

KÜRESEL EKONOMİDE BÜYÜME

MAKROEKONOMİK BİR ÇERÇEVE

Editör

Dr. Öğr. Üyesi Mehmet UÇAR

ÖZGÜR
YAYINLARI



EKONOMİK
BÜYÜME



DİJİTALLEŞME



FİNANSAL
GELİŞME



TEKNOLOJİK
İNOVASYON



KARBON
EMİSYONLARI

Küresel Ekonomide Büyüme: Makroekonomik Bir Çerçeve

Editör:

Dr. Öğr. Üyesi Mehmet UÇAR



Published by

Özgür Yayın-Dağıtım Co. Ltd.

Certificate Number: 45503

📍 15 Temmuz Mah. 148136. Sk. No: 9 Şehitkamil/Gaziantep

☎ +90.850 260 09 97

📞 +90.532 289 82 15

🌐 www.ozgur yayinlari.com

✉ info@ozgur yayinlari.com

Küresel Ekonomide Büyüme: Makroekonomik Bir Çerçeve

Editor: Dr. Öğr. Üyesi Mehmet UÇAR

Language: Turkish-English

Publication Date: 2026

Cover design by Mehmet Çakır

Cover design and image licensed under CC BY-NC 4.0

Print and digital versions typeset by Çizgi Medya Co. Ltd.

ISBN (PDF): 978-625-8998-85-6

DOI: <https://doi.org/10.58830/ozgur.pub1311>



This work is licensed under the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0). To view a copy of this license, visit <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>
This license allows for copying any part of the work for personal use, not commercial use, providing author attribution is clearly stated.

Suggested citation:

Uçar, M. (ed) (2026). *Küresel Ekonomide Büyüme: Makroekonomik Bir Çerçeve*. Özgür Publications. DOI:

<https://doi.org/10.58830/ozgur.pub1311>. License: CC-BY-NC 4.01

The full text of this book has been peer-reviewed to ensure high academic standards. For full review policies, see <https://www.ozgur yayinlari.com/>



Önsöz

Küreselleşme, dijitalleşme, teknolojik dönüşüm, enerji politikaları ve jeopolitik gelişmelerin dünya ekonomisini yeniden şekillendirdiği günümüzde, ekonomik büyüme olgusu yalnızca üretim artışıyla açıklanabilecek bir kavram olmaktan çıkmış; çok boyutlu ve disiplinler arası bir araştırma alanına dönüşmüştür. Bu doğrultuda hazırlanan Küresel Ekonomide Büyüme: Makroekonomik Bir Çerçeve adlı bu eser, ekonomik büyümenin farklı dinamiklerini teorik ve ampirik boyutlarıyla ele almayı amaçlayan akademik çalışmaların bir araya getirilmesiyle oluşturulmuştur.

Eserde yer alan bölümler, alanında yetkin araştırmacılar tarafından hazırlanmış olup; ekonomik büyüme olgusunu dijitalleşme, finansal gelişme, Ar-Ge harcamaları, teknolojik inovasyon, dış ticaret, doğrudan yabancı yatırımlar, yenilenebilir enerji, ekonomik özgürlük, sermaye birikimi, enflasyon ve jeopolitik risk gibi güncel ve stratejik değişkenler çerçevesinde incelemektedir. Bu yönüyle kitap, yalnızca teorik tartışmalara değil; aynı zamanda politika yapım süreçlerine ve uygulamalı literatüre de katkı sunmayı hedeflemektedir.

Kitap kapsamında Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Uçar tarafından kaleme alınan bölümde, internet lideri ülkelerde dijitalleşme göstergeleri, ticari açıklık ve istihdamın ekonomik büyüme üzerindeki etkileri analiz edilmiştir. Dr. Öğr. Üyesi Mücahit Ülger'in çalışmasında ise Türkiye'de ekonomik büyüme, Ar-Ge harcamaları ve teknolojik inovasyon arasındaki nedensellik ilişkileri ele alınmıştır. Dr. Öğr. Üyesi Mert Anıl Atamer tarafından hazırlanan bölümde, ekonomik büyüme ile doğrudan yabancı yatırımlar, ihracat ve enflasyon arasındaki ilişkiler Türkiye örneğinde incelenmiştir.

Dr. Ayşe Eryer'in çalışması, G7 ülkeleri ve Türkiye örneğinde yenilenebilir enerji tüketiminin belirleyicilerini çevresel teknolojik inovasyon ve karbon emisyonları çerçevesinde değerlendirmektedir. Doç. Dr. Gülferah Ertürkmen ise Türkiye ve Türk Cumhuriyetlerinde ekonomik özgürlük ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi panel nedensellik analiziyle incelemiştir. Dr. Melek Kıdemli tarafından hazırlanan bölümde, Türkiye'de dijital altyapı, finansal gelişme ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiler Fourier Toda-Yamamoto yaklaşımıyla analiz edilmiştir.

Öğr. Gör. Dr. Lokman Salih Erdem'in çalışması, enflasyon ile ekonomik büyüme ilişkisini sürdürülebilir büyüme perspektifiyle ele alırken; Dr. Öğr.

Üyesi Kamuran Yıldız'ın bölümü, Türkiye'de sermaye birikimi ve dijitalleşmenin ekonomik büyüme üzerindeki etkilerini ARDL yaklaşımı çerçevesinde değerlendirmektedir. Ayrıca Dr. Hüseyin Saltan tarafından hazırlanan bölümde, Türkiye ekonomisinde jeopolitik risklerin büyüme üzerindeki etkileri bölgesel ve küresel boyutlarıyla analiz edilmiştir.

Kitapta yer alan çalışmaların Türkçe ve İngilizce olarak hazırlanmış olması, eserin ulusal ve uluslararası akademik çevrelere hitap etmesini sağlamaktadır. Bu durum, yükseköğretimde kalite, bilimsel görünürlük ve uluslararasılaşma hedefleriyle de uyum göstermektedir.

Ekonomik büyümenin yalnızca nicel bir artış değil; aynı zamanda sürdürülebilir kalkınma, teknolojik dönüşüm, çevresel kalite, finansal istikrar ve toplumsal refah ile doğrudan ilişkili çok boyutlu bir süreç olduğu düşüncesi, bu eserin temel hareket noktalarından birini oluşturmaktadır. Bu nedenle kitapta yer alan çalışmaların, literatüre akademik katkı sunmasının yanı sıra politika yapıcılar, araştırmacılar ve öğrenciler açısından da faydalı bir kaynak olması amaçlanmıştır.

Bu çalışmanın hazırlanmasında emeği geçen tüm değerli yazarlara katkılarından dolayı teşekkür eder, eserin bilim dünyasına faydalı olmasını temenni ederim.

Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Uçar

İçindekiler

Önsöz iii

Bölüm 1

Dijitalleşme Göstergeleri, Ticari Açıklık ve İstihdam Üçgeninde Ekonomik Büyüme: İnternet Lideri Ülkeler Analizi 1

Mehmet Uçar

Bölüm 2

Türkiye’de Ekonomik Büyüme, Ar-Ge Harcamaları ve Teknolojik İnovasyon Arasındaki Nedensellik İlişkisi 19

Mücahit Ülger

Bölüm 3

Türkiye’de Ekonomik Büyüme, Doğrudan Yabancı Yatırımlar, İhracat ve Enflasyon Arasındaki Nedensellik İlişkilerinin Analizi 39

Mert Anıl Atamer

Bölüm 4

Yenilenebilir Enerji Tüketiminin Belirleyicileri: G7 Ülkeleri ve Türkiye Örneğinde Çevresel Teknolojik İnovasyon, Ekonomik Büyüme, Karbon Emisyonlarının Rolü 57

Ayşe Eryer

Bölüm 5

Ekonomik Özgürlük ve Büyüme İlişkisi: Türkiye ve Türkî Cumhuriyetlerde Nedensellik Analizi 77

Gülferah Ertürkmen

Bölüm 6

- Dijital Altyapı, Finansal Gelişme ve Ekonomik Büyüme: Türkiye İçin
Fourier Toda-Yamamoto Nedensellik Analizi 93
Melek Kıdemli

Bölüm 7

- Enflasyon ve Ekonomik Büyüme İlişkisi 117
Lokman Salih Erdem

Bölüm 8

- Türkiye’de Sermaye Birikimi ve Dijitalleşmenin Ekonomik Büyüme
Üzerindeki Etkisi: ARDL Yaklaşımı (1993–2024) 127
Kamuran Yıldız

Bölüm 9

- The Role of Geopolitical Risk in Turkey’s Economic Growth: An Analysis
with Regional and Global Dimensions 147
Hüseyin Saltan

Dijitalleşme Göstergeleri, Ticari Açıklık ve İstihdam Üçgeninde Ekonomik Büyüme: İnternet Lideri Ülkeler Analizi

Mehmet Uçar¹

Özet

Bu çalışma, internet kullanım oranı bakımından ilk yedi sırada yer alan ülkedeki (Bahreyn, Suudi Arabistan, Birleşik Arap Emirlikleri, İzlanda, Kuveyt, Katar, Lüksemburg) internet kullanımı, mobil telefon aboneliği, ticari açıklık ve istihdam oranının ekonomik büyüme üzerindeki etkilerini araştırmaktadır. Veri kısıtından dolayı çalışmanın analiz dönemi 2001-2023 dönemine ait yıllık verilerinden oluşmaktadır. Tahmin edilen model otokorelasyon ve değişen varyans sorunları içerdiğinden Uygun Genelleştirilmiş En Küçük Kareler Yöntemi (FGLS) tahmincisi kullanılmıştır. Tahminciden elde edilen bulgulara göre değişkenlerin tamamı istatistiksel olarak anlamlıdır. Mobil telefon aboneliği ekonomik büyümeyi negatif etkilerken diğer değişkenlerin tamamı ise ekonomik büyüme üzerinde pozitif bir etkiye sahiptir. Bu bağlamda bu ülkelerin özellikle mobil telefon aboneliğinin üretken kullanımını artıracak politikalara ağırlık vermesi gerektiği dikkat çekmektedir.

1. Giriş

Son yirmi yılda dijitalleşme, küresel ölçekte ekonomik ve toplumsal dönüşümün temel itici güçlerinden biri haline gelmiştir. Dijital teknolojilerde yaşanan hızlı gelişmeler, bireylerin, tüketicilerin ve işletmelerin davranış, çalışma ve iletişim biçimlerinde köklü değişimlere yol açmış; bu dönüşüm özellikle internet ve mobil iletişim teknolojilerinin yaygınlaşmasıyla ivme kazanmıştır (Myovella vd., 2020). Dijitalleşmenin yaygınlaşması, yalnızca ekonomik faaliyetlerin yapısını değiştirmekle kalmamış, aynı zamanda üretim süreçlerinin dijitalleşmesi, hizmet sunumunun hızlanması ve bilgiye erişimin kolaylaşması yoluyla verimlilik artışlarını da beraberinde getirmiştir. Dijitalleşmenin etkisi,

1 Dr. Öğr. Üyesi, Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi, mehmet.ucar@nevsehir.edu.tr, ORCID: 0000-0001-6078-7536

günlük yaşamın pek çok alanında hissedilmektedir. Devlet hizmetlerinin dijital ortamlara taşınması, çevrimiçi ticaretin yaygınlaşması, uzaktan eğitim uygulamaları ve dijital iş süreçleri, ekonomik faaliyetlerin daha hızlı, şeffaf ve erişilebilir hale gelmesini sağlamıştır (Kiss ve Páger, 2024). Bu dönüşüm, ekonomilerin yapısal olarak yeniden şekillenmesine katkıda bulunurken, dijital altyapıya yapılan yatırımların üretkenlik ve performans artışlarıyla yakından ilişkili olduğu görülmektedir. Nitekim 1990'ların ikinci yarısından itibaren birçok gelişmiş ve yeni sanayileşmiş ülkede dijitalleşmeye yönelik yatırımların artması, verimlilik kazanımlarını hızlandırmış ve ekonomik performansı olumlu yönde etkilemiştir (Lee vd., 2012).

Günümüzde dijital ekonominin, yalnızca büyüme oranlarını artırmakla kalmayıp aynı zamanda büyümenin kalitesini iyileştiren bir unsur olarak öne çıktığı görülmektedir. Dijital teknolojiler, kaynak tahsisini optimize ederek, işlem maliyetlerini düşürerek ve yenilikçiliği teşvik ederek ekonomik sistemlerin daha verimli işlemesine katkı sağlamaktadır (Zhang vd., 2024). Bu bağlamda, fikir, bilgi ve enformasyon üretimini geliştirme yönündeki çabalar, dijitalleşme süreçlerini yönlendiren ve teknolojik dönüşümü hızlandıran temel dinamikler arasında yer almaktadır (Ülger vd., 2024). Bilgi temelli ekonomik yapıya geçiş, ülkelerin rekabet gücünü artırmakta ve sürdürülebilir büyüme hedeflerine ulaşmalarında kritik bir rol oynamaktadır. Bu gelişmeler, dijitalleşme ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkinin çok boyutlu bir yapıya sahip olduğunu göstermekte ve özellikle internet kullanımı ile mobil iletişim teknolojilerinin ekonomik performans üzerindeki etkilerinin ampirik olarak incelenmesini önemli hale getirmektedir.

Dijitalleşme sürecinin en belirleyici bileşenlerinden biri olan internet, ekonomik ve toplumsal yapıları dönüştüren stratejik bir teknoloji haline gelmiştir. Yeni bir kaynak ve genel amaçlı teknoloji olarak internet, ekonominin ve toplumun tüm alanlarıyla entegrasyonun kapsamını ve derinliğini genişletmekte; topluma nüfuz etme ve kaynakları entegre etme kapasitesini artırarak teknolojik ilerleme ve ekonomik kalkınma için yeni bir itici güç oluşturmaktadır (Wang vd., 2022). Bu yönüyle internet, yalnızca bilgiye erişimi kolaylaştıran bir araç olmanın ötesine geçerek üretim, dağıtım ve tüketim süreçlerinin yeniden yapılandırılmasında merkezi bir rol üstlenmektedir. Ağların, internetin ve dijital çözümlerin giderek yaygınlaşan kullanımı, yaşamın neredeyse tüm alanlarında köklü değişikliklere yol açmıştır (Brodny ve Tutak, 2022). Eğitimden sağlığa, finanstan kamu hizmetlerine kadar geniş bir yelpazede dijital platformların kullanımı, verimlilik artışlarını beraberinde getirirken ekonomik faaliyetlerin daha hızlı ve esnek bir yapıya kavuşmasını sağlamaktadır. Bu dönüşüm, bilgiye dayalı üretim süreçlerini teşvik ederek yenilikçilik kapasitesini artırmakta ve uzun vadeli ekonomik büyüme potansiyelini güçlendirmektedir.

Dijitalleşme sürecinin bir diğer kritik bileşeni olan mobil iletişim teknolojileri, ekonomik faaliyetlerin dönüşümünde önemli bir rol oynamaktadır. Mobil telefonların yaygınlaşması, bireyler ve işletmeler arasındaki iletişimi hızlandırmanın ötesinde, bilgiye erişimi kolaylaştırarak piyasa etkinliğini artırmakta ve ekonomik etkileşimlerin kapsamını genişletmektedir. Bu yönüyle mobil iletişim teknolojileri, dijital ekonominin temel altyapı unsurlarından biri olarak ekonomik büyüme dinamiklerini doğrudan etkilemektedir. Mobil telefonların ekonomik kalkınma üzerindeki etkileri yalnızca iletişim işleviyle sınırlı değildir. Mobil teknolojiler, piyasa bilgisine erişimi artırarak işlem maliyetlerini düşürmekte ve üreticilerin daha geniş pazarlara ulaşmasına olanak tanımaktadır. Bu durum, kaynak tahsisinin etkinliğini artırarak ekonomik verimliliği desteklemektedir (Aker ve Mbiti, 2010). Ayrıca mobil bankacılık ve dijital ödeme sistemleri aracılığıyla finansal hizmetlere erişimin genişlemesi, finansal kapsayıcılığı artırarak özellikle düşük gelirli ülkelerde ekonomik büyümeyi teşvik eden önemli bir kanal oluşturmaktadır (Kling vd., 2022).

Ticari açıklık, mal ve hizmet ihracatı ve ithalatının toplamıdır. Bu gösterge, bir ekonomik bölgede bir muhasebe dönemi boyunca mal ve hizmet üretiminden elde edilen toplam gelir olan Gayri Safi Yurtiçi Ürün'ün (GSYİH) yüzdesi olarak ifade edilmektedir (Kırcı, 2017). Dijitalleşme süreci, ülkelerin küresel ekonomiye entegrasyonunu hızlandırarak ticari açıklığın ekonomik büyüme üzerindeki rolünü daha da önemli hale getirmiştir. Ticari açıklık, bir ekonominin uluslararası ticaret faaliyetlerine ne ölçüde entegre olduğunu gösteren temel bir göstergedir (Ülger, 2025). Ülkelerin ticari açıklık düzeylerinin ölçülmesi, ekonomilerin dış ticarete ne ölçüde serbest ve entegre olduğunu ortaya koymaktadır (Ertürkmen ve Çelik, 2023). Dijital altyapıların gelişmesi, işletmelerin küresel pazarlara erişimini kolaylaştırmakta, e-ticaretin yaygınlaşmasını desteklemekte ve sınır ötesi ticaret maliyetlerini azaltarak ekonomik etkileşimlerin hacmini artırmaktadır. Literatürde ticaret açıklığının ekonomik büyümeyi etkileyen başlıca faktörlerden biri olduğu ve ticarete entegrasyon düzeyi arttıkça büyüme olasılığının yükseldiği vurgulanmaktadır (Amna Intisar vd., 2020). Ticari açıklık, yatırım artışı yoluyla sermaye birikimini güçlendirmekte, pazarları genişletmekte ve ölçek ekonomilerinin oluşmasına katkı sağlayarak ekonomik büyümeyi teşvik etmektedir (Sulaiman vd., 2015). Bunun yanı sıra, dış ticarete entegrasyon yeni üretim yöntemlerinin benimsenmesini hızlandırmakta, sanayi sektörlerinin gelişimine katkı sağlamakta ve istihdam olanaklarını genişleterek yoksulluğun azaltılmasına destek olmaktadır (Pernia ve Quising, 2003).

Dijitalleşmenin hız kazanmasıyla birlikte internet kullanımı, mobil iletişim teknolojileri ve dijital ticaret altyapıları ekonomik faaliyetlerin yapısını köklü biçimde dönüştürmektedir. Bu dönüşüm, ülkelerin küresel

rekabet gücünü belirleyen temel unsurlar arasında yer almakta ve ekonomik büyümenin dinamiklerini yeniden şekillendirmektedir. Özellikle yüksek internet penetrasyonuna sahip ülkelerde dijital altyapının doygunluk seviyesine ulaşması, dijital teknolojilerin ekonomik büyüme üzerindeki etkilerinin yönü ve büyüklüğünün yeniden değerlendirilmesini gerekli kılmaktadır. Bu bağlamda, dijitalleşmenin farklı bileşenlerinin büyüme üzerindeki görelî etkilerini ortaya koymak, politika yapıcılar açısından kritik öneme sahiptir.

Bu çalışmanın temel amacı, internet kullanım oranlarında zirvede yer alan ilk yedi ülkede (Bahreyn, Suudi Arabistan, Birleşik Arap Emirlikleri, İzlanda, Kuveyt, Katar, Lüksemburg) mobil telefon aboneliği, internet kullanımı, ticari açıklık ve istihdam oranının ekonomik büyüme üzerindeki etkilerini ampirik olarak incelemektir. Çalışma, 2001–2023 dönemine ait yıllık verileri kullanarak dijitalleşmenin farklı bileşenlerinin büyüme üzerindeki etkilerini karşılaştırmalı biçimde analiz etmeyi hedeflemektedir.

Çalışmada internet kullanım oranı bakımından dünya sıralamasında üst sıralarda yer alan ilk yedi ülkenin seçilmesinin temel nedeni, bu ülkelerin dijital altyapı gelişmişliği açısından öncü konumda bulunmalarıdır. Yüksek internet penetrasyonuna sahip ekonomiler, dijital dönüşüm süreçlerinin ileri aşamalarını temsil etmekte ve dijital teknolojilerin ekonomik büyüme üzerindeki marjinal etkilerinin daha net gözlemlenmesine olanak sağlamaktadır. Bu ülkelerin incelenmesi, dijitalleşmenin doygunluk aşamasına ulaştığı ekonomilerde mobil iletişim, internet kullanımı ve ticari açıklık gibi faktörlerin büyüme dinamikleri üzerindeki farklı etkilerini ortaya koymak açısından önemli bir analitik zemin sunmaktadır.

Bu çalışma literatüre üç açıdan katkı sağlamaktadır. İlk olarak, dijitalleşmenin farklı bileşenlerini (internet kullanımı ve mobil telefon aboneliği) aynı model çerçevesinde ele alarak bu göstergelerin ekonomik büyüme üzerindeki görelî etkilerini karşılaştırmalı olarak ortaya koymaktadır. İkinci olarak, yüksek internet penetrasyonuna sahip ülkeleri analiz ederek dijital doygunluk seviyesine ulaşmış ekonomilerde mobil iletişim teknolojilerinin büyüme üzerindeki etkisinin yönüne ilişkin yeni ampirik bulgular sunmaktadır. Üçüncü olarak, ticari açıklık ve istihdam oranını modele dahil ederek dijitalleşme ile küresel entegrasyon ve işgücü dinamikleri arasındaki etkileşimi bütüncül bir çerçevede değerlendirmektedir. Bu yönleriyle çalışma, dijitalleşme–büyüme ilişkisini ileri dijital altyapıya sahip ülkeler bağlamında yeniden değerlendiren özgün bir katkı sunmaktadır.

Çalışmanın devamı olan ikinci bölümde konuya ilişkin literatür değerlendirmesine yer verilmekte, üçüncü bölümde modelin kuruluşu, veri setinin tanıtımı, kullanılan yöntem ve elde edilen ampirik bulgular ayrıntılı

olarak sunulmaktadır. Son bölümde ise bulgular genel bir çerçevede ele alınarak sonuç ve değerlendirmeler ortaya konulmaktadır.

2. Literatür

İnternet kullanım oranları bakımından lider konumdaki ilk yedi ülkenin ele alındığı bu çalışmada; mobil aboneliklerin, ticari açıklığı, istihdamın ve internet kullanımının ekonomik büyümeye olan yansımaları analiz edilmiştir. Bu nedenle literatür kendi içinde dört kısımda düzenlenmiştir. İnternet kullanımı, mobil telefon aboneliği, ticari açıklık ve istihdamın ekonomik büyüme üzerindeki etkileri ayrı ayrı incelenmiştir ve literatür çok kapsamlı olduğu için genellikle son dönemki çalışmalara yer verilmiştir.

2.1. İnternet Kullanımı ve Ekonomik Büyüme İlişkisi

Literatürün ilk kısmında internet kullanımının ekonomik büyüme üzerindeki etkilerini inceleyen çalışmalardan bazılarına yer verilmiştir. Çalışmalara bakıldığında bazı araştırmacıların bu iki değişken arasında pozitif bir ilişki tespit ettiği, bazılarının ise negatif ilişki tespit ettiği görülmektedir. Dolayısıyla literatürdeki çalışmalarda araştırmacıların, iki değişken arasındaki ilişki konusunda ortak bir kaniya ulaşamadıkları tespit edilmiştir.

Alper (2017), 23 Avrupa Birliği ülkesi ve Türkiye'ye ait 1996- 2016 yılları arasındaki verileri FGLS yöntemi ile analiz etmiş ve bilgi ve iletişim teknolojilerinin ekonomik büyümeyi artırdığı sonucuna ulaşmıştır. Salih (2024), 2022 yılını kapsayan bir veri seti oluşturarak 35 OECD ülkesinden oluşan bir paneli Yatay Kesit Analizi ile test etmiş Mobil telefon kullanımı ve internet kullanımının ekonomik büyüme üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğunu tespit etmiştir. Aşık (2025), 1995-2020 döneminde 13'ü yüksek orta gelir 10'u düşük orta gelir düzeyinde olan ve 8'i bir zamanlar bu kategorilere giren fakat son dönemde yüksek gelirli ülke gurubunda yer alan ülkelerden üç grupta bir panel oluşturmuştur. Çalışmasında en küçük kareler yöntemi ile analizler yapmış, yaptığı analiz sonucunda ise elde edilen sonuçlara göre dijitalleşme değişkeni olarak seçilen sabit telefon aboneliği, cep telefonu aboneliği ve internet kullanımı, her üç ülke grubu için uzun dönemde ekonomik büyümeye olumlu etkilemiştir.

Maurseth (2018), 170 ülkeye ait verileri 1970-2015 dönemi için havuzlanmış en küçük kareler, genelleştirilmiş momentler, tesadüfi etkiler ve sabit etkiler yöntemleriyle detaylı bir şekilde analiz ederek internetin ekonomik büyüme üzerindeki etkilerini araştırmıştır. Yaptığı analizler sonucunda internet kullanımının ekonomik büyümeyi olumsuz etkilediği sonucuna ulaşmıştır. Çoban (2020), 21 ülke ekonomilerine ait 1995-2017 dönemi verilerini Parks-

Kmenta dirençli tahmincisi aracılığıyla test etmiş ve internet kullanımının ekonomik büyümeyi negatif etkilediği sonucuna ulaşmıştır. Bakari ve Tiba (2020), 1995-2017 dönemi için 4 Kuzey Afrika Ülkesi ekonomilerini panel veri analizi ile test etmişler ve internet kullanımının ekonomik büyümeyi olumsuz etkilediğini tespit etmişlerdir.

2.2. Mobil Telefon Aboneliği ve Ekonomik Büyüme İlişkisi

Literatürün bu kısmında mobil telefon aboneliğinin ekonomik büyüme üzerindeki etkilerini inceleyen çalışmalara yer verilmiştir. Yapılan çalışmalarda genellikle mobil telefon aboneliğinin ekonomik büyümeyi olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşıldığı görülmektedir.

Ece ve Çetin (2021), 35 OECD ülkesine ait 2010-2019 dönemi verilerini panel veri analizi ile test etmişler ve aktif mobil geniş bant aboneliklerinin ekonomik büyüme ve istihdamı olumlu etkilediği sonucuna ulaşmışlardır. Koç (2021), Türkiye'ye ait 2001-2018 dönemi verilerini değişkenlere Kalman Filtresi uygulanarak test etmiş ve yaptığı çalışma sonucunda cep telefonu aboneliğinin ekonomik büyümeyi artırdığı sonucuna ulaşmıştır. Eryer (2025), 2003-2022 kırılmalı beşli ülkeleri için 2003-2022 dönemini panel veri analizi ile test etmiş ve cep telefonu abone sayısı, sabit telefon abone sayısı ve brüt sermaye oluşumundaki artışın ekonomik büyümeyi artırdığı sonucuna ulaşmıştır. Harman ve Abdioğlu (2023), kırılmalı beşli ekonomileri için 1990-2020 dönemini nedensellik ilişkisi Toda ve Yamamoto nedensellik analizi ile test etmişler, Brezilya ve Güney Afrika için ekonomik büyümeden cep telefonu kullanımına doğru tek yönlü bir nedensellik, Endonezya ve Türkiye için değişkenler arasında çift yönlü nedensellik ilişkisi tespit etmişlerdir. Hindistan için ise ekonomik büyüme ve cep telefonu kullanımı arasında herhangi bir nedensellik ilişkisinin olmadığı sonucuna ulaşmışlardır.

2.3. Ticari Açıklık ve Ekonomik Büyüme İlişkisi

Bu bölümde ticari açıklığın ekonomik büyüme üzerindeki etkilerini inceleyen çalışmalara yer verilmiştir. Yapılan çalışmaların çoğu ticari açıklığın ekonomik büyüme üzerinde olumlu etkileri olduğunu ortaya koymaktadır.

Yenipazarlı vd. (2022), BRICS ülkelerine ait verileri 1996-2020 dönemi için VAR ve VECM yöntemleri aracılığıyla test etmişler ve ticari açıklığın ekonomik büyümeyi olumlu etkilediğini tespit etmişlerdir. Aktop (2023), 1997-2020 yılları arasındaki OECD ülkelerine ait verileri kullanarak AMG yöntemi ile analiz etmiş ve yaptığı analiz sonucunda ticari açıklığın ekonomik büyümeyi olumlu yönde etkilediğini tespit etmiştir. Karataş ve Ergül (2023), 1990-2021 dönemini Türkiye ekonomisi için ARDL yöntemi ile test etmiş ve ticari

açıklığın kısa dönemde ekonomik büyümeye herhangi bir etkisinin olmadığını, uzun dönemde ise ekonomik büyümeyi pozitif etkilediğini belirtmişlerdir. Ülger (2025), Sahra Altı Afrika (SSA) ülkelerinde ekonomik büyümenin belirleyicilerini inceleyerek doğrudan yabancı yatırımlar, dış borç stoku, ticari açıklık ve ihracat değişkenlerinin etkilerini analiz etmiştir. 1975–2023 dönemine ait yıllık panel veriler kullanılarak 21 ülke için kurulan modelde yatay kesit bağımlılığı ve heterojenlik dikkate alınmış ve tahminler DCCEMG yöntemiyle gerçekleştirilmiştir. Elde edilen bulgular, ticari açıklığın ekonomik büyüme üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etki göstermediğini ortaya koymaktadır. Akın (2025), 1994-2021 yıllarına ait verileri Arjantin, Mısır, Katar, Pakistan ve Türkiye’den oluşan beş ülke ekonomisi için incelemiştir. Yaptığı çalışmada ARDL analizini kullanmış ve ticari açıklığın ekonomik büyümeyi olumlu etkilediğini tespit etmiştir.

İspiroğlu (2022) ise, 1992-2015 dönemi için 18 ülke ekonomisini Emirmahmutoğlu-Köse panel nedensellik testi ile incelemişler ve ticari açıklıkla ekonomik büyüme arasında çift yönlü bir nedensellik ilişkisi tespit etmişlerdir.

2.4. İstihdam Oranı ve Ekonomik Büyüme İlişkisi

Bu bölümde istihdam oranı ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkileri inceleyen çalışmalara yer verilmiştir. Yapılan çalışmalarda genellikle bu iki değişken arasında tek yönlü bir nedensellik ilişkisinin olduğu ve istihdamdaki artışın ekonomik büyümeyi olumlu etkilediği tespit edilmiştir.

Şahin (2022), 31 ülke ekonomisini 2009-2020 dönemi için panel veri analizi aracılığıyla test etmiş ve kadın istihdamındaki artışın ekonomik büyümeyi pozitif yönde etkilediğini tespit etmiştir. Karataş (2026), Türkiye ekonomisini 2005 yılının birinci çeyreğinden 2023 yılının ikinci çeyreğine kadar olan verilerle Fourier Toda-Yamamoto nedensellik testi ile incelemiştir. Yaptığı analizlerde hizmet, tarım ve sanayi sektöründe istihdamın ekonomik büyümeyi desteklediğini belirtmiştir.

Turhan ve Erdal (2022), Türkiye’ye ait 1990-2019 yılları arasındaki verileri Granger nedensellik analizi ile test etmişler ve yaptıkları analizler sonucunda ekonomik büyümeden tarımsal istihdama doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisini tespit etmişlerdir. Merdan (2023), Türkiye ekonomisini 1990-2022 dönemi için Granger nedensellik analizi ile test etmiş ve kısa dönemde ekonomik büyümenin ve istihdamı olumlu etkilediğini, uzun dönemde ise herhangi bir etkiye sahip olmadığını tespit etmiştir. Telli Üçler (2022), Türkiye için 1992-2020 dönemini incelediği çalışmasında Granger nedensellik analizini kullanmıştır. Yaptığı analizler sonucunda ekonomik büyüme ile hizmet ve sanayi istihdamı arasında tek yönlü bir nedensellik ilişkisi tespit ederken

tarım istihdamı ile ekonomik büyüme arasında herhangi bir nedensellik ilişkisinin olmadığını belirtmiştir. Ertürkmen (2023), Türkiye’de işsizlik ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi 1923–2022 dönemi için incelemiştir. Çalışmada Toda-Yamamoto ve Fourier Toda-Yamamoto nedensellik testleri uygulanmıştır. Elde edilen bulgular, işsizlik ile ekonomik büyüme arasında nedensellik ilişkisinin bulunmadığını göstermektedir.

3. Model Tanımlama ve Veri Açıklamaları, Yöntem, Ampirik Sonuçlar

3.1. Model Tanımlama

Bu çalışma 2023 yılına göre en yüksek internet kullanım oranına sahip ilk 7 ülkede (Bahreyn, Suudi Arabistan, İzlanda, Kuveyt, Katar, Lüksemburg ve Birleşik Arap Emirlikleri) mobil telefon aboneliği, internet kullanıcı sayısı, ticari açıklık ve istihdam oranının ekonomik büyüme üzerindeki etkilerini araştırmaktadır. Veri kısıtından dolayı çalışmanın analiz dönemi 2001-2023 yıllarını kapsamaktadır. Tahmin edilecek olan modelde kullanılan değişkenler ile ilgili detaylar Tablo 1’de gösterilmiştir.

Tablo 1: Değişkenlerle İlgili Detaylar

Değişken Adı	Açıklama	Ölçüm	Veri Kaynağı
Ekonomik Büyüme (logEB)	Kişi başına düşen GSYH	Sabit 2015 ABD doları	WDI
İnternet Kullanıcısı (logIK)	İnterneti kullanan bireyler	Nüfusun %’si	WDI
Mobil Telefon Aboneliği (logMT)	Mobil telefon abonelikler	100 kişi başına	WDI
Ticari açıklık (logT)	Bu gösterge, bir ekonomik bölgede bir muhasebe dönemi boyunca mal ve hizmet üretiminden elde edilen toplam gelir olan Gayri Safi Yurtiçi Ürün’ün yüzdesidir.	% GSYH	WDI
İstihdam Oranı (logIO)	İstihdam/nüfus oranı	15+, toplam (%)	WDI

Çalışmada tahmin edilecek model şu şekildedir;

$$\log EB_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 \log IK_{i,t} + \beta_2 \log MT_{i,t} + \beta_3 \log T_{i,t} + \beta_4 \log IO_{i,t} + u_{i,t} \quad (1)$$

Modelde yer alan β sembolü sabit terimi göstermektedir. $\beta_{1,2,3,4}$ ise değişkenlerin eğim katsayılarını temsil etmektedir. Alt indekste bulunan i ve t ise sırasıyla yatay kesit birimini ve zamanı temsil etmektedir. Değişkenler arasındaki heterojenliği azaltmak adına kullanılan değişkenlerin tamamının doğal logaritmik dönüşümleri kullanılmıştır.

3.2. Yöntem ve Ampirik Sonuçlar

Tablo 2 değişkenler arasındaki korelasyon ilişkisini göstermektedir.

Tablo 2: Korelasyon İlişkisi

Değişkenler	logEB	logIK	logMT	logT	logIO
logEB	1				
logIK	0.272	1			
logMT	0.053	0.828	1		
logT	0.557	0.239	0.255	1	
logIO	0.142	0.262	0.130	-0.227	1

Tablo 2’de yer alan istatistiklere göre ekonometrik analize engel teşkil edecek düzeyde yüksek bir korelasyona rastlanmamıştır. İnternet kullanıcısı (logIK) ve mobil telefon aboneliği (logMT) arasında güçlü bir korelasyon ilişkisi bulunmaktadır. Ancak bu değişkenler birbirleri ile sıkı bir şekilde ilişkili olduğundan bu korelasyon beklenen bir durumdur. Tablo 3’te tahmin edilecek modelde hangi tahmincinin etkin olduğunu gösteren istatistikler yer almaktadır.

Tablo 3: Model Seçimi İçin Gerekli Testler

Modeller	F-Testi		B-P LM testi		Hausman Testi		Belirlenen Model
	İstatistik	p-değeri	İstatistik	p-değeri	İstatistik	p-değeri	
<i>Bağımlı Değişken: logEB</i>	366.79	0.000	1223.63	0.000	2.78	0.596	Rassal Etkiler Modeli

F testi Sabit Etkiler modeli ile Pooled OLS modellerinden hangisinin etkin olduğunu test eder. Buna göre model birim etki içermektedir ve etkin olan model Sabit Etkiler Modelidir. Hausman testi ise Sabit Etkiler Modeli ile Rassal Etkiler Modelinden hangisinin etkin olduğunu araştırır. Olasılık değerine

göre sıfır hipotez reddedilememiştir ve etkin olan modelin ise Rassal Etkiler Modeli olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Son olarak Breusch–Pagan Lagrange Multiplier (LM) testi ise Rassal Etkiler ile Pooled OLS modeli arasında seçim yapar. Bu bağlamda etkin olan model Rassal Etkilerdir.

Tahmin edilen panel veri analizlerinde otokorelasyon ve değişen varyansın varlığının belirlenmesi katsayı tahmincisinden elde edilen bulguların tutarlığı açısından önemlidir. Sabit etkiler çerçevesinde uygulanan Wald testi, model artıklarının kesit birimleri arasında homojen bir varyansa sahip olup olmadığını incelemektedir. Varyansın birimler arasında farklılaşması durumunda, bu durumu göz ardı eden tahmin yöntemleri güvenilir olmayan sonuçlar üretebilmektedir. Bu nedenle test, grup bazında değişen varyans olasılığını değerlendirmek üzere değiştirilmiş bir Wald istatistiği kullanılmaktadır. Söz konusu yaklaşım, $i=1, N_g$ olmak üzere her bir kesit birimi için hata terimlerinin varyanslarının eşit olduğu yönündeki hipotezi sınamaktadır. Heteroskedastisitenin mevcut olduğu modellerde, tahmin edilen katsayılar için hesaplanan standart hatalar tutarlılığını yitirebilmekte ve buna bağlı olarak t-istatistikleri yanıltıcı hale gelebilmektedir (Yağub vd., 2015).

Panel veri modellerinde hata terimlerine ilişkin seri korelasyonun tespit edilmesi amacıyla (Wooldridge, 2002) tarafından önerilen testten yararlanılmıştır. Drukker (2003), söz konusu testin özellikle sınırlı ve orta büyüklükteki örneklerde uygun boyut özelliklerine sahip olduğunu ve tutarlı sonuçlar ürettiğini ampirik olarak ortaya koymuştur. Lineer panel veri çerçevesinde gözlemler arasındaki seri bağımlılık, standart hataların yanlış tahmin edilmesine yol açarak istatistiksel çıkarımların güvenilirliğini zayıflatmaktadır. Bu nedenle, panel veri analizlerinde modele özgü hata terimlerinde seri korelasyonun varlığının sınanması kritik bir aşama olarak değerlendirilmektedir (Drukker, 2003). Ayrıca, birimler arası korelasyon riskini azaltmak amacıyla hata sürecinin birinci dereceden otokorelasyon yapısına sahip olduğu varsayımı benimsenmiştir.

$$\varepsilon_{i,t} = p\varepsilon_{i,t-1} + Z_{i,t} \quad (2)$$

Eşitlikte bulunan $Z_{i,t}$ simgesi, bağımsız ve özdeş bir şekilde dağıtılmaktadır (Wooldridge, 2002).

Tablo 4 modelin değişen varyans ve otokorelasyonun varlığını araştıran test bulgularını göstermektedir.

Tablo 4: Değişen Varyans ve Otokorelasyon Test Sonuçları

	Wooldridge Test		Modifiye Wald Test	
Bağımlı Değişken: <i>LogEB</i>	H_0 : Birinci Dereceden Seri Korelasyon Yok		H_0 : $\sigma_i^2 = \text{Bütün } i \text{ için } \sigma^2$	
	F(1,6)	37.989	x^2 (7)	1105.42
	p-değ>F	0.000	p-değ< x^2	0.000

Tablo 4'ün ilk bölümünde yer alan Wooldridge Test birinci dereceden otokorelasyonun varlığını araştırmaktadır. Olasılık değerine göre H_0 hipotezi reddedilmiş ve otokorelasyonun varlığı kabul edilmiştir. Tablonun ikinci kısmında bulunan Modifiye Wald Test ise değişen varyansın varlığını test etmektedir. Bu bağlamda boş hipotez reddedilmiş ve modelin değişen varyans sorunu içerdiği kabul edilmiştir. Yapılan ön testlere göre model otokorelasyon ve değişen varyans içermektedir. Buna göre bu koşulların varlığında etkin bir tahminci olan Uygun Genelleştirilmiş En Küçük Kareler (FGLS) tahmincisinin kullanılmasına karar verilmiştir.

Panel veri literatüründe tahminci seçimi, hata teriminin varyans-kovaryans yapısına ilişkin varsayımlara duyarlılık temelinde yapılmaktadır. Bu çalışmada, değişen varyans, birime özgü seri korelasyon ve yatay kesit bağımlılığını eşanlı olarak modelleyebilen Uygun Genelleştirilmiş En Küçük Kareler (Feasible Generalized Least Squares, FGLS) tahmincisi kullanılmıştır. FGLS yaklaşımı, Parks (1967) tarafından önerilen ve zaman serisi-yatay kesit (TSCS) veri yapısında hata terimlerinin grup bazında heteroskedastik, birinci dereceden otokorelasyonlu ve eşzamanlı olarak kesitler arası korelasyon içerdiği varsayımına dayanmaktadır (Beck ve Katz, 1995). Her ne kadar FGLS tahmincisinin sonlu örneklerdeki performansına ilişkin bazı eleştiriler bulunsun da, değişen varyans ve otokorelasyonun var olduğu durumlarda En Küçük Kareler yöntemine kıyasla daha tutarlı ve asimptotik olarak daha verimli sonuçlar sunduğu literatürde gösterilmiştir (Greene, 2000). Ayrıca Reed ve Ye (2011), Parks çerçevesini genişleterek hata teriminde grup bazlı heteroskedastisite, AR(1) süreci ve zamanla sabit kalan yatay kesit bağımlılığını birlikte içeren bir varyans-kovaryans matrisi tanımlamıştır. Bu kapsamda FGLS tahmincisi, tahmin edilen hata varyans-kovaryans matrisi kullanılarak katsayıların ve bunlara ait varyansların etkin biçimde elde edilmesine imkân sağlamaktadır. Tablo 5'te karşılaştırma yapabilmek adına Sabit Etkiler ve FGLS tahmincisinin sonuçları birlikte gösterilmiştir.

Tablo 5: Sabit Etkiler ve FGLS Tahmin Sonuçları

Değişkenler (Bağ. Değ. LogEB)	Sabit Etkiler			FGLS		
	Katsayı	Stn. Hata	p-değ.	Katsayı	Stn. Hata	p-değ.
logIK	0.084	0.033	0.014**	0.056	0.021	0.010**
logMT	-0.128	0.044	0.004***	-0.064	0.024	0.008***
logT	-0.016	0.062	0.794	0.255	0.028	0.000***
logIO	0.131	0.239	0.585	0.589	0.100	0.000***
Sabit	4.546	0.472	0.000***	3.064	0.189	0.000***
Modele Ait İstatistikler	F Stats: 3.58 F Value: 0.008 R ² : 0.087			Wald chi2: 116.42 F Value: 0.000		

Not: ** ve *** sırasıyla %5 ve %1 önem düzeyindeki anlamlılığı göstermektedir.

Sabit Etkiler ile FGLS'den elde edilen bulgular ticari açıklık ve istihdam oranı değişkenlerinde farklılık göstermektedir. Bu değişkenler Sabit Etkiler tahmincisinde istatistiki olarak anlamlı değilken FGLS tahmincisinde bütün değişkenler istatistiki olarak anlamlıdır. İnternet kullanıcılarında meydana gelen %1 oranındaki artış ekonomik büyümeyi %0.056 oranında artırmaktadır. Mobil telefon aboneliğinde oluşan %1'lik artış büyümede %0.064 oranında azalma meydana getirmektedir. Ticari açıklıkta meydana gelen %1 oranındaki artış bağımlı değişkeni %0.255 oranında artırmaktadır. Son olarak istihdam oranında meydana gelen %1'lik artış ekonomik büyümeyi %0.589 oranında artırmaktadır.

4. Sonuç ve Değerlendirme

Bu çalışmada dünyada en çok internet kullanan ilk 7 (Bahreyn, Suudi Arabistan, İzlanda, Kuveyt, Katar, Lüksemburg ve Birleşik Arap Emirlikleri) ülkede ekonomik büyümenin belirleyicileri araştırılmıştır. Mobil telefon aboneliği, ticari açıklık, internet kullanımı ve istihdam oranı ise bağımsız değişken olarak modele dahil edilmiştir. Birleşik Arap Emirlikleri'nin ticari açıklık değişkeninin veri kısıtından dolayı çalışmanın analiz dönemi 2001 yılından başlamaktadır. Ulaşılan en güncel veri 2023 yılında olduğundan analiz dönemi bu yılları kapsamaktadır. Tahmin edilecek olan modelin değişen varyans ve otokorelasyon sorunu içerdiği tespit edilmiştir. Bu bağlamda FGLS tahmincisinin kullanılmasına karar verilmiştir. Tahminciden ulaşılan bulgular şu şekildedir; internet kullanımı, ticari açıklık ve istihdam oranı ekonomik büyümeyi artırmaktadır. Mobil telefon aboneliği ise büyümeyi azaltmaktadır.

Ampirik bulgular, mobil telefon aboneliği dışında ekonomik büyüme üzerinde beklendiği gibi olumlu etki yapmaktadır. Mobil telefon aboneliğinin ekonomik büyüme üzerinde negatif bir etkiye sahip olması, çalışmada kullanılan örneklem ülkelerinin yapısı dikkate alındığında birçok açıdan değerlendirilebilir. İlk olarak doygunluk etkisi açısından ele alınabilir. Bahreyn, Katar, BAE, Lüksemburg ve İzlanda gibi ülkelerde mobil abonelik oranları nüfusun çok üzerindedir. Bu aşamada abonelik artışları, üretkenliği artırıcı yeni bir marjinal katkı sağlamamakta, yalnızca çoklu hat kullanımını yansıtmaktadır. Aynı zamanda yalnızca tüketim ağırlıklı kullanım da büyümeyi negatif etkileyebilir. Mobil teknolojilerin büyük ölçüde eğlence, sosyal medya ve ithal dijital hizmetlere yönelmesi, üretken faaliyetler yerine zaman ve kaynak tahsisini tüketim lehine kaydırabilmektedir. Aşırı mobil kullanımın işgücü verimliliğini azaltıcı etkileri (dikkat dağılması, işyeri dışı kullanım) makro düzeyde büyümeyi sınırlayabilmektedir. Ayrıca mobil iletişim altyapısına yapılan yatırımların, daha yüksek katma değer üreten dijital altyapı ve insan sermayesi yatırımlarını ikame etmesi olasılığı da büyümeyi azaltabilir. Mobil telefon aboneliği dışındaki bütün değişkenlerin büyümeye pozitif bir katkısının olduğu tespit edilmiştir. Bu bağlamda internet erişiminin niceliğinden çok kalitesine ve kullanım amacına odaklanılmalıdır. Dijital altyapı; e-ticaret, fintech, yapay zekâ, veri analitiği ve e-devlet uygulamalarıyla üretken sektörlerle bütünleştirilmelidir. Dijital becerileri artırmaya yönelik ileri düzey insan sermayesi programlarının desteklenmesi büyümeye katkısını destekleyecektir. Mobil teknolojilerin üretken kullanımını teşvik eden politikalar (mobil ödeme sistemleri, akıllı lojistik, mobil iş uygulamaları) önceliklendirilmesi önemli bir husustur. Dijital bağımlılık ve verimlilik kaybını azaltmaya yönelik işyeri düzenlemeleri ve farkındalık programları uygulanarak farkındalık ve verimlilik artırılır. Abonelik sayısından ziyade mobil veri kalitesi ve kurumsal kullanım oranları hedeflenerek üretim desteklenmelidir.

Ticari açıklığın büyümeye pozitif etkisini artırmak adına yüksek teknoloji ve bilgi yoğun sektörlerle yönlendirilmelidir. Enerji ve finans merkezli ekonomik yapı, dijital hizmet ihracatı ile çeşitlendirilerek büyümeye destek artırılmalıdır. Küresel değer zincirlerine entegrasyon, yerli firmaların teknoloji transferi ve ölçek kazanımı sağlayacağı şekilde tasarlanmalıdır. İstihdamın pozitif etkisi değerlendirilirken nicelikten ziyade nitelikli istihdam artışı hedeflenmelidir. Böylece sürdürülebilir pozitif etki desteklenebilir. Yerli işgücünün dijital ve teknik becerilerini artıran eğitim politikaları güçlendirilmelidir. Kamu sektörü ağırlıklı istihdam yapısından, özel sektör ve inovasyon odaklı istihdam modeline geçiş teşvik edilmelidir. Ayrıca bu sektörlerde verimliliğin artırılması için teşvik politikaları uygulanmalıdır. Elde edilen sonuçlar, örneklem ülkelerinde dijitalleşmenin her bileşeninin otomatik olarak büyüme dostu olmadığını

ortaya koymuştur. Aksine kullanım biçimi ve doygunluk düzeyinin belirleyici olduğunu göstermektedir. Dolayısıyla politika çerçevesi, dijitalleşmeyi nicel genişleme yerine verimlilik, katma değer ve üretkenlik ekseninde yeniden yapılandırılmalıdır.

Kaynakça

- Aker, J. C. ve Mbiti, I. M. (2010). Mobile phones and economic development in Africa. *Journal of economic Perspectives*, 24(3), 207-232.
- Akın, F. (2025). Ticari açıklık, finansal gelişme ve ekonomik büyüme: yeni kırılğan beşli ülkeleri üzerine bir inceleme. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*(57), 186-203.
- Aktop, V. S. (2023). OECD ülkelerinde ticari açıklık ve ekonomik büyüme ilişkisi: Panel veri analizi. *Akademik Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi (AKAD)*, 15(28), 202-214.
- Alper, F. Ö. (2017). Bilgi ve iletişim teknolojilerinin ekonomik büyüme ve işsizlik üzerine etkisi: Seçilmiş AB ülkeleri ve Türkiye örneği. *Yasama Dergisi*(36), 45-65.
- Amna Intisar, R., Yaseen, M. R., Kousar, R., Usman, M. ve Makhdam, M. S. A. (2020). Impact of trade openness and human capital on economic growth: a comparative investigation of Asian countries. *Sustainability*, 12(7), 2930.
- Aşık, B. (2025). Gelişmekte Olan Ülkelerde Dijitalleşmenin Ekonomik Büyüme Üzerindeki Etkisi. *Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 27(IERFM 2025 Özel Sayı), 177-204.
- Bakari, S. ve Tiba, S. (2020). The Impact of Internet on economic growth in North Africa: New empirical and policy analysis. *Journal of Applied Economic Sciences*, 15(3), 605-616.
- Beck, N. ve Katz, J. N. (1995). What to do (and not to do) with time-series cross-section data. *American political science review*, 89(3), 634-647.
- Brodny, J. ve Tutak, M. (2022). Digitalization of small and medium-sized enterprises and economic growth: Evidence for the EU-27 countries. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 8(2), 67.
- Çoban, M. N. (2020). İnternet kullanımının ekonomik büyüme üzerine etkisi: yükselen piyasa ekonomileri üzerine bir inceleme. *Karadeniz Sosyal Bilimler Dergisi*, 12(22), 57-73.
- Drukker, D. M. (2003). Testing for serial correlation in linear panel-data models. *The stata journal*, 3(2), 168-177.
- Ece, N. ve Çetin, G. (2021). Bilgi ve iletişim teknolojileri kullanımı, istihdam ve ekonomik büyüme ilişkisi. *In Traders International Trade Academic Journal*, 4(2), 149-162.
- Ertürkmen, G. (2023). Cumhuriyet'ten Günümüze Türkiye'de İşsizlik ve Ekonomik Büyümenin Fourier Toda-Yamamoto Nedensellik Yaklaşımı ile İncelenmesi. *Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 22(Cumhuriyet'in 100. Yılı), 339-354.

- Ertürkmen, G. ve Çelik, H. (2023). Ekonomik Büyüme, Ticari Dışa Açıklık ve Gıda Güvenliği İlişkisi: Akdeniz Havzası Ülkeleri İçin Ampirik Bir Analiz. *Üçüncü Sektör Sosyal Ekonomi Dergisi*, 58(3), 1917-1929.
- Eryer, A. (2025). Bilgi iletişim teknolojilerinin iktisadi büyüme ile ilişkisi: Uygulamalı bir çalışma. *Amasya Üniversitesi Ekonomi Ticaret ve Pazarlama Dergisi*, 2(1), 20-27.
- Greene, W. H. (2000). Econometric analysis 4th edition. *International edition, New Jersey: Prentice Hall*, 201-215.
- Harman, B. ve Abdioglu, Z. (2023). Bilgi iletişim teknolojileri ve ekonomik büyüme: Beşli kırılğan ekonomiler üzerine bir uygulama. *Karadeniz Sosyal Bilimler Dergisi*, 15(28), 264-278.
- İspiroğlu, F. (2022). Yükselen piyasa ekonomilerinde ticari dışa açıklığın ekonomik büyüme üzerindeki etkisi: ekonometrik bir uygulama. *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 18(1), 182-207.
- Karataş, A. R. (2026). Türkiye’de Sektörel Ekonomik Büyüme ve Sektörel İstihdam İlişkisi: Fourier Toda-Yamamoto Nedensellik Testinden Kanıtlar. *Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi* (Advanced Online Publication).
- Karataş, A. R. ve Ergül, M. (2023). Türkiye’de ekonomik büyüme, finansal gelişme ve ticari açıklık: Genişletilmiş ARDL ile kanıtlar. *Necmettin Erbakan Üniversitesi Siyasal Bilgiler Fakültesi Dergisi*, 5(Özel Sayı), 222-236.
- Kırcı, B. (2017). Ticari açıklık ekonomik büyüme arasındaki nedensellik ilişkisi: 1999-2016 dönemi Türkiye örneği. *ISPEC International Journal of Social Sciences & Humanities*, 1(1), 28-39.
- Kiss, E. ve Páger, B. (2024). Spatial patterns of manufacturing sectors and digitalisation in Hungary in the age of Industry 4.0. *European Planning Studies*, 32(3), 668-693.
- Kling, G., Pesqué-Cela, V., Tian, L. ve Luo, D. (2022). A theory of financial inclusion and income inequality. *The European Journal of Finance*, 28(1), 137-157.
- Koç, Ü. (2021). Bilişim teknolojileri ve ekonomik büyüme. *Üçüncü Sektör Sosyal Ekonomi Dergisi*, 56(2), 1231-1244.
- Lee, S. H., Levendis, J. ve Gutierrez, L. (2012). Telecommunications and economic growth: An empirical analysis of sub-Saharan Africa. *Applied economics*, 44(4), 461-469.
- Maurseth, P. B. (2018). The effect of the Internet on economic growth: Counter-evidence from cross-country panel data. *Economics Letters*, 172, 74-77.
- Merdan, K. (2023). Ekonomik Büyüme, İşsizlik ve İstihdam İlişkisi: Türkiye Örneği. *Yönetim ve Ekonomi Dergisi*, 147-166.

- Myovella, G., Karacuka, M. ve Haucap, J. (2020). Digitalization and economic growth: A comparative analysis of Sub-Saharan Africa and OECD economies. *Telecommunications policy*, 44(2), 101856.
- Pernia, E. M. ve Quising, P. F. (2003). Trade openness and regional development in a developing country. *The Annals of Regional Science*, 37(3), 391-406.
- Reed, W. R. ve Ye, H. (2011). Which panel data estimator should I use? *Applied economics*, 43(8), 985-1000.
- Salih, P. (2024). Bilgi toplumuna geçiş sürecinde OECD ülkelerinin hanehalkı BİT erişimi ve kullanımının ekonomik büyümeye etkisi. *Hak İş Uluslararası Emek ve Toplum Dergisi*, 13(35), 45-65.
- Sulaiman, C., Bala, U., Tijani, B. A., Waziri, S. I. ve Maji, I. K. (2015). Human capital, technology, and economic growth: Evidence from Nigeria. *Sage Open*, 5(4), 2158244015615166.
- Şahin, D. K. (2022). Kadın istihdamının ekonomik büyümeye etkisi: Ampirik bir analiz. *Uluslararası Ekonomi ve Yenilik Dergisi*, 8(2), 277-288.
- Telli Üçler, Y. (2022). Türkiye’de sektörler itibari ile istihdam büyüme ilişkisi. *Pearson Journal*, 7(21), 148-160.
- Turhan, Ş. ve Erdal, B. (2022). Ekonomik büyüme ve tarımsal istihdam. *Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 5(1), 66-74.
- Ülger, M. (2025). Doğrudan Yabancı Yatırımlar, Ticari Açıklık, Dış Borç Stoku ve İhracatın Sahra Altı Afrika Ülkelerinde Ekonomik Büyüme Üzerindeki Etkileri. *Üçüncü Sektör Sosyal Ekonomi Dergisi*, 60(4), 3601-3623.
- Ülger, M., Uçar, M., Atamer, M. A. ve Apaydın, Ş. (2024). Kentleşme, yenilenebilir enerji ve inovasyon ile ekonomik büyüme ve ekolojik ayak izi arasındaki nedensellik ilişkileri: çok yüksek insani gelişme düzeyindeki ülkeler örneği. *Politik Ekonomik Kuram*, 8(2), 449-462.
- Wang, J., Wang, W., Ran, Q., Irfan, M., Ren, S., Yang, X., Wu, H. ve Ahmad, M. (2022). Analysis of the mechanism of the impact of internet development on green economic growth: evidence from 269 prefecture cities in China. *Environmental Science and Pollution Research*, 29(7), 9990-10004.
- Wooldridge, J. M. (2002). *Econometric analysis of cross section and panel data*. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press.
- Yaqub, M. S., Mehmood, B., Zohaib, M., Muhammad, S. ve Bukhari, H. (2015). Is Eva a better performance measure than accounting measures? Evidence from Pakistani listed companies. *Science International (Lahore)*, 27(2), 1425-1432.
- Yenipazarlı, A., Cambazoğlu, B. ve Begeç, E. (2022). Ticari Dışa Açıklık ve Ekonomik Büyüme Bağlantısı: BRICS Örneği. *Pamukkale Journal of Eurasian Socioeconomic Studies*, 9(1), 38-61.

Zhang, Q., Wu, P., Li, R. ve Chen, A. (2024). Digital transformation and economic growth efficiency improvement in the digital media era: digitalization of industry or digital industrialization? *International Review of Economics & Finance*, 92, 667-677.

Türkiye’de Ekonomik Büyüme, Ar-Ge Harcamaları ve Teknolojik İnovasyon Arasındaki Nedensellik İlişkisi

Mücahit Ülger¹

Özet

Bu çalışma, Türkiye ekonomisinde emek, sermaye, teknolojik inovasyon, Ar-Ge harcamaları ve ekonomik büyüme arasındaki nedensellik ilişkilerini incelemeyi amaçlamaktadır. Analiz, veri kısıtları nedeniyle 1996–2021 dönemine ait yıllık veriler kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Değişkenler arasındaki nedensellik ilişkilerinin belirlenmesinde, farklı durağanlık derecelerine sahip serilerle çalışmaya imkân tanıyan Toda–Yamamoto nedensellik yaklaşımı tercih edilmiştir. Elde edilen bulgular, ekonomik büyümeden emeğe ve teknolojiye doğru tek yönlü nedensellik ilişkilerinin varlığını ortaya koymaktadır. Ayrıca, Ar-Ge harcamalarından ekonomik büyümeye doğru tek yönlü bir nedensellik tespit edilirken, ekonomik büyüme ile sermaye arasında çift yönlü bir nedensellik ilişkisi belirlenmiştir. Bu sonuçlar, Türkiye ekonomisinde sürdürülebilir büyüme sürecinde sermaye birikimi ve Ar-Ge faaliyetlerinin kritik rol oynadığını ve büyüme dinamiklerinin istihdam ve teknolojik inovasyon üzerinde belirleyici etkiler oluşturduğunu göstermektedir.

1. Giriş

Küresel ekonomide sürdürülebilir büyümenin temel belirleyicilerinden biri teknolojik ilerleme olup, araştırma ve geliştirme (Ar-Ge) harcamaları inovasyon süreçlerinin ve ekonomik büyümenin başlıca itici güçlerinden biri olarak kabul edilmektedir (Konya vd., 2022). Ar-Ge faaliyetlerinin desteklenmesi, yeterli kamu ve özel sektör finansmanının sağlanması ve nitelikli insan sermayesi ile bütünleşmesi; teknolojik yeniliklerin üretilmesi ve yayılmasını kolaylaştırarak firmaların rekabet gücünü artırmakta, ekonomik yapıların modernizasyonuna katkıda bulunmakta ve ülkelerin uzun dönemli

1 Dr. Öğr. Üyesi, Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, mucahit.ulger@ahievran.edu.tr, ORCID: 0000-0003-0300-099X

refah düzeylerinin yükselmesine zemin hazırlamaktadır (Badulescu vd., 2024). Eğitim harcamaları da insan sermayesinin niteliğini artırarak bilgi üretimini ve inovasyon kapasitesini güçlendiren önemli bir unsur olarak ekonomik büyüme sürecini desteklemektedir (Ertürkmen, 2023a). Bu bağlamda Ar-Ge harcamaları yalnızca endüstriler ve piyasalar arasındaki rekabeti güçlendirmekle kalmayıp, üretim, tüketim ve ihracatı teşvik ederek makroekonomik istikrarın sağlanmasında ve sürdürülebilir büyümenin tesis edilmesinde kritik bir rol üstlenmektedir (Ahmad, 2021). Nitekim Ar-Ge yatırımlarının ekonomik büyüme düzeyinin korunmasında etkili olduğu kabul edilmekte ve bu durum ekonomilerin Ar-Ge faaliyetlerine daha fazla kaynak ayırmasını teşvik etmektedir (Tulchynska vd., 2021). Teknoloji yoğun üretim yapısına geçiş, katma değeri yüksek sektörlerin gelişimini destekleyerek ülkelerin küresel değer zincirlerinde daha üst basamaklara yükselmesine olanak tanımakta; bu süreç aynı zamanda istihdam yapısının dönüşmesine ve nitelikli işgücü talebinin artmasına yol açmaktadır.

Özellikle gelişmekte olan ülkeler açısından Ar-Ge faaliyetlerine öncelik verilmesi, üretim yapısının dönüşümü, dışa bağımlılığın azaltılması ve büyüme performansının hızlandırılması açısından stratejik bir gereklilik olarak değerlendirilmektedir (Özkan, 2022). Bu ülkelerde Ar-Ge yatırımlarının artırılması, teknoloji transferinin etkinleştirilmesi ve inovasyon ekosisteminin güçlendirilmesi, uzun vadede sürdürülebilir ve kapsayıcı büyümenin sağlanmasına katkıda bulunmaktadır. Dolayısıyla Ar-Ge harcamaları, yalnızca ekonomik büyümenin niceliksel artışını değil, aynı zamanda büyümenin niteliğini, verimliliğini ve sürdürülebilirliğini belirleyen temel unsurlardan biri olarak öne çıkmaktadır.

Teknolojik inovasyon, günümüz küresel ekonomisinde ekonomik büyümenin ve rekabet gücünün temel belirleyicilerinden biri olarak öne çıkmaktadır. Küreselleşme süreci ve piyasaların artan entegrasyonu, firmaları ve ülkeleri yenilikçi üretim yapıları geliştirmeye zorlamakta; inovasyon, farklı sektörlerde rekabetçi başarının başlıca itici gücü haline gelmektedir (Ahmad ve Zheng, 2023). Bu bağlamda teknolojik inovasyon, yalnızca firmaların piyasa koşullarına uyum sağlayarak varlıklarını sürdürebilmeleri için değil, aynı zamanda küresel büyüme ve ekonomik gelişmenin sağlanması açısından da kritik bir rol üstlenmektedir (Chaudhry vd., 2021). Ayrıca bilgi ve iletişim teknolojileri, bilgi akışını hızlandırarak ve iletişim süreçlerini kolaylaştırarak modern ekonomik ve toplumsal yapının dönüşümünde önemli bir rol oynamaktadır (Eryer, 2025). Teknolojik yenilik; ürün, hizmet ve üretim tekniklerinde önemli iyileştirmeler sağlayan yeni teknolojilerin, süreçlerin ve yöntemlerin geliştirilmesi ve uygulanması sürecini ifade etmekte olup, verimlilik artışları yoluyla ekonomik performansı doğrudan etkilemektedir (Challoumis,

2024). Bu süreç, özellikle gelişmekte olan ülkeler açısından üretim yapısının dönüşümünü hızlandıran ve ülkeleri daha rekabetçi ve iddialı konuma taşıyan başlıca itici güçlerden biri olarak değerlendirilmektedir (Mohamed vd., 2022).

Nitekim Romer (1990), bilgi ve teknolojinin rakipsiz nitelikte olması nedeniyle ölçüğe göre artan getiriler yarattığını ve bu durumun uzun dönemli büyümenin sürdürülebilirliğini desteklediğini ileri sürmektedir. Teknolojik yeniliklere yapılan yatırımlar, verimlilik artışlarını teşvik ederek daha yüksek ve sürdürülebilir ekonomik büyüme düzeylerinin elde edilmesine katkı sağlamaktadır (Sokolov-Mladenović vd., 2016). Dolayısıyla teknolojik inovasyon, yalnızca üretim kapasitesini artıran bir unsur değil, aynı zamanda büyümenin niteliğini, verimliliğini ve küresel rekabet gücünü belirleyen stratejik bir faktör olarak değerlendirilmektedir.

Ekonomik büyüme sürecinde sermaye ve emek, üretim kapasitesini belirleyen temel faktörler arasında yer almakta ve büyüme dinamiklerinin şekillenmesinde kritik roller üstlenmektedir. Fiziksel sermaye birikimi, üretim süreçlerinde verimlilik ve etkinliği artırarak, yenilik faaliyetlerini teşvik etmekte ve sürdürülebilir kalkınmayı destekleyen nitelikli bir işgücünün oluşumuna katkı sağlamaktadır (Pomi vd., 2021). Bu yönüyle sermaye birikimi, yalnızca üretim hacmini genişleten bir unsur değil, aynı zamanda teknolojik ilerleme ve yapısal dönüşümün önemli bir taşıyıcısı olarak ekonomik büyümeyi desteklemektedir. Nitekim Solow (1996), uzun dönemli büyümenin açıklanmasında fiziksel sermaye birikimi ile teknolojik ilerlemenin birlikte belirleyici olduğunu vurgulayarak, sermaye oluşumunun büyüme sürecindeki merkezi rolüne dikkat çekmiştir. Emek faktörü ise büyümenin hem niceliksel hem de niteliksel boyutunu yansıtan önemli bir unsur olarak öne çıkmaktadır. İşgücüne katılım oranı, çalışma çağındaki nüfusun ekonomik faaliyetlere aktif katılım düzeyini ölçen temel bir göstergesi olup, üretim kapasitesinin ve ekonomik dinamizmin önemli bir belirleyicisidir (Haque vd., 2019). Bunun yanı sıra istihdam düzeyi, bir ekonominin yalnızca üretim kapasitesini değil, aynı zamanda ekonomik refahı ve toplumsal uyumu yansıtan temel göstergelerden biri olarak değerlendirilmektedir (Ertürkmen, 2023b). Yüksek işgücüne katılım oranı, üretim faktörlerinin daha etkin kullanılmasına ve ekonomik büyümenin desteklenmesine katkı sağlarken, işgücünün niteliği ve teknolojik uyum kapasitesi de büyümenin sürdürülebilirliği açısından belirleyici olmaktadır.

Küresel ekonomide sürdürülebilir büyümenin sağlanmasında Ar-Ge faaliyetleri, teknolojik inovasyon ve sermaye birikimi gibi üretim faktörlerinin rolü giderek artmaktadır. Türkiye gibi gelişmekte olan ekonomilerde büyüme dinamiklerinin yalnızca geleneksel üretim faktörleriyle değil, aynı zamanda

teknoloji ve inovasyon kapasitesiyle şekillendiği görülmektedir. Bu bağlamda, ekonomik büyümenin istihdam, sermaye birikimi ve teknolojik dönüşüm üzerindeki etkilerinin anlaşılması, etkin kalkınma ve sanayi politikalarının oluşturulması açısından önem taşımaktadır. Çalışma, Türkiye ekonomisinde büyüme sürecinin hangi kanallar aracılığıyla şekillendiğini ortaya koyma ihtiyacından yola çıkarak gerçekleştirilmiştir. Bu motivasyondan hareketle çalışmanın amacı, Türkiye ekonomisinde 1996–2021 döneminde emek, sermaye, teknolojik inovasyon ve Ar-Ge harcamaları ile ekonomik büyüme arasındaki nedensellik ilişkilerini incelemek ve bu ilişkilerin yönünü belirlemektir. Bu bağlamda çalışma şu temel araştırma sorusuna yanıt aramaktadır: Türkiye ekonomisinde ekonomik büyüme, emek, sermaye, teknolojik inovasyon ve Ar-Ge harcamaları arasında nedensellik ilişkisi var mıdır ve bu ilişkinin yönü nedir?

Türkiye, gelişmekte olan ekonomiler arasında sanayileşme, teknolojik dönüşüm ve üretim yapısında katma değer artışı hedefleri doğrultusunda önemli bir dönüşüm sürecinden geçmektedir. Son yıllarda Ar-Ge harcamalarının artırılmasına yönelik politikalar, teknoloji odaklı üretim stratejileri ve istihdam yapısındaki değişimler, Türkiye’yi büyüme dinamiklerinin çok boyutlu olarak incelenmesi açısından önemli bir örnek haline getirmektedir. Bu nedenle Türkiye ekonomisi, üretim faktörleri, inovasyon ve büyüme arasındaki etkileşimi analiz etmek için uygun bir çalışma alanı sunmaktadır.

Bu çalışma literatüre birkaç açıdan katkı sağlamaktadır. Birincisi Türkiye ekonomisinde ekonomik büyüme, emek, sermaye, teknolojik inovasyon ve Ar-Ge harcamalarını birlikte ele alarak bu değişkenler arasındaki nedensellik ilişkilerini bütüncül bir çerçevede incelemektedir. İkincisi farklı durağanlık derecelerine sahip serilerle çalışmaya imkân tanıyan Toda–Yamamoto nedensellik yaklaşımını kullanarak yöntemsel açıdan güvenilir sonuçlar sunmaktadır. Üçüncüsü elde edilen bulgular, büyüme sürecinin istihdam ve teknolojik inovasyon üzerindeki yönlendirici rolünü ortaya koyarak politika yapımcılar için önemli çıkarımlar sunmaktadır. Son olarak Türkiye gibi gelişmekte olan ekonomilerde sürdürülebilir büyüme stratejilerinin Ar-Ge yatırımları ve sermaye birikimi ile desteklenmesi gerektiğine yönelik ampirik kanıt sağlamaktadır.

Çalışmanın geri kalanı şu şekilde yapılandırılmıştır: ikinci bölümde ilgili literatür incelenmekte, üçüncü bölümde veri seti, model, yöntem ve ampirik bulgular sunulmaktadır. Son bölümde ise elde edilen sonuçlar değerlendirilmekte ve politika çıkarımlarına yer verilmektedir.

2. Literatür

Literatür üç alt başlık altında incelenmiştir. İlk bölümde Ar-Ge harcamaları ile ekonomik büyüme arasındaki ilişki ele alınmış, ikinci bölümde teknolojik inovasyon ile ekonomik büyüme arasındaki bağlantı incelenmiş, son bölümde ise emek ve sermaye faktörleri ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkilere yer verilmiştir. Çalışmada nedensellik analizi yöntemi kullanıldığından, literatür incelemesinde de ağırlıklı olarak nedensellik analizi yöntemine dayanan çalışmalara odaklanılmıştır.

2.1. Ar-Ge Harcamaları ile Ekonomik Büyüme Arasındaki Nedensellik İlişkisi

Ar-Ge harcamaları ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi nedensellik çerçevesinde inceleyen çalışmalar değerlendirildiğinde, literatürde ortak bir görüş birliğinin bulunmadığı görülmektedir. Bu çalışmalar genel olarak üç grupta ele alınabilir: Ar-Ge harcamalarından ekonomik büyümeye doğru tek yönlü nedensellik ilişkisi tespit eden çalışmalar, değişkenler arasında çift yönlü nedensellik ilişkisi bulunduğunu ortaya koyan çalışmalar ve iki değişken arasında herhangi bir nedensellik ilişkisi bulunmadığını belirleyen çalışmalar.

Literatürde Ar-Ge harcamalarından ekonomik büyümeye doğru tek yönlü nedensellik ilişkisi tespit eden çalışmalar bulunmaktadır. Bu kapsamda Algan vd. (2017), Türkiye ekonomisini 1996–2015 dönemi için Granger nedensellik analizi kullanarak incelemiş ve Ar-Ge harcamalarından ekonomik büyümeye doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi tespit etmiştir. Benzer şekilde Özkurt (2024), Türkiye ekonomisine ilişkin 1990–2020 dönemi verilerini Toda–Yamamoto nedensellik analizi ile incelemiş ve Ar-Ge harcamalarından ekonomik büyümeye doğru tek yönlü nedensellik ilişkisi bulunduğunu ortaya koymuştur. Ayrıca Siokas ve Kremastioti (2026), Yunanistan ekonomisini 1986–2022 dönemi verileri ile Granger nedensellik analizi kullanarak incelemiş ve Ar-Ge harcamalarının ekonomik büyümenin nedeni olduğunu tespit etmiştir.

Diğer taraftan bazı çalışmalar Ar-Ge harcamaları ile ekonomik büyüme arasında çift yönlü nedensellik ilişkisi bulunduğunu ortaya koymaktadır. Bu doğrultuda Çınar ve Has (2022), Rusya, Çin, Japonya, Kore ve Türkiye’den oluşan beş ülkelik panel veri setini kullanarak 2000–2019 dönemini Granger nedensellik analizi ile incelemiş ve iki değişken arasında çift yönlü nedensellik ilişkisi bulunduğunu belirlemiştir. Benzer şekilde Badulescu vd. (2024), Romanya ekonomisi için 1995–2021 dönemi verilerini kullanarak gerçekleştirdikleri Granger nedensellik analizi sonucunda Ar-Ge harcamaları ile ekonomik büyüme arasında çift yönlü nedensellik ilişkisi tespit etmiştir.

Bununla birlikte literatürde iki değişken arasında herhangi bir nedensellik ilişkisinin bulunmadığını ortaya koyan çalışma da yer almaktadır. Bu bağlamda Durucan ve Ulukök (2022), Türkiye ekonomisine ait 1990–2019 dönemi verilerini Toda–Yamamoto nedensellik analizi ile incelemiş ve Ar-Ge harcamaları ile ekonomik büyüme arasında nedensellik ilişkisi bulunmadığı sonucuna ulaşmıştır.

2.2. Teknolojik inovasyon ile Ekonomik Büyüme Arasındaki Nedensellik İlişkisi

Teknolojik inovasyon ile ekonomik büyüme arasındaki nedensellik ilişkisini inceleyen çalışmalar değerlendirildiğinde, literatürde bu iki değişken arasındaki ilişkinin yönü konusunda ortak bir görüş birliğinin bulunmadığı görülmektedir. Bazı çalışmalar teknolojik inovasyondan ekonomik büyümeye doğru tek yönlü nedensellik ilişkisi tespit ederken, bazı araştırmalar ekonomik büyümeden teknolojik inovasyona doğru tek yönlü nedensellik bulunduğunu ortaya koymaktadır. Bunun yanı sıra, iki değişken arasında çift yönlü nedensellik ilişkisinin varlığını ortaya koyan çalışmalar da literatürde yer almaktadır.

Literatürde teknolojik inovasyondan ekonomik büyümeye doğru tek yönlü nedensellik ilişkisi tespit eden çalışmalar bulunmaktadır. Bu kapsamda Açıcı (2018), 13 OECD ülkesini kapsayan panel veri setini 2001–2016 dönemi için Granger nedensellik analizi ile incelemiş ve teknolojik inovasyondan ekonomik büyümeye doğru tek yönlü nedensellik ilişkisi tespit etmiştir. Benzer şekilde Pradhan vd. (2018), 49 Avrupa ülkesine ait 1961–2014 dönemi verilerini kullanarak gerçekleştirdikleri Granger nedensellik analizi sonucunda teknolojik inovasyondan ekonomik büyümeye doğru nedensellik ilişkisi bulunduğunu ortaya koymuştur. Ayrıca Mohamed vd. (2022), 20 gelişmekte olan ülke ekonomisini 1990–2018 dönemi için Granger nedensellik analizi ile incelemiş ve teknolojik inovasyondan ekonomik büyümeye doğru tek yönlü nedensellik ilişkisi bulunduğunu belirlemiştir.

Buna karşılık bazı çalışmalar ekonomik büyümeden teknolojik inovasyona doğru nedensellik ilişkisi bulunduğunu göstermektedir. Örneğin Karataş ve Bozkurt (2022), 22 OECD ülkesinden oluşan panel veri setini 1980–2019 dönemi için panel nedensellik analizi ile incelemiş ve ekonomik büyümeden teknolojik inovasyona doğru tek yönlü nedensellik ilişkisi tespit etmiştir.

Literatürde teknolojik inovasyon ile ekonomik büyüme arasında çift yönlü nedensellik ilişkisi bulunduğunu ortaya koyan çalışmalar da bulunmaktadır. Bu bağlamda Ramzi ve Wiem (2019), 25 ülke ekonomisini 1990–2014 dönemi için Granger nedensellik analizi ile incelemiş ve iki değişken arasında çift yönlü nedensellik ilişkisi bulunduğunu tespit etmiştir. Benzer şekilde Dhar

vd. (2023), 34 OECD ülkesini kapsayan çalışmalarında 1961–2018 dönemi verilerini kullanarak gerçekleştirdikleri Granger nedensellik analizi sonucunda teknolojik inovasyon ile ekonomik büyüme arasında çift yönlü nedensellik ilişkisi bulunduğunu belirlemiştir. Ayrıca Ülger vd. (2024), çok yüksek insani gelişme düzeyine sahip 15 ülke için 1990–2019 dönemini kapsayan çalışmalarında Dumitrescu ve Hurlin panel nedensellik testini kullanarak ekonomik büyüme, kentleşme, yenilenebilir enerji tüketimi ve teknolojik inovasyon arasındaki ilişkileri incelemiş ve teknolojik inovasyon ile ekonomik büyüme arasında çift yönlü nedensellik ilişkisi bulunduğunu ortaya koymuştur.

2.3. Emek ve Sermaye ile Ekonomik Büyüme Arasındaki Nedensellik İlişkisi

Emek ve sermaye ile ekonomik büyüme arasındaki nedensellik ilişkisini inceleyen çalışmalar değerlendirildiğinde, literatürde bu değişkenler arasındaki ilişkinin yönü konusunda ortak bir görüş birliğinin bulunmadığı görülmektedir. Yapılan çalışmalar incelendiğinde, bazı araştırmalar emek ve sermayeden ekonomik büyümeye doğru tek yönlü nedensellik ilişkisi tespit ederken, bazı çalışmalar ekonomik büyümeden emek ve sermaye değişkenlerine doğru nedensellik ilişkisi bulunduğunu ortaya koymaktadır. Bunun yanı sıra, değişkenler arasında çift yönlü nedensellik ilişkisinin varlığını tespit eden çalışmalar da literatürde yer almaktadır.

Ljungberg ve Nilsson (2009), İsveç ekonomisini 1870–2000 dönemine ait verileri kullanarak Granger nedensellik analizi ile incelemiş ve insan sermayesinden ekonomik büyümeye doğru nedensellik ilişkisi bulunduğunu tespit etmiştir. Benzer şekilde Wang vd. (2011), Çin ekonomisi için 1972–2006 dönemini kapsayan çalışmalarında sermaye, istihdam ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkileri Granger nedensellik testi ile analiz etmiş ve hem kısa hem de uzun dönemde sermaye ve istihdamdan ekonomik büyümeye doğru nedensellik ilişkisi bulunduğunu ortaya koymuştur. Yenisu (2019) ise BRICS-T ülkelerini 1990–2017 dönemine ait verilerle incelemiş ve Granger nedensellik analizi sonucunda işgücü verimliliğinden ekonomik büyümeye doğru tek yönlü nedensellik ilişkisi bulunduğunu belirlemiştir.

Öte yandan bazı çalışmalar ekonomik büyümeden emek ve sermaye değişkenlerine doğru nedensellik ilişkisi bulunduğunu göstermektedir. Bu bağlamda Korkmaz (2017), 7 OECD ülkesini 2008–2014 dönemi için Granger nedensellik analizi ile incelemiş ve ekonomik büyümeden işgücü verimliliğine doğru tek yönlü nedensellik ilişkisi tespit etmiştir. Benzer şekilde Pasara ve Garidzirai (2020), Güney Afrika ekonomisi için 1980–2018 dönemini kapsayan çalışmalarında işsizlik, ekonomik büyüme ve brüt sermaye oluşumu arasındaki

ilişkileri incelemiş ve ekonomik büyümeden brüt sermaye oluşumuna doğru nedensellik ilişkisi bulunduğunu ortaya koymuştur. Etokakpan vd. (2020) ise Malezya ekonomisini 1980–2014 dönemi için incelemiş ve ekonomik büyümeden brüt sermaye oluşumuna doğru tek yönlü nedensellik ilişkisi bulunduğunu belirlemiştir. Benzer bir sonuca Artekin ve Erbay (2025) tarafından Norveç ekonomisi için 1991–2023 dönemini kapsayan Toda–Yamamoto nedensellik analizi sonucunda ulaşılmış ve ekonomik büyümeden işgücü verimliliğine doğru tek yönlü nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir.

Literatürde emek ve sermaye ile ekonomik büyüme arasında çift yönlü nedensellik ilişkisi bulunduğunu ortaya koyan çalışmalar da bulunmaktadır. Maune ve Matanda (2022), Zimbabve ekonomisini 1960–2020 dönemine ait verilerle incelemiş ve Dumitrescu–Hurlin panel nedensellik testi sonuçlarına göre brüt sermaye oluşumu ile ekonomik büyüme arasında hem tek yönlü hem de çift yönlü nedensellik ilişkileri bulunduğunu tespit etmiştir. Benzer şekilde Moalla (2023), Latin Amerika ülkelerinden oluşan panel veri setini 1990–2018 dönemi için Dumitrescu–Hurlin nedensellik analizi ile incelemiş ve emek verimliliği ile ekonomik büyüme arasında çift yönlü nedensellik ilişkisi bulunduğunu belirlemiştir. Ayrıca Çelik ve Altıntaş (2025), Türkiye ekonomisini 1983–2022 dönemi için Toda–Yamamoto nedensellik analizi ile incelemiş ve ekonomik büyüme ile beşeri sermaye arasında çift yönlü nedensellik ilişkisi bulunduğunu ortaya koymuştur.

3. Veri Tanımlama ve Model, Yöntem ve Ampirik Bulgular

3.1. Veri Tanımlama ve Model

Bu çalışma, Türkiye’de ekonomik büyüme, Ar-Ge harcamaları, teknolojik inovasyon, emek ve sermaye değişkenleri arasındaki nedensel ilişkiyi ve bu ilişkinin yönünü araştırmaktadır. Veri kısıtından dolayı çalışmanın analiz dönemi 1996-2021 yıllık verilerin oluşmaktadır. İlgili dönem Türkiye ekonomisinde önemli yapısal dönüşümleri kapsamakla birlikte, sınırlı gözlem sayısı zaman serisi analizlerinde örneklem büyüklüğüne duyarlı sonuçlar doğurabilmektedir. Bu nedenle, Toda–Yamamoto nedensellik testinden elde edilen bulgular küçük örneklem sınırlılığı dikkate alınarak ihtiyatlı biçimde yorumlanmıştır. Çalışmada kullanılan değişkenlerle ilgili detaylı bilgiler Tablo 1’de gösterilmiştir.

Tablo 1: Değişkenlerin Açıklamaları

Değişken Adı ve Gösterimi	Açıklama	Ölçüm	Veri Kaynağı
Ekonomik Büyüme (logGDPpc)	Kişi başına düşen GSYH	Sabit 2015 ABD doları	WDI
Ar-Ge Harcamaları (logAr&Ge)	Araştırma ve geliştirme harcamaları	(% GSYH)	WDI
Teknolojik İnovasyon (logT)	Toplam patent başvurusu sayısı (yerleşik ve yerleşik olmayanlar)	Binler	WDI
Emek (logE)	İşgücüne katılım	Oran	WDI
Sermaye (logS)	Brüt sabit sermaye oluşumu	% GSYH	WDI

Not: World Development Indicators (WDI)

3.2. Yöntem ve Bulgular

Çalışmanın ampirik uygulamasına ilk olarak serilerin durağan olup olmadıkları ve durağanlık derecelerinin araştırılması ile başlanmıştır. Serilerin birim kök içerip içermediği Arttırılmış Dickey-Fuller (ADF) testi ile araştırılmıştır. Değişkenlerin durağanlık deceleri tespit edildikten sonra serilere Toda-Yamamoto nedensellik testinin uygulanması gerektiğine karar verilmiştir. Toda-Yamamoto nedensellik testinin kullanılmasına karar verilmesinin nedeni, bu test için herhangi bir önkoşul ve eşbütünleşme ilişkisi analizi şartının bulunmamasıdır (Aytekin, 2021).

Zaman serisi analizlerinin en önemli ve ilk aşaması, modellerde kullanılan serilerin birim kök içerip içermediklerinin (durağan olup olmadıkları) sınanmasıdır. Seriler birim kök içerdiği durumlarda söz konusu serilerle yapılan analizlerin sağlıklı sonuçlar üretmediği bilinmektedir (Dikkaya ve Aytekin, 2020). Çalışmada serilerin birim kök içerip içermediklerinin araştırılması için Arttırılmış Dickey-Fuller (ADF) testinin kullanıldığı belirtilmiştir. Bu test, 1979 yılında Dickey ve Fuller tarafından oluşturulan Dickey-Fuller (DF) birim kök testinin geliştirilmiş halidir. Dickey ve Fuller'in 1981 yılında yayımladıkları çalışmalarında, DF birim kök testinin regresyon denklemlerinin bağımlı değişkenlerine gecikmeli değerlerini ekleyerek Arttırılmış Dickey-Fuller (ADF) birim kök testi geliştirilmiştir. ADF testinin regresyon denklemleri şöyledir (Dickey ve Fuller, 1981);

$$\Delta Y_t = pY_{t-1} + \sum_{i=1}^n \theta_i \Delta Y_{t-i} + e_t \quad (\text{Sabitsiz ve Trendsiz}) \quad (1)$$

$$\Delta Y_t = \alpha + pY_{t-1} + \sum_{i=1}^n \theta_i \Delta Y_{t-i} + e_t \quad (\text{Sabitli}) \quad (2)$$

$$\Delta Y_t = \alpha + \beta T + pY_{t-1} + \sum_{i=1}^n \theta_i \Delta Y_{t-i} + e_t \quad (\text{Sabitli ve Trendli}) \quad (3)$$

ADF birim kök testinin sınamasında kullanılan test istatistiklerinin kritik değerleri, MacKinnon (1996) tarafından tablolaştırılmış olan kritik değerlerden oluşur. Dolayısıyla birim kök testinin üç regresyon denklemi için aynı hipotez testleri olan sıfır hipotez (H_0) ile alternatif hipotez (H_1) kullanılmaktadır (MacKinnon, 1996). Bu bağlamda Tablo 2 ADF birim kök test sonuçlarını göstermektedir.

Tablo 2: ADF Birim Kök Test Sonuçları

Değişkenler	Seviyede				Birinci Fark			
	Sabitli		Sabitli+Trendli		Sabitli		Sabitli+Trendli	
	t-ista.	p-değ.	t-ista.	p-değ.	t-ista.	p-değ.	t-ista.	p-değ.
LogGDPpc	0.346	0.976	-2.510	0.320	-4.404	0.002***	-4.464	0.008***
LogE	-1.692	0.422	-1.886	0.631	-4.423	0.002***	-4.605	0.006***
LogT	-1.314	0.605	-2.969	0.160	-2.943	0.055*	-2.865	0.189
LogAr&Ge	0.593	0.986	-3.680	0.042***	-7.090	0.000***	-7.306	0.000***
LogS	-1.541	0.498	-2.566	0.297	-5.121	0.000***	-5.017	0.002***

*Not: AIC bilgi kriterine göre gecikme uzunluğunu 1 olarak belirlenmiştir. ***, ** ve * sırasıyla %1, %5 ve %10 önem düzeyini ifade etmektedir.*

Tablo 2’de yer alan istatistiklere bakıldığında bütün değişkenler için sabitli ve sabitli+trendli seçeneklerde test uygulanmıştır. Sadece LogAr&Ge değişkeninin sabitli ve trendli seçenekte seviyede durağan hale geldiği gözlenirken diğer değişkenlerin tamamında seviyede $I(0)$ sıfır hipotezi reddedilememiştir ve birim kök içerdiği sonucuna ulaşılmıştır. Bu bağlamda diğer değişkenlerin birinci farkta $I(1)$ durağan olduğu tespit edilmiştir.

Değişkenlerin durağanlık derecelerinin belirlenmesinin ardından tahmin için analizde hangi modelin kullanılması gerektiğine karar verilir. Çalışmada birim kök testlerinin belirlenmesi ile birlikte Toda-Yamamoto nedensellik testinin uygulanmasına karar verilmiştir. Toda-Yamamoto nedensellik testinin

kullanılmasından önce VAR modelinin kurulması gerekmektedir ve bunun için de serilerin uygun gecikme uzunlukları belirlenmelidir. Bu doğrultuda Tablo 3 VAR modeli için uygun gecikme uzunluğunu göstermektedir.

Tablo 3: Serilerin Gecikme Uzunlukları

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	195.7280	NA	4.31e-14	-16.58505	-16.33820	-16.52296
1	298.2341	151.5306	5.43e-17	-23.32470	-21.84362	-22.95221
2	345.7007	49.53044*	1.11e-17	-25.27832	-22.56301*	-24.59543
3	384.7493	23.76869	1.09e-17*	-26.49994*	-22.55039	-25.50664*

Not: AIC: Akaike, SC: Schwarz ve HQ: Hannan-Quinn bilgi kriterlerini ifade etmektedir.

Serilerin gecikme uzunluklarının gösterildiği tablo 3'te; AIC, SC ve HQ gibi bilgi kriterlerinden en yıldız (*) işaretinin bulunduğu ikinci satır uygun gecikme uzunluğunu temsil etmektedir. Bu bağlamda VAR tahmin modeli için uygun gecikme uzunluğunun 3 olarak belirlenmesine karar verilmiştir. Serilerin durağanlık dereceleri ve VAR modelinin uygun gecikme kriterin belirlenmesiyle artık Toda-Yamamoto nedensellik testinin tahminine geçilebilecektir.

Toda-Yamamoto nedensellik testi, Toda ve Yamamoto (1995) tarafından VAR modeli üzerinden geliştirilmiş olan bir testtir. Bu testin en önemli avantajı, analizde kullanılacak olan serilerin farklı düzeylerde durağan olmalarına olanak tanınmasıdır. Çalışmada Toda-Yamamoto nedensellik testi için ilk olarak VAR modeli aracılığıyla serilerin gecikme uzunluğu sayısı 3 ($k=3$) olarak belirlenmiştir. Birim kök testleri ile de en yüksek düzeydeki durağanlık dereceleri 1 ($d_{max}=1$)'dir. Son aşamada ise $k=3$ olarak belirlenen gecikme uzunluğuna serilerin en yüksek düzeydeki durağanlık derecesi $d_{max}=1$ eklenir ($d_{max}+k=4$) ve serilere gecikme uzunluğu arttırılmış VAR modeliyle Toda-Yamamoto nedensellik testi uygulanır. Toda-Yamamoto testinin modeli şöyledir (Toda ve Yamamoto, 1995);

$$X_t = \mu + \sum_{i=1}^{k+d_{max}} a_1 X_{t-i} + \sum_{i=1}^{k+d_{max}} a_2 Y_{t-i} + \varepsilon_t \quad (4)$$

$$X_t = \mu + \sum_{i=1}^{k+d_{max}} \beta_1 X_{t-i} + \sum_{i=1}^{k+d_{max}} \beta_2 Y_{t-i} + \varepsilon_t \quad (5)$$

4 ve 5 numaralı denklemlerin sıfır hipotezleri sırasıyla şöyledir; H_0 : “ Y , X 'in Granger nedeni değildir”, H_0 : “ X , Y 'in Granger nedeni değildir”.

Bu testin istatistik değeri ki-kare (χ^2) dağılımının bulunduğu Wald testi ile araştırılır (Meçik ve Koyuncu, 2020). Bu çalışmada kullanılan değişkenler için farklı nedensellik tahmin modeli kurulmuştur ve kurulan bu tahmin modelleri şöyledir (Aytekin ve Kaya, 2022);

$$Büyüme_t = \mu + \sum_{i=1}^{k+dmax} a_1 Büyüme_{t-i} + \sum_{i=1}^{k+dmax} a_2 Emek_{t-i} + \sum_{i=1}^{k+dmax} a_3 Teknoloji_{t-i} + \sum_{i=1}^{k+dmax} a_4 Ar \& Ge_{t-i} + \sum_{i=1}^{k+dmax} a_5 Sermaye_{t-i} + \varepsilon_t \quad (6)$$

$$Emek_t = \mu + \sum_{i=1}^{k+dmax} a_1 Emek_{t-i} + \sum_{i=1}^{k+dmax} a_2 Büyüme_{t-i} + \sum_{i=1}^{k+dmax} a_3 Teknoloji_{t-i} + \sum_{i=1}^{k+dmax} a_4 Ar \& Ge_{t-i} + \sum_{i=1}^{k+dmax} a_5 Sermaye_{t-i} + \varepsilon_t \quad (7)$$

$$Teknoloji_t = \mu + \sum_{i=1}^{k+dmax} a_1 Teknoloji_{t-i} + \sum_{i=1}^{k+dmax} a_2 Büyüme_{t-i} + \sum_{i=1}^{k+dmax} a_3 Emek_{t-i} + \sum_{i=1}^{k+dmax} a_4 Ar \& Ge_{t-i} + \sum_{i=1}^{k+dmax} a_5 Sermaye_{t-i} + \varepsilon_t \quad (8)$$

$$Ar \& Ge_t = \mu + \sum_{i=1}^{k+dmax} a_1 Ar \& Ge_{t-i} + \sum_{i=1}^{k+dmax} a_2 Büyüme_{t-i} + \sum_{i=1}^{k+dmax} a_3 Teknoloji_{t-i} + \sum_{i=1}^{k+dmax} a_4 Emek_{t-i} + \sum_{i=1}^{k+dmax} a_5 Sermaye_{t-i} + \varepsilon_t \quad (9)$$

$$Sermaye_t = \mu + \sum_{i=1}^{k+dmax} a_1 Sermaye_{t-i} + \sum_{i=1}^{k+dmax} a_2 Büyüme_{t-i} + \sum_{i=1}^{k+dmax} a_3 Teknoloji_{t-i} + \sum_{i=1}^{k+dmax} a_4 Ar \& Ge_{t-i} + \sum_{i=1}^{k+dmax} a_5 Emek_{t-i} + \varepsilon_t \quad (10)$$

Tablo 4: Toda-Yamamoto Nedensellik Test Sonuçları

Model 1					
Sonuç Serisi: Büyüme					
Açıklayıcı Seriler	$d_{max} + k = 4$	χ^2 değeri	P değeri	Karar	Sonuç
Emek	4	3.435	0.487	H_0 : Kabul	Emek \neq > Büyüme
Teknoloji	4	1.719	0.787	H_0 : Kabul	Teknoloji \neq > Büyüme
Ar&Ge	4	9.932	0.041	H_0 : Red	Ar&Ge \Rightarrow Büyüme
Sermaye	4	9.326	0.053	H_0 : Red	Sermaye \Rightarrow Büyüme
Tamamı	4	27.389	0.037	H_0 : Red	Tamamı \Rightarrow Büyüme
Model 2					
Sonuç Serisi: Emek					
Açıklayıcı Seriler	$d_{max} + k = 4$	χ^2 değeri	P değeri	Karar	Sonuç
Büyüme	4	1121.12	0.000***	H_0 : Red	Büyüme \Rightarrow Emek
Teknoloji	4	2686.98	0.000***	H_0 : Red	Teknoloji \Rightarrow Emek
Ar&Ge	4	1722.31	0.000***	H_0 : Red	Ar&Ge \Rightarrow Emek
Sermaye	4	1316.65	0.000***	H_0 : Red	Sermaye \Rightarrow Emek
Tamamı	4	12375.70	0.000***	H_0 : Red	Tamamı \Rightarrow Emek
Model 3					
Sonuç Serisi: Teknoloji					
Açıklayıcı Seriler	$d_{max} + k = 4$	χ^2 değeri	P değeri	Karar	Sonuç
Büyüme	4	22.932	0.000***	H_0 : Red	Büyüme \Rightarrow Teknoloji
Emek	4	2.755	0.599	H_0 : Kabul	Emek \neq > Teknoloji
Ar&Ge	4	10.591	0.031**	H_0 : Red	Ar&Ge \Rightarrow Teknoloji
Sermaye	4	13.318	0.009***	H_0 : Red	Sermaye \Rightarrow Teknoloji

Tamamı	4	101.308	0.000***	H_0 : Red	Tamamı => Teknoloji
Model 4					
Sonuç Serisi: Ar&Ge					
Açıklayıcı Seriler	$d_{\max} + k = 4$	χ^2 değeri	P değeri	Karar	Sonuç
Büyüme	4	6.301	0.177	H_0 : Kabul	Büyüme \neq Ar&Ge
Emek	4	3.172	0.529	H_0 : Kabul	Emek \neq Ar&Ge
Teknoloji	4	2.580	0.630	H_0 : Kabul	Teknoloji \neq Ar&Ge
Sermaye	4	3.736	0.442	H_0 : Kabul	Sermaye \neq Ar&Ge
Tamamı	4	29.775	0.019**	H_0 : Red	Tamamı => Ar&Ge
Model 5					
Sonuç Serisi: Sermaye					
Açıklayıcı Seriler	$d_{\max} + k = 4$	χ^2 değeri	P değeri	Karar	Sonuç
Büyüme	4	14.138	0.006***	H_0 : Red	Büyüme => Sermaye
Emek	4	4.952	0.292	H_0 : Kabul	Emek \neq Sermaye
Teknoloji	4	2.376	0.667	H_0 : Kabul	Teknoloji \neq Sermaye
Ar&Ge	4	15.303	0.004***	H_0 : Red	Ar&Ge => Sermaye
Tamamı	4	44.608	0.000***	H_0 : Red	Tamamı => Sermaye

*Not: => İşareti Granger nedenidir. \neq > İşareti ise Granger nedeni değildir. ***, ** ve * sırasıyla %1, %5 ve %10 önem düzeyini ifade etmektedir.*

Tablo 4'ün ilk bölümünde yer alan birinci modele ilişkin bulgular incelendiğinde, Ar-Ge ve sermaye değişkenleri için boş hipotezin reddedildiği ve bu değişkenlerden ekonomik büyümeye doğru nedensellik ilişkisinin bulunduğu görülmektedir. Buna karşılık, emek ve teknoloji değişkenlerinden büyümeye doğru istatistiksel olarak anlamlı bir nedensellik ilişkisi tespit edilememiştir. İkinci modele ait sonuçlar, tüm değişkenlerden emek değişkenine doğru istatistiksel olarak anlamlı bir nedensellik ilişkisi bulunduğunu göstermektedir. Üçüncü modelde ise emek değişkeni dışında kalan tüm değişkenler için boş hipotez reddedilmiş; bu durum ekonomik büyüme, Ar-Ge ve sermaye değişkenlerinden teknolojiye doğru nedensellik ilişkisi bulunduğunu ortaya koymuştur. Dördüncü modelde, hiçbir değişken için boş hipotez reddedilememiş ve dolayısıyla diğer değişkenlerden Ar-Ge'ye doğru anlamlı bir nedensellik ilişkisi tespit edilememiştir. Son modelde ise emek ve teknoloji değişkenlerinden sermayeye doğru nedensellik ilişkisi bulunmazken, ekonomik büyüme ve Ar-Ge değişkenlerinden sermayeye doğru istatistiksel olarak anlamlı bir nedensellik ilişkisi olduğu belirlenmiştir.

Sonuç olarak, ekonomik büyümeden emeğe ve teknolojiye doğru tek yönlü nedensellik ilişkileri tespit edilmiştir. Ayrıca, Ar-Ge harcamalarından ekonomik büyümeye doğru tek yönlü bir nedensellik bulunurken, ekonomik büyüme ile sermaye arasında çift yönlü bir nedensellik ilişkisi olduğu belirlenmiştir.

4. Sonuç ve Değerlendirme

Küresel ölçekte bilgi, teknoloji ve inovasyon odaklı üretim yapılarının yaygınlaşması, ekonomik büyümenin belirleyicilerini geleneksel faktörlerin ötesine taşımıştır. Bu süreçte emek ve sermaye gibi klasik üretim faktörlerinin yanı sıra Ar-Ge faaliyetleri ve teknolojik inovasyon, büyüme dinamiklerini şekillendiren temel unsurlar arasında yer almaktadır. Özellikle gelişmekte olan ekonomilerde sürdürülebilir büyümenin sağlanabilmesi, üretim yapısının teknoloji yoğun sektörlere yönelmesi ve inovasyon kapasitesinin artırılması ile yakından ilişkilidir. Bu bağlamda çalışma Türkiye ekonomisinde emek, sermaye, teknolojik inovasyon, Ar-Ge harcamaları ve ekonomik büyüme değişkenleri arasındaki nedensellik ilişkisini araştırmayı amaçlamaktadır. 1996-2021 yıllık verileri ile bu analiz gerçekleştirilmiştir. Nedensellik ilişkisi, bir çok avantajı bulunan Toda-Yamamoto nedensellik testi ile araştırılmıştır. Nedensellik testi sonuçlarına göre; büyüme ve sermaye arasında çift yönlü bir nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir. Buna karşın büyüme, sermaye, teknoloji ve Ar&Ge’den emeğe doğru ise tek yönlü nedensellik ilişkisi gözlenmiştir. Yine aynı şekilde Ar&Ge, sermaye ve büyümeden de teknoloji değişkenine doğru tek yönlü nedensellik ilişkisi belirlenmiştir. Ar&Ge’den de sermaye değişkenine doğru tek yönlü bir nedensellik bulunmuştur. Buna göre sadece büyüme ve sermaye arasında çift yönlü nedensellik ilişkisi bulunmaktadır.

Nedensellik testinden elde edilen bulgular kısmen beklenen yöndedir. Türkiye ekonomisinde büyüme ile sermaye birikimi arasındaki çift yönlü nedensellik ilişkisi, yatırım odaklı büyüme modelinin bir yansıması olduğuna işaret etmektedir. Ekonomik büyüme süreci, kârlar ve tasarruflar aracılığıyla sermaye birikimini teşvik ederken; artan sermaye stoku da üretim kapasitesini genişleterek büyümeyi beslemektedir. Böylece karşılıklı bir geri besleme etkisi bulunmaktadır. Buna karşılık, büyüme, sermaye, teknoloji ve Ar-Ge’den emeğe doğru tespit edilen tek yönlü nedensellik ilişkisi, emek talebinin büyük ölçüde makroekonomik genişleme, yatırım hacmi ve teknolojik inovasyon tarafından belirlendiğini ortaya koymaktadır. Türkiye’de istihdam artışının çoğunlukla büyüme dönemlerinde hızlanması ve emeğin görece daha pasif bir üretim faktörü olarak konumlanması bu sonucu desteklemektedir. Ar-Ge, sermaye ve büyümeden teknolojiye doğru gözlenen tek yönlü nedensellik ise teknolojik ilerlemenin kendiliğinden değil, finansman, yatırım ve ölçek ekonomileri yoluyla gerçekleştiğini göstermektedir. Ayrıca Ar-Ge’den sermayeye doğru

nedensellik, yenilik faaliyetlerinin yatırım kararlarını ve sermaye derinleşmesini teşvik ettiğini ortaya koymaktadır.

Ulaşılan bulgular ışığında, Türkiye ekonomisinde sürdürülebilir büyümenin gerçekleşmesi için sermaye birikimi ile Ar-Ge ve teknolojik inovasyon arasındaki etkileşimi artıran politikalara öncelik verilmesi gerekmektedir. Öncelikle, özel sektör Ar-Ge harcamalarını artırmaya yönelik vergi teşvikleri, uzun vadeli finansman mekanizmaları ve teknoloji odaklı yatırım destekleri yaygınlaştırılmalıdır. Bu sayede Ar-Ge'nin sermaye birikimi üzerindeki olumlu etkisi artacak ve böylece teknoloji temelli büyüme desteklenebilecektir. İkinci olarak, emek piyasasında teknolojiye uyumlu beceri dönüşümünü sağlayacak eğitim ve aktif işgücü politikalarına ağırlık verilmelidir. Çünkü nedensellik sonuçları, istihdamın büyüme ve teknolojiye duyarlı olduğunu göstermektedir. Nitelikli işgücü arzının artırılması, teknolojik inovasyonun istihdam yaratıcı etkisini güçlendirecektir. Son olarak, büyüme–sermaye arasındaki çift yönlü ilişki dikkate alındığında, makroekonomik istikrarı ve yatırım ortamını güçlendiren örneğin öngörülebilir para ve maliye politikaları, finansal derinleşme ve yatırım güvenliği gibi politikalar sürdürülebilir büyüme açısından kritik öneme sahiptir.

Gelecek çalışmalarda, ekonomik büyüme ile Ar-Ge harcamaları ve teknolojik inovasyon arasındaki ilişkilerin farklı veri setleri ve yöntemsel yaklaşımlar kullanılarak daha farklı biçimde incelenmesi literatüre önemli katkılar sağlayabilir. Özellikle sektörel düzeyde yapılacak analizler, teknoloji ve inovasyon faaliyetlerinin farklı üretim alanlarındaki büyüme etkilerini ortaya koyabilir. Ayrıca, Türkiye'nin benzer gelişmişlik düzeyindeki ülkelerle karşılaştırmalı olarak ele alınması, büyüme dinamiklerinin uluslararası bağlamda değerlendirilmesine olanak tanıyacaktır.

Kaynakça

- Açıcı, Y. (2018). İnovasyon ve girişimcilik temelli ekonomik büyüme: seçilmiş OECD ülkeleri üzerine panel veri analizi. *Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 19(2), 543-554.
- Ahmad, M. (2021). Non-linear dynamics of innovation activities over the business cycles: Empirical evidence from OECD economies. *Technology in Society*, 67, 101721.
- Ahmad, M. ve Zheng, J. (2023). The cyclical and nonlinear impact of R&D and innovation activities on economic growth in OECD economies: A new perspective. *Journal of the Knowledge Economy*, 14(1), 544-593.
- Algan, N., Manga, M. ve Tekeoğlu, M. (2017). Teknolojik gelişme göstergeleri ile ekonomik büyüme arasındaki nedensellik ilişkisi: Türkiye örneği. *International Conference on Eurasian Economies*,
- Artekin, A. Ö. ve Erbay, S. (2025). İnsan Kaynakları Yönetiminde Ekonomik Dinamikler: Norveç Örneğinde Ekonomik Büyüme, Çalışma Saatleri ve İşgücü Verimliliği İlişkisi. *Uluslararası Yönetim Akademisi Dergisi*, 8(2), 503-513.
- Aytekin, İ. (2021). Kalkınma İnovasyon Ar-Ge Eğitim ve Sağlık Harcamaları Arasındaki İlişkinin Analizi: Türkiye Örneği. 3. *Uluslararası Sosyal Bilimler ve İnovasyon Kongresi, Ankara*.
- Aytekin, İ. ve Kaya, M. V. (2022). Investigation of the effects of digital money Bitcoin and Electronic Funds Transfers on electric energy consumption. 24th RSEP International Conference on Economics, Finance & Business,
- Badulescu, D., Gavrilut, D., Simut, R., Bodog, S.-A., Zapodeanu, D., Toca, C.-V. ve Badulescu, A. (2024). The relationship between sustainable economic growth, R&D expenditures and employment: a regional perspective for the North-West Development Region of Romania. *Sustainability*, 16(2), 760.
- Challoumis, C. (2024). The Role of Technological Innovation in Shaping Capital Accumulation and Economic Growth. *SSRN Electronic Journal*.
- Chaudhry, I. S., Ali, S., Bhatti, S. H., Anser, M. K., Khan, A. I. ve Nazar, R. (2021). Dynamic common correlated effects of technological innovations and institutional performance on environmental quality: Evidence from East-Asia and Pacific countries. *Environmental Science & Policy*, 124, 313-323.
- Çelik, M. ve Altıntaş, H. (2025). Ekonomik Büyüme ve Beşeri Sermaye İlişkisi: ARDL, NARDL ve Nedensellik Analizi. *Marmara Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 47(3).
- Çınar, S. ve Has, B. (2022). Türkiye ve seçili Asya ülkelerinde 2000 sonrası Ar-Ge yoğunluğu ve ekonomik büyüme ilişkisi: Nedensellik analizi. *Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 9(3), 1-16.

- Dhar, B. K., Shaturaev, J., Kurbonov, K. ve Nazirjon, R. (2023). The causal nexus between innovation and economic growth: An OECD study. *Social Science Quarterly*, 104(4), 395-405.
- Dickey, D. A. ve Fuller, W. A. (1981). Likelihood ratio statistics for autoregressive time series with a unit root. *Econometrica*, 49(4), 1057-1072.
- Dikkaya, M. ve AYTEKİN, İ. (2020). İktisadi büyüme işsizlik ve suç arasında nedensellik ilişkisi: Türkiye örneği. *Ekonomi İşletme Siyaset ve Uluslararası İlişkiler Dergisi*, 6(2), 261-274.
- Durucan, A. ve Ulukök, E. (2022). Ar-Ge Harcamaları, İşsizlik ve Büyüme Arasındaki Nedensellik İlişkisi: Türkiye Örneği. *Journal of Entrepreneurship and Innovation Management*, 11(1), 1-27.
- Ertürkmen, G. (2023a). Finansal Gelişmişlik Ve Eğitim Harcamalarının Büyüme Üzerindeki Etkisinin ARDL Sınır Testi Yaklaşımı İle İncelenmesi: Türkiye İçin Ampirik Bir Analiz. *Sosyal Bilimler Araştırma Dergisi*, 12(12), 1410-1419.
- Ertürkmen, G. (2023b). Türkiye’de dezavantajlı gruplar ve istihdam. *R&S-Research Studies Anatolia Journal*, 6(4), 388-411.
- Eryer, A. (2025). Bilgi iletişim teknoloji göstergelerinin iktisadi büyüme ile ilişkisi: Uygulamalı bir çalışma. *Amasya Üniversitesi Ekonomi Ticaret ve Pazarlama Dergisi*, 2(1), 20-27.
- Etokakpan, M. U., Solarin, S. A., Yorucu, V., Bekun, F. V. ve Sarkodie, S. A. (2020). Modeling natural gas consumption, capital formation, globalization, CO2 emissions and economic growth nexus in Malaysia: Fresh evidence from combined cointegration and causality analysis. *Energy Strategy Reviews*, 31, 100526.
- Haque, A. U., Kibria, G., Selim, M. I. ve Smrity, D. Y. (2019). Labor force participation rate and economic growth: Observations for Bangladesh. *International Journal of Economics and Financial Research*, 5(9), 209-213.
- Karataş, A. ve Bozkurt, K. (2022). Ekonomik Büyüme ve Teknolojik Gelişmeler: Bir Nedensellik Analizi. *Yönetim ve Ekonomi Dergisi*, 29(2), 209-219.
- Konya, S., Şakalak, A. ve Karaçor, Z. (2022). Can R&D Activities Trigger Economic Growth and Employment? Empirical Evidence from Selected Countries. *Yönetim ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 20(3), 351-372.
- Korkmaz, S. (2017). The relationship between labor productivity and economic growth in OECD Countries. *International Journal of Economics and Finance*.
- Ljungberg, J. ve Nilsson, A. (2009). Human capital and economic growth: Sweden 1870–2000. *Clometrica*, 3(1), 71-95.
- MacKinnon, J. G. (1996). Numerical distribution functions for unit root and cointegration tests. *Journal of applied econometrics*, 11(6), 601-618.

- Maune, A. ve Matanda, E. (2022). The nexus between gross capital formation and economic growth: Evidence from Zimbabwe. *The Journal of Accounting and Management*, 12(2).
- Meçik, O. ve Koyuncu, T. (2020). Türkiye’de göç ve ekonomik büyüme ilişkisi: Toda-Yamamoto nedensellik testi. *İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 9(3), 2618-2635.
- Moalla, M. (2023). Labor productivity and economic growth in selected Latin American countries. *International Journal of Social and Humanities Sciences Research (JSHSR)*, 10(98), 2155-2159.
- Mohamed, M. M. A., Liu, P. ve Nie, G. (2022). Causality between technological innovation and economic growth: Evidence from the economies of developing countries. *Sustainability*, 14(6), 3586.
- Özkan, N. (2022). R&D spending and financial performance: an investigation in an emerging market. *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 18(1), 38-58.
- Özkurt, İ. C. (2024). Türkiye’de inovasyon faaliyetleri ve ekonomik büyüme ilişkisi: Nedensellik analizi. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 26(1), 164-176.
- Pasara, M. T. ve Garidzirai, R. (2020). Causality effects among gross capital formation, unemployment and economic growth in South Africa. *Economies*, 8(2), 26.
- Pomi, S. S., Sarkar, S. M. ve Dhar, B. K. (2021). Human or physical capital, which influences sustainable economic growth most? A study on Bangladesh. *Canadian Journal of Business and Information Studies*, 3(5), 101-108.
- Pradhan, R. P., Arvin, M. B. ve Bahmani, S. (2018). Are innovation and financial development causative factors in economic growth? Evidence from a panel granger causality test. *Technological Forecasting and Social Change*, 132, 130-142.
- Ramzi, T. ve Wiem, J. (2019). Causality nexus between economic growth, inflation and innovation. *Journal of the Knowledge Economy*, 10(1), 35-58.
- Romer, P. M. (1990). Endogenous technological change. *Journal of political Economy*, 98(5, Part 2), S71-S102.
- Siokas, E. ve Kremastiotti, V. (2026). Circular economy, innovation, entrepreneurship and their relationship with economic growth by using econometric analysis. *Sustainable Futures*, 11, 101780.
- Sokolov-Mladenović, S., Cvetanović, S. ve Mladenović, I. (2016). R&D expenditure and economic growth: EU28 evidence for the period 2002–2012. *Economic research-Ekonomska istraživanja*, 29(1), 1005-1020.
- Solow, R. M. (1996). Growth theory. In *A guide to modern economics* (pp. 229-247). Routledge.

- Toda, H. Y. ve Yamamoto, T. (1995). Statistical inference in vector autoregressions with possibly integrated processes. *Journal of econometrics*, 66(1-2), 225-250.
- Tulchynska, S., Vovk, O., Popelo, O., Saloid, S. ve Kostiuunik, O. (2021). Innovation and investment strategies to intensify the potential modernization and to increase the competitiveness of microeconomic systems. *International Journal of Computer Science & Network Security*, 21(6), 161-168.
- Ülger, M., Uçar, M., Atamer, M. A. ve Apaydın, Ş. (2024). Kentleşme, yenilenebilir enerji ve inovasyon ile ekonomik büyüme ve ekolojik ayak izi arasındaki nedensellik ilişkileri: çok yüksek insani gelişme düzeyindeki ülkeler örneği. *Politik Ekonomik Kuram*, 8(2), 449-462.
- Wang, Y., Wang, Y., Zhou, J., Zhu, X. ve Lu, G. (2011). Energy consumption and economic growth in China: A multivariate causality test. *Energy policy*, 39(7), 4399-4406.
- Yenisu, E. (2019). BRICS-T ülkelerinde işgücü verimliliği ve ekonomik büyüme ilişkisi: panel veri analizi. *Kırıkkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 9(1), 35-60.

Türkiye’de Ekonomik Büyüme, Doğrudan Yabancı Yatırımlar, İhracat ve Enflasyon Arasındaki Nedensellik İlişkilerinin Analizi

Mert Anıl Atamer¹

Özet

Bu çalışma Türkiye ekonomisinde ekonomik büyüme, doğrudan yabancı yatırımlar, ihracat ve enflasyon arasındaki nedensellik ilişkisini araştırmaktadır. Nedensellik ilişkisi ve bu ilişkinin yönü Toda-Yamamoto testi ile araştırılmıştır. Ayrıca bu nedensel ilişkiler 1988-2024 yıllık verileri ile analiz edilmiştir. Ampirik bulgular ışığında sonuçlar şu şekildedir; ekonomik büyümeden ihracata ve doğrudan yabancı yatırımlara doğru tek yönlü nedensellik ilişkisi tespit edilirken enflasyon ve doğrudan yabancı yatırımlar arasında çift yönlü nedensellik bulunmuştur. Ampirik bulgular doğrultusunda Türkiye ekonomisinde doğrudan yabancı yatırımlar ve ihracatın dinamiklerine önem verilmesi gerektiğine dikkat çekilmiştir.

1. Giriş

Küreselleşme sürecinin hız kazanmasıyla birlikte doğrudan yabancı yatırımlar (DYY), ülkelerin ekonomik performansı ve kalkınma stratejileri açısından giderek daha önemli bir unsur haline gelmiştir. Bu nedenle DYY girişleri, hem akademik literatürde hem de politika yapıcılar tarafından büyük ilgi gören konular arasında yer almaktadır (Oduola vd., 2022). Özellikle gelişmekte olan ekonomiler açısından DYY, yalnızca dış finansman kaynağı olarak değil, aynı zamanda ekonomik yapının dönüşümünü destekleyen önemli bir kalkınma aracı olarak değerlendirilmektedir. Bu bağlamda doğrudan yabancı yatırımların ekonomik büyüme üzerindeki etkileri, uluslararası ekonomi literatüründe geniş bir araştırma alanı oluşturmuştur.

1 Dr. Öğr. Üyesi, Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi, mertatamer@nevsehir.edu.tr, ORCID: 0000-0002-1238-9020

Doğrudan yabancı yatırımların ekonomik büyümeye katkısı büyük ölçüde teknoloji transferi, bilgi yayılımı ve verimlilik artışı gibi kanallar aracılığıyla gerçekleşmektedir. DYY, ev sahibi ülkelere yalnızca sermaye akışı sağlamakla kalmamakta; aynı zamanda teknik bilgi birikimi ve yönetsel becerilerin transferini mümkün kılarak firmaların performansını ve üretim verimliliğini artırmaktadır. Ayrıca çok uluslu şirketlerin faaliyetleri sayesinde ülkelerin bölgesel ve küresel tedarik zincirlerine entegrasyonu güçlenmekte ve bu durum sanayileşme sürecini hızlandıran önemli bir tetikleyici olarak değerlendirilmektedir (Adebayo ve Kirikkaleli, 2021). Bununla birlikte bazı durumlarda doğrudan yabancı yatırımların ekonomik büyüme üzerindeki etkisinin sınırlı kalabildiği ve bunun büyük ölçüde yatırım akımlarının daha çok düşük teknoloji yoğunluklu sektörlerde veya hizmet sektörlerinde yoğunlaşmasından kaynaklanabildiği de ifade edilmektedir (Ülger, 2025b).

Sermaye birikiminin yetersiz olduğu Türkiye gibi gelişmekte olan ülkelerde, ekonomik kalkınma sürecinin sürdürülebilir bir şekilde ilerleyebilmesi açısından DYY önemli bir rol oynamaktadır (Özen ve Kıdemli, 2020). Ayrıca doğrudan yabancı yatırımların, özellikle az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde tasarruf açığının giderilmesine katkı sağlayan önemli bir finansman kaynağı olduğu da vurgulanmaktadır (Ertürkmen, 2023). Bu çerçevede özellikle finans sektörüne yönelen doğrudan yabancı yatırımların artması, finansal piyasaların güvenilirliğini artırarak Türkiye’nin ülke risk göstergelerinden biri olan CDS priminin düşmesine de katkı sağlayabilmektedir (Kum vd., 2023). DYY, yatırım kapasitesini artırarak üretim faaliyetlerinin genişlemesine katkı sağlamakta ve ekonomik büyümenin sürdürülebilirliğini güçlendirmektedir. Nitekim literatürde birçok çalışma, DYY girişlerinin gelişmekte olan ekonomilerin büyüme performansına önemli katkılar sunduğunu ortaya koymaktadır (Ogbonna vd., 2022). Bunun yanı sıra DYY, alıcı ülkelerin üretim kapasitelerinin çeşitlendirilmesini ve genişletilmesini teşvik ederek sektörel büyümeyi desteklemekte, bu sayede ihracat hacminin ve ihracatın kalitesinin artmasına da katkı sağlamaktadır (Gerschewski, 2013). Dolayısıyla doğrudan yabancı yatırımlar, hem sermaye birikimini artıran hem de teknoloji ve bilgi transferi yoluyla üretim yapısının dönüşümünü destekleyen önemli bir ekonomik unsur olarak öne çıkmaktadır.

Uluslararası ticarete ihracat faaliyetleri, ekonomik büyümenin temel belirleyicilerinden biri olarak kabul edilmektedir. İhracat, ülkelerin üretim kapasitesini genişletmesine, dış pazarlara erişimini artırmasına ve uluslararası ticaret yoluyla gelir elde etmesine olanak sağlayarak ekonomik büyüme sürecini desteklemektedir. Nitekim literatürde ihracatın ekonomik büyüme üzerindeki etkisi sıklıkla vurgulanmakta ve ihracat faaliyetlerinin ekonomik büyüme için temel bir faktör olduğu ifade edilmektedir (Kurniawan ve A’yun, 2022).

Bununla birlikte ihracat, yalnızca ekonomik büyümeyi destekleyen bir faaliyet olmakla kalmayıp, aynı zamanda açık ekonomik sistemi benimseyen ülkeler için önemli bir döviz kaynağı oluşturarak makroekonomik istikrarın sağlanmasına da katkı sunmaktadır (Fitri, 2022). Ayrıca ihracat faaliyetleri, yerli üreticilerin uluslararası pazarlara erişimini kolaylaştırarak rekabet gücünün artmasına katkı sağlamakta ve artan döviz gelirleri aracılığıyla yatırım olanaklarının genişlemesine, teknolojik gelişmelerin hızlanmasına ve üretim kapasitesinin artmasına da destek olmaktadır (Uçar, 2025b). Bunun yanında inovasyon ve teknolojinin yaygınlaşmasının sürdürülebilir ekonomik büyüme ve kalkınma üzerindeki etkisinin uzun süredir literatürde vurgulandığı bilinmekte olup, bu durum üretim süreçlerinin gelişmesine ve ihracat kapasitesinin artmasına katkı sağlamaktadır (Eryer, 2025). Bununla birlikte az gelişmiş ülkelerin ihracat yapısını çeşitlendirerek ihracata olan bağımlılıklarını azaltmaları ve ihracat gelirlerini daha istikrarlı bir yapıya kavuşturmaları da ekonomik sürdürülebilirlik açısından önemli görülmektedir (Çelik ve Ertürkmen, 2021).

Ekonomik büyüme ile ihracat arasındaki ilişki karşılıklı bir etkileşim içermektedir. Ekonomik refahın artması, yatırımcılara daha yüksek kâr fırsatları sunarak piyasanın cazibesini artırmakta ve bu durum ülkeye yönelik yabancı yatırımların artmasına katkı sağlamaktadır. Artan yatırımlar ise üretim kapasitesinin genişlemesine ve ürün çeşitliliğinin artmasına olanak tanıyarak ihracat faaliyetlerinin gelişmesini desteklemektedir (Linh vd., 2023). Bu bağlamda ihracat, hem ekonomik büyümenin önemli bir belirleyicisi hem de büyüme sürecinin güçlenmesine katkı sağlayan dinamik bir unsur olarak değerlendirilmektedir.

Enflasyon, bir ekonominin genel işleyişi ve makroekonomik dengesi açısından önemli göstergelerden biri olarak kabul edilmektedir. Nitekim enflasyon oranları, bir ülkenin ekonomik sağlığını yansıtan temel göstergeler arasında yer almakta ve makro düzeyde sürdürülebilirliğin ekonomik boyutunu ortaya koymaktadır. Bu nedenle enflasyonun kontrol altında tutulması ve sürdürülebilir seviyelerde seyretmesi, uzun dönemli ekonomik büyümenin sağlanması açısından büyük önem taşımaktadır (Girdzijauskas vd., 2022).

Ekonomik literatürde enflasyon ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkinin doğrusal olmayan bir yapı gösterebileceği sıklıkla vurgulanmaktadır. Özellikle düşük ve orta düzeydeki enflasyon oranları, ekonomide mal ve hizmetlere yönelik yeterli talebin bulunduğunu işaret ederek üretim faaliyetlerini teşvik edebilmektedir. Bu durum işletmelerin yatırım kararlarını artırmakta, üretim kapasitelerinin genişlemesine katkı sağlamakta ve dolayısıyla ekonomik büyümenin desteklenmesine yardımcı olabilmektedir (Wollie, 2018).

Bununla birlikte makroekonomik politika yapımcılarının temel hedeflerinden biri, fiyat istikrarını koruyarak uzun vadeli ekonomik büyümeyi sürdürülebilir bir şekilde sağlamaktır. Fiyat istikrarının korunması, ekonomik aktörlerin belirsizlik algısını azaltarak yatırım ve üretim kararlarının daha sağlıklı alınmasına katkı sağlamakta ve böylece ekonomik büyüme sürecinin istikrarlı bir şekilde devam etmesine olanak tanımaktadır (Uddin ve Rahman, 2023). Bu bağlamda enflasyon ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkinin doğru bir şekilde analiz edilmesi, etkin makroekonomik politikaların oluşturulması açısından önemli bir gereklilik olarak değerlendirilmektedir.

Küreselleşme sürecinin hız kazanmasıyla birlikte ekonomik büyümenin belirleyicileri arasında yer alan doğrudan yabancı yatırımlar, ihracat ve enflasyon gibi makroekonomik değişkenlerin önemi giderek artmaktadır. Özellikle gelişmekte olan ülkelerde ekonomik büyümenin sürdürülebilirliği açısından bu değişkenler arasındaki etkileşimin doğru bir şekilde anlaşılması, etkin ekonomi politikalarının oluşturulması bakımından büyük önem taşımaktadır. Türkiye ekonomisi de son yıllarda küresel ticaretin genişlemesi, yabancı sermaye hareketleri ve fiyat istikrarına yönelik politikalar bağlamında önemli dönüşümler yaşamıştır. Bu nedenle ekonomik büyüme ile doğrudan yabancı yatırımlar, ihracat ve enflasyon arasındaki ilişkilerin ortaya konulması, hem akademik literatür hem de politika yapımcılar açısından önemli bir araştırma alanı oluşturmaktadır.

Bu çalışmanın temel amacı, Türkiye ekonomisinde 1988–2024 dönemine ait yıllık veriler kullanılarak ekonomik büyüme, doğrudan yabancı yatırımlar, ihracat ve enflasyon arasındaki nedensellik ilişkilerini incelemektir.

Bu çalışma, Türkiye ekonomisinde ekonomik büyüme, doğrudan yabancı yatırımlar, ihracat ve enflasyon arasındaki ilişkileri uzun dönemli veri seti kullanarak nedensellik perspektifinden incelemesi bakımından literatüre katkı sağlamayı amaçlamaktadır. Ayrıca değişkenler arasındaki nedensellik ilişkilerinin yönünün belirlenmesi, Türkiye ekonomisinde büyüme dinamiklerinin daha iyi anlaşılmasına yardımcı olmakta ve ekonomik büyümeyi destekleyici politika önerilerinin geliştirilmesine katkı sunmaktadır. Bu yönüyle çalışma, özellikle doğrudan yabancı yatırımlar ve ihracatın ekonomik büyüme üzerindeki rolünü ortaya koyarak politika yapımcılar için önemli çıkarımlar sunmaktadır.

Çalışmanın devamında, ikinci bölümde konuya ilişkin literatür incelemesine yer verilmekte, üçüncü bölümde veri tanımlamaları, kullanılan yöntem ve ampirik bulgular sunulmakta, son bölümde ise elde edilen sonuçlar değerlendirilerek genel bir sonuç kısmı oluşturulmaktadır.

2. Literatür

Literatür üç kısımdan oluşmaktadır. İlk bölümde doğrudan yabancı yatırımlar ve ekonomik büyüme arasındaki ilişki, ikinci bölümde ihracat ve ekonomik büyüme arasındaki ilişki ve üçüncü bölümde enflasyon ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkileri inceleyen çalışmalara yer verilmiştir. Bu çalışmada nedensellik analizi yapıldığından literatürde sadece nedensellik analizi yapılan değerlendirilmiştir.

2.1. Doğrudan Yabancı Yatırımlar ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişki

Literatürün bu bölümünde doğrudan yabancı yatırımlar ve ekonomik büyüme arasındaki nedensellik ilişkisini inceleyen çalışmalara yer verilmiştir. Yapılan çalışmalar incelendiğinde araştırmacıların ortak bir kaniya varamadığı gözükmektedir. Bazı araştırmacılar doğrudan yabancı yatırımlardan ekonomik büyümeye doğru tek yönlü, bazıları ise ekonomik büyümeden doğrudan yabancı yatırımlara doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisinin varlığını tespit etmişlerdir. Bunların yanı sıra bu iki değişken arasında çift yönlü bir nedensellik ilişkisini bulan ve herhangi bir nedensellik ilişkisini tespit edemeyen çalışmalara da rastlamak mümkündür.

Yazar (yıl)	Ülke/Ülke Grubu/ Çalışma Dönemi	Yöntem	Sonuç
Öztürk vd. (2018)	Türkiye 1974-2016	Granger nedensellik testi	Herhangi bir nedensellik ilişkisi mevcut değildir.
Taşdemir ve Erdaş (2018)	Türkiye 2006:Q1-2016:Q4	Granger nedensellik testi	DYY→EB
Banday vd. (2021)	BRICS 1990-2018	Dumitrescu-Hurlin nedensellik testi	DYY→EB
Ayyıldız ve Üzümcü (2022)	BRICS-T 1995-2020	Dumitrescu-Hurlin nedensellik testi	EB↔DYY
Balı ve Aydın (2022)	Türkiye 2006 Q1-2021 Q2	Toda-Yamamoto nedensellik testi	EB↔DYY
Songur (2023)	BRICS-T 1993-2019	Dumitrescu-Hurlin nedensellik testi	DYY→EB
Şişeci ve Erdem (2023)	24 ülke 1990-2014	Panel nedensellik testi	DYY→EB
Uçar (2025a)	MINT ülkeleri 1974-2021	Dumitrescu-Hurlin nedensellik testi	EB↔DYY

Ülger (2025a)	21 Sahra Altı Afrika (SSA) ülkesi 1975–2023	Emirmahmutoglu–Köse nedensellik	Herhangi bir nedensellik ilişkisi mevcut değildir.
Canbay (2026)	ASEAN-5	Bootstrap nedensellik testi	DYY→EB

Not: DYY: Doğrudan Yabancı Yatırımlar; EB: Ekonomik Büyüme

2.2. İhracat ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişki

Literatürün bu bölümünde ihracat ve ekonomik büyüme arasındaki nedensellik ilişkilerini inceleyen çalışmalardan bahsedilmiştir. Yapılan çalışmalar incelendiğinde ihracattan ekonomik büyümeye doğru tek yönlü ve ekonomik büyümeden ihracata doğru tek yönlü nedensellik ilişkileri tespit eden çalışmalara rastlamak mümkündür. Bu bağlamda yapılan çalışmalarda ihracata dayalı büyüme hipotezinin geçerli olduğunu tespit eden çalışmaların yanı sıra bu hipotezin geçerli olmadığını tespit eden çalışmalar da mevcuttur.

Yazar (yıl)	Ülke/Ülke Grubu/ Çalışma Dönemi	Yöntem	Sonuç
Akkaş ve Öztürk (2016)	Türkiye 2001 Q3-2014 Q3	Granger nedensellik testi	EB→İH
Kızıldere (2020)	Türkiye (1970-2018)	Granger nedensellik testi	EB→İH
Karakaş ve Doğan (2021)	Türkiye (1996-2019)	Granger nedensellik testi	İH→EB
Güven (2021)	Türkiye 1980-2020	Granger nedensellik testi	İH→EB
Çatalbaş (2022)	Türkiye 1980-2020	Toda-Yamamoto nedensellik testi	İHR→EB
Doru ve Polat (2022)	Türkiye’nin 26 düzey 2 bölgesi 2004-2018	Emirmahmutoglu ve Köse nedensellik testi	İH→EB
Emirkadı (2022)	D8 ülkeleri 2000-2020	Dumitrescu-Hurlin nedensellik testi	EB→İH
Akyol vd. (2023)	Türkiye 1961-2018	Toda-Yamamoto nedensellik testi	İH→EB
Çomuk (2026)	Türkiye 1974-2023	Granger nedensellik testi	EB→İH

Not: İH: İhracat, EB: Ekonomik Büyüme

2.3. Enflasyon ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişki

Literatürün bu kısmında enflasyon ve ekonomik büyüme arasındaki nedensellik ilişkilerini inceleyen çalışmalara yer verilmiştir. Yapılan çalışmalarda değişkenler arasındaki ilişkinin tek yönlü ve çift yönlü olduğunu tespit eden çalışmaların yanı sıra bu iki değişken arasında herhangi bir nedenselliğin olmadığını tespit eden çalışmalara da rastlanmaktadır.

Yazar (yıl)	Ülke/Ülke Grubu/ Çalışma Dönemi	Yöntem	Sonuç
Senturk ve Akbas (2014)	Türkiye 2005-2012	Toda-Yamamoto nedensellik testi	ENF↔EB
Yüksel (2016)	Rusya 1992-2014	Granger ve Toda-Yamamoto nedensellik testi	Enflasyon ve ekonomik büyüme arasında herhangi bir nedensellik ilişkisi mevcut değildir
Uçan ve Çebe (2018)	Türkiye 2003-2021	Toda-Yamamoto nedensellik testi	ENF↔EB
Albayrak (2022)	Türkiye 1990-2021	Granger nedensellik testi	EB→ENF
Dikmen (2024)	Türkiye 2001-2019	Granger nedensellik testi	Enflasyon ve ekonomik büyüme arasında herhangi bir nedensellik ilişkisi mevcut değildir
Arabey ve Karakuş (2022)	Türkiye 2003-2021	Toda-Yamamoto nedensellik testi	ENF→EB
Malec vd. (2024)	Etiyopya 1991-2020	Granger nedensellik testi	ENF→EB
Şimşek ve Ülker (2025)	Türkiye 1980-2022	Toda-Yamamoto nedensellik testi	EB→ENF

Not: ENF: Enflasyon, EB: Ekonomik Büyüme

3. Veri Tanımlama, Yöntem ve Ampirik Sonuçlar

3.1. Veri Tanımlama

Bu çalışma Türkiye ekonomisi için ekonomik büyüme, doğrudan yabancı yatırımlar, enflasyon ve ihracat arasındaki nedensel ilişkiyi ve nedensel ilişki varsa bu ilişkilerin yönünü araştırmaktadır. Nedensel ilişkiyi araştıran analiz

1988-2024 yıllık verileri ile gerçekleştirilmiştir. Türkiye ekonomisi için doğrudan yabancı yatırımlar ve ihracat gelir kaynağı ve aynı zamanda döviz kaynağı oluşturduğundan bu değişkenler modele dahil edilmiştir. Enflasyon değişkeninin ise beklenen etkisi belirsizdir çünkü büyüme enflasyonu tetiklerken enflasyonun büyümeye etkisi ise dönem dönem değişmektedir. Bu bağlamda Tablo 1 değişkenlerle ilgili detayları göstermektedir.

Tablo 1: Değişken Açıklamaları

Değişken Adı ve Sembolleri	Açıklama	Veri kaynağı
Ekonomik Büyüme (logkBEB)	Kişi başına GSYH (sabit 2015 ABD doları)	WDI
Doğrudan yabancı yatırımlar (LogDYY)	Doğrudan yabancı yatırım, net girişler (% GSYH)	WDI
İhracat (LogI)	Mal ve hizmet ihracatı (yıllık % büyüme) +	WDI
Enflasyon (LogEnf)	Enflasyon, tüketici fiyatları (yıllık %)	WDI

3.2. Yöntem ve Ampirik Sonuçlar

Zaman serisinin en önemli aşaması değişkenlerin durağan olup olmadıkları ve durağan ise durağanlık derecelerinin belirlenmesidir. Bu çalışmada zaman serisi analizlerinde yaygın olarak kullanılan Arttırılmış Dickey-Fuller (ADF) testinden faydalanılmıştır. Kullanılacak olan tahminci serilerin durağanlık derecelerinin derecelerine göre belirlenmektedir. Bu durum dikkate alınmadan yapılan analizlerden elde edilen sonuçlar hatalıdır (Dikkaya ve Aytakin, 2020). Çalışmada kullanılan Arttırılmış Dickey-Fuller (ADF) testi 1979 yılında Dickey ve Fuller tarafından oluşturulan Dickey-Fuller (DF) birim kök testinin geliştirilmiş versiyonudur. Dickey ve Fuller tarafından 1981 yılında yayımlanan çalışmalarında, DF birim kök testinin regresyon denklemlerinin bağımlı değişkenlerine gecikmeli değerlerini eklemişlerdir. Böylece Arttırılmış Dickey-Fuller (ADF) birim kök testi geliştirilmiştir. ADF testi için kullanılan denklemler şu şekildedir (Dickey ve Fuller, 1981);

$$\Delta Y_t = pY_{t-1} + \sum_{i=1}^n \theta_i \Delta Y_{t-i} + e_t \quad (\text{Sabitsiz ve Trendsiz}) \quad (1)$$

$$\Delta Y_t = \alpha + pY_{t-1} + \sum_{i=1}^n \theta_i \Delta Y_{t-i} + e_t \quad (\text{Sabitli}) \quad (2)$$

$$\Delta Y_t = \alpha + \beta T + pY_{t-1} + \sum_{i=1}^n \theta_i \Delta Y_{t-i} + e_t \quad (\text{Sabitli ve Trendli}) \quad (3)$$

ADF birim kök testinin geçerliliğinin araştırılmasında kullanılan test istatistiklerinin kritik değerleri, MacKinnon (1996) tarafından tablolaştırılmıştır. Bu bağlamda birim kök testinin yukarıda gösterilen üç regresyon denklemi için aynı hipotez testleri kullanılmaktadır (MacKinnon, 1996). Açıklamalar ışığında çalışmada kullanılan değişkenlerin birim kök test istatistikleri Tablo 2'de gösterilmiştir.

Tablo 2: ADF Birim Kök Bulguları

Değişkenler	Seviyede				Birinci Fark			
	Sabitli		Sabitli+Trendli		Ssabitli		Sabitli+Trendli	
	t-ista.	p-değ.	t-ista.	p-değ.	t-ista.	p-değ.	t-ista.	p-değ.
LogkbEB	0.703	0.990	-2.464	0.342	-6.402	0.000***	-6.451	0.000***
LogDYY	-2.173	0.218	-2.439	0.354	-6.988	0.000***	-6.903	0.000***
LogI	-6.808	0.000***	-7.101	0.000***	-	-	-	-
LogEnf	-1.158	0.681	-0.301	0.987	-5.205	0.000***	-5.437	0.000***

*Not: AIC bilgi kriterine göre gecikme uzunluğu 1 olarak belirlenmiştir. ***, ** ve * sırasıyla %1, %5 ve %10 önem düzeyini ifade etmektedir.*

Tabloda görüleceği üzere ADF birim kök testinin hem sabitli hemde sabitli ve trendli seçenekleri kullanılmıştır. Ayrıca seviye ve birinci fark değerleri tabloda yer almaktadır. Sadece ihracat (logI) değişkeninin düzeyde (I(0)) durağan hale gelirken diğer değişkenlerin tamamının I(1) düzeyinde entegre olduğu gözlenmiştir. Bu bağlamda Toda-Yamamoto nedensellik testinin kullanılmasına karar verilmiştir. Çünkü bu test değişkenlerin farklı düzeyde durağan olmasına olanak tanımaktadır. Aynı zamanda herhangi bir eşbütünleşme varlığı ön koşulu bulunmamaktadır. Bu bağlamda bu nedensellik testinin yapılabilmesi için VAR modelinin uygun gecikme uzunluğunun belirlenmesi gerekmektedir. Tablo 3 VAR modeli için uygun gecikme uzunluğunun belirlenmesi için gerekli istatistikleri göstermektedir.

Tablo 3: VAR Modeli Gecikme Uzunlukları

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	7.434587	NA	9.54e-06	-0.208157	-0.026762	-0.147123
1	121.1832	193.0279*	2.58e-08	-6.132315	-5.225341*	-5.827146*
2	138.6997	25.47861	2.46e-08*	-6.224227*	-4.591673	-5.674922
3	148.2766	11.60836	4.11e-08	-5.834948	-3.476815	-5.041508
4	155.8241	7.318765	8.87e-08	-5.322674	-2.238961	-4.285098

Not: AIC: Akaike, SC: Schwarz ve HQ: Hannan-Quinn bilgi kriterlerini ifade etmektedir.

Tablo 3'de; AIC, SC ve HQ gibi bilgi kriterlerinden en fazla (*) işaretine sahip olan birinci satır uygun gecikme uzunluğunu göstermektedir. Buna göre VAR tahmin modeli için uygun gecikme uzunluğu 1 olarak belirlenmiştir. Çalışmada ilk olarak serilerin durağanlık dereceleri belirlenmiş ve ardından VAR modelinin uygun gecikme uzunluğunun belirlenmesiyle birlikte artık Toda-Yamamoto nedensellik testi için tahmin yapılabilecektir. Ancak burada önce tahmin edilen VAR modeli için tanısal sınama testleri yapılmıştır. Tablo 4 VAR modeli için tanısal test sonuçlarını göstermektedir.

Tablo 4: Otokorelasyon, White Değişen Varyans ve Normallik Testi

Otokorelasyon Testi		
Gecikme Sayısı	LM İstatistiği	p-değeri
1	10.706	0.829
2	13.940	0.607
White Değişen Varyans		
	Ki-Kare	p-değeri
	160.4204	0.478
Normallik Testi		
	Ki-Kare	p-değeri
	0.0840	0.771

Tablo 4'te yer alan istatistikler VAR modelinin etkinliğini göstermektedir. Tablonun birinci bölümünde yer alan kısım modelin otokorelasyon sorunu içerip içermediğini araştırmaktadır. P değerine göre otokorelasyon sorunu olmadığı tespit edilmiştir. Aynı şekilde White test modelin değişen varyans sorununun bulunmadığını göstermektedir. Son olarak normallik testine göre serilerin normal dağılım sergilediği tespit edilmiştir. Var modelinin geçerliliğinin sınanmasının ardından nedensellik testinin uygulanmasına geçilmiştir.

Toda-Yamamoto nedensellik testi, Toda ve Yamamoto (1995) tarafından VAR modeli üzerinden geliştirilmiştir. Testin en önemli avantajı ise analizde bulunan serilerin farklı düzeylerde durağan olmaları durumunda da testin gerçekleştirilebiliyor olmasıdır. Bu bağlamda Toda-Yamamoto nedensellik testi için VAR modeli aracılığıyla serilerin gecikme uzunluğu sayısı 1 ($k=1$) olarak belirlenmiştir. Aynı şekilde birim kök testlerinde ise en yüksek düzey durağanlık derecesi 1 ($dmax=1$)'dir. Bu doğrultuda son olarak ise $k=1$ olarak belirlenen gecikme uzunluğuna serilerin en yüksek düzeydeki durağanlık derecesi $dmax=1$ eklenir ($dmax+k=2$). Böylece serilere gecikme uzunluğu arttırılmış VAR modeliyle Toda-Yamamoto nedensellik testi uygulanmaktadır. TY testinin regresyon modeli ise şu şekildedir (Toda ve Yamamoto, 1995);

$$X_t = \mu + \sum_{i=1}^{k+dmax} a_1 X_{t-i} + \sum_{i=1}^{k+dmax} a_2 Y_{t-i} + \varepsilon_t \quad (4)$$

$$X_t = \mu + \sum_{i=1}^{k+dmax} \beta_1 X_{t-i} + \sum_{i=1}^{k+dmax} \beta_2 Y_{t-i} + \varepsilon_t \quad (5)$$

4 ve 5 numaralı denklemler için sınanması gereken boş hipotezler sırasıyla şu şekildedir; H_0 : " Y , X 'in Granger nedeni değildir", H_0 : " X , Y 'in Granger nedeni değildir".

Ayrıca TY testinin istatistik değeri ki-kare (χ^2) dağılımının bulunduğu Wald testiyle araştırılmaktadır (Meçik ve Koyuncu, 2020). Aşağıda bu çalışmada kullanılan değişkenler doğrultusunda farklı nedensellik tahmin modelleri kurulmuştur;

$$Büyüme_t = \mu + \sum_{i=1}^{k+dmax} a_1 Büyüme_{t-i} + \sum_{i=1}^{k+dmax} a_2 DYY_{t-i} + \sum_{i=1}^{k+dmax} a_3 İhracat_{t-i} + \sum_{i=1}^{k+dmax} a_4 Enflasyon_{t-i} + \varepsilon_t \quad (6)$$

$$DYY_t = \mu + \sum_{i=1}^{k+dmax} a_1 DYY_{t-i} + \sum_{i=1}^{k+dmax} a_2 Büyüme_{t-i} + \sum_{i=1}^{k+dmax} a_3 İhracat_{t-i} + \sum_{i=1}^{k+dmax} a_4 Enflasyon_{t-i} + \varepsilon_t \quad (7)$$

$$İhracat_t = \mu + \sum_{i=1}^{k+dmax} a_1 İhracat_{t-i} + \sum_{i=1}^{k+dmax} a_2 DYY_{t-i} + \sum_{i=1}^{k+dmax} a_3 Büyüme_{t-i} + \sum_{i=1}^{k+dmax} a_4 Enflasyon_{t-i} + \varepsilon_t \quad (8)$$

$$Enflasyon_t = \mu + \sum_{i=1}^{k+dmax} a_1 Enflasyon_{t-i} + \sum_{i=1}^{k+dmax} a_2 DYY_{t-i} + \sum_{i=1}^{k+dmax} a_3 İhracat_{t-i} + \sum_{i=1}^{k+dmax} a_4 Büyüme_{t-i} + \varepsilon_t \quad (9)$$

Tablo 4: Toda-Yamamoto Nedensellik Test Sonuçları

Model 1	Sonuç Serisi: Büyüme				
Açıklayıcı Seriler	$d_{\max} + k = 2$	χ^2 değeri	P değeri	Karar	Sonuç
İhracat	2	2.305	0.315	H_0 : Kabul	İhracat \neq > Büyüme
DYY	2	1.130	0.568	H_0 : Kabul	DYY \neq > Büyüme
Enflasyon	2	1.480	0.477	H_0 : Kabul	Enf. \neq > Büyüme
All	6	4.929	0.552	H_0 : Kabul	All \neq > Büyüme
Model 2	Sonuç Serisi: DYY				
Açıklayıcı Seriler	$d_{\max} + k = 2$	χ^2 değeri	P değeri	Karar	Sonuç
Büyüme	2	5.508	0.063*	H_0 : Red	Büyüme \Rightarrow DYY
İhracat	2	1.786	0.409	H_0 : Kabul	İhracat \neq > DYY
Enflasyon	2	14.996	0.000***	H_0 : Red	Enf. \Rightarrow DYY
All	6	35.426	0.000***	H_0 : Red	All \Rightarrow DYY
Model 3	Sonuç Serisi: İhracat				
Açıklayıcı Seriler	$d_{\max} + k = 2$	χ^2 değeri	P değeri	Karar	Sonuç
Büyüme	2	6.530	0.032**	H_0 : Red	Büyüme \Rightarrow İhracat
DYY	2	0.254	0.880	H_0 : Kabul	DYY \neq > İhracat
Enflasyon	2	0.942	0.624	H_0 : Kabul	Enf. \neq > İhracat
All	6	8.985	0.174	H_0 : Kabul	All \neq > İhracat
Model 4	Sonuç Serisi: Enflasyon				
Açıklayıcı Seriler	$d_{\max} + k = 2$	χ^2 değeri	P değeri	Karar	Sonuç
Büyüme	2	1.225	0.541	H_0 : Kabul	Büyüme \neq > Enf.
DYY	2	13.030	0.001***	H_0 : Red	DYY \Rightarrow Enf.
İhracat	2	1.174	0.555	H_0 : Kabul	İhracat \neq > Enf.
All	6	18.292	0.005***	H_0 : Red	All. \Rightarrow Enf.

Not: \Rightarrow İşareti Granger nedenidir. \neq > İşareti ise Granger nedeni değildir. ***, ** ve * sırasıyla %1, %5 ve %10 önem düzeyini ifade etmektedir.

TY nedensellik sonuçlarına bakıldığında tablonun ilk kısmında bağımlı değişken büyümedir. Birinci modelde değişkenlerin tamamından büyüme değişkenine doğru kurulan hipotezler reddedilememiştir. Bu bağlamda DYY, enflasyon ve ihracat değişkenlerinden büyüme doğru bir nedensellik tespit edilememiştir. İkinci modelde ise bağımlı değişken DYY’dir. Bu modelde ise büyüme ve enflasyon değişkenlerinden DYY’ye doğru tek yönlü bir nedensellik

tespit edilmiştir. Üçüncü modelde ise bağımlı değişken ihracattır. Bu modelde ise sadece büyümeden ihracata doğru tek yönlü bir nedensellik gözlenmiştir. Son modelde ise bağımlı değişken enflasyondur. Bu modelde ise sadece DYY'den enflasyona doğru bir nedensellik ilişkisi bulunmuştur. Bu sonuçlar doğrultusunda sadece DYY ve enflasyon değişkenleri arasında çift yönlü bir nedensellik ilişkisi belirlenmiştir.

4. Sonuç ve Değerlendirme

Bu çalışma Türkiye ekonomisinde büyüme, enflasyon, doğrudan yabancı yatırım ve ihracat değişkenleri arasındaki nedensellik ilişkisini ve bu ilişkilerin yönünü araştırmayı amaçlamaktadır. Bu değişkenler birbiri ile sıkı ilişki içerisindedir ve özellikle büyümeyi destekleyici etkiye sahiptirler. Dolayısıyla Türkiye ekonomisinin şekillenmesinde ne yönde etki etmektedir bunu değerlendirebilmek adına nedensel ilişki araştırılmıştır. Bu bağlamda nedensellik ilişkisi Toda-Yamamoto testi ile araştırılmıştır. Bu nedensel ilişki 1988-2024 yıllık verileri ile analiz edilmiştir.

Ampirik bulgular şu şekildedir; ekonomik büyümeden ihracata ve DYY'ye doğru tek yönlü nedensellik ilişkisi tespit edilirken enflasyon ve DYY arasında çift yönlü nedensellik bulunmuştur. Bulgular doğrultusunda ekonomik büyümeden ihracata doğru nedensellik Türkiye'de ihracatın ekonomik büyümeyi tetiklemesi büyük ölçüde ihracata dayalı büyüme stratejisi ile ilişkilendirilebilir. Özellikle 1980 sonrası dönemde uygulanan dışa açık politikalar, sanayi üretiminin önemli ölçüde dış talebe bağlı gelişmesine neden olmuştur. İhracat artışı ile birlikte üretim kapasitesi artırmakta, sanayi sektöründe ölçek ekonomilerini güçlenmekte ve döviz gelirleriyle yatırım ve ara malı ithalatı kolaylaşmaktadır. Bu sebeplerle ihracat artışı Türkiye'de ekonomik büyümeyi destekleyen önemli bir unsur olarak ortaya çıkmaktadır. İhracatın büyümeyi desteklemesini artırmak için yüksek katma değerli ve teknoloji yoğun ihracat teşvik edilmelidir. Küresel değer zincirlerine entegrasyonu artıracak sanayi ve ticaret politikaları uygulanmalıdır. Ayrıca ihracatın ithal ara mallarına bağımlılığını azaltacak yerli üretim kapasitesi desteklenmelidir. Böylece ihracatın büyümeye olan desteği sürdürülebilir hale getirilebilir.

Büyümeden DYY'ye doğru nedenselliğin varlığı ise ekonomik büyümenin doğrudan yabancı yatırımları çekmesi, yatırımcıların büyük pazar hacmine ve yüksek büyüme potansiyeline sahip ekonomilere yönelmesi ile açıklanabilir. Türkiye'de büyüme dönemlerinde, iç pazar genişler, kârlılık beklentileri artar ve aynı zamanda altyapı ve üretim kapasitesi gelişir. Bu yöndeki gelişmeler yabancı yatırımcılar açısından ülkeyi daha cazip hale getirmektedir. Büyüme ile DYY arasındaki ilişkiyi artırıp güçlendirmek adına hukuki güvence ve yatırım

ortamının öngörülebilirliği artırılmalıdır. Ar-Ge, teknoloji transferi ve yenilikçi sektörlere yönelik doğrudan yabancı yatırımlar teşvik edilmelidir. Altyapı ve lojistik yatırımları yabancı yatırımcıların üretim maliyetlerini düşürecek şekilde geliştirilmelidir. Böylece karşılıklı etkileşim de artırılabilir.

Enflasyon ve DYY arasında çift yönlü nedensellik ilişkisi birkaç mekanizma ile açıklanabilir. Bunlardan ilki yüksek ve oynak enflasyon, makroekonomik belirsizliğe artırarak yabancı yatırım kararlarını etkileyebilir. Öte yandan artan yabancı yatırımlar üretim kapasitesini ve rekabeti artırarak fiyatlar üzerinde aşağı yönlü baskı oluşturabilir. Bu durum aynı zamanda döviz girişleri ve sermaye hareketleri, kur ve fiyat dinamikleri üzerinden enflasyonu dolaylı olarak etkileyebilmektedir. Enflasyon ve yatırım ilişkisi açısından makroekonomik istikrarı sağlamak için; fiyat istikrarını önceleyen para politikaları uygulanmalıdır. Enflasyon beklentilerini düşürmeye yönelik güvenilir ve tutarlı politika çerçevesi oluşturulmalıdır. Makroekonomik istikrarın sağlanması hem yerli hem de yabancı yatırımcıların uzun vadeli yatırım kararlarını destekleyecektir. Ampirik bulgular doğrultusunda genel bir değerlendirme yapılacak olursa; Türkiye ekonomisinde ihracat odaklı büyüme dinamiklerinin önemini, büyümenin ise yabancı yatırımlar açısından çekim gücü oluşturduğunu göstermektedir. Bu nedenle sürdürülebilir büyüme için ihracatın yapısının iyileştirilmesi, makroekonomik istikrarın sağlanması ve yatırım ortamının güçlendirilmesi temel politika öncelikleri olmalıdır.

Kaynakça

- Adebayo, T. S. ve Kirikkaleli, D. (2021). Impact of renewable energy consumption, globalization, and technological innovation on environmental degradation in Japan: application of wavelet tools. *Environment, development and sustainability*, 23(11), 16057-16082.
- Akkaş, İ. ve Öztürk, M. (2016). Türkiye’de ihracat, ithalat ve ekonomik büyüme arasındaki nedensellik ilişkilerinin analizi. *Journal of International Social Research*, 9(42).
- Akyol, G., Bilirer, M. ve Zeren, F. (2023). Türkiye’de ihracat, döviz kuru, işsizlik ve ekonomik büyüme ilişkisi: Fouier kantil nedensellik ve fourier adl eşbütünleşme testlerinden yeni kanıtlar. *Finans Ekonomi ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 8(2), 298-309.
- Albayrak, M. (2022). Ekonomik büyüme ve enflasyon arasındaki ilişkinin nardl yöntemiyle analizi. *Akademi Sosyal Bilimler Dergisi*, 9(27), 266-280.
- Atabey, A. Ö. ve Karakuş, M. (2022). Türkiye’ye yönelik enflasyon, dış ticaret ve ekonomik büyüme ilişkisinin ampirik analizi. *Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 23(3), 747-759.
- Ayyıldız, F. V. ve Üzümcü, A. (2022). Doğrudan yabancı sermaye yatırımları-iktisadi büyüme ilişkisi: BRICS-T ülkeleri örneği. *Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 18(1), 28-40.
- Ballı, P. E. ve Aydın, A. (2022). Türkiye’de doğrudan yabancı yatırımların ekonomik büyüme ve istihdama etkisi. *Uygulamalı Ekonomi ve Sosyal Bilimler Dergisi*, 4(2), 39-60.
- Banday, U. J., Murugan, S. ve Maryam, J. (2021). Foreign direct investment, trade openness and economic growth in BRICS countries: evidences from panel data. *Transnational Corporations Review*, 13(2), 211-221.
- Canbay, Ş. (2026). ASEAN-5 Ülkelerinde İktisadi Büyüme, Doğrudan Yabancı Yatırımlar ve Vergi Yükü Arasındaki Nedensellik İlişkisi: Panel Bootstrap Analizi. *İzmir İktisat Dergisi*, 41(1), 77-98.
- Çatalbaş, N. (2022). 1980-2020 Döneminde Türkiye’de İhracat, İthalat ve Ekonomik Büyüme Arasındaki Eşbütünleşme ve Nedensellik İlişkileri. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*(73), 15-32.
- Çelik, H. ve Ertürkmen, G. (2021). Ekonomik Büyüme ve İhracatın Co2 Salınımı Üzerindeki Etkisi: Seçili Mena Ülkeleri Örneği (1980-2016). *Kabramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 18(3), 1928-1947.
- Çomuk, P. (2026). Türkiye’de ekonomik büyümenin belirleyicileri: İhracat, doğrudan yabancı yatırımlar ve enerji tüketimi üzerine ekonometrik bir analiz. *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, 27(1), 236-253.

- Dickey, D. A. ve Fuller, W. A. (1981). Likelihood ratio statistics for autoregressive time series with a unit root. *Econometrica: journal of the Econometric Society*, 1057-1072.
- Dikkaya, M. ve Aytekin, İ. (2020). İktisadi büyüme işsizlik ve suç arasında nedensellik ilişkisi: Türkiye örneği. *Ekonomi İşletme Siyaset ve Uluslararası İlişkiler Dergisi*, 6(2), 261-274.
- Dikmen, N. (2024). Türkiye’de Enflasyon ve İktisadi Büyüme İlişkisi: Ampirik Bir Uygulama. *JOURNAL OF SOCIAL, HUMANITIES AND ADMINISTRATIVE SCIENCES (JOSHAS)*, 8(49), 228-240.
- Doru, Ö. ve Polat, M. A. (2022). İhracat, enerji ve ekonomik büyüme ilişkisi: Gelişmiş ve gelişmekte olan düzey 2 bölgeleri için nedensellik analizi. *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, 23(2), 33-51.
- Emirkadı, Ö. (2022). D8 ülkelerinde dış ticaret ve ekonomik büyüme ilişkisi: panel nedensellik analizi. *Uluslararası Ekonomi ve Siyaset Bilimleri Akademik Araştırmalar Dergisi*, 6(15), 52-61.
- Ertürkmen, G. (2023). Doğrudan Yabancı Yatırımlar ve Ekonomik Büyümenin Tarım Sektörü Üzerine Etkisi: MIST Ülkeleri İçin Panel Veri Analizi. *Turkish Journal of Agricultural and Natural Sciences*, 10(2), 283-291.
- Eryer, A. (2025). Bilgi iletişim teknoloji göstergelerinin iktisadi büyüme ile ilişkisi: Uygulamalı bir çalışma. *Amasya Üniversitesi Ekonomi Ticaret ve Pazarlama Dergisi*, 2(1), 20-27.
- Fitri, R. A. (2022). The effect of foreign direct investment, inflation, and export on economic growth in Indonesian. *Marginal: Journal of Management, Accounting, General Finance and International Economic Issues*, 2(1), 109-125.
- Gerschewski, S. (2013). Do local firms benefit from foreign direct investment? An analysis of spillover effects in developing countries. *Asian Social Science*, 9(4), 67-76.
- Girdzijauskas, S., Streimikiene, D., Griesiene, I., Mikalauskiene, A. ve Kyriakopoulos, G. L. (2022). New approach to inflation phenomena to ensure sustainable economic growth. *Sustainability*, 14(1), 518.
- Güven, E. T. A. (2021). İhracata dayalı büyüme modeli: Türkiye örneği (1980-2020). *Aksaray Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 13(1), 63-70.
- Karakaş, M. ve Doğan, B. (2021). Gümrük birliği sonrasında Türkiye’de dış ticaret ve ekonomik büyüme arasındaki nedensellik ilişkisi (1996-2019). *Dicle Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 11(22), 653-675.
- Kızıldere, C. (2020). Dış ticaret-ekonomik büyüme ilişkisi: Türkiye örneğinde bir nedensellik analizi. *Karadeniz Uluslararası Bilimsel Dergi*(45), 318-331.
- Kum, H., Topaloğlu, Z. E. ve Kıdemli, M. (2023). Türkiye’de kredi temerrüt swapları ile küresel ekonomi politikası belirsizlik endeksi, BIST 100 ve

- bankalara yapılan doğrudan yabancı yatırımlar arasındaki ilişki. *Ekonomi Politika ve Finans Araştırmaları Dergisi*, 8(2), 323-334.
- Kurniawan, M. L. A. ve A'yun, I. Q. (2022). Dynamic analysis on export, FDI and growth in Indonesia: An Autoregressive Distributed Lag (ARDL) model. *Journal of Economics, Business, & Accountancy Ventura*, 24(3), 350-362.
- Linh, H. T. D., Duong, N. T. ve Hien, H. T. (2023). The relationship among exports, foreign direct investment, and economic growth in Vietnam-A VAR approach. *VNU University of Economics and Business*, 3(2), 11-20.
- MacKinnon, J. G. (1996). Numerical distribution functions for unit root and cointegration tests. *Journal of applied econometrics*, 11(6), 601-618.
- Malec, K., Maitah, M., Rojik, S., Aragaw, A. ve Fulnečková, P. R. (2024). Inflation, exchange rate, and economic growth in Ethiopia: A time series analysis. *International Review of Economics & Finance*, 96, 103561.
- Meçik, O. ve Koyuncu, T. (2020). Türkiye'de göç ve ekonomik büyüme ilişkisi: Toda-Yamamoto nedensellik testi. *İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 9(3), 2618-2635.
- Oduola, M., Bello, M. O. ve Popoola, R. (2022). Foreign direct investment, institution and industrialisation in Sub-Saharan Africa. *Economic Change and Restructuring*, 55(2), 577-606.
- Ogbonna, O. E., Ogbuabor, J. E., Manasseh, C. O. ve Ekeocha, D. O. (2022). Global uncertainty, economic governance institutions and foreign direct investment inflow in Africa. *Economic Change and Restructuring*, 55(4), 2111-2136.
- Özen, A. ve Kıdemli, M. (2020). Türkiye'de doğrudan yabancı yatırımların belirleyicileri üzerine ekonometrik bir analiz. *Ekonomi Politika ve Finans Araştırmaları Dergisi*, 5(3), 643-666.
- Öztürk, M. B., Vergili, G. ve Aktan, C. (2018). Türkiye'de doğrudan yabancı yatırımlar ile ekonomik büyüme ilişkisi: Eşbütünleşme ve nedensellik analizi. *Journal of Accounting and Taxation Studies*, 132-147.
- Senturk, M. ve Akbas, Y. (2014). İşsizlik-Enflasyon Ve Ekonomik Büyüme Arasındaki Karşılıklı İlişkinin Değerlendirilmesi: Türkiye Örneği. *Yaşar Üniversitesi E-Dergisi*, 9(34), 5820-5832.
- Songur, D. Y. (2023). İnternet Penetrasyonu, Doğrudan Yabancı Yatırımlar, Dış Ticaret ve Ekonomik Büyüme Arasındaki Nedensellik İlişkileri: BRICS-T Ülkeleri Üzerine Bir Araştırma. *Sosyoekonomi*, 31(55), 439-458.
- Şimşek, H. ve Ülker, G. (2025). Türkiye'de Enflasyon Ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişki (1980-2022). *Politik Ekonomik Kuram*, 9(3), 1026-1042.
- Şişeci, G. N. ve Erdem, E. (2023). Doğrudan yabancı sermaye yatırımları, enerji ithalatı ve ekonomik büyüme ilişkisi. *Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 19(1), 23-40.

- Taşdemir, F. D. ve Erdaş, H. (2018). Doğrudan Yabancı Yatırım Ekonomik Büyüme İlişkisi: Türkiye Örneği. *Trakya Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi E-Dergi*, 7(1), 140-152.
- Toda, H. Y. ve Yamamoto, T. (1995). Statistical inference in vector autoregressions with possibly integrated processes. *Journal of econometrics*, 66(1-2), 225-250.
- Uçan, O. ve Çebe, G. N. (2018). 2008 Krizi Öncesi ve Sonrası Türkiye’de Ekonomik Büyüme, İşsizlik ve Enflasyon İlişkisi. *Ömer Halisdemir Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 11(3), 6-17.
- Uçar, M. (2025a). Ekonomik Büyüme, Doğal Sermaye ve Doğrudan Yabancı Yatırım Arasındaki İlişki: MINT Ülkelerinden Kanıtlar. *Üçüncü Sektör Sosyal Ekonomi Dergisi*, 60(1), 481-495.
- Uçar, M. (2025b). Türkiye’de hava taşımacılığı ve ihracatın ekonomik büyüme üzerindeki etkileri. *Anadolu Kültürel Araştırmalar Dergisi*, 9(3), 536-551.
- Uddin, I. ve Rahman, K. U. (2023). Impact of corruption, unemployment and inflation on economic growth evidence from developing countries. *Quality & Quantity*, 57(3), 2759-2779.
- Ülger, M. (2025a). Doğrudan Yabancı Yatırımlar, Ticari Açıklık, Dış Borç Stoku ve İhracatın Sahra Altı Afrika Ülkelerinde Ekonomik Büyüme Üzerindeki Etkileri. *Üçüncü Sektör Sosyal Ekonomi Dergisi*, 60(4), 3601-3623.
- Ülger, M. (2025b). Fiziksel sermaye, sanayi katma değeri ve doğrudan yabancı yatırımların ekonomik büyüme üzerindeki etkisi: AB ülkelerinden kanıtlar. *Business & Management Studies: An International Journal*, 13(4), 1868.
- Wollie, G. (2018). The relationship between inflation and economic growth in Ethiopia. *Budapest International Research and Critics Institute-Journal (BIRCI-Journal)*, 1(3), 264-271.
- Yüksel, S. (2016). Rusya ekonomisinde büyüme, işsizlik ve enflasyon arasındaki nedensellik ilişkileri. *Finans Politik ve Ekonomik Yorumlar*, 53(614), 43-57.

Yenilenebilir Enerji Tüketiminin Belirleyicileri: G7 Ülkeleri ve Türkiye Örneğinde Çevresel Teknolojik İnovasyon, Ekonomik Büyüme, Karbon Emisyonlarının Rolü

Ayşe Eryer¹

Özet

Bu çalışmada G7-Türkiye örneğinde 2000-2021 dönemine ait verilerle çevresel teknolojik inovasyon, ekonomik büyüme, karbon emisyonu ve yenilenebilir enerji tüketimi arasındaki ilişki panel veri analizi yöntemiyle incelenmiştir. Panel genelinde, çevresel teknolojik inovasyon ekonomik büyüme ve karbon emisyonunun yenilenebilir enerji tüketimi üzerindeki etkisi istatistiksel olarak anlamlı, doğrudan yabancı sermaye yatırımlarının yenilenebilir enerji tüketimi üzerindeki etkisi ise istatistiksel olarak anlamsız elde edilmiştir. Ülke bazlı bakıldığında ise, katsayı ve anlamlılık düzeylerinde farklı bulgular bulunmuştur. Bu bağlamda, G7 ülkeleri ve Türkiye örneğinde yenilenebilir enerji tüketiminin artırılmasında çevresel teknolojik inovasyon ve ekonomik büyümenin belirleyici bir rol oynadığı, buna karşılık karbon emisyonlarındaki artışın yenilenebilir enerji kullanımını olumsuz yönde etkilediği ve doğrudan yabancı sermaye yatırımların bu süreçte anlamlı bir katkı sağlamadığı anlaşılmaktadır.

1. Giriş

İklim değişikliği, çevresel bozulma, karbon emisyonlarındaki artış ve enerji arz güvenliğine ilişkin sorunlar, ekonomik büyümenin niteliğinin yeniden tartışılmasına yol açmaktadır. Özellikle fosil yakıtlara dayalı üretim ve tüketim yapısının çevresel maliyetlerinin giderek daha görünür hâle gelmesi, ülkeleri yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelmeye ve daha çevre dostu bir büyüme patikası izlemeye zorlamaktadır. Bu bağlamda yenilenebilir enerji tüketimi, ekonomik büyüme, karbon emisyonu ve çevresel teknolojik inovasyon arasındaki

1 Dr. Bağımsız Araştırmacı, ayse_zabun46@hotmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-6556-1605>

ilişki, sürdürülebilir kalkınma tartışmalarının merkezinde yer almaktadır. Nitekim enerji tüketiminin büyüme süreciyle yakın biçimde bağlantılı olduğu ve bu ilişkinin ülke gruplarına göre farklılaşabildiği vurgulanmaktadır (Bozkaya & Aytekin, 2023).

Geleneksel yaklaşımlarda ekonomik büyüme çoğu zaman üretim artışı ve gelir genişlemesi üzerinden değerlendirilmiştir. Ancak günümüzde büyümenin çevresel sonuçları da en az ekonomik çıktıları kadar önem taşımaktadır. Çünkü büyüme süreci enerji talebini artırmakta; bu talebin hangi kaynaklardan karşılandığı ise çevresel kalite üzerinde doğrudan etkili olmaktadır. Ekonomik yapının dışı açıklık derecesi, küresel entegrasyon düzeyi ve üretim kompozisyonu bu süreci belirleyen temel unsurlar arasındadır. Bu nedenle küreselleşme ve büyüme dinamiklerinin ekonomik ve sosyal sonuçları kadar çevresel sonuçlarının da birlikte değerlendirilmesi gerekmektedir (Çelik & Aytekin, 2023).

Ekonomik büyüme ile çevresel göstergeler arasındaki ilişkinin doğrusal olmaması, bu alanın çok boyutlu niteliğini daha da belirginleştirmektedir. Özellikle yenilenebilir enerji kullanımı, karbon emisyonları ve çevresel baskılar birlikte ele alındığında, gelir artışının her aşamada aynı çevresel sonucu doğurmadığı görülmektedir. Bu durum, büyümenin çevresel etkilerinin zamanla ve gelişmişlik düzeyine göre değişebildiğini göstermektedir. Nitekim yenilenebilir enerji kullanımının ekonomik gelişmenin belirli aşamalarında farklı yönlerde hareket edebileceği ve bu ilişkinin doğrusal olmayan bir yapı taşıyabileceği ortaya konulmuştur (Demir, 2025a). Benzer biçimde, ekonomik büyüme ile yenilenebilir enerji tüketiminin karbon emisyonları üzerindeki etkilerinin tek boyutlu değil, çok katmanlı bir ilişki içinde şekillendiği de ifade edilmektedir (Demir, 2025c). Bu noktada çevresel teknolojik inovasyon kavramı özel önem taşımaktadır. Çevresel teknolojik inovasyon; enerji verimliliğini artıran, kaynak kullanımını optimize eden, karbon emisyonlarını azaltan ve daha temiz üretim süreçlerini teşvik eden yenilikleri ifade etmektedir. Dolayısıyla sürdürülebilir büyüme sürecinde yalnızca yenilenebilir enerji kullanımının artması değil, bu dönüşümü mümkün kılacak teknolojik kapasitenin de geliştirilmesi gerekmektedir. Çünkü üretimin niteliği, ticaretin yapısı ve teknolojik gelişme düzeyi, büyüme ile çevresel kalite arasındaki ilişkiyi doğrudan etkilemektedir. Özellikle ihracat kalitesi, büyüme ve karbon emisyonları arasındaki etkileşim, ekonomik genişlemenin çevresel sonuçlarının üretim yapısından bağımsız değerlendirilemeyeceğini göstermektedir (Özen Atabey vd., 2025). Benzer biçimde, ekonomik büyümenin toplumsal ve sektörel bileşenleri de çevresel sonuçların anlaşılmasında önem taşımaktadır. Büyümenin hangi sektörler üzerinden gerçekleştiği, istihdam yapısının nasıl şekillendiği ve gelir dağılımının bu süreçten nasıl etkilendiği, çevresel

sürdürülebilirlik tartışmalarıyla dolaylı fakat güçlü biçimde ilişkilidir. Özellikle sektörel yapının ekonomik performans üzerindeki belirleyiciliği, sürdürülebilir kalkınmanın yalnızca toplam çıktı artışıyla değil, yapısal dönüşümle birlikte değerlendirilmesi gerektiğini göstermektedir (Özen Atabey & Karakuş, 2025).

Öte yandan büyüme süreçleri yalnızca enerji ve üretim yapısı üzerinden değil, aynı zamanda ekonomilerin kırılabilirlik düzeyi üzerinden de şekillenmektedir. Makroekonomik kırılabilirliklerin yüksek olduğu yapılarda büyüme ile çevresel sürdürülebilirlik arasında daha hassas ve dengesiz ilişkiler ortaya çıkabilmektedir. Bu nedenle çevresel kalite, enerji tüketimi ve ekonomik performans arasındaki ilişkilerin ülkeye özgü yapısal özelliklerle birlikte değerlendirilmesi gerekmektedir. Çin örneğinde makroekonomik kırılabilirlik ile büyüme arasında tespit edilen nedensellik ilişkisi de, ekonomik büyümenin daha geniş bir yapısal çerçeve içinde ele alınması gerektiğini ortaya koymaktadır (Baylan, 2020).

Yenilenebilir enerji tüketimi ile çevresel sürdürülebilirlik arasındaki ilişki de benzer biçimde çok boyutludur. Yenilenebilir enerji kaynaklarının yaygınlaşması, karbon yoğun üretim yapısının dönüştürülmesi açısından önemli bir araçtır; ancak bu dönüşümün başarısı ülkelerin üretim yapısına, verimlilik dinamiklerine ve enerji karmasına bağlıdır. Nitekim tarımsal verimlilik, ekonomik büyüme ve karbon emisyonu arasındaki ilişkinin Türk Cumhuriyetlerinde farklı yönlerde işleyebilmesi, çevresel bozulmanın yalnızca enerji tüketimiyle değil, ekonomik faaliyetlerin niteliğiyle de bağlantılı olduğunu göstermektedir (Uçar vd., 2025a). Aynı şekilde BRICS ülkeleri üzerine yapılan bulgular da ekonomik büyüme ve enerji tüketiminin çevresel bozulma üzerindeki etkilerinin ülke gruplarına göre değişebildiğini ortaya koymaktadır (Uçar vd., 2025b).

Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler arasında enerji dönüşümü ve çevresel kalite bakımından önemli yapısal farklılıklar bulunmaktadır. G7 ülkeleri yüksek gelir düzeyleri, ileri teknoloji kapasiteleri ve çevre politikaları açısından güçlü kurumsal yapılara sahipken; Türkiye gibi gelişmekte olan ekonomiler büyüme, enerji ihtiyacı ve çevresel sürdürülebilirlik arasında daha hassas bir denge kurmak zorundadır. Bu nedenle çevresel teknolojik inovasyon, ekonomik büyüme, karbon emisyonu ve yenilenebilir enerji tüketimi arasındaki ilişkinin G7 ülkeleri ile Türkiye örneğinde birlikte incelenmesi önem taşımaktadır. Böyle bir karşılaştırma, yalnızca ülkeler arası farklılıkları göstermekle kalmayıp, aynı zamanda sürdürülebilir büyüme ve enerji dönüşümüne ilişkin politika tercihlerinin hangi yapısal koşullarda daha etkili olabileceğine dair de önemli bulgular sunabilecektir.

Bu çalışma, çevresel teknolojik inovasyon, ekonomik büyüme, karbon emisyonu ve yenilenebilir enerji tüketimi arasındaki ilişkiyi G7 ülkeleri ve

Türkiye örnekleminde inceleyerek, sürdürülebilir kalkınma literatürüne karşılaştırmalı ve çok boyutlu bir perspektif kazandırmayı amaçlamaktadır. Mevcut literatürde çoğu zaman ayrı eksenlerde değerlendirilen enerji, büyüme ve çevre göstergelerinin tek bir analiz çerçevesinde ele alınması, söz konusu değişkenler arasındaki etkileşimin daha kapsamlı biçimde anlaşılmasına olanak tanımaktadır. Çevresel teknolojik inovasyonun modele dâhil edilmesi, yenilenebilir enerji tüketiminin yalnızca ekonomik genişleme ve enerji talebiyle açıklanamayacağını, bu sürecin aynı zamanda teknolojik kapasite ve dönüşüm dinamikleriyle şekillendiğini göstermesi bakımından önem taşımaktadır. Ayrıca G7 ülkeleri ile Türkiye'nin birlikte incelenmesi, farklı gelişmişlik düzeylerine sahip ekonomilerde büyüme, enerji dönüşümü ve çevresel sürdürülebilirlik ilişkilerinin nasıl ayrıştığını ortaya koyarak çalışmanın analitik değerini artırmaktadır.

2.Literatür

Çevresel teknolojik inovasyon, ekonomik büyüme, karbon emisyonu ve yenilenebilir enerji tüketimi arasındaki ilişkiler, son yıllarda sürdürülebilir kalkınma literatürünün en yoğun çalışılan başlıklarından biri hâline gelmiştir. Bu kapsamda yapılan ampirik çalışmalar, farklı ülke grupları, dönemler ve ekonometrik yöntemler kullanarak söz konusu değişkenler arasındaki etkileşimi incelemekte; özellikle yeşil dönüşüm sürecinde teknolojik gelişmenin, enerji yapısının ve büyüme dinamiklerinin çevresel sonuçlar üzerindeki etkisini ortaya koymaya çalışmaktadır. Literatürde bir yandan yenilenebilir enerji kullanımının çevresel kaliteyi iyileştirdiğini gösteren bulgular öne çıkarken, diğer yandan ekonomik büyüme, dış yatırımlar ve karbon yoğun üretim yapısının bu ilişkiyi ülke gruplarına göre farklılaştırabildiği görülmektedir. Bu doğrultuda aşağıdaki tabloda, konuya ilişkin öne çıkan çalışmalar; örneklem grubu, kullanılan yöntem ve ulaşılan temel sonuçlar bakımından özetlenmiştir.

Tablo 1. Çevresel Teknolojik İnovasyon, Ekonomik Büyüme ve Yenilenebilir Enerji İlişkisine Dair Seçilmiş Ampirik Çalışmalar

Yazar(lar)	Ülke grubu / örneklem	Kullanılan analiz yöntemi	Sonuç
Usman & Hammar (2021)	APEC ülkeleri (1990–2017)	STIRPAT temelli panel analiz ve panel nedensellik	Çalışma, teknolojik inovasyon ve nüfus artışının uzun dönemde ekolojik ayak izini artırdığını, buna karşılık yenilenebilir enerjinin çevresel baskıyı azaltabildiğini göstermektedir. Finansal gelişme ise çevre kalitesini iyileştirici yönde yorumlanmaktadır.
Aydın & Değirmenci (2021)	Türkiye (1980–2018)	Bootstrap ARDL ve bootstrap nedensellik testi	Türkiye için Çevresel Kuznets Eğrisi geçerli bulunmamıştır. Ayrıca ekonomik büyüme ve yenilenebilir enerji tüketiminden çevre kirliliğine doğru, çevre kirliliğinden de inovasyona doğru tek yönlü nedensellik saptanmıştır.
Çelik & Ertürkmen (2021)	Seçili MENA ülkeleri (1980–2016)	Yatay kesit bağımlılık testi, Delta testi, PANIC birim kök, LM Bootstrap panel eşbütünleşme, AMG tahmincisi, Emirmahmutoglu-Köse nedensellik testi	Değişkenler arasında uzun dönemli ilişki vardır. Ekonomik büyüme ve ihracatın çevresel kalite üzerindeki etkisi panel çerçevede incelenmiş ve ülkeler arasında ilişkinin yönü ile şiddetinin farklılaşabildiği gösterilmiştir.
Mohsin vd. (2022)	ECOWAS ülkeleri (1990–2018)	DEA (Data Envelopment Analysis))	Teknolojik ilerleme ve yenilenebilir enerjinin yaygınlaşması yeşil ekonomik büyümeyi desteklemektedir. Özellikle Ar-Ge harcamaları ve yenilenebilir enerji yatırımları sürdürülebilir büyüme açısından olumlu bulunmuştur
Mughal vd. (2022)	Güney Asya ekonomileri	Panel veri analizi, panel eşbütünleşme ve FMOLS tahmincisi.	Teknolojik inovasyonun, enerji tüketiminin ve sürdürülebilir büyümenin çevresel kirlilikle bağlantılı olduğu; yeşil dönüşüm için teknolojik gelişmenin kritik olduğu sonucuna ulaşılmaktadır
Qoyash & Eren (2022)	Türkiye	Dinamik ARDL simülasyon yöntemi	Çalışma, teknolojik inovasyon ile yenilenebilir enerji tüketimini birlikte ele alarak çevre kirliliğini inceler. Bulgular genel olarak yenilenebilir enerji kullanımının CO ₂ 'yi azaltıcı, teknolojik inovasyonun ise çevresel sonuçlar üzerinde önemli belirleyici olduğunu göstermektedir
Raihan & Tuspekova (2022)	Kazakistan (1996–2018)	DOLS (Dynamic Ordinary Least Squares)	Yenilenebilir enerji kullanımı ve teknolojik inovasyon çevresel sürdürülebilirliği desteklemekte, yani CO ₂ emisyonlarını azaltmaya yardımcı olmaktadır. Ekonomik büyüme ise çevre üzerinde baskı yaratabilmektedir.
Akyol & Mete (2022)	10 yükselen piyasa ekonomisi (2000–2018)	Gengenbach-Urbain-Westerlund panel eşbütünleşme ve Emirmahmutoglu-Köse panel nedensellik	Çevresel inovasyon ve ekonomik büyüme yenilenebilir enerji tüketimini azaltıcı, doğrudan yabancı yatırımlar ise artırıcı etki göstermektedir. Yani bu örnekte DYY yenilenebilir enerjiye geçişi desteklerken inovasyon ve büyüme aynı yönde çalışmamıştır.
He vd. (2023)	Asya ülkeleri	İkinci nesil panel birim kök testi, Westerlund panel eşbütünleşme testi ve AMG tahmincisi.	Temiz enerji tüketimi ile teknolojik inovasyonun ekonomik büyümeyi pozitif ve anlamlı biçimde desteklediği sonucuna ulaşılmıştır.

Sharif vd. (2023)	ASEAN-6 (1995–2018)	Yatay kesit bağımlılığı, üçüncü nesil birim kök, Westerlund-Edgerton eşbütünlüşme ve CS-ARDL	Ekonomik büyüme, çevre vergisi, yeşil enerji ve yeşil yatırımlar yeşil teknolojik inovasyonu artırmaktadır. Çalışma, çevre vergilerinin ve yeşil yatırım politikalarının teknoloji dönüşümünü hızlandırabileceğini göstermektedir.
Yan vd. (2024)	Seçili BRICS ülkeleri (1997–2019)	AMG tahmincisi ve sağlamlık için PMG	Doğal kaynaklar, yenilenebilir enerji politikaları, teknolojik inovasyon ve çevresel koruma arasında güçlü bir bağ vardır. Bulgular, uygun enerji politikaları ve teknoloji kullanımının ekonomik büyümeyi desteklerken çevresel korumayı da güçlendirebildiğini göstermektedir.
Ülger vd. (2024)	Çok yüksek insani gelişmişlik düzeyindeki 15 ülke (1990–2019)	Dumitrescu-Hurlin panel nedensellik testi)	Kentleşme, yenilenebilir enerji, inovasyon, ekonomik büyüme ve ekolojik ayak izi arasında nedensellik ilişkileri vardır. Çalışma, yenilenebilir enerji ve inovasyonun çevresel ve büyüme dinamiklerinde önemli rol oynadığını göstermektedir.
Ergün & Atay Polat (2024)	Türkiye (1995–2020)	Johansen eşbütünlüşme testi, FMOLS tahmincisi ve nedensellik testi	Yeşil inovasyon, yenilenebilir enerji tüketimi, ekonomik büyüme, finansal gelişme ve CO ₂ emisyonu arasındaki ilişki incelenmiştir. Temel çerçevede, yeşil inovasyonun çevresel kaliteyi iyileştirmede önemli bir araç olduğunu desteklemektedir.
Alev & Ersezer (2024)	MINT ülkeleri: Meksika, Endonezya, Nijerya, Türkiye (2002–2020)	Panel VAR ve Panel Granger nedensellik testi	Gelir eşitsizliği, yenilenebilir enerji tüketimini pozitif ve anlamlı biçimde etkilemektedir. Ekonomik büyümenin etkisi pozitif olsa da istatistiksel olarak güçlü değildir.
Mudaser vd. (2024)	Anket temelli örneklem, 300 katılımcı	SPSS ile tanımlayıcı istatistik, korelasyon, regresyon ve ANOVA	Yenilenebilir enerji Ar-Ge'si ve yeşil teknoloji benimsenmesi arttıkça sürdürülebilir ekonomik büyüme ve çevresel performansın güçlendiği görülmektedir. Bu çalışma makro panelden çok algı/uygulama düzeyinde kanıt sunmaktadır.
Arslan İliklerden & Alev (2025)	Türkiye (1990–2021)	ARDL sınır testi, ADF-PP birim kök; ayrıca Granger nedensellik	Yenilenebilir enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasında çift yönlü nedensellik vardır. Yenilenebilir enerji tüketimi ekonomik büyümeyi doğrudan ve pozitif etkilemektedir.
Ertürkmen (2025)	Yükselen piyasa ekonomileri	Konya (2006) nedensellik testi, Emirmahmutoglu ve Köse (2011) nedensellik testi ve Dumitrescu ve Hurlin (2012) nedensellik testleri	Bulgular, ekonomik karmaşıklığı artıran büyümeyi desteklediğini, ancak büyümenin ekonomik karmaşıklık üzerinde doğrudan bir etki yaratmadığını göstermektedir. CO ₂ emisyonu da bu ilişki ağının önemli bir unsurudur.
Bouattour vd. (2025)	Web özetinde örneklem bilgisi sınırlı	PSTAR (Panel Smooth Threshold Autoregression) modeli / eşik etkili panel veri analizi.	Yeşil teknolojik inovasyonun yeşil büyüme üzerindeki etkisi pozitif bulunmuştur. Ayrıca iki önemli eşik değeri tespit edilerek bu etkinin farklı rejimlerde değiştiği gösterilmiştir.
Lu vd. (2025)	Avrupa ekonomileri; ayrıca gelir gruplarına göre alt örneklem	CS-ARDL	Teknolojik inovasyon yüksek gelirli Avrupa ekonomilerinde yeşil büyümeyi anlamlı biçimde artırmaktadır. Ekonomik büyüme tüm gelir gruplarında pozitifdir; ancak inovasyonun etkisi üst ve alt-orta gelirli gruplarda daha zayıf ya da anlamsız kalabilmektedir.

Demir (2025a)	152 ülke ve 4 kıta (Asya, Avrupa, Amerika, Afrika),	Panel veri analizi; YEKE hipotezinin küresel ve kıtasal düzeyde test edilmesi, dönüm noktası hesaplamaları	Çalışmada genel örneklem ile Asya, Avrupa ve Amerika kıtalarında Yenilenebilir Enerji Kuznets Eğrisi (YEKE) hipotezinin geçerli ve U biçiminde olduğu bulunmuştur. Arasında yapısal farklılıklar bulunduğunu göstermektedir.
Demir (2025b)	KEİ üye ülkeleri	Driscoll-Kraay standart hataları içeren panel veri tahmin tekniği	Ekonomik büyüme, KEİ ülkelerinde ekolojik ayak izini artırarak çevresel bozulmayı yükseltmektedir. Buna karşılık yenilenebilir enerji kullanımı ekolojik ayak izini azaltmakta ve çevresel baskıları hafifletmektedir.

Literatürde yer alan çalışmalar genel olarak birlikte değerlendirildiğinde, çevresel teknolojik inovasyon ile yenilenebilir enerji kullanımının çevresel sürdürülebilirliği destekleyen temel unsurlar olduğu anlaşılmaktadır. Bununla birlikte ekonomik büyümenin çevresel etkisi her zaman tek yönlü ve homojen değildir; bazı çalışmalarda büyümenin yenilenebilir enerji kullanımını ve yeşil dönüşümü desteklediği, bazı çalışmalarda ise karbon emisyonları ve çevresel baskılar üzerinde artırıcı etkiler oluşturduğu görülmektedir. Benzer şekilde doğrudan yabancı yatırımlar, gelir eşitsizliği, çevre vergileri ve doğal kaynak yapısı gibi değişkenlerin de bu ilişkiler üzerinde belirleyici rol oynadığı dikkat çekmektedir. Dolayısıyla literatür, çevresel kalite ile büyüme ve enerji dönüşümü arasındaki ilişkinin ülke gruplarına, kurumsal yapılara ve kullanılan politika araçlarına bağlı olarak değiştiğini göstermektedir.

3. Veri Seti- Model, Yöntem ve Bulgular

3.1. Veri Seti ve Ekonometrik Model

Bu çalışmada G7 ve Türkiye için 2000-2021 dönemi veri seti kullanılarak çevresel teknolojik inovasyon, yenilenebilir enerji, ekonomik büyüme ve karbon emisyonu etkileşimi panel veri analizi ile incelenmektedir. Panel veri analizleri ile zaman serisi ve yatay kesit verilerinin bir arada kullanılmasıyla ampirik analizlerin etkinliğinin artırıldığı vurgulanmaktadır (Baltagi, 2005). Çalışmada kullanılan değişkenlerin logaritmik formları ile çalışmıştır. Değişkenlere yönelik özellikler, açıklamaları Tablo 2'de gösterilmektedir.

Tablo 2. Ekonometrik Analizde Kullanılan Değişkenlerin Tanımı ve Veri Kaynakları

Değişkenler	Tanımlamaları	Kaynak/Dönem
LREN	Logaritmik Yenilenebilir enerji tüketimi (toplam enerji tüketimi %)	Dünya Bankası/2000-2021
LnINO	Logaritmik Çevreye yönelik Patent Sayısı	OECD /2000-2021
LnFDI	Logaritmik Doğrudan Yabancı Sermaye Yatırımları (ABD \$)	Dünya Bankası/2000-2021
LnGSYİH	Logaritmik Kişi Başı GSYİH (2015 Sabit Fiyatlar ABD\$)	Dünya Bankası/2000-2021
LnCO	Logaritmik Kişi başı karbon emisyonu (Metrik ton)	Dünya Bankası/2000-2021

$$LnREN_{it} = \alpha_1 + \beta_{1i}LnINO_{it} + \beta_{2i}LnGSYH_{it} + \beta_{3i}LnCO_{it} + \beta_{4i}LnFDI_{it} + \nu_{it} \quad (1)$$

Model (1)'de yatay kesit boyutunu (i), zaman boyutunu (t) yansıtmaktadır. Modelde bağımlı değişken olarak yenilenebilir enerji tüketimini temsilen $LnREN$ (Toplam Enerji Tüketimindeki Payı, %), bağımsız değişken olarak ekonomik büyümeyi temsilen $LnGSYİH$ (Kişi Başına Sabit 2015 ABD \$), $LnINO$ (çevreye yönelik patent sayısı), $LnCO$ (kişi başı karbon emisyonu) ve $LnFDI$ (doğrudan yabancı sermaye yatırımları) kullanılmaktadır.

3.2 Yöntem ve Bulgular

3.2.1 Yöntem

Panel veri analizlerinde model oluştururken genellikle üç temel tahmin yöntemi kullanılmaktadır: Bunlar, Havuzlanmış EKK, sabit etkiler ve rassal etkiler modelleridir. Birim ve/veya zaman etkilerinin olup olmadığını tespit etmek için bir takım testler kullanılmaktadır. “Tüm birim etkiler sıfıra eşittir” biçiminde kurulan F testinde sıfır hipotez reddedildiğinde klasik modelin uygun olmadığına karar verilmektedir. Klasik modeli tesadüfi etkiler modeline karşı test etmeden kullanılan ve bu çalışmada da analiz kapsamında ele alınan bir diğer test LR testidir. “Klasik model doğrudur” şeklinde sıfır hipotez kurulmakta ve reddedilmesi durumunda da klasik modelin geçerli olmadığına karar verilmektedir (Yerdelen Tatoğlu, 2020; Ata ve Eryer,2021). Klasik modelin geçerli olmadığı durumlarda sabit etkiler ve tesadüfi etkiler tahmincisi arasında karar vermek için ise Hausman(1978) testinden yararlanılmaktadır.

Panel regresyon analizinin geçerliliğini değerlendirmek ve sapmalı sonuçlardan kaçınmak için çeşitli spesifikasyon testleri uygulanmaktadır. Otokorelasyonun varlığını incelemek için Bhargava vd. (1982) ve Baltagi-Wu (1999) testlerinden, Heteroskedastisite (değişen varyans) probleminin

belirlenmesi amacıyla da Değiştirilmiş Wald testinden yararlanılmaktadır. Ayrıca panel veri analizlerde birimler arası korelasyonun tespiti için ise Breusch-Pagan LM (1980) testi tercih edilmektedir. Yapılan testler sonucunda spesifikasyon hatalarının tespit edilmesi üzerine, bu tür problemlere karşı önerilen ve dirençli standart hatalar üreten Driscoll-Kraay tahmincisi yöntemi kullanılmaktadır (Yerdelen Tatoğlu, 2020).

3.2.2. Bulguların Değerlendirilmesi

Yenilenebilir enerji tüketimi, çevresel teknolojik inovasyon, ekonomik büyüme ve karbon emisyonu ilişkisinin belirlenmesi için yapılan panel veri analizinde klasik, sabit etkiler ve tesadüfi etkiler modelinin hangisinin uygun olduğunu gösteren testler Tablo 3'te gösterilmektedir.

Tablo 3. F, LR ve Hausman Testi Bulguları

Testler	İstatistik Değerleri
F Testi	313.60*** (0.000)
LR Testi	180.24 (0.000)***
Hausman Testi	13.24 (0.010)**

*Not: ***, **, %1 ve %5 anlamlılık düzeyini, parantez içi değer ise olasılık değerini temsil etmektedir.*

Tablo 3'te görüldüğü gibi, F Testi ve LR Testi birim ve/veya zaman etkilerinin varlığını tespit etmek amacıyla kullanılmaktadır. F testi bulgularına göre, olasılık (p) değeri %1 anlamlılık düzeyinden küçük çıktığından dolayı temel hipotez reddedilmiştir. Elde edilen bu sonuç, modelde birim ve zaman etkilerinin anlamlı olduğunu doğrulamaktadır. Aynı şekilde LR testi bulguları da birim ve zaman etkilerinin varlığını destekler nitelikte bulgular sunmaktadır. Hausman testi, sabit etkiler modeli ile tesadüfi etkiler modelinin hangisinin analizlerde kullanılması gerektiğini belirlemek için kullanılan bir yöntemdir. Bu test sonucuna göre de, olasılık değeri %5 anlamlılık düzeyinden küçük çıktığından temel hipotez reddedilmiş ve sabit etkiler tahmincisinin en uygun ve tutarlı tahminci yöntemi olduğu belirlenmiştir.

Elde edilen bulgular doğrultusunda, Sabit Etkiler tahmincisinin tutarlı, Tesadüfi Etkiler tahmincisinin ise tutarsız olduğu anlaşılmıştır. Bu sonuca dayanarak, kurulan panel veri modeli için en uygun yöntemin tek yönlü birim etkiyi içeren sabit etkiler tahmincisi olduğu belirlenmiştir. Sabit

etkiler yaklaşımıyla oluşturulan bu model kapsamında, otokorelasyon, heteroskedastisite ve birimler arası korelasyonun varlığını incelemek amacıyla gerçekleştirilen varsayım testlerinin sonuçları Tablo 4'te sunulmaktadır.

Tablo 4. Varsayım Testi Sonuçları

Testler	
Değiştirilmiş Wald Testi	147.25 (0.000)***
Durbin Watson Testi	0.2808 < 2
Baltagi-Wu LBI Testi	0.4956 < 2
Breusch Pagan LMTesti	219.91 (0.000)***

*Not: *, %1 anlamlılık düzeyini, parantez içi değer ise olasılık değerini temsil etmektedir.*

Bu çalışma kapsamında ele alınan modelde heteroskedastisite probleminin varlığını belirlemek amacıyla, literatürde yaygın olarak kullanılan Değiştirilmiş Wald testi uygulanmıştır. Test sonuçlarına göre G7 ülkeleri ve Türkiye için kurulan model değerlendirildiğinde, “heteroskedastisite yoktur” hipotezi %1 anlamlılık seviyesinde reddedilmiştir. Bu sonuç, modelde heteroskedastisite sorununun bulunduğunu göstermektedir. Durbin-Watson ve Baltagi-Wu testlerinden elde edilen sonuçlar, modelde otokorelasyon bulunduğunu göstermektedir. Otokorelasyon varlığı, bağımlı değişkenin geçmiş dönem değerleriyle ilişkili olduğunu ifade eder. Bu durum, tahmin sonuçlarının güvenilirliğini etkileyebileceğinden model üzerinde bazı düzeltmeler yapılmasını gerekli kılabilir. Son olarak, modelde birimler arası korelasyonun bulunup bulunmadığını incelemek amacıyla Breusch-Pagan LM testi uygulanmıştır. Test sonuçlarına göre elde edilen olasılık değerinin %1 anlamlılık düzeyinden küçük olması, modelde birimler arası korelasyonun bulunduğunu ortaya koymuştur.

Panel veri modeline ilişkin temel varsayım testlerinin sonuçları birlikte değerlendirildiğinde, modelde heteroskedastisite, otokorelasyon ve birimler arası korelasyon problemlerinin mevcut olduğu görülmektedir. Panel veri analizlerinde ortaya çıkabilen bu tür sorunlar, geleneksel tahmin yöntemlerinin güvenilirliğini azaltabilmektedir. Bu nedenle çalışmada söz konusu ekonometrik problemleri gidermek amacıyla literatürde sıkça kullanılan Driscoll-Kraay (1998) dirençli tahminci yöntemi tercih edilmiştir. Bu yöntem, özellikle zaman boyutunun (T) yüksek olduğu panel veri setlerinde güvenilir sonuçlar sağlamaktadır (Hoechle, 2007).

Tablo 5. Panel Geneli Driscoll- Kraay Tahminci Sonuçları

Bağımlı Değişken: LREN			
	Katsayı	Driscoll Kraay Standart Hata	Olasılık Değeri
LnİNO	0.3360	0.0483	0.000***
LnGSYİH	1.1635	0.1028	0.001***
LnFDI	0..0138	0.1000	0.181
LnCO	-2.4131	0.1089	0.000***
Sabit	-5.0988	0.7441	0.005**
R ² :0.79			
F _{ist} :0.000			

Not:***, **%1 , ve %5 anlamlılık düzeyi

Modelin R² değeri %79 olarak hesaplanmıştır. Bu durum, analiz sonuçlarına göre modelde yer alan bağımsız değişkenlerdeki değişimlerin, G7–Türkiye örnekleminde yenilenebilir enerjide gözlenen değişimin yaklaşık %79'unu açıkladığını göstermektedir. Ayrıca F istatistiğine ait olasılık değerinin 0.000 olması, modelin genel düzeyde istatistiksel olarak anlamlı olduğunu ortaya koymaktadır.

Panel genelinde Driscoll- Kraay dirençli tahminci sonuçlarına göre, çevresel teknolojik inovasyon, ekonomik büyüme ve karbon emisyonunun yenilenebilir enerji tüketimi üzerindeki etkisi istatistiksel olarak anlamlı, doğrudan yabancı sermaye yatırımlarının yenilenebilir enerji tüketimi üzerindeki etkisi ise istatistiksel olarak anlamsız elde edilmiştir. Buna göre çevresel teknolojik inovasyonda meydana gelen %1'lik bir artış yenilenebilir enerji tüketimini %0.33 oranında, ekonomik büyümede meydana gelen %1'lik bir artış ise yenilenebilir enerji tüketimini %1.16 oranında artırmaktadır. Ayrıca bulgularda karbon emisyonunda meydana gelen %1'lik bir artış ise yenilenebilir enerji tüketimini %2.41 oranında azaltmaktadır. Elde edilen bulgular literatürde yer alan (Akyol ve Mete, 2022; Ergün & Atay Polat, 2024; Ülger vd., 2024; Arslan İliklerden & Alev (2025) çalışmalarla örtüşmektedir.

Tablo 6. Ülke Bazlı Driscoll Kraay Dirençli Tahminci Sonuçları

Bağımlı Değişken LnREN	Standart Hata	Driscoll- Kraay Standart Hata	Prob Değeri
Kanada			
LnINO	-0.027	0.042	0.948
LnGSYİH	0.477	0.175	0.013**
LnCO	-0.446	0.133	0.003***
LNFDI	0.075	0.022	0.005**
Sabit	0.925	2.133	0.669
Fransa			
LnINO	-0.025	0.112	0.982
LnGSYİH	0.235	0.924	0.801
LnCO	-1.632	0.223	0.000***
LNFDI	0.060	0.298	0.842
Sabit	2.639	9.439	0.782
Almanya			
LnINO	0.704	0.266	0.015**
LnGSYİH	3.338	0.636	0.000***
LnCO	-1.470	0.428	0.003***
LNFDI	-0.103	0.054	0.071*
Sabit	-29.35434	7.166365	0.001
İtalya			
LnINO	1.000	0.112	0.000***
LnGSYİH	0.404	0.790	0.615
LnCO	-1.692	0.157	0.000***
LNFDI	0.014	0.010	0.209
Sabit	-1.136	8.040	0.889
Japonya			
LnINO	0.395	0.177	0.038**
LnGSYİH	3.303	0.652	0.000***
LnCO	-1.920	0.332	0.000***
LNFDI	0.011	0.014	0.444
Sabit	-29.682	6.404	0.000***
İngiltere			
LnINO	1.001	0.119	0.000***
LnGSYİH	1.578	0.634	0.022**
LnCO	-2.909	0.106	0.000***
LNFDI	0.034	0.031	0.285
Sabit	-13.000	6.408	0.056**
ABD			
LnINO	0.174	0.057	0.006**
LnGSYİH	0.905	0.374	0.025**
LnCO	-1.305	0.187	0.000***
LNFDI	0.048	0.043	0.280
Sabit	-5.792	3.899	0.152

Türkiye			
LnINO	-0.056	0.083	0.493
LnGSYİH	0.507	0.148	0.003***
LnCO	-1.213	0.193	0.000***
LNFDI	-0.060	0.011	0.000***
Sabit	1.285	1.001	0.223

Ülke bazlı panel sonuçları değerlendirildiğinde katsayı, anlamlılık düzeylerinde ve büyüklüklerinde farklı bulguların elde edildiği görülmektedir. Çevresel teknolojik inovasyonun yenilenebilir enerji tüketimi üzerindeki etkisi Kanada, Fransa ve Türkiye’de anlamsız olarak elde edilirken, Almanya, İtalya, Japonya, İngiltere ve ABD’de pozitif, anlamlı olarak elde edilmiştir. Çevresel teknolojik inovasyon da meydana gelen %1’lik bir artış yenilenebilir enerji tüketimini Almanya, İtalya, Japonya, İngiltere ve ABD’de de sırasıyla %0.70, %1.0, %0.39, %1.0 ve %0.17 oranında artırmaktadır. Ekonomik büyümenin yenilenebilir enerji tüketimi üzerindeki etkisi Fransa ve İtalya dışındaki tüm ülkelerde anlamlı elde edilirken, karbon emisyonunun yenilenebilir enerji tüketimindeki etkisi ise bütün ülkelerde negatif ve anlamlı olarak elde edilmiştir. Karbon emisyonunda meydana gelen %1’lik bir artış yenilenebilir enerji tüketimini sırasıyla Kanada, Fransa Almanya, İtalya, Japonya, İngiltere, ABD ve Türkiye’de %0.44, %1.63, %1,47, %1,69, %1,92, %2,90, %1,30 ve 1,21 oranında azaltmaktadır. Bulgular arasında doğrudan yabancı sermaye yatırımlarının yenilenebilir enerji tüketimi üzerindeki etkisi sadece Türkiye ve Almanya’da negatif ve anlamlı olarak elde edilmiştir. Elde edilen bu sonuçlar, çevresel teknolojik inovasyon, ekonomik büyüme, karbon emisyonları ve doğrudan yabancı yatırımların yenilenebilir enerji tüketimi üzerindeki etkilerinin ülkelere göre önemli ölçüde farklılaştığını ve bu nedenle enerji politikalarının her ülkenin özgün ekonomik ve çevresel dinamikleri dikkate alınarak tasarlanması gerektiğini açıkça ortaya koymaktadır.

SONUÇ

Bu çalışmada, G7 ülkeleri ve Türkiye örnekleminde 2000–2021 dönemi için çevresel teknolojik inovasyon, ekonomik büyüme, karbon emisyonu ve doğrudan yabancı yatırımların yenilenebilir enerji tüketimi üzerindeki etkileri panel veri analizi çerçevesinde incelenmiştir. Bulgularda panel genelinde çevresel teknolojik inovasyon, ekonomik büyüme ve karbon emisyonunun yenilenebilir enerji tüketimi üzerindeki etkisi istatistiksel olarak anlamlı, doğrudan yabancı sermaye yatırımlarının yenilenebilir enerji tüketimi üzerindeki etkisi ise istatistiksel olarak anlamsız elde edilmiştir. Ülke bazlı sonuçlarda ise

katsayı, büyüklükler ve anlamlılık düzeylerinde farklı bulguların elde edildiği görülmektedir.

Elde edilen bulgular, yenilenebilir enerji dönüşümünün yalnızca enerji arzı ve talebi bağlamında değerlendirilemeyecek kadar çok boyutlu bir süreç olduğunu; bu dönüşümün aynı zamanda teknolojik kapasite, üretim yapısı, çevresel baskılar ve kurumsal yönelimlerle birlikte şekillendiğini ortaya koymaktadır. Bu yönüyle çalışma, enerji-büyüme-çevre ilişkisini dar bir anlam çerçevesinin ötesine taşıyarak, sürdürülebilir kalkınma perspektifinden bütüncül bir değerlendirme sunmaktadır.

Analiz sonuçları, çevresel teknolojik inovasyonun yenilenebilir enerji tüketimi üzerinde pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir. Bu bulgu, çevre dostu yeniliklerin ve temiz teknoloji geliştirme kapasitesinin, yenilenebilir enerjiye geçiş sürecinin temel belirleyicileri arasında yer aldığını göstermesi bakımından önemlidir. Başka bir ifadeyle, yenilenebilir enerji kullanımındaki artış yalnızca ekonomik kaynakların mevcudiyetine bağlı olmayıp, bu kaynakların hangi teknolojik altyapı ve hangi üretim paradigması içerisinde değerlendirildiğiyle de doğrudan ilişkilidir. Dolayısıyla çevresel teknolojik inovasyon, yalnızca çevresel zararların sınırlandırılmasına hizmet eden bir unsur olarak değil, aynı zamanda enerji dönüşümünü hızlandıran yapısal bir unsur olarak değerlendirilmelidir.

Hem panel genelinde hem de ülke bazlı sonuçlarda ekonomik büyümenin yenilenebilir enerji tüketimi üzerindeki pozitif etkisi, gelir artışı ile çevresel dönüşüm arasında belirli bir tamamlayıcılık ilişkisi bulunduğu işaret etmektedir. Özellikle ekonomik büyümenin enerji altyapısının modernizasyonu, temiz enerji yatırımları ve çevresel farkındalık ile birlikte ilerlediği ekonomilerde yenilenebilir enerji tüketiminin daha güçlü biçimde desteklenebildiği anlaşılmaktadır. Bununla birlikte büyümenin yenilenebilir enerji üzerindeki olumlu etkisi, kendiliğinden ve otomatik biçimde işleyen bir süreç olarak yorumlanmamalıdır. Büyümenin sektörel bileşimi, enerji karmasının yapısı, dışa bağımlılık derecesi ve çevre politikalarının etkinliği, bu ilişkinin yönünü ve yoğunluğunu belirleyen temel unsurlar arasında yer almaktadır. Bu nedenle sürdürülebilir büyüme, yalnızca üretim ve gelir artışıyla değil, aynı zamanda düşük karbon yoğunluğu, yüksek enerji verimliliği ve güçlü teknolojik dönüşüm kapasitesiyle birlikte ele alınmalıdır.

Çalışmanın bir diğer önemli bulgusu, panel genelinde ve ülke bazlı sonuçlarda, karbon emisyonlarının yenilenebilir enerji tüketimi üzerindeki negatif etkisidir. Bu sonuç, karbon yoğun üretim yapısının baskın olduğu ekonomilerde yenilenebilir enerji dönüşümünün yeterince derinleşemediğini ve fosil yakıtı dayalı üretim kalıplarının hâlen güçlü biçimde sürdüğünü

göstermektedir. Bu çerçevede karbon emisyonlarındaki artış, yalnızca çevresel bozulmanın bir göstergesi değil, aynı zamanda ekonomideki enerji dönüşüm sürecinin sınırlılıklarını yansıtan yapısal bir gösterge niteliği de taşımaktadır. Dolayısıyla yenilenebilir enerji kullanımının artırılması, tek başına enerji arzının çeşitlendirilmesiyle sınırlı görülmemeli; karbon yoğun üretim desenini dönüştürmeye yönelik sanayi, ulaştırma ve enerji politikalarıyla desteklenmelidir. Aksi takdirde yenilenebilir enerji yatırımlarındaki artış, ekonomik yapının genel karbon yoğunluğunu dönüştürmede yetersiz kalabilecektir.

Panel genelinde ve bazı ülke bazlı sonuçlarda doğrudan yabancı yatırımların yenilenebilir enerji tüketimi üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etki göstermemesi de dikkat çekici bir bulgudur. Bu sonuç, yabancı sermaye girişlerinin her durumda çevresel dönüşümü destekleyen bir işleve sahip olmadığını ortaya koymaktadır. Nitekim doğrudan yabancı yatırımların çevresel etkisi, yatırımın yöneldiği sektörler, taşıdığı teknoloji düzeyine, üretim sürecinin niteliğine ve ev sahibi ülkenin düzenleyici kapasitesine bağlı olarak farklılaşabilmektedir. Bu bağlamda, yabancı sermayenin yenilenebilir enerji dönüşümünü destekleyebilmesi için yatırım kompozisyonunun yeşil teknoloji, enerji verimliliği ve temiz üretim altyapısı gibi alanlara yönlendirilmesi gerekmektedir. Aksi durumda, yabancı yatırımlar ekonomik büyüme üzerinde olumlu etkiler yaratmakla birlikte, enerji dönüşümünü hızlandırma bakımından sınırlı bir rol oynayabilmektedir.

Genel olarak değerlendirildiğinde, bu çalışmanın bulguları sürdürülebilir kalkınmanın enerji, çevre ve teknoloji politikalarının birbirinden bağımsız biçimde değil, karşılıklı etkileşim içinde tasarlanmasını zorunlu kıldığını göstermektedir. Yenilenebilir enerji tüketimindeki artış, yalnızca enerji politikalarının değil; aynı zamanda inovasyon kapasitesinin, kurumsal kalitenin, çevresel düzenlemelerin ve uzun dönemli kalkınma stratejilerinin bir sonucudur. Bu bağlamda çevresel teknolojik inovasyonun güçlendirilmesi, ekonomik büyümenin karbon yoğun niteliğinin dönüştürülmesi ve enerji altyapısının yenilenebilir kaynaklar lehine yeniden yapılandırılması, sürdürülebilir büyüme hedeflerinin temel koşulları arasında yer almaktadır. G7 ülkeleri ile Türkiye'nin birlikte değerlendirilmesi de, benzer çevresel hedeflere ulaşma sürecinde ülkelerin gelişmişlik düzeylerine bağlı olarak farklı araçlara, farklı kurumsal kapasitelere ve farklı politika önceliklerine sahip olduklarını ortaya koymaktadır.

Politika düzleminde ise çalışma bulguları, yenilenebilir enerji dönüşümünün kalıcı ve etkili biçimde sağlanabilmesi için çevresel teknolojik inovasyonu merkezine alan bütüncül bir politika mimarisine ihtiyaç bulunduğunu göstermektedir. Bu çerçevede, yeşil Ar-Ge harcamalarının artırılması, çevre dostu patent üretiminin teşvik edilmesi, temiz üretim teknolojilerine yönelik

vergi avantajlarının genişletilmesi ve yenilenebilir enerji yatırımlarına uzun vadeli finansman olanaklarının sağlanması önem taşımaktadır. Bunun yanı sıra karbon yoğun sektörlerde emisyon azaltımını teşvik edecek düzenleyici çerçevenin güçlendirilmesi, karbon fiyatlaması ve çevre vergileri gibi piyasa temelli araçların daha etkin kullanılması ve sanayi politikalarının düşük karbonlu dönüşüm hedefleriyle uyumlu hâle getirilmesi gerekmektedir. Doğrudan yabancı yatırımların sürdürülebilir enerji dönüşümüne katkı sunabilmesi için ise yatırım teşviklerinin yeşil teknoloji, enerji verimliliği ve yenilenebilir enerji altyapısına yönlendirilmesi büyük önem taşımaktadır. Özellikle Türkiye gibi gelişmekte olan ekonomiler açısından yenilenebilir enerji politikalarının yalnızca enerji arz güvenliği bağlamında değil, teknolojik dönüşüm, çevresel kalite ve sürdürülebilir büyüme hedefleriyle bütünleşik biçimde tasarlanması daha güçlü ve kalıcı sonuçlar doğuracaktır.

Kaynakça

- Akyol, M., & Mete, E. (2022). Çevresel inovasyon, ekonomik büyüme ve doğrudan yabancı yatırımların yenilenebilir enerji tüketimi üzerine etkisi. *Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 48, 393–406. <https://doi.org/10.30794/pausbed.956018>
- Alev, N., & Ersezer, Ö. (2024). Gelir eşitsizliği, yenilenebilir enerji tüketimi ve ekonomik büyüme ilişkisi: Panel VAR yaklaşımından kanıtlar. *Mecmua*, 17, 92–107. <https://doi.org/10.32579/mecmua.1421971>
- Arslan İliklerden, Ş., & Alev, N. (2025). Türkiye’de yenilenebilir ve yenilenemeyen enerji tüketiminin ekonomik büyümeye etkisi. *Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 9(1), 21–41.
- Ata, A. Y., & Eryer, A. (2021). Sağlık Statüsü Üzerinde Sağlık Harcamaları Ve Gelir Dağılımının Etkisi: MINT Ülkeleri Üzerine Bir İnceleme. *Karadeniz Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 2(2), 32-49. <https://izlik.org/JA76BE98CE>
- Aydın, M., & Değirmenci, T. (2021). Ekonomik büyüme, inovasyon, verimlilik ve yenilenebilir enerji tüketiminin çevre kirliliği üzerine etkisi: Türkiye için Çevresel Kuznets Hipotezinin analizi. *Düzce İktisat Dergisi*, 2(2), 138–151.
- Baltagi, B. H. (2005). *Econometric analysis of panel data* (3rd ed.). John Wiley & Sons.
- Baltagi, B.H ve Wu, P.X.(1999). Unequally spaced panel data regression with AR(1) disturbances, *The Stata Journal*, 101-104.
- Baylan, M. (2020). Makroekonomik kırılganlık ve ekonomik büyüme arasında nedensellik ilişkisi: Çin örneği. *İzmir İktisat Dergisi*, 35(4), 697–712. <https://doi.org/10.24988/ije.202035403>
- Bouattour, A., Gharbi, S., Kalai, M., & Helali, K. (2025). Relationships between green technological innovation, renewable energy, circular economy, and green growth. *Journal of Innovation & Knowledge*, 10(4), 100748. <https://doi.org/10.1016/j.jik.2025.100748>
- Bozkaya, Ş., & Aytekin, İ. (2023). Enerji tüketiminin iktisadi büyüme üzerindeki etkilerinin panel veri yöntemiyle incelenmesi. *Neşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi SBE Dergisi*, 13(1), 131–143. <https://doi.org/10.30783/nevsosbilen.1124363>
- Çelik, H., & Aytekin, İ. (2023). Küreselleşme ve iktisadi büyümenin gıda güvenliği üzerindeki etkisi: MIST ülkeleri için ampirik bir analiz. *Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 57, 189–199. <https://doi.org/10.30794/pausbed.1171163>
- Çelik, H., & Ertürkmen, G. (2021). Ekonomik büyüme ve ihracatın CO₂ salınımı üzerindeki etkisi: Seçili MENA ülkeleri örneği (1980–2016). *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 18(3), 1928–1947. <https://doi.org/10.33437/ksusbd.929324>

- Demir, M. A. (2025a). Yenilenebilir enerji Kuznets eğrisi (YEKE) hipotezinin küresel ve kıtasal düzeyde test edilmesi. *Akademik Hassasiyetler*, 12(29), 357–381. <https://doi.org/10.58884/akademik-hassasiyetler.1678971>
- Demir, M. A. (2025b). KARADENİZ EKONOMİK İŞ BİRLİĞİ ÖRGÜTÜ (KEİ) ÜYE ÜLKELERİNDE EKONOMİK BÜYÜME, KÜRESELLEŞME VE YENİLENEBİLİR ENERJİ KULLANIMININ EKOLOJİK AYAK İZİ ÜZERİNE ETKİLERİ. *Karadeniz Araştırmaları*, 22(85), 305-330. <https://doi.org/10.56694/karadearas.1579495>
- Demir, M. A. (2025c). Ekonomik büyüme ve yenilenebilir enerji tüketiminin karbon emisyonları üzerine etkilerinin çok boyutlu panel veri modelleri ile analizi. *Fiscaoeconomia*, 9(1), 731–748. <https://doi.org/10.25295/fsecon.1555319>
- Driscoll, J. C. ve Kraay, A. C. (1998). Consistent covariance matrix estimation with spatially dependent panel data, *The Review of Economics and Statistics*, 80(4), 549-560
- Ergün, S., & Atay Polat, M. (2024). Türkiye’de yeşil inovasyon ve çevresel kalite arasındaki ilişkinin analizi. *Akademik Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi (AKAD)*, 16(Cumhuriyet’in 100. Yılında Türkiye’nin İktisadi ve Siyasi Gelişimi), 36–49. <https://doi.org/10.20990/kilisibfakademik.1510020>
- Ertürkmen, G. (2025). Analyzing the relationship between economic complexity, CO₂ emissions and economic growth in emerging market economies. *Journal of History School*, 74, 776–801. <https://doi.org/10.29228/joh.78401>
- Hausman, J.A. (1978). Specification Test in Econometrics, *Econometrica*, 46(6), 1251-1271
- He, X., Sun, S., Leong, L., Cong, P., Abu-Rumman, A., & Halteh, K. (2023). Does clean energy and technological innovation matter for economic growth? An Asian countries perspective. *Economic Analysis and Policy*, 79, 521–537. <https://doi.org/10.1016/j.eap.2023.04.017>
- Hoechle, D. (2007). Robust standard errors for panel regressions with cross-section aldependence. *Stata Journal*, 7(3), 281–312
- Lu, Y., Ahmad, S., Noureen, S., & Salman, M. (2025). Green growth and sustainable energy transitions: Evaluating the critical role of technology, resource efficiency, and innovation in Europe’s low-carbon future. *Humanities and Social Sciences Communications*, 12. <https://doi.org/10.1057/s41599-025-05823-7>
- Mohsin, M., Taghizadeh-Hesary, F., Iqbal, N., & Saydaliev, H. (2022). The role of technological progress and renewable energy deployment in green economic growth. *Renewable Energy*, 191, 767–778. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2022.03.076>
- Mudaser, M., Abidin, Z., Khan, S., & Khan, A. (2024). Exploring how renewable energy innovations and green technologies can drive sustainable economic

- growth. *Review of Applied Management and Social Sciences*, 7(4). <https://doi.org/10.47067/ramss.v7i4.444>
- Mughal, N., Arif, A., Jain, V., Chupradit, S., Shabbir, M., Ramos-Meza, C., & Zhanbayev, R. (2022). The role of technological innovation in environmental pollution, energy consumption and sustainable economic growth: Evidence from South Asian economies. *Energy Strategy Reviews*, 39, 100745. <https://doi.org/10.1016/j.esr.2021.100745>
- Özen Atabey, A., & Karakuş, M. (2025). The relationship between the sectoral structure of female employment and economic growth and income distribution in Türkiye: Empirical evidence from Fourier-based cointegration and causality analyses. *Ekonomi Politika ve Finans Araştırmaları Dergisi*, 10(2), 677–708. <https://doi.org/10.30784/epfad.1650858>
- Özen Atabey, A., Karakuş, M., & Gümüş Özuyar, S. E. (2025). Unpacking Türkiye's trilateral trade-off: Export quality, growth, and carbon emissions. *Researches on Multidisciplinary Approaches (ROMAYA Journal)*, 5(2), 519–531.
- Qoyash, F. K., & Eren, M. (2022). Türkiye'de teknolojik inovasyon ve yenilenebilir enerji tüketiminin çevre kirliliği üzerine etkisi. *Ardahan Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 4(2), 110–118.
- Raihan, A., & Tuspekova, A. (2022). Role of economic growth, renewable energy, and technological innovation to achieve environmental sustainability in Kazakhstan. *Current Research in Environmental Sustainability*, 4, 100165. <https://doi.org/10.1016/j.crsust.2022.100165>
- Sharif, A., Kocak, S., Khan, H. H. A., Uzuner, G., & Tiwari, S. (2023). Demystifying the links between green technology innovation, economic growth, and environmental tax in ASEAN-6 countries: The dynamic role of green energy and green investment. *Gondwana Research*, 115, 98–106. <https://doi.org/10.1016/j.gr.2022.11.010>
- Uçar, M., Ülger, M., & Atamer, M. A. (2025b). Effects of economic growth and energy consumptions on environmental degradation within the framework of LCC hypothesis in BRICS countries. *Scientific Annals of Economics and Business*, 72(1), 1–19. <https://doi.org/10.47743/saeb-2025-0002>
- Uçar, M., Ülger, M., Atamer, M. A., & Alptürker, H. (2025a). Tarımsal verimlilik, ekonomik büyüme ve karbon emisyonu arasındaki ilişki: Türk Cumhuriyetlerinden kanıtlar. *Tarım Ekonomisi Dergisi*, 31(2), 389–404. <https://doi.org/10.24181/tarekoder.1686846>
- Usman, M., & Hammar, N. (2021). Dynamic relationship between technological innovations, financial development, renewable energy, and ecological footprint: Fresh insights based on the STIRPAT model for Asia Pacific Economic Cooperation countries. *Environmental Science and Pollution Research*, 28(12), 15519–15536. <https://doi.org/10.1007/s11356-020-11640-z>

- Ülger, M., Uçar, M., Atamer, M. A., & Apaydın, Ş. (2024). Kentleşme, yenilenebilir enerji ve inovasyon ile ekonomik büyüme ve ekolojik ayak izi arasındaki nedensellik ilişkileri: Çok yüksek insani gelişme düzeyindeki ülkeler örneği. *Politik Ekonomik Kuram*, 8(2), 449–462. <https://doi.org/10.30586/pek.1485357>
- Yan, X., Abdalla, A., Zhu, G., Uslu, Y., Mohamed, M., Muhammad, T., & Shabbir, M. (2024). Does natural resources matter? Nexus among renewable energy policies, technological innovation, environmental protection, and economic growth. *Energy Strategy Reviews*, 49, 101272. <https://doi.org/10.1016/j.esr.2023.101272>
- Yerdelen Tatoğlu, F. (2020). Panel veri ekonometrisi. Beta Yayıncılık.

Ekonomik Özgürlük ve Büyüme İlişkisi: Türkiye ve Türkî Cumhuriyetlerde Nedensellik Analizi

Gülferah Ertürkmen¹

Özet

Bu çalışmada, ekonomik özgürlük ile ekonomik büyüme arasındaki ilişki Türk Cumhuriyetleri ve Türkiye örnekleminde panel veri analizi çerçevesinde incelenmiştir. Araştırma, 2000-2021 dönemini kapsamakta olup Azerbaycan, Kazakistan, Türkmenistan, Özbekistan, Kırgızistan ve Türkiye'ye ait verilerden yararlanılmıştır. Ekonomik büyümeyi temsilen kişi başına gayri safi yurt içi hasıla, ekonomik özgürlüğü temsilen ise ekonomik özgürlük endeksi kullanılmıştır. Analizde öncelikle serilerin yapısal özelliklerini belirlemek amacıyla yatay kesit bağımlılığı, homojenlik ve birim kök testleri uygulanmıştır. Elde edilen ön test bulguları doğrultusunda değişkenler arasındaki nedensellik ilişkisi Dumitrescu ve Hurlin (2012) panel nedensellik testi ile araştırılmıştır. Bulgular, panel birimleri arasında yatay kesit bağımlılığı bulunduğunu ve katsayıların heterojen bir yapı sergilediğini göstermektedir. Birim kök testi sonuçları doğrultusunda uygun dönüşümler yapıldıktan sonra gerçekleştirilen nedensellik analizi, ekonomik büyümeden ekonomik özgürlüğe doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisine işaret etmektedir. Buna karşılık ekonomik özgürlükten ekonomik büyümeye doğru istatistiksel olarak anlamlı bir nedensellik ilişkisi tespit edilememiştir. Elde edilen sonuçlar, incelenen ülke grubunda ekonomik performanstaki iyileşmenin kurumsal yapı ve ekonomik serbestlik alanlarında dönüşüm yaratabildiğini, ancak ekonomik özgürlüğün aynı dönem itibarıyla büyümenin doğrudan belirleyicisi olarak ortaya çıkmadığını göstermektedir.

1 Doç. Dr., Kahramanmaraş Sütü İmam Üniversitesi, Göksun Uygulamalı Bilimler Yüksekokulu, Finans ve Bankacılık Bölümü, gbozkaya@ksu.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0003-2239-0241>

1. Giriş

Ekonomik büyüme, ülkelerin yalnızca üretim hacmindeki artışını değil, aynı zamanda refah düzeyini, yatırım ortamını, gelir artışını ve ekonomik istikrar kapasitesini de yansıtan temel makroekonomik göstergelerden biridir (Özen Atabey & Karakuş, 2022). Bu nedenle büyüme olgusu, dar anlamda yalnızca çıktı artışıyla sınırlı görülmemekte; ekonomik yapının dayanıklılığı, kırılabilirliği, dönüşüm kapasitesi ve uzun dönemli kalkınma potansiyeliyle birlikte değerlendirilmektedir (Baylan, 2020). Ekonomik büyüme, ulusal refah düzeyini artırmak ve iyileştirmek için kritik öneme sahiptir (Özen vd. 2024). Nitekim siyasal ve kurumsal istikrarın güçlenmesi, ekonomik karar alma süreçlerini daha öngörülebilir hâle getirerek yatırım, üretim ve tüketim davranışlarını etkilemekte; bu durum da büyüme performansına doğrudan yansımaktadır (Alev vd. 2025). Benzer biçimde savunma harcamaları ve işgücü piyasası dinamikleri de büyüme sürecinin kamu politikaları, istihdam koşulları ve kaynak tahsisine yakından ilişkili olduğunu göstermektedir (Özen Atabey & Karakuş, 2023). Bu çerçevede ekonomik büyüme, yalnızca niceliksel bir artış değil; ekonomik sistemin farklı bileşenleri arasındaki uyumun ve işleyişin de bir sonucu olarak görülmelidir.

Ekonomik büyümenin belirleyicileri arasında dışa açıklık ve ticari yapı da önemli bir yer tutmaktadır. İhracatın yalnızca hacmi değil, yapısal niteliği ve çeşitliliği de üretim tabanının derinleşmesi, rekabet gücünün artması ve büyümenin sürekliliği açısından belirleyici olabilmektedir (Çelik, 2022). Uluslararası ticaretin büyüme ile birlikte sosyal refah göstergeleri üzerinde etkili olması, ekonomik performansın yalnızca milli gelir artışıyla sınırlı okunamayacağını göstermektedir (Erdemli & Çelik, 2022). Küresel entegrasyon süreçleri derinleştikçe büyümenin gıda güvenliği gibi toplumsal alanlarla ilişkisi daha görünür hâle gelmekte, böylece ekonomik büyümenin yaşam kalitesi üzerindeki dolaylı etkileri de önem kazanmaktadır (Çelik & AYTEKİN, 2023). Ayrıca ulaştırma ve bağlantısallık kapasitesinin artması, ekonomik faaliyetlerin dolaşım hızını yükselterek mal, hizmet ve üretim faktörlerinin daha etkin hareket etmesine katkı sunmakta; bu durum büyümeyi destekleyen yapısal unsurlardan biri hâline gelmektedir (Uçar vd. 2024). Bu çerçevede küreselleşmenin tarihsel gelişimi de büyüme tartışmalarını ulusal sınırların ötesine taşıyan temel arka planı oluşturmaktadır (Demir & Yakışık, 2025).

Büyüme sürecinin enerji ve çevre boyutu da giderek daha fazla önem kazanmaktadır. Üretim yapısının enerjiye bağımlılığı, enerji tüketimini ekonomik büyümenin temel girdilerinden biri hâline getirmektedir (Bozkaya & AYTEKİN, 2023). Bununla birlikte büyümenin niteliği, kullanılan enerjinin kaynağına, enerji verimliliğine ve bu sürecin çevresel etkilerine göre farklılaşmaktadır (Alev

& Ersezer, 2024). Özellikle yenilenebilir enerji kullanımı ile karbon emisyonları arasındaki ilişki, büyümenin çevresel maliyetler doğurup doğurmadığının anlaşılması açısından kritik önemdedir (Demir, 2025). Kentleşme ve çevresel taşıma kapasitesine ilişkin göstergeler de büyümenin yalnızca üretim artışı bakımından değil, doğal kaynaklar üzerindeki baskı ve sürdürülebilirlik sınırları içinde değerlendirilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır (Ülger vd. 2025). Dolayısıyla günümüzde ekonomik büyümenin başarısı, sadece hızına değil, aynı zamanda ne ölçüde sürdürülebilir ve çevreyle uyumlu olduğuna göre de değerlendirilmektedir.

Bununla birlikte ekonomik büyümeyi yalnızca makroekonomik değişkenler, dış ticaret ya da enerji kullanımı üzerinden açıklamak yeterli değildir. Ekonomik sistemin nasıl işlediğini belirleyen kurumsal çerçeve, yatırım kararlarından girişimcilik ortamına, kaynak tahsisinden piyasa işleyişine kadar pek çok alan üzerinden büyüme performansını şekillendirmektedir (Altıntaş, 2021). Bu noktada ekonomik özgürlük, piyasa mekanizmasının etkinliği, mülkiyet haklarının korunması, düzenleyici yapının niteliği ve ekonomik aktörlerin hareket alanı açısından önemli bir açıklayıcı değişken olarak öne çıkmaktadır (Coşkun & Şen, 2023). Ülkelerin ekonomik özgürlük düzeylerinin karşılaştırmalı biçimde incelenmesi de bu kavramın yalnızca teorik değil, aynı zamanda ölçülebilir, karşılaştırılabilir ve politika üretimine elverişli bir kurumsal göstere olduğunu göstermektedir (Kara, 2025). Bu nedenle ekonomik özgürlük, ekonomik büyümenin yalnızca sonuçlarını değil, o sonuçları mümkün kılan kurumsal zemini anlamada da önemli bir kavramsal araç sunmaktadır.

Dolayısıyla ekonomik büyüme; makroekonomik istikrar, dış ticaret yapısı, küresel entegrasyon, enerji kullanımı, çevresel sürdürülebilirlik ve kurumsal kalite gibi birçok unsurun birlikte etkilediği çok boyutlu bir süreçtir. Bu çalışmanın literatüre katkısı, söz konusu çok boyutlu yapıyı dikkate alarak ekonomik özgürlüğü büyüme tartışmasının merkezine yerleştirmesi ve ekonomik performansın kurumsal temellerini daha görünür hâle getirmesidir. Böylece çalışma, ekonomik büyümenin yalnızca sonuç değişkenleri üzerinden değil, onu mümkün kılan yapısal ve kurumsal koşullar üzerinden de değerlendirilmesine katkı sunmayı amaçlamaktadır.

2. Literatür

Ekonomik özgürlük ile ekonomik büyüme arasındaki ilişki, kurumsal iktisat literatürünün en köklü ve en yoğun tartışılan alanlarından birini oluşturmaktadır. Bu literatürün erken döneminde yürütülen çalışmalar, ekonomik özgürlüğün büyümeyi destekleyip desteklemediği ve bu ilişkinin düzeyden mi yoksa özgürlükte meydana gelen değişimlerden mi kaynaklandığı

sorusuna odaklanmıştır. De Haan ve Sturm (2000), ekonomik özgürlüğün büyüme ile pozitif biçimde ilişkili olduğunu belirtirken, asıl belirleyici unsurun özgürlük düzeyinden çok özgürlükteki artışlar olduğunu vurgulamıştır. Benzer biçimde Heckelman (2000), kısa dönemli nedensellik çerçevesinde ekonomik özgürlük ile büyüme arasında nedensel bir bağ bulunduğunu ileri sürmüştür; Carlsson ve Lundström (2002) ise bileşik endekslerin tek başına yeterli olmadığını, ekonomik özgürlüğün alt bileşenlerinin büyüme üzerindeki etkilerinin farklı yön ve yoğunluklarda ortaya çıkabildiğini ortaya koymuştur. Bu ilk dönem katkılar, ekonomik özgürlüğün büyüme için genel olarak elverişli bir kurumsal zemin sunduğunu kabul etmekle birlikte, söz konusu ilişkinin tek boyutlu ve homojen biçimde okunamayacağını da açığa çıkarmıştır.

İzleyen dönemde literatür, ekonomik özgürlük-büyüme ilişkisinin yöntemsel tercihler ve model spesifikasyonuna duyarlılığı üzerinde daha fazla durmaya başlamıştır. Doucouliagos ve Ulubaşoğlu (2006), ampirik sonuçların kullanılan model yapısına, kontrol değişkenlerine ve örneklem seçimine göre kayda değer ölçüde değişebildiğini belirterek, bu alandaki bulguların dikkatli yorumlanması gerektiğine dikkat çekmiştir. Justesen (2008) de nedensellik sorununu yeniden ele almış ve ekonomik özgürlüğün büyüme üzerindeki etkisinin güçlü olmakla birlikte tüm özgürlük alanlarında aynı ölçüde işlemediğini ifade etmiştir. Williamson ve Mathers (2011), tartışmayı kültürel boyuta taşıyarak ekonomik özgürlüğün büyüme üzerindeki etkisinin toplumsal normlar ve kültürel yapı ile etkileşim içinde şekillendiğini savunmuştur. Daha güncel bir sentez sunan Lawson vd. (2024) ise çok sayıda ampirik tahmini birlikte değerlendirerek ekonomik özgürlüğün büyüme, gelir ve yatırım ile genel olarak olumlu ilişkili olduğunu, ancak etkinin büyüklüğünün ve istikrarının ampirik tasarıma bağlı olarak değiştiğini belirtmiştir. Böylece literatür, ekonomik özgürlüğün büyüme üzerindeki etkisini doğrusal ve değişmez bir bağ olarak değil, bağlama ve yönetime duyarlı bir ilişki alanı olarak ele almaya yönelmiştir.

Bölgesel ve ülke grubu temelli çalışmalar, ekonomik özgürlüğün büyüme üzerindeki etkisinin coğrafi, tarihsel ve kurumsal bağlama göre farklılaşabildiğini açık biçimde ortaya koymaktadır. Güney Asya ülkeleri üzerine çalışan Ahmed vd. (2023), ekonomik özgürlüğün hem bileşik hem de ayrıştırılmış göstergeleri üzerinden büyüme ile olumlu ilişkiler sergilediğini belirtmiştir. Asya ülkelerine odaklanan Ashraf ve Kalim (2025) de ekonomik özgürlüğün özellikle belirli gelir gruplarında büyümeyi desteklediğini ifade etmektedir. SAARC ülkeleri bağlamında Imtiaz vd. (2025), ekonomik özgürlük ile finansal özgürlüğün büyüme üzerinde tamamlayıcı etkiler yaratabildiğini ileri sürmüştür. Avrupa örneğinde Brkić vd. (2020), ekonomik özgürlüğün mutlak düzeyinden çok zaman içindeki artışlarının büyüme ile daha güçlü bir bağ kurduğunu belirtmiştir. Osínska vd. (2025) ise Orta ve Doğu Avrupa ülkelerinde ekonomik

özgürlük, büyüme ve kalkınma arasındaki ilişkinin yalnızca büyüme oranlarıyla sınırlı olmadığını, daha geniş kalkınma göstergeleriyle birlikte değerlendirilmesi gerektiğini vurgulamıştır. Latin Amerika için Arce ve Naula (2025), farklı ekonomik özgürlük endekslerinin farklı sonuçlar üretebildiğini ortaya koyarak ölçüm tercihinin önemine işaret etmiştir. Benzer biçimde Bajrami vd. (2025), Batı Balkan ülkelerinde ekonomik özgürlüğün alt bileşenlerinin büyüme üzerinde eşit ağırlıkta işlemediğini ve özellikle kurumsal kaliteyle bağlantılı boyutların daha belirleyici olduğunu belirtmiştir. Bu çalışmalar birlikte değerlendirildiğinde, ekonomik özgürlüğün büyüme üzerindeki etkisinin evrensel bir kalıptan ziyade, ülke gruplarının kurumsal yapısı ve reform deneyimi doğrultusunda farklılaştığı anlaşılmaktadır.

Literatürde bir başka önemli yönelim, ekonomik özgürlüğün büyümeyi hangi kanallar üzerinden etkilediğini inceleyen çalışmalarda görülmektedir. Bu doğrultuda ekonomik özgürlük yalnızca doğrudan büyüme oranlarıyla değil, yatırım, doğrudan yabancı sermaye girişleri, sanayileşme, finansal gelişme ve piyasa performansı gibi ara mekanizmalarla birlikte ele alınmaktadır. Štilić vd. (2023), ekonomik özgürlüklerin doğrudan yabancı yatırımları çekme kapasitesini artırdığını ve bunun büyüme açısından dolaylı fakat önemli bir kanal oluşturduğunu ifade etmektedir. Benli ve Güneş (2025), yeni sanayileşen ülkelerde finansal kalkınma ile ekonomik özgürlük arasındaki etkileşime dikkat çekerek, kurumsal serbestleşmenin finansal yapı üzerinden makroekonomik performansı etkileyebileceğini değerlendirmiştir. Künu vd. (2023), E-7 ülkeleri için ekonomik özgürlük, büyüme ve sanayileşme arasındaki ilişkiyi incelemiş; böylece özgürlük tartışmasının yalnızca büyüme oranlarına değil, üretim yapısının dönüşümüne de uzandığını ortaya koymuştur. Şit (2022) ise MIST ülkelerinde ekonomik özgürlük ile borsa performansı arasındaki ilişkiyi ele alarak, ekonomik özgürlüğün finansal piyasalar üzerinden de dolaylı büyüme etkileri yaratabileceğine dikkat çekmiştir. Bu yaklaşım, ekonomik özgürlüğün soyut bir kurumsal ilke olmanın ötesinde, yatırım kararları, finansal derinleşme ve üretim kapasitesi üzerinde etkili olan çok katmanlı bir mekanizma olduğunu düşündürmektedir.

Türkiye bağlantılı çalışmalarda da ekonomik özgürlük tartışmasının giderek çeşitlendiği görülmektedir. Ata ve Tuğlu Dur (2024), ekonomik özgürlükler ile ekonomik büyüme ilişkisine dair literatürü sistematik biçimde değerlendirerek, çalışmaların önemli bölümünün pozitif ilişki yönünde sonuç verdiğini; ancak alt bileşenler, örneklem yapısı ve yöntem farklılıkları nedeniyle tam bir uzlaşıdan söz etmenin güç olduğunu belirtmiştir. Al-Katout ve Bakir (2019), daha geniş ülke örneklemeyle yaptıkları değerlendirmede ekonomik özgürlüğün büyüme üzerindeki etkisini yeniden tartışmaya açmış ve bu ilişkinin geleneksel üretim faktörleri ile kamu politikaları çerçevesinde birlikte ele alınması gerektiğini

savunmuştur. Karul (2025) ise Avrupa Birliği ülkelerinde ekonomik özgürlük ve alt bileşenlerinin stokastik yakınsamasını inceleyerek, literatüre büyüme etkisinin ötesinde kurumsal benzeşme ve bütünleşme boyutunu eklemiştir. Bu yönüyle söz konusu çalışmalar, ekonomik özgürlük literatürünü yalnızca büyüme performansı bağlamında değil, kurumsal uyum ve dönüşüm ekseninde de genişletmektedir.

Son dönem literatür, ekonomik özgürlüğü artık yalnızca büyüme oranlarıyla sınırlı bir değişken olarak ele almamaktadır. Ekonomik özgürlük; kalkınma, gelir, yatırım, finansal yapı ve hatta dolaylı biçimde çevresel sürdürülebilirlik gibi daha geniş sonuç alanlarıyla birlikte tartışılmaktadır. Osínska vd. (2025) ekonomik özgürlük ile büyüme ilişkisinin kalkınma boyutuyla birlikte değerlendirilmesi gerektiğini vurgularken, Lawson vd. (2024) ekonomik özgürlüğün gelir ve yatırım üzerindeki etkilerine dair daha kapsamlı bir çerçeve sunmaktadır. Bu bağlamda Uçar vd. 'nin (2025) tarımsal verimlilik, ekonomik büyüme ve karbon emisyonu ilişkisini ele alan çalışması, doğrudan ekonomik özgürlük değişkenini merkeze almamakla birlikte, büyüme analizlerinin artık çevresel ve yapısal boyutlardan bağımsız düşünülmediğini yansıtmaktadır. Dolayısıyla çağdaş literatür, “ekonomik özgürlük büyümeyi artırır mı?” sorusunun ötesine geçerek, hangi özgürlük bileşenlerinin, hangi kurumsal koşullarda, hangi iletim mekanizmaları aracılığıyla ve hangi kalkınma sonuçlarıyla etkili olduğunu sorgulamaktadır. Genel tablo, ekonomik özgürlüğün büyüme üzerinde çoğunlukla olumlu bir etki yarattığına işaret etmekle birlikte, bu etkinin büyüklüğünün ve yönünün kullanılan endekse, seçilen ülke grubuna, alt bileşenlere ve ekonometrik yönteme göre önemli ölçüde farklılaştığını ortaya koymaktadır. Bu nedenle mevcut literatür, tek çizgili ve homojen bir özgürlük-büyüme ilişkisi yerine, çok kanallı, heterojen ve bağlama duyarlı bir analitik çerçeve sunmaktadır.

3. METODOLOJİ VE AMPİRİK BULGULAR

Bu bölümde, çalışmanın ampirik analiz çerçevesi ayrıntılı olarak sunulmaktadır. İlk olarak araştırmada kullanılan veri seti, değişkenler ve model tanıtılmakta; sonrasında analizde yararlanılan ekonometrik yöntemlerin seçilme nedenleri açıklanmaktadır. Devamında uygulanan testler ve tahmin sonuçlarından elde edilen ampirik bulgular, Türk Cumhuriyetleri ve Türkiye örnekleme bağlamında değerlendirilerek ekonomik özgürlük ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkinin yapısı ortaya konulmaktadır. Böylece çalışmanın yöntemsel altyapısı ile ulaşılan bulgular arasında bütüncül bir bağlantı kurulmaktadır.

3.1. Veri Setinin Özellikleri

2000-2021 dönemini kapsayan verilerden hareketle, Türk Cumhuriyetleri ve Türkiye örnekleminde ekonomik özgürlük ile ekonomik büyüme arasındaki ilişki Dumitrescu ve Hurlin (2012) panel nedensellik testi aracılığıyla analiz edilmiştir. Çalışmanın örneklemini Azerbaycan, Kazakistan, Türkmenistan, Özbekistan, Kırgızistan ve Türkiye oluşturmaktadır. Analizde kullanılan değişkenlere ilişkin veriler World Development Indicators ve The Heritage veri tabanlarından temin edilmiştir. Ampirik incelemede yararlanılan değişkenlerin tanımları, veri kaynakları ve temel açıklayıcı özellikleri ise Tablo 1'de özetlenmiştir.

Tablo 1. Değişkenler ve Açıklamaları

Değişkenler	Açıklaması	Kaynak
LGSYH	Kişi Başı Gayri Safi Yurt İçi Hasıla(2015 Sabit Fiyatlarla \$)	WDI (World Development Indicators)
LEKO	Ekonomik Özgürlük Endeksi	The Heritage www.heritage.org

Panel veri analizinin uygulandığı çalışmada kullanılan modelin fonksiyonel biçimde gösterimi şu şekildedir:

$$LGSYH_{it} = \alpha_{it} + \beta_1 LEKO_{it} + \mu_{it} \quad (1)$$

Denklemden yer alan i ve t simgeleri sırasıyla birim ve zaman boyutunu göstermektedir. ekonometrik çalışmalarda kullanılan bütün değişkenlerin genel olarak logaritmik formda kullanılması önerilmektedir. Çünkü değişkenler arası ilişkiler doğrusal bir yapı sergilemeyebilir. Seriler arasındaki ilişkiyi doğrusallaştırmak adına değişkenlerin logaritması alınmaktadır (Özşahin ve Karaçor, 2013). Bu yüzden bu çalışmada da değişkenlerin logaritmik formlarıyla çalışılmıştır.

3.2. Yöntem

Panel veri analizlerinde değişkenlerin homojenlik, yatay kesit bağımlılığı olup olmama durumu, kullanılacak metodların belirlenmesinde önemli birer ölçüt olarak kabul edilmektedir. Bu kullanılacak testler panel veri analizlerinde ön testler olarak ifade edilmektedir. Kurulan model için kullanılacak testlerin tercih edilmesinde yol gösterici özellik göstermektedirler (Yaman ve Sungur, 2020).

Ampirik analiz 4 aşamadan oluşmaktadır:

- **Birinci Aşama:** Yatay kesit bağımlılık testi uygulanmıştır. Breusch-Pagan LM (Breusch ve Pagan, 1980), Pesaran CD_{lm} testleri, ülkeler arasında yatay kesit bağımlılık olup olmadığını belirlemek için kullanılmıştır. Bu testlerin temel hipotezi, yatay kesit bağımlılık yoktur biçiminde kurulurken, alternatif hipotez ise yatay kesit bağımlılık vardır biçiminde kurulmaktadır.
- **İkinci Aşama:** Değişkenlere homojenite testi uygulanmıştır. Veri setinin homojen bir yapıda olup olmadığını belirlemek adına Delta testleri $\hat{\Delta}$ ve $\hat{\Delta}_{adj}$ (Pesaran ve Yamagata, 2008) dayalı eğim homojenliği testi tercih edilmiştir. Delta testlerinde de, temel hipotez eğim katsayıları homojendir biçiminde kurulurken, alternatif hipotez ise eğim katsayılarının heterojen olduğu şeklinde kurulmaktadır.
- **Üçüncü Aşama:** Birim kök testi uygulanmıştır. Değişkenlerin durağanlık düzeylerini belirlemek adına CIPS testi (Pesaran, 2007) kullanılmıştır. CIPS testi, yatay kesit bağımlılıklarının varlığında kullanılan 2. Kuşak birim kök testidir ve literatürde sıklıkla kullanılmaktadır. Bu testin, temel hipotezi birim kök vardır biçiminde kurulurken, alternatif hipotez ise birim kök yoktur değişkenler durağandır biçiminde kurulmaktadır.
- **Dördüncü Aşama:** değişkenler arasında nedensellik ilişkisi incelenmiştir. Dumitrescu Hurlin nedensellik analizi, panel birimleri arasındaki yatay kesit bağımlılığını durumunu dikkate alan bir test olarak bilinmektedir. Yatay kesit ve zaman boyutunun birbiri arasındaki büyüklük ilişkisini dikkate almadan uygulanabilmesi, dengesiz paneller için de kullanılabilmesi bu testin avantajları olarak değerlendirilmektedir (Dumitrescu Hurlin, 2012).

3.3 Bulgular

• Yatay Kesit Bağımlılığı

Ekonomik özgürlük ve ekonomik büyüme arasındaki nedensellik ilişkisinin ortaya koyulması için yapılması gereken ilk analiz yatay kesit bağımlılığının yapılmasıdır. Bu nedenle çalışmada kullanılan yatay kesit bağımlılığı test sonuçları Tablo 2’de gösterilmektedir.

Tablo 2. Yatay Kesit Bağımlılığı Sonuçları

Testler	LGSYH Değişkeni		LEKO Değişkeni	
	Test İstatistik Değeri	Olasılık Değeri	Test İstatistik Değeri	Olasılık Değeri
Breusch –Pagan LM	104.20	0,000***	133.35	0,000***
Pesaran CDLM	16.286	0,000***	21.608	0,000***
Eş Bütünleşme Denklemi				
Breusch-Pagan(1980)	259.126	(0.000)***		
Pesaran CD _{LM} (2004)	44.571	(0.000)***		

Tablo 2’de yer alan yatay kesit bağımlılığı test sonuçları, hem LGSYH hem de LEKO değişkenleri için ülkeler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir yatay kesit bağımlılığı bulunduğunu göstermektedir. Nitekim Breusch–Pagan LM ve Pesaran CDLM testlerine ait olasılık değerlerinin her iki değişken için de 0.000 olması, %1 anlamlılık düzeyinde “yatay kesit bağımlılığı yoktur” şeklindeki sıfır hipotezinin reddedildiğini ortaya koymaktadır. Benzer biçimde eşbütünleşme denkleminin ilişkin Breusch–Pagan ve Pesaran CDLM test sonuçları da model genelinde yatay kesit bağımlılığının varlığına işaret etmektedir. Bu bulgu, paneli oluşturan ülkelerin birbirinden bağımsız hareket etmediğini; bir ülkede ortaya çıkan ekonomik, politik ya da dışsal bir şokun diğer ülkeleri de etkileyebileceğini göstermektedir. Dolayısıyla analiz sürecinde ülkeler arası karşılıklı etkileşimi dikkate alan ikinci kuşak panel veri yöntemlerinin tercih edilmesi gerekli hâle gelmiştir. Ampirik çalışmalarda yatay kesit bağımlılığın tespit edilmiş olması bir ülkede ortaya çıkan ani bir şokun diğer ülkeleri de etkileyebileceğini göstermektedir (Akçacı ve Yılmaz, 2021).

• Homojenlik Test Sonuçları

Tablo 3. Pesaran ve Yamagata (2008) Homojenite Test Sonuçları

	Test İstatistiği	p-değeri
$\tilde{\Delta}$	2.278	0.000***
$\tilde{\Delta}_{adj}$	2.428	0.001***

***, %1 anlamlılık düzeyi

Tablo 3'te homojenite test sonuçları yer almaktadır. Tabloya bakıldığında, istatistiksel bir şekilde %1 anlamlılık seviyesinde temel hipotezi reddedilmektedir. Dolayısıyla “katsayılar heterojendir” şeklinde kurulan alternatif hipotez bu çalışma sonuçları için kabul edilmektedir. Bu yüzden heterojen dağılıma uygun testlerin yapılması gerekmektedir.

- **Birim Kök Sonuçları**

Tablo 4. CIPS Birim Kök Test Sonuçları

Değişkenler	CIPS İstatistiği	
	Düzye Değerler	1.fark Değerleri
LGSYH	-2.070	-3.776
LEKO	-1.777	-4.476
	Kritik Değerler	
%1	-2.21	
%5	-2.33	
%10	-2.55	

- **Dumitrescu Hurlin (2012) Nedensellik Analizi**

Tablo 5. Dumitrescu ve Hurlin Nedensellik Analizi

Model	W istatistiği	Z istatistiği	p- değeri	
<i>LGSYH</i> → <i>LEKO</i>	5.7690	7.5405	0.000***	Nedensellik var
<i>LEKO</i> → <i>LGSYH</i>	3.4268	3.8371	0.775	Nedensellik yok

***, %1 anlamlılık düzeyi

Tablo 5'te Dumitrescu ve Hurlin (2012) nedensellik testi sonuçları gösterilmektedir. Bu test sonuçlarına göre çalışma ekseninde oluşturulan temel modelde ekonomik özgürlük ile ekonomik büyüme arasında tek yönlü bir nedensellik ilişkisi söz konusudur.

Sonuç

Bu çalışmada, 2000-2021 dönemi için Azerbaycan, Kazakistan, Türkmenistan, Özbekistan, Kırgızistan ve Türkiye'den oluşan örneklem çerçevesinde ekonomik özgürlük ile ekonomik büyüme arasındaki ilişki panel nedensellik analizi yardımıyla incelenmiştir. Çalışmada kişi başına gayri safi yurt içi hasıla ekonomik büyüme, ekonomik özgürlük endeksi ise kurumsal ve piyasa temelli yapıyı temsil eden temel değişkenler olarak ele alınmıştır. Analiz

sürecinde öncelikle yatay kesit bağımlılığı, homojenlik ve durağanlık özellikleri test edilmiş; elde edilen bulgular doğrultusunda panel yapının özelliklerine uygun ekonometrik yöntemler tercih edilmiştir. Bulgular, ülkeler arasında yatay kesit bağımlılığının bulunduğunu ve katsayıların heterojen bir yapı sergilediğini ortaya koymuştur. Ayrıca serilerin durağanlık özellikleri dikkate alınarak uygulanan Dumitrescu ve Hurlin (2012) panel nedensellik testi, ekonomik büyümeden ekonomik özgürlüğe doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisine işaret etmiştir. Buna karşılık ekonomik özgürlükten ekonomik büyümeye doğru istatistiksel olarak anlamlı bir nedensellik tespit edilememiştir. Elde edilen bu sonuç, incelenen ülke grubunda ekonomik performanstaki iyileşmenin kurumsal yapı, piyasa işleyişi ve ekonomik serbestlik alanlarında dönüşüm yaratabildiğini düşündürmektedir. Başka bir ifadeyle, büyüme sürecinin hızlanması; gelir artışı, yatırım kapasitesinin genişlemesi, ekonomik aktörlerin hareket alanının artması ve reform talebinin güçlenmesi yoluyla ekonomik özgürlük düzeyini destekleyebilmektedir. Buna karşılık ekonomik özgürlük düzeyindeki değişimlerin aynı dönem ve örneklem için büyüme üzerinde doğrudan ve istatistiksel olarak anlamlı bir nedensellik üretmemesi, özgürlük-büyüme ilişkisinin her ülke grubunda aynı biçimde işlemediğini ve bu ilişkinin tarihsel, kurumsal ve yapısal koşullara bağlı olarak farklılaşabileceğini göstermektedir. Bu bulgu, ekonomik özgürlüğün büyümenin otomatik bir nedeni olarak değil, belirli koşullar altında büyümeyi destekleyebilecek bir kurumsal zemin olarak değerlendirilmesi gerektiğine işaret etmektedir.

Çalışmanın politika açısından en önemli çıkarımı, ekonomik özgürlüğün kalıcı biçimde güçlenmesinin yalnızca yasal veya idari düzenlemelerle değil, aynı zamanda sürdürülebilir ekonomik performansla desteklenmesi gerektiğidir. İncelenen ülkelerde büyümenin artmasıyla birlikte ekonomik özgürlük alanında iyileşme ortaya çıkıyorsa, bu durumda üretim kapasitesini artıran, yatırım ortamını güçlendiren, makroekonomik istikrarı koruyan ve kişi başına geliri yükselten politikalar aynı zamanda daha özgür bir ekonomik yapının oluşmasına da katkı sağlayabilir. Bu bakımdan ekonomik özgürlüğü artırmaya yönelik reformların, büyüme dostu makroekonomik politikalarla ve kurumsal kapasiteyi güçlendiren yapısal dönüşümlerle birlikte yürütülmesi önem taşımaktadır.

Bununla birlikte çalışmanın bazı sınırlılıkları da bulunmaktadır. Öncelikle analiz, yalnızca 2000-2021 dönemini ve sınırlı sayıda Türkiye Cumhuriyetleri ile Türkiye'yi kapsamaktadır. Ayrıca ekonomik özgürlük, bileşik bir endeks olarak ele alınmış; endeksin alt bileşenlerinin büyüme ile nasıl bir ilişki kurduğu ayrı ayrı incelenmemiştir. Gelecek çalışmalarda ekonomik özgürlüğün mülkiyet hakları, yatırım özgürlüğü, ticaret özgürlüğü, finansal özgürlük ve kamu büyüklüğü gibi alt boyutlarının ayrı ayrı değerlendirilmesi; farklı ülke grupları, daha uzun zaman aralıkları ve alternatif panel yöntemleriyle bulguların

sınanması literatüre önemli katkılar sağlayabilir. Ayrıca panel eşbütünleşme, uzun dönem katsayı tahminçileri ve panel yapısal kırılma testleri kullanılarak ekonomik özgürlük-büyüme ilişkisinin daha derinlikli biçimde incelenmesi mümkün olabilir.

Sonuç olarak bu çalışma, incelenen ülke grubu için ekonomik özgürlük ile ekonomik büyüme arasında simetrik ve çift yönlü bir ilişki olmadığını, nedensellik bağının ekonomik büyümeden ekonomik özgürlüğe doğru işlediğini ortaya koymuştur. Bu bulgu, ekonomik özgürlüğün büyüme üzerindeki etkisinin bağlama duyarlı olduğunu; buna karşılık büyüme performansının kurumsal ve ekonomik serbestlik alanlarında iyileşme yaratabilecek önemli bir itici güç olabileceğini göstermektedir. Dolayısıyla ekonomik özgürlük ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkinin anlaşılmasında, yalnızca teorik beklentilere değil, ülke grubunun yapısal özelliklerine ve ampirik bulgulara dayalı bir değerlendirme yapılması büyük önem taşımaktadır.

Kaynakça

- Ahmed, S., Mushtaq, M., Fahlevi, M., Aljuaid, M., & Saniuk, S. (2023). Decomposed and composed effects of economic freedom on economic growth in South Asia. *Heliyon*, 9, e13478. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e13478>
- Akçacı, T., Yılmaz, Ö., (2021), “G-8 Ülkeleri ve Türkiye’de Dışa Açıklık ve Ar-Ge Harcamaları ve Reel Döviz Kuru İlişkisi Üzerine Panel Veri Analizi”, *Uluslararası Sosyal Bilimlerde Yeni Yaklaşımlar Dergisi*, 5(2), 381-399.
- Alev, N., & Ersezzer, Ö. (2024). Gelir eşitsizliği, yenilenebilir enerji tüketimi ve ekonomik büyüme ilişkisi: Panel VAR yaklaşımından kanıtlar. *Mecmua*, 17, 92–107. <https://doi.org/10.32579/mecmua.1421971>
- Alev, N., Sarıbulak, M., & Kızıldere, C. (2025). Politik istikrarın enflasyon ve ekonomik büyüme üzerindeki etkileri: Farklı ülke grupları arasında ekonometrik bir analiz. *Akademik Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi (AKAD)*, 17(33), 764–786. <https://doi.org/10.20990/kilisiibfakademik.1679756>
- Al-Katout, F., & Bakır, A. (2019). The impact of economic freedom on economic growth. *International Journal of Business and Economics Research*. <https://doi.org/10.11648/j.ijber.20190806.27>
- Altıntaş, F. F. (2021). The relationship between economic freedom performance factors: An application with confirmatory factor analysis. *IKSAD Journal*, 7(27), 1–13. <https://doi.org/10.31623/iksad072701>
- Arce, V., & Naula, F. (2025). Does economic freedom influence economic growth? Evidence from Latin America. *Journal of Risk and Financial Management*. <https://doi.org/10.3390/jrfm18060309>
- Ashraf, A., & Kalim, R. (2025). Impact of economic freedom on economic growth: A case study of Asian countries. *Review of Economic Trends*. <https://doi.org/10.51846/ret.v2i1.3993>
- Ata, A. Y., & Tuğlu Dur, D. (2024). Ekonomik özgürlükler ve ekonomik büyüme ilişkisi üzerine bir literatür taraması. *Liberal Düşünce Dergisi*, 114, 45–74. <https://doi.org/10.36484/liberal.1425355>
- Bajrami, R., Bajraktari, K., & Gashi, A. (2025). The impact of economic freedom on economic growth in Western Balkan countries. *Journal of Risk and Financial Management*. <https://doi.org/10.3390/jrfm18080461>
- Baylan, M. (2020). Makroekonomik kırılğanlık ve ekonomik büyüme arasında nedensellik ilişkisi: Çin örneği. *İzmir İktisat Dergisi*, 35(4), 697–712.
- Benli, M., & Güneş, F. (2025). Finansal kalkınma ve ekonomik özgürlük: Yeni sanayileşen ülkeler örneği. *Yaşar Üniversitesi E-Dergisi*, 20(79), 454–473. <https://doi.org/10.19168/jyasar.1603888>
- Bozkaya, Ş., & Aytekin, İ. (2023). Enerji tüketiminin iktisadi büyüme üzerindeki etkilerinin panel veri yöntemiyle incelenmesi. *Neşehir Hacı Bektaş Veli*

- Üniversitesi SBE Dergisi*, 13(1), 131–143. <https://doi.org/10.30783/nevsosbilen.1124363>
- Breusch, T. S., & Pagan, A. R. (1980). The lagrange multiplier test and its applications to model specification in econometrics. *The Review of Economic Studies*, 47(1), 239–253.
- Brkić, I., Gradojevic, N., & Ignjatijević, S. (2020). The impact of economic freedom on economic growth? New European dynamic panel evidence. *Journal of Risk and Financial Management*. <https://doi.org/10.3390/jrfm13020026>
- Carlsson, F., & Lundström, S. (2002). Economic freedom and growth: Decomposing the effects. *Public Choice*, 112, 335–344. <https://doi.org/10.1023/A:1019968525415>
- Coşkun, M. F., & Şen, A. (2023). How does economic freedom and governance quality affect economic growth: A panel data analysis for 26 European countries. *Uluslararası Ticaret ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 7(2), 26–35. <https://doi.org/10.30711/utead.1339652>
- Çelik, H. (2022). Türkiye’de ihracat çeşitliliği ve ekonomik büyüme ilişkisi: ARDL yaklaşımı. *Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi*, 35, 147–162. <https://doi.org/10.18092/ulikidince.1048669>
- Çelik, H., & Aytekin, İ. (2023). Küreselleşme ve iktisadi büyümenin gıda güvenliği üzerindeki etkisi: MIST ülkeleri için ampirik bir analiz. *Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 57, 189–199. <https://doi.org/10.30794/pausbed.1171163>
- De Haan, J., & Sturm, J. (2000). On the relationship between economic freedom and economic growth. *European Journal of Political Economy*, 16, 215–241. [https://doi.org/10.1016/S0176-2680\(99\)00065-8](https://doi.org/10.1016/S0176-2680(99)00065-8)
- Demir, M. A. (2025). Ekonomik büyüme ve yenilenebilir enerji tüketiminin karbon emisyonları üzerine etkilerinin çok boyutlu panel veri modelleri ile analizi. *Fiscaoeconomia*, 9(1), 731–748. <https://doi.org/10.25295/fsecon.1555319>
- Demir, M. A., & Yakışık, H. (2025). Geçmişten günümüze küreselleşmenin tarihsel süreci ve boyutları. *Çankırı Karatekin Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 15(3), 726–746.
- Doucouliağos, C., & Ulubaşoğlu, M. (2006). Economic freedom and economic growth: Does specification make a difference? *European Journal of Political Economy*, 22, 60–81. <https://doi.org/10.1016/j.ejpoleco.2005.06.003>
- Dumitrescu, E. I., Hurlin, C. (2012), “Testing for Granger Noncausality in Heterogeneous Panels”, *Economic Modelling*, 29(4), 1450–1460.
- Erdemli, M., & Çelik, H. (2022). Uluslararası ticaret ve ekonomik büyüme ile çocuk sağlığı ilişkisi: Yeni sanayileşen ülkeler için ampirik bir analiz. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 22(4), 1093–1108. <https://doi.org/10.18037/ausbd.1225884>

- Heckelman, J. (2000). Economic freedom and economic growth: A short-run causal investigation. *Journal of Applied Economics*, 3, 71–91. <https://doi.org/10.1080/15140326.2000.12040546>
- Imtiaz, A., Bhat, K., Nabi, G., Chaman, S., & Arshad, A. (2025). Impact of economic freedom and financial freedom on economic growth: Evidence from SAARC countries. *The Asian Bulletin of Green Management and Circular Economy*. <https://doi.org/10.62019/abgmce.v5i2.147>
- Justesen, M. (2008). The effect of economic freedom on growth revisited: New evidence on causality from a panel of countries 1970–1999. *European Journal of Political Economy*, 24, 642–660. <https://doi.org/10.1016/j.ejpoleco.2008.06.003>
- Kara, M. A. (2025). NATO üyesi ülkelerin ekonomik özgürlük endekslerinin MEREC, GİA ve EDAS yöntemleri ile analizi. *Turkish Studies - Economy*, 20(1), 259–284. <https://dx.doi.org/10.7827/TurkishStudies.78803>
- Karul, Ç. (2025). Avrupa Birliği ülkelerinde ekonomik özgürlük ve alt bileşenlerinin stokastik yakınsama analizi. *Nişantaşı Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 13(Özel Sayı), 166–177. <https://doi.org/10.52122/nisantasisbd.1808554>
- Künü, S., Aydın, F. F., & Levent, C. (2023). Ekonomik özgürlükler, ekonomik büyüme ve sanayileşme ilişkisi: E-7 ülkeleri üzerine ekonometrik bir uygulama. *Erciyes Akademi*, 37(1), 192–206. <https://doi.org/10.48070/erciyesakademi.1240754>
- Lawson, R., Miozzi, V., & Tuszynski, M. (2024). Economic freedom and growth, income, investment, and inequality: A quantitative summary of the literature. *Southern Economic Journal*. <https://doi.org/10.1002/seoj.12680>
- Osińska, M., Malaga, K., & Lach, B. (2025). Investigating relationships between economic freedom, growth, and development in CEE countries. *Journal of Institutional Economics*, 21. <https://doi.org/10.1017/S1744137425000116>
- Özen Atabey, A., & Karakuş, M. (2022). Türkiye'ye yönelik enflasyon, dış ticaret ve ekonomik büyüme ilişkisinin ampirik analizi. *Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 23(3), 747–759. <https://doi.org/10.37880/cumuiibf.1096489>
- Özen Atabey, A., & Karakuş, M. (2023). Savunma harcamaları, işsizlik ve ekonomik büyüme arasındaki nedensellik ilişkilerinin analizi: Türkiye örneği. *Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 54, 39–55. <https://doi.org/10.30794/pausbed.1130118>
- Özen, A., Ülger, M., & Kıdemli, M. (2024). Türkiye'de insani gelişme, kentleşme, sanayinin gelişimi, tarımsal gelişme ve karbon emisyonu ilişkisi. *Turkish Studies - Economy*, 19(4), 1431–1446. <https://dx.doi.org/10.7827/TurkishStudies.77741>

- Özşahin, Ş., Karaçor, Z. (2013), “Ekonomik Büyümenin Belirleyicilerinden Biri Olarak Beşeri Sermaye: Yükseköğrenimin Türkiye Ekonomisi İçin Önemi”, *Niğde Üniversitesi İİBF Dergisi*, 6(1), 148-162
- Pesaran, M. H. (2004). General diagnostic tests for cross section dependence in panels. *Cambridge Working Papers in Economics*, 435, 1-39.
- Pesaran, M. H. (2007). A simple panel unit root test in the presence of cross section dependence. *Journal of Applied Econometrics*, 22(2), 265-312.
- Pesaran, M. H., & Yamagata, T. (2008). Testing slope homogeneity in large panels. *Journal of Econometrics*, 142(1), 50-93.
- Štilić, A., Mastilo, A., Vuković, K., & Mastilo, D. (2023). Innovative solutions for economic growth: Exploring the impact of economic freedoms on foreign direct investment attraction. *ECONOMICS*, 11, 29–44. <https://doi.org/10.2478/eoik-2023-0013>
- Şit, A. (2022). Ekonomik özgürlük endeksi borsa ilişkisinin değerlendirilmesi: MIST ülkeleri üzerine bir araştırma. *Finans Ekonomi ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 7(1), 94–102. <https://doi.org/10.29106/fesa.1072209>
- Uçar, M., Ülger, M., & Atamer, M. A. (2024). Havayolu taşımacılığı ile ekonomik büyüme arasındaki dinamik ilişki: BRICS-T ülkeleri örneği. *Fiscaoeconomia*, 8(1), 149–168. <https://doi.org/10.25295/fsecon.1375912>
- Uçar, M., Ülger, M., Atamer, M. A., & Alptürker, H. (2025). Tarımsal verimlilik, ekonomik büyüme ve karbon emisyonu arasındaki ilişki: Türk Cumhuriyetlerinden kanıtlar. *Tarım Ekonomisi Dergisi*, 31(2), 389–404. <https://doi.org/10.24181/tarekoder.1686846>
- Ülger, M., Atamer, M. A., & Uçar, M. (2025). Türkiye’de ekonomik büyüme, kentleşme, yenilenebilir enerji tüketimi ile yük kapasitesi faktörü ilişkisi. *Kent Akademisi*, 18(4), 2142–2158. <https://doi.org/10.35674/kent.1536880>
- Williamson, C., & Mathers, R. (2011). Economic freedom, culture, and growth. *Public Choice*, 148, 313–335. <https://doi.org/10.1007/s11127-010-9656-z>
- Yaman, H., Sungur, O. (2020), “İleri Teknoloji İhracatı ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: OECD Ülkelerine Yönelik Ekonometrik Bir Analiz”, *BAİBÜ Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 20(1), 63-80.

Dijital Altyapı, Finansal Gelişme ve Ekonomik Büyüme: Türkiye İçin Fourier Toda-Yamamoto Nedensellik Analizi

Melek Kıdemli¹

Özet

Finansal gelişme ve dijital altyapı, günümüz küresel ekonomisinde ekonomik büyümenin temel belirleyicileri arasında yer almaktadır. Özellikle dijitalleşmenin hız kazanması ve finansal sistemlerin derinleşmesi, başta gelişmekte olan ülkeler olmak üzere ekonomik büyüme dinamiklerini önemli ölçüde dönüştürmektedir. Bu bağlamda, bu çalışma Türkiye’de finansal gelişme, dijital altyapı göstergeleri ve ekonomik büyüme arasındaki nedensellik ilişkilerini 1993-2023 dönemi için incelemektedir. Çalışmada değişkenlerin durağanlık özelliklerini belirlemek amacıyla Fourier ADF birim kök testi uygulanmıştır. Değişkenler arasındaki nedensellik ilişkileri ise farklı bütünleşme derecelerine ve yapısal kırılmalara karşı dayanıklı sonuçlar sunan Fourier Toda-Yamamoto nedensellik yaklaşımı ile analiz edilmiştir. Ayrıca modele, olası yumuşak yapısal kırılmaları yakalayabilmek amacıyla Fourier terimleri dâhil edilmiştir. Elde edilen bulgular, finansal gelişme ve dijital altyapı göstergelerinden ekonomik büyümeye doğru istatistiksel olarak anlamlı nedensellik ilişkileri bulunduğunu göstermektedir. Özellikle internet kullanımı ve mobil telefon abonelikleri gibi dijital göstergelerin ekonomik büyüme ile güçlü bir nedensellik ilişkisi içerisinde olduğu tespit edilmiştir. Bununla birlikte finansal gelişmeden ekonomik büyümeye doğru nedensellik ilişkisi de belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlar, Türkiye’de dijitalleşme ve finansal derinleşmenin ekonomik büyüme dinamiklerinin şekillenmesinde belirleyici bir rol oynadığını ortaya koymaktadır. Bu bulgular, dijital altyapının güçlendirilmesine ve finansal sistemin etkinliğinin artırılmasına yönelik politikaların ekonomik performansa katkı sağlayabileceğine işaret etmektedir.

1 Dr, Bağımsız Araştırmacı, melekidemli@gmail.com, ORCID ID: 0000-0003-0784-1817

1. Giriş

Günümüzde ekonomik büyümenin belirleyicileri arasında finansal gelişme ve dijital altyapı göstergeleri giderek daha fazla önem kazanmaktadır. Finansal sistemlerin derinleşmesi ve dijital teknolojilerin yaygınlaşması, ekonomik faaliyetlerin etkinliğini artırarak üretim, yatırım ve ticaret süreçlerini yeniden şekillendirmektedir. Bu doğrultuda, ekonomik büyüme dinamikleri yalnızca geleneksel üretim faktörleriyle değil, aynı zamanda bilgi ve iletişim teknolojileri ile finansal sistemlerin gelişmişlik düzeyiyle de yakından ilişkili hale gelmiştir.

Sanayi Devrimi ile başlayan ekonomik dönüşüm süreci, günümüzde dijitalleşme ve internet tabanlı teknolojilerin etkisiyle daha karmaşık ve rekabetçi bir yapıya evrilmiştir (Bunse vd., 2014). Özellikle 20. yüzyılın sonlarından itibaren Bilgi ve İletişim Teknolojileri (BİT) alanında yaşanan gelişmeler ve internetin yaygınlaşması, küresel ölçekte üretim ve rekabet dinamiklerini köklü bir biçimde dönüştürmüştür (Lin vd., 2017). Günümüzde BİT, modern ekonomik sistemlerin temel altyapı unsurlarından biri haline gelmiş ve ekonomik faaliyetlerin dijital platformlar üzerinden yürütülmesini mümkün kılmıştır (Pradhan vd., 2015).

Dijital altyapının gelişimi, mobil iletişim teknolojileri ve internet kullanımının yaygınlaşması ile hız kazanmıştır. Hanehalkı düzeyinde internet kullanımının artması; bilgisayarlar, akıllı telefonlar ve diğer dijital cihazlar aracılığıyla veri akışını ve dijital etkileşimi güçlendirmiştir (Gao vd., 2023). Bu süreç, veri merkezleri, iletişim ağları ve dijital platformlar üzerinden ekonomik faaliyetlerin daha hızlı ve etkin bir şekilde yürütülmesinin yanı sıra iş dünyasında bireyin uzaktan çalışmasına da imkân tanımaktadır (Merdan, 2022). Dolayısıyla dijitalleşme, ekonomik büyümenin önemli bir bileşeni haline gelmiştir. Nitekim bilgi toplumu, bilgi ve iletişim teknolojilerinin belirleyici olduğu yeni bir ekonomik yapı ortaya koymuştur. BİT; televizyon, cep telefonu, bilgisayar ağları, yazılım sistemleri, uydu teknolojileri ve bunlara bağlı çeşitli hizmet ve uygulamaları kapsayan geniş bir kavramdır (Magazzino vd., 2021). Bu yönüyle BİT, çok disiplinli bir yapı sergilemekte ve ekonomik faaliyetlerin dijital dönüşümünde kritik bir rol üstlenmektedir.

Diğer taraftan finansal gelişme, ekonomik büyümenin en önemli belirleyicilerinden biri olarak literatürde geniş bir şekilde ele alınmaktadır. Finansal gelişme; finansal kurumların etkinliğinin artması, finansal araçların çeşitlenmesi ve finansal piyasaların derinleşmesi olarak tanımlanmaktadır (Aslan ve Korap, 2006). Gelişmiş finansal sistemler, firmaların finansman kaynaklarına daha kolay ve düşük maliyetle erişimini sağlayarak yatırım ve üretim faaliyetlerini desteklemektedir (Ma ve Fu, 2020). Ayrıca finansal gelişme; tasarrufların yatırımlara yönlendirilmesi, risk yönetimi ve kaynak tahsisinin

etkinliği gibi mekanizmalar aracılığıyla ekonomik büyüme yi teşvik etmektedir (Levine, 2005). Bu bağlamda literatürde birçok çalışma finansal gelişme ile ekonomik büyüme arasında güçlü bir ilişki olduğunu ortaya koymaktadır (Shahbaz ve Lean, 2012; Schumpeter, 1911).

Finansal gelişme ile dijital altyapı arasındaki etkileşim, günümüz ekonomilerinde büyüme sürecini şekillendiren önemli bir unsur olarak öne çıkmaktadır. Dijital teknolojiler finansal hizmetlerin erişilebilirliğini artırırken, finansal sistemlerin gelişmesi de dijital teknolojilerin kullanımını teşvik etmektedir. Bu karşılıklı etkileşim, ekonomik faaliyetlerin hızlanmasına ve verimliliğin artmasına katkı sağlamaktadır. Özellikle gelişmekte olan ülkelerde dijital altyapı yatırımları ile finansal derinleşme, sürdürülebilir ekonomik büyümenin temel bileşenleri arasında yer almaktadır.

Bu çalışma, Türkiye’de 1993–2023 döneminde finansal gelişme ve dijital altyapı göstergeleri ile ekonomik büyüme arasındaki nedensellik ilişkilerini incelemeyi amaçlamaktadır. Bu kapsamda ekonomik büyüme göstergesi olarak kişi başına reel gayrisafi yurtiçi hâsıla kullanılmıştır. Finansal gelişme, bankalar tarafından özel sektöre verilen yurtiçi kredilerin GSYH içindeki payı ile temsil edilirken; dijital altyapı göstergeleri olarak mobil telefon abonelikleri ve internet kullanım oranı dikkate alınmıştır.

Çalışmada serilerin durağanlık özelliklerini belirlemek amacıyla Fourier ADF birim kök testi uygulanmış ve elde edilen bulgular doğrultusunda Fourier Toda-Yamamoto nedensellik yaklaşımı kullanılmıştır. Bu yaklaşım, serilerdeki yapısal kırılmaları dikkate alarak daha güvenilir nedensellik sonuçları elde edilmesine imkân sağlamaktadır.

Bu çalışma literatüre birkaç açıdan katkı sunmaktadır. Öncelikle, Türkiye özelinde finansal gelişme ve dijital altyapı göstergelerinin ekonomik büyüme ile ilişkisini birlikte ele alan sınırlı sayıdaki çalışmalardan biridir. İkinci olarak, analizde kullanılan Fourier yaklaşımı sayesinde serilerdeki yapısal kırılmalar dikkate alınarak daha sağlam sonuçlar elde edilmiştir. Son olarak, elde edilen bulgular Türkiye’de dijitalleşme ve finansal derinleşmenin ekonomik büyüme dinamiklerindeki rolüne ilişkin önemli politika çıkarımları sunmaktadır.

2. Teorik Çerçeve ve İlgili Literatür

Küresel ölçekte ekonomik büyümenin belirleyicileri tarihsel süreç içerisinde önemli bir dönüşüm geçirmiştir. Klasik ve neoklasik büyüme modellerinde sermaye birikimi, emek ve teknoloji temel üretim faktörleri olarak ele alınırken, günümüzde finansal gelişme ve dijital altyapı gibi unsurlar büyüme sürecinin ayrılmaz bileşenleri haline gelmiştir. Özellikle içsel büyüme teorileri, teknolojik ilerleme ve bilgi üretimini büyümenin temel itici gücü olarak ele almakta

ve bu süreçte finansal sistem ile bilgi ve iletişim teknolojilerinin rolünü ön plana çıkarmaktadır. Bu bağlamda, Birleşmiş Milletler tarafından belirlenen sürdürülebilir kalkınma hedefleri, ekonomik büyümenin yalnızca niceliksel artışlarla değil, aynı zamanda teknolojik dönüşüm ve finansal kapsayıcılıkla desteklenmesi gerektiğini vurgulamaktadır (Balsobre-Lorente vd., 2021; Vyshnevskiy vd., 2020).

Finansal gelişme, ekonomik büyüme literatüründe uzun süredir tartışılan temel konulardan biridir. Schumpeter (1911), finansal sistemin girişimcilik faaliyetlerini destekleyerek yenilikçi yatırımları teşvik ettiğini ve bu yolla ekonomik büyümeye katkı sağladığını ileri sürmüştür. Literatürde finansal gelişme ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkinin yönü ve gücüne ilişkin farklı bulgular mevcut olmakla birlikte, genel eğilim finansal derinleşmenin ekonomik büyümeyi desteklediği yönündedir (Anwar ve Nguyen, 2011; Hung vd., 2022; Nguyen vd., 2021).

Dijital altyapı ve bilgi ve iletişim teknolojileri ise modern büyüme teorileri çerçevesinde üretkenliği artıran ve ekonomik yapıyı dönüştüren temel unsurlar arasında yer almaktadır. Dijitalleşme; işlem maliyetlerini azaltmakta, bilgiye erişimi kolaylaştırmakta ve ekonomik aktörler arasındaki etkileşimi hızlandırarak piyasaların etkinliğini artırmaktadır. Özellikle internet kullanımı ve mobil iletişim teknolojilerinin yaygınlaşması, ekonomik faaliyetlerin mekânsal ve zamansal kısıtlarını azaltarak üretim ve ticaret süreçlerini yeniden şekillendirmektedir. Bu durum, dijital teknolojilerin ekonomik büyüme üzerindeki rolünü daha görünür hale getirmektedir (Shibata, 2021).

Gelişmekte olan ülkeler açısından değerlendirildiğinde, dijital altyapının yaygınlaşması ekonomik büyüme sürecinde daha kritik bir rol üstlenmektedir. Dijital teknolojiler, finansal hizmetlere erişimin sınırlı olduğu bölgelerde finansal kapsayıcılığı artırmakta ve ekonomik sistemin daha geniş kesimlere yayılmasını sağlamaktadır (Habibi ve Zabardast, 2020). Bunun yanı sıra dijitalleşme, kaynak tahsisinin etkinliğini artırarak üretim maliyetlerini düşürmekte ve yatırım faaliyetlerini teşvik etmektedir (Filipiak vd., 2020). Bu nedenle birçok ülke dijital dönüşümü, ekonomik büyüme ve rekabet gücünü artırmaya yönelik stratejik bir politika aracı olarak benimsemektedir (Aleksandrova vd., 2022).

Finansal gelişme ile dijital altyapı arasındaki etkileşim, ekonomik büyümenin dinamiklerini açıklamada kritik bir mekanizma sunmaktadır. Finansal sistemin gelişmesi, dijital teknolojilere yönelik yatırımların finansmanını kolaylaştırırken; dijitalleşme de finansal hizmetlerin erişilebilirliğini artırarak finansal kapsayıcılığı güçlendirmektedir. Bu karşılıklı etkileşim, ekonomik faaliyetlerin hızlanmasına, verimliliğin artmasına ve büyümenin sürdürülebilirliğine katkı sağlamaktadır.

Dolayısıyla finansal gelişme ve dijital altyapı, modern ekonomilerde ekonomik büyümenin birbirini tamamlayan iki temel unsuru olarak değerlendirilmektedir.

Bu çerçevede, çalışma kapsamında ilgili literatür iki temel başlık altında ele alınmaktadır. İlk olarak dijital altyapı göstergeleri ile ekonomik büyüme arasındaki ilişki incelenmekte, ikinci olarak finansal gelişme ile ekonomik büyüme arasındaki bağlantı değerlendirilmektedir.

2.1. Dijital Altyapı ve Ekonomik Büyüme

Bilgi ve iletişim teknolojileri (BİT), günümüzde ekonomik büyümenin en önemli belirleyicilerinden biri olarak kabul edilmektedir. Teknolojik ilerlemenin ekonomik büyüme üzerindeki rolü, klasik büyüme teorilerinden modern içsel büyüme modellerine kadar geniş bir çerçevede ele alınmaktadır. Özellikle dijital altyapının gelişimi; üretim süreçlerini dönüştürmekte, işlem maliyetlerini azaltmakta ve ekonomik faaliyetlerin etkinliğini artırmaktadır. Bu bağlamda dijitalleşme, hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkelerde ekonomik büyümenin temel itici güçlerinden biri olarak öne çıkmaktadır (Mentsiev vd., 2020; Aleksandrova vd., 2022).

Literatürde yer alan çok sayıda ampirik çalışma, dijital altyapı göstergeleri ile ekonomik büyüme arasında pozitif bir ilişki olduğunu ortaya koymaktadır. Eryer (2025), Kırılgan Beşli ülkeleri için 2003–2022 dönemini kapsayan çalışmada cep telefonu ve sabit hat abonelikleri ile sermaye birikiminin ekonomik büyümeyi artırdığını tespit etmiştir. Benzer şekilde Salih (2024), 35 OECD ülkesi için gerçekleştirdiği analizde mobil telefon kullanımı ve internet kullanımının ekonomik büyüme üzerinde anlamlı ve pozitif etkiler yarattığını ortaya koymuştur.

Dijitalleşme ve ekonomik büyüme ilişkisini daha geniş ülke grupları üzerinden inceleyen çalışmalar da benzer bulgular sunmaktadır. Bakari (2021), 1995–2016 döneminde 76 gelişmiş ve gelişmekte olan ülke için gerçekleştirdiği panel ARDL analizinde dijitalleşme ve inovasyonun ekonomik büyümeyi uzun dönemde desteklediğini tespit etmiştir. Avrupa Birliği ülkeleri üzerine yapılan bir çalışmada ise Akyol vd. (2023), dijitalleşme göstergeleri olarak kullanılan internet kullanımı, mobil abonelikler ve BİT ihracatının ekonomik büyüme üzerinde anlamlı ve pozitif etkiler yarattığını ortaya koymuştur.

Farklı ülke grupları üzerine yapılan çalışmalar da dijital altyapının ekonomik büyüme üzerindeki olumlu etkisini desteklemektedir. Solomon ve Van Klyton (2020), Afrika ülkelerinde BİT kullanımının ekonomik büyümeyi artırdığını belirlerken; Myovella vd. (2020), hem OECD hem de Sahra Altı Afrika ülkelerinde dijitalleşmenin büyümeyi olumlu yönde etkilediğini ortaya

koymuştur. Choi ve Yi (2018) ise internet kullanımının Ar-Ge harcamalarının ekonomik büyüme üzerindeki etkisini güçlendirdiğini tespit etmiştir.

Daha erken döneme ait çalışmalarda da benzer sonuçlar elde edilmiştir. Artan vd. (2014), geçiş ekonomileri için yaptıkları analizde BİT kullanımının hem kısa hem de uzun dönemde ekonomik büyümeyi artırdığını ortaya koymuştur. Khoun (2014), Singapur ekonomisinde bilgi ve iletişim teknolojilerinin iş gücü verimliliği ve milli gelir üzerinde pozitif etkiler yarattığını belirtmiştir. Minges (2016) ise geniş bant yayılımındaki artışın ekonomik büyümeyi önemli ölçüde artırdığını ortaya koyarak dijital altyapının büyüme üzerindeki rolünü nicel olarak desteklemiştir. Ayrıca Hofman vd. (2016), internet kullanımının ekonomik büyüme üzerindeki etkisinin özellikle BİT kullanım yoğunluğu yüksek ülkelerde daha belirgin olduğunu ifade etmektedir.

Bununla birlikte literatürde dijitalleşmenin ekonomik büyüme üzerindeki etkisinin her zaman aynı yönde olmadığına ilişkin bulgular da bulunmaktadır. Niebel (2018), bilgi ve iletişim teknolojilerinin gelişmiş ülkelerde ekonomik büyümeyi desteklediğini, ancak gelişmekte olan ülkelerde bu etkinin daha sınırlı olduğunu belirtmiştir. Haftu (2019), mobil telefon kullanımının ekonomik büyümeyi artırdığını ancak internet kullanımının anlamlı bir etkisinin bulunmadığını tespit etmiştir. Vyshnevskyi vd. (2020) ise Avrupa Birliği ülkelerinde dijitalleşmenin ekonomik büyüme üzerinde belirleyici bir etkisinin olmadığını ortaya koymuştur. Benzer şekilde Ghosh (2017), geniş bant politikalarının bazı ülke gruplarında büyüme üzerindeki etkisinin sınırlı kaldığını ifade etmektedir.

Bazı çalışmalar ise dijitalleşmenin ekonomik büyüme üzerindeki etkisinin dolaylı kanallar aracılığıyla ortaya çıktığını göstermektedir. Pradhan vd. (2019), BİT altyapısı, risk sermayesi yatırımları ve ekonomik büyüme arasında güçlü bir etkileşim bulunduğunu ortaya koyarken; David (2019) telekomünikasyon altyapısı ile ekonomik büyüme arasında uzun dönemli nedensellik ilişkisi tespit etmiştir. Saidi ve Mongi (2018) ise cep telefonu kullanımından ekonomik büyümeye doğru tek yönlü nedensellik ilişkisi bulunduğunu ortaya koymuştur.

Genel olarak değerlendirildiğinde, dijital altyapının ekonomik büyüme üzerindeki etkisinin büyük ölçüde pozitif olduğu, ancak bu etkinin ülkelerin ekonomik yapısı, kurumsal gelişmişlik düzeyi ve teknolojiye uyum kapasitesine bağlı olarak farklılık gösterebildiği görülmektedir. Özellikle gelişmekte olan ülkelerde dijital altyapının etkin kullanımı, finansal sistemin gelişmişliği ve insan sermayesi ile birlikte değerlendirildiğinde ekonomik büyüme üzerindeki etkisi daha da güçlenmektedir.

2.2. Finansal Gelişme-Ekonomik Büyüme

Finansal gelişme ile ekonomik büyüme arasındaki ilişki, iktisat literatüründe uzun yıllardır tartışılan temel konulardan biridir. Bu tartışmanın temelleri, Schumpeter (1911)'in finansal sistemin ekonomik büyümenin itici gücü olduğu yönündeki yaklaşımına dayanmaktadır. Schumpeter'e göre finansal sistem, kaynakların en verimli alanlara yönlendirilmesini sağlayarak üretken yatırımları teşvik etmekte ve ekonomik büyümeyi desteklemektedir. Bu çerçevede finansal gelişme, sermaye birikimi, verimlilik artışı ve teknolojik ilerleme gibi kanallar aracılığıyla ekonomik büyümeye katkı sağlamaktadır.

Finansal gelişme ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi açıklayan önemli yaklaşımlardan biri de Patrick (1966) tarafından geliştirilen arz öncüllü ve talep takipli hipotezleridir. Arz öncüllü yaklaşıma göre finansal sistem ekonomik büyümeyi yönlendiren bir unsur iken, talep takipli yaklaşım finansal gelişmenin ekonomik büyümenin bir sonucu olarak ortaya çıktığını ileri sürmektedir. Bu iki yaklaşım, literatürde finansal gelişme ve büyüme arasındaki ilişkinin yönüne ilişkin tartışmaların temelini oluşturmaktadır.

Ampirik literatür incelendiğinde, finansal gelişmenin ekonomik büyüme üzerindeki etkisine ilişkin genel eğilimin pozitif olduğu görülmektedir. King ve Levine (1993), 80 ülke için yaptıkları çalışmada finansal gelişmenin ekonomik büyüme ile güçlü ve pozitif bir ilişkiye sahip olduğunu ortaya koymuştur. Benzer şekilde Levine ve Zervos (1998), hisse senedi piyasalarının gelişimi ile ekonomik büyüme arasında pozitif bir ilişki tespit ederek finansal piyasaların derinleşmesinin büyüme üzerindeki rolünü vurgulamıştır.

Daha güncel çalışmalarda da bu bulgular desteklenmektedir. Fetai (2018), geçiş ekonomileri için finansal gelişmenin ekonomik büyümeyi artırdığını ortaya koyarken; Bist (2018), düşük gelirli ülkelerde finansal gelişmenin uzun dönemde ekonomik büyümeyi güçlü bir şekilde desteklediğini tespit etmiştir. Ibrahim ve Alagidede (2018), Sahra Altı Afrika ülkelerinde finansal gelişmenin büyüme üzerindeki olumlu etkisini doğrularken; Eren vd. (2019), finansal gelişmenin ekonomik büyüme ve enerji tüketimi ile karşılıklı etkileşim içerisinde olduğunu göstermiştir.

Türkiye ve benzer gelişmekte olan ülkeler üzerine yapılan çalışmalar da finansal gelişmenin büyüme üzerindeki etkisini desteklemektedir. Gülay ve Cowley (2020), Türkiye için yaptıkları analizde finansal gelişme ile ekonomik büyüme arasında pozitif bir ilişki tespit etmişlerdir. Benzer şekilde Fendoğlu (2021), Fourier nedensellik analizi kullanarak Türkiye'de finansal gelişmeden ekonomik büyümeye doğru nedensellik ilişkisi bulunduğunu ortaya koymuştur. D8 ülkeleri üzerine yapılan çalışmada Sofuoğlu (2022), finansal gelişme ve

ekonomik büyüme arasında karşılıklı etkileşim bulunduğunu ve değişkenlerin birbirini pozitif yönde etkilediğini belirtmiştir. Ayrıca İnançlı vd. (2016), finansal gelişmenin kişi başına gelir üzerinde artırıcı etkisi olduğunu ortaya koymuştur.

Panel veri analizine dayalı çalışmalar da benzer sonuçlar sunmaktadır. Akıncı vd. (2014), OECD ülkelerinde finansal gelişme ile ekonomik büyüme arasında uzun dönemli eşbütünleşme ilişkisi tespit etmiş ve finansal gelişmeden ekonomik büyümeye doğru nedensellik bulunduğunu ortaya koymuştur. Karakuş (2025), E7 ülkeleri için yaptığı analizde finansal gelişmenin ekonomik büyüme üzerinde pozitif ve anlamlı bir etkisi olduğunu belirlemiştir. Ülger (2025) ise MINT ülkeleri için finansal gelişme ile ekonomik büyüme arasında çift yönlü nedensellik ilişkisi bulunduğunu tespit etmiştir.

Bununla birlikte literatürde finansal gelişmenin ekonomik büyüme üzerindeki etkisinin her zaman aynı yönde olmadığına dair bulgular da bulunmaktadır. Asteriou ve Spanos (2019), Avrupa Birliği ülkelerinde finansal gelişmenin kriz öncesi dönemde büyümeyi desteklediğini, ancak kriz dönemlerinde ekonomik aktiviteyi yavaşlattığını ortaya koymuştur. Benzer şekilde bazı çalışmalar finansal gelişmenin belirli koşullar altında büyüme üzerinde olumsuz etkiler yaratabileceğini ifade etmektedir (Redmond ve Nasir, 2020; Badeeb ve Lean, 2017; Destek vd., 2023).

Finansal gelişmenin ekonomik büyüme üzerindeki etkisinin dolaylı kanallar aracılığıyla da ortaya çıkabileceği belirtilmektedir. Finansal sistemin gelişmesi, kaynak tahsisini iyileştirme, bilgi asimetrisini azaltma, girişimciliği teşvik etme ve altyapı yatırımlarını destekleme gibi mekanizmalar aracılığıyla ekonomik büyümeyi olumlu yönde etkileyebilmektedir (Ngo vd., 2022). Bununla birlikte finansal gelişmenin etkisinin ülkelerin kurumsal yapısı, finansal derinlik düzeyi ve ekonomik gelişmişlik seviyesine bağlı olarak farklılık gösterebildiği görülmektedir.

Genel olarak değerlendirildiğinde, finansal gelişmenin ekonomik büyüme üzerindeki etkisinin büyük ölçüde pozitif olduğu, ancak bu ilişkinin yönü ve gücünün ülkelere, dönemlere ve ekonomik koşullara bağlı olarak değişebileceği anlaşılmaktadır.

Teorik çerçeve ve ampirik literatür bulguları, finansal gelişme ve dijital altyapı göstergelerinin ekonomik büyüme ile olan ilişkisinin çok boyutlu ve ülkeye özgü dinamikler içerdiğini ortaya koymaktadır. Literatürde yer alan çalışmalar incelendiğinde, söz konusu değişkenler arasındaki ilişkinin yönü ve gücünün kullanılan yöntemlere, veri setlerine ve ülke özelliklerine bağlı olarak farklılaştığı görülmektedir. Bu durum, özellikle Türkiye gibi gelişmekte olan

ekonomiler için söz konusu ilişkilerin daha ayrıntılı ve yöntemsel açıdan güçlü analizlerle incelenmesini gerekli kılmaktadır. Bu bağlamda, çalışmanın bir sonraki bölümünde veri seti ve uygulanan ekonometrik yöntemler detaylı bir şekilde açıklanarak, finansal gelişme ve dijital altyapı göstergeleri ile ekonomik büyüme arasındaki nedensellik ilişkileri ampirik olarak analiz edilmektedir.

3. Yöntem ve Veri Seti

3.1. Model Kurulumu ve Veri Seti

Mevcut literatürden hareketle bu çalışma, Türkiye’de finansal gelişme ve dijital altyapı göstergeleri ile ekonomik büyüme arasındaki nedensellik ilişkilerini incelemektedir. Bu doğrultuda ekonomik büyüme bağımlı değişken olarak ele alınırken, finansal gelişme ve dijital altyapıyı temsil eden göstergeler temel açıklayıcı değişkenler olarak modele dâhil edilmiştir. Çalışmada 1993–2023 dönemine ait yıllık veriler kullanılmıştır. Verilere ilişkin tanımlar ve kaynaklar Tablo 1’de sunulmaktadır. Analiz aşağıdaki fonksiyonel ilişkiye dayanmaktadır:

$$GDP_t = f(FD_t, MSC_t, INT_t) \quad (1)$$

Burada GDP_t , sabit 2015 ABD doları cinsinden kişi başına gayrisafi yurt içi hâsıla ile ölçülen ekonomik büyümeyi göstermektedir. FD_t , bankalar tarafından özel sektöre sağlanan yurtiçi kredilerin GSYH içindeki payı ile temsil edilen finansal gelişmeyi; MSC_t , 100 kişi başına mobil hücresel abonelik sayısını; INT_t ise toplam nüfus içinde internet kullanan bireylerin oranını göstermektedir. Finansal gelişme göstergesi olarak özel sektöre sağlanan yurtiçi kredilerin tercih edilmesinin temel nedeni, bu değişkenin finansal sistemin derinliğini ve kredi tahsis mekanizmasının etkinliğini yansıttığıdır. Dijital altyapı göstergeleri olarak mobil abonelikler ve internet kullanımı ise ekonomide dijitalleşme düzeyini ve iletişim altyapısının yaygınlığını temsil etmektedir.

Analizde değişkenlerin varyansını azaltmak, olası heteroskedastisite sorununu hafifletmek ve seriler arasındaki ilişkileri daha tutarlı biçimde inceleyebilmek amacıyla tüm değişkenlerin doğal logaritmaları alınmıştır. Bu doğrultuda çalışmada kullanılan ekonometrik model aşağıdaki şekilde ifade edilmektedir:

$$\ln GDP_\tau = \beta_0 + \beta_1 \ln FD_\tau + \beta_2 \ln MSC_\tau + \beta_3 \ln INT_\tau + \varepsilon_\tau \quad (2)$$

Burada β_0 sabit terimi, β_1 , β_2 , β_3 eğim katsayılarını, ε_τ ise hata terimini göstermektedir. τ alt indisi ise 1993–2023 dönemine ait yıllık gözlemleri ifade etmektedir.

Çalışmada amaç, değişkenler arasındaki katsayı büyüklüklerinden ziyade nedensellik yönünü ortaya koymaktır. Bu nedenle öncelikle serilerin durağanlık özellikleri Fourier ADF birim kök testi ile incelenmiş, ardından değişkenler arasındaki nedensellik ilişkileri Fourier Toda-Yamamoto yaklaşımı çerçevesinde analiz edilmiştir. Söz konusu yaklaşım, serilerdeki olası yapısal kırılmaları dikkate alması ve bütünleşme derecelerinden bağımsız olarak güvenilir nedensellik sonuçları sunması bakımından tercih edilmiştir.

Çalışmada değişkenlere ait bilgiler Tablo 1 ile özetlenmiştir.

Tablo 1. Değişkenler ve Veri kaynakları

Kısaltması	Değişkenler	Ölçüm	Veri Kaynağı
lnGDP	Ekonomik Büyüme	Kişi başına GSYH (sabit 2015 ABD doları, logaritmik dönüşüm)	Dünya Bankası (WDI)
lnFD	Finansal Gelişme	Bankalar tarafından özel sektöre sağlanan yurtiçi krediler (% GSYH, logaritmik dönüşüm)	Dünya Bankası (WDI)
lnMSC	Mobil Telefon Abonelikleri	100 kişi başına mobil hücresel abonelik sayısı (logaritmik dönüşüm)	Dünya Bankası (WDI)
lnINT	İnternet Kullanımı	Toplam nüfus içinde internet kullanan bireyler (%), logaritmik dönüşüm	Dünya Bankası (WDI)

Değişkenlere yönelik iktisadi beklentiler:

Ekonomik büyüme değişkeni, kişi başına reel gayrisafı yurtiçi hâsıla ile temsil edilmekte olup, ülkedeki refah düzeyinin ve üretim kapasitesinin önemli bir göstergesi olarak kabul edilmektedir. Finansal gelişme değişkeni ise bankalar tarafından özel sektöre sağlanan yurtiçi kredilerin GSYH içindeki payı ile ölçülmekte ve finansal sistemin derinliğini yansıtmaktadır. Bu değişkenin artması, yatırım faaliyetlerinin finansmanını kolaylaştırarak ekonomik büyümeyi destekleyici bir etki yaratması beklenmektedir. Dijital altyapı göstergeleri kapsamında kullanılan mobil telefon abonelikleri ve internet kullanım oranı, ekonomide dijitalleşme düzeyini ve iletişim altyapısının yaygınlığını temsil etmektedir. Mobil iletişim teknolojilerinin yaygınlaşması, bilgiye erişimi kolaylaştırarak ekonomik aktörler arasındaki etkileşimi artırmakta ve işlem maliyetlerini düşürmektedir. Benzer şekilde internet kullanımının artması, üretim ve hizmet süreçlerinin dijitalleşmesini hızlandırmakta, e-ticaret ve dijital finans uygulamaları aracılığıyla ekonomik faaliyetlerin etkinliğini artırmaktadır. Bu nedenle dijital altyapı göstergelerinin ekonomik büyüme üzerinde pozitif yönlü bir etki yaratması beklenmektedir.

3.2. Yöntem

3.2.1. Fourier ADF Birim Kök Testi ve Fourier Toda-Yamamoto Nedensellik Testi

Bu bölümde, Türkiye’de finansal gelişme ve dijital altyapı göstergeleri ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiler ampirik olarak analiz edilmektedir. Analiz sürecinde ilk olarak değişkenlere ait tanımlayıcı istatistikler sunulmakta, ardından serilerin durağanlık özellikleri Fourier ADF birim kök testi aracılığıyla değerlendirilmektedir.

Fourier ADF birim kök testi, geleneksel Augmented Dickey–Fuller (ADF) testine dayanan ve Enders ve Lee (2012) tarafından geliştirilen bir yöntemdir. Bu test, klasik ADF yaklaşımını genişleterek Fourier dönüşümü yardımıyla serilerdeki düşük frekanslı dalgalanmaları ve yapısal değişimleri modele dâhil etmektedir. Böylece, yapısal kırılmaların sayısı, zamanı veya formu hakkında önsel bilgi gerektirmeksizin birden fazla yapısal değişimin dikkate alınmasına imkân tanımaktadır. Bu yönüyle Fourier ADF testi, doğrusal olmayan ve kademeli yapısal değişimlerin varlığında daha esnek ve güvenilir sonuçlar sunmaktadır.

Durağanlık analizinin ardından, değişkenler arasındaki nedensellik ilişkilerini belirlemek amacıyla Fourier Toda-Yamamoto nedensellik yaklaşımı uygulanmıştır. Bu yöntemin uygulanabilmesi için öncelikle değişkenlerin yer aldığı uygun gecikme uzunluğuna sahip bir VAR modelinin kurulması gerekmektedir. Bu doğrultuda, bilgi kriterleri yardımıyla optimal gecikme uzunluğu belirlenmiş ve bu gecikme uzunluğu esas alınarak genişletilmiş VAR modeli oluşturulmuştur.

Toda-Yamamoto nedensellik testi, VAR modeline dayanan ve Toda ve Yamamoto (1995) tarafından geliştirilen bir yaklaşımdır. VAR modeli ise Sims (1980) tarafından ortaya konulmuş olup, ekonomik değişkenler arasındaki dinamik ilişkilerin herhangi bir kısıtlama olmaksızın analiz edilmesine olanak sağlamaktadır. Nedensellik analizlerinde temel amaç, değişkenler arasındaki nedensellik ilişkisinin varlığını ve yönünü ortaya koymaktır. Bu kapsamda değişkenlerin gecikmeli değerleri modele dâhil edilerek ilişkilerin zamansal yapısı incelenmektedir. Bu yaklaşımın temeli Granger (1969) nedensellik testine dayanmakla birlikte, Granger yönteminin serilerin durağan olmasını gerektirmesi önemli bir kısıt oluşturmaktadır. Toda-Yamamoto yaklaşımı ise değişkenlerin farklı bütünleşme derecelerine sahip olması durumunda da uygulanabilmekte ve bu yönüyle daha esnek bir analiz imkânı sunmaktadır (Göçer ve Bulut, 2015). Bununla birlikte, klasik Toda-Yamamoto yöntemi serilerdeki yapısal kırılmaları doğrudan dikkate almamaktadır. Zaman serilerinde sıklıkla

karşılaşılan yapısal değişimlerin etkisini modele dâhil edebilmek amacıyla, VAR modeline Fourier terimleri eklenmektedir. Enders ve Lee (2012) tarafından önerilen bu yaklaşım, trigonometrik fonksiyonlar aracılığıyla bilinmeyen sayıda ve biçimdeki yapısal kırılmaları esnek bir şekilde modellemeye olanak tanımaktadır. Bu sayede Fourier Toda-Yamamoto nedensellik yaklaşımı, hem farklı bütünleşme derecelerini hem de yapısal kırılmaları dikkate alarak daha güçlü ve güvenilir sonuçlar elde edilmesini sağlamaktadır.

3.2.2. Bulgular

Çalışmada kullanılan değişkenlere ilişkin tanımlayıcı istatistiklere ait sonuçlar Tablo 2’de sunulmaktadır.

Tablo 2. Tanımlayıcı İstatistikler

Değişken	Ortalama	Std. Sapma	Minimum	Maksimum	Skewness	Kurtosis
lnGDP	9.0429	0.3196	8.5671	9.6113	0.23	1.63
lnFD	3.4217	0.6021	2.5905	4.2429	-0.09	1.45
lnMSC	3.5153	1.5926	0.0205	4.6605	-1.05	2.60
lnINT	2.8715	1.4274	0.3581	4.4539	-0.56	1.78

Tablo 2 incelendiğinde, değişkenlerin ortalama değerleri ile minimum ve maksimum değerleri arasında belirgin farklılıklar olduğu görülmektedir. Bu durum, incelenen dönemde değişkenlerin dalgalı bir seyir izlediğini göstermektedir. Standart sapma değerleri dikkate alındığında, özellikle mobil telefon abonelikleri (lnMSC) ve internet kullanımı (lnINT) değişkenlerinin daha yüksek oynaklığa sahip olduğu görülmektedir. Bu durum, dijital altyapı göstergelerinin zaman içerisinde hızlı bir gelişim süreci yaşadığını ortaya koymaktadır. Buna karşılık ekonomik büyüme değişkeninin (lnGDP) daha düşük standart sapmaya sahip olması, büyümenin incelenen dönemde görece daha istikrarlı bir seyir izlediğini göstermektedir.

Tabloda yer alan çarpıklık (skewness) ve basıklık (kurtosis) değerleri incelendiğinde, lnGDP (0.23) ve lnFD (-0.09) değişkenlerinin -1 ile +1 aralığında yer aldığı ve bu nedenle yaklaşık simetrik bir dağılıma sahip oldukları görülmektedir. lnMSC değişkeninin ise çarpıklık değerinin -1.05 olması bu değişkenin normal dağılımdan belirgin şekilde saptığını ve sola çarpık bir dağılım sergilediğini göstermektedir. lnINT değişkeni ise -0.56 çarpıklık değeri ile normal dağılım sınırları içerisinde yer almakla birlikte hafif sola çarpık bir yapı göstermektedir.

Kurtosis değerleri incelendiğinde tüm değişkenlerin 3'ün altında olduğu ve dolayısıyla basık dağılım özelliği sergilediği görülmektedir. Bu bulgular, özellikle lnMSC değişkeni başta olmak üzere bazı değişkenlerde normal dağılımdan sapmalar bulunduğunu ortaya koymaktadır. Ancak çalışmada doğrusal olmayan yapıların ve olası yapısal kırılmaların etkisini dikkate almak amacıyla Fourier yaklaşımı kullanıldığından, ayrıca bağımsız bir doğrusal olmama testine yer verilmemiştir.

Değişkenlerin dağılım özelliklerinin ortaya konulmasının ardından, analizde kullanılacak ekonometrik yöntemlerin belirlenebilmesi açısından serilerin durağanlık özelliklerinin incelenmesi gerekmektedir.

Zaman serilerinin durağanlık özelliklerinin belirlenmesi, uygulanacak ekonometrik yöntemin seçimi açısından büyük önem taşımaktadır. Geleneksel birim kök testleri (ADF ve PP), serilerdeki yapısal kırılmaları dikkate almaması nedeniyle yanıltıcı sonuçlar verebilmektedir. Bu durum, özellikle uzun dönemli makroekonomik serilerde daha belirgin hale gelmektedir. Bu nedenle çalışmada, serilerdeki bilinmeyen ve yumuşak yapısal kırılmaları dikkate alabilen Fourier ADF (FADF) birim kök testi kullanılmıştır. Fourier yaklaşımı, modele eklenen sinüs ve kosinüs terimleri aracılığıyla serilerdeki yapısal değişimleri esnek bir şekilde yakalayabilmekte ve kırılma tarihlerini önceden belirleme zorunluluğunu ortadan kaldırmaktadır. Bu yönüyle Fourier ADF testi, geleneksel birim kök testlerine kıyasla daha güvenilir sonuçlar sunmaktadır.

Çalışmada kullanılan Fourier yaklaşımında frekans parametresi (k) 1 olarak belirlenmiş ve tek frekanslı Fourier modeli tercih edilmiştir. Ayrıca veri setinin sınırlı gözlem sayısı dikkate alınarak gecikme uzunluğu parsimonik yaklaşım çerçevesinde 1 olarak seçilmiştir. Fourier yaklaşımının yapısal kırılmaları ve trend bileşenlerini esnek biçimde modelleyebilmesi nedeniyle test denklemlerinde yalnızca sabit terimli model kullanılmış, ayrıca deterministik trend terimi modele dahil edilmemiştir. Elde edilen Fourier ADF birim kök testi sonuçları Tablo 3'te sunulmaktadır.

Tablo 3. Fourier Birim Kök Test Sonuçları

Değişken	Test Denklemi	Fourier ADF I(0)	Fourier ADF I(1)
lnGDP	Sabit Terimli	0.33	-5.50(1)***
lnFD	Sabit Terimli	-2.32(1)**	-4.38(1)***
lnMSC	Sabit Terimli	-0.58	-2.49(1)**
lnINT	Sabit Terimli	0.19	-5.47(1)***

*Not: () içerisindeki değerler gecikme uzunluğunu göstermektedir. ***, ** ve * sırasıyla %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeylerini ifade etmektedir. Fourier ADF testinde kullanılan kritik değerler Enders ve Lee (2012) çalışmasına dayanmaktadır.*

Tablo 3 incelendiğinde, $\ln GDP$, $\ln MSC$ ve $\ln INT$ değişkenlerinin düzey değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı olmadığı ve birim kök içerdiği görülmektedir. $\ln FD$ değişkeni ise düzeyde %5 anlamlılık düzeyinde durağan görünmekle birlikte, test istatistiğinin kritik değerlere oldukça yakın olması nedeniyle sınırda bir durum sergilemektedir. Bu nedenle analizde tutarlılığı sağlamak amacıyla tüm değişkenler birinci farkları üzerinden değerlendirilmiştir. Değişkenlerin birinci farklarına ilişkin sonuçlar incelendiğinde, tüm serilerin istatistiksel olarak anlamlı hale geldiği ve durağanlık koşulunu sağladığı görülmektedir. Bu kapsamda $\ln GDP$, $\ln FD$ ve $\ln INT$ değişkenlerinin %1 anlamlılık düzeyinde; $\ln MSC$ değişkeninin ise %5 anlamlılık düzeyinde durağan olduğu tespit edilmiştir. Elde edilen bu bulgular, modelde yer alan tüm değişkenlerin birinci dereceden bütünlüğe $I(1)$ olduğunu göstermektedir.

Bu doğrultuda, değişkenlerin bütünlüğe derecelerine duyarlı olmayan ve farklı bütünlüğe seviyelerine sahip serilerle çalışmaya imkân tanıyan Toda-Yamamoto nedensellik yaklaşımının kullanılması uygun görülmüştür. Toda-Yamamoto nedensellik analizinin uygulanabilmesi için öncelikle değişkenler arasındaki dinamik ilişkileri yansıtan uygun gecikme uzunluğuna sahip bir VAR modelinin kurulması gerekmektedir. VAR modeli, tüm değişkenlerin içsel olarak ele alındığı ve her bir değişkenin hem kendi gecikmeli değerleri hem de diğer değişkenlerin gecikmeli değerleri ile açıkladığı çok değişkenli bir sistem olarak tanımlanmaktadır.

Bu kapsamda, optimal gecikme uzunluğunun belirlenmesi amacıyla Akaike (AIC), Schwarz (SC) ve Hannan-Quinn (HQ) bilgi kriterlerinden yararlanılmıştır. Elde edilen sonuçlar doğrultusunda model için uygun gecikme uzunluğu $k = 2$ olarak belirlenmiştir.

Ayrıca serilerdeki olası yapısal kırılmaların etkisini dikkate alabilmek amacıyla modele Fourier terimleri (sinüs ve kosinüs bileşenleri) dışsal değişken olarak dâhil edilmiştir. Bu sayede kurulan model, yalnızca değişkenler arasındaki dinamik ilişkileri değil, aynı zamanda doğrusal olmayan yapıları ve yumuşak yapısal kırılmaları da kapsayacak şekilde genişletilmiştir (Enders ve Jones, 2016). Bununla birlikte, veri setinin sınırlı gözlem sayısı göz önünde bulundurularak modelin aşırı parametre içermesinin önüne geçmek amacıyla parsimonik yaklaşım benimsenmiş ve analiz daha sade bir model yapısı üzerinden yürütülmüştür. Bu çerçevede elde edilen Fourier VAR modeline ilişkin sonuçlar Tablo 4'te sunulmaktadır.

Tablo 4. Fourier VAR Modeli Sonuçları

Denklem	Gözlem	R ²	χ^2	Prob > χ^2
lnGDP	28	0.9956	6276.42	0.000
lnFD	28	0.9977	12397.90	0.000
lnMSC	28	0.9990	29151.69	0.000
lnINT	28	0.9982	15939.39	0.000

Tablo 4 incelendiğinde, tüm denklemler için oldukça yüksek R² değerlerinin elde edildiği görülmektedir. Bu durum, modelin açıklayıcılık gücünün oldukça yüksek olduğunu göstermektedir. Ayrıca χ^2 istatistiklerinin %1 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı olması, kurulan VAR modelinin genel olarak anlamlı ve güvenilir sonuçlar ürettiğini ortaya koymaktadır. Bu bulgular, modelin değişkenler arasındaki dinamik ilişkileri başarılı bir şekilde yakaladığını göstermektedir. Fourier terimlerinin modele dahil edilmesi, serilerdeki yapısal kırılmaların etkisini kontrol altına alarak daha sağlıklı katsayı tahminleri elde edilmesine katkı sağlamaktadır.

Bu doğrultuda, kurulan modelin istatistiksel olarak yeterli ve güvenilir olduğu belirlendikten sonra, değişkenler arasındaki nedensellik ilişkilerinin test edilmesi aşamasına geçilmiştir.

Geleneksel Granger nedensellik testleri, serilerin durağanlık derecelerine duyarlı olması nedeniyle farklı bütünleşme derecelerine sahip serilerle yapılan analizlerde yanıltıcı sonuçlar verebilmektedir. Bu sorunu ortadan kaldırmak amacıyla Toda ve Yamamoto (1995) tarafından geliştirilen nedensellik yaklaşımı kullanılmıştır. Toda-Yamamoto yönteminde, optimal gecikme uzunluğuna (k) serilerin maksimum bütünleşme derecesi (dmax) eklenerek genişletilmiş bir VAR modeli tahmin edilmektedir. Bu çalışmada değişkenlerin tamamının I(1) olduğu tespit edildiğinden maksimum bütünleşme derecesi dmax = 1 olarak belirlenmiştir. Bu doğrultuda model VAR(k + dmax) = VAR(2 + 1) = VAR(3) şeklinde tahmin edilmiştir. Ayrıca çalışmada serilerdeki yapısal kırılmaların etkisini dikkate almak amacıyla modele Fourier terimleri dâhil edilmiştir. Bu nedenle analiz, Fourier Toda-Yamamoto nedensellik yaklaşımı çerçevesinde gerçekleştirilmiştir. Nedensellik ilişkileri, modifiye edilmiş Wald testi (MWALD) kullanılarak sınanmıştır. Bu test, değişkenler arasındaki nedensellik ilişkilerinin istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını belirlemek amacıyla kullanılmaktadır. Tablo 5'te Fourier Toda-Yamamoto nedensellik test sonuçları yer almaktadır.

Tablo 5. Fourier Toda-Yamamoto Nedensellik Test Sonuçları

Nedensellik Yönü	χ^2 (Wald)	p-değeri	Sonuç
lnFD → lnGDP	6.30	0.0429	Var (**)
lnMSC → lnGDP	6.53	0.0382	Var (**)
lnINT → lnGDP	8.03	0.0180	Var (**)

*Not: (**) %5 anlamlılık düzeyinde nedensellik ilişkisini ifade etmektedir. Wald istatistikleri modifiye edilmiş Wald (MWALD) testine dayanmaktadır.*

Tablo 5'te sunulan Fourier Toda-Yamamoto nedensellik testi sonuçları incelendiğinde, finansal gelişme (lnFD) ve dijital altyapı göstergeleri olan mobil telefon abonelikleri (lnMSC) ile internet kullanımı (lnINT) değişkenlerinden ekonomik büyümeye (lnGDP) doğru istatistiksel olarak anlamlı nedensellik ilişkilerinin bulunduğu görülmektedir.

Elde edilen bulgulara göre, finansal gelişmeden ekonomik büyümeye doğru %5 anlamlılık düzeyinde tek yönlü bir nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir ($p=0.0429$). Bu sonuç, finansal sistemin derinleşmesi ve özel sektöre sağlanan kredilerin artmasının ekonomik büyüme üzerinde belirleyici bir rol oynadığını göstermektedir. Finansal kaynaklara erişimin kolaylaşması, yatırım ve üretim faaliyetlerini teşvik ederek büyüme sürecini desteklemektedir.

Dijital altyapı göstergeleri açısından değerlendirildiğinde, hem mobil telefon abonelikleri ($p=0.0382$) hem de internet kullanımı ($p=0.0180$) değişkenlerinden ekonomik büyümeye doğru istatistiksel olarak anlamlı nedensellik ilişkileri tespit edilmiştir. Özellikle internet kullanımına ilişkin nedensellik bulgusunun, daha düşük p-değeri nedeniyle istatistiksel olarak daha güçlü desteklendiği görülmektedir. Bu bulgu, dijitalleşmenin ekonomik büyüme üzerindeki etkisinin giderek arttığını ve bilgiye erişim, iletişim maliyetlerinin azalması ve dijital ekonominin gelişimi gibi kanallar aracılığıyla büyümeyi desteklediğini ortaya koymaktadır.

Elde edilen sonuçlar genel olarak değerlendirildiğinde, Türkiye'de finansal gelişme ve dijital altyapı göstergelerinin ekonomik büyümenin önemli belirleyicileri arasında yer aldığı ve büyüme sürecini yönlendiren unsurlar olduğu anlaşılmaktadır. Bulgular aynı zamanda literatürde yer alan finansal gelişme ve dijitalleşmenin ekonomik büyümeyi desteklediğine yönelik teorik ve ampirik yaklaşımlarla da uyum göstermektedir.

Bu çerçevede, dijital altyapı yatırımlarının artırılması, internet erişiminin yaygınlaştırılması ve finansal sistemin derinleştirilmesine yönelik politikaların güçlendirilmesi, ekonomik büyümenin sürdürülebilirliği açısından kritik öneme

sahiptir. Ayrıca bu bulgular, Türkiye ekonomisinde büyümenin yalnızca geleneksel üretim faktörleriyle değil, aynı zamanda dijitalleşme ve finansal gelişme gibi modern büyüme dinamikleriyle şekillendiğini ortaya koymaktadır.

4. Sonuç

Bu çalışmada, Türkiye’de finansal gelişme ve dijital altyapı göstergeleri ile ekonomik büyüme arasındaki nedensellik ilişkileri 1993–2023 dönemi için Fourier Toda-Yamamoto nedensellik yaklaşımı kullanılarak analiz edilmiştir. Analiz sürecinde serilerin durağanlık özellikleri Fourier ADF birim kök testi ile incelenmiş, elde edilen bulgular doğrultusunda kurulan VAR modeli çerçevesinde nedensellik ilişkileri test edilmiştir.

Elde edilen ampirik bulgular, finansal gelişme ve dijital altyapı göstergelerinden ekonomik büyümeye doğru istatistiksel olarak anlamlı nedensellik ilişkilerinin bulunduğunu ortaya koymaktadır. Özellikle internet kullanımı ve mobil telefon abonelikleri gibi dijital göstergelerin ekonomik büyüme üzerinde güçlü bir nedensel etkiye sahip olduğu belirlenmiştir. Bununla birlikte finansal gelişmeden ekonomik büyümeye doğru tespit edilen nedensellik ilişkisi, finansal sistemin derinleşmesinin büyüme sürecini destekleyen önemli bir unsur olduğunu göstermektedir.

Bu sonuçlar, Türkiye ekonomisinde büyüme dinamiklerinin yalnızca geleneksel üretim faktörleriyle değil, aynı zamanda dijitalleşme ve finansal gelişme gibi modern unsurlarla da şekillendiğini ortaya koymaktadır. Özellikle dijital altyapının gelişmesi; bilgiye erişimin kolaylaşması, işlem maliyetlerinin azalması ve ekonomik faaliyetlerin hızlanması yoluyla üretkenliği artırmakta ve büyüme sürecini desteklemektedir. Benzer şekilde finansal gelişme, kaynakların etkin tahsisini sağlayarak yatırımları teşvik etmekte ve ekonomik performansı iyileştirmektedir.

Elde edilen bulgular doğrultusunda politika yapıcılara yönelik bazı önemli çıkarımlar sunulabilir. Öncelikle, dijital altyapının güçlendirilmesine yönelik yatırımların artırılması büyük önem taşımaktadır. İnternet erişiminin yaygınlaştırılması, dijital hizmetlerin geliştirilmesi ve teknolojik altyapının iyileştirilmesi, ekonomik büyümenin sürdürülebilirliği açısından kritik bir rol oynamaktadır. Özellikle yüksek hızlı internet altyapısının genişletilmesi ve dijital uçurumun azaltılması, ekonomik faaliyetlerin daha kapsayıcı hale gelmesine katkı sağlayacaktır.

İkinci olarak, finansal sistemin derinleştirilmesine ve etkinliğinin artırılmasına yönelik politikaların sürdürülmesi gerekmektedir. Bankacılık sektörünün kredi sağlama kapasitesinin artırılması, finansal kapsayıcılığın geliştirilmesi ve finansal

piyasalarda çeşitliliğin sağlanması, yatırım ortamını iyileştirerek ekonomik büyümeyi destekleyecektir.

Ayrıca dijitalleşme ile finansal gelişme arasındaki etkileşimin güçlendirilmesi de önem arz etmektedir. Dijital finansal hizmetlerin yaygınlaştırılması, finansal teknolojilerin geliştirilmesi ve dijital ödeme sistemlerinin teşvik edilmesi, hem finansal kapsayıcılığı artıracak hem de ekonomik büyümeye katkı sağlayacaktır.

Son olarak, bu çalışmanın bazı sınırlılıkları bulunmaktadır. Analiz Türkiye örneği ile sınırlı olup belirli dijital ve finansal göstergeler üzerinden gerçekleştirilmiştir. Gelecek çalışmalarda farklı ülke gruplarının incelenmesi, alternatif dijitalleşme göstergelerinin kullanılması ve farklı ekonometrik yöntemlerin uygulanması, literatüre daha kapsamlı katkılar sunabilir.

Kaynakça

- Akıncı, M., Akıncı, G. Y., & Yılmaz, Ö. (2014). Financial development–economic growth nexus: A panel data analysis upon OECD countries. *Hitotsubashi Journal of Economics*, 55(1), 33–50.
- Akyol, H., Akar, T., & Akar, G. (2023). Dijitalleşme ve ekonomik büyüme: AB ülkelerinden yeni kanıtlar. *Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 26(49), 99–114.
- Aleksandrova, A., Truntsevsky, Y., & Polutova, M. (2022). Digitalization and its impact on economic growth. *Review of Economic and Political Studies*, 42, 424–441.
- Anwar, S., & Nguyen, L. P. (2011). Financial development and economic growth in Vietnam. *Journal of Economics and Finance*, 35(3), 348–360.
- Artan, S., Hayaloğlu, P., & Baltacı, N. (2014). Bilgi ve iletişim teknolojilerindeki gelişmelerin iktisadi büyüme üzerindeki etkisi: Geçiş ekonomileri örneği. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 28(2), 199–214.
- Aslan, Ö., & Korap, H. L. (2006). Türkiye’de finansal gelişme ekonomik büyüme ilişkisi. *Muğla Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 17, 1–20.
- Asteriou, D., & Spanos, K. (2019). The relationship between financial development and economic growth during the recent crisis: Evidence from the EU. *Finance Research Letters*, 28, 238–245. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2018.05.011>
- Badeeb, R. A., & Lean, H. H. (2017). Financial development, oil dependence and economic growth: Evidence from the Republic of Yemen. *Studies in Economics and Finance*, 34(2), 281–298. <https://doi.org/10.1108/SEF-07-2014-0137>
- Bakari, S. (2021). Innovation and economic growth: Does internet matter? *BILTURK: The Journal of Economics and Related Studies*, 3(2), 109–116. <https://doi.org/10.47103/bilturk.706165>
- Balsalobre-Lorente, D., Driha, O. M., Leitão, N. C., & Murshed, M. (2021). The carbon dioxide neutralizing effect of energy innovation on international tourism in EU-5 countries under the prism of the EKC hypothesis. *Journal of Environmental Management*, 298, 113513.
- Bist, J. P. (2018). Financial development and economic growth: Evidence from a panel of 16 African and non-African low-income countries. *Cogent Economics & Finance*, 6(1), 1449780.
- Bunse, B., Kagermann, H., & Wahlster, W. (2014). *Industrie 4.0: Smart manufacturing for the future*. Germany: Germany Trade & Invest.
- Choi, C., & Yi, M. Y. (2018). The Internet, R&D expenditure and economic growth. *Applied Economics Letters*, 25(4), 264–267. <https://doi.org/10.1080/13504851.2017.1316819>

- David, O. O. (2019). Nexus between telecommunication infrastructures, economic growth and development in Africa: Panel vector autoregression (PVAR) analysis. *Telecommunications Policy*. <https://doi.org/10.1016/j.telpol.2019.03.005>
- Destek, M. A., Adedoyin, F., Bekun, F. V., & Aydin, S. (2023). Converting a resource curse into a resource blessing: The function of institutional quality with different dimensions. *Resources Policy*, 80, 103234.
- Enders, W., & Jones, P. (2016). Grain prices, oil prices, and multiple smooth breaks in a VAR. *Studies in Nonlinear Dynamics & Econometrics*, 20(4), 399–419.
- Enders, W., & Lee, J. (2012). The flexible Fourier form and Dickey–Fuller type unit root tests. *Economics Letters*, 117(1), 196–199. <https://doi.org/10.1016/j.econlet.2012.04.081>
- Eren, B. M., Taspınar, N., & Gokmenoglu, K. K. (2019). The impact of financial development and economic growth on renewable energy consumption: Empirical analysis of India. *Science of the Total Environment*, 663, 189–197.
- Eryer, A. (2025). Bilgi iletişim teknoloji göstergelerinin iktisadi büyüme ile ilişkisi: Uygulamalı bir çalışma. *Amasya Üniversitesi Ekonomi Ticaret ve Pazarlama Dergisi*, 2(1), 20–27.
- Fendoğlu, E. (2021). Türkiye’de finansal gelişme ve ekonomik büyüme arasındaki ilişki: Fourier testlerden kanıtlar. *Uygulamalı Ekonomi ve Sosyal Bilimler Dergisi*, 3(2), 19–34. <https://doi.org/10.46959/jeess.993931>
- Fetai, B. T. (2018). Does financial development accelerate economic growth? An empirical analysis of European countries in transition. *Journal of Financial Economic Policy*, 10(3), 426–435.
- Filipiak, B. Z., Dylewski, M., & Kalinowski, M. (2020). Economic development trends in the EU tourism industry: Towards the digitalization process and sustainability. *Quality & Quantity*, 1–26.
- Gao, B., Han, X., Ye, F., & Li, Y. (2023). Internet usage and household electricity consumption. *Frontiers in Energy Research*, 11, 1323077. <https://doi.org/10.3389/fenrg.2023.1323077>
- Ghosh, S. (2017). Broadband penetration and economic growth: Do policies matter? *Telematics and Informatics*, 34(5), 676–693.
- Göçer, İ., & Bulut, Ş. (2015). Petrol fiyatlarındaki değişimlerin Rusya ekonomisine etkileri: Çoklu yapısal kırılmalı eşbütünleşme ve simetrik nedensellik analizi. *Çankırı Karatekin Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 5(2), 721–748.
- Granger, C. W. J. (1969). Investigating causal relations by econometric models and cross-spectral methods. *Econometrica*, 37(3), 424–438.

- Gülay, E., & Cowley, J. (2020). Revisiting the impact of financial development on economic growth: The case of Turkey. *Global Business and Economics Review*, 22(4), 323–350.
- Habibi, E., & Zabardast, M. A. (2020). Digitalization, education and economic growth: A comparative analysis of Middle East and OECD countries. *Technology in Society*, 63, 101370.
- Haftu, G. G. (2019). Information communications technology and economic growth in Sub-Saharan Africa: A panel data approach. *Telecommunications Policy*, 43(1), 88–99.
- Hofman, A., Aravena, C., & Aliaga, V. (2016). Information and communication technologies and their impact on the economic growth of Latin America, 1990–2013. *Telecommunications Policy*, 40(5), 485–501.
- Hung, N. T., Trang, N. T., & Thang, N. T. (2022). Quantile relationship between globalization, financial development, economic growth, and carbon emissions: Evidence from Vietnam. *Environmental Science and Pollution Research*, 1–19.
- Ibrahim, M., & Alagidede, P. (2018). Effect of financial development on economic growth in Sub-Saharan Africa. *Journal of Policy Modeling*, 40(6), 1104–1125.
- İnançlı, S., Altıntaş, N., & Veysel, İ. (2016). Finansal gelişme ve ekonomik büyüme ilişkisi: D-8 örneği. *Kastamonu Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 14(4), 36–49.
- Karakuş, M. (2025). E7 ülkelerinde finansal gelişme ve ekonomik büyüme ilişkisi: Panel veri analizi (2000–2021). *Türk Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi*, 10(2), 21–33.
- Khoun, V. M. (2014). Information and communication technology (ICT) and Singapore's economic growth. Retrieved from <http://ssrn.com/abstract=2436797>
- King, R. G., & Levine, R. (1993). Finance and growth: Schumpeter might be right. *The Quarterly Journal of Economics*, 108, 717–738.
- Levine, R. (2005). Finance and growth: Theory, evidence, and mechanisms. In P. Aghion & S. Durlauf (Eds.), *Handbook of economic growth* (pp. 865–934). Amsterdam, The Netherlands: North-Holland.
- Levine, R., & Zervos, S. (1998). Stock markets, banks, and economic growth. *American Economic Review*, 88(3), 537–558.
- Lin, K. C., Shyu, J. Z., & Ding, K. (2017). A cross-strait comparison of innovation policy under industry 4.0 and sustainability development transition. *Sustainability*, 9, 786. <https://doi.org/10.3390/su9050786>
- Ma, X., & Fu, Q. (2020). The influence of financial development on energy consumption: Worldwide evidence. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(4), 1428.

- Magazzino, C., Porrini, D., Fusco, G., & Schneider, N. (2021). Investigating the link among ICT, electricity consumption, air pollution, and economic growth in EU countries. *Energy Sources, Part B: Economics, Planning, and Policy*, 16(11–12), 976–998. <https://doi.org/10.1080/15567249.2020.1868622>
- Mentsiev, A. U., Engel, M. V., Tsamaev, A. M., Abubakarov, M. V., & Yushaeva, R. S. (2020). The concept of digitalization and its impact on the modern economy. In *International Scientific Conference “Far East Con” (ISCFEC 2020)* (pp. 2960–2964). Atlantis Press.
- Merdan, E. (2022). Sağlık kurumlarında uzaktan çalışma. A. Düzgün (Ed.), *Güncel gelişmeler ışığında sağlık kurumlarında insan kaynakları yönetimi içinde*, 441–460, Ankara: Gazi Kitabevi.
- Minges, M. (2016). Exploring the relationship between broadband and economic growth. In *World Development Report 2016: Digital dividends*. Washington, DC, USA: World Bank.
- Myovella, G., Karacuka, M., & Haucap, J. (2020). Digitalization and economic growth: A comparative analysis of Sub-Saharan Africa and OECD economies. *Telecommunications Policy*, 44(2), 101856.
- Ngo, T., Trinh, H. H., Haouas, I., & Ullah, S. (2022). Examining the bidirectional nexus between financial development and green growth: International evidence through the roles of human capital and education expenditure. *Resources Policy*, 79, 102964.
- Nguyen, X. P., Le, N. D., Pham, V. V., Huynh, T. T., Dong, V. H., & Hoang, A. T. (2021). Mission, challenges, and prospects of renewable energy development in Vietnam. *Energy Sources, Part A: Recovery, Utilization, and Environmental Effects*. <https://doi.org/10.1080/15567036.2021.1965264>
- Niebel, T. (2018). ICT and economic growth: Comparing developing, emerging and developed countries. *World Development*, 104, 197–211.
- Patrick, H. T. (1966). Financial development and economic growth in underdeveloped countries. *Economic Development and Cultural Change*, 14(2), 174–189.
- Pradhan, R. P., Arvin, M. B., & Norman, N. R. (2015). The dynamics of information and communications technologies infrastructure, economic growth, and financial development: Evidence from Asian countries. *Technology in Society*, 42, 135–149.
- Pradhan, R. P., Mak, B. A., Nair, M., Bennett, S. E., & Bahmani, S. (2019). Short-term and long-term dynamics of venture capital and economic growth in a digital economy: A study of European countries. *Technology in Society*, 57, 125–134.
- Redmond, T., & Nasir, M. A. (2020). Role of natural resource abundance, international trade and financial development in the economic development of

- selected countries. *Resources Policy*, 66, 101591. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2020.101591>
- Saidi, K., & Mongi, C. (2018). The effect of education, R&D and ICT on economic growth in high income countries. *Economics Bulletin*, 38(2), 810–825.
- Salih, P. (2024). Bilgi toplumuna geçiş sürecinde OECD ülkelerinin hanehalkı bit erişimi ve kullanımının ekonomik büyümeye etkisi. *HAK-İŞ Uluslararası Emek ve Toplum Dergisi*, 12(34), 45–65.
- Schumpeter, J. A. (1911). *The theory of economic development*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Shahbaz, M., & Lean, H. H. (2012). Does financial development increase energy consumption? The role of industrialization and urbanization in Tunisia. *Energy Policy*, 40, 473–479. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2011.10.050>
- Shibata, S. (2021). Digitalization or flexibilization? The changing role of technology in the political economy of Japan. *Review of International Political Economy*, 1–45.
- Sims, C. A. (1980). Macroeconomics and reality. *Econometrica*, 48, 1–48.
- Sofuoğlu, E. (2022). Finansal gelişme ve ekonomik büyüme ilişkisi: D-8 ülkelerinden kanıtlar. *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 61, 453–469. <https://doi.org/10.18070/erciyesiidb.1021743>
- Solomon, E. M., & Van Klyton, A. (2020). The impact of digital technology usage on economic growth in Africa. *Utilities Policy*, 67, 101104. <https://doi.org/10.1016/j.jup.2020.101104>
- Toda, H. Y., & Yamamoto, T. (1995). Statistical inference in vector autoregressions with possibly integrated processes. *Journal of Econometrics*, 66, 225–250.
- Ülger, M. (2025). MINT ülkelerinde ekonomik büyüme ve çevre: Doğal kaynak, finansal gelişme ve üretim katma değerinin rolü nedir? *Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi*, 47, 103–124. <https://doi.org/10.18092/ulikidince.1549074>
- Vyshnevskiy, O., Stashkevych, I., Shubna, O., & Barkova, S. (2020). Economic growth in the conditions of digitalization in the EU countries. *Estudios de Economía Aplicada*, 38(4), 39.

Enflasyon ve Ekonomik Büyüme İlişkisi

Lokman Salih Erdem¹

Özet

Beşeri sermaye ve bilgiyi temel alan içsel dinamikler ile merkezinde fiziki sermayenin yer aldığı dışsal dinamikler arasında, büyümede sürdürülebilirlik konusu tartışılmaya devam etmektedir. Literatürde, büyüme ile enflasyon arasındaki negatif ilişkiyi ortaya koyan pek çok çalışma mevcuttur. Bu bağlamda enflasyon, belirli bir seviyeye kadar büyümeyi olumlu etkilerken; eşik değerler üzerine çıktığında özellikle bilgi ve beşeri sermayeyi yıpratarak içsel dinamiklerin süreç içerisinde etkisiz kalmasına neden olmaktadır. Dolayısıyla büyümeyi sürdürülebilir kılmak, sadece içsel ve dışsal dinamiklere değil, aynı zamanda makroekonomik istikrara da bağlıdır. Sonuç olarak; sürdürülebilir bir büyüme hedefinin yalnızca teorilerle değil, uygun enflasyon eşiklerine göre belirlenen makroekonomik politikaların bu teorilerle uyumlu bir şekilde entegre edilmesiyle mümkün olacağı vurgulanmaktadır.

1. Giriş

Ekonomik büyüme, literatürde sık tartışılan bir konudur. Özellikle uzun dönem sürdürülebilirliğin, içsel dinamiklere bağlı olarak bilgi, teknoloji ve beşeri sermaye odaklı mı? Yoksa, fiziki sermayeye bağlı olarak gerçekleşen dışsal bir faktör müdür? (Chirwa & Odhiambo, 2018). Ülkelerin sahip olduğu farklı dinamikler, yetkinlikler ve yapısal özellikler, zamanla çeşitli büyüme teorilerinin türemesine zemin hazırlamıştır (Meyer & Hassan, 2024). Özellikle ülkelerin sahip olduğu kaynak çeşitliliği, büyüme sürecindeki ihtiyaçların da farklılaşmasına neden olmaktadır. Bu bağlamda teknoloji, beşeri sermaye veya bilgi gibi üretim faktörlerine duyulan ihtiyacın şiddeti, her ülke için değişkenlik göstermektedir. Dolayısıyla; sermaye stokuna veya teknolojiye daha fazla yatırım yapan ülkelerin sermayeyi verimli kullanması, yani bir birim sermaye ile diğer ülkelere kıyasla daha fazla mal ve hizmet üretmesi, sürdürülebilir büyümenin temel dinamiği midir? Yoksa sermaye artışı,

1 Öğr. Gör. Dr., Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, l.erdem@ahievran.edu.tr,
ORCID ID: 0000-0001-6423-0874.

zannedildiği gibi ülkelerin rekabetçiliğinde fark yaratan en önemli unsur değil midir? Oysa, sermaye birikiminin sürekli artması halinde, büyüme hızı aynı oranda yükselmeyebilir. Sermaye gibi bir üretim faktörü girdisi arttıkça, bir müddet sonra sermaye başına düşen hammadde miktarı aynı ölçüde artış göstermeyecektir. Esasen sermayenin marjinal veriminin düşmesi, bir süre sonra sermayenin üretime katkısını azaltmaktadır. Tıpkı P, Romer'in Detroit'teki Ford örneğinde vurguladığı gibi; Ford'un başarısı yalnızca bir sermaye birikimi sonucu değil, üretim sürecindeki montajlama ve bilgi gibi içsel faktörlerin etkin kullanımının bir sonucudur. Güney Kore, yatırımlarını yalnızca sermaye birikimine dayalı olarak değil; nitelikli beşeri sermaye, inovasyon ve Ar-Ge ile biçimlendirmiş olup, büyümenin sürdürülebilirliği açısından önemli katkılar sağlamıştır (OECD, 2023). Benzer şekilde Finlandiya, teknolojiye yaptığı yatırımlar sayesinde toplam faktör verimliliğini artırarak büyümenin temel dinamiklerini güçlendirmeyi başarmıştır (OECD, 2022). Ayrıca Almanya ve Japonya gibi ülkeler, kaizen (iyileştirme) anlayışıyla hareket ederek üretim süreçlerinin etkinliğini artırmak suretiyle büyümede verimlilik sağlamıştır (OECD, 2024).

Ekonomik büyüme, ekonominin en temel dinamiklerinden biridir. Her ne kadar bir toplumun refah düzeyinin tam göstergesi olarak tek faktör olmadığı eleştirisi yapılsa da mal ve hizmet üretimindeki artışların ve uzun dönem üretim kapasitesini yansıtmasından ötürü ekonomik büyümenin başlıca göstergesi olmayı sürdürmektedir. Bu anlamda ekonomik büyümenin itici gücü olarak üretim ekonomisi görülmektedir. Ekonominin temel dinamiklerinden biri olarak, üretim ekonomisinin gelişmekte olan ve gelişen ekonomiler açısından son dönemlerde büyüme üzerine etkileri ve önemi daha fazla tartışılmaktadır. Özellikle imalat sanayiinde gerçekleşecek bir teknolojik iyileşme, üretimde verimliliği artırırken, işgücü piyasasında olumlu bir etki oluşturacak ve toplumsal refah düzeyini artırmaya yardımcı olacaktır. Ekonomik istikrarın sağlanması, piyasa şartlarının olgunlaşması ve öngörülebilir olması durumunda, özellikle enflasyon artışlarının yaşanmadığı, baskıların hissedilmediği bir ekonomide imalat sanayiinde potansiyel artışlar görülecektir.

Enflasyonun bir ekonomi üzerinde çeşitli etkileri bulunmaktadır. Fiyat istikrarının sağlanması merkez bankalarının, büyüme ve enflasyon arasındaki ilişkiyi sağlam temeller üzerinde tutabilmesi için önemlidir. Büyüme ve enflasyon arasındaki ilişki literatürde yaygın bir şekilde tartışılmış ve enflasyon düzeyinin düşük olduğu dönemlerde büyüme üzerine olumlu etki ettiği, ancak yüksek enflasyon dönemlerinde ise, büyüme üzerine olumsuz etki ettiği bulguları mevcuttur. Bu anlamda, Khan & Senhadji, (2001) gibi bu çalışmada, bir politikacının, politika kararı almadan önce bu ilişkiyi iyi anlaması gerektiği düşünülmekte ve iyi anlamak içinse, enflasyon oranının hangi

düzeyde büyümeyi olumlu etkilediği ve hangi düzeyde enflasyonun, büyümeyi olumsuz etkilediğini bilmek gerekmektedir. Enflasyonun büyümeyi olumsuz etkilediği bir kırılma noktası yani eşik bulunmaktadır. Bu eşik değer ülkelerin dinamiklerine ve gelişim eğilimlerine bağlı olarak farklılık gösterebileceği gibi yapılan çalışmaların metodolojisi ve hangi ülkeler üzerine yapıldığı da önemlidir (Bruno & Easterly, 1998).

Tabi ki beklenmedik enflasyon artışlarında ve gelecekte yaşanabilecek olumlu ya da olumsuz durumların, ekonominin kontrolünü kaybetmesine engel olabilecektir. Bu durumda, düzenleyici kurumların gücünü artırabilecek politika önerileri sunulmalıdır. Düzenleyici ve denetleyici kurumların etkin çalışması ve ekonomik büyüme gibi meseleler, ekonomik modellerin temel sorularına yön vermektedir.

Bu anlamda, coğrafi farklılıklar ve tarihi süreçlerin büyüme dinamiklerinin belirleyicileri üzerine etkileri bulunmaktadır. Farklı coğrafyalardaki büyüme oranlarının değişkenlik göstermesi, yalnızca makroekonomik politikalarla değil, aynı zamanda coğrafi koşullar, tarihi tecrübeler ve kurumların yapısal özellikleriyle de ilişkilidir. Bu manada, ekonomik büyüme üzerinde hem doğrudan hem de dolaylı etkiler oluşmaktadır.

Literatürde büyüme ve enflasyon ilişkisi üzerine çok sayıda çalışma bulunmakta ve bütüncül bir bakış açısıyla değerlendirildiğinde, bu çalışmaların yegane amacı yeni ve daha güçlü politikaların oluşturulması için sürdürülebilir ekonomik büyümenin belirleyicileri olarak özellikle içsel ve dışsal büyüme modelleri karşılaştırmalı bir perspektifle incelenmekte ve bu teorik mekanizmaların sistematik olarak fiyat istikrarına bağlı bir şekilde işleyeceği ortaya konmaktadır.

Çalışmanın devam eden kısımlarında; kurumsal yapının, beşeri sermayenin ve teknolojinin büyüme üzerindeki kritik önemi ile büyümenin yalnızca fiziksel üretime dayalı olmadığı anlatılmaktadır. Bu bağlamda, içsel ve dışsal büyüme teorileri derlenecek; ardından bu teorilerin enflasyon dengesi ile olan ilişkisi irdelenecektir (Chu, Sek, & Ismail, 2019).

2. Literatür Çerçevesi ve Teorik Yaklaşımlar

Literatürde, büyümenin temelleri üzerine birçok farklı yaklaşım geliştirilmiş olup, bu yaklaşımlar içsel ve dışsal faktörlere dayanan teoriler olarak ayrılmaktadır. İçsel büyüme teorileri, büyüme süreçlerinin ekonomi içindeki dinamiklerden kaynaklandığını savunurken; dışsal büyüme teorileri, büyümeyi daha çok dış unsurlar ve çevresel faktörlerle ilişkilendirir. Özellikle, beşeri sermaye, teknoloji, kurumsal yapılar ve ekonomik politikaların büyüme üzerindeki etkileri incelenerek, ekonomik büyümenin üzerine yaklaşımlar

karşılaştırılacaktır. Bu anlamda, büyüme teorilerindeki farklı yorumları bir araya getirerek, sürdürülebilir bir büyümenin nasıl şekilleneceğine dair kapsamlı bir değerlendirmeyi hedeflemektedir.

2.1. Dışsal Büyüme Yaklaşımları

Solow gibi büyüme modellerinde, sermaye stokunun tek başına yeterli olmadığı ve bunun ekonomiyi uzun dönemde durağan bir duruma getireceği tartışılmaktadır. Bu bağlamda, sermaye stoku, ekonominin tek başına itici gücü değildir. Aynı zamanda, nitelikli insan sermayesi de büyük bir öneme sahiptir. Ancak sürdürülebilir bir ekonomik büyüme için dışsal bir faktör olarak teknolojiye ihtiyaç duyulmaktadır. Solow-Swan modeli, dengeli büyüme kavramını savunarak, büyümenin yalnızca sermaye birikimine dayanamayacağını ifade eder. Sermaye stokundaki azalan getiriler, büyümenin sürdürülebilirliği için nitelikli nüfus artışı ve teknolojik ilerleme gibi dışsal faktörlere duyulan ihtiyacı ortaya koyar (Solow, 1994). Ancak Mankiw, Romer ve Weil (1992), Solow'un azalan getiri varsayımını, ülkeler arasındaki gelir farklarını açıklamakta önemli bulmuş, ancak kültür, iklim ve ekonomik koşullar gibi heterojen parametrelerin göz ardı edilmemesi gerektiğini vurgulamıştır. Bu farklılıklar, Solow yakınsamasının tüm ülkeler için uygulanabilir olmadığını gösterir. Hahn (1989), Kaldor'un, Solow'un azalan getiri kabulünün ekonomik büyümeyi sınırladığı düşüncesine karşı, büyümeyi kendi kendini besleyen bir süreç olarak tasarlamıştır. Temel olarak, sanayi üretiminde uzmanlaşmanın getirdiği verimlilik, birim maliyetleri düşürüp talebi artırarak ekonomide döngüsel bir mekanizma ortaya koymaktadır. Solow'un azalan getiriler varsayımının aksine, üretilen her yeni birimin daha verimli ve ucuz olması temeline dayanan bir artan getiriler sistemidir.

2.2. Yapısal Dönüşüm Yaklaşım

Cass (1965), RCK modelinin uzun dönem ekonomisinde durağan bir duruma yol açabileceğini belirtmiş, büyümenin esas kaynakları olarak sermaye birikimi, emek artışı ve toplam faktör verimliliğine dayalı teknolojik ilerlemeyi vurgulamıştır. Model, bireylerin tüketim ve tasarruf kararlarını optimize etmeye çalıştığı dinamik bir sistem sunarak, ekonomik şokların ve politik kararların birey davranışlarına etkisini analiz eder. Rostow (1959), RCK modelinde büyümenin sürdürülebilirliğini sermaye birikimi ve teknolojik ilerleme gibi faktörlere dayandırmasından farklı olarak, ekonomik büyümenin siyasal ve toplumsal dönüşümlerle şekillendirilebileceğini savunur ve bu dönüşümlerin özellikle kalkış aşamasında gerçekleştiğini belirtir. Ekonomik büyümeyi, geleneksel toplum, kalkış öncesi, kalkış, olgunlaşma ve yüksek kitle tüketimi çağları olarak sınıflandırır. Sanayileşme ve teknolojik yeniliklerin kalkış aşamasında büyümenin

itici gücü olup sektörel dönüşüm için kritik bir rol oynar. Her toplumun aynı aşamalardan geçerek olgunlaşacağını öne sürmesi, toplumsal dönüşüm ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi analiz etmesine olanak tanımıştır. Bu durum, Rostow'un Marx ile karşılaştırılmasına neden olmuştur. Ancak Rostow, evrimsel bir modernleşme modeli hayal ederken, Marx dönüşümü çekişmeli bir süreç olarak görmektedir (Gustafsson, 1961). Solow, ekonominin uzun dönemde sürdürülebilir olmasının dinamiklerini araştırırken, Kaldor uzun dönemde sanayi üretimi getirilerinin sürdürülebilirliğini düşünmüştür. RCK, tasarruf oranlarını yatırımlara dönüştürerek uzun dönem dengeyi nasıl sağlayacağını sorgularken, Rostow, ekonomik büyümenin yapısal dönüşümlerle sürdürülebilir olmasını tartışmıştır.

2.3. İçsel Büyüme Yaklaşımları

Romer (1994), ekonomik büyümeyi dışsal faktörlerden ziyade içsel faktörlere dayandırmış, özellikle Ar-Ge faaliyetlerinin önemini vurgulamıştır. Romer, bu faaliyetlerin beşeri sermaye birikiminin artmasına bağlı olduğunu ifade eder ve ekonomik birimlerin uzun vadeli kâr güdüsüyle bu sürecin desteklendiğini belirtir. Teknoloji, içsel dinamikler doğrultusunda bir faktör olarak ortaya çıkar ve yeniliklerin artışı ile yaygınlaşması pozitif dışsal etkiler yaratır. Fakat, bilgi paylaşılmadığında veya gizlendiğinde, monopol avantajı oluşturulabileceğini de belirtir. Artan verimlilik, potansiyel üretimin artmasına ve teşviklerle yeni ürünlerin ortaya çıkmasına olanak tanır. Romer'e benzer olarak, Lucas'da büyümeyi insan sermayesinin gücüne bağlı kılmış, sürekli biriken insan sermayesinin üretim süreci ve toplumsal verimlilik üzerindeki etkisine vurgu yapmıştır. Beşeri sermaye artışı, sürdürülebilir büyümeye olumlu etki ederken, azalan verimlilik sorununu da çözer. Artan verimlilik toplumsal refahı artırarak pozitif dışsallık yaratır. Devletin teşvikleri, bireylerin ve firmaların bu arzuyu artırmasına olanak tanır (Carroll, 2020). Rebelo (1991), modeli genişleterek geleneksel Solow modelinin aksine, sermaye arttıkça verimliliğin düşmediğini sabit getiri varsayımını değinir. AK modeline göre, bir ülkenin büyümesi için dışarıdan gelecek sıra dışı bir teknolojik gelişmeye ihtiyacı yoktur; ülke, sermaye stokunu sürekli artırarak kendi içsel gücüyle büyümeyi kalıcı hale getirebilir. Bu bağlamda yatırım ve sermaye artışı, büyümenin temel ve içsel kaynağı olarak kabul edilir.

2.4. Büyümede Kurumsal Yaklaşım

Acemoğlu & Robinson (2012) ise ülkelerin atılım yapmasına neden olan faktörleri araştırmış ve kurumsal yapıları ön plana çıkarmıştır. Acemoğlu, ulusların kurumsal kabiliyetlerini geliştirmesi, toplumu ortak hedefler doğrultusunda teşvik etmesi, hukukun üstünlüğü ile fırsat eşitliğini tesis

etmesi ve siyasi iktidarların keyfi politikalarını engellemek suretiyle güç odaklı yaklaşımları önlemek; özetle ülke menfaatlerini korunması, büyümeyi sürdürülebilir kılar. Bu ilkelerden vazgeçilmesi durumunda ise, bir ülkenin kaynaklarının çokluğuna bakılmaksızın, ekonomik süreçlerin etkisiz bir şekilde sonuçlanması kaçınılmazdır. Kurumsallaşma ve liyakat ilkelerine bağlılık, ekonomik büyümenin sürekliliğini sağlayan en temel unsurlar olarak kabul edilir. Büyüme modellerinin kurucuları farklı motivasyonlara sahip olsa da, temelde benzer sorulara cevap aramışlardır: Romer, büyümenin içsel dinamiklerle nasıl şekillendiğini, Lucas insan kapasitesinin artırılmasının büyümeyi nasıl sürdürülebilir hale getirdiğini, Rebelo içsel dinamiklerin nasıl kullanıldığını, Acemoğlu ise kurumsallaşma ve liyakatin ekonomik büyüme üzerindeki etkisini vurgulamıştır.

Sermayenin büyüme üzerindeki rolü ve finansal politikaların doğruluğu da göz önünde bulundurulmalıdır; çünkü fiyat istikrarını bozan unsurlar, büyüme teorilerinin etkinliğini sorgulatabilir. Yabancı sermayenin çekilmesi ve teknolojinin yurt dışından transferi gibi faktörler, fiyat istikrarını etkileyebilir ve dolayısıyla büyüme sürecine olumsuz yansiyabilir.

3. Büyümenin Makroekonomik Sınırı: Eşik Etkisi

Uzun dönemli sürdürülebilir büyümenin nasıl sağlanacağı konusunda literatürde geniş çaplı bir tartışma mevcuttur. Bu bağlamda, özellikle içsel ve dışsal büyüme teorileri üzerine yoğun çalışmalar yürütülmüştür. Ancak; fiziksel sermaye, beşeri sermaye ve teknoloji gibi değişkenlerin verimli bir şekilde kullanılabilmesi için öncelikle piyasalarda fiyat istikrarının sağlanmış olması büyük önem arz etmektedir. Enflasyon olgusu; makroekonomik politikaların sekteye uğramasına yol açarak sermayenin yönünü ve kaynak tahsisini doğrudan etkilemekte, dolayısıyla verimliliği azaltmaktadır. Fiyat istikrarının sağlanamaması sonucu artan belirsizlik, güven ortamını zedeleyerek içsel büyüme modellerinin etkinliğini olumsuz yönde etkilemektedir. Öte yandan Chu, Sek ve Ismail (2019); Angadi (1998), enflasyonun belirli bir eşik seviyeye kadar büyümeyi desteklediğini, ancak bu eşik aşıldığında iç piyasalarda belirsizlik yaratarak yabancı yatırımcıların öngörü eksikliği nedeniyle yatırım yapmaktan kaçınmalarına neden olur. Eşik enflasyon, bir ülkenin katma değer üretme kapasitesinde kritik bir rol oynar ve ekonomik büyüme açısından önemli bir sınır olarak kabul edilmektedir. Bu nedenle ekonominin, eşik enflasyon değerine ne kadar yakın olduğunu saptamak oldukça kritik bir noktadır. Netice itibarıyla, içsel ve dışsal modellerin başarısı için teorilerin sağlam bir zemine oturması ve bu modellerin etkilerini gösterebileceği istikrarlı bir piyasa ortamının yaratılması gerekmektedir.

4. Sonuç ve Genel Değerlendirme

Ekonomik modellerin farklı ülkelerde aynı etkiyi yaratamaması bir başarısızlık olarak değil, modellerin etkinliği için gerekli olan ön koşulların eksikliği olarak değerlendirilmelidir. Bu çalışma; ekonomik büyümenin sürdürülebilirliğinin yalnızca beşeri sermaye, teknoloji, kurumsal yapı ya da bilgi birikimine bağlı olmadığını, aksine sistem çarklarının işleyebilmesi için uygun bir makroekonomik zeminin oluşturulması gerektiğini vurgulamaktadır. Bu bağlamda, büyüme teorilerinin öngördüğü mekanizmaların sağlıklı işleyebilmesi için fiyat istikrarının tesisi bir ön şarttır. Literatürde, enflasyonun belirli bir seviyeye kadar büyümeyi desteklediği, ancak kritik bir eşikten sonra büyüme üzerinde yıkıcı etkiler yarattığı bilinmektedir (Bangura ve Omojolaibi, 2024). Dolayısıyla politika yapıcılara düşen temel görev; büyümeyi sadece teorik modellerle sınırlı görmeyip, enflasyonu eşik değerin altında tutacak titiz makroekonomik politikaları hayata geçirmektir.

Kaynakça

- Acemoğlu, D., & Robinson, J. (2012). *Why Nations Fail: The Origins Of Power Prosperity And Poverty*. Newyork: Profile Books.
- Angadi, V. B. (1998). Price Stability, Bop Equilibrium And Economic Growth. *Economic And Political Weekly*, Vol. 33, No. 39 , 2521-2524.
- Bangura, M., & Omojolaibi, D. (2024). Inflation-Economic Growth Nexus in Nigeria: New Evidence on Threshold Effects. *International Journal of Economic Policy*, 4(1), 44-62.
- Bick, A. (2010). Threshold effects of inflation on economic growth in developing countries. *Economics Letters*, 108 , 126-129.
- Bruno, M., & Easterly, W. (1998). Inflation crises and long-run growth. *Journal of Monetary Economics* 41, 3-26.
- Cass, D. (1965). Optimum Growth in an Aggregative Model of Capital Accumulation. *The Review of Economic Studies*, Vol. 32, No. 3., 233-240.
- Carroll, C. D. (2020). The Lucas Growth Model. *Lucasgrowth, Department Of Economics, Jhons Hopkins University*, 1-4.
- Chirwa, T. G., & Odhiambo, N. (2018). Exogenous And Endogenous Growth Models: A Critical Review. , *Comparative Economic Research. Central And Eastern Europe*, ISSN 2082-6737, *De Gruyter, Warsaw*, 21(4), <https://doi.org/10.2478/Cer-2018-0027>, 63-84.
- Chu, J. F., Sek, S., & Ismail, M. (2019). Threshold Effects Of Inflation On Economic Growth: Evidence From Dynamic Panel Threshold Regression Analysis For 18 Developed Economies. *Journal Of Management, Economics, And Industrial Organization*, 3(1), 51-62.
- Gustafsson, B. G. (1961). Rostow, Marx And The Theory Of Economic Growth. *Science & Society , Summer, 1961*, Vol. 25, No.3 , 229-244.
- Hahn, F. H. (1989). Kaldor On Growth . *Cambridge Journal Of Economics*, Vol.13, No.1 , 47-57.
- Khan, M. S., & Senhadji, A. (2001). *Threshold Effects in the Relationship Between Inflation and Growth*. IMF Staff Papers, Vol. 48, No. 1.
- Mankiw, N. G., Romer, D., & Weil, D. (1992). The Empirics Of Economic Growth. *Quarterly Journal Of Economics*, 407-434.
- Meyer, D. F., & Hassan, A. (2024). Analysis Of The Optimal İnflation Rate İn The Economic Growth Process Of A Developing Country: The Case Of South Africa. *Journal Of Infrastructure, Policy And Development*, 8(6), 3607. <https://doi.org/10.24294/jipd.V8i6.3607>, 1-24.
- OECD. (2022). Rebooting the innovation ecosystems. *OECD Economic Surveys: Finland 2022* (s. 1-117). OECD.
- OECD. (2023). Korea's economic performance and framework for innovation. *OECD Reviews of Innovation Policy: KOREA* (s. 1-305). OECD.

- OECD. (2024). Productivity and economic growth. *OECD Compendium of Productivity Indicators 2024* (s. 1-68). OECD.
- Rebelo, S. (1991). Long-Run Policy Analysis And Long-Run Growth . *Journal Of Political Economy*, *Völ.99, No.3* , 500-521.
- Romer, P. M. (1994). The Origins Of Endogenous Growth. *Journal Of Economic Perspectives*, *Völ. 8, No. 1.* , 3-22.
- Rostow, W. W. (1959). The Economic History Review. *Wiley On Behalf Of The Economic History Society, 1959, New Series, Völ. 12, No. 1.*, 1-16.
- Solow, R. M. (1994). Perspectives On Growth Theory. *Journal Of Economic Perspectives*, *Völ: 8, No: 1* , 45-54.

Türkiye’de Sermaye Birikimi ve Dijitalleşmenin Ekonomik Büyüme Üzerindeki Etkisi: ARDL Yaklaşımı (1993–2024)

Kamuran Yıldız¹

Özet

Bu çalışmada Türkiye ekonomisi için 1993–2024 dönemine ait yıllık veriler kullanılarak ekonomik büyüme, sermaye birikimi ve dijitalleşme arasındaki ilişki analiz edilmiştir. Ekonomik büyümeyi temsilen kişi başına reel Gayri Safi Yurtiçi Hasıla (GSYH), sermaye birikimini temsilen brüt sermaye oluşumu ve dijitalleşmeyi temsilen internet kullanım oranı kullanılmıştır. Değişkenler logaritmik dönüşüme tabi tutulmuş ve zaman serisi özellikleri dikkate alınarak analiz gerçekleştirilmiştir.

Çalışmada öncelikle serilerin durağanlık özellikleri Augmented Dickey-Fuller (ADF) testi ile incelenmiştir. Elde edilen sonuçlar, değişkenlerin farklı entegrasyon derecelerine sahip olduğunu göstermiştir. Bu nedenle analizde Autoregressive Distributed Lag (ARDL) yöntemi kullanılmıştır. Bounds testi sonuçlarına göre değişkenler arasında uzun dönemli eşbütünleşme ilişkisi tespit edilememiştir.

Kısa dönem ARDL sonuçları, sermaye birikiminin ekonomik büyüme üzerinde pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir. Buna karşılık internet kullanım oranının ekonomik büyüme üzerindeki etkisi pozitif olmakla birlikte istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Bu bulgu, dijitalleşmenin ekonomik büyüme üzerindeki etkisinin doğrudan değil, dolaylı kanallar aracılığıyla ortaya çıkabileceğine işaret etmektedir.

Elde edilen sonuçlar, Türkiye ekonomisinde büyümenin büyük ölçüde sermaye birikimine dayandığını, dijitalleşmenin ise henüz ekonomik büyüme üzerinde güçlü ve doğrudan bir etki yaratmadığını göstermektedir. Bu bağlamda dijitalleşmenin büyüme üzerindeki etkisinin artırılabilmesi için insan sermayesi, teknolojik altyapı ve kurumsal yapı gibi tamamlayıcı faktörlerin güçlendirilmesi gerektiği sonucuna ulaşılmıştır.

1 Dr. Öğr. Üyesi, Şırnak Üniversitesi Silopi Meslek Yüksekokulu Finans, bankacılık ve sigortacılık Bölümü, E-posta: kamranyildz@gmail.com, ORCID: 0000-0002-2313-199X

1. GİRİŞ

Ekonomik büyüme, ülkelerin refah düzeyini, üretim kapasitesini ve uluslararası rekabet gücünü belirleyen temel makroekonomik göstergelerden biridir. Büyümenin kaynaklarını açıklamaya yönelik teorik ve ampirik çalışmalar, uzun yıllar boyunca sermaye birikimi, emek, teknoloji ve verimlilik gibi değişkenler üzerinde yoğunlaşmıştır. Neoklasik büyüme teorisi, fiziksel sermaye birikiminin üretim kapasitesini artırarak ekonomik büyümeyi desteklediğini vurgularken, içsel büyüme teorileri bilgi, yenilik ve teknolojik gelişmenin büyüme sürecindeki belirleyici rolünü ön plana çıkarmaktadır (Solow, 1956; Romer, 1986).

Küresel ekonomide son yıllarda yaşanan dijital dönüşüm, ekonomik büyümenin kaynaklarına ilişkin tartışmaları daha da genişletmiştir. İnternet kullanımının yaygınlaşması, bilgi ve iletişim teknolojilerindeki gelişmeler, dijital altyapı yatırımları ve teknolojik adaptasyon süreçleri, ülkelerin üretim yapısını ve verimlilik düzeyini önemli ölçüde etkilemektedir. Dijitalleşme; bilgiye erişimi kolaylaştırmakta, işlem maliyetlerini azaltmakta, firmalar arası etkileşimi hızlandırmakta ve yenilik süreçlerini desteklemektedir. Bu nedenle internet kullanımı, modern büyüme literatüründe ekonomik performansı etkileyen önemli göstergelerden biri olarak değerlendirilmektedir (Röller & Waverman, 2001; Czernich vd., 2011).

Bununla birlikte, dijitalleşmenin ekonomik büyüme üzerindeki etkisi her ülkede aynı düzeyde ortaya çıkmamaktadır. Dijital teknolojilerin ekonomik faydaya dönüşebilmesi için yalnızca internet erişiminin yaygınlaşması yeterli değildir. İnsan sermayesi, kurumsal yapı, Ar-Ge kapasitesi, teknolojik altyapı ve yatırım ortamı gibi tamamlayıcı faktörler de bu süreçte belirleyici rol oynamaktadır. Dünya Bankası (2016), dijitalleşmenin kalkınma üzerindeki etkisinin güçlü olabilmesi için dijital yatırımların kurumsal reformlar, eğitim politikaları ve rekabetçi piyasa yapılarıyla desteklenmesi gerektiğini vurgulamaktadır.

Türkiye ekonomisi açısından bakıldığında, 1990’lı yıllardan itibaren hem sermaye birikimi hem de dijitalleşme sürecinde önemli dönüşümler yaşanmıştır. Bir yandan sanayi, altyapı, ulaştırma ve hizmet sektörlerine yönelik yatırımlar ekonomik büyümenin temel kaynakları arasında yer alırken, diğer yandan internet kullanımının yaygınlaşması dijital ekonominin gelişmesine zemin hazırlamıştır. Ancak Türkiye ekonomisinin 1993–2024 döneminde çeşitli ekonomik krizler, finansal dalgalanmalar, yapısal dönüşümler ve küresel şoklarla karşı karşıya kalması, büyüme dinamiklerinin istikrarlı bir biçimde değerlendirilmesini önemli hale getirmektedir.

Bu çalışmanın temel amacı, Türkiye ekonomisinde 1993–2024 dönemi için sermaye birikimi ve internet kullanımının kişi başına reel GSYH üzerindeki etkisini ampirik olarak incelemektir. Bu amaçla çalışmada kişi başına reel GSYH ekonomik büyümeyi, brüt sermaye oluşumu sermaye birikimini, internet kullanım oranı ise dijitalleşmeyi temsil etmektedir. Değişkenler logaritmik forma dönüştürülmüş ve zaman serisi özellikleri dikkate alınarak ARDL yaklaşımı kullanılmıştır.

Çalışmanın temel araştırma sorusu şu şekilde ifade edilebilir:

Türkiye’de sermaye birikimi ve internet kullanımı ekonomik büyümeyi kısa ve uzun dönemde nasıl etkilemektedir?

Bu temel soru çerçevesinde çalışma üç alt soruya yanıt aramaktadır. Birincisi, sermaye birikimi Türkiye’de ekonomik büyümeyi anlamlı biçimde desteklemekte midir? İkincisi, internet kullanım oranı ekonomik büyüme üzerinde pozitif ve anlamlı bir etkiye sahip midir? Üçüncüsü, ekonomik büyüme, sermaye birikimi ve internet kullanımı arasında uzun dönemli bir eşbütünlük ilişkisi var mıdır?

Çalışmanın literatüre katkısı üç noktada öne çıkmaktadır. İlk olarak, çalışma Türkiye ekonomisi özelinde 1993–2024 dönemini kapsayan güncel bir zaman serisi analizi sunmaktadır. İkinci olarak, sermaye birikimi ve dijitalleşme değişkenleri aynı model içinde birlikte ele alınmaktadır. Üçüncü olarak, değişkenlerin farklı entegrasyon derecelerine sahip olması nedeniyle ARDL yöntemi kullanılarak kısa ve uzun dönem dinamikleri birlikte değerlendirilmektedir.

Bu çalışma beş bölümden oluşmaktadır. Giriş bölümünün ardından ikinci bölümde sermaye birikimi, dijitalleşme ve ekonomik büyüme ilişkisine yönelik teorik ve ampirik literatür ele alınmaktadır. Üçüncü bölümde veri seti, değişkenler, hipotezler ve ekonometrik yöntem açıklanmaktadır. Dördüncü bölümde ampirik bulgular tartışılmakta ve literatürle ilişkilendirilmektedir. Beşinci bölümde ise sonuçlar özetlenmekte ve politika önerileri sunulmaktadır.

2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Bu bölümde ekonomik büyüme, sermaye birikimi ve dijitalleşme kavramları ele alınmakta ve bu değişkenler arasındaki teorik ilişkiler açıklanmaktadır.

2.1. Ekonomik Büyüme Kavramı

Ekonomik büyüme, bir ekonomide belirli bir dönem içerisinde üretilen mal ve hizmetlerin toplam değerindeki artış ifade etmektedir. Genellikle Gayri Safi Yurtiçi Hasıla (GSYH) veya kişi başına reel GSYH göstergeleri aracılığıyla

ölçülmektedir. Kişi başına reel GSYH, ülkelerin refah düzeyini ve ekonomik performansını değerlendirmede en yaygın kullanılan göstergelerden biridir.

Ekonomik büyüme yalnızca üretim miktarındaki artışı değil, aynı zamanda üretim kapasitesinin genişlemesini de kapsamaktadır. Bu nedenle büyüme süreci sermaye birikimi, emek arzı, teknolojik gelişme, verimlilik ve kurumsal yapı gibi çok sayıda faktörden etkilenmektedir. Neoklasik büyüme teorisine göre ekonomik büyümenin temel belirleyicileri sermaye, emek ve teknolojik gelişmedir. Bu çerçevede Solow (1956), sermaye birikiminin ekonomik büyümeyi desteklediğini ancak uzun dönemde sürdürülebilir büyümenin teknolojik ilerleme ile mümkün olduğunu vurgulamıştır. Buna karşılık içsel büyüme teorileri, teknolojik gelişme ve bilgi birikiminin büyüme sürecinde dışsal değil içsel olarak ortaya çıktığını savunmaktadır (Romer, 1986).

2.2. Sermaye Birikimi Kavramı

Sermaye birikimi, bir ekonomide üretim kapasitesini artıran fiziki varlıkların zaman içinde artmasını ifade etmektedir. Makine, teçhizat, altyapı yatırımları ve üretim tesisleri sermaye birikiminin temel unsurlarıdır. Ekonomik büyüme açısından sermaye birikimi, üretim faktörlerinin verimliliğini artıran ve toplam çıktı düzeyini yükselten önemli bir değişkendir.

Sermaye birikimi, üretim sürecinde emeğin daha etkin kullanılmasına imkân tanımaktadır. Gelişmiş teknolojiler ve altyapı yatırımları sayesinde aynı miktarda emekle daha fazla üretim yapılabilen, bu da verimlilik artışına yol açmaktadır. Bu nedenle özellikle gelişmekte olan ülkelerde sermaye yatırımları ekonomik büyümenin temel belirleyicilerinden biri olarak kabul edilmektedir. Solow (1956) modelinde sermaye birikimi kısa ve orta dönemde büyümeyi destekleyen temel faktörlerden biri olarak ele alınırken, azalan verimler varsayımı nedeniyle uzun dönemde büyümenin sınırlı kalabileceği ifade edilmektedir. Romer (1986) ise teknolojik gelişme ve bilgi birikiminin sermaye birikimiyle birlikte büyümeyi daha sürdürülebilir hale getirdiğini ileri sürmektedir.

2.3. Dijitalleşme ve İnternet Kullanımı Kavramı

Dijitalleşme, ekonomik ve toplumsal faaliyetlerin dijital teknolojiler aracılığıyla yürütülmesini ifade etmektedir. Bilgi ve iletişim teknolojileri, internet, dijital platformlar ve veri temelli üretim süreçleri bu dönüşümün temel bileşenlerini oluşturmaktadır. Dijitalleşme, firmaların üretim süreçlerini daha etkin yönetmesine, maliyetlerini azaltmasına ve yeni pazar fırsatları yaratmasına katkı sağlamaktadır.

İnternet kullanımı, dijitalleşmenin en yaygın göstergelerinden biri olarak kabul edilmektedir. İnternet erişiminin artması, bilgiye ulaşımı kolaylaştırmakta, firmaların dijital pazarlara erişimini genişletmekte ve ekonomik faaliyetlerin hızlanmasını sağlamaktadır. Bu bağlamda Rölller ve Waverman (2001), telekomünikasyon altyapısının ekonomik büyüme üzerinde pozitif etkiler yarattığını ortaya koymuştur. Benzer şekilde Czernich vd. (2011), geniş bant internet altyapısının ekonomik büyümeyi desteklediğini göstermiştir. Bununla birlikte, dijitalleşmenin ekonomik büyüme üzerindeki etkisi yalnızca internet erişimi ile sınırlı değildir. Dünya Bankası (2016), dijital teknolojilerin ekonomik faydaya dönüşebilmesi için insan sermayesi, kurumsal kalite ve düzenleyici yapıların da güçlü olması gerektiğini vurgulamaktadır.

2.4. Sermaye Birikimi ve Ekonomik Büyüme İlişkisi

Sermaye birikimi ile ekonomik büyüme arasındaki ilişki, iktisat teorisinin temel konularından biridir. Sermaye yatırımları üretim kapasitesini artırarak toplam çıktı düzeyinin yükselmesine katkı sağlamaktadır. Özellikle gelişmekte olan ülkelerde altyapı eksiklikleri ve düşük üretim kapasitesi nedeniyle sermaye birikiminin büyüme üzerindeki etkisi daha belirgin olabilmektedir.

Ampirik çalışmalar da bu ilişkiyi desteklemektedir. Barro (1991), yatırım oranlarının ekonomik büyüme üzerinde pozitif etkiler yarattığını ortaya koymuştur. Levine ve Renelt (1992) ise yatırım değişkeninin büyüme modellerinde en istikrarlı belirleyicilerden biri olduğunu göstermiştir. Bu bulgular, sermaye birikiminin ekonomik büyümenin temel itici güçlerinden biri olduğunu teyit etmektedir.

2.5. Dijitalleşme ve Ekonomik Büyüme İlişkisi

Dijitalleşme ekonomik büyümeyi çeşitli kanallar üzerinden etkilemektedir. Öncelikle dijital teknolojiler bilgiye erişimi kolaylaştırarak üretim süreçlerinde etkinliği artırmaktadır. Ayrıca internet ve dijital platformlar işlem maliyetlerini azaltmakta ve firmaların daha geniş pazarlara ulaşmasını sağlamaktadır. Bunun yanı sıra dijitalleşme yenilik faaliyetlerini teşvik ederek toplam faktör verimliliğini artırabilmektedir.

Ancak dijitalleşmenin ekonomik büyüme üzerindeki etkisi her zaman doğrudan ve kısa vadeli olmayabilir. Bu etkinin ortaya çıkabilmesi için belirli bir altyapı düzeyi, insan sermayesi ve kurumsal kapasite gerekmektedir. Koutroumpis (2009), dijital altyapının büyüme üzerindeki etkisinin belirli bir eşik düzeyinden sonra güçlendiğini göstermiştir. Salahuddin ve Gow (2016) ise internet kullanımının ekonomik büyüme üzerindeki etkisinin kısa dönemde sınırlı, uzun dönemde ise daha belirgin olduğunu ortaya koymuştur.

2.6. Sermaye Birikimi, Dijitalleşme ve Büyüme Arasındaki Bütüncül İlişki

Sermaye birikimi ve dijitalleşme ekonomik büyümeyi hem bağımsız hem de birbirini tamamlayıcı şekilde etkileyebilmektedir. Fiziki sermaye yatırımları dijital teknolojilerle desteklendiğinde üretim süreçleri daha verimli hale gelmekte ve kaynak kullanımını daha etkin bir şekilde gerçekleştirilebilmektedir. Bu durum, ekonomik büyümenin yalnızca yatırım miktarına değil, aynı zamanda yatırımın teknolojik niteliğine de bağlı olduğunu göstermektedir.

Bu bağlamda dijitalleşme, sermaye birikiminin niteliğini dönüştüren bir unsur olarak değerlendirilebilir. Geleneksel yatırımlar üretim kapasitesini artırırken, dijital yatırımlar bu kapasitenin daha etkin kullanılmasını sağlamaktadır. Türkiye gibi gelişmekte olan ülkelerde sürdürülebilir ekonomik büyümenin sağlanabilmesi için sermaye birikimi ile dijital dönüşüm süreçlerinin birlikte ele alınması gerekmektedir.

3. LİTERATÜR

Ekonomik büyüme ile sermaye birikimi ve dijitalleşme arasındaki ilişki, iktisat literatüründe uzun süredir tartışılan temel konular arasında yer almaktadır. Geleneksel büyüme teorileri ekonomik büyümenin temel belirleyicileri olarak sermaye birikimi, emek ve teknolojik gelişmeyi ön plana çıkarırken, daha güncel yaklaşımlar bilgi ve iletişim teknolojilerinin (ICT) ekonomik performans üzerindeki rolüne odaklanmaktadır (Solow, 1956; Romer, 1986).

Neoklasik büyüme teorisinin temelini oluşturan Solow (1956), sermaye birikiminin üretim kapasitesini artırarak ekonomik büyümeyi desteklediğini, ancak uzun dönemde sürdürülebilir büyümenin teknolojik ilerlemeye bağlı olduğunu vurgulamaktadır. Bu yaklaşım, Romer (1986) tarafından geliştirilen içsel büyüme teorisi ile genişletilmiş ve bilgi birikimi, yenilik ve teknolojik gelişmenin büyüme sürecinde içsel bir rol oynadığı ortaya konulmuştur. Bu çerçevede sermaye yalnızca fiziki yatırımlarla sınırlı kalmayıp, beşerî sermaye ve teknolojik kapasiteyi de kapsayan daha geniş bir yapı olarak ele alınmaktadır.

Ampirik literatürde sermaye birikimi ile ekonomik büyüme arasındaki pozitif ilişki güçlü biçimde desteklenmektedir. Barro (1991), çok sayıda ülkeyi kapsayan analizinde yatırım oranlarının ekonomik büyüme ile pozitif ilişkili olduğunu ortaya koymuştur. Benzer şekilde Levine ve Renelt (1992), büyüme regresyonlarında yatırım değişkeninin en istikrarlı belirleyicilerden biri olduğunu göstermiştir. Bu bulgular, sermaye birikiminin ekonomik büyümenin temel itici güçlerinden biri olduğunu teyit etmektedir.

Bilgi ve iletişim teknolojilerindeki gelişmelerle birlikte dijitalleşme, ekonomik büyümenin önemli belirleyicilerinden biri haline gelmiştir. Telekomünikasyon altyapısı ve internet kullanımının yaygınlaşması, üretim süreçlerini hızlandırmakta, işlem maliyetlerini azaltmakta ve verimlilik artışına katkı sağlamaktadır. Bu bağlamda Röller ve Waverman (2001), telekomünikasyon altyapısının ekonomik büyüme üzerinde pozitif ve anlamlı bir etkisi olduğunu göstermiştir. Czernich vd. (2011) ise geniş bant internet altyapısının ekonomik büyümeyi artırdığını ortaya koymuştur.

Dijitalleşmenin büyüme üzerindeki etkisinin doğrusal olmadığı da literatürde vurgulanmaktadır. Koutroumpis (2009), geniş bant altyapısının ekonomik büyüme üzerindeki etkisinin belirli bir eşik seviyesinden sonra güçlendiğini belirtmektedir. Bu durum, dijitalleşmenin büyüme üzerindeki etkisinin altyapı düzeyi, kullanım yoğunluğu ve ekonomik yapı gibi faktörlere bağlı olarak değiştiğini göstermektedir.

Küresel ölçekte yapılan çalışmalar da dijitalleşmenin tek başına ekonomik büyüme yaratmadığını ortaya koymaktadır. Dünya Bankası (2016), dijital teknolojilerin ekonomik faydaya dönüşebilmesi için güçlü kurumlar, nitelikli insan sermayesi ve etkin düzenleyici yapıların gerekli olduğunu vurgulamaktadır. Benzer şekilde Salahuddin ve Gow (2016), internet kullanımının ekonomik büyüme üzerindeki etkisinin kısa dönemde sınırlı, uzun dönemde ise daha belirgin olduğunu göstermiştir.

Literatürdeki genel eğilimleri değerlendiren Stanley vd. (2018) ise bilgi ve iletişim teknolojilerinin ekonomik büyüme üzerindeki etkisinin ülkelerin kurumsal yapısı, insan sermayesi ve ekonomik koşullarına bağlı olarak değiştiğini ortaya koymaktadır. Bu bulgular, dijitalleşmenin büyüme üzerindeki etkisinin doğrudan değil, çoğu zaman dolaylı kanallar aracılığıyla ortaya çıktığını göstermektedir.

Türkiye üzerine yapılan çalışmalar incelendiğinde, dijitalleşme ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkinin sınırlı sayıda araştırmada ele alındığı görülmektedir. Yamak ve Koçak (2007), bilişim teknolojisi harcamalarının ekonomik büyüme üzerinde pozitif etkiler yarattığını tespit etmiştir. Benzer şekilde Koç (2021), Türkiye ekonomisi için yaptığı analizde internet kullanımı ve bilişim teknolojilerinin ekonomik büyüme ile ilişkili olduğunu ortaya koymuştur. Ancak bu çalışmalar, dijitalleşmenin büyüme üzerindeki etkisinin doğrudan ve kısa vadede güçlü olmadığını, daha çok dolaylı kanallar aracılığıyla ortaya çıktığını göstermektedir.

Genel olarak değerlendirildiğinde literatürde üç temel eğilim öne çıkmaktadır. Birincisi, sermaye birikimi ekonomik büyümenin temel belirleyicilerinden

biridir. İkincisi, dijitalleşmenin ekonomik büyüme üzerindeki etkisi çoğunlukla pozitif olmakla birlikte kısa vadede sınırlı kalabilmektedir. Üçüncüsü ise dijitalleşmenin büyüme katkısı, ülkelerin kurumsal yapısı, insan sermayesi ve teknolojik altyapısı gibi tamamlayıcı faktörlere bağlıdır.

4. METODOLOJİ

4.1. Veri Seti ve Değişkenler

Bu çalışmada Türkiye ekonomisi için 1993–2024 dönemini kapsayan yıllık veriler kullanılmıştır. Veri seti toplam 32 gözlemden oluşmaktadır. Çalışmanın temel amacı, ekonomik büyüme ile sermaye birikimi ve dijitalleşme arasındaki ilişkiyi ampirik olarak incelemektir.

Modelde kullanılan değişkenler Tablo 1’de sunulmuştur.

Tablo 2: Değişken Tanımları

Değişken	Tanım	Tür
gdp	Kişi başına reel GSYH (2015 sabit USD)	Bağımlı
capital	Brüt sermaye oluşumu (% GSYH)	Bağımsız
internet	İnternet kullanım oranı (% nüfus)	Bağımsız

Literatürde sermaye birikimi ekonomik büyümenin temel belirleyicilerinden biri olarak kabul edilmektedir (Solow, 1956; Romer, 1986). İnternet kullanımı ve dijitalleşme ise verimlilik artışı, bilgiye erişim, işlem maliyetlerinin azalması ve teknolojik yayılma yoluyla büyümeyi etkileyebilen önemli faktörler arasında yer almaktadır (Röller & Waverman, 2001; Czernich vd., 2011).

Analizde değişkenler doğal logaritmaları alınarak modele dahil edilmiştir:

$\ln GDP_t$, $\ln Capital_t$, $\ln Internet_t$, Logaritmik dönüşüm, katsayıların esneklik olarak yorumlanmasını sağlamaktadır. Buna göre bağımsız değişkende meydana gelen yüzde 1’lik değişimin bağımlı değişken üzerinde yaklaşık yüzde kaçlık etki yarattığı yorumlanabilmektedir (Wooldridge, 2013). Ayrıca logaritmik dönüşüm, serilerdeki varyansın stabilize edilmesine ve doğrusal olmayan ilişkilerin daha uygun biçimde modellenmesine katkı sağlamaktadır.

4.2. Ekonometrik Model

Çalışmada ekonomik büyümenin sermaye birikimi ve dijitalleşme tarafından açıklanıp açıklanmadığını test etmek amacıyla aşağıdaki temel model oluşturulmuştur:

$\ln GDP_t = \beta_0 + \beta_1 \ln Capital_t + \beta_2 \ln Internet_t + u_t$ Bu denklemde $\ln GDP_t$ kişi başına reel GSYH'yi, $\ln Capital_t$ brüt sermaye oluşumunu, $\ln Internet_t$ internet kullanım oranını ve u_t hata terimini ifade etmektedir. Modelde β_1 sermaye birikiminin ekonomik büyüme üzerindeki etkisini, β_2 ise dijitalleşmenin ekonomik büyüme üzerindeki etkisini göstermektedir.

Teorik beklenti, hem sermaye birikiminin hem de internet kullanımının ekonomik büyümeyi pozitif yönde etkilemesidir. Sermaye birikimi üretim kapasitesini artırırken, internet kullanımı bilgi akışını hızlandırmakta, üretim süreçlerinin etkinliğini artırmakta ve yenilik faaliyetlerini desteklemektedir.

Ancak kullanılan verilerin zaman serisi niteliği taşıması nedeniyle model doğrudan tahmin edilmemiştir. Zaman serilerinde durağan olmayan değişkenlerle yapılan regresyon analizleri sahte regresyon sorununa yol açabilmektedir (Granger & Newbold, 1974). Bu nedenle model tahminine geçmeden önce değişkenlerin durağanlık özellikleri incelenmiştir.

4.3. Araştırma Hipotezleri ve Model Denklemiyle Eşleştirilmesi

Bu çalışmada ekonomik büyüme, sermaye birikimi ve dijitalleşme arasındaki ilişkiler teorik çerçeve ve ilgili literatür doğrultusunda test edilmektedir. Literatürde sermaye birikiminin ekonomik büyüme üzerinde pozitif etkisi olduğu yaygın olarak kabul edilmektedir (Solow, 1956; Barro, 1991). Dijitalleşmenin ise büyüme üzerindeki etkisinin doğrudan veya dolaylı kanallar aracılığıyla ortaya çıkabileceği belirtilmektedir (Czernich vd., 2011; Salahuddin & Gow, 2016).

Temel model şu şekildedir:

$\ln GDP_t = \beta_0 + \beta_1 \ln Capital_t + \beta_2 \ln Internet_t + u_t$ Bu denklem çerçevesinde hipotezler aşağıdaki şekilde kurulmuştur.

H1: Sermaye Birikiminin Ekonomik Büyüme Üzerindeki Etkisi

$H_1 : \beta_1 > 0$ Bu hipotez, $\ln Capital_t$ değişkeninin katsayısı olan β_1 'in pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı olmasını ifade etmektedir. Başka bir ifadeyle, sermaye birikimindeki artışın kişi başına reel GSYH'yi artırması beklenmektedir.

H2: İnternet Kullanımının Ekonomik Büyüme Üzerindeki Etkisi

$H_2 : \beta_2 > 0$ Bu hipotez, $\ln Internet_t$ değişkeninin katsayısı olan β_2 'nin pozitif olmasını ifade etmektedir. İnternet kullanım oranındaki artışın bilgiye erişimi kolaylaştırarak, üretim süreçlerini hızlandırarak ve verimliliği artırarak ekonomik büyümeyi desteklemesi beklenmektedir.

H3: Uzun Dönem İlişki Hipotezi

ARDL yaklaşımında uzun dönem ilişkisi hata düzeltme formu üzerinden test edilmektedir:

$$\Delta \ln GDP_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^p \alpha_i \Delta \ln GDP_{t-i} + \sum_{j=0}^q \delta_j \Delta \ln Capital_{t-j} + \sum_{k=0}^r \theta_k \Delta \ln Internet_{t-k} + \lambda_1 \ln GDP_{t-1} + \lambda_2 \ln Capital_{t-1} + \lambda_3 \ln Internet_{t-1} + \varepsilon_t$$

Bounds test hipotezleri şu şekildedir:

$H_0 : \lambda_1 = \lambda_2 = \lambda_3 = 0$ $H_1 : \lambda_1, \lambda_2, \lambda_3 \neq 0$ Bu hipotez, $\ln GDP$, $\ln Capital$ ve $\ln Internet$ değişkenleri arasında uzun dönemli eşbütünleşme ilişkisi olup olmadığını test etmektedir.

Tablo 2: Hipotez-Model Eşleştirme Tablosu

Hipotez	Modelde Test Edilen Katsayı / İlişki	Beklenen İşaret	Karar Kriteri
H1	$\beta_1 / \ln Capital_t$	Pozitif	Katsayı pozitif ve p-değeri < 0.05
H2	$\beta_2 / \ln Internet_t$	Pozitif	Katsayı pozitif ve p-değeri < 0.05
H3	$\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3$	Ortak anlamlılık	Bounds F-istatistiği kritik değerin üzerinde olmalı

4.4. Birim Kök Testi

Serilerin durağan olup olmadığını belirlemek amacıyla Augmented Dickey-Fuller (ADF) birim kök testi uygulanmıştır. ADF testi, bir zaman serisinin birim kök içerip içermediğini test etmek amacıyla kullanılan temel yöntemlerden biridir (Dickey & Fuller, 1979).

ADF testi aşağıdaki regresyona dayanmaktadır:

$$\Delta Y_t = \alpha + \beta t + \gamma Y_{t-1} + \sum_{i=1}^p \delta_i \Delta Y_{t-i} + \varepsilon_t$$

Bu testte temel hipotezler şu şekildedir:

$H_0 : \gamma = 0$ Bu hipotez, serinin birim kök içerdiğini ve durağan olmadığını ifade etmektedir.

$H_1 : \gamma < 0$ Bu alternatif hipotez ise serinin durağan olduğunu göstermektedir.

Tablo 3: ADF Test Sonuçları

Değişken	Düzyey	p-değeri	Sonuç
ln_gdp	Trendli	0.3618	I(1)
ln_capital	Trendli	0.2173	I(1)
ln_internet	Trendli	0.0031	I(0)

Tablo 3 incelendiğinde, *lnGDP* ve *lnCapital* değişkenlerinin düzeyde durağan olmadığı, ancak birinci farkları alındığında durağan hale geldiği görülmektedir. Bu nedenle söz konusu değişkenler I(1) olarak sınıflandırılmıştır. Buna karşılık *lnInternet* değişkeninin düzeyde durağan olduğu, yani I(0) olduğu belirlenmiştir.

Bu sonuçlar, modelde yer alan değişkenlerin farklı entegrasyon derecelerine sahip olduğunu göstermektedir. Değişkenlerin farklı bütünleşme derecelerine sahip olması, ARDL yönteminin kullanılmasını uygun hale getirmektedir. Çünkü ARDL yaklaşımı, bağımlı değişken I(1) olmak koşuluyla I(0) ve I(1) serilerin birlikte analiz edilmesine imkân sağlamaktadır (Pesaran vd., 2001).

4.5. ARDL Modeli

Değişkenlerin farklı entegrasyon derecelerine sahip olması nedeniyle çalışmada ARDL yaklaşımı kullanılmıştır. ARDL modeli, bağımlı değişkenin gecikmeli değerleri ile bağımsız değişkenlerin cari ve gecikmeli değerlerini aynı model içerisinde ele alan esnek bir zaman serisi yöntemidir.

ARDL modeli genel olarak şu şekilde ifade edilmektedir:

$$Y_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^p \alpha_i Y_{t-i} + \sum_{j=0}^q \beta_j X_{t-j} + \varepsilon_t$$

Bu yöntemin tercih edilmesinin birkaç nedeni bulunmaktadır. İlk olarak, ARDL yaklaşımı hem I(0) hem de I(1) değişkenlerle kullanılabilir. İkinci olarak, küçük örneklem büyüklüklerinde diğer eşbütünleşme yöntemlerine kıyasla daha güvenilir sonuçlar verebilmektedir (Narayan, 2005). Üçüncü olarak, ARDL modeli kısa dönem ve uzun dönem ilişkilerin aynı çerçevede analiz edilmesine imkân tanımaktadır.

Bu çalışmada uygun gecikme uzunlukları bilgi kriterleri yardımıyla belirlenmiş ve en uygun model ARDL(1,1,0) olarak seçilmiştir.

4.6. Sınır Testi (Bounds Test)

ARDL yaklaşımında değişkenler arasında uzun dönemli bir ilişkinin varlığını test etmek amacıyla Pesaran vd. (2001) tarafından geliştirilen sınır testi uygulanmıştır.

Sınır testi hipotezleri şu şekildedir:

H_0 : Eşbütünleşme yoktur H_1 : Eşbütünleşme vardır

Tablo 4: Bounds Test Sonuçları

İstatistik	Değer
F-stat	2.873
p-değeri	> 0.10

Tablo 4’e göre elde edilen F-istatistiği 2.873’tür. Bu değer kritik alt sınır değerinin altında kaldığı için değişkenler arasında uzun dönemli eşbütünleşme ilişkisi tespit edilememiştir. Ayrıca p-değerinin 0.10’dan büyük olması, eşbütünleşme hipotezinin desteklenmediğini göstermektedir.

Bu sonuç, ekonomik büyüme, sermaye birikimi ve internet kullanımı arasında incelenen dönemde istikrarlı bir uzun dönem ilişkisi kurulamadığını göstermektedir. Dolayısıyla analiz kısa dönem dinamikleri üzerinden değerlendirilmiştir.

4.7. Kısa Dönem ARDL Sonuçları

Kısa dönem dinamiklerini analiz etmek amacıyla ARDL(1,1,0) modeli tahmin edilmiştir. Elde edilen sonuçlar Tablo 5’te sunulmuştur.

Tablo 5: ARDL (1,1,0) Tahmin Sonuçları

Değişken	Katsayı	p-değeri
ln_gdp(-1)	0.8965	0.000
ln_capital	0.3189	0.000
ln_capital(-1)	-0.1133	0.087
ln_internet	0.0075	0.185

Tablo 5’te yer alan sonuçlara göre gecikmeli bağımlı değişken olan $\ln GDP_{t-1}$ katsayısı 0.8965 olup istatistiksel olarak anlamlıdır. Bu durum, ekonomik büyümenin geçmiş değerlerinden güçlü biçimde etkilendiğini göstermektedir. Başka bir ifadeyle, Türkiye ekonomisinde büyüme süreci önemli ölçüde kendi geçmiş dinamiklerini taşımaktadır.

In Capital değişkeninin cari dönem katsayısı 0.3189 olup %1 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlıdır. Bu sonuç, sermaye birikiminin ekonomik büyüme üzerinde güçlü ve pozitif bir etkisi olduğunu göstermektedir. Logaritmik model yapısı dikkate alındığında, sermaye birikimindeki %1'lik artışın kişi başına reel GSYH üzerinde yaklaşık %0.32'lik artışa yol açtığı söylenebilir.

*In Capital*_{t-1} Değişkeninin katsayısı negatif olup -0.1133 olarak bulunmuştur. Bu değişkenin p-değeri 0.087'dir. Bu sonuç, gecikmeli sermaye etkisinin zayıf düzeyde anlamlı olduğunu göstermektedir. Negatif işaret, sermaye yatırımlarının etkisinin zaman içinde farklılaşabileceğini veya yatırım kompozisyonunun büyüme üzerindeki etkisinin dönemsel olarak değişebileceğini düşündürülebilir.

In Internet Değişkeninin katsayısı 0.0075 olup pozitif işaretlidir; ancak p-değeri 0.185 olduğu için istatistiksel olarak anlamlı değildir. Bu sonuç, internet kullanım oranının ekonomik büyüme üzerindeki kısa dönem etkisinin pozitif olmakla birlikte güçlü ve doğrudan bir etki yaratmadığını göstermektedir.

4.8. Tanısal Testler

Modelin güvenilirliğini değerlendirmek amacıyla çeşitli tanısal testler uygulanmıştır. Bu testler, modelde otokorelasyon, heteroskedastisite, model kurulum hatası ve normal dağılım sorunlarının bulunup bulunmadığını analiz etmektedir.

Tablo 6: Tanısal Test Sonuçları

Test	p-değeri	Sonuç
Breusch-Godfrey	0.3385	Otokorelasyon yok
White Test	0.3742	Heteroskedastisite yok
Ramsey RESET	0.1122	Model doğru
Normality	0.3395	Normal dağılım

Tablo 6'ya göre Breusch-Godfrey testinin p-değeri 0.3385'tir. Bu değer 0.05'ten büyük olduğu için modelde otokorelasyon problemi bulunmamaktadır. White testinin p-değeri 0.3742 olup modelde heteroskedastisite sorunu olmadığını göstermektedir.

Ramsey RESET testinin p-değeri 0.1122'dir. Bu sonuç, model spesifikasyonunun genel olarak doğru olduğunu göstermektedir. Normality

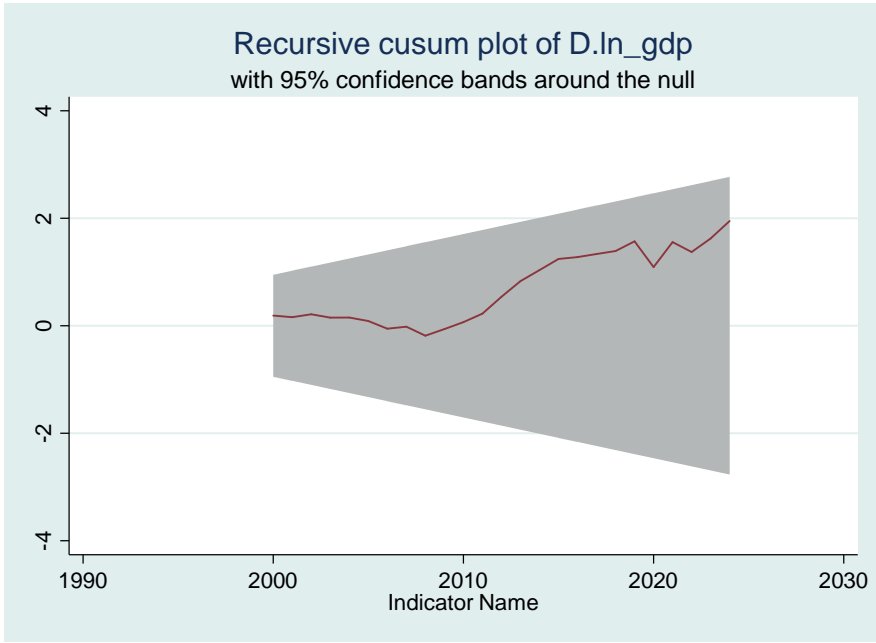
testinin p-değeri ise 0.3395’tir. Bu değer, hata terimlerinin normal dağılım varsayımını ihlal etmediğini göstermektedir.

Bu sonuçlar, tahmin edilen ARDL modelinin ekonometrik açıdan geçerli ve güvenilir olduğunu desteklemektedir (Gujarati & Porter, 2009).

4.9. Model İstikrarı

Modelin zaman içinde istikrarlı olup olmadığını test etmek amacıyla CUSUM testi uygulanmıştır. CUSUM testi, model katsayılarının zaman boyunca kararlı olup olmadığını değerlendirmektedir.

Grafik 1: CUSUM Testi



CUSUM grafiğinde test istatistiğinin %95 güven bantları içerisinde kaldığı görülmektedir. Bu durum model parametrelerinin zaman içerisinde istikrarlı olduğunu göstermektedir. Başka bir ifadeyle, incelenen dönemde model katsayılarında ciddi bir yapısal kırılma olmadığı söylenebilir.

Bu sonuç, Türkiye ekonomisinin 1993–2024 döneminde çeşitli ekonomik krizler, finansal dalgalanmalar ve yapısal dönüşümler yaşamasına rağmen, modelin genel yapısının istikrarını koruduğunu göstermektedir.

5. BULGULAR, TARTIŞMA VE POLİTİKA ÖNERİLERİ

Bu bölümde ARDL modeli kullanılarak elde edilen ampirik bulgular değerlendirilmekte, literatürle karşılaştırmalı olarak tartışılmakta ve elde edilen sonuçlar doğrultusunda politika önerileri geliştirilmektedir.

Çalışmada elde edilen en önemli bulgulardan biri, sermaye birikiminin ekonomik büyüme üzerinde pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı bir etkiye sahip olmasıdır. ARDL(1,1,0) modelinde \ln Capital değişkeninin katsayısı 0.3189 olarak tahmin edilmiş ve bu katsayı %1 anlamlılık düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Bu sonuç, sermaye birikimindeki artışların kişi başına reel GSYH'yi artırdığını açık biçimde göstermektedir.

Bu bulgu, neoklasik büyüme teorisinin temel varsayımlarıyla uyumludur. Solow (1956) modeline göre sermaye birikimi üretim kapasitesini artırarak ekonomik büyümeyi desteklemektedir. Aynı zamanda bu sonuç, Romer (1986) tarafından geliştirilen içsel büyüme yaklaşımıyla da örtüşmektedir. Çünkü sermaye birikimi yalnızca fiziksel üretim kapasitesini değil, aynı zamanda teknoloji kullanımını ve üretkenliği de artırabilmektedir. Ampirik literatürde Barro (1991) ile Levine ve Renelt (1992) tarafından elde edilen bulgular da yatırım ve sermaye birikiminin ekonomik büyümenin en güçlü belirleyicilerinden biri olduğunu ortaya koymaktadır.

Modelde yer alan gecikmeli bağımlı değişken katsayısının 0.8965 gibi yüksek bir değere sahip olması, Türkiye ekonomisinde büyümenin önemli ölçüde geçmiş dönem performansına bağlı olduğunu göstermektedir. Bu durum, ekonomik büyümede süreklilik ve atalet etkisinin güçlü olduğunu ortaya koymaktadır. Başka bir ifadeyle, ekonomik şokların etkileri zaman içerisinde devam etmekte ve büyüme süreci dinamik bir yapı sergilemektedir.

İnternet kullanım oranını temsil eden \ln İnternet değişkeninin katsayısı pozitif ancak istatistiksel olarak anlamsızdır. Bu durum, internet kullanımının ekonomik büyümeyi destekleyici yönde bir etkisi olabileceğini, ancak bu etkinin Türkiye özelinde kısa dönemde güçlü ve doğrudan bir biçimde ortaya çıkmadığını göstermektedir. Bu bulgu, dijitalleşmenin ekonomik büyüme üzerindeki etkisinin dolaylı kanallar aracılığıyla gerçekleşebileceğine işaret etmektedir.

Bu sonuç literatürle birlikte değerlendirildiğinde daha anlamlı hale gelmektedir. Czernich vd. (2011) ve Röller ve Waverman (2001), dijital altyapının ekonomik büyümeyi desteklediğini ortaya koyarken, bu etkinin büyük ölçüde altyapı kalitesi, beşeri sermaye, kurumsal yapı ve teknoloji adaptasyonu gibi tamamlayıcı faktörlere bağlı olduğunu vurgulamaktadır. Benzer şekilde Salahuddin ve Gow (2016), internet kullanımının büyüme

üzerindeki etkisinin kısa dönemde sınırlı, uzun dönemde ise daha belirgin olabileceğini göstermektedir. Bu çalışmada uzun dönemli eşbütünleşme ilişkisinin bulunamaması da Türkiye’de dijitalleşmenin henüz kalıcı bir büyüme dinamiğine dönüşmediğini düşündürmektedir.

Bounds test sonuçlarına göre değişkenler arasında uzun dönemli eşbütünleşme ilişkisinin tespit edilememesi, ekonomik büyüme, sermaye birikimi ve internet kullanımı arasında istikrarlı bir uzun dönem dengesi kurulamadığını göstermektedir. Türkiye ekonomisinin incelenen dönemde (1993–2024) çeşitli ekonomik krizler ve yapısal kırılmalar yaşamış olması bu sonucun ortaya çıkmasında etkili olabilir. Ayrıca internet kullanımının özellikle 2000’li yıllardan sonra hızlı artış göstermesi, değişkenler arasındaki ilişkinin zaman içinde farklılaşmasına neden olmuş olabilir.

Tanısal test sonuçları modelin güvenilir olduğunu göstermektedir. Otokorelasyon, heteroskedastisite ve model kurulum hatası gibi problemlerin bulunmaması, elde edilen sonuçların ekonometrik açıdan sağlam olduğunu desteklemektedir. Ayrıca CUSUM testi sonuçları model parametrelerinin zaman içerisinde istikrarlı olduğunu ortaya koymaktadır.

Genel olarak bulgular, Türkiye’de ekonomik büyümenin kısa dönemde büyük ölçüde sermaye birikimi tarafından yönlendirildiğini, dijitalleşmenin ise henüz güçlü ve doğrudan bir büyüme belirleyicisi haline gelmediğini göstermektedir. Bu durum, Türkiye ekonomisinin hâlen ağırlıklı olarak fiziki sermaye yatırımlarına dayalı bir büyüme yapısına sahip olduğunu ortaya koymaktadır.

Bu bulgular doğrultusunda çalışmanın sonuçları ve politika çıkarımları aşağıdaki şekilde özetlenebilir:

İlk olarak, sermaye birikiminin büyüme üzerindeki güçlü etkisi dikkate alındığında yatırım politikalarının sürdürülmesi büyük önem taşımaktadır. Ancak yalnızca yatırım miktarının artırılması yeterli değildir; yatırımların teknoloji yoğun, yüksek katma değerli ve verimlilik artırıcı alanlara yönlendirilmesi gerekmektedir.

İkinci olarak, dijitalleşmenin büyüme üzerindeki etkisinin sınırlı kalması, dijital altyapının güçlendirilmesi gerektiğini göstermektedir. Yüksek hızlı internet erişiminin yaygınlaştırılması ve bölgesel dijital eşitsizliklerin azaltılması bu süreçte kritik rol oynamaktadır.

Üçüncü olarak, insan sermayesinin geliştirilmesi ve dijital becerilerin artırılması gerekmektedir. Dijital teknolojilerin ekonomik büyümeye katkı sağlayabilmesi için bireylerin ve firmaların bu teknolojileri etkin biçimde kullanabilmesi şarttır.

Dördüncü olarak, Ar-Ge ve inovasyon kapasitesinin artırılması büyük önem taşımaktadır. Dijitalleşmenin üretkenlik artışına dönüşebilmesi için teknoloji üretimi ve yenilik faaliyetleri desteklenmelidir.

Son olarak, kurumsal yapı ve yatırım ortamının iyileştirilmesi gerekmektedir. Hukuki güvenlik, düzenleyici kalite ve rekabetçi piyasa yapısı hem sermaye yatırımlarının hem de dijital dönüşümün etkinliğini artıracaktır.

Sonuç olarak bu çalışma, Türkiye’de ekonomik büyümenin kısa dönemde büyük ölçüde sermaye birikimi tarafından desteklendiğini, dijitalleşmenin ise henüz sınırlı bir etkiye sahip olduğunu ortaya koymaktadır. Ancak dijitalleşme doğru politikalarla desteklendiğinde uzun vadede güçlü bir büyüme motoruna dönüşebilir. Bu nedenle sürdürülebilir büyüme için sermaye birikimi ile dijital dönüşüm süreçlerinin birlikte ve bütüncül bir şekilde ele alınması gerekmektedir.

Kaynakça

- Acemoglu, D., & Robinson, J. A. (2012). *Why nations fail: The origins of power, prosperity, and poverty*. Crown Business. <https://www.penguinrandomhouse.com/books/310676/why-nations-fail-by-daron-acemoglu-and-james-a-robinson/>
- Barro, R. J. (1991). Economic growth in a cross section of countries. *The Quarterly Journal of Economics*, 106(2), 407–443. <https://doi.org/10.2307/2937943>
- Czernich, N., et al. (2011). Broadband infrastructure and economic growth. *Economic Journal*.
- Czernich, N., Falck, O., Kretschmer, T., & Woessmann, L. (2011). Broadband infrastructure and economic growth. *The Economic Journal*, 121(552), 505–532. <https://doi.org/10.1111/j.1468-0297.2011.02420.x>
- 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*, 74(366), 427–431. <https://doi.org/10.1080/01621459.1979.10482531>
- Dünya Bankası. (2016). *World development report 2016: Digital dividends*. <https://www.worldbank.org/en/publication/wdr2016>
- Granger, C. W. J., & Newbold, P. (1974). Spurious regressions in econometrics. *Journal of Econometrics*, 2(2), 111–120. [https://doi.org/10.1016/0304-4076\(74\)90034-7](https://doi.org/10.1016/0304-4076(74)90034-7)
- Gujarati, D. N., & Porter, D. C. (2009). *Basic econometrics* (5th ed.). McGraw-Hill. <https://www.mheducation.com/highered/product/basic-econometrics-gujarati/M9780073375779.html>
- Koç, Ü. (2021). Bilişim teknolojileri ve ekonomik büyüme. *Üçüncü Sektör Sosyal Ekonomi Dergisi*.
- Koutroumpis, P. (2009). The economic impact of broadband on growth. *Telecommunications Policy*, 33(9), 471–485. <https://doi.org/10.1016/j.telpol.2009.07.004>
- Levine, R., & Renelt, D. (1992). A sensitivity analysis of cross-country growth regressions. *American Economic Review*, 82(4), 942–963. <https://www.jstor.org/stable/2117352>
- Levine, R., & Renelt, D. (1992). A sensitivity analysis of growth regressions. *American Economic Review*.
- Narayan, P. K. (2005). The saving and investment nexus for China: Evidence from cointegration tests. *Applied Economics*, 37(17), 1979–1990. <https://doi.org/10.1080/00036840500278103>
- Pesaran, M. H., Shin, Y., & Smith, R. J. (2001). Bounds testing approaches to the analysis of level relationships. *Journal of Applied Econometrics*, 16(3), 289–326. <https://doi.org/10.1002/jae.616>

- Romer, P. M. (1986). Increasing returns and long-run growth. *Journal of Political Economy*, 94(5), 1002–1037. <https://doi.org/10.1086/261420>
- Romer, P. M. (1986). Increasing returns and long-run growth. *Journal of Political Economy*.
- Röller, L.-H., & Waverman, L. (2001). Telecommunications infrastructure and economic development: A simultaneous approach. *American Economic Review*, 91(4), 909–923. <https://doi.org/10.1257/aer.91.4.909>
- Röller, L.-H., & Waverman, L. (2001). Telecommunications infrastructure and economic development. *American Economic Review*.
- Salahuddin, M., & Gow, J. (2016). Internet and growth. *Telematics and Informatics*.
- Salahuddin, M., & Gow, J. (2016). Internet usage and economic growth. *Telematics and Informatics*, 33(4), 1141–1154. <https://doi.org/10.1016/j.tele.2015.11.006>
- Solow, R. M. (1956). A contribution to the theory of economic growth. *The Quarterly Journal of Economics*, 70(1), 65–94. <https://doi.org/10.2307/1884513>
- Solow, R. M. (1956). A contribution to the theory of economic growth. *The Quarterly Journal of Economics*.
- Stanley, T. D., Doucouliagos, H., & Steel, P. (2018). ICT and economic growth. *Economic Modelling*, 69, 293–306. <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2017.09.007>
- Wooldridge, J. M. (2013). *Introductory econometrics: A modern approach* (5th ed.). Cengage Learning. <https://www.cengage.com/c/introductory-econometrics-a-modern-approach-5e-wooldridge/>
- World Bank. (2016). *World development report 2016: Digital dividends*. World Bank. <https://www.worldbank.org/en/publication/wdr2016>
- Yamak, R., & Koçak, N. A. (2007). Bilgi teknolojisi harcamalarının ekonomik büyüme üzerine etkileri. *Bilgi Ekonomisi ve Yönetimi Dergisi*, 2(1), 1–10.

The Role of Geopolitical Risk in Turkey's Economic Growth: An Analysis with Regional and Global Dimensions

Hüseyin Saltan¹

Abstract

This study analyzes the impact of geopolitical risks on economic growth in Türkiye using quarterly data from 2010Q1-2025Q4 and the ARDL bounds test approach. The dependent variable is GDP, and the independent variables are Türkiye's geopolitical risk index (TGRI), the global geopolitical risk index (GGRI), foreign direct investment (FDI), and final consumption expenditure (CPI).

The ARDL bounds test results show a strong long-term cointegration relationship between the variables. Furthermore, empirical analysis results, based on long-term coefficient estimates, indicate that a one-unit increase in Türkiye's geopolitical risk index reduces GDP by approximately 8.49 units, while a one-unit increase in the global geopolitical risk index similarly causes a 0.04-unit decrease in GDP.

The findings also demonstrate that short-term shocks reach equilibrium quite rapidly in the long term. This situation means that the economic recovery process occurred at a high speed, and the economic recovery after the geopolitical shock was 104%. This shows that although the Turkish economy experienced sudden losses due to the shock effect of geopolitical risks, it showed a recovery trend of over 100% compared to the period when the risk started, once the geopolitical risk disappeared.

1 Dr. Hüseyin SALTAN, İktisat Bilim Dah, Bağımsız Araştırmacı, <https://orcid.org/0000-0001-5362-3541>

1. Introduction

Turkey is located in one of the most complex and fragile regions in the world geopolitically. Situated at the intersection of the Middle East, the Caucasus, the Balkans, and the Eastern Mediterranean, the country has historically been exposed to numerous geopolitical risk factors such as regional conflicts, political tensions, terrorist incidents, and refugee crises. This situation has the potential to affect the growth performance of the Turkish economy through direct and indirect channels. On the other hand, with the deepening of globalization, not only domestic but also international geopolitical risks are shaping the macroeconomic indicators of countries. The war in Ukraine, instability in the Middle East, US-China competition, and uncertainties in energy supply have led to significant increases in the Global Geopolitical Risk Index (GGRI), threatening global growth, especially in developing countries.

In this context, the main motivation of this study is to empirically demonstrate the effects of Turkey's geopolitical position on its economic growth and to comparatively analyze the role of domestic and global geopolitical risks on growth. While there are studies in the literature examining the effects of geopolitical risks on stock markets, foreign direct investment, tourism revenues, and exchange rates, there is a perceived lack of a comprehensive study specifically for Turkey that evaluates both long-term and short-term effects using the ARDL method. This gap constitutes the unique value of this study.

The rationale for the variable selection is as follows: GDP was chosen as the dependent variable, as it is the most comprehensive indicator of economic growth. Geopolitical risk variables were considered in two dimensions: (i) Turkey-specific geopolitical risk index (TGRI) – calculated using the Caldara & Iacoviello (2022) methodology, this index measures geopolitical events within the country and directly affecting it (terrorist attacks, border conflicts, political crises); (ii) World geopolitical risk index (GGRI) – reflecting global wars, conflicts, and terrorist acts. This distinction is critical for differentiating the different effects of domestic shocks and global fluctuations on growth.

In addition, foreign direct investment (FDI) and final consumption expenditure (CPI), which are frequently included in growth theories, were included in the model as control variables. FDI can support growth through technology transfer and capital accumulation, but it can also cause capital outflows during periods of increased geopolitical risk. Consumption expenditure, the most important component of domestic demand, was included in the model to control how geopolitical uncertainties affect growth through consumer confidence and spending.

In this study, the ARDL bounds test approach developed by Pesaran, Shin, and Smith (2001) was used to test the long-term relationship between the variables. This method was preferred because it allows the variables to have different degrees of integration ($I(0)$ or $I(1)$) and produces reliable results in small samples. Quarterly data from 2010Q1-2025Q4 were used in the analysis.

2. Literature Review

The Global Risks Report published by the World Economic Forum (2026) indicates a turbulent second half of the decade. This report analyzes global risks across three timeframes: the current or near term (in 2026), the short and medium term (until 2028), and the long term (until 2036). Uncertainty is the defining theme of the global risk outlook in 2026. The report specifically points to a turbulent and stormy period expected in the next two years, and suggests this period will intensify further in the next 10 years. Furthermore, 2026 is described as the age of competition. According to the report, this new era brings with it a decline in mutual trust between states, as well as a decrease in trust, transparency, and respect for the rule of law, coupled with increasing protectionism, threatening long-standing international relations, trade, and investment, and increasing the tendency towards conflict. This situation confirms the existence of a new era of geopolitical upheavals, as well as an increased risk of state-sponsored armed conflicts. In his study aimed at addressing the role of geopolitical risk in explaining tourism demand in India, Ghosh (2022) used the geopolitical variable risk index developed by Caldara and Iacoviello in 2016 and concluded that geopolitical tensions (GPR) increase economic vulnerability and that militaristic policies that increase geopolitical risk hinder regional economic development. Doğan and Doğan (2021) conducted an empirical study on the impact of geopolitical risk on economic growth in the Fragile Five countries and analyzed it using the Augmented Mean Group estimator method with a panel dataset covering the period 1985-2017 and including the Fragile Five countries. In the study, the impact of geopolitical risk on economic growth in the Fragile Five countries was found to be negative and statistically significant. On the other hand, the impact of labor and fixed capital investments on economic growth was observed to be positive and statistically significant. Demiralp (2025), in his study, examined the relationship between military expenditures in Turkey and geopolitical risks (LJRI), the world uncertainty index (LDBI), and economic growth (GDP) using the ARDL bounds test and Toda–Yamamoto causality analysis. According to the examination, while geopolitical risk and growth have no significant effect in the long term, world uncertainty reduces military expenditures; in the short term, uncertainty increases expenditures, while

growth decreases them. Causality exists only from uncertainty and growth to military expenditures. Uçkun and Ersoy (2021), in their study examining the impact of geopolitical risks and economic growth on per capita life insurance premiums in Turkey, revealed that the increase in geopolitical risks causes a decrease in premiums in the long term, and that life insurance is seen as a secondary need. In their study, Efe and Aydın (2024) examined the relationship between geopolitical risk and political stability and military spending in BRICS-T countries using panel ARDL/PMG. In the long term, political stability negatively impacts military spending, while there is no significant relationship between geopolitical risk and spending; in the short term, varying causalities were found depending on the country (negative in India, Turkey, and South Africa; positive in Brazil and China). Jha, Bhushan, and Nirola (2024) conducted a panel FGLS study covering the years 2000-2020 for 41 countries and concluded that the overall effect of geopolitical risk is positive. However, while developed countries turn risks into opportunities, developing countries experience negative impacts. Soybilgen, Kaya & Dedeoğlu (2019) conducted a panel data test covering the years 1986-2016 for 8 developing countries and concluded that a 10-point increase in the geopolitical risk index resulted in a 0.2-0.4% decrease in GDP growth. Nair and Tripathi (2026) aimed to examine how geopolitical risks affect service trade flows between countries and concluded that geopolitical tensions, measured by the GPR Index, negatively impact bilateral service trade between countries. Pak et al. (2015), in their study investigating whether geopolitical threats posed by North Korea affect the stock prices of South Korean companies traded on the New York Stock Exchange (NYSE), concluded that news related to North Korea has a direct and indirect effect on stock prices on the NYSE. Kim (2025), in his study investigating the indirect environmental impact of geopolitical risk through participation in the global value chain (GVC), shows that geopolitical risk reduces GVC participation, which increases emissions in developed economies but decreases them in developing economies.

The literature review reveals that geopolitical risk negatively impacts economic growth in developing countries, but the direction and magnitude of this impact vary depending on the country's level of development, institutional structure, political stability, and whether the risk is local or global. While developed countries can turn geopolitical risks into opportunities, fragile and developing economies are more vulnerable to these risks. Furthermore, geopolitical risks not only directly suppress growth but can also harm the economy through indirect channels such as military spending, insurance premiums, and investment decisions. A review of the existing literature shows that studies directly and holistically addressing the impact of geopolitical

risk on economic growth specifically in Turkey are limited. Existing Turkey-focused research has mostly concentrated on indirect channels such as military spending or insurance premiums; there is no comprehensive analysis measuring the direct impact of geopolitical risk on economic growth. Moreover, while most of these studies represent geopolitical risk with a single index, there is a lack of studies that separate local and global geopolitical risks and examine their different effects on growth. Multi-country panel studies, however, often fail to adequately reflect the institutional, political, and economic structures specific to Turkey.

3. Data Set and Variables

This study uses quarterly data covering the period 2010Q1 – 2025Q4 to investigate the impact of geopolitical risks on growth in the Turkish economy. The sample size is 60 observations. The variables are defined below:

Variable	Variable Description	Source
GDP	Gross Domestic Product	TCMB
TGRI	Turkey Geopolitical Risk Index	https://www.matteoiacoviello.com/gpr.htm
GGRI	Global Geopolitical Risk Index	https://www.policyuncertainty.com/index.html
FDI	Foreign Direct Investments	TCMB
CPI	Consumer Price Index	TCMB

- **GDP** (dependent variable): Turkey's gross domestic product (real, seasonally adjusted, 2015 base).

- **TGPR** (Turkey Geopolitical Risk Index): Quarterly geopolitical risk index calculated for Turkey (based on Caldara & Iacoviello, 2022 methodology). This index reflects Turkey's geopolitical tensions (terrorist incidents, political crises, the impact of conflicts in neighboring countries on Turkey, etc.).

- **GGRI** (Global Geopolitical Risk Index): Index measuring geopolitical risks at the global level (taken from the same source). It covers international conflicts, wars, terrorist acts, and political uncertainties.

- **FDI** (Foreign Direct Investment): Net foreign direct investment inflows into Turkey (real, quarterly, as a percentage of GDP).

- **CPI** (Final Consumption Expenditures): Real final consumption expenditures (a component of GDP, quarterly, as a percentage of GDP).

Data was compiled from the Turkish Statistical Institute (TÜİK), the Central Bank of the Republic of Turkey (TCMB) EVDS, and Caldara & Iacoviello's geopolitical risk database and policy uncertainty database.

4. Empirical Findings

4.1. Unit Root Test Result

In the empirical application, the Augmented Dickey-Fuller test was used to determine whether the time series is stationary. The constant and trend models of the ADF unit root test are shown in Table 1. In addition, the analysis results show that all series contain a unit root at the level. Furthermore, it is understood that the series become stationary at the 1% and 5% statistical significance levels in the first difference. Therefore, it is seen that the series are $I(1)$ and also integrated. Based on this result, it is understood that the assumption that the series should not be $I(2)$, but should be $I(0)$ or $I(1)$ in order to apply the ARDL bounds test is valid.

Table 1. ADF Unit Root Test Results

Variables	Level/First Difference	Constant	Probability	Trend and Constant	Probability
TGRI	Level	-5.522037	0.0000	-5.447394	0.0002
FDI	Level	-7.850699	0.0000	-7.789656	0.0000
GDP	Level	-4.807995	0.0002	-5.048199	0.0006
CPI	Level	-3.414974	0.0140	-4.668075	0.0019
GGRI	Level	-1.740631	0.4062	-3.063591	0.1244

4.2. Cointegration Analysis (ARDL Bounds Test)

After determining that the stationarity levels of the series were suitable for the ARDL bounds test approach, the long-term relationship in the established model was tested. The long-term test results are shown in Table 2.

Table 2. ARDL Bounds Test Approach Results

Test Statistics	Value	K
F-statistic	6.520207*	4

Critical Bound Values

Significance Levels	I(0) Bound	I(1) Bound
1%	3.71	4.965
5%	2.743	3.792
10%	2.323	3.273

*Note: * represents $p < 0.1$.

The results obtained from Table 2 show that the F-statistic is 6.520207. When this value is compared with the critical limit values determined for $k = 4$ and finite sample ($n=60$): the upper limit $I(1) = 4.965$ at the 1% significance level. Since the calculated F-statistic (6.520) > 4.965 , the null hypothesis (no cointegration) is rejected at the 1% level. From this, it is concluded that there is a strong and significant long-term cointegration relationship between the variables. This means that GDP, geopolitical risk index (instead of TGPR), world geopolitical risk index (GGRI), FDI and CPI move together and are balanced in the long term. The fact that the F-statistic exceeds the 1% critical value proves that the relationship is significant at a very high confidence level ($p < 0.01$).

In conclusion, since the F-statistic (6.520) of the ARDL Bounds Test exceeds the upper critical value (4.965) at the 1% significance level, there is a long-term cointegration relationship between the variables.

Table 3. Diagnostic Test Results

Test	Test Statistic	Probability Value	Result (at 5% Significance Level)
Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test	$F(2,41) = 1.4696$	0.2419	No serial correlation
Breusch-Pagan-Godfrey Heteroskedasticity Test	$F(16,43) = 1.7111$	0.0814	No heteroskedasticity
Ramsey RESET Test (Model Specification Error)	$F(1,42) = 2.3893$	0.1297	Model is correctly specified

Note: CUSUM and CUSUMQ graphs were also used for stability (checked visually). Since the lines in the graphs remain within the critical bounds, the model can be considered stable.

The model passed all diagnostic tests at the 5% significance level. This indicates that the estimated coefficients are reliable and that the economic interpretations derived from the model are valid.

Long-term coefficient estimates were obtained by analyzing the long-term relationship using the ARDL bounds test approach. The relevant results are shown in Table 4.

Table 4. ARDL Long-Run Coefficient Results (4,1,3,0,4)

Variables	Coefficient	t-statistic	Probability (p-value)
C (constant)	8.569***	4.5342	0.0000
TGRI	-8.488**	-2.0316	0.0484
FDI	0.0277	1.4993	0.1411
CPI	-0.0312	-0.3914	0.6974
GGRI	-0.0422**	-2.3738	0.0221

*Note: *** and ** represent significance levels of $p < 0.01$ and $p < 0.05$, respectively. The optimal lag lengths were determined according to the Akaike Information Criterion (AIC), and the model was selected as ARDL(4,1,3,0,4).*

According to the ARDL long-term forecast results in Table 4, the geopolitical risk index (TGRI) and the global geopolitical risk index (GGRI) have been found to have negative and significant effects on Turkey's growth performance. A one-unit increase in Turkey's geopolitical risk index (TGRI) reduces GDP by approximately 8.49 units in the long run ($p < 0.05$). This high coefficient indicates that geopolitical tensions specific to Turkey (conflicts in neighboring countries, terrorist incidents, political uncertainties) strongly suppress economic growth. A one-unit increase in the global geopolitical risk index (GGRI) reduces GDP by 0.04 units ($p < 0.05$), revealing that global risks also negatively affect Turkey's growth significantly, but to a more limited extent. The long-term coefficients for foreign direct investment (FDI) and final consumption expenditure (CPI) were found to be statistically insignificant; no evidence was obtained that these variables make a lasting contribution to growth within the scope of the model. The constant term (C) is positive and highly significant ($p < 0.01$), reflecting the baseline level of GDP when geopolitical risks are zero while other factors remain constant.

The ARDL short-term error correction results for the established model are shown in Table 5. The CointEq(-1) coefficient is -1.044729 and is significant at the 1% level ($p < 0.01$). The negative sign confirms the existence of a return to long-term equilibrium, while the absolute value exceeding 1 (≈ 1.045) indicates an overshooting effect. This finding shows that economic actors

overreact in the short term to geopolitical risk shocks, but the equilibration process occurs quite quickly. In line with theoretical expectations, the negative and significant coefficient confirms the cointegration relationship.

Table 5. ARDL Short-Run Error Correction Results (4,1,3,0,4)

Variables	Coefficient	t-statistic	Probability (p-value)
C (constant)	8.951547	4.534174	0.0000***
D(GDP(-1))	0.339867	1.964463	0.0560*
D(GDP(-2))	0.600261	4.140365	0.0002***
D(GDP(-3))	0.424827	3.424894	0.0014***
D(TGRI)	-1.036302	-0.268706	0.7894
D(FDI)	-0.003109	-0.457442	0.6497
D(FDI(-1))	-0.030378	-2.769144	0.0083***
D(FDI(-2))	-0.018819	-3.228547	0.0024***
D(GGRI)	0.004416	0.274753	0.7848
D(GGRI(-1))	0.065465	2.770826	0.0082***
D(GGRI(-2))	-0.041173	-1.796844	0.0794*
D(GGRI(-3))	0.042009	1.541339	0.1306
CointEq(-1)	-1.044729	-5.432113	0.0000*

*Note: ***, **, and * represent significance levels of $p < 0.01$, $p < 0.05$, and $p < 0.10$, respectively. The error correction coefficient is negative and statistically significant ($p < 0.01$).*

All lagged GDP changes are positive and significant (D(GDP(-2)): 0.600; D(GDP(-3)): 0.425; D(GDP(-1)): 0.340, $p < 0.10$). This indicates that growth in the Turkish economy has strong momentum, and past growth rates have boosted current growth.

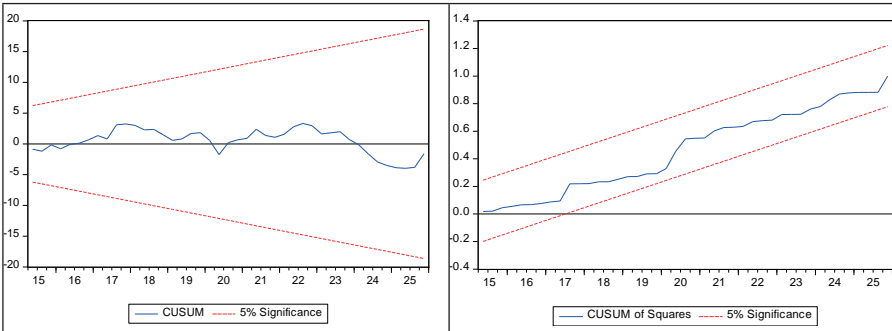
The current period coefficient of Turkey's Geopolitical Risk (TGRI) change is statistically insignificant ($p > 0.05$). This suggests that geopolitical risk shocks do not immediately affect growth in the short term, but their effects are more apparent in the long term.

For Global Geopolitical Risk (GGRI), a complex pattern is observed: The first lag is positive and significant (0.065, $p < 0.01$), the second lag is negative and borderline significant (-0.041, $p < 0.10$), and the third lag is insignificant. The positive lagged effect indicates that during periods of increased global risk, "safe haven" capital flows or trade channels to Turkey can have a short-term positive impact; however, this effect is temporary and turns negative in the second period.

The first and second lagged coefficients of the FDI change are negative and highly significant (-0.030 and -0.019, $p < 0.01$). This unexpected finding suggests that FDI inflows reduce growth in the short term. This can be explained by the fact that it takes time for investments to translate into production. Furthermore, setup and adjustment costs suppress output in the short term. In the long term, since the FDI coefficient is insignificant, a lasting growth effect cannot be proven.

Based on this, the short-term error correction model shows that the Turkish economy overreacts to geopolitical risk shocks but returns to equilibrium very quickly (CointEq = -1.045). While past growth values create positive momentum, FDI inflows unexpectedly have a negative impact in the short term. The short-term effects of global geopolitical risk are changing sign, and Turkey's geopolitical risk does not have a significant short-term impact. These findings indicate that the impact of geopolitical risks on growth is predominantly long-term, and short-term fluctuations are quickly corrected. Cumulative sum (CUSUM) and cumulative sum of squares (CUSUMQ) tests were applied to assess the parameter stability of the model over time. The graphs show cumulative movements (blue line) along with critical limits (red lines) at the 5% significance level.

Figure 1. Distributions of CUSUM and CUSUM2.



According to Graph 1, the CUSUM graph: The cumulative sum line remained within both critical limits. The CUSUMQ graph: The cumulative sum of squares line also moved within the critical limits. Therefore, since no boundary violation was observed for either test, it was concluded that the coefficients of the ARDL model are statistically stable over time. This confirms that the inferences regarding the impact of geopolitical risks on growth remain consistent over time.

Conclusion

This study analyzes the long-term and short-term effects of geopolitical risks on economic growth in Türkiye using the ARDL bounds test approach. After determining that the stationarity levels of the variables are consistent with the ARDL methodology, the bounds test results show that the F-statistic (exceeding the upper critical value at the 1% significance level) reveals a strong long-term cointegration relationship between the variables. This finding indicates that GDP, the Türkiye-specific geopolitical risk index (TGRI), the global geopolitical risk index (GGRI), foreign direct investment (FDI), and the consumer price index (CPI) move together and are in equilibrium in the long term.

Long-term coefficient estimates revealed that the TGRI and GGRI have negative and statistically significant effects on Türkiye's growth performance. Specifically, the fact that a one-unit increase in Türkiye-specific geopolitical risks reduces GDP by approximately 8.5 units demonstrates that regional geopolitical tensions can have a corrosive effect on growth. The effect of the global geopolitical risk index is also negative, but its magnitude is more limited. The insignificant long-term impact of foreign direct investment (FDI) and the consumer price index (CPI) indicates that there is no evidence that these variables make a lasting contribution to growth within the scope of the model.

The short-term error correction model confirms the operation of the long-term equilibrium return mechanism with a negative and statistically significant CointEq(-1) coefficient (-1.045). The absolute value of the coefficient exceeding 1 indicates that economic actors overreact to geopolitical risk shocks in the short term, but the equilibrium process occurs quite rapidly. The positive impact of past growth rates on current growth shows that the growth momentum in the Turkish economy is strong. The fact that geopolitical risk shocks do not immediately affect growth in the short term indicates that the effects of such risks mainly emerge in the long term. The negative impact of FDI inflows in the short term is an unexpected finding and can be explained by the time it takes for investments to translate into production and for adjustment costs.

The findings of the study show an inverse relationship between Türkiye's geopolitical risk index and economic growth. The fact that this ratio represents a significant coefficient of 8.5% reveals the devastating impact of geopolitical risks, which arise at short intervals due to Türkiye's geographical location, on the economy. In particular, recent geopolitical risks such as the Arab Spring, the Syrian civil war, the Nagorno-Karabakh war, the Libyan civil war, exclusive economic zone disputes in the Eastern Mediterranean, the Russia-Ukraine

war, and the US-led 12-day war between Israel and Iran have disrupted Türkiye's regional economic relations and suppressed its growth performance. Therefore, it can be said that Türkiye has a fragile but resilient economy that is negatively affected by geopolitical risks at both regional and global levels.

Referances

- Caldara, D., & Iacoviello, M. (2022). Measuring geopolitical risk. *The American Economic Review*, 112(4), 1194–1225.
- Demiralp, A. (2025). Jeopolitik risk, belirsizlik ve büyümenin Türkiye'nin askeri harcamalarına etkisi (Bölüm 5). İçinde *Geleneksel ve güncel ekonometrik yaklaşımlar ile teorik ve ampirik analizler* (1. baskı). Özgür Yayınları. <https://doi.org/10.58830/ozgur.pub866.c3518>
- Doğan, E., & Özarslan Doğan, B. (2021). Jeopolitik riskin ekonomik büyüme üzerindeki etkisi: Kırılgan Beşli ülkelerinden ampirik kanıtlar. *Ömer Halisdemir Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 14(3), 978–990. <https://doi.org/10.25287/ohuibf.804425>
- Efe, E., & Aydın, Ü. (2024). Politik istikrar ve jeopolitik risk endeksinin askeri harcamalar ile ilişkisi: BRICS-T ülkeleri. 3. *Bilsel International Truva Scientist Research and Innovation Congress*, Çanakkale.
- Gosh, S. (2022). Geopolitical risk, economic growth, economic uncertainty and international inbound tourism: An Indian illustration. *Review of Economics and Political Science*, 7(1), 2–21. <https://doi.org/10.1108/REPS-07-2020-0081>
- Jha, S., Bhushan, S., & Nirola, N. (2024). Is geopolitical risk always detrimental to economic growth? *Economic Change and Restructuring*, 57(1), 1–25.
- Kıdemli, M. (2026). Türkiye'de finansal risk üzerinde finansal kırılganlık göstergelerinin etkisi: Ekonometrik bir analiz. *Aizanoi Finance Review*, <https://aizanoiif.com/gallery/4.%20Melek%20K%C4%B1demli.pdf>
- Kim, K.-G. (2025). Geopolitical risks, global value chains, and CO₂ emissions: An empirical analysis of developed and developing economies. *Hitotsubashi Journal of Economics*, 66(2), 113–131.
- Nair, A., & Tripathi, S. (2026). Geopolitical instability and its ripple effects on service trade. *Journal of Economic Integration*, 41(1), 41–69.
- Pak, Y., Kim, Y.-J., Song, M., & Kim, Y.-H. (2015). Shock waves of political risk on the stock market: The case of Korean companies in the U.S. *Development and Society*, 44(1), 143–165.
- Soybilgen, B., Kaya, H., & Dedeoğlu, D. (2019). Evaluating the effect of geopolitical risks on the growth rates of emerging countries. *Economics Bulletin*, 39(1), 717–725.
- Uçkun, T., & Ersoy, S. (2021). Jeopolitik risklerin ve ekonomik büyümenin hayat sigortacılığına etkisi: Türkiye için bir ARDL sınır testi yaklaşımı. *Ekonomi, Politika & Finans Araştırmaları Dergisi*, 6(3), 824–844.
- World Economic Forum. (2026). *The global risks report 2026* (21st ed.). Cologny/ Geneva: World Economic Forum.



KİTAP HAKKINDA

Bu eser, küresel ekonomide ekonomik büyümenin dinamiklerini makroekonomik bir perspektifle ele alan akademik çalışmaları bir araya getirmektedir. Kitapta; dijitalleşme, finansal gelişme, teknolojik inovasyon, doğrudan yabancı yatırımlar, ticari açıklık, ekonomik özgürlük, yenilenebilir enerji, karbon emisyonları, sermaye birikimi, enflasyon ve jeopolitik risk gibi ekonomik büyümeyi şekillendiren güncel unsurlar teorik ve ampirik çerçevede incelenmektedir. Türkiye'nin yanı sıra farklı ülke ve ülke gruplarını kapsayan analizlerle hazırlanan eser, ekonomik büyüme literatürüne katkı sunmayı ve araştırmacılar, öğrenciler ile politika yapıcılar için kapsamlı bir akademik kaynak oluşturmayı amaçlamaktadır.