journal of Financial Economics*, Vol. 37, No. 1: 39-65.
- Bodnar, G.M.; Tang, C.; Weintrop, J. (1997), "Both sides of corporate diversification: The value impacts of geographic and industrial diversification", NBER Working Paper No. 6224, Cambridge, October.
- Borah, N.; Pan, L.; Park, J.C.; Shao, N. (2018), "Does corporate diversification reduce value in high technology firms?", *Review of Quantitative Finance and Accounting*, Vol. 51, No. 3: 683-718.
- Brewer, H.L. (1981), "Investor benefits from corporate international diversification", *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, Vol. 16, No. 1: 113-126.
- Caves, R. E. (1971), "International corporations: The industrial economics of foreign investment", *Economica*, Vol. 38, No. 149: 1-27.
- Chen, C.-J.; Yu, C.-M.J. (2012), "Managerial ownership, diversification, and firm performance: Evidence from an emerging market", *International Business Review*, Vol. 21, No. 3: 518-534.
- Chen, S.-S.; Ho, K. W. (2000), "Corporate diversification, ownership structure, and firm value The Singapore evidence", *International Review of Financial Analysis*, Vol. 9, No. 3: 315-326.
- Cho, K.R. (2017), "The impacts of international diversification, product diversification, and organizational learning capability on firm value: evidence from Korean firms", *Journal of Contemporary Management*, Vol. 6, No.1: 39-50.
- Choe, C.; Dey, T.; Mishra, V. (2014), "Corporate diversification, executive compensation and firm value: Evidence from Australia", *Australian Journal of Management*, Vol. 39, No. 3: 395-414.
- Claessens, S.; Djankov, S.; Fan, J.; Lang, L. (2001), "The pattern and valuation effects of corporate diversification: A comparison of the United States, Japan, and Other East Asian Economies", Discussion Paper No. 2001/127, Helsinki: UNU-WIDER.
- Denis, D.J.; Denis, D.K.; Yost, K. (1999), "Global diversification, industrial diversification, and firm value", Purdue CIBER Working Paper No. 141.
- Denis, D.J.; Denis, D.K.; Yost, K. (2002), "Global diversification, industrial diversification, and firm value", *The Journal of Finance*, Vol. 57, No. 5: 1951-1979.
- Denis, D.J.; Denis, D.K.; Sarin, A. (1997), "Agency problems, equity ownership, and corporate diversification", *The Journal of Finance*, Vol. 52, No. 1: 135-160.
- Dunning, J.H. (1973), "The determinants of international production", *Oxford Economic Papers*, Vol. 25, No. 3: 289-336.
- Errunza, V.R.; Senbet, L.W. (1981), "The effects of international operations on the market value of the firm: Theory and evidence", *The Journal of Finance*, Vol. 36, No. 2: 401-17.
- Errunza, V.R.; Senbet, L.W. (1984), "International corporate diversification, market valuation, and size-adjusted evidence", *The Journal of Finance*, Vol. 39, No. 3: 727-743.
- Fatemi, A.M. (1984), "Shareholder benefits from corporate international diversification", *The Journal of Finance*, Vol. 39, No. 5: 1325-1344.
- Fauver, L.; Houston, J.F.; Naranjo, A. (2004), "Cross-country evidence on the value of corporate industrial and international diversification", *Journal of Corporate Finance*, Vol. 10, No. 5: 729-752.
- Fauver, L.; Houston, J.; Naranjo, A. (2003), "Capital market development, international integration, legal systems, and the value of corporate diversification: A cross-country analysis", *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, Vol. 38, No. 1: 135-158.
- Huaping, S.; Yong, G.; Weifeng, S.; Yusheng, K. (2016), "Firm internationalization, diversification and corporate value: empirical evidence from listed Chinese corporations", *Management Science and Engineering*, Vol. 10, No. 3: 46-54.

- Jafarnejad, M.; Jory, S.R.; Ngo, T.N. (2015), "The effects of institutional ownership on the value and risk of diversified firms", *International Review of Financial Analysis*, Vol. 40: 207–219.
- Jensen, M.C. (1986), "Agency costs of free cash flow, corporate finance, and takeovers", *The American Economic Review*, Vol. 76, No. 2: 323-329.
- Jensen, M.C.; Meckling, W.H. (1976), "Theory of the firm: managerial behavior, agency costs and ownership structure", *Journal of Financial Economics*, Vol. 3, No. 4: 305-360.
- Kim, W.S.; Lyn, E.O. (1986), "Excess market value, the multinational corporation, and Tobin's q-ratio", *Journal of International Business Studies*, Vol. 17, No. 1: 119-25.
- Kim, Y.S.; Mathur, I. (2008), "The impact of geographic diversification on firm performance", *International Review of Financial Analysis*, Vol. 17, No. 4: 747-766.
- Lang, L.H.P.; Stulz, R.M. (1994), "Tobin's q, corporate diversification, and firm performance", *Journal of Political Economy*, Vol. 102, No. 6: 1248-1280.
- Lee, K.-T.; Hooy, C.-W.; Hooy, G.-K. (2012), "The value impact of international and industrial diversifications on public-listed firms in Malaysia", *Emerging Markets Review*, Vol. 13, No. 3: 366–380.
- Lins, K.V.; Servaes, H. (2002), "Is corporate diversification beneficial in emerging markets?", *Financial Management*, Vol. 3, No. 2: 5-31.
- Lins, K.; H. Servaes. 1999. International evidence on the value of corporate diversification. *The Journal of Finance*, Vol. 54, No. 6: 2215-2239.
- Mackey, T.B.; Barney, J.B.; Dotson, J.P. (2017), "Corporate diversification and the value of individual firms: A Bayesian approach", *Strategic Management Journal*, Vol. 38, No. 2: 322-341.
- Michel, A.; Shaked, I. (1986), "Multinational corporations vs. domestic corporations: Financial performance and characteristics", *Journal of International Business Studies*, Vol. 17, No. 3: 89-100.
- Mikhail, A.D.; Shawky, H.A. (1979), "Investment performance of US-based multinational corporations", *Journal of International Business Studies*, Vol. 10, No. 1: 53-66.
- Morck, R.; Yeung, B. (1991), "Why Investors Value Multinationality", *The Journal of Business*, Vol. 64, No. 2: 165-187.
- Morck, R.; Yeung, B. (1997), "Why investors sometimes value size and diversification: the internalization theory of synergy", Discussion Paper No. 411, Research Seminar in International Economics, University of Michigan, 5 September.
- Navissi, F.; Naiker, V. (2006), "Institutional ownership and corporate value", *Managerial Finance*, Vol. 32, No. 3: 247-256.
- Panangian, B.; Siregar, S.V. (2019), "The effect of diversification on firm performance: the role of family ownership", *Advances in Economics, Business and Management Research*, Vol. 101: 297-302.
- Rajan, R.; Servaes, H.; Zingales, L. (2000), "The cost of diversity: The diversification discount and inefficient investment", *The Journal of Finance*, Vol. 55, No. 1: 35-80.
- Rong, Z.; Xiao, S. (2017), "Innovation-Related Diversification and Firm Value", *European Financial Management*, Vol. 23, No. 3: 475-518.
- Schmid, M.M.; Walter, I. (2012), "Geographic diversification and firm value in the financial services industry", *Journal of Empirical Finance*, Vol. 19, No. 1; 109–122.
- Selcuk, E.A. (2015), "Corporate diversification and firm value: evidence from emerging markets", *International Journal of Emerging Markets*, Vol. 10, No. 3: 294-310.
- Servaes, H. (1996), "The value of diversification during the conglomerate merger wave", *The Journal of Finance*, Vol. 51, No. 4: 1201-25.
- Stulz, R. (1990), "Managerial discretion and optimal financing policies", *Journal of Financial Economics* Vol. 26, No. 1: 3-27.
- Volkov, N.I.; Smith, G.C. (2015), "Corporate diversification and firm value during economic downturns", *The Quarterly Review of Economics and Finance*, Vol. 55: 160-75.
- Weston, J.F. (1969), "The nature and significance of conglomerate firms", *St. John's Law Review*, Vol. 44, No. 5: 66-80.
- Yucel, E. (2012), "The effects of corporate diversification on firm value, risk and performance: Turkey application", Doctoral Dissertation, Çukurova University Institute of Social Sciences, Adana.

Determining the Inclusive Development Performances of the BRICS Countries and Turkey with MULTIMOORA¹

Dilek Murat² 

Simla Güzel³ 

| BRICS Ülkeleri ve Türkiye'nin Kapsayıcı Kalkınma Performanslarının MULTIMOORA ile Belirlenmesi | Determining the Inclusive Development Performances of the BRICS Countries and Turkey with MULTIMOORA |
|---|---|
| Öz <p>Bu çalışmada yeni jeostratejik güç olarak tanımlanan ve gelecekte dünya ekonomisinde küresel güç olarak daha etkin bir konumda olması öngörülen BRICS ülkeleri ve Türkiye'nin kapsayıcı kalkınma performansları ölçülmeye çalışılmıştır. Bu amaçla Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) yöntemlerinden Oransal Analize Dayalı Çok Amaçlı Optimizasyon Yöntemi (MOORA) kullanılmıştır. Bu bağlamda BRICS ülkelerinin, Kapsayıcı Kalkınma Endeksini (IDI) oluşturan değişkenlerden yararlanılmış, kriterler Entropi metodu ile ağırlıklandırılmıştır. Ulaşılan en güncel yıl olarak IDI 2018 verilerinin analiz edildiği çalışmada, Kapsayıcı Kalkınma Performansı sıralaması MULTIMOORA metoduna göre yapılmıştır. Sonuç olarak en iyi performansa sahip olan ülkelerin Türkiye, Rusya ve Brezilya olduğu tespit edilmiştir.</p> | Abstract <p>In this study, the inclusive development performances of the BRICS countries and Turkey, which are defined as the new geostrategic power and are expected to be more effective as a global power in the world economy in the future, have been tried to be measured. For this purpose, Multi Objective Optimization on the Basis of Ratio Analysis (MOORA) technique has been followed. In this context, the variables that make up the Inclusive Development Index (IDI) of the BRICS countries were used and the criteria were weighted with the Entropy method. In our study, the most recent IDI 2018 data have been analyzed and the Inclusive Development Performance ranking was made according to the MULTIMOORA method. As a result, it has been found that the countries having the best performances are Turkey, Russia and Brasil.</p> |
| Anahtar Kelimeler: BRICS Ülkeleri, Türkiye, Kapsayıcı Kalkınma, Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV), MULTIMOORA | Keywords: BRICS Countries, Turkey, Inclusive Development, Multi-Criteria Decision Making (MCDM), MULTIMOORA |
| JEL Kodları: I39, O29, C44 | JEL Codes: I39, O29, C44 |

Araştırma ve

Yayın Etiği Beyanı

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

Yazarların

Makaleye Olan

Katkıları

Yazar 1'in makaleye katkısı %50, Yazar 2'nin makaleye katkısı %50'dir.

Çıkar Beyanı

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

¹ The abstract of this article has been presented at the International Symposium on Public Finance organized Tekirdag Namık Kemal University, Faculty of Economics and Administrative Sciences held on May 24-25 2021.

² Assoc. Prof. Dr., Bursa Uludağ University, Faculty of Economics and Administrative Sciences, Department of Econometrics, dilekm@uludag.edu.tr

³ Assoc. Prof. Dr, Tekirdag Namık Kemal University, Faculty of Economics and Administrative Sciences, Department of Public Finance, simlaguzel@nku.edu.tr

1. Introduction

When growth is mentioned, people generally think of economic growth, which is usually expressed as an increase in per capita income. Development, on the other hand, is a broader concept beyond the growth. Although economic growth is important, it is not sufficient to increase the welfare level of a society. The development approach prioritizes the equal benefit of all individuals, especially the weakest part of the society, in addition to growth and income increase (Van Gent, 2017: 8). We can say that not all forms of growth reduce poverty. Increasing income inequality besides the growth is an obstacle to decrease poverty level. In this case, economic growth will not increase the income level of the poor since it creates a situation in favor of the rich (Chatterjee, 2005: 22).

Development emerges as a concept used to express the efforts of countries that could not complete their industrialization especially in the post-World War II period to catch up with developed countries. As a matter of fact, the years when the concept was first used coincide with the 1940s. The perspective on development has improved depending on the change in needs in the historical process. For example, in the 1970s, the idea that development policy was not very successful became widespread. The 1980s was a period when developing countries struggled with debt crises. This has led to the neglect of social areas. In the 1990s, solutions were sought for problems such as increasing poverty, inequality, and environmental pollution. The foundations of Sustainable Development and the concept of Inclusive Development, which gives particular importance to the poor and excluded, were formed with this process (Sachs, 2004: 1-3; Gupta et al. 2015: 542).

However, although inclusive development has gradually found its place in the development discourse, it is still difficult to make a clear definition. In particular, it is confused with the concept of inclusive growth, which has a close meaning, and sometimes the two concepts can be used interchangeably (Van Gent, 2017: 2). According to Ali and Zhuang (2007), inclusive growth is a type of sustainable growth that can provide efficiency and good working conditions. It is also important to ensure equality of opportunity in the society. According to Sachs (2004), that kind of growth focuses on wealth and does not consider every part of employment. As a result, some individuals may be excluded. Inclusive development, on the other hand, prioritizes democracy rather than economic growth. It prioritizes the ability to benefit from services such as health, education, infrastructure, etc., regardless of age, gender, race or religion and highlights the rights of the poor and marginalized segments of society.

There are many studies on inclusive development in the literature (Al-Jafari, 2018; Anyanwu, 2014; Aslam et al. 2021, Meyer & Meyer, 2019, etc.). Gupta (2017), Pouw and Gupta (2017) and Gupta and Vegelin (2016) tried to define the concept of inclusive development in their studies. Additionally, Gupta and Vegelin (2016) has drawn attention to the importance of inclusive development for Sustainable Development Goals (SDG). Andersen and Andersen (2017), Paunov (2013) and Santiago (2014) have emphasized the importance of innovation for maintaining inclusiveness. There are also studies that address inclusive development in terms of equality (Ali 2007; Koralagama, Gupta and Pouw, 2017). Asongu, Roux and Biekpe (2017) and Asongu and Odhiambo (2018) evaluated carbon dioxide (CO₂) emissions in terms of inclusive development in their research and they concluded that emissions have a negative effect on the inclusive development. While Pouw and de Bruijne (2015) drew attention to the importance of governance for inclusive development in their studies, Gumede (2017) emphasized that social policies were important in realizing inclusive development especially in poorer parts of Africa.

Katyaini, van Wessel, and Sahoo (2021) evaluated the importance of development organizations in protecting vulnerable communities against disasters in India within the framework of inclusive development.

Although these studies are valuable in the literature, no study has been found which considers the BRICS and Turkey together at the same time and measures inclusive development performances of these countries. We think that this study will fill this gap in the literature. In this study we identify the inclusive development performance of the BRICS, a group of countries consisting of Brazil, Russia, India, China and South Africa, which has attracted attention with their economic performances in recent years. Additionally, we investigate Turkey, which is an emerging economy like the BRICS and which is likely to be a member of this group, compared to the countries of the group.

This group, which was formed as BRIC in 2003, became the BRICS with the joining of South Africa in 2011. The quartet group consisting of Brazil, Russia, India and China stands out as fast-growing economies. The inclusion of South Africa in the group shows that this group has a strong development strategy rather than purely commercial and economic interests (Vadra, 2017: 1229). The BRICS countries are referred to as "emerging powers". This expression is used because the group of countries has increased their share in the global economy and their political power is getting faster and faster than other countries. For this reason, they attract serious attention (Xing, 2019: 1). The group has deep common features in terms of innovation, development challenges and opportunities, and has a wide range of similarities in economic indicators (Daniels *et al.*, 2017: 513). The growth performance of especially the first four of the BRICS countries in recent years has had a global impact. The advantages they have within the context of their resources, population and geographical area have made them strong against the Asian Tigers (Taiwan, Singapore, Hong Kong and South Korea) or a single country growth model (Radulescu *et al.*, 2014: 609). The BRICS, which differs from the European Union in not having a political alliance or a legal trade union, is a strong economic bloc formed thanks to low production and labor costs. By 2050, it is estimated that India and China will be the world's leading suppliers of products and raw materials. Similarly, Brazil and Russia are expected to perform well as raw material suppliers. Today, it is an economic bloc that focuses on stability, reform, development and governance issues, which are among the problems of many countries (Singh, 2019).

The study consists of four parts. After the introduction, in the second part we introduce the concepts of inclusive development and IDI by giving the general economic outlook of the BRICS countries. In addition, we examine the performances of the BRICS and Turkey in terms of this index in this section. Then, we introduce the IDI data set used in the third section and interpret the empirical findings obtained as a result of the analysis. In the last section, we make a general evaluation of our case in the light of some important findings.

2. The BRICS Countries and Inclusive Development

2.1. Overview of the BRICS Countries

The abbreviation BRIC, which is used for Brazil, Russia, India and China, the countries that stands out as their growth performance at the beginning of the 21st century, was first used in 2001 by Jim O'Neill, the economist of Goldman Sachs. Then, two years after the summit held for the first time in 2009, South Africa joined them in 2011 and the BRICS became as a 5-member group (Lowe, 2016: 50). This group of countries is included in the emerging economy classification. Emerging economies are the countries with the largest share in the world. Since the beginning of the 21st century, they have decreased the population growth rate and increased their GDP per capita which bring them closer to the level of the developed countries. Thus, they achieved a dynamic growth performance and entered a radical change process (Radulescu *et al.*, 2014: 606). The BRICS are a group that came together against the hegemony of western countries that have a say in global politics, rather than a group united on an ideological basis. In other words, the BRICS are a bloc formed against Western powers such as the International Monetary Fund (IMF), the World Bank, and the United Nations (UN), which direct the global economy. However, there are different concerns within the countries inside the group. For instance, while China and Russia have more military concerns, Brazil, India and South Africa feel the need to protect themselves from western dominance in the global capitalist system (Bacik, 2013: 760).

They are in an effort to improve their economic systems by acting with a critical approach to get rid of the hegemony of the USA and to eliminate the existing inequalities (Istikbal *et al.*, 2019: 48). In addition, the 2008 crisis weakened the power of western countries in the world economy. After the crisis, the growth rates of developed countries decreased. Developing countries have started to take their place in terms of growth (Hasmath, 2015: 1). This has been effective in increasing the importance of the BRICS.

The BRICS, which made significant progress in their economies in the first decade of the twenty-first century, aims to create an alternative approach to the global financial system and to become less dependent on the developed and high-income countries. The community, which has come together every year since 2009 with the participation of the presidents of the states, established the New Development Bank in 2014, creating an alternative source to the World Bank and the IMF. Although it is difficult to say that the group has been fully institutionalized, they want to turn the loss of US hegemony into an opportunity (Dilek *et al.*, 2018: 8; Ademoğlu, 2019).

It is possible to list the basic elements that characterize the development of the BRICS as follows (Al-Jafari, 2018; Radulescu *et al.*, 2014; Santiago, 2020):

- This group of countries has an important share both in terms of geographical area and population (they make up about half of the world's population).
- They are rich in human and natural resources.
- They have a good and developed education system in order to create a qualified employment.
- Their economic performance is generally successful, due to a sustainable accumulation of talent and ongoing policy reforms adopted in line with economic and institutional transformations.

- While China has advantages such as low labor cost and resource prices and India low labor price; Russia and Brazil are rich in natural resources.
- The BRICS countries (except China) do not contribute much to science and technology as they are not very successful in innovation.
- The economic growth of Brazil, India and Russia is mostly based on domestic demand, mainly consumption driven. Consumption in Brazil accounts for 80% of GDP, while external demand is only around 2-3%. Again, due to high real interest rates, wages and investment costs, investment rates remain low compared to many emerging economies. Similar to Brazil, consumption in India accounts for 50% of GDP. Again, consumption in Russia is between 60-70% of GDP.
- The share of the private sector in the economy is almost 50% lower than the average of developed countries. Basically, the private sector is heavily connected with the primary sectors and they are heavily dependent on foreign markets.
- The fact that they make up a quarter of the world's GDP makes them strong economies. This gives them the power to compete with the EU and the USA. While developed countries struggled with deep recession problems after the 2008 crisis, especially China and India have performed well in terms of economic growth.

Table 1: Economic Growth in BRICS and Selected Countries

| Countries | 2009 | 2015 | 2019 |
|------------|------|------|------|
| Brazil | -0.1 | -3.5 | 1.1 |
| China | 9.4 | 7 | 5.9 |
| India | 7.9 | 8 | 4.2 |
| Russia | -7.8 | -2 | 1.3 |
| S. Africa | -1.5 | 1.2 | 0.2 |
| Turkey | -4.8 | 6.1 | 0.9 |
| USA | -2.5 | 2.9 | 2.2 |
| Japan | -5.4 | 1.2 | 0.7 |
| EU average | -4.3 | 2.3 | 1.6 |
| EURO Zone | -4.5 | 2 | 1.3 |

Source: The table above has been prepared with the data obtained from the World Bank Database.

In Table 1, the performance of BRICS countries, especially China's growth by 9.4 percent and India's growth by 7,9 percent, is remarkable after the 2008 crisis. In the same year, the growth rate in the Euro Zone was by -4.5, while the USA, which is a developed country, grew by -2.5 and Japan by -5.4. The growth rate in Turkey, which is also a rising economy, was by -4.8. Although there has been a general recovery in the economies of the same countries over the years, India and China continued to be countries with high growth rates.

Table 2: Economic Outlook of Countries (2019)

| Countries | Population % | GDP (million \$) | Export* % |
|-----------|--------------|------------------|-----------|
| Brazil | -0.1 | -3.5 | 1.14 |
| China | 9.4 | 7 | 10.77 |
| India | 7.9 | 8 | 2.18 |
| Russia | -7.8 | -2 | 2.07 |
| S. Africa | -1.5 | 1.2 | 0.45 |
| Turkey | -4.8 | 6.1 | 0.98 |
| USA | -2.5 | 2.9 | 10.25 |
| Japan | -5.4 | 1.2 | 3.72 |

* 2018

Source: The figure above has been prepared with the data obtained from the global economy; Worldbank and worldometers database.

In Table 2, one can see the share of the population of the BRICS countries, Japan, the USA and Turkey in the world population and the share of their exports within the total of exports in the world as percentage and additionally their GDPs as million dollars. In terms of population ratio, China and India have the largest shares with 18.47% and 17.70% of the world. When the GDP amounts are examined, the USA is followed by China, Japan and India, respectively. It is observed that Turkey's GDP is at low levels.

China ranks first in the exports in the world with \$2.499 trillion. USA follows China with \$1.64 trillion. From 2010 to 2018, China's exports increased by 30% (Statista, 2019). As seen in Table 2, it is obvious that the most important shares in exports across the world belong to China with 10.77% and the USA with 10.25%. They are followed by Japan with 3.72%, India with 2.18% and Russia with 2.07%. Turkey's export rate is 0.98. However, in terms of per capita income, it is seen that the USA and Japan are at much higher levels than the countries in the table.

The BRICS covers more than 25% of the world in geographical area and approximately 40% of the population. The annual GDP of the first four of the BRICS (Brazil, Russia, India and China), which are also G20 countries, corresponds to \$1 trillion. They also have 40% of the total foreign exchange reserves. These countries, which form their political systems according to the rules of global capitalism, have strong commercial relations among themselves (Lowe, 2016:50).

It is possible to say that China and India are generally more successful in terms of economy among the BRICS countries. In the 2000s, China achieved 10% growth by showing success in attracting foreign capital to the country. This has increased its share in the global income. Additionally, while India and Turkey have shown successful results in GDP and exports, Russia and Brazil could not perform the same achievement in related areas (Eğilmez, 2018: 56-57).

The differences that these countries have among each other have an impact on their economic performance. For example, the regime changes that 5 countries have undergone in the historical process have had an impact on their economic structures. India declared its independence from Britain in 1947, and the communist party came to power in China in 1949. In other words, an autarkic administrative structure began to be adopted in these two countries in the 1940s. Democratic governments were established in Brazil in 1985, in Russia in 1991 and

in South Africa in 1994. Thanks to the new regimes adopted, economic policies have been created in a new way focusing on growth and equality. However, the results of economic policies have differed from country to country according to the initial growth strategies. For example, the economies of China and India are based on agriculture. In parallel with the soar in agricultural employment supply, there is also a drastic increase in the population. Both countries have managed to employ this surplus labor by developing industry compatibly with agriculture. Again, especially China, which is one of the sources of rapid economic growth, has increased the literacy rate and the average life expectancy. In the 1980s, in line with industrialization and trade liberalization, land ownership was privatized. In Brazil, Russia and South Africa, the delay in transitioning to a peaceful democratic form of government caused them to be not very successful in achieving strong and inclusive growth. For example, the transition to a democratic regime in Brazil took place in the middle of the economic crisis (Abraham, 2020: 4-5).

The BRICS member countries are struggling with social and economic problems similar to many developing countries. For example, Brazil has recently experienced a recession due to a significant political and social turmoil. Again, Russia has political problems with the west. These problems, on the other hand, negatively affect the BRICS' expectations for economic recovery. China has tended to shrink its economy within the scope of its economic restructuring target. The growth rate in GDP has fallen to its worst level in the last 25 years. Again, although the economic data of India are remarkable, they are not very reliable. The slowdowns in South Africa's economy create uncertainties for the country (BRICS, 2017). South Africa is far behind in terms of economical advancement compared to other countries (Deniz, 2019: 70). It can be said that its dominance over the African continent and its positive attitude towards cooperation and collaboration were influential in its inclusion in the group. As Besada *et al.* (2013) suggested, the group has become more inclusive by including South Africa in the BRIC and has also had the opportunity to access the African market.

By 2050, together with the BRICS countries, Turkey will be among the countries that will possibly have an important role in the world economy. Due to its economic performance in recent years, Turkey's inclusion in the BRICS, along with other countries such as South Korea, Mexico, Indonesia and Mexico, which stand out as emerging economies, has come to the fore (Sandalcılar, 2012: 164). In addition, the economies of the countries called E7 countries (China, India, Brazil, Russia, Indonesia, Mexico, Turkey), which are seen as the leading emerging economies, are expected to be more than 50% of the economies of G7 countries (USA, Japan, Germany, United Kingdom, France, Italy and Canada) in 2050 (Hawksworth and Cookson, 2010: 24). The BRICS countries agree that although they are few in number, credit ratings and international financial institutions such as the IMF and the World Bank have a great influence on the financial markets and they do not manage the global economy with a fair and equitable perspective, They have a common view with Turkey, especially on this issue (Dilek *et al.*, 2018: 17). Turkey, which aims to become a rising power and plays an active role in its region, will also have certain opportunities to benefit from the group by joining the BRICS both because of its economic diversity and also its being medium-sized regional power. In addition, the criticisms of Turkey and the BRICS on financial, economic and political problems are similar. The BRICS and Turkey will be able to benefit from the membership mutually, since acting as a group will also be more effective in this perspective. (Dilek *et al.*, 2018: 18-19).

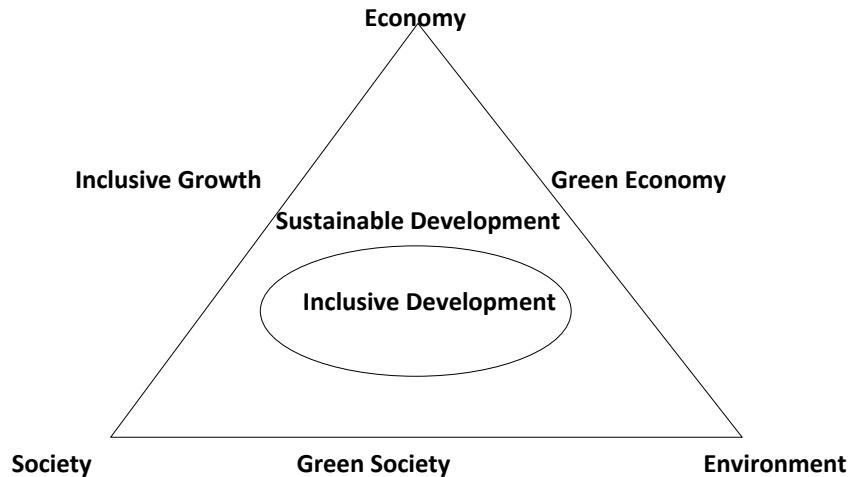
2.2. Inclusive Development as a New Development Paradigm and the Inclusive Development Index

The concept of development has been used in different meanings depending on social developments in the historical process. From time to time, development has been associated with concepts such as industrialization, modernization, progress, growth and structural change, which all have very similar meanings. This situation caused a slight change in the meaning of development. Today, it is not possible to say that the definition of development is very clear and understandable (Yavilioğlu, 2002: 60).

Development is a concept that started to be used in the 1940s after World War II. Since the 1950s, modernization theories regarding economic growth fueled by technology and capital transfer have been put forward by academics and organizations. By the 1970s, the idea that this development policy was not very successful began to prevail and policies such as increasing per capita income, creating employment, revitalizing areas in need of support in rural and urban environments began to be given priority. Again in the same period, as a result of the debt crises that started in developing countries, structural adjustment programs and fiscal discipline practices started in the 1980s. For this reason, social areas such as health, education and poverty reduction, which protect the needy, began to be ignored. The 1990s, on the other hand, appear as a period in which issues such as humanistic development and poverty reduction were focused on. In addition, the importance of tackling environmental problems was realized. These social, economic and environmental issues form the basis of "Sustainable Development". This process has been influential in the emergence of the concept of "Inclusive Development", which emphasizes the very poor and marginalized (Sachs, 2004: 1-3; Gupta *et al.*, 2015: 542). Inclusive development has become a very important concept in recent years in order to meet modern development needs and challenges (Van Gent, 2017: 2). The use of the concept of inclusive development, which was first mentioned in the academic literature in 1998, has become widespread since 2008. There is no clear definition of inclusive development (Gupta *et al.*, 2015: 36). We have various definitions, though. For instance, Johnson and Anderson (2012) defines inclusive development as a process of structural change that gives voice to the difficulties and concerns faced by the marginalized groups in society. According to Hickey (2013), inclusive development should be approached in two ways. Firstly, development is achieved through an economic process focused on equality and the citizenship rights of individuals living in society. Secondly, in addition to focusing on the poor, it is aimed at the whole of society and it refers to a development stage that is evaluated from a broader framework to ensure social justice. According to Gupta *et al.* (2015), in order to ensure welfare, social and environmental sustainability and empowerment it is a necessity to create a social, political and economic development for the weakest individuals, sectors and countries.

The concepts of inclusive development and inclusive growth are used interchangeably in many academic publications. However, they differ in terms of their structures and components (Gupta *et al.*, 2015: 36). According to Ali and Zhuang (2007), inclusive growth can be expressed as high and sustainable growth that can provide productivity and good working conditions. It is also important to have social inclusion that allows every individual in the society to benefit from opportunities equally. According to Sachs (2004), growth focuses on wealth and does not consider every part of employment. As a result, some individuals may be excluded. Inclusive development prioritizes democracy rather than focusing on economic growth. It means it is a system of health, education, infrastructure, etc. that everyone can benefit from.

Figure 1: Conceptualization of inclusive development



Source: Gupta et al., 2015, p.39.

In Figure 1, the differences of inclusive growth, sustainable development and inclusive development are explained through three dimensions which express inclusiveness; that's to say society, environment and economy. Sustainable development is at the center (Gupta *et al.*, 2015: 38-39). Sustainable development also has a close meaning to the concepts of inclusive growth and development, and its history dates back to earlier times. In the report of the Brundtland Commission in 1987, development has been defined as a progress that is achieved by meeting the needs of the present generation through carrying the needs of the next generation in mind. The same report underlined the importance of economic growth, equality and social inclusion in meeting basic human needs (United Nations, 1987).

While inclusive growth is an economy-oriented approach in a narrower context, inclusive development emphasizes well-being in a broader perspective. It includes an inclusive wealth and natural capital as well as ecosystem (Gupta *et al.*, 2015: 38-39).

2.3. The BRICS from the Inclusive Development Index (IDI) Framework and Development in Turkey

The growth in GDP is accepted as the most basic indicator in determining the economic performance of a country. Growth is an important tool in raising living standards, but it is not enough on its own. In recent years, both in developed and developing countries, the development in living standards has progressed very slowly, while increasing inequalities have negatively affected social cohesion. This situation has brought the need to create a more inclusive and sustainable model. In order to Shape the Future of Economic Progress, the World Economic Forum prepared the Inclusive Growth and Development Report for higher growth and social inclusion in 2017. The IDI mentioned in this report is seen as an alternative to GDP. This index is important for individuals living in society to make assessments about the economic progress of their own country (World Economic Forum, 2018).

Figure 2: Inclusive Development Performance Indicators



Source: World Economic Forum, 2018.

IDI is important for determining the inclusive development levels of countries in order to implement right policies. The main purpose of the index is to share information about the public economy with all relevant people and the public for the benefit of the country's economic development (World Economic Forum, 2017). As can be seen in Figure 2, the index has 4 socio-economic indicators and three basic elements (i. Development and Growth, ii. Inclusivity, iii. Intergenerational Equality and Sustainability). A total of 12 socio-economic indicators under the index directly address various aspects of social life (World Economic Forum, 2018). The IDI, which is used to evaluate the level of social and economic development of the country, gives quite comprehensive information about the condition of the national economic system and society in general. Widely accepted indicators such as GDP, which are used without measuring the economic performance of the country, do not provide complete information on development and are not sufficient for a government to implement its policies effectively (Chistik and Eliseev, 2019: 4).

Table 3: The BRICS and IDI in Turkey

| Countries | IDI Value | Rank Overall | 5 year Trend IDI Overall (%) |
|-----------------|-----------|--------------|------------------------------|
| Brazil | 3.93 | 37. | -3.26 |
| China | 4.09 | 26. | 2.94 |
| India | 3.09 | 62. | 2.29 |
| Russia | 4.20 | 19. | 0.48 |
| S.Africa | 2.94 | 69. | 2.49 |
| Turkey | 4.26 | 16. | 2.48 |

Note: IDI scores range from 1 to 7, with 1=worst and 7=best. The 5-year change indicator shows the change trends between 2012 and 2016.

Source: World Economic Forum, 2018.

As can be seen from Table 3, the 5-year IDI performance in all countries, in The BRICS except Brazil and in Turkey is in a positive trend. Among the 74 emerging economies, Turkey is in the best position among the countries in terms of IDI value, with 16th place. It is followed by Russia with 19, China with 26, Brazil with 37, India with 62 and South Africa with 69.

South Africa, which can be said to be the most unsuccessful among the BRICS in terms of inclusive development performance, started to be governed in 1994 with the mission of

creating a new, democratic, inclusive and stable society. However, inequalities from the past, poverty resulting from a slow development, and deprivation – which negatively affected the welfare – have an adverse impact on the economy. It has created a middle class that is vulnerable to the inequalities and uncertainties behind economic growth. The country ranks first in the world in terms of unemployment and inequality. The high crime rate and the widespread prevalence of pandemics such as HIV/AIDS create obstacles to development (Ncube *et al.*, 2012:22-23). Gumede (2018) underlines that Africa is very weak on inclusive development and adds that it is due to reasons such as the inability to implement the necessary policies for economic development and excessive dependence on natural resources. The fact that there are many social problems (unnecessary civil wars, not giving enough importance to education, xenophobia, etc.) in the country are among the reasons that hinder development. In addition, political and institutional weaknesses cause weak administration and corruption. Imam Raza (2018) in his evaluation for India states that the country ignores social equality while acting with the goal of economic growth. This results in an increase in both wealth and income inequality. This issue is among the main problems of many emerging economies. Emirkadi (2019) emphasizes Turkey's success in the inclusive development index in his study. According to the findings in his study, Turkey is not able to show its success in growth in areas such as income inequality, especially wealth inequality and employment rate. In his study for China, Dai (2016) stated that it is important to use policies to increase total factor productivity and enhance employment in underdeveloped regions in order to ensure an inclusive and sustainable development in the country. Gu & Kitano (2018), on the other hand, points out that the issue of governance in emerging economies has received little attention, especially in countries such as South Africa, India, Indonesia and Eastern Europe. Indeed, institutional weakness can make small elite groups rich, and can create problems such as the use of resources in non-productive areas (PWC, 2015: 28). This is an important factor that leads to the problem of income inequality.

There are many policy proposals that can be implemented in this direction. For example, as Chatterjee (2005) states in his study, not all types of growth reduce poverty and are inclusive. In this respect, facilitating access to financial resources, land reform and investment in human capital are very important for the poorer sides of the community. The main theme of the Academic Forum held in Johannesburg in 2018 was "Imagining inclusive development with a socially responsive economy" (BRICS, 2018). The general topics covered in the Forum are listed as follows (Gladun, 2018: 154):

- Gender and inequality,
- Economic prosperity in the 21st century,
- Health area,
- An inclusive social security,
- Agriculture and food security,
- Governance, peace and security,
- Educational, scientific and productive sectors,
- Global south knowledge cooperation,
- Energy research

The BRICS countries reject the unilateral protective measures and they advocate creating an open and inclusive economy, benefiting from the opportunities of globalization, creating job opportunities, investing in people, establishing the commercial system in a transparent and non-discriminatory way and giving importance to gender equality in a prosperous, peaceful, mutual respect. It has been emphasized that it is necessary to act with a development goal that allows living in a world based on human health, to create a sustainable and environmentally friendly production structure, to support agriculture and small farmers and to take measures to combat infectious diseases by giving importance to the health sector (BRICS, 2018). Gumede (2018) also points out that social policies should be given importance to ensure inclusive development. More action should be taken to create a link between economic and social policies. Thompson and Wet (2018) state that BRICS aims more inclusive development through civil society mechanisms. The group of countries which have been together for about 10 years should focus on socio-economic inequalities in a collective cooperation and produce solution policies for the current problems.

For example, the success of Norway, which is the most inclusive economy according to the IDI, is explained by the importance it attaches to social security programs such as pensions, education and publicly supported housing opportunities (World Economic Forum, 2017).

3. Data Set and Methodology

IDI is an index calculated by the World Economic Forum (WEF) and aims to measure the inclusive growth of the countries. Designed as an alternative to GDP, this index takes into account the criteria used to evaluate the economic progress of countries. IDI 2018, which will be discussed in this study, has been calculated according to data acquired from 103 economies. With the help of the index, economies are evaluated in two groups, namely developed and emerging. IDI consists of three main components: growth and development, inclusion and intergenerational equity and sustainability. Each of these components includes 4 different variables. These variables are presented in Table 4 and their explanations are given in the following lines.

Table 4: Inclusive Growth and Development Key Performance Indicators

| National Key Performance Indicators | | |
|---|---------------|--------------|
| Growth and Development | Criteria Code | Cost/Benefit |
| GDP (per capita) | C1 | max |
| Labor productivity | C2 | max |
| Employment | C3 | max |
| Healthy life expectancy | C4 | max |
| Inclusion | | |
| Income Gini | C5 | min |
| Poverty rate | C6 | min |
| Wealth Gini | C7 | min |
| Median household income | C8 | max |
| Intergenerational equity and Sustainability | | |
| Adjusted net savings | C9 | max |
| Carbon intensity of GDP | C10 | min |
| Public debt | C11 | min |
| Dependency ratio | C12 | min |

GDP (per capita): GDP per capita is the total GDP of a country divided by the population.

Labor productivity: It is the production obtained per labor input. It is obtained by dividing GDP per worker into the total employment in the economy.

Employment: It is the ratio of the working population aged 15 and over to the total population.

Healthy life expectancy: The total population average of the number of years a person can expect to live in full health (calculated by taking into account years of illness and/or injury).

Income Gini: Measures to what extent the net income distribution (i.e., after taxes, post-transfer) among individuals or households in an economy deviates from a perfectly even distribution. A Gini index of 0 represents perfect equality, while a Gini index of 1 represents perfect inequality.

Poverty rate: For advanced economies, relative income poverty is defined as less than half of the relevant median national income (adjusted for household size, after taxes and transfers). For developing economies, it is defined as the percentage of the population living on less than \$3.20 a day at 2011 international prices.

Wealth Gini: Measures inequalities in wealth distribution. A Wealth Gini coefficient of 1 indicates complete inequality, and a value of 0 indicates complete equality.

Median household income: It is the average of daily income / consumption expenditures (USD PPP) per capita. Data are collected from national representative household surveys conducted by national statistical offices or private entities under the supervision of

governmental or international organisations, governmental statistics offices and World Bank Group country departments.

Adjusted net savings: Net total national savings. It is expressed as a percentage of Gross National Income. It clarifies the real difference between production and consumption by measuring the total stocks and use of natural resources in a given ecosystem, taking depreciation of fixed capital, depletion of natural resources, and damage from pollution into account. Carbon damage is subtracted when calculating.

Carbon intensity of GDP: It is the carbon dioxide (CO₂) emission emitted as a result of production on a per GDP dollar basis. It is expressed as kilo-tonne CO₂/billion \$ (2005 US\$). International data on carbon dioxide emissions from energy consumption include emissions from oil, natural gas and coal consumption, as well as from natural gas flares.

Public debt: Total public debt includes all liabilities that require the debtor to pay interest and/or principal to the creditor. This includes debt obligations in the form of special drawing rights, currency and deposits, debt securities, loans, insurance, pensions, standardized guarantee plans and other payable accounts. It is expressed as a ratio of GDP.

Dependency ratio: The ratio of dependents per 100 people of working age aged 15-64 to the population.

3.1. Entropy Method

In MCDM approaches, weights of criteria reflect the relative importance in decision making process. As a consequence, the procedure of weighting the attributes is highly critical and important. The weighting methods have reported in three categories: subjective methods, objective methods and combined methods. In the subjective methods, weights are determined solely according to the preferences or judgments of decision makers. The objective methods determine weights by analysing mathematical models based on the initial data analysis without any consideration of the decision makers' preferences and expertise. On the other hand, the combined methods have been gradually performed in the evaluation and comparison of complex systems like energy projects (Wang and Lee, 2009: 8981; Wang *et al.*, 2009: 2271-2273; Murat, 2020: 92).

The entropy method is an objective method and the evaluation results of weights of criteria calculated with the entropy method are more reliable and accurate than those determined by subjective methods (Bai *et al.*, 2018: 5). Therefore, we have conducted entropy method as weighting method in this article. The Shannon's entropy method is well suited for measuring the uncertainty in the data devised with the probability theory. It has been applied widely in the areas including thermodynamics, statistical mechanics, quantum mechanics, information theory, spectral analysis, language modeling, engineering, management, and economics (Segal, 1960: 623; Wang and Lee, 2009: 8981). The Entropy weight is defined as a parameter presenting how much different alternatives approach each other. The smaller the value of the entropy indicates the greater the entropy weights, which means, if the specific criterion provides more information that criterion is more important in decision making process. The steps of entropy method can be expressed as follows (Bai *et al.*, 2018: 5-6; Wu *et al.*, 2011: 5163; Wang and Lee, 2009: 8982; Depren and Kalkan, 2018: 358, Murat, 2020: 9-94):

Step 1: Assume there are m alternatives A_i ($i = 1, 2, 3, \dots, m$) to be evaluated against n selection criteria C_j ($j = 1, 2, 3, \dots, n$), thus the decision making matrix can be defined as follows:

$$D = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ x_{m1} & x_{m2} & \dots & x_{mn} \end{bmatrix} \tag{1}$$

Firstly, we define the closeness between x_{ij} and its ideal value as d_{ij} , and $d_{ij} \in [0,1]$

$$d_{ij} = \begin{cases} \frac{x_{ij} - \min_i \{x_{ij}\}}{\max_i \{x_{ij}\} - \min_i \{x_{ij}\}}, & \text{benefit indicators} \\ \frac{\max_i \{x_{ij}\} - x_{ij}}{\max_i \{x_{ij}\} - \min_i \{x_{ij}\}}, & \text{cost indicators} \end{cases} \tag{2}$$

Step 2: After the definitions in Step 1, we can define the entropy of the i th criterion as follows:

$$e(d_i) = -k \sum_{j=1}^n f_{ij} \ln f_{ij} \tag{3}$$

where $f_{ij} = d_{ij} / \sum_{i=1}^n d_{ij}$, $k = 1/\ln n$.

If f_{ij} ($i=1,2,3,\dots,n$) are all the same, the entropy of the i th criterion is the maximum, i.e., $e(d_i) = 1$. And if we assume $f_{ij} = 0$, then $f_{ij} \ln f_{ij} = 0$.

$$w_j = \frac{1 - e_i}{n - \sum_{j=1}^n e_i} \tag{4}$$

3.2. MULTIMOORA Method

The MOORA method, which is defined as the Multi Objective Optimization on the basis of Ratio Analysis method, was introduced in 2006 by Brauers and Zavadskas. The authors defined the method as a new approach developed for multi-objective optimization with discrete alternatives (Brauers and Zavadskas, 2006: 445). It is an effective methodology used to determine the best alternative in MCDM problems and to rank the decision options.

This method is observed to be simple and computationally easy which helps the decision makers to eliminate the unsuitable alternatives, while selecting the most appropriate one (Gadakh, 2011: 743). On the other hand, the main advantage of the MOORA method can be said that unlike the other MCDM methods it uses distinctive mathematical models to benefit the non-benefit and creates highly satisfactory graphical qualitative criteria of the decision matrix. Because of that advantage, in the MOORA method, the possibility of losing information looks very small (Mandal and Sarkar, 2012: 309). Moreover, the MOORA method can consider all the attributes along with their relative importance, and eventually, it can provide a more accurate evaluation of the alternatives. This method is computationally simple to apply, easily

comprehensible, and robust as well; and this suggests a more objective and logical approach (Chakraborty, 2011: 1165).

Farag (2002) and Torrez (2007) compared the performance of COPRAS, EVAMIX, TOPSIS, VIKOR and AHP, MOORA, SAW, ELECTRE methods in terms of calculation/computation time, simplicity, transparency, possibility of graphical interpretation and type of information. Consequently it's understood that the MOORA method has less calculation time and it is simple. It is also reported that the method has a good transparency and a very high flexibility (Mandal and Sarkar, 2012: 308). Additionally, Chakraborty (2011) compared some of the most widely used MCDM methods including AHP, TOPSIS, ELECTRE, VIKOR, PROMETHEE, GRA related to their computational time, simplicity, mathematical calculation ability, stability and type of the information. In the end, it is obvious that the MOORA method clearly overtakes the other MCDM methods and it clearly shows its applicability and flexibility as an effective MCDM tool in handling complex decision-making processes (Chakraborty, 2011: 1164). Considering all these advantages, we have decided to use the MOORA method in our research.

We can say that the MOORA method, introduced in 2006, is conducted in wide range of fields. For instance, Brauers and Zavadskas (2006), who introduced the method, illustrated the application of the method on privatization in a transition economy with an example. Brauers *et al.* (2008) used the MOORA method to determine ranking contractor in their article. Kalibatas and Turskis (2008) researched the field of the analysis of inner climate and selected the method of MOORA as the best alternative among other available options. Brauers *et al.* (2010) ranked Lithuania's counties via the MOORA method to interpret regional development. Chakraborty (2011) discussed the application of the MOORA method to solve different decision-making problems as frequently encountered in the real-time manufacturing environment. Gadakh (2011) investigated implementation of the MOORA method for solving multiple criteria optimization problems in milling process. Mandal and Sarkar (2012) explored the applicability and capability of the MOORA method in intelligent manufacturing system selection through their research. Özbek (2015) evaluated the efficiency of foreign-capital banks in Turkey by the OCRA, MOORA and SAW method. Ömürbek and Özcan (2016) interpreted performances of companies which operate in insurance sector in BIST using MULTIMOORA method. Depren and Kalkan (2018) ranked the OECD countries by using Better Life Index data via MULTIMOORA method. Özbek (2020) implemented MULTIMOORA method for the assessment of the websites of the companies. Boyacı and Tüzemen (2020) conducted MULTIMOORA method to select suitable materials for the fuselage of the airplanes.

The MOORA method basically consists of two parts, which are ratio system and reference point approach (Brauers *et al.*, 2010: 616). In these approaches, it is assumed that the criteria have the same important value, while the Significance Coefficient approach is applied when the criteria do not have the same important value. In addition, the Full-Multiplicative Form Method is another derivative of the MOORA method used in analysis.

MULTIMOORA, on the other hand, was introduced by Brauers and Zavadskas in 2010 and consists of Ratio System, Reference Point and Full-Multiplicative Form Method (Brauers and Zavadskas, 2012: 10). In this method, it is aimed to reach a single ranking by evaluating the results obtained from the three approaches according to the Theory of Ordinal Dominance. The ratio system as a part of MOORA can be explained by the following steps (Brauers *et al.*, 2008: 248-249; Brauers and Zavadskas, 2012: 8-13; Brauers and Zavadskas, 2013: 70-72; Vujičić *et al.*, 2017: 423; Depren and Kalkan, 2018: 359-360; Özbek, 2020: 482-483):

Step 1: The method starts with designing decision making matrix as in equation 1.

Step 2: After designing decision matrix in Step 1, it is normalized using following formula:

$$x_{ij}^* = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}} \tag{5}$$

Step 3: The decision alternatives's performances are calculated as follows:

$$y_i^* = \sum_{j=1}^g w_j x_{ij}^* - \sum_{j=g+1}^n w_j x_{ij}^* \tag{6}$$

with $i = 1, 2, 3, \dots, g$ as the criteria to be maximized; $j = g + 1, g + 2, g + 3, \dots, n$ as the criteria to be minimized; y_i^* = the normalized value of alternative i with respect to all criteria. When the criteria have not equally importance, y_i^* will be calculated from multiply x_{ij}^* by weight of the criteria.

Step 4: A ranking in a descending order of the y_i^* depicts the best alternative.

According to reference point approach, in case of maximization, maximum value of alternatives are selected as the reference points. Minimum value of alternatives is considered for minimization. Min–Max Metric of Tchebycheff is calculated for ranking alternatives by the following formula:

$$\min_i \left\{ \max_j \left| w_j r_j - w_j x_{ij}^* \right| \right\} \tag{7}$$

with r_j =reference point of j the criterion; x_{ij}^* =normalized decision matrix by equation 5. The best alternative is determined by an ascending ranking of the values which are represented in equation 7.

In full multiplicative form of one part of MULTIMOORA method, alternatives are evaluated according to utility value calculated via equation 8:

$$U_i' = \frac{A_i}{B_i} \tag{8}$$

with: $A_i = \prod_{j=1}^g x_{gj}$ and $B_i = \prod_{k=g+1}^n x_{ki}$

with $i = 1, 2, 3, \dots, g$ as the criteria to be maximized; $j = g + 1, g + 2, g + 3, \dots, n$ as the criteria to be minimized. A ranking in a descending order of the U_i' depicts the optimal alternative.

The MULTIMOORA method consists of three parts as mentioned above: the ratio system, the reference point method and the full multiplicative form. The final ranking has been achieved as a result of the evaluation obtained from these approaches according to the Theory of Ordinal Dominance. The Theory of Ordinal Dominance focuses on four different circumstances: Dominance, being Dominated, Transitivity and Equability. Dominance can be

defined as the dominance of one decision alternative over another. It occurs in two different ways, absolute dominance and general dominance.

Absolute dominance: It states that an alternative is overruling in ranking all other alternatives which are all being dominated. It implies that the decision alternative obtains same rank according to all three approaches. This absolute dominance depicts as rankings for MULTIMOORA: (1-1-1).

General dominance: If the rank of preference of the decision alternatives is a, b, c, d, respectively and if the alternative gets same rank in two of three approaches, the general dominance can be expressed as below:

(d-a-a) is generally dominating (c-b-b).

(a-d-a) is generally dominating (b-c-b).

(a-a-d) is generally dominating (b-b-c).

Transitiveness: If a dominates b and b dominates c then automatically a will dominate c.

Equability: Absolute and Partial Equability is conducted in two different ways. Absolute Equability has the same form of (e-e-e) for two alternatives. Partial Equability of two on three exists as in the examples (5-e-7) and (6-e-3).

4. Empirical Findings

In our study, IDI 2018 data were analyzed with the MULTIMOORA method in order to evaluate the development performances of the BRICS countries and Turkey. For this purpose, we have evaluated the data collected from the IDI reports prepared by the WEF. While GDP (per capita), labor productivity, employment and healthy life expectancy is included in the basic growth and development component of the index; income gini, poverty rate, wealth gini, median household income and intergenerational equity is included in the inclusion component. The sustainability component includes adjusted net savings, carbon intensity of GDP, public debt, and dependency ratio. In that perspective the data set includes a total of 12 variables. In the research, data on the BRICS countries consisting of Brasil, Russia, India, China, South Africa and Turkey have been compiled. The Decision matrix used in the analysis has been created as in Table 5.

Table 5: Decision matrix

| Count./Criter. | C1 | C2 | C3 | C4 | C5 | C6 | C7 | C8 | C9 | C10 | C11 | C12 |
|------------------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|------|-------|------|------|
| Brasil | 10826 | 30230 | 65.5 | 59.3 | 44.9 | 9.3 | 83.2 | 11.2 | 9.5 | 57 | 78.3 | 43.6 |
| Russia | 11099 | 45832 | 63.4 | 59.7 | 43.9 | 0.3 | 82.6 | 17.1 | 9.3 | 213.5 | 17 | 45.1 |
| India | 1861 | 16528 | 59.6 | 51.9 | 47.9 | 60.4 | 83 | 2.9 | 19.8 | 162.9 | 69.5 | 51.5 |
| China | 6894 | 25369 | 68.5 | 67.5 | 51 | 12.1 | 78.9 | 7.7 | 23.3 | 201.1 | 46.2 | 38.5 |
| S. Africa | 7504 | 44197 | 54.4 | 39.5 | 57.7 | 35.9 | 86.7 | 4.7 | 1.9 | 180.3 | 50.5 | 52.4 |
| Turkey | 14071 | 57438 | 66.2 | 45.1 | 39.8 | 2.4 | 81.8 | 13.1 | 8.4 | 57.5 | 29.1 | 49.8 |

When the IDI 2018 data in Table 5 is analyzed in terms of GDP, it is seen that the country with the highest value is Turkey, while the country with the lowest value is India. The country in the best situation related to the labor productivity is again Turkey, and the country in the worst situation is India. The country with the lowest poverty rate is Russia, followed by Turkey, and the highest country is India. In addition, there are deep differences between countries in terms of this variable. Russia has the highest, Turkey the second highest and India the lowest Median household income. According to Table 5, China has the highest and South Africa the lowest adjusted net savings. While the highest carbon intensity of GDP is Russia, it is observed that China is very close to this value, and the lowest values are recorded for Turkey and Brasil. While Brazil is the country with the highest public debt and Russia is the least, Turkey is in a good position after Russia in this respect.

In the study, criterion weights for MOORA were determined using the Entropy weighting method. The applied Entropy results are shared in Table 6.

Table 6: Entropy method findings

| Country /Criterio | C1 | C2 | C3 | C4 | C5 | C6 | C7 | C8 | C9 | C10 | C11 | C12 |
|-------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Brasil | -0.326 | -0.273 | -0.304 | -0.311 | -0.291 | -0.198 | -0.299 | -0.320 | -0.267 | -0.178 | -0.353 | -0.289 |
| Russia | -0.329 | -0.327 | -0.300 | -0.312 | -0.288 | -0.015 | -0.298 | -0.362 | -0.264 | -0.344 | -0.166 | -0.294 |
| India | -0.119 | -0.195 | -0.291 | -0.294 | -0.300 | -0.346 | -0.299 | -0.152 | -0.355 | -0.313 | -0.342 | -0.311 |
| China | -0.267 | -0.249 | -0.310 | -0.327 | -0.308 | -0.231 | -0.292 | -0.271 | -0.365 | -0.338 | -0.292 | -0.272 |
| S. Africa | -0.279 | -0.323 | -0.279 | -0.257 | -0.323 | -0.361 | -0.305 | -0.206 | -0.096 | -0.326 | -0.304 | -0.313 |
| Turkey | -0.353 | -0.351 | -0.305 | -0.275 | -0.275 | -0.078 | -0.297 | -0.339 | -0.250 | -0.179 | -0.230 | -0.307 |
| e_j | 0,934 | 0.959 | 0.998 | 0.991 | 0.996 | 0.686 | 1.000 | 0.921 | 0.891 | 0.937 | 0.942 | 0.997 |
| d_j | 0.066 | 0.041 | 0.002 | 0.009 | 0.004 | 0.314 | 0.000 | 0.079 | 0.109 | 0.063 | 0.058 | 0.003 |
| w_j | 0.088 | 0.055 | 0.002 | 0.012 | 0.005 | 0.420 | 0.000 | 0.106 | 0.146 | 0.084 | 0.077 | 0.004 |

In Table 6, e_j and d_j values have been calculated via equation 3 and w_j value has been calculated via eq. 4. w_j depicts the weight of the criteria in eq. 4. From the results in Table 6, it is observed that the most important criteria are poverty rate, adjusted net savings, and median household income, respectively. These criteria were followed by GDP (per capita), carbon intensity, public debt, labor productivity, employment, income income, dependency ratio, healthy life expectancy, and wealth gini, respectively. Therefore, while the most important criterion was poverty rate, the least important one was wealth.

In the study, 4 different approaches were used, namely the MOORA techniques, Ratio System, Reference Point (criteria same important), Reference Point (Entropy based) and Full-Multiplicative Form Methods. At the last stage, the final ranking was determined by the MULTIMOORA method. While the Ratio System criteria are assumed to have the same importance, the MOORA-Reference Point method is also applied for the case where the criteria are weighted with Entropy, in addition to the assumption that the criteria have the same importance value. The results obtained regarding these different methods applied are given in Table 7.

Table 7: The Findings of three Approaches of MULTIMOORA and MULTIMOORA

| Countries | Ratio Sys. | | Ref. Point (same imp.) | | Ref. Point (Entropy) | | Full-Multipl. F. | | MULTI MOORA |
|-----------|------------|------|---------------------------|------|-------------------------|------|------------------|------|----------------|
| | Y_i | Rank | Y_i | Rank | Y_i | Rank | Y_i | Rank | Rank |
| Brasil | 0.153 | 3 | 0,473 | 4 | 0.058 | 1 | 20006.4 | 3 | 3 |
| Russia | 0.331 | 2 | 0,407 | 2 | 0.059 | 2 | 1719516 | 1 | 2 |
| India | -1.766 | 6 | 0.835 | 6 | 0.351 | 6 | 39 | 6 | 6 |
| China | -0.237 | 4 | 0.37 | 1 | 0.069 | 4 | 8330.4 | 4 | 4 |
| S. Africa | -1.524 | 5 | 0.621 | 5 | 0.208 | 5 | 74.3 | 5 | 5 |
| Turkey | 0.985 | 1 | 0.433 | 3 | 0.063 | 3 | 407822.9 | 2 | 1 |

The findings of three approaches of MULTIMOORA are presented in Table 7. Y_i value belongs to the MOORA-Ratio System (Ratio Sys.) which has been calculated via equation 6. Y_i value has been calculated using equation 7 for both the MOORA-Reference Point (same important) (Ref. Point same imp.) and the Entropy based method. Finally, Y_i value located in the last column has been computed by means of equation 8 for the MOORA-Full-Multiplicative Form Method (Full-Multipl. F.). When the values in Table 7 are examined, it is seen that the countries with the best development performance in terms of the MOORA-Ratio System are Turkey, Russia and Brasil, respectively. Based on the MOORA-Reference Point (same important) results applied with the assumption that the criteria have the same importance, the best performing countries are listed as China, Russia and Turkey. When the Entropy based results of the same technique are examined, it is observed that the performance order is ranked as Brasil, Russia and Turkey, starting from the best. In the MOORA-Full-Multiplicative Form Method, it is seen that the top three countries with the highest score in terms of development performance are Russia, Turkey and Brasil, respectively. According to the final ranking made applying the MULTIMOORA method, the country with the best development performance is Turkey, Russia is in the second place and Brasil is in the third place.

Table 8: MULTIMOORA and IDI ranking

| Contries | MULTIMOORA | | IDI | |
|---------------------|------------|----------------|-------|-------|
| | Rank | Index | Rank | Index |
| Brasil | 3 | 3.93 | 4 | 3.93 |
| Russia | 2 | 4.20 | 2 | 4.20 |
| India | 6 | 3.09 | 5 | 3.09 |
| China | 4 | 4.09 | 3 | 4.09 |
| S. Africa | 5 | 2.94 | 6 | 2.94 |
| Turkey | 1 | 4.26 | 1 | 4.26 |
| Spearman rho | 0.886 | P_Value | 0.019 | |

The ranking made with the MULTIMOORA technique and the IDI 2018 index ranking are given in Table 8. In addition, the results of Spearman's rank correlation analysis performed for these two rankings are also given in the table. When the results in Table 8 are examined, it is striking that the rankings show parallelism with each other. Furthermore, Spearman's rank correlation coefficient, which was calculated as 0.886 and found statistically significant, shows that there is a strong positive correlation between the ranking made with the MULTIMOORA technique and the IDI ranking.

5. Results and Discussion

After the changes in the approach on development from a global perspective, issues such as equality and inclusiveness have come to the fore much more than before. As a matter of fact, it is also accepted that countries' economic growth is not sufficient to solve problems such as poverty and income inequality. The BRICS are a group formed against the western powers that have a say in global politics. The most important aim of the countries, which have a very important share in terms of both geographical area and population, is to eliminate existing inequalities and to get rid of pressure by getting stronger. At the same time, these countries, which are among the emerging economies, attracted attention with the rapid economic growth trend in the recession period caused by the 2008 crisis. Turkey, which is likely to become a member of the BRICS, is also included in the analysis as an emerging economy.

In this study, IDI 2018 data for the BRICS member countries and Turkey have been analyzed with the MULTIMOORA technique. The Entropy method was used to weight the criteria. According to the entropy method, it has been determined that the most important criteria are poverty rate, adjusted net savings, and median household income, respectively. When we consider the ranking obtained as a result of the analysis, we see that the top three countries with the best inclusive performance are Turkey, Russia and Brasil. In addition, it is seen that the three countries with the lowest performance are India, South Africa and China. It is found that the first three criteria that are most effective in this ranking are GDP (per capita), labor productivity and healthy life expectancy. It is naturally an expected result that the countries with the best performance are also the ones in the best situation in terms of these criteria. The significant and high rank correlation coefficient, which was calculated as 0.886 in the last stage of the study, also showed that there is a positive and strong correlation between the MULTIMOORA rank and the IDI rank. Therefore, it has been understood that the ranking made as a result of the analysis is statistically reliable.

As a result of the literature review, it is understood that there are very few studies on this subject, but the existing studies (eg: Dai, 2016; Emirkadi; 2019; Gumede 2018; Imam Raza, 2018; Ncube et al. 2012) are also in line with the results accomplished after our study. The failure of China, one of the most important economic powers in the world today, in terms of inequality also manifests itself in the carbon intensity (World Economic Forum, 2018). These shortcomings are the main reason of its failure to show its success at growth level in the area of inclusive development. India is a country that has problems about poverty and inequality deeply, and it also has the problem of carbon intensity as a country where foreign production is highly oriented due to low production costs. South Africa is a country with low employment and health conditions and adverse situations in both wealth and income inequality (World Economic Forum, 2018). As Ncube et al. (2012) and Gumede (2018) stated in their studies, South Africa has many social and economic problems, and accordingly, it cannot implement the necessary policies for development. Again, Imam Raza (2018) states that India, like many

emerging economies, ignores social equality while acting with the country's economic growth target. Emirkadı (2019) concluded that Turkey could not show its success in growth in areas such as income inequality, especially wealth inequality and employment rate. On the other hand, Dai (2016) saw the inadequacy of an inclusive and sustainable development in China in the lacking of total factor productivity and employment, especially in underdeveloped regions.

It is not possible to say that the BRICS are very successful in terms of inclusive development performance in general. This situation constitutes an example that being successful in some economic performance indicators is not sufficient for the inclusiveness of economic development. Considering that the most important problems for emerging and developing countries are income inequality, poverty, gender inequality, carbon emissions, agriculture and food security, inadequacies in health and education and also internal and external conflicts; it can be said that policies to be implemented in these areas should be arranged in a way to include the weakest segment and ensuring sustainability should be the main target. Increasing investments in human capital, giving importance to science and technology, and strengthening governance in order to ensure that resources are used effectively will also have an impact on more inclusive policies.

References

- Abraham, B. P. (2020). "BRICS: The Political Economy of Non-Inclusive Growth". In B. P. Abraham &, P. Ray (Eds). *The Political Economy of the BRICS Countries: 1-17* World Scientific.
- Ademoğlu, Y. (2019). "BRICS neyi hedefliyor, hala bir anlam ifade ediyor mu?" Retrieved from <https://tr.euronews.com/2019/11/14/brics-neyi-hedefliyor-hala-bir-anlam-ifade-ediyor-mu>. (25.027.2021)
- Ali, I. (2007). "Inequality and the Imperative for Inclusive Growth in Asia". *Asian Development Review*, 24(2), 1-16.
- Ali, I. and J. Zhuang (2007). "Inclusive Growth Toward a Prosperous Asia: Policy Implications". Economics and Research Department Working Paper No. 97, Mandaluyong City: Asian Development Bank. <https://www.adb.org/sites/default/files/publication/28210/wp097.pdf>
- Al- Jafari, K. M. (2018). "Determinants of Economic Growth in BRICS Countries: A Panel Data Analysis Approach". *International Journal of Accounting and Financial Reporting*, Vol.8, No.3: 29-38.
- Andersen, A. D. and Andersen, P. D. (2017). "Foresighting for inclusive development". *Technological Forecasting and Social Change*, Vol. 119: 227-236
- Anyanwu, J. C., (2014). "Determining the correlates of poverty for inclusive growth in Africa". *European Economics Letters*, Vol.3, No.1: 12-17.
- Aslam, A., Naveed, A. and Shabbir, G. (2021). "Is it an institution, digital or social inclusion that matters for inclusive growth? A panel data analysis". *Qual Quant*, Vol.55: 333–355.
- Asongu, S. A., Roux, S., Biekpe, N. (2017). "Environmental degradation, ICT and inclusive development in Sub-Saharan Africa", *Energy Policy*, Vol.111: 353-361
- Asongu, S.A. Odhiambo, N. M. (2018). "Environmental degradation and inclusive human development in sub-Saharan Africa". *Sustainable Development*, Vol. 27, No. 1: 25-34.
- Bacik, G. (2013). "Turkey and the BRICS: Can Turkey Join the BRICS?". *Turkish Studies*, Vol.14, No.4: 758 –773.
- Bai, L., Wang, H., Huang, N., Du, Q., and Huang, Y. (2018). "An Environmental Management Maturity Model of Construction Programs Using the AHP-Entropy Approach", *International Journal of Environmental Research Public Health*, Vol. 15, Iss. 7: 1317.
- Besada, H., Winters, K. and Tok, E. (2013). "South Africa in the BRICS: Opportunities, challenges and prospects". *Africa insight*, Vol.42, No.4: 1-15.
- Boycu, A. Ç. and Tüzemen, M. Ç. (2020). "Bütünleşik SWARA-MULTIMOORA Yaklaşımı ile Uçak Gövdesi için Malzeme Seçimi", *Gazi University Journal of Science Part C: Design and Technology*, Vol. 8, No. 4: 768-782.
- BRICS (2018). "Envisioning inclusive development through a socially responsive economy, Recommendations To The 10th Brics Leaders' Summit, Johannesburg. Retrieved from http://www.nkibrics.ru/ckeditor_assets/attachments/5b3f2a086272690531480000/10th_brics_academic_forum_proposals.pdf?1530866184 (11. 05.2021).
- BRICS (2017). "BRICS Mechanism Development Strategy Report", Centre for China in the World Economy, Tsinghua University, BRICS Economic Think Tank. Retrieved from http://www.ccwe.tsinghua.edu.cn/upload_files/file/20170904/1504496841771012086.pdf.
- Brauers, W. K. M. and Zavadskas, E. K. (2006). "The MOORA Method and its Application to Privatization in a Transition Economy". *Control and Cybernetic*, Vol.358, No. 2: 445-469.
- Brauers, W. K. M., Zavadskas, E. K., Turskis, Z., Vilutiene, T. (2008), "Multi-objective Contractor's Ranking by Applying the Moora Method", *Journal of Business Economics and Management*, Vol. 9, No. 4: 245- 255.
- Brauers, W. K. M., Ginevičius, R. and Podvezko, V. (2010). Regional development in Lithuania considering multiple objectives by the MOORA method. *Technological and Economic Development of Economy*, Vol.16, No. 4: 613-640.
- Brauers, W. K. M. and Zavadskas, E. K. (2010). "Project management by multimoora as an instrument for transition economies", *Informatica*, Vol.23, No. 1: 1-25.
- Brauers, Willem Karel M. and Zavadskas, Edmundas Kazimieras (2012). "Robustness of MULTIMOORA: A Method for Multi-Objective Optimization", *Technological and Economic Development of Economy*, Vol.16, No.1: 5-24.
- Brauers, W. K. M. and Zavadskas, E. K. (2013). "Multi-Objective Decision Making With A Large Number of Objectives. An Application For Europe 2020", *International Journal of Operations Research*, Vol. 10, No. 2: 67–79.
- Chatterjee, S. (2005). "Poverty reduction strategies—lessons from the Asian and Pacific region on inclusive development". *Asian Development Review*, Vol.22, No.1: 12–44.

- Chistik, O.F. and Eliseev, V.A. (2019). "The Index of Inclusive Development in Formation of the New Concept of Economic Growth", SHS Web of Conferences 62, 05002.
- Dai, E. (2016). "China's inclusive development strategy and its effect on regional disparity". *Journal of Chinese Economic and Business Studies*, Vol.14, No.3: 263-278.
- Daniels, C.U., Ustyuzhantseva, O.V., and Yao, W. (2017). "Innovation for inclusive development, public policy support and triple helix: perspectives from BRICS". *African Journal of Science, Technology, Innovation and Development*, No.9: 513 - 527.
- Deniz, E. (2019). "Güney Afrika'yı uluslararası hiyerarşide konumlandırmak: yeni yükselen orta ölçekli güç". *Uluslararası Afro-Avrasya Araştırmaları Dergisi*, Vol.4, No.7: 63-73.
- Depren, S.K., and Kalkan, S.B. (2018). "Determination of Countries' Position Using Better Life Index: The Entropy Based Multimooora Approach" *Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, Vol. 20, No. 2: 353-366.
- Dilek, Ş., İstikbal, D. and Yanartaş, M. (2018). "Küresel ekonomide yeni bir güç odağı: "Brics" . *Seta Analiz*, No. 256: 7-20.
- Eğilmez, M. (2018), *Değişim Sürecinde Türkiye Osmanlı'dan Cumhuriyet'e Sosyo-Ekonomik Bir Değerlendirme*, İstanbul: Remzi Kitabevi.
- Emirkadı, Ö. (2019). "Kapsayıcı Kalkınma Endeksi ve Türkiye'nin Gösterdiği Sosyoekonomik Gelişim Süreci Üzerine Bir İnceleme. *Economics Literature*, Vol.1, No.2: 84-100.
- Gadakh, V. S. (2011). "Application Of MOORA Method For Parametric Optimization Of Milling Process", *International Journal of Applied Engineering Research, Dindigul*, Vol. 1, No. 4: 743-758.
- Gladun, E. (2018). "BRICS Development Through Socially Responsive Economy", *BriCs law Journal*, Vol.5, No.3: 152-159.
- Gu, J., and N. Kitano (2018). Emerging Economies and the Changing Dynamics of Development Cooperation, *Introduction to the special Issue. IDS Bulletin*, Vol.49, No.3: 1-12.
- Gumede, V. (2018). Social policy for inclusive development in Africa. *Third World Quarterly*, Vol.39, No.1: 122-139.
- Gupta, J., Pouw, N. R., and Ros-Tonen, M. A. (2015). "Towards an elaborated theory of inclusive development". *The European Journal of Development Research*, Vol.27, No.4: 541-559.
- Gupta, J., Vegelin, C. (2016). "Sustainable development goals and inclusive development." *Int Environ Agreements*, Vol. 16: 433-448.
- Hasmath, R. (2015), "The Paradigms of Inclusive Growth, Development and Welfare Policy". *In R. Hasmath (Ed.). The Inclusive Growth, Development and Welfare Policy A Critical Assessment*, Oxon: Routledge.
- Hawksworth, J. and Cookson, G. (2010). The World in 2050. Beyond the BRICs: a broader look at emerging markets. Price Water House Coopers. Retrieved from https://www.pwc.com/la/en/publications/assets/world_2050_brics.pdf. (16 May 2021).
- Hickey, S. (2013). "Thinking about the politics of inclusive development: Towards a relational approach". ESID Working Paper No 1, https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2425235.
- İstikbal D., Dilek Ş. and Yanartaş M. (2019). "Dönüşen dünya düzeninde "BRICS" ve Türkiye'ye etkisi". *IJAR*, Vol.4. No.7: 47-62.
- Imam Raza, A. (2018). Inclusive Development Index 2018: Performance Analysis of BRICS Economies. Retrieved from <https://www.jagranjosh.com/articles/inclusive-development-index-2018-and-brics-economies-performance-for-ias-1516865164-1>. (20 August 2021).
- Johnson, B., and Andersen, A. D. (Eds.) (2012). Learning, Innovation and Inclusive Development: New perspectives on economic development strategy and development aid. Aalborg Universitetsforlag. Globelics Thematic Report Vol. 2011/2012.
- Kalibatas, D. and Turskis, Z. (2008). "Multicriteria Evaluation of Inner Climate by Using Moora Method", *Information Technology and Control*, Vol. 37, No. 1: 79-83.
- Katyaini, S., Van Wessel, M. and Sahoo, S. (2021). "Representation by Development Organizations: Evidence From India and Implications for Inclusive Development". *Journal of Environment & Development*, Vol. 30, No. 1: 98-123.
- Koralagama, D., Gupta, J. and Pouw, N. (2017). "Inclusive development from a gender perspective in small scale fisheries" *Current Opinion in Environmental Sustainability*, Vol. 24: 1-6.
- Lowe, P. (2016). "The rise of the BRICS in the global economy". *Teaching geography*, Vol.41, No.2: 50-53.

- Mandal, U. K., & Sarkar, B. (2012). "Selection of Best Intelligent Manufacturing System (IMS) Under Fuzzy MOORA Conflicting MCDM Environment", *International Journal of Emerging Technology and Advanced Engineering*, Vol. 2, No. 9: 301-310.
- Meyer, D. F., and Meyer, N. (2019). "Assessment of Inclusive Growth performance: A comparative analysis of the BRICS countries". *Acta Universitatis Danubius. ØEconomica*, Vol.15, No.4: 191-207.
- Murat, D. (2020). "The Analysis of The Well-Being Levels of OECD Countries With Grey Relational Analysis", *Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, Iss. 41: 83-107.
- Ncube, M., Shimeles, A. and Verdier-Chouchane, A. (2012). "South Africa's Quest for Inclusive Development", Working Paper Series No:150, African Development Bank: Tunis, Tunisia.
- Özbek, A. (2015). "Efficiency Analysis Of Foreign-Capital Banks in Turkey By OCRA and MOORA", *Research Journal of Finance And Accounting*, Vol. 6, No. 13: 21-30.
- Ömürbek, N. and Özcan, A. (2016). "Bist'de İşlem Gören Sigorta Şirketlerinin Multimoora Yöntemiyle Performans Ölçümü", *International Journal of Business, Economics and Management Perspectives*, Vol. 1, Iss. 2: 64-75.
- Özbek, A. (2020). "Web Sitesi Kalitesinin AHS-MULTIMOORA Yöntemiyle Değerlendirilmesi", *International Journal of Engineering Research and Development*, Vol. 12, Iss. 2: 479- 491.
- Paunov, C. (2013), "Innovation and Inclusive Development: A Discussion of the Main Policy Issues", OECD Science, Technology and Industry Working Papers, No. 2013/01, OECD Publishing, Paris.
- Pouw, N., and de Bruijne, A. (2015). "Strategic Governance for Inclusive Development". *The European Journal of Development Research*, Vol. 27: 481-487.
- Pouw, N. and Gupta, J. (2017). "Inclusive development: a multi-disciplinary approach". *Current Opinion in Environmental Sustainability*, Vol. 24: 104-108.
- PWC (2015). "The World in 2050 Will the shift in global economic power continue?". Retrieved from https://www.ab.gov.tr/files/ardb/evt/1_avrupa_birligi/1_6_raporlar/1_3_diger/economy/PWC_world_in_2050-february-2015.pdf. (20.August.2021).
- Radulescu, I. G., Panait, M., and Voica, C. (2014). "BRICS countries challenge to the world economy new trends", *Procedia economics and finance*, Vol. 8, 605-613.
- Sachs, I. (2004). "Inclusive Development Strategy in an Era of Globalization". *Working Paper No. 35*, Policy Integration Department, World Commission on the Social Dimension of Globalization, Geneva: International Labour Office. <https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.464.6665&rep=rep1&type=pdf>.
- Sandalcılar, A.R. (2012). BRIC ülkelerinde ekonomik büyüme ve ihracat arasındaki ilişki: Panel eşbütünlük ve panel nedensellik. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, Vol.17, No.1: 161-179.
- Santiago, F. (2014). "Innovation for inclusive development". *Innovation and Development*, Vol 4, No. 1: 1-4.
- Santiago, F. (2020). "The role of industrial policies in the BRICS economic integration process". *Inclusive and Sustainable Industrial Development Working Paper Series UNIDO*, Viena. Retrieved from <https://www.unido.org/api/opentext/documents/download/16531301/unido-file-16531301>
- Segal, I. E. (1960). "A Note on the Concept of Entropy", *Journal of Mathematics and Mechanics*, Vol. 9, No. 4: 623-629.
- Singh, T. (2019). "BRICS 2019: Economic Growth for an Innovative Future". Retrieved from <https://www.investindia.gov.in/team-india-blogs/brics-2019-economic-growth-innovative-future>.
- The Inclusive Development Index 2018, "Summary and Data Highlights", Retrieved from <https://www.weforum.org/reports/the-inclusive-development-index-2018>
- Thompson, L., and Wet, P. T. D. (2018). "BRICS civil society initiatives: Towards the inclusion of affected communities in collective development?". *Third World Thematics: A TWQ Journal*, Vol.3, No.5-6: 745-764.
- United Nations (1987). Report of the World Commission on Environment and Development Our Common Future. Retrieved from <https://www.are.admin.ch/are/en/home/media/publications/sustainable-development/brundtland-report.html>
- Xing, L. (2019), "The International political economy of the BRICS in a changing world order: attitudes and actualities", In L. Xing (Ed.) *The International Political Economy of BRICS*. London: Routledge.
- Vadra, R. (2017). "Knowledge economy in BRICS: A case of South Africa". *Journal of the knowledge economy*, Vol.8, No.4: 1229-1240.

Van Gent, S. (2017). "Beyond buzzwords: What is «inclusive development»". Synthesis report, *INCLUDE* Secretariat. Hague, Netherlands. Retrieved from <https://includeplatform.net/wp-content/uploads/2017/09/Beyond-buzzwords.pdf>

Vujičić, M. D., Papić, M. Z., Blagojević, M. D. (2017). "Comparative Analysis of Objective Techniques for Criteria Weighing in Two MCDM Methods on Example of an Air Conditioner Selection", *Tehnika*, Vol. 72, No. 3: 422-429.

Wang, T.C. and Lee, H.D. (2009). "Developing a Fuzzy TOPSIS Approach Based on Subjective Weights and Objective Weights", *Expert Systems with Applications*, Vol. 36: 8980–8985.

Wang, J. J., Jing, Y. Y., Zhang, C. F., & Zhao, J. H. (2009). "Review on multi-criteria decision aid in sustainable energy decision-making", *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, Vol. 13: 2263–2278.

World Economic Forum (2017). "The inclusive growth and development report 2017, The Report presents a new global index, the Inclusive Development Index". Retrieved from <https://www.weforum.org/reports/the-inclusive-growth-and-development-report-2017>

World Economic Forum (2018). "The Inclusive Development Index 2018 Summary and Data. Highlights". Retrieved from http://www3.weforum.org/docs/WEF_Forum_IncGrwth_2018.pdf (28.04.2021).

Wu, J., Sun, J., Liang, L., and Zha, Y. (2011). Determination of Weights for Ultimate Cross Efficiency using Shannon Entropy, *Expert Systems with Applications*, Vol. 38: 5162–5165.

Yavilioğlu, C. (2002). "Kalkınmanın Anlambilimsel Tarihi ve Kavramsal Kökenleri". *Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, Vol.3, No.1: 59-77.



Statista (2019). "Top 20 Countries worldwide in 2019. Retrieved from <https://www.statista.com/statistics/264623/leading-export-countries-worldwide/>.

<https://www.worldometers.info/world-population/population-by-country/> // (03.04.2021).

https://www.theglobaleconomy.com/rankings/share_world_exports/ (03.04.2021).

<https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.KD.ZG?end=2015&start=2014> (03.04.2021).

The Journey of Customer Identification: A Systematic Literature Review and Directions for Further Investigation

Merve Vardarsuyu¹
Şerife Kazancı Sunaoğlu²

| | |
|---|---|
| Müşteri Özdeşleşmesinin Gelişimi: Sistemantik Literatür İncelemesi ve Gelecek Araştırmalar için Öneriler | The Journey of Customer Identification: A Systematic Literature Review and Directions for Further Investigation |
| Öz Müşteri özdeşleşmesi, müşterilerin markalarla ilişkilerini anlamada önemli bir kavramdır. Bu literatür incelemesinde, müşteri özdeşleşmesi ile ilgili bugüne kadar yapılmış çalışmaları kapsamlı bir şekilde gözden geçirmek ve mevcut literatürde tespit edilen boşluklar doğrultusunda gelecek çalışmalar için faydalı öneriler sunmak amaçlanmaktadır. Bu kapsamda, müşteri özdeşleşmesi ile ilgili Scopus veri tabanından ulaşılan 73 makale sistemantik olarak incelenmiştir. Elde edilen bulgular kavramsallaştırma, teorik çerçeve, tanımlayıcı bilgiler, yönetsel eğilimler ve anahtar değişkenler olmak üzere beş bölümde tartışılmıştır. Çalışma, mevcut literatürdeki boşluklardan yola çıkılarak, gelecekteki çalışmalar için faydalı olacağı düşünülen birtakım önerilerde bulunularak sonlandırılmaktadır. | Abstract Customer identification has been a key concept in understanding consumers' relationships with brands. In this review article, we aim to provide a comprehensive overview of extant knowledge on customer identification and offer suggestions for future development in line with the gaps identified in the prior literature. We systematically review 73 peer-reviewed journal articles pertinent to customer identification in the Scopus database. We discuss the review findings in five sections, namely, conceptualization, theoretical framework, descriptive information, methodological trends, and key variables. Drawing from the gaps in the existing literature, we propose several suggestions for future research and end the paper with concluding remarks. |
| Anahtar Kelimeler: Müşteri Özdeşleşmesi, Marka Özdeşleşmesi, İşletme Özdeşleşmesi, Sistemantik İnceleme, Tüketici Davranışları | Keywords: Customer Identification, Brand Identification, Company Identification, Systematic Review, Consumer Behavior |
| JEL Kodları: M30, M31, M39 | JEL Codes: M30, M31, M39 |

| | |
|---|---|
| Araştırma ve Yayın Etiği Beyanı | Bu çalışma bilimsel araştırma ve yayın etiği kurallarına uygun olarak hazırlanmıştır. |
| Yazarların Makaleye Olan Katkıları | Çalışmanın tamamı iki yazar ile birlikte oluşturulmuştur. Çalışma genelinde yazarların katkısı eşit düzeydedir. |
| Çıkar Beyanı | Yazarlar açısından ya da üçüncü taraflar açısından çalışmadan kaynaklı çıkar çatışması bulunmamaktadır. |

¹ Öğr. Gör. Dr., Kütahya Dumlupınar Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Uluslararası Ticaret ve Finansman Bölümü, merve.turgut@dpu.edu.tr

² Dr. Öğr. Üyesi, Bayburt Üniversitesi, Uygulamalı Bilimler Fakültesi, Gümrük İşletme Bölümü, serifekazanci@bayburt.edu.tr

1. Introduction

Customer identification has received remarkable attention in both marketing research and practice in the last two decades. Brand managers can take advantage of identification to compete in marketplaces and boost performance. Customer identification can be expressed as a psychological process that helps consumers to be psychologically connected to the brand/firm by directing the loyalty of consumers positively and can shape the strength of the long-term relationship that may occur between the brand and the consumer (Martínez and Del Bosque, 2013; Tuškej and Podnar, 2018). Customers who feel identified with a brand or company in general, tend to develop positive attitudes toward them (Currás-Pérez et al., 2009; Lee et al., 2021). Today, as a result of the high market dynamism and competitiveness, consumer-brand identification has become more important than ever in terms of brand management (Tuškej et al., 2013). Previous studies also reveal that the higher the identification with a brand or company, the more the customer tends to display favorable behaviors, such as positive word-of-mouth (Rim, Yang & Lee, 2016), willingness to pay a premium (Wolter & Cronin, 2016), and resilience to negative information (Elbedweihy et al., 2010). Therefore, customer identification is frequently used to explain the factors and motivations that connect consumers with firms (Martínez and Del Bosque, 2013). This obvious importance of customer identification led marketing academics to call for more research on further investigating this concept in terms of its scope, boundaries, antecedents, and consequences. Despite the dramatic increase in customer identification research, no study to date has been found to synthesize the extant literature on the subject. Therefore, in the current study, we aim to systematically review, assess, and synthesize the stock of articles on customer identification and try to answer these five questions: (1) What is customer identification? (2) What theories are used to explain customer identification? (3) What are the most influential papers on customer identification? (4) What methodological methods are preferred most frequently in previous customer identification research? (5) What are to be known key variables that have been investigated alongside the customer identification construct?

By providing answers to the abovementioned questions, this study aims to provide two key contributions to the literature. The first contribution comes from the identification of “what we know” about customer identification. The second contribution focuses on the “what we need to know” aspect. That is, we identify the gaps in the current customer identification knowledge and subsequently highlight several fruitful avenues for future research.

The remainder of the paper is structured as follows. First, we present the review methodology followed in the current study about screening and coding protocols. Second, we discuss the review findings in terms of the conceptualization of the subject, theoretical underpinnings, descriptive characteristics, research methodologies employed, and empirical findings to address the proposed research questions. Third, we identify the gaps in the current literature and subsequently provide avenues for future research. We finalize the paper with concluding remarks.

2. Review Methodology

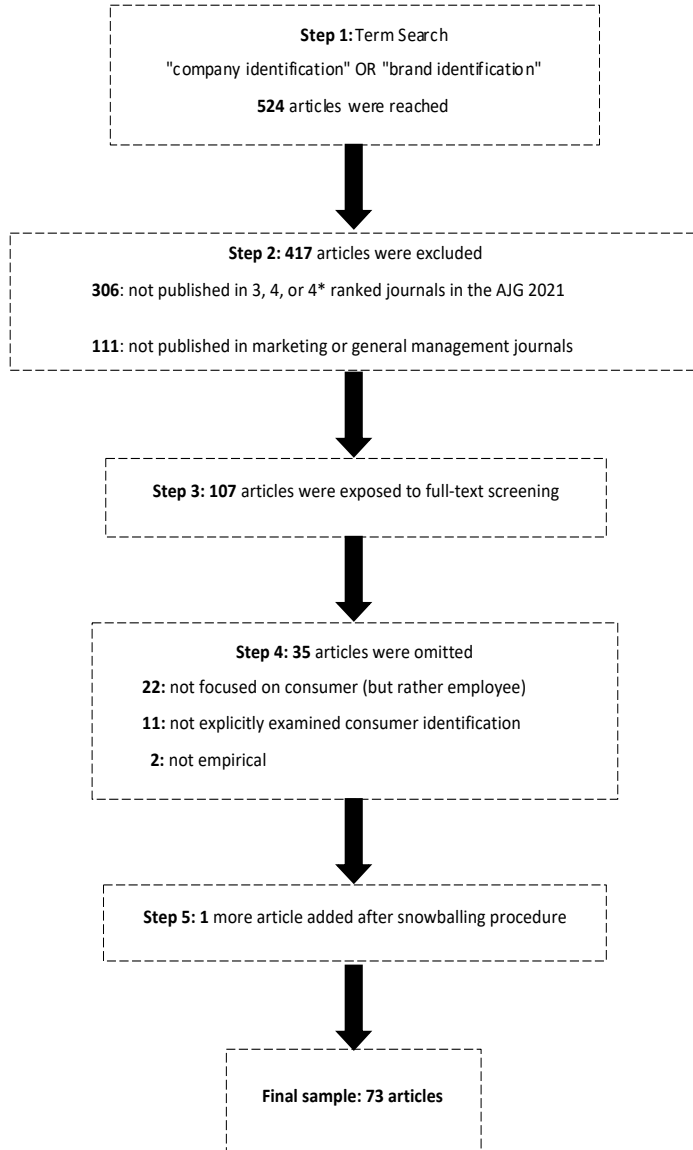
2.1. Screening Protocol

We have employed a systematic literature review approach to synthesize the relevant literature in customer identification. This method of review has been extensively used in the marketing discipline (e.g., Liu et al., 2021; Krey et al., 2022) to extract and analyze data from extant publications in the review sample. Also, systematic reviews facilitate better interpretation of the findings by visualizing the data extracted. They can be used by academics to identify the consistencies in the pertinent literature and present possible explanations for them as well (Hulland and Houston, 2020). We performed the search process in the Scopus database in December 2021. This database has been commonly used by several researchers (e.g., Sepulcri et al., 2020; Paul and Dhiman, 2021; Riboldazzi et al., 2021) as it covers a vast majority of peer-reviewed scientific journals in marketing. We followed a well-defined search process in line with strict inclusion and exclusion criteria (Tranfield et al., 2003; Snyder, 2019; Paul and Criado, 2020). Specifically, the article screening process is composed of five phases (see Figure 1). In the first phase, we searched for keywords "company identification" OR "brand identification" in titles, abstracts, or keywords to reach relevant journal articles on customer identification published in English until the end of 2021. This step generated 524 articles. In the second phase, we excluded 306 articles that were not published in 3, 4, or 4* ranked journals in the Academic Journal Guide (AJG) 2021. We also left out 111 articles as they did not meet the inclusion criterion of being published in marketing or general management journals. These two criteria narrowed the number of articles to 107. In the third phase, we conducted a full-text screening of the remaining 107 articles, which revealed that 22 articles did not focus on customer identification (but rather on employee identification); 11 articles did not explicitly examine customer identification, and 2 articles were not empirical (conceptual or metanalytical papers). This step reduced the number of articles to 72. In the final phase, the reference lists of these papers were carefully read and one more article was found related to customer identification. The inclusion of this article led the final number of 73 eligible articles that were published between 1998 and 2021 to be systematically reviewed in this study.

2.2. Coding Protocol

Following previous systematic studies in the marketing literature (e.g., Eteokleous et al., 2016), we performed content analysis to extract information based on five main aspects. First, we analyzed the alternative conceptualizations of customer identification. Second, we identified the theories employed in the relevant literature. Third, we extracted descriptive information from each article with regard to the author(s), year of publication, journals, citations, and keywords. Fourth, methodological issues were analyzed in terms of the number of studies, research method, time emphasis, countries involved, data type, data collection method, access to data, unit of analysis, sampling method, sample size, response rate, nonresponse bias, common method bias, and statistical analysis. Fifth, we took information on empirical findings, i.e., the direct and indirect relationships of customer identification with various constructs. This coding process was undertaken by two authors who worked independently from each other to ensure intercoder reliability. The two coding forms created by the authors were then compared to identify any discrepancies. The intercoder reliability was revealed to be .90%, which is well accepted (Kassarjian, 1977). Concerning the observed coding differences, they were discussed one by one by two authors and resolved.

Figure 1: Systematic Literature Review Process



3. Findings

3.1. The Concept of Customer Identification

Customers may feel identified with brands (Tuškej et al., 2013; Yu et al., 2021) or companies (Einwiller et al., 2006; Haumann et al., 2014; Wolter and Cronin, 2016), in general. Table 1 lists some definitions of the customer identification concept found in the literature. Of these, the most influential papers in the prior literature are Lam et al. (2010) and Stokburger-Sauer et al. (2012), which will be discussed in detail below.

Table 1: Summary of Definitions of Customer Identification

| Scholars | Dimensionality | Definition | Selected articles using the definition |
|-------------------------------------|------------------|---|---|
| Escalas and Bettman (2003: 340) | Unidimensional | "the extent to which individuals have incorporated brands into their self-concept" | Albert et al. (2017); Albert et al. (2013); Gaustad et al. (2020); Khalifa and Shukla (2017) |
| Bhattacharya and Sen (2003: 77) | Unidimensional | "...an active, selective, and volitional act motivated by the satisfaction of one or more self-definitional (i.e., "Who am I?") needs" | Currás-Pérez et al. (2009); Elbedweihy et al. (2016); He & Li (2011); He et al. (2012); He et al. (2017); Homburg et al. (2013); Itani (2021); Lii and Lee (2012); Marin and Maya (2013); Teichmann et al. (2016); Wolter and Cronin (2016); Wolter et al. (2017); Wolter et al. (2016); Wolter et al. (2021) |
| Einwiller et al. (2006: 186) | Unidimensional | "as the degree to which consumers feel a sense of connection to a company and the degree to which aspects of the perceived organizational identity are self-referential and self-defining for them" | Liu et al. (2010) |
| Lam et al. (2010: 129) | Multidimensional | "psychological oneness with a social entity (e.g., a firm, a brand) stemming from an actual membership (e.g., an employee) or a symbolic membership (e.g., a current or potential customer of a brand)" | Lam et al. (2012); Lam et al. (2013); Wolter et al. (2019); Swani et al. (2021) |
| Stokburger-Sauer et al. (2012: 407) | Unidimensional | "consumers' perceived state of oneness with a brand" | Bartsch et al. (2016); Davvetas and Diamantopoulos (2017); de Kerviler and Rodriguez (2019); Kim (2019); Delgado-Ballester and Fernandez Sabiote (2015); He et al. (2018); Kolbl et al. (2019); Sichtmann et al. (2019); Tran et al. (2020) |
| Tuškej et al. (2013: 54) | Unidimensional | "a consumer's sense of sameness with a specific brand's symbolic meanings" | Albert et al. (2017); Matute et al. (2021) |

Firstly, Lam et al. (2010) define customer identification as a psychological state of perceiving, feeling, and valuing belongingness with a brand. Building on social identity theory (Tajfel and Turner, 1986), these scholars conceptualize brand identification as a formative construct with three dimensions cognitive, affective, and evaluative. The cognitive dimension of brand identification represents the sense of awareness with membership. The emotional dimension is about the affective investment in awareness and evaluations. An evaluative is the final dimension and is defined as the degree to which a customer believes the psychological

oneness with the brand brings value to him/her. These three components are proposed to be valuable in understanding the bonds between the individual and the brand. When an individual categorizes himself/herself as a member of a brand, s/he realizes cognitive awareness. Self-esteem increases as the individual evaluate the positive connotations of the brand to which he/she thinks he/she belongs. With these positive evaluations, a feeling of emotional attachment to the brand is formed, and therefore, identification with the brand occurs (Işııkay and Başcı, 2020). Thus, it is claimed that in studies that deal with customer identification multidimensionally, the formation process of identification can be handled more comprehensively.

On the other hand, Stokburger-Sauer, Ratneshwar, and Sen (2012: 407) view brand identification as a unidimensional construct and they define it as "a consumer's perceived state of oneness with a brand". They propose that customer identification is a cognitive construct in nature (Park et al., 2010). While the value received from a brand is the antecedent to brand identification, the emotions of a brand are the consequences of this construct. Thus, value and emotions should not be viewed as parts of customer identification.

Besides, some scholars have interchangeably used self-brand connection with brand identification in the previous literature (e.g., Gaustad et al., 2019; Obilo et al., 2021). Escalas and Bettman (2003) define self-brand connection as the extent to which an individual has incorporated a brand into his or her self-concept. However, according to Stokburger-Sauer et al. (2012), customer identification (with brands or companies) possesses a narrower meaning such that it excludes the potential motivations guiding such self-brand connections, for instance, communicating one's identity to others and achieving one's desired self.

3.2. Theoretical Perspectives

The theories used as an overarching framework in customer identification research are listed in Table 2. Interestingly, approximately one-third of the reviewed articles (37.0%) did not refer to any specific theory in positioning their research, while the remaining ones (63.0%) were based on single or multiple theories. Of these, the social identity theory (45.7%) appears to be the most prevalent theory in the relevant literature.

Social identity theory basically postulates that an individual's self-esteem and self-identity depend on his/her identity (Tajfel and Turner, 1986), the answer which an individual gives to the questions "who am I" or "who are we" (Ashforth et al., 2008). According to this theory, individuals form a unique personal identity and develop a social identity based on the groups to which they belong (Tajfel and Turner, 1986). In other words, this theory suggests that individuals form their social identities to express their own identities (Bhattacharya & Sen, 2003). Therefore, while individuals in the same group exhibit similar behaviors, those in different groups act differently. In this context, consumer identification is drawn from social identity theory. Accordingly, consumers are prone to enhance their self-identity and self-esteem by identifying with a group (Tajfel and Turner, 1986). Brands or companies as groups help consumers to define their social identities based on their symbolic values (Bhattacharya and Sen, 2003). That is, consumers benefit from brands or companies to satisfy their self-definitional needs (Stokburger-Sauer et al., 2012). Therefore, as this theory is engaged in conceptualizing the concept of customer identification, this is not surprising that it is the most used one in the previous literature. This theory is followed by consumer culture theory (2.9%) and motivated reasoning theory (2.9%). Other theories that were hardly used in the relevant

literature comprise a very long list, which provides strong evidence that customer identification can be utilized to explain a diverse list of research questions.

Table 2: Theories Used in Customer Identification Research

| Theoretical paradigm | % | Theoretical paradigm | % |
|----------------------------------|-------------|---|-------------|
| Specified | 63.0 | Psychological empowerment theory | 1.5 |
| Social identity theory | 48.5 | Regret theory | 1.5 |
| Consumer culture theory | 3.0 | Relationship quality theory | 1.5 |
| Motivated reasoning theory | 3.0 | Self-congruity theory | 1.5 |
| Attraction theory | 1.5 | Self-construal theory | 1.5 |
| Conceptual metaphor theory | 1.5 | Self-determination theory | 1.5 |
| Basic psychological needs theory | 1.5 | Self-expansion theory | 1.5 |
| Brand relationship theory | 1.5 | Self-verification theory | 1.5 |
| Brand values theory | 1.5 | Sensemaking theory | 1.5 |
| Complexity theory | 1.5 | Social comparison theory | 1.5 |
| Conceptual metaphor theory | 1.5 | Social exchange theory | 1.5 |
| Congruence theory | 1.5 | Social intuitionist model | 1.5 |
| Embodied cognition theory | 1.5 | Stimulus–organism–response (S–O–R) paradigm | 1.5 |
| Expectation–confirmation theory | 1.5 | The in-and extra-role theory | 1.5 |
| Expectation–evidence theory | 1.5 | The moral foundation’s theory | 1.5 |
| Flow theory | 1.5 | Theory of optimal distinctiveness | 1.5 |
| Instrumental stakeholder theory | 1.5 | Virtue character theory | 1.5 |
| Need gratification theory | 1.5 | Not specified | 37.0 |

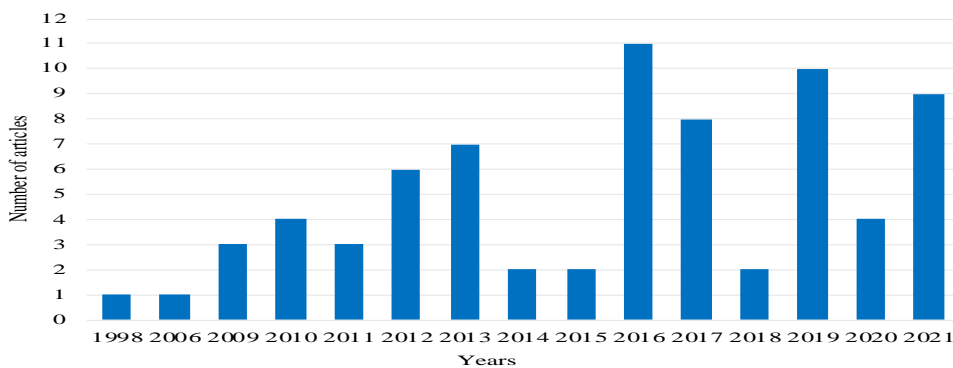
Note: Some of the reviewed articles have used more than one of the theories listed above.

3.3. Descriptive Overview of Publications

3.3.1. Number of Publications Over Time

The distribution of articles over years is presented in Figure 2. The first study in our review sample was published in 1998. We observe a rapid increase in the number of customer identification publications between 2006 and 2013. In 2014, however, we can see a sharp decline in the interest in customer identification research. Between 2016 and 2021, researchers showed the greatest interest in the investigation of customer identification, Specifically, the average number of publications per year is 7.3. This provides strong evidence that marketing scholars increasingly focus on customer identification studies.

Figure 2: Number of Publications per Year



3.3.2. Journal Outlets

As depicted in Table 3, the articles included in this review study were published across 13 different academic journals. *Journal of Business Research* (46.6%) is by far the most popular outlet for customer identification research. *European Journal of Marketing* (12.3%), *Journal of Business Ethics* (11.0%), and *Psychology and Marketing* (6.8%) are the other three most key journal outlets in customer identification literature. The remaining 9 journals are *Journal of Marketing* (5.3%), *Journal of the Academy of Marketing Science* (4.0%), *International Journal of Research in Marketing* (5.5%), *Journal of Interactive Marketing* (2.7%), *Journal of Retailing* (2.7%), *Business and Society* (1.4%), *Industrial Marketing Management* (1.4%), *Journal of Advertising* (1.4%), *Journal of International Business Studies* (1.4%), including four or fewer articles on the topic. This wide range of journal outlets indicates that customer identification received the attention of researchers and publishers in diverse areas.

Table 3: Journals Disseminating Customer Identification Research

| Journal | % | Articles |
|--|------|--|
| Journal of Business Research | 46.6 | Albert et al. (2017); Albert et al. (2013); Bartsch et al. (2016); Baskentli et al. (2019); Berendt et al. (2018); Brashear-Alejandro et al. (2016); Davvetas and Diamantopoulos (2017); de Kerviler and Rodriguez (2019); Einwiller et al. (2019); Ekinci et al. (2013); Elbedweihy et al. (2016); Gaustad et al. (2020); He et al. (2012); Kang et al. (2015); Khalifa and Shukla (2017); Kolbl et al. (2019); Krishna and Kim (2021); Lee et al. (2012); Lee et al. (2021); Lin et al. (2019); Palmer et al. (2016); Rim et al. (2016); Sichtmann et al. (2019); Su et al. (2016); Swani et al. (2021); Torres et al. (2017); Tran et al. (2020); Tuškej et al. (2013); Wolter et al. (2019); Wolter et al. (2016); Wolter et al. (2021); Wolter and Joseph Cronin (2017); Yu et al. (2021); Zhou et al. (2012) |
| European Journal of Marketing | 12.3 | Aspara and Tikkanen (2011); Delgado-Ballester and Fernandez Sabiote (2015); Han et al. (2016); Itani (2021); Karaosmanoğlu et al. (2011); Marín and de Maya (2013); Paulssen et al. (2019); Pérez et al. (2013); Xiao and Lee (2014) |
| Journal of Business Ethics | 11.0 | Currás-Pérez et al. (2009); Dalman et al. (2019); Deng and Xu (2017); He and Li (2011); Kim (2019); Lii and Lee (2012); Marin et al. (2009); Matute et al. (2021) |
| Psychology and Marketing | 6.8 | Curlo and Chamblee (1998); Gilal et al. (2021); Liu et al. (2010); Orth et al. (2020); Stokburger-Sauer (2010) |
| Journal of Marketing | 5.5 | Haumann et al. (2014); Homburg et al. (2013); Homburg et al. (2009); Lam et al. (2010) |
| Journal of the Academy of Marketing Science | 4.1 | Wolter and Cronin (2016); Einwiller et al. (2006); Lam et al. (2013) |
| International Journal of Research in Marketing | 2.7 | Mukherjee and Althuizen (2020); Stokburger-Sauer et al. (2012) |
| Journal of Interactive Marketing | 2.7 | He et al. (2017); Teichmann et al. (2016) |
| Journal of Retailing | 2.7 | Lichtenstein et al. (2010); Wolter et al. (2017) |
| Business and Society | 1.4 | Chun (2016) |
| Industrial Marketing Management | 1.4 | He et al. (2018) |
| Journal of Advertising | 1.4 | Hayes et al. (2021) |
| Journal of International Business Studies | 1.4 | Lam et al. (2012) |

3.3.3. Citation Analysis

We determined the most relevant and influential articles in the customer identification literature by examining the number of citations. Table 4 shows the ten articles with the highest number of citations along with the journals they were published. We also calculated the average citations per year to control for the age of an article. Accordingly, among 73 review articles, the study by Homburg, Wieseke, and Hoyer (2009) seems to be the most cited one. This paper is closely followed by Stokburger-Sauer et al. (2012) and Marin et al. (2009). When we consider the citations per year in ordering the articles, there are slight changes in the ordering. Specifically, we observe that the article by Stokburger-Sauer et al. (2012) is the most cited publication. The second most cited article is Tuškej et al. (2013), while Lii and Lee (2012) are in third place.

Table 4: Most Cited Articles on Customer Identification

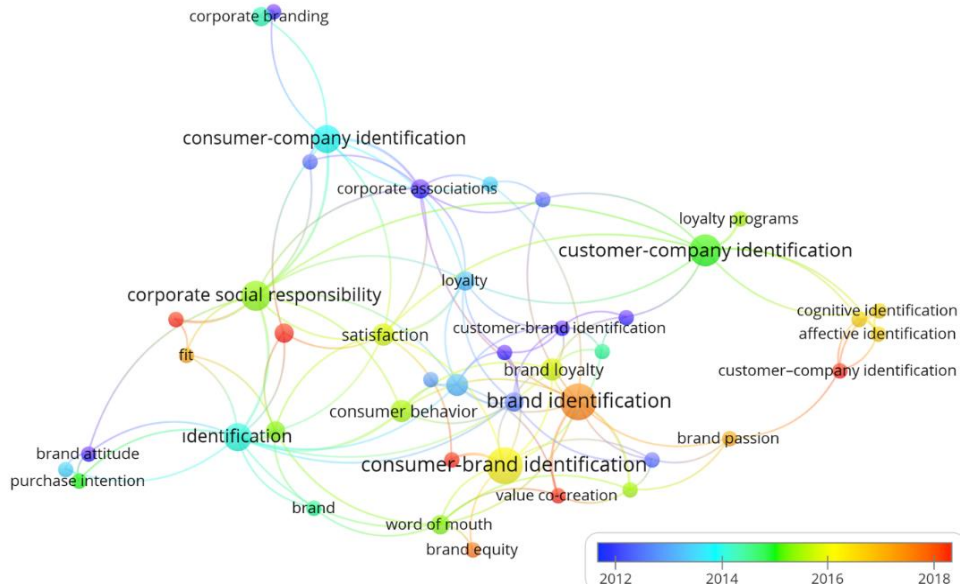
| Author | Journal | No. of citations | Citations per year |
|--------------------------------|--|------------------|--------------------|
| Homburg et al. (2009) | Journal of Marketing | 378 | 29 |
| Stokburger-Sauer et al. (2012) | International Journal of Research in Marketing | 368 | 37 |
| Marin et al. (2009) | Journal of Business Ethics | 341 | 26 |
| Lii and Lee (2012) | Journal of Business Ethics | 312 | 31 |
| Tuškej et al. (2013) | Journal of Business Research | 298 | 33 |
| He and Li (2011) | Journal of Business Ethics | 261 | 24 |
| Lam et al. (2010) | Journal of Marketing | 252 | 21 |
| He et al. (2012) | Journal of Business Research | 241 | 24 |
| Zhou et al. (2012) | Journal of Business Research | 211 | 21 |
| Homburg et al. (2013) | Journal of Marketing | 169 | 19 |

Note: The citation results were as of January 17th, 2022.

3.3.4. Keywords

Keyword concurrence analysis was performed using VOSviewer (Van Eck and Waltman, 2010) to identify the relationships among the concepts based on their paired presence in the relevant literature (Mustak et al., 2021). From a temporal perspective, this visualization method also enables us to observe the changes in the predominant keywords over time. Figure 3 presents the keyword co-occurrence analysis results for customer identification literature with a minimum threshold of two co-occurrences in the relevant literature. The main keywords that were focused on between 1998 and 2012 are purplish and include customer-brand identification, brand attitude, branding, and corporate associations. Consumer-company identification, corporate branding, identification, and loyalty, colored light blue, are among the most common keywords that appear between 2013 and 2014. The next keywords, customer-company identification, CSR, consumer behavior, purchase intention, and word-of-mouth are greenish, demonstrating that the average year of publications including these keywords is 2015. Between 2016 and 2017, different dimensions of identification, consumer-brand identification, and fit, in yellowish, are the most commonly focused concepts in the relevant literature. Finally, after 2017, we can observe that the keywords, colored reddish, are value co-creation and customer-company identification.

Figure 3: Keyword Co-Occurrence Analysis



3.4. Methodological Trends

The systematic review of customer identification literature revealed that the big majority of 73 articles included a single study (72.6%), while the remaining ones (27.4%) had multiple studies. Specifically, two-study (19.2%), three-study (4.1%), four-study (1.4%) and five-study (2.7%) articles constitute the multi-study articles. Therefore, the reviewed articles comprised 104 studies in total. The methodological aspects below were analyzed using the information from these 104 studies published in 73 articles and displayed in Table 5.

Almost all of the studies in the customer identification stream of research were quantitative in nature (97.1%). Among these quantitative studies, the experiment was found to be the most preferred data collection method (50.0%), closely followed by the survey (46.3%). Content analysis (0.9%) was very rarely employed in the previous customer identification literature (Hayes et al., 2021; Swani et al., 2021). Surprisingly, the review sample includes very few studies that adopted a qualitative research design (1.0%) (e.g., Stokburger-Sauer et al., 2012) with the interview (1.9%) and focus group (0.9%). Similarly, a mixed-method research design (1.9%) (e.g., Berendt et al., 2018; de Kerviler and Rodriguez, 2019) was adopted in very limited studies. Concerning time emphasis, the big majority of studies (92.4%) employed a cross-sectional design, while the remainder (7.6%) adopted a longitudinal design.

Table 5: Methodological Aspects Based on 104 Studies in 73 Articles

| Research design | | % | Research design | | % |
|-------------------------------|--------------------|------|-----------------------------|------------------------|------|
| Number of studies | | | Unit of analysis | | |
| | One | 72.6 | | B2C customers | 96.3 |
| | Two | 19.2 | | Customer complaints | 1.9 |
| | Three | 4.1 | | Social media posts | 0.9 |
| | Four | 1.4 | | B2B customers | 0.9 |
| | Five | 2.7 | Sampling method | | |
| Research method | | | <i>Non-probabilistic</i> | | |
| | Quantitative | 97.1 | | Convenience | 8.8 |
| | Qualitative | 1.0 | | Snowball | 8.8 |
| | Mixed | 1.9 | <i>Probabilistic</i> | | |
| Time emphasis | | | | Quota | 3.5 |
| | Cross-sectional | 92.4 | | Random | 3.5 |
| | Longitudinal | 7.6 | | Stratified | 1.0 |
| Countries involved | | | Sample size | | |
| | | | | Not specified | 74.4 |
| | One | 67.3 | | 99 or less | 8.4 |
| | Two | 1.9 | | 100-249 | 31.8 |
| | Three or more | 0.9 | | 250-499 | 32.7 |
| | Not specified | 29.9 | | 500 or more | 27.1 |
| Data type | | | Response rate | | |
| | Primary | 96.3 | | Yes | 14.4 |
| | Secondary | 3.7 | Nonresponse bias | | |
| Data collection method | | | | Not specified | 85.6 |
| <i>Quantitative</i> | | | | Yes | 5.0 |
| | Experiment | 50.0 | Common method bias | | |
| | Survey | 46.3 | | Not specified | 95.0 |
| <i>Qualitative</i> | | | | Marker variable | 12.9 |
| | Content analysis | 0.9 | | Procedural remedies | 11.2 |
| | Interview | 1.9 | | Harman's single factor | 6.9 |
| | Focus group | 0.9 | | Common latent factor | 6.0 |
| Means to access data | | | | Others | 5.2 |
| | Panel | 34.3 | Statistical analysis | | |
| | Online | 23.4 | | SEM | 37.5 |
| | Personal interview | 7.2 | | Regression | 19.1 |
| | Intercept | 5.4 | | Process macro | 16.2 |
| | Mail/postal | 2.7 | | Difference tests | 9.6 |
| | Paper & pencil | 2.7 | | Content analysis | 2.2 |
| | Telephone | 1.8 | | Others | 15.4 |
| | Not specified | 22.5 | | | |

Regarding the country context, the review findings demonstrate that, unfortunately, a substantial number of studies (29.9%) lack information on how many countries or geographical regions they conducted their research. Of the remaining studies, a single country context (67.3%) appeared to be predominant, while a handful of studies focused on two (1.9%) or three or more countries (0.9%). Table 6 provides the list of countries under which customer identification studies were performed. Interestingly, almost half of the studies (44.7%) did not

disclose which country or geographical region they focused on. Of the studies that reported the country context, the USA ranks the first (27.0%). The following popular countries in customer identification research were mostly in the Europe region, such as Germany (14.6%), the UK (7.9%) Spain (7.9%), France (5.6%), Austria (4.5%), Slovakia (2.2%), and Turkey (3.4%). In the Asia region, Taiwan (6.7%) (e.g., He and Li, 2011) and China (4.5%) (e.g., He et al., 2017) were the focus of a few studies. The remaining countries were used only once in the prior customer identification research. From the systematic review of relevant articles, it is evident that no study has been conducted in South America, Africa, or Oceania regions. Additionally, as Table 6 shows, the development levels of the countries that were examined in customer identification papers were taken into account. Accordingly, the big majority of the studies were conducted in countries with developed economies. It is noteworthy that the number of studies focused on emerging and developing countries as a research setting were quite limited. Notably, underdeveloped economy countries were totally neglected in the past literature.

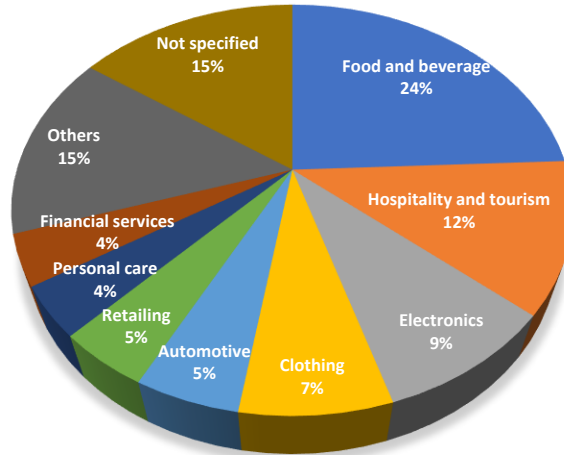
Table 6: Countries Involved in Customer Identification Studies

| Level of economy | Country | % |
|-------------------|----------------------|-------------|
| | <i>Specified</i> | 55.3 |
| <i>Developed</i> | USA | 27.0 |
| | Germany | 14.6 |
| | UK | 7.9 |
| | Spain | 7.9 |
| | Taiwan | 6.7 |
| | France | 5.6 |
| | Austria | 4.5 |
| | Slovakia | 2.2 |
| | Belgium | 1.1 |
| | Denmark | 1.1 |
| | Finland | 1.1 |
| | Italy | 1.1 |
| | Poland | 1.1 |
| | Portugal | 1.1 |
| | Sweden | 1.1 |
| | Switzerland | 1.1 |
| <i>Emerging</i> | The Netherlands | 1.1 |
| | China | 4.5 |
| | Turkey | 3.4 |
| | Pakistan | 1.1 |
| <i>Developing</i> | South Korea | 1.1 |
| | Bosnia & Herzegovina | 1.1 |
| | Bulgaria | 1.1 |
| | Romania | 1.1 |
| | <i>Not specified</i> | 44.7 |

In addition to the country, we also examined the industry chosen as an empirical context in the extant customer identification literature (see Figure 4). Several researchers emphasize food and beverage (24.3%) in their customer identification studies. The other most widely studied industries are hospitality and tourism (11.9%), electronics (9.0%), clothing (7.3%), automotive (5.1%), and retailing (4.5%). This proves that customer identification scholars conducted research in both product and service contexts. Notably, despite the well-known importance of

industry in consumer behavior research, a considerable number of studies (15%) provided no information on which product or service category they focused on. Besides, the authors scrutinized the reviewed articles that focus on the product or service industry. In order to evaluate their approach to customer identification. Yet they didn't observe any particular difference in terms of the evaluation or conceptualization of customer identification.

Figure 4: Distribution of Industries Examined in Customer Identification Studies



The reviewed studies on the subject involve both primary data and secondary data collection methods. Specifically, primary data (96.3%) dominated research on the subject, while only a handful of studies (3.7%) preferred secondary data. Customer identification scholars applied a variety of methods to collect data for the study. These methods, in descending frequency, included panel (34.3%), online (23.4%), personal interview (7.2%), intercept (5.4%), mail/postal (2.7%), paper & pencil (2.7%), and telephone (1.8%). The remaining studies (22.5%), on the other hand, did not specify how they reached their data.

In the large majority of studies, the unit of analysis was the B2C customers (96.3%). Although very rare, customer complaints (1.9%) (Wolter et al., 2019) and social media posts (0.9%) (Swani et al., 2021) were the focus of customer identification studies. Surprisingly, the customer identification construct has been investigated in the B2B context only twice (0.9%) in previous literature (i.e., He et al., 2018; Homburg et al., 2013).

The reviewed studies were also analyzed in terms of the preferred sampling methods. Surprisingly, the overwhelming majority of the studies (74.4%) provided no information about the sampling method. Most of the remaining studies (21.1%) were conducted using non-probabilistic sampling methods, namely convenience (8.8%), snowball (8.8%), and quota sampling (3.5%). Unfortunately, probabilistic methods were rarely adapted (4.5%). Notably, only a handful of the reviewed studies employed random (3.5%) or stratified sampling (1.0%). Concerning the sample size, in the majority of studies (32.7%), the sample size ranged from 250 to 499 participants. In 31.8% of studies, the sample size was between 100 and 249 participants, while 27.1% of the studies collected data from at least 500 respondents. On the other hand, the sample size was less than 100 in only a small portion of previous studies (8.4%).

Surprisingly, a very limited portion of studies (14.4%) reported their response rate. Similarly, non-response bias was tested in a couple of studies (5.0%). In relation to the common method bias, this review revealed that almost two-thirds of studies did not consider the possibility of common method bias in their data. Of the remaining studies, the marker variable (12.9%) was the most popular method to control for CMB followed by procedural remedies (11.2%), Harman's single factor (6.9%), and common latent factor (5.2%). Finally, the review results revealed that the most frequently employed analytical method was PLS-SEM (37.5%). The remainder included regression analysis (19.1%), process macro (16.2%), difference tests (9.6%), content analysis (2.2%), and others (15.4%), such as correlation and hierarchical linear modeling.

3.5. Related Variables with Customer Identification

Examining the determinants and outcomes of customer identification is essential to have a comprehensive understanding of the key factors influencing customer identification as well as its benefits and risks for customers and companies. The summary of the literature on the relationships between customer identification and other constructs is illustrated in Figure 5.

3.5.1. Antecedents

Our findings suggest that there are several antecedents of customer identification. To begin with, when customers trust companies (Homburg et al., 2013), feel emotionally attached to them (Karaosmanoglu et al., 2011), or have personal connections with employees (Marin et al., 2013), they feel more identified. Sichtmann et al. (2019) studied customer identification in the international branding context and showed that perceived brand globalness/localness positively influenced customers' identification with the brand. Congruency has also been one of the antecedents frequently investigated in the literature. For instance, the congruency between a customer's self and brand (Albert et al., 2017; Lam et al., 2013), celebrity (Albert et al., 2017), or other customers (Elbedweihy et al., 2016) has been identified as a key facilitator of customer identification. The congruency between customer values and brand values was also found to foster customer identification (Elbedweihy et al., 2016; Tuškej et al., 2013). Moreover, feelings of belongingness and status (Brashear-Alejandro et al., 2016), as well as self-expansion (de Kerviler and Rodriguez, 2011), are positively related to customers' desire to identify with companies or their brands.

Previous research revealed that several brand-related factors, such as brand attractiveness (Currás-Pérez et al., 2009), brand community identification (Zhou et al., 2012), brand distinctiveness (Wolter et al., 2016), brand experiential and functional values (Delgado-Ballester and Fernandez Sabiote, 2015), brand quality (Lam et al., 2013), brand reputation (Han et al., 2016), brand identity (He et al., 2012), brand rivalry (Berendt et al., 2018), brand social benefits (Torres et al., 2017), and brand warmth (Kolbl et al., 2019) enhance customers' identification. Besides, customer-company identification is also positively influenced by companies' prestige (Wolter and Cronin, 2017), identity attractiveness (Marin et al., 2013), and use of corporate brand name (Swani et al., 2021).

Finally, customer identification is a valuable topic in corporate social responsibility (CSR) research. It was found in several articles that companies' CSR activities were fundamental to achieve strong customer identification (Deng and Xu, 2017; He and Li, 2011; Homburg et al., 2013; Lee et al., 2012; Lii and Lee, 2012; Marin et al., 2009; Pérez, García de los Salmones, and Rodríguez del Bosque, 2013).

3.5.2. Consequences

A set of articles highlighted that customer identification had a significant impact on attitude (Lii and Lee, 2012; Einwiller et al., 2019), purchase intention (Paulssen et al., 2019; Yu et al., 2021), willingness to pay (Wolter and Cronin, 2016; Haumann et al., 2014), switching behavior (Lam et al., 2010), word-of-mouth (Su et al., 2016; He et al., 2018), advocacy (Baskentli et al., 2019; Stokburger-Sauer et al., 2010;2012), and loyalty (Ekinci et al., 2013; Kang et al., 2015; Palmer et al., 2016). Also, the stronger the consumer feels identified with a brand, the higher the perceived quality (Tran et al., 2020), satisfaction (Stokburger-Sauer et al., 2010; Pérez et al., 2013), commitment (Su et al., 2016; Zhou et al., 2012), and distinctiveness (Berendt et al., 2018). Moreover, the review results revealed that customer identification played a protective role towards companies and their brands. Specifically, previous research provided evidence that highly identified customers trusted brands (He et al., 2018) and showed resistance to negative information about them (Elbedweihy et al., 2010).

This systematic review indicated that customer identification fostered consumers' dispositions towards brands in a variety of ways. Specifically, identification with brands promoted brand effect (Han et al., 2012), brand association/awareness (Tran et al., 2021), brand attachment (Zhou et al., 2012), brand love (Dalman et al., 2019), brand passion (Albert et al., 2013), and brand power (Orth et al., 2020). Identified customers could even develop hate feelings toward competing brands (Itani, 2021). Previous research has also suggested that customers who felt identified with companies engaged in various extra-role behaviors, for instance, civic virtue, helping behavior, and co-creation (Paulssen et al., 2019).

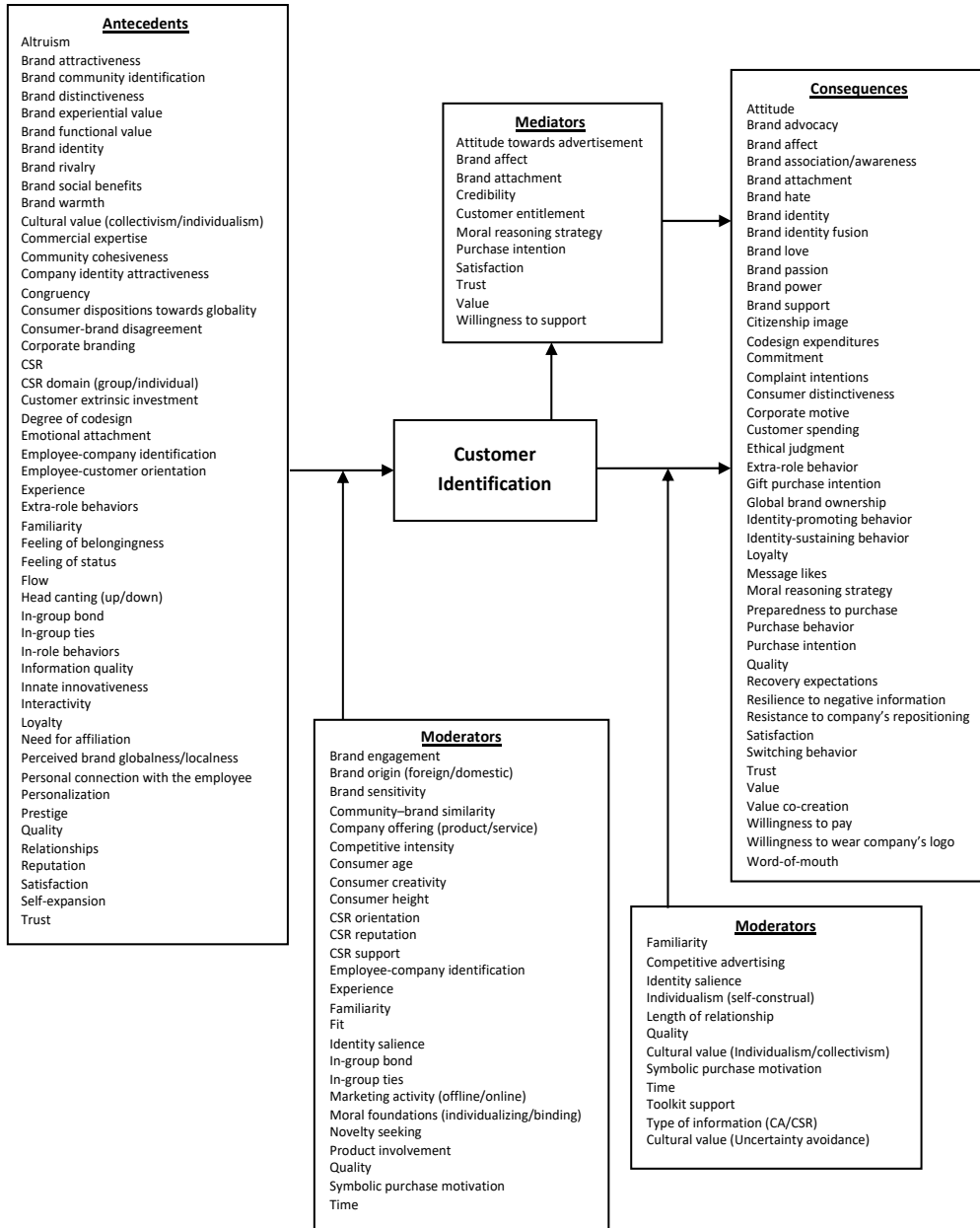
3.5.3. Mediators

The reviewed articles included a variety of mediators (e.g., attitude towards advertisement, brand affect, brand attachment, credibility, customer entitlement, moral reasoning strategy, purchase intention, satisfaction, trust, value, willingness to support) on the link between customer identification and its consequences. For instance, brand affect was found to mediate the relationship between brand identification and brand loyalty (Han et al., 2016). In addition, moral reasoning strategies, i.e., moral decoupling and moral rationalization, were proved to mediate the impact of brand identification on purchase intention (Yu et al., 2021).

3.5.4. Moderators

Extant research has identified a variety of factors that strengthen or weaken the direct relationships between customer identification and its antecedents. For example, the impact of CSR on customer identification was positively moderated by the CSR reputation of the company (Lii and Lee, 2012). Also, Stokburger-Sauer et al. (2012) revealed that consumers' degree of involvement with the brand's product category elevated the positive influence of brand-self congruency, brand distinctiveness, brand social benefits, brand warmth, and brand experience.

Figure 5: Summary of Research on Customer Identification



Systematic review findings also showed that several factors foster or weaken the relationship between customer identification and its outcomes. For example, cultural values, namely individualism/collectivism, and uncertainty avoidance were found to moderate the relationships between customer identification and identity-sustaining and identity-promoting behaviors (Lam et al., 2012). Identity salience was also an important factor on the consequence side of consumer identification. Accordingly, consumers' identification with a company was a stronger predictor of loyalty in case of high identity salience (Marin et al., 2009). Time was another moderating factor that has been commonly examined in the relevant body of literature (Haumann et al., 2014; Homburg et al., 2019; Lam et al., 2010; Palmer et al., 2016). For instance, Homburg et al. (2009) proved that the contribution of customer-company identification on loyalty and willingness to pay was stronger for customers who had a long relationship with the company. On the other hand, these effects were weaker in shorter relationships.

4. Gaps and Directions for Future Research

The first important aspect outlined by this systematic literature review is the lack of consensus on the exact conceptualization of customer identification. While some authors view customer identification as a unidimensional cognitive construct (e.g., Stokburger-Sauer et al., 2012), some others claim that this construct has a multidimensional nature, comprising affective, cognitive, and evaluative dimensions (Lam et al., 2010). Therefore, future researchers should address this issue in their studies. They should provide a clear conceptualization of customer identification with a solid theoretical underpinning.

This review study identified a variety of gaps in the methodological approaches followed in the previous customer identification literature. Firstly, most of the research on customer identification has been quantitative in nature (97.1%). This is most likely because several well-established measurement scales for the customer identification construct are available in the literature (i.e., Escalas and Bettman, 2003; Stokburger-Sauer et al., 2012). Future research should investigate the construct by employing qualitative or mixed-method approaches as such methods would provide a deeper understanding of the roots and evolution of customer identification. Moreover, although customer identification is not a new concept in marketing literature, there is still a lack of knowledge on the role of customer identification in several research contexts. For instance, there is little knowledge on how the Covid-19 pandemic would influence consumers' identification with brands. Therefore, qualitative research would be very helpful and necessary in gaining initial insight into the topic. The big majority of studies (92.4%) performed a cross-sectional study design. This is probably because longitudinal studies require more time and budget. Also, their administration is rather more difficult than cross-sectional studies. Concerning the unit of analysis, our review of the relevant literature demonstrates that scant attention has been directed to the evolution of B2B customers' identification with suppliers (He et al., 2018; Homburg et al., 2013). Therefore, more emphasis on the application of customer identification in B2B settings (such as wholesaling, construction, and engineering) should be given in future research. Heretofore, no study has been conducted on the role of customer identification in the public sector. In many countries, governments hold the responsibility for several sectors, such as transportation, telecommunication, and postal services. It is, therefore, worth investigating the determinants of public sector customers' identification as well as its contribution to the governments' performance. The geographic focus should also be extended to take into account other areas in the world. Notably, the present systematic review revealed that most of the research on customer identification has

been conducted in a limited number of countries. More research on Africa, Latin America, and Oceania regions is urgently needed. Also, the emerging economies where dynamic customer responses towards domestic and foreign products are observed should be given enough attention. A cross-cultural examination of customer identification could be a good contribution as well. Finally, our synthesis of findings also generated that response rate, nonresponse bias, and common method bias have been neglected in a significant number of articles. However, the assessment of these statistical issues using appropriate methods is necessary to evaluate the study in terms of the representativeness of the sample and measurement reliability. Therefore, future scholars are strongly advised to give enough importance to these methodological issues in their quantitative studies.

Concerning the established relationships of customer identification with other constructs, our synthesis of findings generated that only age has been studied as a moderating factor in the relationship between customer identification and its antecedents (Delgado-Ballester and Fernandez Sabiote, 2015). Brand managers would utilize demographic differences as the determinants of customer identification when forming their branding strategies. Therefore, we encourage future research to investigate the moderating roles of other possible demographic characteristics of customers (e.g., gender, education, income) in generating strong customer identification. Similarly, our review of the marketing literature reveals that only a handful of papers have investigated the personality factors in the customer identification context. Thus, examining the roles of a variety of personality aspects, such as Big Five personality traits, religiosity, and materialism, would offer interesting findings on customer identification.

Research on the role of customer identification in international branding is quite sparse (Sichtmann et al., 2019). International or global brand owners would benefit from research findings that reveal culture-related antecedents or consequences of brand identification to better decide on foreign market entry, advertising, and promotion strategies. For example, the three centrism aspects, i.e., ethnocentrism, cosmopolitanism, and Xenocentrism (Prince et al., 2016), could determine the degree of consumers' identification with domestic and/or foreign brands. Therefore, more studies on the role of customer identification in this field are urgently needed.

This systematic review highlights that the extant literature has primarily focused on the positive outcomes of customer identification. However, especially the extremely higher level of customer identification is likely to result in negative consequences for customers or companies. It would thus be valuable for both theory and practice to explore the possible negative outcomes of brand identification in future research.

As a final remark, several other moderating factors could be a topic of future research on brand identification. For instance, future studies can explore the moderating role of the place of shopping, i.e., online, or offline, on the link between customer identification and customer attitudes and behaviors towards retail brands. This way of investigation would not only contribute to the retailing literature but also provide valuable information to omnichannel retailers.

5. Conclusion

In this study, we presented a comprehensive review of customer identification and in turn identified the gaps for future research. To our knowledge, this is the first systematic literature review focusing on customer identification. Specifically, we have contributed to the literature by providing an answer to five research questions. First, the present study provided an overview of the definitions of customer identification. Second, this study assessed the alternative conceptualizations and theories used in customer identification research. That is, by identifying key theories and paradigms that have been utilized to explain customer identification, this review paper made an important contribution to the relevant literature. Third, the analysis of the citation counts revealed the most influential articles in the previous customer identification literature. Fourth, we provided an integrative understanding of the methodological aspects followed in the previous research. Finally, the key antecedents and consequences, as well as mediators and moderators that have been connected to the customer identification construct were scrutinized. Furthermore, based on the study findings, we identified several gaps along with suggestions for future researchers when structuring their conceptual frameworks. In particular, we emphasized promising areas of brand identification research with reference to theory, methodological design, and relationships with various variables.

From a practical standpoint, the study findings could be used by brand managers to gain and sustain a competitive advantage in the marketplace. Marketers who pursue creating strong identification between customers can have a better understanding of the possible ways of reaching this goal. They are advised to consider various benefits of identification when planning their brand strategies.

It should be noted that the findings of this study should be interpreted in light of some limitations. First, this systematic review of customer identification was based on the inclusion of papers published in journals ranked 3, 4, and 4* in the AJG 2021 list. Subsequent studies could also include other journals in their review samples. Second, we only used journal articles and excluded other forms of papers (such as books, book chapters, conference proceedings, etc.) from our review sample. Therefore, we might have missed some valuable information that could be captured from the excluded papers, which in turn may decrease the generalizability of the findings. Future work may include these types of publications to have a broader understanding of customer identification. Lastly, future research could involve meta-analysis that would enable the assessment of the statistical findings extracted from the relevant customer identification articles.

References


- Albert, N., Ambroise, L., Valette-Florence, P. (2017), "Consumer, Brand, Celebrity: Which Congruency Produces Effective Celebrity Endorsements?", *Journal of Business Research*, 81: 96-106.
- Albert, N., Merunka, D., Valette-Florence, P. (2013), "Brand Passion: Antecedents and Consequences", *Journal of Business Research*, 66(7): 904-909.
- Ashforth, B. E., Harrison, S. H., Corley, K. G. (2008), "Identification in organizations: An examination of four fundamental questions", *Journal of Management*, 34(3): 325-374.
- Aspara, J., Tikkanen, H. (2011), "Corporate Marketing in The Stock Market: The Impact of Company Identification on Individuals' Investment Behaviour", *European Journal of Marketing*, 45(9/10): 1446-1469.
- Bartsch, F., Diamantopoulos, A., Paparoidamis, N. G., Chumpitaz, R. (2016), "Global Brand Ownership: The Mediating Roles of Consumer Attitudes and Brand Identification", *Journal of Business Research*, 69(9): 3629-3635.
- Baskentli, S., Sen, S., Du, S., Bhattacharya, C. B. (2019), "Consumer Reactions to Corporate Social Responsibility: The Role of CSR Domains", *Journal of Business Research*, 95: 502-513.
- Berendt, J., Uhrich, S., Thompson, S. A. (2018), "Marketing, Get Ready to Rumble—How Rivalry Promotes Distinctiveness for Brands and Consumers", *Journal of Business Research*, 88: 161-172.
- Bergami, M., Bagozzi, R. P. (2000), "Self-Categorization, Affective Commitment and Group Self-Esteem as Distinct Aspects of Social Identity in The Organization", *British Journal of Social Psychology*, 39(4): 555-577.
- Bhattacharya, C. B., Sen, S. (2003), "Consumer-Company Identification: A Framework for Understanding Consumers' Relationships with Companies", *Journal of Marketing*, 67(2): 76-88.
- Brashear-Alejandro, T., Kang, J., Groza, M. D. (2016), "Leveraging Loyalty Programs to Build Customer-Company Identification", *Journal of Business Research*, 69(3): 1190-1198.
- Chun, R. (2016), "What Holds Ethical Consumers to A Cosmetics Brand: The Body Shop Case", *Business Society*, 55(4): 528-549.
- Curlo, E., Chamberlee, R. (1998), "Ad Processing and Persuasion: The Role of Brand Identification", *Psychology & Marketing*, 15(3): 279-299.
- Currás-Pérez, R., Bigné-Alcañiz, E., Alvarado-Herrera, A. (2009), "The Role of Self-Definitional Principles in Consumer Identification with A Socially Responsible Company", *Journal of Business Ethics*, 89(4): 547-564.
- Dalman, M. D., Buche, M. W., Min, J. (2019), "The Differential Influence of Identification on Ethical Judgment: The Role of Brand Love", *Journal of Business Ethics*, 158(3): 875-891.
- Davvetas, V., Diamantopoulos, A. (2017), "Regretting Your Brand-Self? The Moderating Role of Consumer-Brand Identification on Consumer Responses to Purchase Regret", *Journal of Business Research*, 80: 218-227.
- De Kerviler, G., Rodriguez, C. M. (2019), "Luxury Brand Experiences and Relationship Quality for Millennials: The Role of Self-Expansion", *Journal of Business Research*, 102, 250-262.
- Delgado-Ballester, E., Sabote, E. F. (2015), "Brand Experimental Value Versus Brand Functional Value: Which Matters More for The Brand?", *European Journal of Marketing*, 49(11/12): 1857-1879.
- Deng, X., Xu, Y. (2017), "Consumers' Responses to Corporate Social Responsibility Initiatives: The Mediating Role of Consumer-Company Identification", *Journal of Business Ethics*, 142(3): 515-526.
- Einwiller, S. A., Fedorikhin, A., Johnson, A. R., Kamins, M. A. (2006), "Enough Is Enough! When Identification No Longer Prevents Negative Corporate Associations", *Journal of the Academy of Marketing Science*, 34(2): 185-194.
- Einwiller, S., Lis, B., Ruppel, C., Sen, S. (2019), "When CSR-Based Identification Backfires: Testing the Effects of CSR-Related Negative Publicity", *Journal of Business Research*, 104: 1-13.
- Ekinci, Y., Sirakaya-Turk, E., Preciado, S. (2013), "Symbolic Consumption of Tourism Destination Brands", *Journal of Business Research*, 66(6), 711-718.
- Elbedweihy, A. M., Jayawardhena, C., Elsharnouby, M. H., Elsharnouby, T. H. (2016), "Customer Relationship Building: The Role of Brand Attractiveness and Consumer-Brand Identification", *Journal of Business Research*, 69(8): 2901-2910.
- Escalas, J. E., Bettman, J. R. (2003), "You Are What They Eat: The Influence of Reference Groups on Consumers' Connections to Brands", *Journal of Consumer Psychology*, 13(3): 339-348.
- Eteokleous, P. P., Leonidou, L. C., Katsikeas, C. S. (2016), "Corporate Social Responsibility in International Marketing: Review, Assessment, and Future Research", *International Marketing Review*, 33(4): 580-624.
- Gaustad, T., Samuelsen, B. M., Warlop, L., Fitzsimons, G. J. (2019), "Too Much of A Good Thing? Consumer Response to Strategic Changes in Brand Image", *International Journal of Research in Marketing*, 36(2): 264-280.

- Gaustad, T., Utgård, J., Fitzsimons, G. J. (2020), "When Accidents Are Good for A Brand", *Journal of Business Research*, 107: 153-161.
- Gilal, F. G., Paul, J., Gilal, N. G., Gilal, R. G. (2021), "Strategic CSR-Brand Fit and Customers' Brand Passion: Theoretical Extension and Analysis", *Psychology & Marketing*, 38(5): 759-773.
- Han, S. H., Nguyen, B., Simkin, L. (2016), "The Dynamic Models of Consumers' Symbolic Needs: In the Context of Restaurant Brands", *European Journal of Marketing*, 50(7/8): 1348-1376.
- Haumann, T., Quaiser, B., Wieseke, J., Rese, M. (2014), "Footprints in The Sands of Time: A Comparative Analysis of The Effectiveness of Customer Satisfaction and Customer-Company Identification Over Time", *Journal of Marketing*, 78(6): 78-102.
- Hayes, J. L., Britt, B. C., Evans, W., Rush, S. W., Towery, N. A., Adamson, A. C. (2021), "Can Social Media Listening Platforms' Artificial Intelligence Be Trusted? Examining The Accuracy of Crimson Hexagon's (Now Brandwatch Consumer Research's) AI-Driven Analyses", *Journal of Advertising*, 50(1): 81-91.
- He, H., Li, Y. (2011), "CSR and Service Brand: The Mediating Effect of Brand Identification and Moderating Effect of Service Quality", *Journal of Business Ethics*, 100(4): 673-688.
- He, H., Li, Y., Harris, L. (2012), "Social Identity Perspective on Brand Loyalty", *Journal of Business Research*, 65(5): 648-657.
- He, J., Huang, H., Wu, W. (2018), "Influence of Interfirm Brand Values Congruence on Relationship Qualities in B2B Contexts", *Industrial Marketing Management*, 72: 161-173.
- He, Y., Chen, Q., Lee, R. P., Wang, Y., Pohlmann, A. (2017), "Consumers' Role Performance and Brand Identification: Evidence from A Survey and A Longitudinal Field Experiment", *Journal of Interactive Marketing*, 38: 1-11.
- Homburg, C., Stierl, M., Bornemann, T. (2013), "Corporate Social Responsibility in Business-To-Business Markets: How Organizational Customers Account for Supplier Corporate Social Responsibility Engagement", *Journal of Marketing*, 77(6): 54-72.
- Homburg, C., Wieseke, J., Hoyer, W. D. (2009), "Social Identity and The Service-Profit Chain", *Journal of Marketing*, 73(2): 38-54.
- Hulland, J., Houston, M. B. (2020), "Why Systematic Review Papers and Meta-Analyses Matter: An Introduction to The Special Issue on Generalizations in Marketing", *Journal of the Academy of Marketing Science*, 48(3): 351-359.
- Işıkay, T., Başcı, A. (2020), "Sosyal Kimlik Kurami Açısından Tüketici-Marka Özdeşleşmesi ve Bir Araştırma". *Marmara Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 42(1): 63-90.
- Itani, O. S. (2020), "Us" To Co-Create Value and Hate "Them": Examining the Interplay of Consumer-Brand Identification, Peer Identification, Value Co-Creation Among Consumers, Competitor Brand Hate and Individualism", *European Journal of Marketing*, 55(4): 1023-1066.
- Kang, J., Alejandro, T. B., Groza, M. D. (2015), "Customer-Company Identification and The Effectiveness of Loyalty Programs", *Journal of Business Research*, 68(2): 464-471.
- Karaosmanoğlu, E., Baş, A. B. E., Zhang, J. K. (2011), "The Role of Other Customer Effect in Corporate Marketing: Its Impact on Corporate Image and Consumer-Company Identification", *European Journal of Marketing*, 45(9/10): 1416-1445.
- Kassarjian, H.H. (1977), "Content Analysis in Consumer Research", *Journal of Consumer Research*, 4(1): 8-18.
- Khalifa, D., Shukla, P. (2017), "Me, My Brand and I: Consumer Responses to Luxury Brand Rejection", *Journal of Business Research*, 81: 156-162.
- Kim, S. (2019), "The Process Model of Corporate Social Responsibility (CSR) Communication: CSR Communication and Its Relationship with Consumers' CSR Knowledge, Trust, and Corporate Reputation Perception", *Journal of Business Ethics*, 154(4): 1143-1159.
- Kolbl, Ž., Arslanagic-Kalajdzic, M., Diamantopoulos, A. (2019), "Stereotyping Global Brands: Is Warmth More Important Than Competence?", *Journal of Business Research*, 104: 614-621.
- Krey, N., Picot-Coupey, K., Cliquet, G. (2022), "Shopping Mall Retailing: A Bibliometric Analysis and Systematic Assessment of Chebat's Contributions", *Journal of Retailing and Consumer Services*, 64: 102702.
- Krishna, A., Kim, S. (2021), "Exploring the Dynamics Between Brand Investment, Customer Investment, Brand Identification, and Brand Identity Fusion", *Journal of Business Research*, 137: 267-277.
- Lam, S. K., Ahearne, M., Hu, Y., Schillewaert, N. (2010), "Resistance to Brand Switching When A Radically New Brand Is Introduced: A Social Identity Theory Perspective", *Journal of Marketing*, 74(6): 128-146.
- Lam, S. K., Ahearne, M., Mullins, R., Hayati, B., Schillewaert, N. (2013), "Exploring the Dynamics of Antecedents to Consumer-Brand Identification with A New Brand", *Journal of the Academy of Marketing Science*, 41(2): 234-252.

- Lam, S. K., Ahearne, M., Schillewaert, N. (2012), "A Multinational Examination of The Symbolic-Instrumental Framework of Consumer-Brand Identification", *Journal of International Business Studies*, 43(3): 306-331.
- Lee, E. M., Park, S. Y., Rapert, M. I., Newman, C. L. (2012), "Does Perceived Consumer Fit Matter in Corporate Social Responsibility Issues?", *Journal of Business Research*, 65(11): 1558-1564.
- Lee, S. Y., Kim, Y., Kim, Y. (2021), "Engaging Consumers with Corporate Social Responsibility Campaigns: The Roles of Interactivity, Psychological Empowerment, and Identification", *Journal of Business Research*, 134: 507-517.
- Lichtenstein, D. R., Netemeyer, R. G., Maxham III, J. G. (2010), "The Relationships Among Manager-, Employee-, and Customer-Company Identification: Implications for Retail Store Financial Performance", *Journal of Retailing*, 86(1): 85-93.
- Lii, Y. S., Lee, M. (2012), "Doing Right Leads to Doing Well: When the Type of CSR And Reputation Interact to Affect Consumer Evaluations of The Firm", *Journal of Business Ethics*, 105(1): 69-81.
- Lin, C. W., Wang, K. Y., Chang, S. H., Lin, J. A. (2019), "Investigating the Development of Brand Loyalty in Brand Communities from A Positive Psychology Perspective", *Journal of Business Research*, 99: 446-455.
- Liu, H., Schoefer, K., Fastoso, F., Tzemou, E. (2021), "Perceived Brand Globalness/Localness: A Systematic Review of The Literature and Directions for Further Research", *Journal of International Marketing*, 29(1): 77-94.
- Liu, T. C., Wang, C. Y., Wu, L. W. (2010), "Moderators of The Negativity Effect: Commitment, Identification, and Consumer Sensitivity to Corporate Social Performance", *Psychology & Marketing*, 27(1): 54-70.
- Marin, L., de Maya, S. R. (2013), "The Role of Affiliation, Attractiveness and Personal Connection in Consumer-Company Identification", *European Journal of Marketing*, 47(3/4): 655-673.
- Marin, L., Ruiz, S., Rubio, A. (2009), "The Role of Identity Salience in The Effects of Corporate Social Responsibility on Consumer Behavior", *Journal of Business Ethics*, 84(1): 65-78.
- Martínez, P., Del Bosque, I. R. (2013), "CSR and Customer Loyalty: The Roles of Trust, Customer Identification with The Company and Satisfaction", *International Journal of Hospitality Management*, 35: 89-99.
- Matute, J., Sánchez-Torelló, J. L., Palau-Saumell, R. (2021), "The Influence of Organizations' Tax Avoidance Practices on Consumers' Behavior: The Role of Moral Reasoning Strategies, Political Ideology, and Brand Identification", *Journal of Business Ethics*, 174(2): 369-386.
- Mukherjee, S., Althuisen, N. (2020), "Brand Activism: Does Courting Controversy Help or Hurt A Brand?", *International Journal of Research in Marketing*, 37(4): 772-788.
- Mustak, M., Salminen, J., Plé, L., Wirtz, J. (2021), "Artificial Intelligence in Marketing: Topic Modeling, Scientometric Analysis, and Research Agenda", *Journal of Business Research*, 12: 389-404.
- Obilo, O. O., Chefor, E., Saleh, A. (2021). "Revisiting The Consumer Brand Engagement Concept", *Journal of Business Research*, 126: 634-643.
- Orth, U. R., Machiels, C. J., Rose, G. M. (2020), "The Reverse Napoleon Effect: The Brand Appreciation of Looking Up by Tall People", *Psychology & Marketing*, 37(9): 1194-1211.
- Palmer, A., Koenig-Lewis, N., Asaad, Y. (2016), "Brand Identification in Higher Education: A Conditional Process Analysis", *Journal of Business Research*, 69(8): 3033-3040.
- Paul, J., Criado, A. R. (2020), "The Art of Writing Literature Review: What Do We Know and What Do We Need to Know?", *International Business Review*, 29(4): 101717.
- Paul, J., Dhiman, R. (2021), "Three Decades of Export Competitiveness Literature: Systematic Review, Synthesis and Future Research Agenda", *International Marketing Review*, 38(5): 1082-1111.
- Paulssen, M., Brunneder, J., Sommerfeld, A. (2019), "Customer In-Role and Extra-Role Behaviours in A Retail Setting: The Differential Roles of Customer-Company Identification and Overall Satisfaction", *European Journal of Marketing*, 53(12): 2501-2529.
- Pérez, A., del Bosque, I. R. (2013), "The Effect of Corporate Associations on Consumer Behaviour", *European Journal of Marketing*, 47(1/2): 218-238.
- Prince, M., Davies, M. A., Cleveland, M., Palihawadana, D. (2016), "Here, there and everywhere: A study of consumer centrism", *International Marketing Review*, 33(5): 715-754.
- Riboldazzi, S., Capriello, A., Martin, D. (2021), "Private-Label Consumer Studies: A Review and Future Research Agenda", *International Journal of Consumer Studies*, 45(4): 844-866.
- Rim, H., Yang, S. U., Lee, J. (2016), "Strategic Partnerships with Nonprofits in Corporate Social Responsibility (CSR): The Mediating Role of Perceived Altruism and Organizational Identification", *Journal of Business Research*, 69(9): 3213-3219.

- Sepulcri, L. M. C. B., Mainardes, E. W., Marchiori, D. M. (2020), "Brand Orientation: A Systematic Literature Review and Research Agenda", *Spanish Journal of Marketing-ESIC*, 24(1): 97-113.
- Sichtmann, C., Davvetas, V., Diamantopoulos, A. (2019), "The Relational Value of Perceived Brand Globalness and Localness", *Journal of Business Research*, 104: 597-613.
- Snyder, H. (2019), "Literature Review as A Research Methodology: An Overview and Guidelines", *Journal of Business Research*, 104: 333-339.
- Stokburger-Sauer, N. (2010), "Brand Community: Drivers and Outcomes", *Psychology & Marketing*, 27(4): 347-368.
- Stokburger-Sauer, N., Ratneshwar, S., Sen, S. (2012), "Drivers of Consumer-Brand Identification", *International Journal of Research in Marketing*, 29(4): 406-418.
- Su, L., Swanson, S. R., Chinchanchokchai, S., Hsu, M. K., Chen, X. (2016), "Reputation and Intentions: The Role of Satisfaction, Identification, and Commitment", *Journal of Business Research*, 69(9): 3261-3269.
- Swani, K., Milne, G. R., Miller, E. G. (2021), "Social Media Services Branding: The Use of Corporate Brand Names", *Journal of Business Research*, 125: 785-797.
- Tajfel, H. Turner, J.C. (1986), *The Social Identity Theory of Intergroup Behavior. The Psychology of Intergroup Behavior*, Eds. S. Worchel, W. G. N. Austin, Chicago: 7-24.
- Teichmann, K., Scholl-Grissemann, U., Stokburger-Sauer, N. E. (2016), "The Power of Codesign to Bond Customers to Products and Companies: The Role of Toolkit Support and Creativity", *Journal of Interactive Marketing*, 36: 15-30.
- Torres, P., Augusto, M., Godinho, P. (2017), "Predicting High Consumer-Brand Identification and High Repurchase: Necessary and Sufficient Conditions", *Journal of Business Research*, 79: 52-65.
- Tran, T. P., Lin, C. W., Baalbaki, S., Guzmán, F. (2020), "How Personalized Advertising Affects Equity of Brands Advertised on Facebook? A Mediation Mechanism", *Journal of Business Research*, 120: 1-15.
- Tranfield, D., Denyer, D., Smart, P. (2003), "Towards A Methodology for Developing Evidence-Informed Management Knowledge by Means of Systematic Review", *British Journal of Management*, 14(3): 207-222.
- Tuškej, U., Golob, U., Podnar, K. (2013), "The Role of Consumer-Brand Identification in Building Brand Relationships", *Journal of Business Research*, 66(1): 53-59.
- Tuškej, U., Podnar, K. (2018), "Consumers' Identification with Corporate Brands: Brand Prestige, Anthropomorphism, And Engagement in Social Media", *Journal of Product & Brand Management*, Vol. 27, No. 1:3-17.
- Van Eck, N. J., Waltman, L. (2010), "Software Survey: Vosviewer, A Computer Program for Bibliometric Mapping", *Scientometrics*, 84(2): 523-538.
- Wolter, J. S., Bacile, T. J., Smith, J. S., Giebelhausen, M. (2019), "The Entitlement/Forgiveness Conflict of Self-Relevant and Self-Neutral Relationships During Service Failure and Recovery", *Journal of Business Research*, 104: 233-246.
- Wolter, J. S., Bock, D., Smith, J. S., Cronin Jr, J. J. (2017), "Creating Ultimate Customer Loyalty Through Loyalty Conviction and Customer-Company Identification", *Journal of Retailing*, 93(4): 458-476.
- Wolter, J. S., Brach, S., Cronin Jr, J. J., Bonn, M. (2016), "Symbolic Drivers of Consumer-Brand Identification and Disidentification", *Journal of Business Research*, 69(2): 785-793.
- Wolter, J. S., Cronin Jr, J. J. (2017), "Unique Influences of Cognitive and Affective Customer-Company Identification", *Journal of Business Research*, 78: 172-179.
- Wolter, J. S., Cronin, J. J. (2016), "Re-Conceptualizing Cognitive and Affective Customer-Company Identification: The Role of Self-Motives and Different Customer-Based Outcomes", *Journal of the Academy of Marketing Science*, 44(3): 397-413.
- Wolter, J. S., Donavan, D. T., Giebelhausen, M. (2021), "The Corporate Reputation and Consumer-Company Identification Link as A Sensemaking Process: A Cross-Level Interaction Analysis", *Journal of Business Research*, 132: 289-300.
- Xiao, N., Lee, S. H. M. (2014), "Brand Identity Fit in Co-Branding: The Moderating Role of CB Identification and Consumer Coping", *European Journal of Marketing*, 48(7/8): 1239-1254.
- Yu, H., Legendre, T. S., Ma, J. (2021), "We Stand by Our Brand: Consumers' Post-Food Safety Crisis Purchase Intention and Moral Reasoning", *Journal of Business Research*, 132: 79-87.
- Zhou, Z., Zhang, Q., Su, C., Zhou, N. (2012), "How Do Brand Communities Generate Brand Relationships? Intermediate Mechanisms", *Journal of Business Research*, 65(7): 890-895.

Hizmetkâr Liderlik ve İşe Adanmışlık: Psikolojik Güçlendirmenin Aracılık Rolü

B. Dilek Özbezek¹ 

| | |
|---|--|
| Hizmetkâr Liderlik ve İşe Adanmışlık: Psikolojik Güçlendirmenin Aracılık Rolü | Servant Leadership and Work Engagement: The Mediating Role of Psychological Empowerment |
| Öz Bu araştırmanın amacı, psikolojik güçlendirmenin hizmetkâr liderlik ve işe adanmışlık arasındaki ilişkide aracılık rolünün test edilmesi de dahil olmak üzere, hizmetkâr liderlik, işe adanmışlık ve psikolojik güçlendirme arasındaki ilişkileri incelemektir. Araştırma hipotezlerini test etmek için Andrew Hayes'in (2018) geliştirmiş olduğu IBM SPSS üzerinde çalışan PROCESS v3.4 makro uygulaması kullanılmıştır. Gaziantep ilinde 440 kamu çalışanından elde edilen verilerle yapılan analizler sonucunda, hizmetkâr liderlik, işe adanmışlık ve psikolojik güçlendirme arasında pozitif yönlü anlamlı ilişkiler olduğu tespit edilmiştir. Bununla birlikte, psikolojik güçlendirmenin hizmetkâr liderlik ile işe adanmışlık arasındaki ilişkiye kısmi aracı rolü de doğrulanmıştır. Bu araştırmanın sınırlılıkları, teorik ve pratik açıdan katkıları, gelecekteki araştırmalar için önerilerle birlikte tartışılmaktadır. | Abstract The aim of this research is to examine the relationships among servant leadership, work engagement, and psychological empowerment, including testing for mediation role of psychological empowerment on the relationship between servant leadership and work engagement. PROCESS v3.4 macro application running on IBM SPSS, developed by Andrew Hayes (2018), was used to test the research hypotheses. As a result of the analyses made with the data obtained from 440 public employees in Gaziantep, it was found that the relationship between servant leadership, work engagement and psychological empowerment was positive and significant. However, it was also confirmed that psychological empowerment has a partial mediating role in the relationship between servant leadership and work engagement. The limitations of this research, its theoretical and practical implications are discussed in terms of future research, together with the suggestions presented. |
| Anahtar Kelimeler: Hizmetkar Liderlik, İşe Adanmışlık, Psikolojik Güçlendirme | Keywords: Servant Leadership, Work Engagement, Psychological Empowerment |
| JEL Kodları: D23, M12 | JEL Codes: D23, M12 |

Araştırma ve Yayın Etiği Beyanı Bu çalışma 14/01/2022 tarih ve E-87841438-050.99-143355 sayılı Gaziantep Üniversitesi Sosyal ve Beşeri Bilimler Etik Kurulu Onay Belgesi ile bilimsel araştırma ve yayın etiği kurallarına uygun olarak hazırlanmıştır.

Yazarların Makaleye Olan Katkıları Çalışmanın tamamı yazar tarafından oluşturulmuştur.

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

¹ Dr. Öğr. Üyesi, Gaziantep Üniversitesi, Gaziantep Üniversitesi, İslahiye İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Kamu Yönetimi Bölümü, dilekozbezek@gmail.com

1. Giriş

Günümüzde çalkantılı ve belirsiz bir çalışma ortamıyla karşı karşıya kalan kamu kurumları performansı ve hizmet sunumunu iyileştirme baskısı altındayken, aynı zamanda sürdürülebilir bir şekilde daha azıyla daha fazlasını yapmaya çalışmaktadır (Schwarz vd., 2016: 1; Thu ve Anh, 2017: 58). Vigoda-Gadot, Eldor ve Schohat'a (2013: 522-523) göre kamu sektörünün sorumluluğu, devlete ve vatandaşlarına karşı bir "misyon" duygusuyla kamu politikasını teşvik etmektir. Bu benzersiz amaç duygusu, sadece işi yapmaktan ziyade hizmet eden, kendini adanmış, ilgili ve bağlı kamu çalışanlarını gerektirmektedir. İşe adanmışlık, aynı zamanda vatandaşlarla müşteri olarak ilgilenmek, artan duyarlılık ve bir kamu görevini tamamlamak için resmi görevlerin ötesine geçmek gibi başlıca yeni kamu yönetimi değerleriyle de uyumludur.

İşe adanmışlığı teşvik etme arzusu dünya çapındaki kamu idarelerinin temel ilgi alanlarından biridir (Breaugh, 2020: 1). Luu'ya (2019: 789) göre vatandaşlar, yavaş yavaş değişen idari standartların ötesinde kaliteli kamu hizmetini giderek daha fazla talep ettiği için kamu çalışanlarının rol gerekleri dahilinde ve ötesinde hizmet davranışlarına etkin bir şekilde adanmaya yönlendirmek gerekir. Borst'a (2018: 2) göre daha az kaynakla daha iyi performans göstermeleri beklenen kamu kurumları, tatmin olmuş (pasif) çalışanlar yerine adanmış kamu çalışanlarına daha fazla ihtiyaç duymaktadır. Pritchard (2008) bürokratik yapılar, algılanan bürokrasi, şeffaflığın olmaması ve siyasi liderlik gibi kamu sektörü özelliklerinden dolayı, kamu örgütlerinde işe adanmışlığın daha da önemli olabileceğini savunmaktadır (Akt: Noesgaard ve Hansen, 2018: 1047). Shim, Park, Keum ve Kim'e göre (2020: 2) daha yüksek işe adanmışlık düzeyine sahip bireyler, kurumun misyonunu coşkuyla yerine getirmeye, kendilerini adanmaya, müşterilerine daha iyi hizmet sunmaya tamamen odaklanmaya ve psikolojik iyilik hallerini koruyarak işlerinde motivasyon ve enerjiyi daha iyi sürdürmeye daha yatkındırlar. Bu nedenle işe adanmışlık, kamu çalışanlarının daha iyi hizmetler sunmasını ve yüksek düzeyde iş motivasyonunu sürdürmesini sağlayan bir psikolojik deneyimi temsil eder (Bakker, 2015: 728).

İşe adanmışlık, "bireysel bir çalışanın arzu edilen örgütsel sonuçlara yönelik bilişsel, duygusal ve davranışsal durumu" olarak tanımlanabilir (Shuck ve Wollard, 2010: 103). Choi, Tran ve Park (2015: 931) işe adanmışlığın, örgütsel başarının en önemli itici güçlerinden biri olabileceğini ileri sürmüştür. De Clercq, Bouckennooghe, Raja ve Matsyborska'ya (2014: 184) göre adanmış çalışanlar daha üretkendir, işlerinden zevk alırlar ve diğerleri için önemli bir ilham kaynağı olarak işlev görürler. Araştırmalar gerçekten de işe adanmışlığın psikolojik sağlık, yönetsel etkinlik ve müşteri sadakati, kişisel inisiyatif alma ve ekstra rol davranışı, örgütsel bağlılık ve iş performansı gibi birçok bireysel ve örgütsel sonucu etkilediğini ortaya koymuştur (Salanova ve Schaufeli, 2008: 118; Decuyper ve Schaufeli, 2019: 2; Schaufeli ve Bakker, 2004: 294). Bu nedenle, işe adanmışlık, örgütlerin çalışanların örgütsel başarıya ve kendi refahlarına katkıda bulunmalarına yardımcı olan güçlü ve kullanışlı bir yönetim aracı olarak kabul edilir (Singh, 2016: 105; Muller vd., 2019: 2).

İşe adanmışlık, iş talep-kaynak modelinin önemli bir sonucu olarak kabul edilmektedir (Bao vd., 2018: 407; Noesgaard ve Hansen, 2018: 1047; Chen ve Peng, 2021: 1064). Bu modele göre iş kaynakları, hedeflere ulaşılmasına yardımcı olan, iş taleplerini en aza indiren ve sıklıkla kişisel büyüme ve gelişmeyi destekleyen bir işin unsurlarıdır (Bakker ve Demerouti, 2008: 211). İşe adanmışlığın iş kaynakları (örneğin, süpervizör desteği, performans geri bildirim, yetenek çeşitliliği, özerklik ve öğrenme fırsatları) ve kişisel kaynakların (örneğin, dayanıklılık, öz-yeterlik, iyimserlik) mevcudiyeti ile artırıldığına ve aynı zamanda iş taleplerinin seviyesinden de (örneğin, iş baskısı, duygusal, zihinsel ve fiziksel talepler) olumsuz bir şekilde etkilendiğine inanılmaktadır

(Sousa ve van Dierendonck, 2017: 16; de Sousa ve van Dierendonck, 2014: 878). Bu perspektiften hizmetkâr liderlik yönelimli yöneticiler, çalışanlara kişisel büyüme ve gelişmelerinde yardımcı olma ve onları daha fazla işe adanmışlığa yol açan özverili davranışlarla içsel olarak motive etme konusunda potansiyel bir kaynak olarak görülmektedir (Rabiul vd., 2021: 5).

Bu çalışma kamu çalışanlarının hizmetkâr liderlik algısının işe adanmışlık düzeylerine etkisinde psikolojik güçlendirmenin aracılık rolüne odaklanmaktadır. Hizmetkâr liderlik, işe adanmışlığı artırabilecek ve çalışanların refahını ve performansını iyileştirebilecek bir model olarak giderek daha fazla kabul edilmekle birlikte (de Sousa ve Van Dierendonck 2014: 893; De Clercq vd., 2014: 189; Carter ve Baghurst, 2014: 254), kamu sektöründe hizmetkâr liderlik (Miao vd. 2014: 1) ve özellikle de hizmetkâr liderlik ile işe adanmışlık arasındaki ilişki hakkında sınırlı araştırma bulunmaktadır (Slack vd., 2019: 2; Shim vd., 2020: 2). Öte yandan, Chen ve Peng (2021: 1064) hizmetkâr liderlik ve işe adanmışlık arasındaki ilişkinin doğrudan olmayabileceğine dikkat çekmişlerdir. Bu çalışma, hem hizmetkâr liderlik, işe adanmışlık ve psikolojik güçlendirme arasındaki ilişkileri hem de psikolojik güçlendirmenin hizmetkâr liderlik ve işe adanmışlık arasındaki ilişkide aracılık rolünü kamu sektörü bağlamında ele alarak alan yazına katkı sağlamayı amaçlamaktadır.

2. Kavramsal Çerçeve

Hizmetkâr liderlik kavramı ilk kez 1970 yılında Herman Hesse'nin "Doğuya Yolculuk" isimli romanından esinlenen Robert Greenleaf tarafından ortaya atılmıştır. Hizmetkâr liderlik ahlaki bir temele dayalı, hizmet etme motivasyonu üzerine kuruludur. Greenleaf (1977) tarafından hizmetkâr liderlik şu şekilde tanımlanmıştır (Akt: de Sousa ve van Dierendonck, 2014: 880; Sousa ve van Dierendonck, 2017: 14);

"Hizmetkâr-lider önce hizmetkârdır [...] İnsanın hizmet etmek istediği doğal bir duyguyla başlar, sonra bilinçli seçim, kişiyi liderlik etmeyi arzulamaya sevk eder. Bu kişi, belki de alışılmadık güç kullanımı veya maddi mülk edinme ihtiyacı nedeniyle, önce lider olan kişisen keskin bir şekilde farklıdır [...]" (Greenleaf, 1977: 7).

Bu tanıma göre hizmetkâr liderler için takipçilerinin ihtiyaçlarını karşılamak, kişisel çıkar ve maddi mülkiyet elde etmekten daha önceliklidir (van Dierendonck, 2011: 1230). Her şeyden önce liderlik yapan lider ve her şeyden önce hizmet eden lider iki ayrı uç noktada yer alır (Eren ve Yalçıntaş, 2017: 853).

Hizmetkâr liderlik, pasif veya güçsüz değildir; "bilinçli olarak kontrol edilen ve cömertçe paylaşılan, vazgeçilmeyen kişisel güç" olarak karakterize edilir (Asag-Gau ve van Dierendonck, 2011: 466). Hizmetkâr liderliği diğer liderlik yapılarından ayıran en önemli özellik bütüncül doğasıdır. Hizmetkâr liderlik, genellikle dönüşümcü, etik ve otantik liderlik gibi diğer liderlik tarzlarında bireysel veya kısmen ele alınan ancak hiçbir zaman tamamen ele alınmayan farklı boyutları içeren bütüncül bir liderlik modelini temsil eder (Neubert vd., 2008: 1222; Sendjaya ve Cooper, 2011: 417). Örneğin, örgütün iyiliğini nihai hedef olarak belirleyen dönüşümcü liderlik tarzından farklı olarak hizmetkâr liderlik, takipçilerin psikolojik sağlıkları, duygusal olgunlukları ve etik bilgelikleri gibi birçok alanda gelişmesine ve büyümesine odaklanır (Hu ve Liden, 2011: 853; Van Dierendonck vd., 2014: 546). Hizmetkâr liderlik, ayrıca ahlaki unsurları da içeren hem etik hem de otantik liderlik tarzlarının aksine, takipçileri, örgütün müşterileri, topluluklar ve hatta bir bütün olarak toplum dahil olmak üzere örgütün tüm paydaşlarının refahı ile ilgilidir (Ehrhart, 2004 69; Walumbwa vd., 2010: 518; Eva vd., 2019: 113).

Hizmetkâr liderlik, “kişinin kendi çıkarının ötesine geçmesini” (van Dierendonck, 2011: 1230) ve liderin sadece örgütün başarısına karşı değil, aynı zamanda takipçilere, örgütün müşterilerine ve diğer paydaşlarına karşı da ahlaki sorumluluklarını vurgular (Peterson vd., 2012: 569). Hizmetkâr liderler takipçilerinin kendi iyilikleri için gelişmelerini isterler ve takipçilerin gelişimini sadece liderin veya örgütün amaçlarına ulaşmak için bir araç olarak değil, başlı başına bir amaç olarak görürler (Ehrhart, 2004: 69). Liden Wayne, Zhao ve Henderson’a (2008: 162) göre hizmetkâr liderlik, takipçilerin içindeki en iyiyi ortaya çıkarmak için bir temel sağlar. Hizmetkâr liderler takipçilerinin yeteneklerini, ihtiyaçlarını, arzularını, hedeflerini ve potansiyelini anlamak için bire bir iletişime güvenirlir. Her bir takipçinin benzersiz özellikleri ve ilgi alanları hakkında bilgi sahibi olan liderler, daha sonra takipçilerine potansiyellerini gerçekleştirmeleri için yardımcı olur.

Hizmetkâr liderlik, takipçilerinin iyiliğini liderin kişisel çıkarlarının önüne koyan nezih, ahlaki ve insan odaklı bir liderlik felsefesi olarak görülmektedir (Baykal, 2020: 275). Hizmetkâr liderlik, kişisel güç veya prestij için değil, başkalarına olduğu kadar örgütlerine ve topluma da hizmet etmek için doğuştan gelen bir arzudur (Liu, 2019: 1100). Eva, Robin, Sendjaya, van Dierendonck ve Liden (2019: 114) hizmetkâr liderler, içsel olarak başkalarına fayda sağlamak ve dışsal olarak daha büyük topluluğa fayda sağlamak için takipçinin ihtiyaç ve çıkarlarına bire bir öncelik vermesi olarak tasvir edilen liderliğe yönelik diğer odaklı güdülere sahip olduğuna işaret etmektedir. Hizmetkâr liderler, insanları güçlendirir ve geliştirirler; alçakgönüllülük gösterirler, otantikler, insanları oldukları gibi kabul ederler, yön verirler ve bütünün iyiliği için çalışan sorumlu yöneticilerdir (Van Dierendonck, 2011: 1232) ve aynı zamanda takipçilerinin potansiyellerini geliştirmeye odaklanarak en iyi iş performansını sergilemeleri için ilham verirler (Van Dierendonck vd., 2014: 546). Canavesi ve Minelli’ye (2021: 3-4) göre hizmetkâr liderlerin, otoriter güç empoze etmeden yerleşik örgütsel hedeflere ulaşmak için takipçileriyle işbirliği yaptıkları anlamına gelen, etik ilkelere dayalı benzersiz bir örgüt kültürü yaratırlar.

İşe adanmışlık, çalışanların fiziksel, duygusal ve bilişsel çabalarını işlerinin faydaları için adadıkları bilişsel bir durumu temsil eder (Kahn, 1990: 694). Bir anlamda tükenmişliğin karşıtı olarak görülebilir (Sousa ve van Dierendonck, 2017: 16; Coetzer vd., 2017: 2). İşe adanmışlık, dinçlik, adanma ve yoğunlaşma ile nitelendirilen, pozitif, tatmin edici ve işle ilgili bir bilişsel durum olarak tanımlanır. Bir duygu gibi anlık ve belirli bir durumdan ziyade, katılım, herhangi bir belirli nesne, olay, birey veya davranışa odaklanmayan daha kalıcı ve yaygın bir duygusal-bilişsel duruma atıfta bulunur (Schaufeli vd., 2002: 74). Dinçlik, çalışırken yüksek düzeyde enerji ve zihinsel dayanıklılık, bireyin işini yaparken en iyi çabayı gösterme arzusu ve zorluklar karşısında ısrarcı olması anlamına gelir. Adanmışlık, bireyin kendi işine daha güçlü bir şekilde dahil olmasını ve bir önem, coşku, ilham, gurur ve meydan okuma duygusu yaşamayı tanımlar. Yoğunlaşma, bireyin işine tamamen konsantre olması anlamına gelir ki, zamanın nasıl geçtiğini ve işten ayrılmanın zor olduğunu hissetmesine işaret eder (Stander ve Rothmann, 2010: 2; Jose ve Mampilly, 2015: 234). Noesgaard ve Hansen’e (2018: 1047) göre işe adanmışlık, sürekli olarak pozitif bireysel ve örgütsel düzeydeki sonuçlarla ilişkilendirildiğinden, örgütsel başarı için stratejik bir zorunluluk olarak kabul edilir.

İşe adanmışlık, aslında işveren/lider ile çalışan arasında karşılıklı bir ilişki olarak kabul edilir (Zeeshan, 2021: 6). Hizmetkâr liderler, takipçilerin büyümesini ve gelişmesini örgütün ve kendi önceliklerinin üzerinde tutarlar (Eva vd., 2019: 114; van Dierendonck ve Nuijten, 2011: 250) ve takipçilerin maksimum potansiyellerine ulaşmaları ve optimal örgütsel ve kariyer başarısı elde etmeleri için büyümelerine yardımcı olurlar (Liden vd., 2008: 163) ve bu sayede hizmetkâr

liderler takipçilerinin en iyi yönlerini ortaya çıkarmaya odaklanarak yüksek düzeyde kişisel enerji ile işlerine yönlendirmeye teşvik eder (De Clercq vd., 2014: 189). Hizmetkâr liderlerin güçlendirici ve geliştirici davranışları, liderler ve takipçiler arasında yüksek kaliteli ikili ilişkiler, takipçilerin büyümesi ve gelişmesi için psikolojik olarak güvenli ve yenilikçi alanlar yaratırlar (van Dierendonck, 2011: 1247) ve bu psikolojik güvenlik, takipçilerin işlerine duygusal olarak adanmalarına katkıda bulunur (De Clercq vd., 2014: 189). Hizmetkâr liderler, bir vizyon oluşturur, takipçilerinin güvenini ve itimadını kazanır ve başkalarını etkiler (Akyüz ve Eren, 2013: 196). Hizmetkâr liderler, takipçilere işleri yaptırmaya zorlamak veya manipülatif yöntemler kullanmak yerine ikna etmeye çalışırlar (Kaya ve Karatepe, 2020: 2080). Hizmetkâr liderler ahlaki, sosyal sorumluluk sahibidir ve takipçilerin ilgi alanlarını ve gelişmelerini vurgular (Bao vd., 2018: 407) ve takipçilerine kişisel destek ve rehberlik sağlayarak ihtiyaçlarını karşılamaya çalışırlar ve böylece takipçilerinin diğer her şeyi unutarak işlerine tamamen konsantre olmasını sağlarlar (De Clercq vd., 2014: 189) ve nihayetinde hem fiziksel (dinçlik) hem de duygusal (adanmışlık) ve bilişsel (yoğunlaşma) olarak işe adanmışlıklarını daha da artırır. Hizmetkâr liderliğin işe adanmışlığı olumlu bir şekilde etkilediği (örneğin, Carter ve Baghurst, 2014; Sousa ve van Dierendonck, 2017; De Clercq vd., 2014; Bao vd., 2018; Cinnioğlu ve Saçlı, 2019; Kaya ve Karatepe, 2020; Kır ve Karabulut, 2021; Canavesi ve Minelli, 2021; Zeeshan, 2021), ampirik araştırmalarla da doğrulanmıştır. Tartışılan teorik temellere ve ampirik kanıtlara dayanarak aşağıdaki hipotez oluşturulmuştur.

H₁= Hizmetkâr liderliğin işe adanmışlık üzerinde pozitif bir etkisi vardır.

Psikolojik güçlendirme, bireylerin istihdam bağlamı üzerinde sahip oldukları kontrol ve hakimiyet duygusuna atıfta bulunur (Moura vd., 2015: 127). Psikolojik güçlendirme, bireyin iş rolüne yönelimini temsil eden anlam, yetkinlik, özerklik ve etki olmak üzere dört bileşle ortaya çıkan içsel bir görev motivasyonu olarak tanımlanır (Spreitzer, 1995: 1443). Anlam, bireylerin bir iş rolünün gereklilikleriyle inançları, değerleri ve davranışları arasındaki uyumu içerir (Bolat vd., 2016: 81). Anlam, amaç duygusu veya kişisel bağlantıyı yansıtır (Mishra ve Spreitzer, 1998: 577) ve bir bireyin kendini kişisel olarak önemli ve işine uygun hissetmesi anlamına gelir (Zhang ve Bartol, 2010: 110). Yetkinlik, bireyin elindeki görevi ustaca yerine getirebilme derecesini ve çalışanların görevleri başarılı bir şekilde yerine getirme inancını yansıtır (Stander ve Rothmann, 2010: 2). Özerklik, bireylerin mesleki faaliyetleri başlatma, düzenleme ve planlama konusunda özgürlüğe ve bağımsızlığa sahip olduklarını hissetmesine ve algılamasına atıfta bulunur (Newman vd., 2017: 52; Ghalavi ve Nastiezaie, 2020: 245). Etki, genel olarak çalışanların örgütsel sonuçları etkileme yetenekleri hakkındaki algılarını ifade eder (Zorlu ve Avan, 2019: 296). Spreitzer'e (1995: 1444) göre çalışanlar iş yaşamları üzerinde bir miktar kontrol sahibi olduklarını algıladıklarında psikolojik güçlendirme ortaya çıkar.

Çalışanları güçlendirmede etkili olan faktörlerden biri de liderlik tarzıdır (Ghalavi ve Nastiezaie, 2020: 246). Hizmetkâr liderler, takipçilerin potansiyelini en üst düzeye çıkarmasına izin veren koşulları yaratmaya odaklanır (Asag-Gau ve van Dierendonck, 2011: 466). Hizmetkâr liderler, takipçilere potansiyellerine ulaşmaları ve optimal örgütsel ve kariyer başarısı elde etmeleri için büyüme ve gelişme fırsatları sağlayarak (Ehrhart 2004: 69; Liden vd., 2008: 163; Newman vd., 2017: 52) ve takipçilerini sadece kendi çıkarları için kullanmak yerine ahlaki bir sorumluluk duygusu ile saygı duyarak ve karşılıklı güven inşa ederek (Carter ve Baghurst, 2014: 454; Tripathi vd., 2021: 6), işlerinin anlamlılığına ilişkin algılarını güçlendirebilir (Thelen ve Yue, 2021: 3805). Hizmetkâr liderler, aynı zamanda takipçilerinin kendi kişisel kariyer hedeflerine ulaşmak ve iş rollerini başarıyla yerine getirmek için gereken bilgi, beceri ve yetenekleri

geliştirmelerini destekleyerek ve teşvik ederek, yetkinlik duygularını da güçlendirebilir (Newman vd., 2017: 53; Zorlu vd., 2019: 297; Yang vd., 2019: 3). Hizmetkâr liderler, vizyon ve yön belirlemekle birlikte, amaca nasıl ulaşılacağı konusunda kararı takipçilerine bıraktığı için (Bolat vd., 2016: 86), iş yerinde daha fazla özgürlük ve bağımsızlık duygularını teşvik edebilir ve böylece çalışanların özerklik algılarını geliştirmeleri muhtemeldir (van Dierendonck 2011: 1233; Newman vd., 2017: 53). Hizmetkâr liderler, takipçilerini karar alma süreçlerine dahil ederek onlara işlerinde ve bir bütün olarak örgütte sahip oldukları önemli etkileri anlamaları için fırsatlar sunarlar (Tripathi vd., 2021: 6) ve nihayetinde hizmetkâr liderler, takipçilerin anlam, yetkinlik, özerklik ve etki algılarını artırarak, psikolojik olarak güçlendirilmesi muhtemeldir. Hizmetkâr liderliğin psikolojik güçlendirmeyi olumlu bir şekilde etkilediği (örneğin Asag-Gau ve van Dierendonck, 2011; Bolat vd., 2016; Newman vd., 2017; Baykal vd., 2018; Yang vd., 2019; Zorlu vd., 2019; Ghalavi ve Nastiezaie, 2020; Tripathi vd., 2020; Thelen ve Yue, 2021), ampirik araştırmalarla da doğrulanmıştır. Tartışılan teorik temellere ve ampirik kanıtlara dayanarak aşağıdaki hipotez oluşturulmuştur.

H₂= Hizmetkâr liderliğin psikolojik güçlendirme üzerinde pozitif bir etkisi vardır.

Psikolojik güçlendirme, kişinin işiyle ilgili olarak kendi kendini kontrol etme duygusunu ve kişinin iş rolüne aktif katılımını yansıtan içsel bir görev motivasyonunu ifade eder (Meng ve Sun, 2019: 983). Psikolojik olarak güçlendirilmiş çalışanlar son derece üretkendir ve sonuçları bireysel ve örgütsel düzeyde olumlu yönde etkileme potansiyeline sahiptir (Liden vd., 2000: 407). Meyerson ve Kline'a (2008: 447) göre psikolojik güçlendirme, güçlendirilmiş bir çalışma ortamında insanların kendilerini ne kadar yetkin veya yetenekli hissettikleri ile ilgilidir. İşlerini başarılı bir şekilde yerine getirme yetenekleri konusunda kendilerini daha yetkin hisseden kişiler, işlerinden daha fazla tatmin hissederler, örgütlerine daha etkili bir şekilde bağlı olurlar, daha düşük işten ayrılma niyeti sahiptirler ve ayrıca daha düşük düzeyde psikolojik güçlendirmeye sahip olanlardan daha olumlu iş performansı gösterirler. Seibert, Wang ve Courtright (2011: 983) psikolojik güçlendirmenin çalışanların iş rollerini ve iş birimlerini şekillenmesine ve değişen durumlarla olumlu bir şekilde başa çıkmasına yardımcı olduğunu ileri sürmüştür. Buna karşılık, psikolojik güçlendirmenin işe adanmışlığı olumlu bir şekilde etkilediği (Stander ve Rothmann, 2010; Taştan, 2014; Jose ve Mampilly, 2015) ampirik araştırmalarla doğrulanmıştır. Bu araştırma kapsamında de Sousa ve van Dierendonck (2014: 878) çalışmasına paralel olarak, psikolojik güçlendirmenin hizmetkar liderliğin işe adanmışlık üzerindeki etkisinde aracı bir mekanizma olabileceği düşünülmektedir. Tartışılan teorik temellere ve ampirik kanıtlara dayanarak aşağıdaki hipotezler oluşturulmuştur.

H₃= Psikolojik güçlendirmenin işe adanmışlık üzerinde pozitif bir etkisi vardır.

H₄= Psikolojik güçlendirmenin, hizmetkâr liderlik ve işe adanmışlık arasındaki ilişkide aracılık rolü vardır.

3. Araştırma Metodolojisi

3.1. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmada, psikolojik güçlendirmenin hizmetkâr liderlik ve işe adanmışlık arasındaki ilişkide aracılık rolünün test edilmesini de dahil olmak üzere, hizmetkâr liderlik, işe adanmışlık ve psikolojik güçlendirme arasındaki ilişkileri Gaziantep ilinde farklı kurumlarda görev yapan kamu çalışanları bağlamında incelemesi amaçlanmıştır. Elde edilen sonuçlar ile etkili liderlik yoluyla kamu sektöründe reformları teşvik eden kamu sektörü yöneticileri, kamu kurumları ve hükümetlerin uygulanması için önemli teorik ve pratik katkı sağlanacağı umulmaktadır.

3.2. Araştırmada Veri Toplama Yöntemi ve Kullanılan Ölçekler

Bu araştırmada, sosyal bilimler alanında birinci dereceden veri toplamada yaygın bir şekilde kullanılan anket tekniği kullanılmıştır. Daha fazla katılımcıya ulaşmak için 5’li Likert Ölçeği (1= Kesinlikle katılmıyorum ve 5= Kesinlikle katılıyorum) derecelendirmesi dikkate alınarak, Google Form’da dört kısımdan oluşan online anket formu hazırlanmıştır. Bu anket formunda altı sorudan oluşan sosyo-demografik özelliklere, hizmetkâr liderlik ölçeği, psikolojik güçlendirme ölçeği ve işe adanmışlık ölçeğine yer verilmiştir.

Hizmetkâr Liderlik Ölçeği: Katılımcıların hizmetkâr liderlik algılarını ölçmek amacıyla Liden, Wayne, Zhao ve Henderson (2008) tarafından 28 ifade ve 7 boyutlu olarak geliştirilen ve daha sonra Liden, Wayne, Meuser, Hu, Wu ve Liao (2015: 3) tarafından tekrar gözden geçirilerek 7 ifade ve tek boyutlu kısa formu oluşturulan “Hizmetkar Liderlik Ölçeği” kullanılmıştır. Kılıç ve Aydın (2016: 110) tarafından Türkçe’ye uyarlanan ölçme aracının Cronbach α katsayısı 0,87 olarak hesaplanmıştır.

Psikolojik Güçlendirme Ölçeği: Katılımcıların psikolojik güçlendirme algılarını ölçmek için Spreitzer’in (1995: 1464-1465) geliştirdiği ve Sürgevil, Tolay ve Topoyan’ın (2013: 5378) Türkçe’ye uyarladığı “Psychological Empowerment Scale (PES)” kullanılmıştır. PES anlamlılık (3 ifade), yeterlilik (3 ifade), özerklik (3 ifade) ve etki (3 ifade) olmak üzere 4 alt boyuttan oluşan 12 ifadeli bir ölçektir. Sürgevil, Tolay ve Topoyan (2013: 5387) tarafından Cronbach α katsayıları anlamlılık boyutu 0,89; yeterlilik boyutu 0,85; özerklik boyutu 0,83 ve etki boyutu 0,84 olarak hesaplanmıştır.

İşe Adanmışlık Ölçeği: Katılımcıların işe adanmışlık düzeyini ölçmek amacıyla Schaufeli, Salanova, Gonzalez ve Bakker’in (2002: 88-89) geliştirdiği ve Turgut’un (2011: 165) Türkçe’ye uyarladığı “Utrecht Work Engagement Scale (UWES)” kullanılmıştır. UWES dinçlik (6 ifade), adanmışlık (5 ifade) ve yoğunlaşma (6 ifade) olmak üzere 3 alt boyuttan oluşan 17 ifadeli bir ölçektir. Orijinal ölçeğin Cronbach α katsayıları dinçlik için 0,80; adanma için 0,91 ve yoğunlaşma için 0,75 olarak rapor edilmiştir. Turgut (2011) tarafından Cronbach α katsayıları dinçlik boyutu 0,81; adanmışlık boyutu 0,87 ve yoğunlaşma boyutu 0,86 olarak hesaplanmıştır.

3.3. Araştırmanın Evreni ve Örneklem

Bu araştırmanın evrenini Gaziantep ilinde görevli kamu çalışanları oluşturmaktadır. Araştırma verilerinin toplanması için ana kütlelin tamamına ulaşmadaki maliyet ve zamansal kısıtlılıklar nedeniyle gönüllü kişiler üzerinde kolayda örnekleme ve kartopu örnekleme yöntemlerinin bir arada kullanılması uygun bulunmuştur. Ana kütle tam olarak bilinmediği için bilimsel ölçütlere uygun bir şekilde örneklem büyüklüğünü hesaplarken varyansı maksimum kılan oran dikkate alınmıştır. Bu çerçevede, örneklem sayısı %5 anlam düzeyinde ve %5 hata payı ile 384 olarak hesaplanmıştır (Büyüköztürk vd., 2009: 96; Ural ve Kılıç 2013: 47). Etik kurul izni alındıktan sonra 15 Ocak 2022 ile 15 Mart 2022 tarihleri arasında yürütülen veri toplama

süreci boyunca anket linkinin gönderildiği katılımcılardan anketi doldurduktan sonra en az bir kişiye yollaması istenmiştir. Bu şekilde Gaziantep ilinde farklı kurumlarda görev yapan 440 kamu çalışanı geri dönüş sağlanmıştır.

Araştırmanın örneklemini oluşturan 440 katılımcıdan 227'si (%51,6) kadın; 213'ü (%48,4) erkek; 338'i (%76,8) evli ve 102'si (%23,2) bekârdır. Katılımcıların 23'ünün (%5,2) 25 yaş veya altında, 80'inin (%18,2) 26-30 yaş aralığında, 156'sının (%35,5) 31-40 yaş aralığında, 124'ünün (%28,2) 41-50 yaş aralığında ve 57'sinin 51 yaş ve üzerinde (%13) olduğu tespit edilmiştir. Katılımcıların 18'i (%4,1) lise, 43'ü (%9,8) ön lisans, 303'ü (%68,9) lisans, 76'sı (%17,3) lisansüstü eğitim düzeyine sahiptir. Katılımcıların 217'si (%49,3) 1-5 yıl arasında; 109'u (%24,8) 6-10 yıl arasında; 59'u (%13,4) 11-15 yıl arasında; 17'sinin (%3,9) 16-20 yıl arasında; 38'i (%8,6) 21 yıl ve üzerinde Gaziantep ilinde aynı kurumda çalıştığı ve 89'unun (%20,2) 1-5 yıl arasında; 103'ünün (%23,4) 6-10 yıl arasında; 70'inin (%15,9) 11-15 yıl arasında; 60'ünün (%13,6) 16-20 yıl arasında; 118'inin (%26,8) 21 yıl ve üzerinde zamandan beri kamu personeli olarak görev yaptığı belirlenmiştir.

4. Bulgular

Araştırma kapsamında kullanılan her bir ölçeğin güvenilirlik ve yapı geçerlilikleri test etmek amacıyla Cronbach α katsayıları, açıklayıcı faktör analizi (AFA) ile doğrulayıcı faktör analizi (DFA) uygulanmıştır. Tablo 1'de "İşe Adanmışlık Ölçeği", "Hizmetkâr Liderlik Ölçeği" ve "Psikolojik Güçlendirme Ölçeği" ile ilgili Cronbach α katsayıları ve AFA sonuçları sunulmuştur.

Tablo 1: Ölçeklerin Açıklayıcı Faktör Analizi Sonuçları

| Hizmetkâr Liderlik, İşe Adanmışlık, Psikolojik Güçlendirme Ölçeklerine İlişkin Faktörler | İfade Sayısı | Faktör Yükleri | Cronbach α | Öz Değer | Varyans % | Açıklanan Varyans | K-M-O Değeri | Bartlett Küresellik Testi | Sig. |
|--|--------------------|----------------|-------------------|----------|-----------|-------------------|--------------|---------------------------|------|
| Hizmetkâr Liderlik | Hizmetkâr Liderlik | 7 | ,713-,870 | ,897 | 4,354 | 62,207 | ,865 | 1780,115 | ,000 |
| İşe Adanmışlık | Diñçlik | 6 | ,629-,769 | ,871 | 4,485 | 26,380 | ,889 | 5701,943 | ,000 |
| | Adanmışlık | 5 | ,720-,794 | ,901 | 4,069 | 23,935 | | | |
| | Yoğunlaşma | 6 | ,826-,897 | ,931 | 3,495 | 20,560 | | | |
| Psikolojik Güçlendirme | Anlamlılık | 3 | ,773-,926 | ,857 | 2,403 | 20,029 | ,770 | 2765,684 | ,000 |
| | Yeterlilik | 3 | ,768-,876 | ,848 | 2,381 | 19,842 | | | |
| | Özerklik | 3 | ,876-,891 | ,873 | 2,310 | 19,247 | | | |
| | Etki | 3 | ,842-,890 | ,842 | 2,283 | 19,027 | | | |

Tablo 1'de görüldüğü üzere hizmetkâr liderlik (KMO=,865; $\chi^2=1780,115$; $p=,000$) ölçeği, işe adanmışlık (KMO=,889; $\chi^2=5701,943$; $p=,000$) ölçeği ve psikolojik sözleşme (KMO=,770; $\chi^2=2765,684$; $p=,000$) ölçeği için KMO değerlerinin 0,60'tan büyük olması ve Bartlett Küresellik testi sonucu ki-kare değerinin anlamlı çıkması verilerin faktör analizine uygun olduğuna işaret etmektedir. Hizmetkâr liderlik ölçeğinin öz değeri birden büyük tek faktörle toplam varyansın %62,207'sini; işe adanmışlık ölçeğinin öz değeri birden büyük üç faktörle toplam varyansın %70,875'ini ve psikolojik güçlendirme ölçeğinin öz değeri birden büyük dört faktörle %78,144'ünü açıkladığı ve her bir ölçeğe ait faktörlerin Cronbach α katsayısının 0,70'ten büyük olduğu gözlemlenmiştir. Son olarak, faktör yüklerinin hizmetkâr liderlik ölçeği için ,713 ile ,870; işe adanmışlık ölçeği için ,629 ile ,897 ve psikolojik güçlendirme ölçeği için ,768 ile ,891 aralığında değiştiği tespit edilmiştir. AFA sonucu kullanılan ölçeklerin güvenilir, geçerli ve ölçüm gücünün yüksek olduğu ortaya konulmuştur (Gürbüz ve Şahin, 2016: 312-319). Bununla birlikte,

ölçeklere ait çarpıklık ve basıklık değerlerinin ± 2 sınırları içinde olduğu ve verilerin normal dağılım sağladığı tespit edilmiştir (Tabachnick ve Fidell, 2013: 133).

Kullanılan ölçeklerin yapı geçerliliğini doğrulamak amacıyla DFA yapılmıştır. Bu kapsamda öncelikle AFA ile elde hizmetkâr liderlik ölçeğinin tek faktörlü yapısını, işe adanmışlık ölçeğinin üç faktörlü yapısını (dinçlik, adanmışlık ve yoğunlaşma) ve psikolojik sözleşme ölçeğinin dört faktörlü (anlamlılık, yeterlilik, özerklik ve etki) yapısını doğrulamak amacıyla birinci düzey DFA yapılmıştır. Daha sonra işe adanmışlık ve psikolojik güçlendirme ölçeklerinin geneli için ikinci düzey DFA analizi yapılmıştır. Tablo 2’de birinci düzey ve ikinci düzey DFA ile elde edilen uyum iyiliği değerleri sunulmuştur.

Tablo 2: Doğrulayıcı Faktör Analizi Uyum İyilik Değerleri

| Ölçek | Model | $\Delta\chi^2$ | df | $\Delta\chi^2/df$ | RMSEA | AGFI | GFI | CFI | NFI | IFI |
|---------------------------|---------------|----------------|----|-------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | | | | ≤ 3 | $\leq 0,08$ | $\geq 0,90$ | $\geq 0,90$ | $\geq 0,90$ | $\geq 0,90$ | $\geq 0,90$ |
| Hizmetkâr Liderlik | Birinci Düzey | 13,549 | 8 | 1,694 | ,040 | ,970 | ,991 | ,997 | ,992 | ,997 |
| İşe | Birinci Düzey | 244,401 | 90 | 2,716 | ,063 | ,907 | ,938 | ,972 | ,956 | ,972 |
| Adanmışlık | İkinci Düzey | 245,279 | 87 | 2,819 | ,064 | ,901 | ,936 | ,971 | ,956 | ,971 |
| Psikolojik | Birinci Düzey | 123,065 | 48 | 2,564 | ,060 | ,931 | ,957 | ,973 | ,956 | ,973 |
| Güçlendirme | İkinci Düzey | 115,664 | 49 | 2,360 | ,056 | ,935 | ,959 | ,976 | ,959 | ,976 |

Tablo 2’de görüldüğü üzere hizmetkâr liderlik, işe adanmışlık ve psikolojik güçlendirme ölçeklerinin hem birinci düzey hem de ikinci düzey model uyum indeksi değerleri açısından iyi/kabul edilebilir iyiliği kriterlerini karşıladığı görülmektedir (Meydan ve Şeşen, 2011: 37). DFA sonucu hizmetkâr liderlik ölçeğinin gözlenen değişkenlerinin standardize edilmiş faktör yüklerinin ,631 ile ,873 arasında değişmesi ve psikolojik güçlendirme ölçeğinin boyutlarını ölçen gözlenen değişkenlerin standardize edilmiş faktör yüklerinin ,716 ile ,951 arasında değişmesi uyum geçerliliklerinin olduğunu doğrulamıştır. Öte yandan işe adanmışlık ölçeğinin boyutlarını ölçen gözlenen değişkenlerin faktör yükleri dikkate alınarak, ölçüm modelinin uyum iyiliği değerlerini düşüren dinçlik boyutuna ait 5’inci ifade modelden çıkarıldıktan sonra standardize edilmiş faktör yükleri ,607 ile ,924 arasında değişmesi uyum geçerliliklerinin olduğunu doğrulamıştır (Bagozzi ve Yi, 1988: 81).

Hizmetkâr liderlik, işe adanmışlık ve psikolojik güçlendirme değişkenlerine ilişkin katılımcıların değerlendirmelerini yansıtan ortalama, standart sapma, Pearson korelasyon ve Cronbach α değerleri Tablo 3’te sunulmuştur.

Tablo 3: Ölçeklerin Ortalama, Standart Sapma, Korelasyon ve Cronbach α Değerleri

| Değişkenler | Ortalama | Std. Hata | Hizmetkâr Liderlik | İşe Adanmışlık | Psikolojik Güçlendirme |
|-------------------------------|----------|-----------|--------------------|----------------|------------------------|
| Hizmetkâr Liderlik | 3,55 | 0,826 | (0,897) | | |
| İşe Adanmışlık | 3,89 | 0,574 | 0,222** | (0,861) | |
| Psikolojik Güçlendirme | 3,98 | 0,493 | 0,254** | 0,434** | (0,762) |

**p<0,01

Tablo 3’de görüldüğü üzere hizmetkâr liderlik değişkeni ile işe adanmışlık (0,222**) ve psikolojik güçlendirme (0,254**) değişkenleri arasında düşük düzeyde ve pozitif yönlü bir ilişkinin olduğu ve aynı zamanda işe adanmışlık değişkeni ile psikolojik güçlendirme (0,434**) değişkeni arasında orta düzeyde ve pozitif yönlü bir ilişkinin olduğu saptanmıştır. Aritmetik ortalama ve standart sapma değerlerinin hizmetkâr liderlik ölçeği için $3,55 \pm 0,826$; işe adanmışlık ölçeği için $3,89 \pm 0,574$ ve psikolojik güçlendirme ölçeği için $3,98 \pm 0,493$ olduğu belirlenmiştir.

Hizmetkâr liderliğin işe adanmışlık üzerindeki etkisinde psikolojik güçlendirmenin aracılık rolü Baron ve Kenny'nin (1986) ortaya koyduğu şartlı aşamalar (Preacher ve Kelley, 2011: 93), Andrew Hayes'in (2018) geliştirmiş olduğu IBM SPSS üzerinde çalışan PROCESS v3.4 makro uygulaması ve Sobel testiyle incelenmiştir. Hayes'in önerisi ile bağımsız değişken olarak hizmetkâr liderliğin (**X**) ve bağımlı değişken olarak işe adanmışlığın (**Y**) ve aracı değişken olarak psikolojik güçlendirmenin (**M**) tanımlandığı "model 4" kullanılmıştır. Bu bootstrap tekniğine dayanan dolaylı etki yaklaşımı ile gerçekleştirilen regresyon (aracı etki analizi) analizi için %95 güven aralığında (BootCI [BootLLCI alt sınır ile BootULCI üst sınır] değerlerinin sıfır (0) değerini içermediği aralık), 5.000 yeniden örnekleme seçeneği ile bootstrap katsayıları hesaplanmıştır (Hayes, 2009: 414). Tablo 4'de araştırma kapsamında gerçekleştirilen regresyon analizi sonuçları sunulmuştur.

Tablo 4: PROCESS Makro ile Bootstrapp Regresyon Analizi Sonuçları

| Hizmetkâr Liderliğin İşe Adanmışlık Üzerine Etkisi | | | | | | | | | |
|---|-----------|-------|--------|------|----------|----------|----------------|-------------|--------|
| Model 1 | Regresyon | | | | BootCI | | R ² | Model Özeti | |
| | β | SE | t | Sig. | BootLLCI | BootULCI | | Model F | Sig. F |
| Sabit | 3,270 | 0,117 | 27,872 | ,000 | 3,040 | 3,501 | ,064 | 30,089 | ,000 |
| (X)→(Y) | 0,176 | 0,032 | 5,485 | ,000 | 0,113 | 0,239 | | | |
| Hizmetkâr Liderliğin Psikolojik Güçlendirme Üzerine Etkisi | | | | | | | | | |
| Model 2 | Regresyon | | | | BootCI | | R ² | Model Özeti | |
| | β | SE | t | Sig. | BootLLCI | BootULCI | | Model F | Sig. F |
| Sabit | 3,513 | 0,102 | 34,582 | ,000 | 3,040 | 3,501 | ,049 | 22,769 | ,000 |
| (X)→(M) | 0,133 | 0,028 | 4,772 | ,000 | 0,113 | 0,239 | | | |
| Hizmetkâr Liderliğin ve Psikolojik Güçlendirmenin İşe Adanmışlık Üzerine Etkisi | | | | | | | | | |
| Model 3 | Regresyon | | | | BootCI | | R ² | Model Özeti | |
| | β | SE | t | Sig. | BootLLCI | BootULCI | | Model F | Sig. F |
| Sabit | 1,646 | 0,208 | 7,916 | ,000 | 1,237 | 2,054 | ,214 | 59,581 | ,000 |
| (X)→(Y) | 0,115 | 0,030 | 3,799 | ,000 | 0,055 | 0,174 | | | |
| (M)→(Y) | 0,462 | 0,051 | 9,133 | ,000 | 0,363 | 0,562 | | | |

Tablo 4'de sunulan Model 1'de hizmetkâr liderliğin ve psikolojik güçlendirmenin işe adanmışlık üzerine istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif bir etkisinin olduğu görülmektedir (%95 CI [0,113; 0,239]; $\beta=0,176$; $t=5,485$; $p=,000$). Bu modele göre işe adanmışlıktaki değişimin %6,4'ü hizmetkâr liderlik tarafından açıklanmaktadır ($R^2=,064$; $F=30,089$; $p=,000$).

Model 2'de hizmetkâr liderliğin psikolojik güçlendirme üzerine istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif bir etkisinin olduğu görülmektedir (%95 CI [0,113; 0,239]; $\beta=0,133$; $t=4,772$; $p=,000$). Bu modele göre psikolojik güçlendirmedeki değişimin %4,9'u hizmetkâr liderlik tarafından açıklanmaktadır ($R^2=,049$; $F=22,769$; $p=,000$).

Model 3'te psikolojik güçlendirme (%95 CI [0,363; 0,562]; $\beta=0,462$; $t=9,133$; $p=,000$) modele dahil olduğunda hizmetkâr liderliğin (%95 CI [0,055; 0,174]; $\beta=0,115$; $t=3,799$; $p=,000$) işe adanmışlık üzerindeki etkisinin azalmasına rağmen devam ettiği ve modelin anlamlılığında istatistiksel açıdan bir bozulma olmadığı tespit edilmiştir. Bir diğer ifadeyle hizmetkâr liderlik (**X**) ve işe adanmışlık (**Y**) arasındaki ilişkiye psikolojik güçlendirme (**M**) dâhil olduğunda etki düzeyinin azalması (kısmı aracılık etkisi) aracı etkinin varlığını göstermektedir (Preacher ve Hayes, 2004: 719). Bu model işe adanmışlıktaki değişimin %21,4'ünün hizmetkâr liderlik ve psikolojik güçlendirme tarafından açıklandığına işaret etmektedir ($R^2=,214$; $F=59,581$; $p=,000$).

Psikolojik güçlendirmenin, hizmetkâr liderlik ve işe adanmışlık arasındaki ilişkide aracılık rolü incelenirken toplam, doğrudan ve dolaylı etkiler ve bu etkilerin anlamlılığı gösteren bootstrap

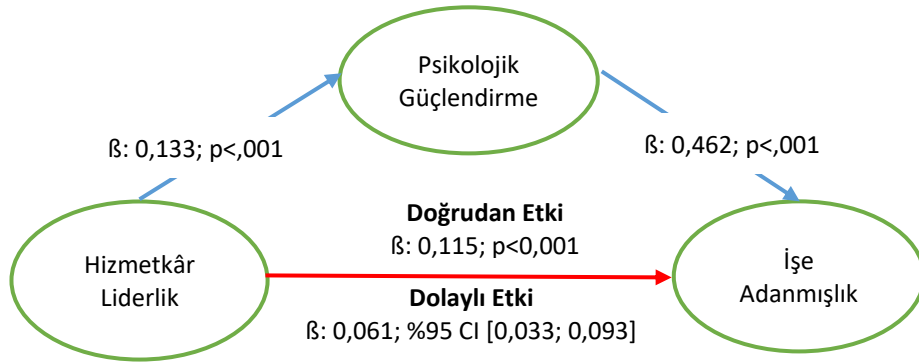
güven aralığı değerleri hesaplanmıştır. Tablo 5’de toplam, doğrudan ve dolaylı etki değerleri ve Sobel testi sonuçları sunulmuştur.

Tablo 5: PROCESS Makro ile Aracılık Etkisi

| Hizmetkâr Liderlik (X) → İşe Adanmışlık (Y) | Etki | BootSE | t | Sig. | BootCI | |
|--|----------------|--------|----------|----------|------------------|----------|
| | | | | | BootLLCI | BootULCI |
| Toplam Etki | 0,176 | 0,032 | 5,485 | ,000 | 0,113 | 0,239 |
| Doğrudan Etki | 0,115 | 0,030 | 3,799 | ,000 | 0,055 | 0,174 |
| Hizmetkâr Liderlik (X) → Psikolojik Güçlendirme (M) → İşe Adanmışlık (Y) | Etki | BootSE | BootCI | | Aracı Etki Şekli | |
| | | | BootLLCI | BootULCI | | |
| Dolaylı Etki | 0,061 | 0,015 | 0,033 | 0,093 | Kısmi Aracılık | |
| Sobel Testi | Z Skoru | | | | Sig. | |
| | 4,4919 | | | | ,000 | |

Tablo 5’de görüldüğü üzere toplam etki ($\beta=0,176$) ile doğrudan etki ($\beta=0,115$) arasındaki fark dolaylı etkinin ($\beta=0,061$) büyüklüğünü göstermektedir. Dolaylı (kısmi aracılık) etkinin %6,1 düzeyinde olduğu tespit edilmiştir. Bu etkinin anlamlılı olup olmadığını belirlemek için de bootstrap güven aralığı değerleri incelenmiştir. Buna göre toplam (%95 CI [0,113; 0,239]), doğrudan (%95 CI [0,055; 0,174]) ve dolaylı (%95 CI [0,033; 0,093]) etkilerin bootstrap güven aralığı değerlerinin sıfırın üstünde olduğu ve psikolojik güçlendirmenin kısmi aracılık etkisinin olduğu görülmüştür (Preacher ve Hayes, 2008: 884). Bu model için tespit edilen Sobel testi z skoru ($z=4,4919 \rightarrow p=,000$) da dolaylı etkinin anlamlı olduğunu doğrulamaktadır (Frazier vd., 2004: 128). Sonuç olarak, hizmetkâr liderlik ve işe adanmışlık arasındaki ilişkide psikolojik güçlendirmenin kısmi aracılık rolünün olduğu ortaya konulmuştur.

Şekil 1: Hizmetkâr Liderlik ve İşe Adanmışlık Arasındaki İlişkide Psikolojik Güçlendirmenin Aracılık Rolü



5. Sonuç ve Tartışma

Bu araştırma hizmetkâr liderliğin işe adanmışlık üzerindeki doğrudan etkisini ve bu ilişkide psikolojik güçlendirme yoluyla dolaylı etkisini kamu sektörü bağlamında test etmeye yönelik öncü girişimlerden biridir (Slack vd., 2019: 2; Shim vd., 2020: 2; Chena ve Peng, 2021: 1064). Araştırma sonucu önerilen teorik modelle uyumlu olarak, hizmetkâr liderlik ile işe adanmışlık arasındaki ilişkide psikolojik güçlendirmenin kısmi aracılık rolünün olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuç hizmetkâr liderlik ve bireysel sonuçlar arasındaki ilişkide başka aracı mekanizmaların olması gerektiği argümanını ampirik olarak doğrulamaktadır (Liden vd., 2014: 1448). Yang, Gu ve Liu'ya (2019: 1) göre psikolojik mekanizmalar, liderlik ve bireysel sonuçlar arasındaki ilişkide önemli arabulucular olarak hareket edebilir. Örneğin, de Sousa ve van Dierendonck (2014: 877), hizmetkâr liderliğin yüksek belirsizlik koşullarında işe adanmışlığı güçlü bir şekilde etkilediğini ve aynı zamanda hizmetkâr liderlik ile işe adanmışlık arasındaki ilişkide örgütsel özdeşleşme ve psikolojik güçlendirme aracı değişkenler olduğunu ortaya koymuştur. Bu araştırmanın önemli teorik ve pratik katkıları aşağıda tartışılmaktadır.

5.1. Araştırmanın Teorik Katkıları

Hizmetkâr liderlik, pek çok cevaplanmamış soruyla birlikte teorik gelişimin ilk aşamasındadır (Liden vd., 2014: 1449). Bu araştırma hizmetkâr liderlik literatürüne üç önemli teorik katkı sağlamaktadır. İlk olarak, hizmetkâr liderliğin işe adanmışlık üzerinde istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif etkisinin olduğu doğrulanmıştır (**H₁** Kabul). Bu sonuç daha önce yapılan araştırma sonuçlarını doğrulamaktadır (örneğin, Carter ve Baghurst, 2014; Bao vd., 2018; Cinnioğlu ve Saçlı, 2019; Kaya ve Karatepe, 2020; Sousa ve van Dierendonck, 2017; Kır ve Karabulut, 2021; Canavesi ve Minelli, 2021; De Clercq vd., 2014; Zeeshan, 2021). Hizmetkâr liderlik, lider ile takipçi ilişkisinde hizmet idealini vurgular (Van Dierendonck, 2011: 1231). Hizmetkâr liderlik yönelimli yöneticiler, kamu çalışanlarıyla kişisel olarak ilgilenir ve yüksek kaliteli ilişkiler kurarlar (De Clercq vd., 2014: 206) ve bireysel olarak büyümeleri ve gelişmeleri için daha uygun şekilde desteklerler (Liden vd., 2008: 163). Kamu çalışanları yöneticileri tarafından kendilerine desteklendiğini, değer verildiğini ve saygı duyulduğunu hissettiklerinde ve yöneticileri iyi ilişkiler kurduklarında daha yüksek düzeyde işe adanmışlık yaşadıkları ortaya koymuştur.

İkinci olarak, hizmetkâr liderliğin psikolojik güçlendirme üzerinde istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif etkisinin olduğu doğrulanmıştır (**H₂** Kabul). Bu sonuç hizmetkâr liderliğin takipçilerin psikolojik ihtiyaçlarını güçlendirme şeklinde karşılamaya yardımcı olduğunu ortaya koyan araştırma sonuçlarını doğrulamaktadır (örneğin Asag-Gau ve van Dierendonck, 2011; Bolat vd., 2016; Newman vd., 2017; Baykal vd., 2018; Yang vd., 2019; Zorlu vd., 2019; Ghalavi ve Nastiezaie, 2020; Tripathi vd., 2020; Thelen ve Yue, 2021). Russell ve Stone (2002: 152) hizmetkâr liderliğin nitelikleri arasında güçlendirmenin rolüne dikkat çekmişlerdir. Güçlendirme, etkili liderliğin, özellikle hizmetkâr liderliğin temel bir unsurudur. Bu bireysel yetenekleri harekete geçirmek ve çalışanları daha özerk hale getirmek için sürekli büyüme ve gelişme fırsatları sağlayarak yapılır. Hizmetkâr liderlik yönelimli yöneticiler, çalışanlarına her zaman saygı duyar, çalışanların kendi başlarına düşünmelerine, karmaşık sorunları çözmelerine yardımcı olurlar, profesyonel olarak gelişimine ve büyümesine değer verirler ve bağımsız olarak görevleri ve hedefleri tamamlamalarına etkin bir şekilde yardımcı olurlar (van Dierendonck, 2011: 1232) ve kamu çalışanlarının kapasitelerini en üst düzeye çıkarmak için çaba gösterirler ve yöneticilerin bu özelliklerinin kamu çalışanlarını psikolojik olarak güçlendirdiği ortaya koymuştur.

Üçüncü olarak, psikolojik güçlendirmenin hizmetkâr liderlik ile işe adanmışlık arasındaki ilişkide aracılık rolünün olduğu doğrulanmıştır (**H₃** ve **H₄** Kabul). Bununla birlikte, psikolojik güçlendirme hizmetkâr liderlik ile işe adanmışlık arasındaki ilişkiye aracılık ederken, hizmetkâr liderlik ile işe adanmışlık arasında anlamlı ve doğrudan ilişki olduğu ortaya konulmuştur. Bu kısmi aracılık ilişkisi, psikolojik güçlendirmenin hizmetkâr liderlik ile işe adanmışlık arasındaki ilişkiyi açıklarken, bu ilişkiyi açıklamaya yardımcı olabilecek başka süreçlerin de olduğunu göstermektedir. Örneğin, kamu sektöründeki hizmetkâr liderlik yönelimli yöneticiler, kamu çalışanlarının ihtiyaçlarını karşılayabilir, içsel tatminlerini sağlayabilir ve onlara özgecil değerler ve bir kamu hizmet kültürü aşılayabilir (Shim vd., 2020: 6) ve daha sonra kamu çalışanlarının daha yüksek işe adanmışlık yaşamlarını sağlayacaktır. Bu araştırmadan elde edilen bulgular hizmetkâr liderlikten işe adanmışlığa olan doğrudan ilişkiyi desteklemekte ve ayrıca psikolojik güçlendirmenin bu ilişkinin altında yatan mekanizmalardan biri olduğunu vurgulamaktadır.

5.2. Araştırmanın Pratik Katkıları

Hizmetkâr liderlik ile işe adanmışlık arasındaki ilişkide psikolojik güçlendirme aracılık ederken, hizmetkâr liderlik ile işe adanmışlık arasında da istatistiksel olarak anlamlı ve doğrudan bir ilişki olduğu ortaya konulmuştur. Kamu örgütleri için çalışanlarının gelişim ihtiyaçlarına odaklanan, güvenli bir çalışma ortamı yaratan ve çalışanları doğal olarak hizmet etmeye teşvik eden hizmetkâr liderlere sahip olmak çok önemlidir. Kamu sektöründe hizmetkâr liderlik yönelimli yöneticiler, iyi bir idarecilik sergilerler ve kendilerini ve başkalarını sorumlu tutarlar. Kamu çalışanları için net yön ve sınırlar sağlayacak ve kamu çalışanlarının işlerini bireysel ve örgütsel hedefler doğrultusunda daha özerk hale getirmelerini sağlayacaklardır. Hizmetkâr liderler, çalışanların kişisel, profesyonel ve ruhsal olarak büyümelerini ve gelişmelerini sağlayacaktır (Sendjaya ve Cooper, 2011: 418). Bununla birlikte, kamu çalışanlarının maksimum potansiyellerini sergilemelerine yardımcı olmak için güçlendirme eğitim programları tasarlanabilir (Qing vd., 2020: 1425). Kamu çalışanları örgütün karar alma sürecine katıldığında ve örgüt içinde kişisel büyüme ve gelişme fırsatlarına sahip olduklarında, daha fazla işe adanmışlık yaşayacaklardır.

Kamu örgütlerinin işe adanmışlığı sürdürmesi ve iyileştirmesi için kendi çıkarının ötesinde ve başta toplum olmak üzere paydaşlarının çıkarları doğrultusunda hareket eden hizmetkâr liderlik yönelimli yöneticiler geliştirmesi ve örgüt içinde kamu çalışanlarının gelişimine değer veren ve teşvik eden çalışan merkezli bir hizmet kültürünün oluşturulması faydalı olabilir. Hizmetkâr liderlik yönelimli yöneticiler geliştirmek için insan kaynakları uygulamaları, politikaları ve prosedürleri kullanılabilir. Örneğin, psikometrik değerlendirmeler, yeni yöneticileri işe almak ve seçmek için hizmetkâr liderlik özelliklerine ve yeterliliklerine göre düzenlenebilir. Kamu sektöründe geleceğin hizmetkâr liderlik yönelimli yöneticilerini tespit etmek için yetenek yönetimi süreçlerini de kullanabilir. Kamu yöneticilerini hizmetkâr lider değerleri, nitelikleri, yetkinlikleri ve uygulamalarıyla donatmak için özel yönetici geliştirme programları geliştirilebilir ve uygulanabilir (Coetzer vd., 2017: 8). Kamu örgütleri daha yüksek emek verimliliğine vurgu yapan, performans standartları ve ölçüleri oluşturan ve insan girdilerinden ziyade sonuçlara odaklanan daha güçlü bir performans yönetim sistemlerini (Stankevičiūtė ve Savanevičienė, 2021: 1) hizmetkâr liderlik davranışını değerlendirmek için kullanılabilir. Daha sonra performans değerlendirmelerini örgüt içinde hizmetkâr liderlik davranışını ödüllendirmek için özelleştirilmiş ücretlendirme sistemleriyle ilişkilendirilebilir. Kamu örgütlerinde hizmetkâr liderlik uygulamaları, kamu çalışanlarını hem psikolojik olarak güçlendirecek hem de işlerine yüksek

düzeyde adanmış kılacaktır ve böylece hizmet sunum sürecine önemli ölçüde katkıda bulunmalarını sağlayacaktır.

5.3. Araştırmanın Sınırlılıkları ve Öneriler

Bu araştırmanın, gelecekteki araştırmalar için fırsatlar sunan sınırlılıkları bulunmaktadır. Araştırma Gaziantep ilinde farklı kamu sektöründe farklı kurumlarda görev yapan kamu çalışanlarından oluşan mütevazı bir örnekleme sınırlıdır. Gelecekteki araştırmaların daha büyük bir örneklem üzerinde yapılması sonuçların genellenebilirliği açısından önem taşımaktadır. Dahası Hizmetkâr liderlik ve incelenen değişkenler arasındaki ilişkinin daha güçlü bir şekilde anlaşılmasını sağlamak için gelecekteki araştırmalar farklı kamu kurumları arasında karşılaştırmalı olarak incelenebilir. Bu araştırma kapsamında kolayda örnekleme ve kartopu örnekleme yöntemlerinin birlikte kullanılarak web tabanlı çevrimiçi olarak yapıldığı için katılma çağrısını gerçekte kaç kişinin aldığını bilmek imkansızdır. Bu araştırmanın bir diğer sınırlılığı, değişkenleri arasındaki nedensellik ilişkisi teorik olarak betimlenmiş olmasına rağmen, nedensellik hakkında kesin sonuçlar çıkarmamıza izin vermeyen tek kaynaklı ve kesitsel bir zaman diliminde yapılmasıdır. Nedenselliği ele almak için gelecekteki araştırmacılar bu teorik modeli birden fazla kaynaktan toplanan verileri içeren deneysel veya boylamsal bir araştırma tasarımıyla test etmelidir.

Kaynakça

- Asag-Gau, L. and van Dierendonck, D. (2011), "The impact of servant leadership on organisational commitment among the highly talented: the role of challenging work conditions and psychological empowerment", *European Journal of International Management*, 5(5), 463-482.
- Akyüz, B. ve Eren, M. Ş. (2013), "Hizmetkâr liderlik davranışlarının eğitim sektörü üzerindeki etkisine yönelik teorik bir çalışma", *Girişimcilik ve Kalkınma Dergisi*, 8(2), 191-205.
- Bakker, A. B. (2015), "A Job Demands—Resources Approach to Public Service Motivation." *Public Administration Review*, 75(5), 723–732.
- Bakker, A.B. and Demerouti, E. (2008), "Towards a model of work engagement", *Career Development International*, 13(3), 209-223.
- Baykal, E. (2018), "Effects of Servant Leadership on Psychological Capitals and Productivities of Employees", *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 34(2), 273-291.
- Bao, Y., Li, C. and Zhao, H. (2018), "Servant leadership and engagement: a dual mediation model", *Journal of Managerial Psychology*, 33(6), 406-417.
- Breaugh, J. (2020), "Too Stressed To Be Engaged? The Role of Basic Needs Satisfaction in Understanding Work Stress and Public Sector Engagement" *Public Personnel Management*, 1-25.
- Borst, R. T. (2018), "Comparing Work Engagement in People-Changing and People-Processing Service Providers: A Mediation Model With Red Tape, Autonomy", *Dimensions of PSM, and Performance. Public Pers Manage*, 47(3), 287-313.
- Bolat, T., Bolat, O. İ. ve Yüksel, M. (2016), "Hizmetkar Liderlik ve Psikolojik Güçlendirme İlişkisi: Örgüt Kültürünün Düzenleyici Etkisi", *Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi İİBF 10. Yıl Özel Sayı*, 75-104.
- Bagozzi, R.P. and Yi, Y. (1988), "On the evaluation of structural equation models", *Journal of the Academy of Marketing Science*, 16, 74–94.
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E. K., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2009). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. Ankara, Pegem Akademi.
- Carter, D. and Baghurst, T. (2014), "The Influence of Servant Leadership on Restaurant Employee Engagement", *Journal of Business Ethics* 124, 453–464.
- Canavesi, A. and Minelli, E. (2021), "Servant Leadership and Employee Engagement: A Qualitative Study", *Employ Respons Rights*, 1-23.
- Choi, S. B., Tran, T. B. H., and Park, B. I. (2015). "Inclusive leadership and work engagement: Mediating roles of affective organizational commitment and creativity", *Social Behavior and Personality: An international journal*, 43(6), 931-944.
- Chen, S-W. and Peng, J-C. (2021), "Determinants of frontline employee engagement and their influence on service performance, *The International Journal of Human Resource Management*, 32(5), 1062-1085.
- Cinnioğlu, H., Saçlı, Ç. (2019), "Restoran Çalışanlarının Hizmetkâr Liderlik Algıları ile İşe Adanmışlık Düzeyleri Arasındaki İlişki", *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 11(3), 1769-1778.
- Coetzer, M. F., Bussin, M. H. R. and Geldenhuys, M. (2017), "Servant leadership and work-related well-being in a construction company", *South African Journal of Industrial Psychology*, 43(1), 1–10.
- De Clercq, D., Bouckennooghe, D., Raja, U. and Matsyoborska, G. (2014), "Servant Leadership and Work Engagement: The Contingency Effects of Leader–Follower Social Capital", *Human Resource Development Quarterly*, 25(2), 183-212.
- Decuyper, A. and Schaufeli, W. (2019) "Leadership and work engagement: Exploring explanatory mechanisms", *German Journal of Human Resource Management*, 1-27.
- de Sousa, J. C. M. and van Dierendonck, D. (2014), "Servant leadership and engagement in a merge process under high uncertainty", *Journal of Organizational Change Management*, 27(6), 877-899.
- Ehrhart, M. G. (2004), "Leadership and justice climate as antecedents of unit-level organizational citizenship behavior", *Personnel Psychology*, 57, 61–94.
- Eren, F. ve Yalçıntaş, M. (2017), "Hizmetkar Liderlik ile İş Tatmini Arasındaki İlişki: Bir Havayolu Şirketi Örneği", *Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi*, (16. UİK Özel Sayısı), 851-864.
- Eva, N., Robin, M., Sendjaya, S., van Dierendonck, D., and Liden, R. C. (2019), "Servant leadership: A systematic review and call for future research", *Leadership Quarterly*, 30(1), 111–132.

- Frazier, P. A., Tix, A. P. and Baron, K. E. (2004), "Testing moderator and mediator effects in counseling psychology research", *Journal of Counseling Psychology*, 51(1), 115–34.
- Ghalavi, Z. and Nastiezaie, N. (2020), "Relationship of Servant Leadership and Organizational Citizenship Behavior with Mediation of Psychological Empowerment", *Eurasian Journal of Educational Research*, 20(89), 241-264.
- Greenleaf, R. K. (1977), *Servant Leadership: A Journey into the Nature of Legitimate Power and Greatness*, Paulist Press, Mahwah, NJ.
- Gürbüz, S. ve Şahin, F. (2016), *Sosyal Bilimlerde Araştırma Yöntemleri*, 3. Baskı, Seçkin Yayıncılık, Ankara.
- Hayes, A. F. (2009), "Beyond Baron and Kenny: Statistical Mediation Analysis in the New Millennium", *Communication Monographs*, 76(4): 408-420.
- Hu, J., and Liden, R. C. (2011), "Antecedents of team potency and team effectiveness: An examination of goal and process clarity and servant leadership", *Journal of Applied Psychology*, 96(4), 851–862.
- Jose, G. and Mampilly, S.R. (2015), "Relationships Among Perceived Supervisor Support, Psychological Empowerment and Employee Engagement in Indian Workplaces", *Journal of Workplace Behavioral Health*, 30(3), 231-250.
- Kaya, B. and Karatepe, O.M. (2020), "Does servant leadership better explain work engagement, career satisfaction and adaptive performance than authentic leadership?", *International Journal of Contemporary Hospitality Management*, 32(6), 2075-2095.
- Kahn, W. A. (1990), "Psychological conditions of personal engagement and disengagement at work", *Academy of Management Journal*, 33(4), 692–724.
- Kır, S. ve Karabulut, T. (2021), "Hizmetkâr Liderlik Tartzının İşe Adanmışlık Üzerindeki Etkisinde Algılanan Örgütsel Adaletin Aracı Rolü", *Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi* 17, 359-387.
- Kılıç, K. C. ve Aydın, Y. (2016), "Hizmetkâr Liderlik Ölçeğinin Türkçe Uyarlaması: Güvenirlik ve Geçerlik Çalışması", *Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi* 18 (30): 106-113.
- Liden, R. C., Wayne, S. J. and Sparrowe, R. T. (2000), "An examination of the mediating role of psychological empowerment on the relations between the job, interpersonal relationships", and work outcomes. *Journal of Applied Psychology*, 85(3), 407–416.
- Liden, R. C., Wayne, S. J., Zhao, H., and Henderson, D. (2008), "Servant leadership: Development of a multidimensional measure and multi-level assessment", *Leadership Quarterly*, 19(2), 161–177.
- Liden, R. C., Wayne, S. J., Liao, C. and Meuser, J. D. (2014), "Servant leadership and serving culture: Influence on individual and unit performance", *Academy of Management Journal*, 57, 1434–1452.
- Liden, R. C., Sandy J. W., D. Meuser, J., Hu, J., Wu, J. and Liao, C. (2015), "Servant Leadership: Validation of A Short Form of The SL-28", *Leadership Quarterly*, 26 (2): 254-269.
- Liu, H. (2019), "Just the Servant: An Intersectional Critique of Servant Leadership", *Journal of Business Ethics* 156, 1099–1112.
- Luu, T. T. (2019), "Service-oriented high-performance work systems and service-oriented behaviours in public organizations: the mediating role of work engagement", *Public Management Review*, 21(6), 789-816.
- Meng, Q. and Sun, F. (2019), "The Impact of Psychological Empowerment On Work Engagement Among University Faculty Members In China", *Psychology Research and Behavior Management*, 18(12), 983-990.
- Meyerson, S. L. and Kline, T. J. B. (2008), "Psychological and environmental empowerment: antecedents and consequences", *Leadership & Organization Development Journal*, 29(5), 444-460.
- Meydan, C. H. ve Şeşen, H. (2011), *Yapısal eşitlik modellemesi AMOS uygulamaları*, Detay Yayıncılık, Ankara.
- Muller, R.J., Smith, E.E. and Lillah, R. (2019), "Perceptions regarding the impact of Ubuntu and servant leadership on employee engagement in the workplace", *Journal of Contemporary Management*, 16, 1-32. <https://hdl.handle.net/10520/EJC-1444e0d2d1>
- Miao, Q., Newman, A., Schwarz, G., and Xu, L. (2014), "Servant leadership, trust, and the organizational commitment of public sector employees in china", *Public Administration*, 92(3), 727-743.
- Mishra, A. K. and Spreitzer, G. M. (1998), "Explaining How Survivors Respond to Downsizing: The Roles of Trust, Empowerment", *Justice, and Work Redesign*. *The Academy of Management Review*, 23(3), 567–588.
- Moura, D. (2015), "Psychological Empowerment and Work Engagement as predictors of Work Satisfaction: A sample of Hotel Employees", *Journal of Spatial and Organizational Dynamics*, 3(2), 125-134.

- Neubert, M. J., Kacmar, K. M., Carlson, D. S., Chonko, L. B., and Roberts, J. A. (2008), "Regulatory focus as a mediator of the influence of initiating structure and servant leadership on employee behavior", *Journal of Applied Psychology*, 93(6), 1220–1233.
- Newman, A., Schwarz, G., Cooper, B. and Sendjaya, S. (2017), "How Servant Leadership Influences Organizational Citizenship Behavior: The Roles of LMX, Empowerment, and Proactive Personality", *Journal of Business Ethics* 145, 49–62.
- Noesgaard, M. S. and Hansen, J. R. (2018), "Work Engagement in the Public Service Context: The Dual Perceptions of Job Characteristics", *International Journal of Public Administration*, 41(13), 1047-1060.
- Peterson, S. J., Galvin, B. M., and Lange, D. (2012), "Ceo servant leadership: Exploring executive characteristics and firm performance", *Personnel Psychology*, 65(3), 565–596.
- Preacher, K. J., and Hayes, A. F. (2004), "SPSS and SAS Procedures for Estimating Indirect Effect in Simple Mediation Models, Behavior Research Methods", *Instruments, & Computers*, 36(4): 717-731.
- Preacher, K. J., and Kelley, K. (2011), "Effect size measures for mediation models: Quantitative strategies for communicating indirect effects". *Psychological Methods*, 16(2), 93-115.
- Preacher, K. J., and Andrew F. (2008), "Asymptotic and Resampling Strategies for Assessing and Comparing Indirect Effects in Multiple Mediator Models", *Behavior Research Methods*, 40(3): 879-891.
- Rabiul, Md. K., Patwary, A. K. and Panha, IM. (2021), "The role of servant leadership, self-efficacy, high performance work systems, and work engagement in increasing service-oriented behavior", *Journal of Hospitality Marketing & Management*, 1-24.
- Russell R. F. and Stone, G. (2002), "A review of servant leadership attributes: developing a practical model", *Leadership & Organization Development Journal*, 23(3), 145-157.
- Salanova, M. and Schaufeli, W. B. (2008), "A cross-national study of work engagement as a mediator between job resources and proactive behaviour, *The International Journal of Human Resource Management*, 19(1), 116-131.
- Sendjaya, S. and Cooper, B. (2011), "Servant Leadership Behaviour Scale: A hierarchical model and test of construct validity, *European Journal of Work and Organizational Psychology*, 20(3), 416-436.
- Seibert, S. E., Wang, G. and Courtright, S. H. (2011), "Antecedents and consequences of psychological and team empowerment in organizations: A meta-analytic review", *Journal of Applied Psychology*, 96(5), 981–1003.
- Schwarz, G., Newman, A., Cooper, B. and Eva, N. (2016), "Servant Leadership and Follower Job Performance: The Mediating Effect of Public Service Motivation", *Public Administration*, 94(4), 1025-1041.
- Schaufeli, W. B., Salanova, M., Gonzalez-Roma, V. and Bakker, A.B. (2002), The measurement of engagement and burnout: A two sample confirmatory factor analytic approach. *Journal of Happiness Studies*, 3, 71–92. Retrieved 24 March 2022 from <http://www.wilmarschaufeli.nl/publications/Schaufeli/178.pdf>
- Schaufeli, W. B. and Bakker, A. B. (2004), "Job demands, job resources, and their relationship with burnout and engagement: a multi-sample study", *Journal of Organizational Behavior*, 25, 293–315.
- Shuck B. and Wollard, K. (2010), "Employee Engagement and HRD: A Seminal Review of the Foundations". *Human Resource Development Review*, 9(1), 89-110.
- Shim, D. C., Park, H. H., Keum, J. and Kim, S. (2020), "Street-Level Bureaucrats' Work Engagement: Can Public Managers' Servant-Leader Orientation Make a Difference?" *Public Personnel Management*, 1-20.
- Slack, N. J., Singh, G., Narayan, J. and Sharma, S. (2019), "Servant Leadership in the Public Sector: Employee Perspective", *Public Organiz Rev*, 1-16.
- Spreitzer, G.M. (1995), "Psychological Empowerment in the Workplace: Dimensions", *Measurement, and Validation. Academy of Management Journal*, 38(5), 1442-1465.
- Singh, R. (2016), "Exploring the drivers of employee engagement: A literature review", *International Journal of Education & Management Studies*, 6(1), 105-109.
- Stander, M.W. and Rothmann, S. (2010), "Psychological empowerment, job insecurity and employee engagement", *SA Journal of Industrial Psychology/SA Tydskrif vir Bedryfsielkunde*, 36(1), 1-9.
- Stankevičiūtė, Z. and Savanevičienė, A. (2021), "Linkage between Leaders' Behaviour in Performance Management, Organisational Justice and Work Engagement in Public Sector", *Economies*, 9(15), 1-24.
- Sousa, M. and van Dierendonck, D. (2017), "Servant Leadership and the Effect of the Interaction Between Humility", *Action, and Hierarchical Power on Follower Engagement. J Bus Ethics* 141, 13–25.

Sürgevil, O., Tolay, E. ve Topoyan, M. (2013), "Yapısal Güçlendirme ve Psikolojik Güçlendirme Ölçeklerinin Geçerlilik ve Güvenilirlik Analizleri", *Journal Of Yasar University*, 8(31): 5371-5391.

Tabachnick, B. G. and Fidell, L. S. (2013), *Using Multivariate Statistics* (sixth ed.) Pearson, Boston.

Taştan, S. B. (2014), "Örgüt iklimi ile Örgütsel Adanmışlık Arasındaki İlişkide Psikolojik Güçlendirme Algısının Ara Değişken Olarak İncelenmesi ve Psikososyal Kaynakların Rolü: Kamu Kesim Çalışanları Üzerine Bir Araştırma", *Organizasyon ve Yönetim Bilimleri Dergisi*, 6(1), 91-106.

Thelen, P. D. and Yue, C. A. (2021), "Servant Leadership and Employee Advocacy: The Mediating Role of Psychological Empowerment and Perceived Relationship Investment", *International Journal of Communication* 15, 3802-3826.

Thu, N. A. and Anh, D. H. (2017), "Impacts of Servant Leadership Style on Organizational Engagement of Employees. Implications for Research on Leadership and Employee Engagement". *VNU Journal Of Science: Policy And Management Studies*, 33(3), 58-71.

Tripathi, D., Priyadarshi, P., Kumar, P. and Kumar, S. (2021), "Does servant leadership affect work role performance via knowledge sharing and psychological empowerment?", *VINE Journal of Information and Knowledge Management Systems*, 51(5), 792-812.

Turgut, T. (2011), "Çalışmaya Tutkunluk: İş Yükü, Esnek Çalışma Saatleri, Yönetici Desteği ve İş-Aile Çatışması ile İlişkileri", *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 25(3-4), 155-179.

Qing, M., Asif, M., Hussain, A. and Jameel, A. (2020), "Exploring the impact of ethical leadership on job satisfaction and organizational commitment in public sector organizations: the mediating role of psychological empowerment", *Review of Managerial Science* 14, 1405-1432.

Ural, A. ve Kılıç, İ. (2013), *Bilimsel Araştırma Süreci ve SPSS ile Veri Analizi*. Ankara: Detay Yayıncılık

van Dierendonck, D. (2011), "Servant Leadership: A Review and Synthesis", *Journal of Management*, 37(4), 1228-1261.

Van Dierendonck, D., Stam, D., Boersma, P., de Windt, N. and Alkema, J. (2014), "Same difference? Exploring the differential mechanisms linking servant leadership and transformational leadership to follower outcomes", *The Leadership Quarterly* 25, 544-562.

Van Dierendonck, D. and Nuijten, I. (2011), "The Servant Leadership Survey: Development and Validation of a Multidimensional Measure", *Journal of business and psychology*, 26(3), 249-267.

Vigoda-Gadot, E., Eldor, L. and Schohat, L. M. (2013), "Engage them to public service: Conceptualization and empirical examination of employee engagement in public administration", *The American Review of Public Administration*, 43(5), 518-538.

Walumbwa, F. O., Hartnell, C. A. and Oke, A. (2010), "Servant leadership, procedural justice climate, service climate, employee attitudes, and organizational citizenship behavior: A cross-level investigation", *Journal of Applied Psychology*, 95, 517-529.

Yang, J., Gu, J. and Liu, H. (2019), "Servant leadership and employee creativity: The roles of psychological empowerment and work-family conflict", *Current Psychology* 38, 1417-1427.

Zeeshan, S., Ng, S.I., Ho, J.A. and Jantan, A.H. (2021), "Assessing the impact of servant leadership on employee engagement through the mediating role of self-efficacy in the Pakistani banking sector", *Cogent Business & Management*, 8(1), 1-20.

Zhang, X. and Bartol, K. M. (2010), "Linking Empowering Leadership and Employee Creativity: The Influence of Psychological Empowerment, Intrinsic Motivation, and Creative Process Engagement", *The Academy of Management Journal*, 53(1), 107-128.

Zorlu, Ö., Avan, A., Baytok, A. (2019), "The Effect of Servant Leadership on Psychological Empowerment and Organizational Identification", *Journal of Business Research-Turk*, 11(1), 293-309.

Extended Summary

Servant Leadership and Work Engagement: The Mediating Role of Psychological Empowerment

Today, government agencies are under pressure to perform in higher levels and improve service delivery at the same time sustainably working more with less. Public institutions are trying to adapt quickly to changing conditions and increase the quality of public service and they need dedicated employees rather than only doing the work.

This research examines the direct effect of servant leadership on work engagement and it is one of the pioneering attempts to test its indirect effect in the context of the public sector through psychological empowerment in this relationship. In order to collect the research data, the survey method, which is widely used in collecting first-order data in the field of social sciences, was used. To reach more participants, an online survey form has been prepared in Google Form. To measure the servant leadership perceptions of the participants, "Servant Leadership Scale", which was developed by Liden et al., (2015) and adapted to Turkish by Kılıç and Aydın (2016), was used. To measure participants' perceptions of psychological empowerment developed by Spreitzer (1995) and adapted to Turkish by Sürgevil et al., (2013) the "Psychological Empowerment Scale (PES)" whose validity and reliability studies were performed. The Utrecht Work Engagement Scale (UWES), developed by Schaufeli et al., (2002) and adapted to Turkish by Turgut (2011), was used to measure the level of work engagement of the participants.

The main body of the research consists of public employees working in Gaziantep. For collecting of research data, it was found appropriate to use easy sampling and snowball sampling methods together on volunteers due to the cost and time constraints in reaching the entire population. Since the population is not known exactly, the ratio maximizing the variance was taken into account when calculating the sample size in accordance with scientific criteria. In this study, the number of samples was calculated as 384 with 5% significance level and 5% margin of error. During the data collection process carried out between 15 January 2022 and 28 March 2022, to whom the survey link was sent and were asked to send it at least one of the person after completing the survey. In this way, 440 public employees working in different institutions were returned.

IBM SPSS 25 and AMOS 24 statistical packages were used to test the validity and reliability of the scales used in the research. In addition, the PROCESS v3.4 macro developed by Hayes (2018) (<http://afhayes.com>) was used to determine the effect of mediator variables in the research model. In order to test the validity and reliability of the servant leadership, work engagement and psychological empowerment scales used in the research, exploratory factor analysis and confirmatory factor analysis were performed and the Cronbach α coefficients were calculated. Subsequently, correlation analysis was performed to determine the direction and severity of the relationship between the variables. Finally, the mediating role of psychological empowerment in the effect of servant leadership on work engagement which of conditional stages introduced by Baron and Kenny (1986), IBM SPSS developed by Andrew Hayes (2018) which has been examined with the PROCESS v3.4 macro application running on it and the Sobel test. With Hayes' suggestion, "model 4" was used, in which servant leadership (**X**) was defined as the independent variable, work engagement (**Y**) as the dependent variable, and psychological empowerment (**M**) as the mediator variable. For the regression analysis (mediation effect analysis) performed with the indirect effects approach based on this bootstrap technique, the bootstrap coefficients were calculated with 5,000 resampling options at the 95% confidence interval (the interval where BootCI [BootLLCI lower limit and BootULCI upper limit] values do not include zero (0) value).

When the research results are evaluated in general, it was determined that there was a low and positive relationship between the servant leadership variable and the variables of work engagement (0.222**) and psychological empowerment (0.254**), and that there was a moderate and positive relationship between the variable of work engagement and psychological empowerment (0.434**). In accordance with the theoretical model proposed as a result of the research, it was also determined that psychological empowerment had a partial mediating role in the relationship between work engagement and servant leadership. This result empirically confirms the argument that there must be other mediating mechanisms in the relationship between servant leadership and individual outcomes (Liden et al., 2014: 548). According to Yang, Gu, and Liu (2019: 1), psychological mechanisms can act as important mediators in the relationship between individual outcomes and leadership. For example, de Sousa and van Dierendonck (2014: 877) argue that servant leadership is under conditions of high uncertainty and strongly influences work engagement and at the same time the relationship between servant leadership and work engagement revealed that organizational identification and psychological empowerment are mediating variables.

This research makes three important theoretical contributions to the servant leadership literature. First, it was found that servant leadership had a positive and significant effect on work engagement (H_1 Accepted). This result confirms previous research results (Carter and Baghurst, 2014; De Clercq et al., 2014; Sousa and van Dierendonck, 2017; Bao et al., 2018; Cinnioğlu and Saçlı, 2019; Kaya and Karatepe, 2020; Kir and Karabulut, 2021; Canavesi and Minelli, 2021; Zeeshan, 2021). Secondly, it has been determined that servant leadership has a positive and significant effect on psychological empowerment. (H_2 Accepted). This result confirms the results of research that show that servant leadership helps to meet the psychological needs of followers in the form of empowerment (Asag-Gau and van Dierendonck, 2011; Bolat et al., 2016; Newman et al., 2017; Baykal et al., 2018; Çetinkaya and Yıldız, 2018; Yang et al., 2019; Zorlu et al., 2019; Ghalavi and Nastieziae, 2020; Tripathi et al., 2020; Thelen and Yue, 2021). Third, it has been confirmed that psychological empowerment has a mediating role in the relationship between servant leadership and work engagement (H_3 and H_4 Accepted). However, while psychological empowerment mediated the relationship between servant leadership and job engagement, there was a significant and direct relationship between servant leadership and work engagement. This partial mediation relationship explaining the relationship of psychological empowerment between servant leadership and work engagement, suggests that there are other processes that may help explain this relationship.




ESKİŞEHİR
OSMANGAZİ
ÜNİVERSİTESİ

KİTAP İNCELEMESİ (BOOK REVIEW)

Anu Bradford

The Brussels Effect: How the European Union Rules the World

New York: Oxford University Press, 2020,404 sayfa

Pelin Sönmez¹ 

Günümüzün genel algısı, Avrupa Birliği'nin (AB) üst üste yaşadığı ekonomik ve sosyal "krizlerin" onu bir düşüşe sürüklediği yönündedir. Oysaki göz ardı edilen önemli bir husus, AB'nin bugün küresel pazarı düzenleme hususunda elinde tutmakta olduğu muazzam güçtür. Gelineen noktada, AB küresel pazarda hangi ürünlerin nasıl üretildiği veya işletme prensiplerinin nasıl oluşturulduğu ile ilgili öyle düzenlemeler neşretmekte ve öyle standartlar oluşturmaktadır ki, tüm dünya bu kuralları kendisine örnek almaktadır. Hal böyle olunca, AB henüz çok dillendirilmeyen, ancak küresel etki yarışında iyiden iyiye dikkat çekmeye başlayan yeni bir güç türünde söz sahibi olmuştur. Düzenleyici güç (regulatory power) olarak adlandırılan bu güç türü, yumuşak gücün bir parçası olarak, rekabet politikası, gıda güvenliği, çevre koruması veya sosyal medyada nefret söylemine dair düzenlemeler gibi birçok alanda dünya için standartları belirleyebilme kapasitesini elinde tutmaktadır. Anu Bradford, bu kitapta "Brüksel Etkisi" olarak adlandırdığı yeni güç formu sayesinde, AB'nin tek taraflı olarak küresel piyasaları düzenleyebildiğini anlatmaktadır. Kitabın yazılmasına temel gerekçe olarak Bradford, giriş bölümünde AB'yi zayıf veya düşmekte olan bir güç olarak gösteren yanlış söylemi düzeltmek için yazdığını ifade eder. Bu kapsamda eseri planlarken AB'nin tek taraflı düzenleyici gücünün teorik ve ampirik yönlerini açıklamayı amaçladığını belirtmiştir. Dolayısıyla bu eser, AB'nin küresel siyaset ve güç ilişkilerine etkisini hukuk ve siyaset bilimi perspektifleriyle ele alan ve bu yönüyle güç ilişkileri literatürüne yeni ve farklı açıklamalar getiren etkileyici bir kaynak eser niteliğindedir.

Kitap teori, vaka çalışmaları ve değerlendirme olmak üzere üç kısımdan ve toplamda dokuz bölümden oluşmaktadır. Teori kısmında Brüksel Etkisinin teorik temelleri üç bölümde ele alınmıştır. Bunlar, "*AB nasıl bir küresel düzenleyici güç oldu?*" bölümü, "*Brüksel Etkisi*" bölümü ve "*Brüksel Etkisinin Bağlamı*" bölümüdür. Vaka çalışmaları kısmında Brüksel Etkisi dört alan üzerinden, farklı bölümlerde ele alınmıştır. Bunlar sırasıyla, "*piyasa rekabeti*", "*dijital ekonomi*", "*tüketici sağlığı ve güvenliği*" ve "*çevre*" bölümleridir. Değerlendirme kısmında ise "*Brüksel Etkisinin faydaları*" ve "*Brüksel Etkisinin geleceği*" üzerine iki farklı bölüm bulunmaktadır.

İlk bölümde AB'nin dünya çapında düzenleyici bir otorite oluşuna doğru giden yol 1990'lı yıllardan başlayarak, başka bir ifadeyle Ortak Pazar'ın kurulduğu yıllardan itibaren, incelenmiştir. Bu yolda söz sahibi olan üç AB kurumunun- AB Konseyi, Parlamento ve AB Komisyonu'nun, etkileri değerlendirilmiştir. Bölümde öncelikle uyumlaştırılmış standartların niye gerekli olduğu konusu açıklanmış ve AB düzenlemelerinin geri planındaki en büyük itici gücün AB'nin bir Ortak Pazar kurma isteği olduğu vurgulanmıştır. AB'de her bir yönerge veya düzenlemenin çıkarılmasında iki amaç olduğu ifade edilmiş; bunlardan birinin tüketici ve çevre korumasını sağlamak, diğerinin ise ortak bir pazar oluşturarak malların ve hizmetlerin AB çapında serbestçe dolaşabilmesini gerçekleştirmek olduğu belirtilmiştir. Bölüm boyunca üye devletlerin düzenlemelerle ilgili uyumlaştırma girişimlerine dair tutumları ve başta AB

¹ Doç. Dr., Kocaeli Üniversitesi, Uluslararası İlişkiler Bölümü, pelin.sonmez@kocaeli.edu.tr

Komisyonu olmak üzere, AB kurumlarının etkin düzenlemeler getirilmesindeki "maharetli" politik hamleleri etraflıca anlatılmıştır.

Brüksel Etkisinin teorik tabanının anlatıldığı ikinci bölümde bu etkiyi oluşturan beş temel faktörden bahsedilmektedir. Bunlar pazar büyüklüğü, düzenleyici kapasite, sıkı kurallar, inelastik hedefler ve bölünmezlik olarak sıralanmaktadır. Her bir faktörün detaylı açıklaması yapılırken küresel standartları düzenleyen bir otorite olabilmek için sadece geniş ölçekli bir pazara sahip olmanın yeterli olmadığı; yargı makamının oluşturduğu düzenlemelerin, uygulama ve yaygınlaştırma becerisinin de gerekli olduğu vurgulanmıştır. Diğer yandan düzenleme gereğine uyulmadığında cezai bir gücün varlığı da son derece önemlidir. Bu noktada Bradford, Çin örneğini vermiş ve bahsedilen kriterlerin bir kısmına sahip olsa da Çin'in düzenleyici kaynak, deneyim ve cezai otorite konularında sorunlu olduğunu; bu nedenle dünya genelinde önemli bir etkisinin olmadığını belirtmiştir. Sıkı kurallar konusuna ilişkin olarak, AB'nin 2002 yılından beri düzenleme yaparken etki değerlendirmesi yoluna gittiğini ve düzenleyici eylemin fayda-maliyet hesabını yaptığını belirten Bradford, inelastik hedeflere ilişkin olarak AB'deki yönergeler uyarınca, elektronikte zararlı maddeler veya kimyasal güvenlik gibi alanlarda Birliğe giren üretim faktörlerinin firmanın bulunduğu lokasyon ya da belirtilen yerden başka bir yere taşınması gibi durumlar fark etmeksizin ciddi bir kısıtlamaya tabi olduğunu belirtmiştir. Bölünmezlik ise üretimde veya işletme pratiklerindeki standartlaştırma olarak tanımlanmış ve teknik ile ekonomik olmak üzere iki alt başlıkta incelenmiştir.

Brüksel Etkisinin bağlamının incelendiği üçüncü bölümde AB'nin tek taraflı düzenleyici gücünün dış aktörler üzerindeki etkisi tartışılmıştır. Bu noktada AB'nin kullandığı iki yasama enstrümanı olan ülke dışılık ve bölgesel genişleme düzenlemelerinin dış aktörlere doğrudan uygulanabilir olduğu ve bu nedenle de AB dışı aktörler üzerinde büyük etki yarattığı vurgulanmıştır. İstatistiklere bakılırsa AB, kırk dokuz adet ekonomik ortaklık anlaşması, yirmi üç ortaklık anlaşması ve aralarında gümrük birliği ve küresel anlaşmaların bulunduğu on sekiz benzer anlaşmayı imzalamıştır. Diğer yandan G-20'de AB'nin ayrı bir koltuğunun bulunması, OECD'de AB'nin tam katılımcı olması veya yabancı mahkemelerin Avrupa Topluluğu Adalet Divanı'nı (ATAD) model almaları Brüksel Etkisinin hem piyasa bazlı hem de anlaşma bazlı mekanizmaları bir arada tutabildiğini göstermektedir. Bradford'a göre tüm bu faktörler birbirlerini güçlendirerek AB düzenlemelerinin etkisini maksimize etmektedirler.

Kitabın dördüncü bölümünden itibaren vaka çalışmaları ele alınmış ve ilk olarak piyasa rekabeti konusu incelenmiştir. Bölümün başında AB rekabet hukukuna uymadığı gerekçesiyle Avrupa Komisyonu'nun Google Şirketi'ne 2017, 2018 ve 2019 yıllarında kestiği toplam dokuz milyar Dolar değerindeki cezalara vurgu yapılmıştır. Bu sayede rekabet hukukunda sıkı kurallara sahip olmanın küresel ölçekte yarattığı önem ve etkiye değinilmiştir. AB ve Amerika Birleşik Devletleri (ABD) rekabet hukuklarının benzerlikleri ve farklılıklarının ele alındığı bölümde farklılıkların ideolojik kökenlerinin bulunduğu; Avrupalıların hükümetlere daha fazla güven duyarken, Amerikalıların ise piyasalara daha çok güvendiği vurgulanmıştır. Diğer yandan bölüm boyunca piyasa rekabeti alanında AB'nin yarattığı Brüksel Etkisinin "*de facto*" ve "*de jure*" boyutları üzerinden küresel anlamda tercih edilme sebepleri örnekler üzerinden tartışılmıştır.

Dijital ekonomi konusunun vaka olarak ele alındığı beşinci bölüm, 2016 yılında AB'nin çıkarmış olduğu Genel Verilerin Korunmasına Dair Düzenleme (GVKDD) ile başlamaktadır. Çünkü GVKDD'nin yürürlüğe girmesiyle AB, uluslararası şirket yönetimini ve sınırları dışındaki hükümetlerin yasama faaliyetlerini şekillendirmekte; hakimiyet alanında olmasa da bireylerin gizliliklerinin korunması konusunda küresel ölçekte bir fark yaratmaktadır. Yine özellikle nefret

söylemine ilişkin düzenleme sayesinde AB, dünya genelinde makul olarak kabul gören bir söylemin sınırlarını oluşturmuştur. Bölüm boyunca çok uluslu şirketlerin GVKDD'yi model olarak nasıl bir gizlilik politikası oluşturdukları örnek olaylar ve davalar üzerinden anlatılmıştır.

Tüketici sağlığı ve güvenliği meselesinin vaka olarak analiz edildiği altıncı bölümde iki temel başlık karşımıza çıkmaktadır. Bunlar iki ayrı alt başlık halinde incelenen gıda güvenliği ve kimyasal güvenliktir. Gıda güvenliği ile ilgili olarak Avrupalıların özellikle Genetiği Değiştirilmiş Organizmalara (GDO) karşı gösterdikleri duygusal tepkiden bahsedilerek AB'nin temel yasama belgelerinde bu konuda gösterilen hassasiyetlere yer verilmiştir. Gıda güvenliği rejiminde AB ve ABD farkını değerlendiren Bradford, 2002 yılında AB içinde kurulan Avrupa Gıda Güvenliği Birimi'nin onun düzenleyici kapasitesine getirdiği *de facto* iyileştirmeden bahsetmiştir. Diğer yandan kimyasal güvenlik meselesine ilişkin olarak AB'de 2007 yılında getirilen Kimyasalların Kaydı, Değerlendirmesi, Yetkilendirmesi ve Kısıtlaması (KKDYK) Düzenlemesinin bu alanda dünya genelinde bir milat yarattığı vurgulanmaktadır. AB'nin söz konusu düzenlemeyle yarattığı etkinin dünya genelinde itirazlar ve muhalfleri doğurduğunu; ancak büyük kimyasal üretim şirketlerinin KKDYK Düzenlemesini benimsemesi ve AB'nin küresel rakiplerinin bu düzenlemeyi model olarak almalarıyla Brüksel Etkisine yaptığı katkılar *de facto* ve *de jure* örnekler üzerinden anlatılmıştır.

Çevre konusu yedinci bölümde son vaka çalışması olarak anlatılmış ve AB'de çevre koruma önlemlerinin 1987 yılına ait Tek Avrupa Senedi ile başladığı ifade edilmiştir. Avrupalıların konuya yönelik hassasiyetlerinin AB'yi bu hususta sıkı önlemler almaya yönelttiği ve AB'nin çevre koruma misyonunun tüm dünya tarafından bilinir olduğu bölüm boyunca vurgulanmıştır. Özellikle 2013 yılından beri AB'nin kozmetik ürünlerinin test aşamasında hayvan kullanmayı yasaklama kararı, Hayvanların Korunması ve Refahı ile ilgili AB Stratejisi olarak vurgulanmıştır. AB'nin elinde tuttuğu "*çevresel liderlik*" misyonunun onu küresel bir yumuşak güç olarak sunmasına da hizmet ettiğini belirten Bradford, çevre konusunun özellikle bir normatif güç unsuru yarattığını savunmuştur. Ancak bu iddialı söylemi destekleyecek şekilde bölümde Avrupa Yeşil Mutabakatı (2019) ile ilgili herhangi bir söylemin yer almaması şaşırtıcıdır. Her ne kadar kitabın basım tarihi ve Avrupa Yeşil Mutabakatının yayınlanma tarihi birbiriyle örtüşse de Mutabakatın en azından hazırlık çalışmalarıyla ilgili herhangi bir bilginin bulunmaması dikkat çeken bir husustur. Çünkü AB'nin son dönemde çevre konusunda küresel liderlik girişimlerinin en belirgin çıktısı Avrupa Yeşil Mutabakatıdır. Dolayısıyla bu husus kitaptaki en önemli boşluğu oluşturmaktadır.

Sekizinci bölümde "Brüksel Etkisi Faydalı mı?" sorusu yöneltilmiş ve bölüm boyunca Brüksel Etkisinin AB içinde ve dışındaki insanların refahına katkı sunup sunmadığı araştırılmıştır. Bradford, bazen Brüksel Etkisinin net maliyetler ve ek dağıtım maliyetleri oluşturduğunu; ancak bunların halkın refahını azaltan bir etki yaratmadığını vurgulamaktadır. Bölümde ayrıca Brüksel Etkisinin düzenleyici bir emperyalizme sebep olmasının tartışılması dikkat çekicidir. Buna yönelik olarak AB'nin komşularıyla kurduğu ilişkide kontrolü ele geçirmeye çalışan bir imparatorluk olup olmadığı tartışmasına değinilmiştir ve örnek çalışmalar arasında Türkiye ile ilişkilere yer verilmiştir.

Son bölümde Brüksel Etkisinin geleceği incelenmiştir. Bu kapsamda bölümde Brexit meselesinin AB'nin düzenleyici gücüne olası etkileri, AB ve ABD'nin ticari ilişkileri ve gelecekteki muhtemel ortaklıkların şekli; diğer yandan Çin Etkisinin gelecekte Brüksel Etkisini geçip geçmeyeceği gibi konular ele alınmıştır. Bradford, tüm bu konulara verdiği cevapta Brüksel

Etkisinin gelecekte de süreceğine ilişkin ikna edici argümanların bulunduğunu, böylece AB'nin düzenleyici hegemonyasının yakın gelecekte daha da yaygınlaşacağını ifade etmiştir.

Güç ilişkileri üzerinden genel bir değerlendirme yapmak gerekirse, Bradford'un da belirttiği gibi, AB'nin gerçek manada tek taraflı bir güç olarak kendisini gösterebileceği alan ne askeri ne de ekonomik alandır. AB'nin tek taraflı gücünü konsolide edebilmesi, ancak dünyanın geri kalanı için davranış standartlarını ortaya koyarak, yani düzenleyici gücünü göstererek mümkün olabilir. Bu noktadan kitabın yazılma mantığı incelendiğinde, son derece önemli bir konuya değindiği söylenebilir. Diğer yandan düzenleyici güç kavramını konu edinmesi bakımından bu kitap literatüre nispeten yeni olan bir alan taşımıştır ve böylece önümüzdeki süreçte ortaya çıkacak yeni tartışmaların önünü açacak niteliktedir.