

## N11 Ülkelerinde Ekonomik Karmaşıklık Endeksi ve Doğrudan Yabancı Yatırımlar Arasındaki İlişkinin İncelenmesi

### *Examining the Relationship Between the Economic Complexity Index and Foreign Direct Investment in N 11 Countries*

**Fehime Günbeği<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Öğr. Gör. Dr., Balıkesir Üniversitesi, Bigadiç Meslek Yüksekokulu, Finans, Bankacılık ve Sigortacılık Bölümü, fehimegunbeği@balikesir.edu.tr, Orcid Id: 0000-0003-1410-4452

#### MAKALE BİLGİSİ

##### Anahtar Kelimeler

*Ekonomik Karmaşıklık Endeksi,  
Doğrudan Yabancı Yatırımlar,  
Kişi başına Düşen Milli Gelir,  
Panel Veri Analizi*

**Jel Kodları:** C23, F43, O40

##### Makale Geçmişi:

Başvuru Tarihi: 30/09/2025

Düzeltilme Tarihi: 17/11/2025

Kabul Tarihi: 19/11/2025

#### ARTICLE INFO

##### Keywords

*Economic Complexity Index,  
Foreign Direct Investment,  
Per Capita Income,  
Panel Data Analysis*

**Jel Codes:** C23, F43, O40

##### Article History:

Received: 30/09/2025

Received in revised form:

17/11/2025

Accepted: 19/11/2025

#### ÖZET

Bu çalışmada, doğrudan yabancı yatırımların ekonomik karmaşıklık üzerindeki etkileri incelenmektedir. Analiz 1998-2023 yıllarını kapsamakta olup, örneklem kümesi, Dünya Bankası'nın veri tabanında yer alan ve N11 olarak adlandırılan ülkelerden oluşmaktadır. Araştırmada kullanılan temel değişkenler; Ekonomik Karmaşıklık Endeksi (ECI) ve doğrudan yabancı yatırımlardır (FDI). Kişi başına düşen milli gelir (GDPPC) ise kontrol değişkeni olarak araştırmaya dahil edilmiştir. Regresyon analizine geçmeden önce, değişkenler arasındaki ilişkiyi değerlendirmek amacıyla korelasyon analizi yapılmış ve sonuçlar değişkenlerin pozitif yönde ilişkili olduğunu göstermiştir. Bu bulgu, değişkenlerin birbirini destekleyici şekilde hareket ettiğini ortaya koymaktadır. Ardından panel veri seti kullanılarak panel regresyon analizi uygulanmış ve model aracılığıyla değişkenlerin Ekonomik Karmaşıklık Endeksi üzerindeki etkileri ölçülmüştür. Panel regresyon analizinin sonuçlarına göre, doğrudan yabancı yatırımlar ile kişi başına düşen milli gelirin Ekonomik Karmaşıklık Endeksi (ECI) üzerinde anlamlı etkisi olduğu tespit edilmiştir. Elde edilen bulgulara göre hem doğrudan yabancı yatırımların hem de kişi başına düşen milli gelirin ekonomik karmaşıklık üzerinde istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif etkisi olduğu ortaya konmuştur. Bu sonuç, yabancı yatırımların gelişmekte olan ülkelerde teknoloji ve bilgi transferi yoluyla üretim yapısını daha sofistike hale getirdiğini ve bunun da ekonomik karmaşıklığı artırdığını göstermektedir. Aynı şekilde, kişi başına gelirdeki artışın, ülkelerin daha karmaşık ürünler üretme ve ihrac etme kapasitesini desteklediği anlaşılmaktadır.

#### ABSTRACT

This study examines the effects of foreign direct investment (FDI) on economic complexity. The analysis covers the period from 1998 to 2023, and the sample consists of the countries classified as N11 in the World Bank database. The main variables used in the research are the Economic Complexity Index (ECI) and foreign direct investment (FDI), while per capita income (GDPPC) is included as a control variable. Prior to conducting the regression analysis, a correlation analysis was performed to evaluate the relationships among the variables and the results indicated positive correlations. This finding suggests that the variables move in a mutually supportive manner. Subsequently, a panel regression analysis was applied using the panel data set and the model was used to measure the effects of the variables on the Economic Complexity Index. According to the results of the panel regression analysis, foreign direct investment and per capita income have significant effects on the Economic Complexity Index (ECI). The findings reveal that both foreign direct investment and per capita income exert statistically significant and positive effects on economic complexity. This outcome indicates that foreign investments enhance economic complexity in developing countries by making the production structure more sophisticated through technology and knowledge transfer. Similarly, the increase in per capita income supports countries' capacity to produce and export more complex products.

## GİRİŞ

Küresel ekonomide rekabetin giderek yoğunlaştığı günümüzde, ülkelerin ekonomik büyüme ve kalkınma stratejilerinde dikkat çeken iki temel unsur ön plana çıkmaktadır. Bu unsurlardan ilki üretim yapısının çeşitliliği diğeri ise yüksek katma değerli sektörlerle yatırımların gerçekleştirilmesidir. Bu bağlamda, Ekonomik Karmaşıklık Endeksi (ECI), bir ülkenin üretim sürecindeki bilgi yoğunluğunu ölçerek ihracat portföyünün sofistikasyonunu ve kalkınma düzeyine dair önemli ipuçları sunmaktadır. Doğrudan Yabancı Yatırımlar (FDI) ise bir ülkeye olan uluslararası sermaye güveninin ve ekonomik potansiyelin önemli bir göstergesi olarak kabul edilmektedir.

Küresel ekonomik sistemde yaşanan yapısal dönüşümler ve teknolojik ilerlemeler, ülkelerin kalkınma stratejilerini yeniden şekillendirmiş, üretim yapısının niteliği ve çeşitliliği, sürdürülebilir büyümenin temel belirleyicilerinden biri haline gelmiştir. Geleneksel üretim faktörlerinin ötesine geçilerek bilgi, teknoloji ve inovasyon odaklı ekonomik modellerin ön plana çıktığı bu yeni düzende, ülkelerin küresel değer zincirlerindeki konumları da değişime uğramaktadır. Bu bağlamda, bir ülkenin üretim kapasitesinin bilgi yoğunluğu, teknolojik derinliği ve ihracat yapısının çeşitliliği gibi unsurları temel alan Ekonomik Karmaşıklık Endeksi (ECI), ekonomik kalkınmışlık düzeyinin ölçülmesinde güçlü bir gösterge olarak öne çıkmaktadır. Ekonomik karmaşıklık endeksinin bir diğer önemli avantajı, 128 ülkenin üretken özellikleri için ihracatları üzerinden karşılaştırmalı analiz yaparak geniş kapsamlı bir anlayış sunmasıdır (Hidalgo & Hausmann, 2009).

ECI, yalnızca mevcut ekonomik durumu değil, aynı zamanda gelecekteki büyüme potansiyelini de analiz etmeye imkân tanıyan, dinamik ve çok boyutlu bir değerlendirme aracıdır. Ayrıca ekonomik karmaşıklık endeksinin ülkeler arası GSYİH farklılıklarını açıklayabilme gücü ve ekonomik faaliyetleri öngörebilme kapasitesi de oldukça önemlidir (Abbasi vd. 2021).

Başka bir ifadeyle küresel sermaye akımlarının yöneldiği alanlar, ülkelerin ekonomik yapılarının yatırımcılar tarafından nasıl algılandığını da yansıtmaktadır. Özellikle doğrudan yabancı yatırımlar yalnızca finansal sermaye girişi sağlamamakta; aynı zamanda istihdam yaratılması, yeni teknolojilerin transferi, know-how paylaşımı ve dış pazarlara erişim gibi çok yönlü etkileriyle gelişmekte olan ekonomiler için kritik bir kalkınma aracı işlevi de görmektedir (Alfaro, 2017). Bu nedenle, doğrudan yabancı yatırımları etkileyen faktörlerin kapsamlı biçimde analiz edilmesi, sürdürülebilir büyüme politikalarının oluşturulması açısından büyük önem arz etmektedir. Makroekonomik istikrar, kurumsal yapı, altyapı kalitesi ve siyasi risk gibi unsurlar doğrudan yabancı yatırım kararlarında önemli rol oynamakla birlikte, son yıllarda üretim yapısının karmaşıklık düzeyi de yatırımcıların karar alma süreçlerinde dikkate aldığı faktörler arasına girmiştir.

Bu çalışma, Goldman Sachs tarafından ekonomik potansiyelleri doğrultusunda “geleceğin büyük ekonomileri” arasında gösterilen ve dinamik yapılarıyla dikkat çeken Next Eleven (N-11) ülkelerine ait veri setleri kullanılarak yapılmıştır. Çalışma ECI ile FDI arasındaki ilişkiyi ampirik olarak incelemeyi amaçlamaktadır. N-11 (Bangladeş, Mısır, Endonezya, İran, Meksika, Nijerya, Pakistan, Filipinler, Türkiye, Güney Kore, Vietnam) ülkeleri, demografik avantajları, hızlı sanayileşme eğilimleri ve genişleyen iç pazarlarıyla küresel yatırımcıların ilgisini çeken bir grup oluşturmaktadır. Ancak bu ülkelerde üretim yapılarının ne derece sofistike olduğu ve bu durumun yabancı yatırım kararlarını nasıl etkilediği literatürde sınırlı ölçüde ele alınmıştır. Bu nedenle, söz konusu ilişkinin ayrıntılı biçimde incelenmesi hem akademik literatüre katkı sağlayacak hem de politika yapımcılar ile yatırımcılar için uygulanabilir öneriler geliştirilmesine olanak tanıyacaktır.

## 1. LİTERATÜR İNCELEMESİ

Literatür incelendiğinde, ekonomik karmaşıklık konusundaki öncü çalışmanın Hidalgo ve Hausmann (2009) tarafından gerçekleştirildiği görülmektedir. Çalışmalarında, ülkelerin ve ürünlerin ekonomik karmaşıklığını ölçmeye yönelik yeni bir yöntem sunulmuş, bu ölçütlerin ülkelerin sahip olduğu üretim yeteneklerini yansıttığı, kişi başına gelir ile güçlü biçimde ilişkili olduğu, gelecekteki ekonomik büyümeyi öngörebildiği ve gelecekteki ihracat yapısının karmaşıklığını tahmin edebildiği gösterilmiştir. Çalışmadan elde edilen bulgular, ekonomik gelişmişlik düzeyinin üretim yapısının karmaşıklığı ile anlamlı şekilde ilişkili olduğunu ortaya koymaktadır.

Felipe vd. (2012) çalışmalarında, "yansımalar yöntemini" kullanılarak ürün ve ülke düzeyinde ekonomik karmaşıklık ölçütlerini hesaplamış; 5.107 ürün ve 124 ülke sıralamışlardır. Bulgular en karmaşık ürünlerin makine, kimya ve metal sektörlerinde yer aldığını; en az karmaşık ürünlerin de ham maddeler, emtialar, kereste, tekstil ve tarım ürünleri olduğunu ortaya koymaktadır. Dünya genelinde en karmaşık ekonomiler Japonya, Almanya ve İsveç iken; en düşük karmaşıklığa sahip ülkeler Kamboçya, Papua Yeni Gine ve Nijerya'dır. Karmaşıklığı yüksek ürünlerin başlıca ihracatçıları yüksek gelirli ülkelerken, daha az karmaşık ürünleri ihraç eden ülkeler çoğunlukla düşük gelirli ülkelerdir. Çalışmadan elde edilen bir diğer sonuç ise gelir düzeyi arttıkça, karmaşık ürünlerin ihracattaki payının arttığı; buna karşılık, düşük karmaşıklığa sahip ürünlerin payının azaldığıdır.

Balac (2015) çalışmasında, 1980-2010 yıllarını kapsayan, 73 ülkeye ait bir veri seti kullanarak, DYY ile üretim kapasitesi arasındaki ilişkiyi analiz etmiştir. Dinamik panel veri analizi yoluyla elde edilen bulgular, DYY'nin hem ekonomik çeşitlenme

hem de üretim sofistیکasyonu üzerinde anlamlı ve pozitif etkileri olduğunu göstermektedir. Dolayısıyla, DYY'nin üretim kapasitesini artırdığı sonucuna ulaşılmaktadır.

Mealy vd. (2019) çalışmalarında, Ekonomik Karmaşıklık Endeksi (ECI) ve Ürün Karmaşıklık Endeksi (PCI) için çeşitli matematiksel yorumlar sunmakta ve bu yorumların ihracat ve bölgesel verilere yönelik analizlerde nasıl açıklayıcı içgörüler sağladığını göstermektedir. ECI ve PCI'nin ihracat verilerine uygulanması, ülkeler arasındaki uzmanlaşma desenlerine dair önemli ipuçları sunmaktadır. Teknolojik olarak daha karmaşık ürünler (yüksek PCI değerine sahip) genellikle yüksek gelirli ve yüksek ECI değerine sahip ülkeler tarafından ihraç edilmektedir. Bu bulgu, teknolojik ilerlemenin kalkınma sürecindeki kritik rolüne vurgu yapmaktadır.

Antonietti ve Franco (2021) çalışmalarında, daha fazla doğrudan yabancı yatırım (DYY) alan ülkelerin ekonomik karmaşıklık düzeylerinin artıp artmadığını incelemiştir. 1995–2016 yılları arasındaki dönemi ve 117 ülkeyi kapsayan verilerle yapılan analizde, DYY ile ekonomik karmaşıklık arasındaki ilişki panel VAR yöntemi ve tepki fonksiyonlarıyla değerlendirilmiştir. Sonuçlar, kişi başına düşen DYY stokundaki artışın ekonomik karmaşıklığı artırdığını, ancak ekonomik karmaşıklıkındaki artışın DYY stokunu aynı yönde etkilemediğini göstermektedir. Ayrıca bu etkinin oldukça sınırlı olduğu ve yalnızca kişi başına geliri, eğitim düzeyi, hizmet sektörü payı veya finansal gelişmişlik düzeyi ortalamanın üzerinde olan ülkelerde ortaya çıktığı belirlenmiştir. Ayrıca, sadece sıfırdan yapılan (greenfield) yatırımların gelişmiş ülkelerde ekonomik karmaşıklığı artırdığı bulunmuştur. Daha az gelişmiş ülkelerde ise yalnızca bilgi yoğunluğu yüksek greenfield yatırımların ekonomik karmaşıklık üzerinde çok sınırlı ve kısa süreli bir etkisi olduğu belirlenmiştir.

Karabıyık (2021), BRICS-T ülkelerinde ekonomik karmaşıklık ile doğrudan yabancı yatırımlar arasındaki ilişkiyi kapsamlı bir şekilde incelemiştir. Araştırmada 1995–2017 dönemine ait panel veriler kullanılmış ve serilerde yatay kesit bağımlılığı ile değişen varyansın varlığı tespit edilmiştir. Bu doğrultuda, değişkenlerin durağanlık durumu yatay kesit genişletilmiş Dickey-Fuller testi ile test edilmiş, değişkenler arasındaki nedensellik Dumitrescu-Hurlin testiyle analiz edilmiş ve ilişkinin büyüklüğü uygulanabilir genelleştirilmiş en küçük kareler (FEGLS) yöntemiyle tahmin edilmiştir. Elde edilen bulgular, ekonomik karmaşıklığın doğrudan yabancı sermaye yatırımlarına tek yönlü bir nedensellik taşıdığını ve aynı zamanda bu yatırımlar üzerinde anlamlı ve pozitif bir etkisi bulunduğunu ortaya koymaktadır.

Doru (2022), Türkiye ekonomisinde ekonomik karmaşıklık ile doğrudan yabancı yatırım (DYY) girişleri arasındaki etkileşimi incelemiştir. Çalışma, 1995–2020 dönemine ait verilerden yararlanarak eş-bütünleşme ve nedensellik analizlerini kapsamaktadır. Bulgular, değişkenler arasında uzun vadeli bir eş-bütünleşme ilişkisinin mevcut olduğunu göstermektedir. Elde edilen sonuçlar, DYY girişlerinin, ticari açıklığın ve patent başvurularının ekonomik karmaşıklık üzerinde istatistiksel olarak anlamlı ve olumlu bir etkiye sahip olduğunu ortaya koymuştur. Ayrıca, Granger nedensellik testine göre ekonomik karmaşıklıktan DYY'ye doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir.

Ekonomik karmaşıklık verisini içeren alanla ilgili yapılan diğer akademik çalışmalar aşağıda özetlenmektedir.

Çeştepe ve Çağlar (2017), 1982–2012 dönemine ait verileri kullanarak Türkiye'nin de içinde bulunduğu 86 ülkeyi kapsayan bir panel veri analizi yapmışlardır. Altışar yıllık dönemlere ayrılan veriler üzerinden gerçekleştirilen analiz, ekonomik karmaşıklık endeksinin kişi başına düşen milli gelir üzerinde olumlu bir etkisi olduğunu göstermektedir. Ayrıca, Türkiye'nin üretim yapısının Güney Kore ve Japonya gibi yüksek teknoloji sanayiye sahip ülkelerin sektör yapısına benzerlik göstermesi halinde, ekonomik büyümenin daha yüksek oranlara ulaşabileceği sonucuna varılmıştır.

Soyyigit (2018), 1990–2016 dönemini kapsayan çalışmada, OECD'nin kurucu ülkelerinde kişi başına düşen GSYH ile ekonomik karmaşıklık arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Çalışmada, panel eşbütünleşme analizi kullanılmıştır. Analiz bulguları, iki değişken arasında genel olarak istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki bulunduğunu göstermektedir. Ancak, belirli ülkeler için farklı sonuçlar elde edilmiştir. ABD, Kanada, Yunanistan, Avusturya ve İrlanda'da bu ilişki pozitif yönde iken, Norveç'te negatif bir ilişki gözlemlenmiştir.

Soyyigit vd. (2019), 1970–2016 dönemine ait verilerden yararlanarak G-20 ülkeleri için ihracat, ekonomik karmaşıklık endeksi ve sabit sermaye yatırımlarının kişi başına düşen gelir üzerindeki etkilerini analiz etmişlerdir. Araştırma sonuçları, Almanya, Endonezya, Brezilya, Çin, Meksika, Güney Kore, Japonya, ABD ve Türkiye'de ekonomik karmaşıklık endeksinin kişi başına gelir üzerinde anlamlı ve pozitif bir etkiye sahip olduğunu ortaya koymaktadır. Öte yandan, Avustralya, Kanada, Suudi Arabistan, Birleşik Krallık ve Arjantin'de bu ilişkinin negatif yönlü olduğu belirlenmiştir. Brezilya örneğinde ise hammadde ve ara mal ihracatının artmasına karşın mamul ürün ihracatındaki payın düşmesi dikkat çekmekte, buna rağmen ekonomik karmaşıklık düzeyi ile kişi başına gelir arasında anlamlı ve olumlu bir bağ tespit edilmiştir.

Şeker (2019), 1989–2017 dönemini kapsayan çalışmada Türkiye'de ekonomik karmaşıklık endeksi ile teknolojik gelişme, yüksek teknoloji ihracatı ve sabit sermaye yatırımları arasındaki ilişkiyi zaman serisi yöntemleriyle incelemiştir. Johansen ve Gregory-Hansen eşbütünleşme testleri, ekonomik karmaşıklık endeksi ile yüksek teknoloji ürün ihracatı, yerli patent başvuruları ve sabit sermaye yatırımları arasında uzun dönemde bir eşbütünleşme ilişkisi olduğunu göstermiştir. Nedensellik analizleri ise, ekonomik karmaşıklık endeksi ile yüksek teknoloji ürün ihracatı ve yerli patent başvuruları arasında çift yönlü

bir ilişkinin varlığını ortaya koymaktadır. Bunun yanında, brüt sabit sermaye yatırımlarının ekonomik karmaşıklık, yüksek teknoloji ihracat ve yerli patent başvuruları üzerinde tek yönlü bir etkisi olduğu belirlenmiştir.

Yıldız ve Yıldız (2019), 1970–2016 yıllarını kapsayan çalışmalarında, Hindistan, Çin, Filipinler, Malezya, Tayland, Brezilya, Türkiye, Güney Afrika, Meksika ve Endonezya'dan oluşan 10 yeni sanayileşen ülkeyi incelemiş ve ekonomik karmaşıklık ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi analiz etmiştir. Araştırmada, reel GSYH ve ekonomik karmaşıklık endeksi verileri kullanılmış ve Konya (2006) tarafından geliştirilen nedensellik testi uygulanmıştır. Elde edilen sonuçlar, Malezya, Güney Afrika ve Meksika'da ekonomik karmaşıklarlığın ekonomik büyümeyi tek yönlü olarak etkilediğini, Çin'de ise iki değişken arasında karşılıklı bir nedensellik ilişkisi bulunduğunu ortaya koymaktadır.

Nışancı vd. (2019), G8 ülkelerini kapsayan çalışmalarında, ekonomik karmaşıklık endeksi, kişi başına gelir ve ihracat arasındaki ilişkileri panel nedensellik yöntemleriyle incelemişlerdir. Granger nedensellik testi sonuçları, kişi başına gelirden ekonomik karmaşıklık endeksine doğru anlamlı bir nedensellik olduğunu göstermektedir. Ayrıca, Dumitrescu-Hurlin panel nedensellik analizi, ihracatın hem kişi başına gelire hem de ekonomik karmaşıklık endeksine doğru nedensel etkisi olduğunu ortaya koymaktadır. Bu bulgular, gelişmiş ekonomilerde büyüme, üretim yapısının karmaşıklığı ve dış ticaret performansı arasındaki karşılıklı etkileşimin önemini vurgulamaktadır.

Doyar ve Yaman (2020), ekonomik karmaşıklık, gelir düzeyi ve yüksek teknoloji ihracatı arasındaki karşılıklı ilişkileri incelemek amacıyla Türkiye'ye ait 1989–2017 dönemi yıllık verilerini kullanarak vektör otoregresyon (VAR) modeli uygulamışlardır. Etki-tepki analizlerinden elde edilen sonuçlar, değişkenlerin en çok kendi gecikmeli değerlerinden etkilendiğini göstermektedir. Bununla birlikte, ekonomik karmaşıklık endeksi ve yüksek teknoloji ihracatının gelir düzeyinden; gelir değişkeninin ise ekonomik karmaşıklık endeksinden etkilendiği saptanmıştır. Varyans ayrıştırması sonuçları da benzer şekilde, serilerdeki dalgalanmaların büyük ölçüde kendi içsel dinamikleriyle açıklanabildiğini, ancak ekonomik karmaşıklık ve yüksek teknoloji ihracatındaki değişimlerin önemli ölçüde gelir tarafından açıklandığını ortaya koymaktadır. Ayrıca, Toda-Yamamoto nedensellik testi bulguları yalnızca gelir düzeyinin yüksek teknoloji ihracatının nedeni olduğunu göstermiştir. Genel olarak sonuçlar, Türkiye'de ekonomik büyüme ile üretim yapısının karmaşıklığı ve yüksek teknoloji ihracatı arasında güçlü ilişkiler bulunduğunu ortaya koymaktadır.

İspiroğlu (2021), 1995–2017 dönemini kapsayan çalışmasında 16 yükselen piyasa ekonomisinde ekonomik karmaşıklık ile ticari dışa açıklık arasındaki ilişkiyi araştırmıştır. Dumitrescu ve Hurlin panel nedensellik testi sonuçları, ekonomik karmaşıklarlığın ticari dışa açıklığı etkilemediğini; buna karşılık ticari dışa açıklığın ekonomik karmaşıklarlığı tek yönlü olarak etkilediğini göstermektedir.

Bayar (2022), CIVETS ülkelerinde 1995–2019 döneminde ekonomik karmaşıklık ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi panel veri yöntemleriyle incelemiştir. Bulgular, ekonomik karmaşıklarlığın büyüme üzerinde pozitif ve anlamlı etkisi olduğunu göstermektedir. Analizler, panel genelinde ve Mısır'da çift yönlü, Kolombiya, Vietnam ve Türkiye'de büyümeden karmaşıklarlığa, Endonezya'da ise karmaşıklarlıktan büyüme doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi ortaya koymuştur. Güney Afrika örneğinde ise iki değişken arasında anlamlı bir nedensellik gözlenmemiştir.

Akar (2023), ekonomik karmaşıklık ile araştırma-geliştirme (Ar-Ge) harcamalarının ekonomik büyüme üzerindeki rolünü ele aldığı çalışmasında, yüksek rekabete sahip ülkelerde bu iki değişkenin kişi başına düşen gayrisafi yurt içi hasıla (GSYH) üzerindeki etkilerini incelemiştir. 1995–2019 dönemine ait yıllık verilerin kullanıldığı araştırmada, uzun vadeli ilişkileri belirlemek amacıyla panel eşbütünleşme testleri uygulanmıştır. Analiz sonuçları, kişi başına GSYH, ekonomik karmaşıklık endeksi ve Ar-Ge harcamaları arasında uzun dönemli bir eşbütünleşme bulunduğunu ortaya koymuştur. Ayrıca bulgular, hem ekonomik karmaşıklarlığın hem de Ar-Ge harcamalarının uzun dönemde ekonomik büyümeyi pozitif yönde etkilediğini göstermektedir. Bu sonuçlar, üretim yapısındaki karmaşıklık ile bilgi ve teknoloji odaklı yatırımların, sürdürülebilir büyümenin temel belirleyicileri arasında yer aldığını doğrulamaktadır.

Yavuz ve Bektaş (2024) çalışmalarında, 1995–2019 döneminde Türk Devletleri Teşkilatı üyesi ve gözlemci statüsündeki yedi ülke için ekonomik karmaşıklık ve küreselleşmenin ekonomik büyüme üzerindeki etkilerini panel veri yöntemiyle incelemişlerdir. Ekonomik karmaşıklık endeksi ile KOF küreselleşme endeksinin alt bileşenlerini içeren modeller, Driscoll-Kraay dirençli standart hatalar yaklaşımıyla; değişkenler arası ilişkiler ise AMG tahmincisiyle analiz edilmiştir. Bulgular, hem panel geneli hem de ülke bazında ekonomik karmaşıklık ve küreselleşmenin ekonomik büyüme üzerinde tutarlı ve anlamlı etkiler yarattığını ortaya koymaktadır.

## 2. VERİ

Çalışmada, doğrudan yabancı yatırımların (FDI) ekonomik karmaşıklık endeksi (ECI) üzerindeki, niceliksel etkileri araştırılmaktadır. Ekonomik karmaşıklık endeksini temsil eden bağımlı değişken ECI, The Observatory of Economic Complexity (2024) veri tabanından, bağımsız değişken doğrudan yabancı yatırımlar (FDI), Dünya Bankası Dünya Kalkınma

Göstergeleri (World Bank-World Development Indicators) (2024) veri tabanından alınmıştır. Modelde kontrol değişken olarak kişi başına düşen gayri safı milli hasıla (GDPPC) (World Bank-World Development Indicators) (2024) veri tabanından temin edilmiştir. 1998-2023 dönemini kapsayan yıllık veri seti kullanılmıştır. Değişkenlere ait tanımlayıcı istatistikler Tablo 1’de verilmiştir.

**Tablo 1.** Değişkenlere ait Tanımlayıcı İstatistikler

	ECI	FDI	GDPPC
Ortalama	-0.248779	8.06E+09	5850.309
Medyan	-0.260000	4.68E+09	3053.728
Maksimum	1.910000	5.09E+10	34121.02
Minimum	-2.310000	-4.55E+09	584.4482
Standart Sapma	0.937159	9.06E+09	7040.925
Çarpıklık	0.192060	1.635294	2.325685
Basıklık	2.623902	5.717229	8.041822
Jarque-Bera	3.443904	215.4543	560.7414
Olasılık	0.178717	0.000000	0.000000

Değişkenlere ait tanımlayıcı istatistikleri gösteren Tablo 1’e göre, ECI’nın ortalaması ve medyanı sırasıyla -0.2488 ve -0.26’dır. Bu sonuç düşük ekonomik karmaşıklığa işaret etmektedir. Dolayısıyla araştırmaya konu olan N11 ülkelerinin ekonomik karmaşıklık açısından zayıf oldukları söylenebilir. Ancak ECI’nın ortalama değeri ve medyanı çok yakın olduğu için, veri setinde dağılımın büyük ölçüde homojen olduğu söylenebilir. ECI’nın çarpıklığı 0.192, yani dağılım simetrik görünmektedir. Bu durum, veri setindeki çoğu gözlemin, karmaşıklık açısından ortalama değerlere yakın olduğu anlamına gelmektedir. Ekonomik karmaşıklık, büyük uç değerler dışında genellikle ortalama seviyelerde yoğunlaşmıştır. Basıklık değeri 2.62, yani dağılımın normalden biraz daha sivri olduğunu ve daha fazla uç nokta içerdiğini göstermektedir. Jarque-Bera testi de normal dağılımdan belirli bir sapma olduğunu göstermekte, ancak bu sapmanın çok büyük olmadığını ifade etmektedir. Genel olarak ECI verileri, çoğu ülkenin ekonomik karmaşıklık açısından ortalamaya yakın olduğu, ancak birkaç ülkenin çok düşük veya çok yüksek karmaşıklık seviyelerine sahip olduğunu göstermektedir.

Bir diğer değişken olan FDI’nın ortalaması ise 8.06E+09 (yaklaşık 8 milyar Dolar) ile yüksek bir değerdedir. Ancak medyanı 4.68E+09 (yaklaşık 4.7 milyar Dolar) ile ortalama değerden daha düşük bir seyir izlemektedir. Bu fark, FDI’nın büyük ölçüde uç noktalar tarafından etkilenmiş olduğunu göstermektedir. Yani, çok yüksek yatırım akışlarının olduğu birkaç ülke var olmakla birlikte, çoğu ülke için FDI değeri ortalamanın altında kalmaktadır. FDI’nın çarpıklığı 1.635’tir. Bu durum sağa çarpık bir dağılım olduğunu göstermektedir. Sağa çarpıklık, birkaç ülkenin çok büyük yabancı yatırımlar aldığı, ancak geri kalan ülkelerin düşük FDI değerlerine sahip olduğunu ifade etmektedir. Basıklık değeri 5.717’dir. Bu değer FDI verilerinin çok daha sivri ve uç noktalara doğru yoğunlaştığını göstermektedir. Yabancı yatırımların çoğu büyük ülkelerde yoğunlaşırken, çok sayıda küçük ülke düşük FDI rakamlarına sahiptir. Jarque-Bera testi ise normal dağılımdan büyük sapmalar olduğunu, yani verinin oldukça düzensiz olduğunu ortaya koymaktadır. FDI verisi, dünya genelinde yatırım akışlarının büyük ölçüde birkaç güçlü ekonomiye odaklandığını ve çoğu ülkenin düşük seviyelerde yabancı yatırım aldığını göstermektedir.

GDPPC’nin ortalaması 5850.31, medyanı ise 3053.73’tür. Bu durum, veri setinde büyük bir fark olduğunu ve büyük ekonomilerin ortalamayı yükselttiğini göstermektedir. Pek çok ülke düşük GDPPC seviyelerinde kalırken, birkaç ülke büyük ekonomik üretim kapasitesine sahip (Güney Kore) ve bu durum ortalama değeri yukarı doğru çekmektedir. GDPPC’nin çarpıklığı 2.325 ile oldukça yüksek bir seviyededir. Bu da dağılımın sağa çarpık olduğunu ve çoğu gözlemin düşük GDPPC değerlerine sahip olduğunu göstermektedir. GDPPC için basıklık değeri 8.042 ile oldukça yüksek görünmektedir. Bu, dağılımın çok sivri olduğunu ve birçok düşük değer ile birkaç yüksek değer arasında uç bir fark olduğunu göstermektedir. Son olarak Jarque-Bera testi de GDPPC verilerinin normal dağılımdan çok büyük sapmalar gösterdiğini ortaya koymaktadır.

Tablo 2’de değişkenler arasındaki korelasyon ilişkileri ile bu ilişkilere ait t-istatistikleri ve olasılık (p) değerleri sunulmaktadır. Spearman korelasyon analizi, değişkenler arasındaki ilişkiyi ölçmek için kullanılan parametrik olmayan (non-parametrik) bir istatistiksel yöntemdir. Özellikle değişkenlerin normal dağılım göstermediği, sıralı ölçekli (ordinal) olduğu ya da aykırı değerlerin bulunduğu durumlarda tercih edilmektedir.

**Tablo 2.** Spearman Korelasyon Test Sonuçları

Kovaryans t- İstatistik Olasılık	ECI	FDI	GDPPC
ECI	0.875197 ----- -----		
FDI	5.09E+09 12.7010 0.0000*	8.18E+19 ----- -----	
GDPPC	5215.753 21.95258 0.0000 *	2.5E+13 7.192774 0.0000*	4940.1285 ----- -----

**Not:** \*, simgesi %1 düzeyinde anlamlılığı göstermektedir

ECI, FDI ve GDPPC değişkenleri arasındaki ikili ilişkiler Spearman korelasyon analizi temelinde değerlendirilmiştir. Analiz kapsamında kovaryans değerlerinin yanı sıra her bir ilişkinin t-istatistikleri ve bu istatistiklere karşılık gelen olasılık (p) değerleri raporlanmıştır. ECI ile FDI arasındaki kovaryans  $5.09 \times 10^9$ , t-istatistiği 12.70 ve p-değeri 0.0000 olarak bulunmuştur. Yani bu durum bu iki değişken arasında istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif yönlü bir ilişki olduğunu göstermektedir. Benzer şekilde, ECI ile GDP arasındaki ilişki incelendiğinde kovaryans 5215.75, t-istatistiği 21.95 ve p-değeri 0.0000 olarak hesaplanmıştır. Bu durum güçlü ve anlamlı bir korelasyonu ortaya koymaktadır. FDI ile GDPPC arasındaki kovaryans  $2.50 \times 10^{13}$ , t-istatistiği 7.19 ve p-değeri 0.0000'dır. Tüm p-değerlerinin 0.01 düzeyinin oldukça altında olması, değişkenler arasındaki ilişkilerin yüksek derecede istatistiksel anlamlılığa sahip olduğunu göstermektedir

### 3. YÖNTEM VE BULGULAR

Araştırmada tahmin yöntemi olarak panel veri analizi tercih edilmiştir. Panel veri analizi, aynı birimlerin (örneğin bireyler, haneler, şirketler vb.) farklı zaman dilimlerinde gözlemlenmesiyle elde edilen verilere dayanır. Bu yöntem, çapraz kesit ve zaman serisi verilerinin birleşimini kullanarak, hem zaman içindeki değişimleri hem de farklı birimler arasındaki farklılıkları analiz etmeye olanak tanır. Diğer veri türlerine göre daha fazla bilgi sağlayan panel veri analizi, özellikle ekonometrik çalışmalarda yaygın olarak tercih edilmektedir (Wooldridge, 2022).

Panel veri modelinin genel formu aşağıdaki şekilde ifade edilmektedir:

$$Y_{it} = \alpha + \beta X_{it} + u_{it} \quad (i = 1, \dots, N; t = 1, \dots, T) \quad (1)$$

Bu modelde,  $Y_{it}$  bağımlı değişkeni,  $X_{it}$  bağımsız değişkeni,  $u_{it}$  hata terimini,  $i$  birim göstergesini,  $t$  zaman göstergesini ve  $\beta$  ise parametreyi temsil etmektedir.

Genel panel veri regresyon modelinden yola çıkarak doğrudan yabancı yatırımların ekonomik karmaşıklık endeksi üzerindeki etkisini belirlemek amacıyla regresyon modeli oluşturulmuştur. Oluşturulan model aşağıdaki gibidir:

$$ECI_{it} = \alpha_{it} + \beta_1 FDI + \beta_2 GDPPC + u_{it} \quad (2)$$

Modelde ECI bağımlı değişken FDI bağımsız değişken olarak yer almaktadır. Modele GDPPC kontrol değişkeni olarak dahil edilmiştir.

Bu bölümde, doğrudan yabancı yatırımların ekonomik karmaşıklık endeksi üzerindeki etkisini ölçmek amacıyla gerçekleştirilen panel veri regresyon analizi sonuçlarına da yer verilecektir. Güvenilir ve geçerli sonuçlara ulaşmak için serilerin durağan olması, yani birim kök içermemesi gerekmektedir. Eğer birim köklü zaman serileriyle analiz yapılırsa sahte regresyon riski söz konusu olur. Bu da seriler arasındaki gerçek ilişkinin doğru şekilde tespit edilememesine neden olur. Bu nedenle kullanılacak testlerden önce serilerin durağanlık seviyesinin belirlenmesi büyük önem taşır. Çalışmada incelenen serilerden herhangi birinde birim kök tespit edilirse, analiz öncesinde bu birim kökten arındırılmalıdır. Literatürde bu amaçla çeşitli birim kök testleri yer almakta olup, bu çalışmada Levin-Lin-Chu t testi, Im-Pesaran-Shin testi ve Fisher tabanlı ADF testi kullanılmıştır.

Analiz kapsamında kullanılan değişkenlere ilişkin olarak, 1998-2023 yıllarına ait verilerin birim kök test sonuçları Tablo 3'te sunulmaktadır. Buna göre ECI, FDI ve GDPPC değişkenleri 1. farklarında durağan hale gelmektedir.

**Tablo 3.** Değişkenlere Ait Birim Kök Testleri

Değişkenler	Levin, Lin, Chu (Düzy)	Levin, Lin, Chu (Birinci fark)	Im, Pesaran, Shine (Düzy)	Im, Pesaran, Shine (Birinci fark)	Fisher ADF (Düzy)	Fisher ADF (Birinci fark)
ECI	-0.08639 (0.4656)	-9.11225 (0.0000)*	0.52758 (0.7011)	-7.66167 (0.0000)*	20.3861 (0.5589)	94.57339 (0.0000)*
FDI	-1.90758 (0.0282)**	-9.60048 (0.0000)*	-2.56220 (0.0052)*	-8.67070 (0.0000)*	46.0948 (0.0019)*	107.346 (0.0000)*
GDPPC	-0.35680 (0.3606)	-6.81158 (0.0000)*	0.47491 (0.6826)	-6.94255 (0.0000)*	22.1361 (0.4518)	86.6051 (0.0000)*

**Not:** Tablodaki değerler, sabit ve trend içeren modeller çerçevesinde Levin, Lin ve Chu; Im, Pesaran ve Shin ile Fisher ADF testlerinin t-istatistiklerini göstermektedir. Parantez içindeki değerler olasılık (p) değerlerini ifade etmekte olup, \* ve \*\* simgeleri sırasıyla %1 ve %5 anlamlılık seviyelerini belirtmektedir.

Panel veri analizinde, hangi modelin (havuzlanmış regresyon modeli, sabit etkiler modeli ya da rassal etkiler modeli) veriye en uygun yapıyı sunduğunu belirlemek amacıyla, çeşitli istatistiksel testlerin uygulanması gerekmektedir. Bu kapsamda, modeller arasında tercih yapabilmek için genellikle F testi, Breusch-Pagan LM testi ve Hausman testi gibi karşılaştırmalı testlerden yararlanılır. Bu testler, veri setindeki birimsel ve zamansal heterojenliği dikkate alarak, modelin varsayımlarına ne ölçüde uyum sağladığını ortaya koymayı amaçlamaktadır.

F testi, panel veri analizinde model seçimi sürecinde önemli bir rol oynamakta olup, verinin havuzlanmış regresyon modeli ile mi yoksa sabit etkiler modeli ile mi daha uygun şekilde tahmin edileceğini belirlemek amacıyla uygulanır. Bu test, birimler arası sabit etkilerin istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını değerlendirmeyi hedefler.

F testine ait hipotezler aşağıdaki şekilde tanımlanmaktadır:

H0: → Havuzlanmış regresyon modeli uygundur.

H1: → Sabit etkiler modeli uygundur.

**Tablo 4.** F Testi Sonuçları

F Testi	
F(2.283)= 167.23	Prob>F=0.0000*

**Not:** \*, simgesi %1 düzeyinde anlamlılığı göstermektedir.

Tablo 4’de verilen F testi sonuçlarına göre olasılık değerleri 0.05’ten küçük olduğundan (p: 0.0000<0.05) H0 hipotezi reddedilerek H1 hipotezi kabul edilmiştir. Bu durumda, modelin tahmininde havuzlanmış regresyon yaklaşımının kullanılması istatistiksel olarak uygun değildir. F testinin ardından, havuzlanmış model ile rassal etkiler modeli arasında uygun modelin belirlenebilmesi amacıyla Breusch-Pagan Lagrange Çarpanı (LM) testi uygulanmaktadır. Bu test, panel verinin hem kesit (birim) hem de zaman boyutunu dikkate alarak rassal etkilerin varlığını sınamayı amaçlamaktadır.

Breusch-Pagan LM testine ait hipotezler aşağıdaki şekilde tanımlanmaktadır:

H0: → Rassal etkiler yok, havuzlanmış model uygundur.

H1: → Rassal etkiler var, rassal etkiler modeli uygundur.

**Tablo 5.** Breusch-Pagan LM Testi

Breusch-Pagan LM Testi (Birim ve Zaman)	
$\chi^2$ istatistiği	Olasılık
2141.477	0.0000*

**Not:** \*, simgesi %1 düzeyinde anlamlılığı göstermektedir.

Breusch-Pagan LM testi sonuçlarına göre olasılık değeri 0.05’ten (p:0.0000<0.05) küçük olduğundan rassal etkili modelin uygun olduğu tespit edilmiştir. Yani H0 hipotezi reddedilerek alternatif hipotez kabul edilmiştir.

Panel veri analizinde, sabit etkiler modeli ile rassal etkiler modeli arasında hangisinin tercih edilmesi gerektiğini belirlemek amacıyla Hausman testi uygulanmaktadır. Bu test, her iki modelin tahmin edicileri arasındaki tutarlılık ve etkinlik farklarını karşılaştırarak uygun modeli belirlemeye yardımcı olur.

Hausman test istatistiğinin genel formu ise aşağıdaki şekilde ifade edilmektedir.

$$H = (\widehat{\beta}_{RE} - \widehat{\beta}_{FE})' [Var(\widehat{\beta}_{FE}) - Var(\widehat{\beta}_{RE})]^{-1} (\widehat{\beta}_{RE} - \widehat{\beta}_{FE}) \quad (3)$$

$\hat{\beta}_{RE}$ : Rastgele etkiler modelinden (Random Effects) elde edilen tahmin edici.

$\hat{\beta}_{FE}$ : Sabit etkiler modelinden (Fixed Effects) elde edilen tahmin edici.

$\text{Var}(\hat{\beta}_{FE})$ : Sabit etkiler modelindeki kovaryans matrisi.

$\text{Var}(\hat{\beta}_{RE})$ : Rastgele etkiler modelindeki kovaryans matrisi.

Hausman testine ait hipotezler aşağıdaki şekilde tanımlanmaktadır:

$H_0$ : Rassal etkiler modeli tutarlıdır ve tercih edilmelidir.

$H_1$ : Rassal etkiler modeli tutarsızdır; bu nedenle sabit etkiler modeli tercih edilmelidir.

**Tablo 6.** Hausman Test Sonuçları

Test özeti	Hausman Testi (Birim ve Zaman)		Olasılık
	$\chi^2$ istatistiği	$\chi^2$ d.f.	
Yatay kesit tesadüfi	1.447751	2	0.4849*

Tablo 6'da sunulan Hausman testi sonuçlarına göre, elde edilen olasılık değerleri 0.05'ten büyüktür. Bu bulgu, modelin analizinde rassal etkiler yaklaşımının tercih edilmesi gerektiğini göstermektedir. Dolayısıyla,  $H_0$  hipotezi reddedilmemekte ve rassal etkiler modelinin uygun olduğu sonucuna varılmaktadır.

Bu çalışmada değişen varyansın varlığını test etmek için White testi uygulanmıştır. Bu test için kurulan hipotezler şu şekildedir:

$H_0$ : →Değişen varyans yoktur.

$H_1$ : →Değişen varyans vardır.

**Tablo 7.** Değişen Varyans Test Sonuçları

White Testi		Olasılık
$\chi^2$ istatistiği		
2.760394		0.2653

**Not:** \*, simgesi %1 düzeyinde anlamlılığı göstermektedir.

Tablo 7'de yer alan sonuçlara göre p-değeri 0.05'ten büyük çıkmıştır. Bu durum,  $H_0$  hipotezinin reddedilemeyeceğini gösterir. Başka bir deyişle, modelde değişen varyans problemi saptanmamıştır.

Daha güvenilir ve geçerli sonuçlara ulaşılabilmesi açısından modelde yatay kesit bağımlılığının varlığı test edilmelidir. Bu amaçla Pesaran CD testi uygulanmıştır. Söz konusu teste ait hipotezler aşağıdaki gibidir:

$H_0$ : → Yatay kesit bağımlılığı yoktur.

$H_1$ : → Yatay kesit bağımlılığı vardır.

**Tablo 8.** Yatay Kesit Bağımlılığı Test Sonuçları

Pesaran CD Test Sonuçları	
Pesaran CD istatistiği	Olasılık
6.569695	0.0000*

**Not:** \*, simgesi %1 düzeyinde anlamlılığı göstermektedir.

Tablo 8'de sunulan sonuçlara göre, yatay kesit bağımlılığı istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Bu doğrultuda, sıfır hipotezi reddedilerek alternatif hipotezin kabul edilmesi gerekmektedir.

Bu çalışmada oluşturulan modelde ( $ECI_{it} = \alpha_{it} + \beta_1 FDI + \beta_2 GDPPC + u_{it}$ ) otokorelasyon ve yatay kesit bağımlılığı olduğu tespit edilmiştir. Bu nedenle, White (1980) tarafından önerilen cross-section cluster (panelde grup bazlı) heteroskedastisite veya otokorelasyona karşı dayanıklı tahminci kullanılarak analizler gerçekleştirilmiştir. Panel regresyon analizi sonuçları Tablo 9'da sunulmuştur.

**Tablo 9.** Panel Regresyon Analiz Sonuçları

Bağımsız Değişken	Katsayı	Std. Hata	t-İstatistik Değeri	Olasılık
FDI	2.10E-11	2.55E-12	8.242717	0.0000
GDPPC	8.31E-05	6.67E-06	12.47136	0.0000
DW=2.010384		F testi=167.2382		F olasılık= 0.000000*

**Not:** \*, simgesi %1 düzeyinde anlamlılığı göstermektedir.

Tablo 9'daki panel regresyon sonuçlarına göre FDI değişkeninin katsayısı  $2.10 \times 10^{-11}$  standart hatası  $2.55 \times 10^{-12}$ , t-istatistik değeri 8.24, olasılık değeri 0.0000'dır. Bu değerler FDI değişkeninin katsayısının sıfırdan oldukça anlamlı şekilde farklı olduğunu göstermektedir ( $p < 0.01$ ). Yani FDI ile bağımlı değişken ECI arasında anlamlı bir ilişki varlığına işaret etmektedir. GDPPC değişkeninin katsayısı ise  $6.67 \times 10^{-6}$ , standart hatası  $2.55 \times 10^{-12}$ , t-istatistik değeri 8.24, olasılık değeri 0.0000'dır. GDPPC'nin katsayısı da sıfırdan farklıdır ( $p < 0.01$ ).

Modelin geneline bakıldığında ise F istatistiğinin 167.24 olasılık değerinin 0.000000 olduğu görülmektedir. Bu durum tüm değişkenlerin (FDI ve GDPPC'nin birlikte) bağımlı değişken (ECI) üzerinde anlamlı etkisi olduğunu göstermektedir.

#### 4. SONUÇ

Ekonomik karmaşıklık endeksi, doğrudan yabancı yatırımlar ve kişi başına düşen milli gelir arasındaki ilişki sürdürülebilir ve bilgi-yoğun ekonomik büyüme için önemli bir çerçeve oluşturmaktadır. Literatüre göre özellikle doğrudan yabancı yatırımlar geliştirmekte olan ülkelerde üretim çeşitliliğini ve ekonomik karmaşıklık düzeyini anlamlı biçimde artırmaktadır. Kişi başına düşen milli gelir ise hem doğrudan yabancı yatırımlar hem de ekonomik karmaşıklık üzerinde aracılık görevini üstlenmiştir. Bu yüzden ekonomik politikalar oluşturulurken eşzamanlı olarak bu üç değişkeni içerecek ve destekleyecek şekilde tasarlanmasını mümkün kılacak yöntemlere ihtiyaç vardır. Bu düzenlemelerle uzun vadeli kalkınmanın, rekabet edilebilirliğin ve küresel ekonomiye entegrasyon uyumunun temelleri oluşturulabilecektir.

Bu çalışmadan elde edilen analiz bulguları, doğrudan yabancı yatırımların ekonomik karmaşıklık üzerinde istatistiksel açıdan güçlü ve anlamlı bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir. Ayrıca kişi başına düşen gelirin katsayısının da anlamlı olduğu ve ekonomik karmaşıklıkla arasında belirgin bir ilişki bulunduğu görülmektedir. Modelin genel anlamlılık düzeyi, bağımsız değişkenlerin ekonomik karmaşıklık üzerindeki ortak etkisinin istatistiksel açıdan anlamlı olduğunu ortaya koymaktadır. Bu sonuçlar, hem doğrudan yabancı yatırımların hem de gelir düzeyinin ekonomik karmaşıklığının önemli belirleyicileri olduğunu teyit etmektedir. Elde edilen bulgular, Doru (2022), Antonietti ve Franco (2021), Karabıyık (2021), Mealy, Farmer ve Tettelboym (2019) ile Balac (2015) tarafından ulaşılan sonuçlarla uyumlu olup, literatürdeki mevcut kanıtları desteklemektedir.

Yüksek düzeydeki gayri safi milli hasıla, gelişmiş altyapı olanakları, güçlü kurumsal yapı ve birikimli bilgi sermayesi, doğrudan yabancı yatırımların ekonomide daha etkin bir biçimde kullanılmasına imkân tanımaktadır. Bu durum, doğrudan yabancı yatırımlarının üretim yapısının niteliğini artırarak ekonomik karmaşıklığın gelişimine ve dolayısıyla sürdürülebilir kalkınmanın güçlendirilmesine katkı sunmasını mümkün kılmaktadır. Bu çerçevede, N11 ülkelerinde AR-GE kapasitesinin yükseltilmesi, eğitim politikalarının nitelik odaklı biçimde iyileştirilmesi ve ihracat sepetinin çeşitlendirilmesi gibi üretim yapısını karmaşıklığa yönelik stratejilerin uygulanması, doğrudan yabancı yatırımlarının etkinliğini kayda değer ölçüde artıracaktır. Buna ek olarak, gelir seviyesinin yükseltilmesi ve kurumsal reformların derinleştirilmesi, daha yüksek hacimde doğrudan yabancı yatırım girişini teşvik ederek ekonomik karmaşıklık düzeyinin iyileşmesine çift yönlü bir katkı sağlayacaktır. Dolayısıyla politika yapıcılarının, hem kurumsal kapasiteyi hem de üretim teknolojilerini geliştiren bütüncül bir kalkınma stratejisi benimsemeleri kritik önem taşımaktadır.

#### YAZAR BEYANI

**Araştırma ve Yayın Etiği Beyanı:** Bu çalışma bilimsel araştırma ve yayın etiği kurallarına uygun olarak hazırlanmıştır.

**Etik Kurul Onayı:** Bu araştırma etik kurul izni gerektiren analizleri kapsamadığından etik kurul onayı gerektirmemektedir.

**Yazar Katkıları:** Yazar çalışmanın tamamını kendi yapmıştır.

**Çıkar Çatışması:** Yazar açısından ya da üçüncü taraflar açısından çalışmadan kaynaklı çıkar çatışması bulunmamaktadır.

**KAYNAKÇA**

- Abbasi, K. R., Lu, K., Radulescu, M., & Shaikh, P. A. (2021). Economic Complexity, Tourism, Energy Prices and Environmental Degredation in the Top Economic Complexity Countries, Fresh Panel Evidence. *Environmental Science and Pollution Research*(28), 68717-68731. doi:10.1007/s11356-021-15312-4
- Akar, T. (2023). Ekonomik Karmaşıklık, AR-GE Harcamaları ve Ekonomik Büyüme İlişkisi. *Pamukkale Sosyal Bilimler Enstitüsü*(55), 315-328. doi:10.30794/pausbed.1117645
- Alfaro, L. (2017). Gains from Foreign Direct Investment: Macro and Micro Approaches. *The World Bank Economic Review*(30), 2-13.
- Antonietti, R., & Franco, C. (2021). From FDI to Economic Complexity a Panel Granger Causality Analysis. *Structural Change and Economic Dynamics*, 56, 225-239.
- Balac, M. (2015). Foreign Direct Investment and Economic Complexity in Developing Countries: A Panel-Data Analysis. *SSRN Electronic Journal*. doi:10.2139/ssrn.2770054
- Bayar, İ. (2022). Ekonomik Karmaşıklık İndeksi ve Ekonomik Büyüme: CIVETS Ülkelerinden Ampirik Kanıtlar. *Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler*(36), 237-251. doi:10.18092/ulikidince.1052678
- Çeştepe, H., & Çağlar, O. (2017). Ürün Sofistikasyonu ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Panel Veri Analizi. *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme*, 13(13), 992-1000.
- Doru, Ö. (2022). Türkiye'de Ekonomik Karmaşıklık İndeksi (ECI) ve Doğrudan Yabancı Yatırım İlişkisi. *Artuklu Kaime Uluslararası İktisadi ve İdari Araştırmalar*, 5(2), 235-251. doi:10.55119/artuklu.1200656
- Doyar, B. V., & Yaman, H. (2020). Ekonomik Karmaşıklık Endeksi, Gelir ve Yüksek Teknoloji İhracatı Arasındaki Karşılıklı İlişkilerin Analizi: Türkiye Örneği. *Pearson Journal of Social Sciences and Humanities*, 5(8). doi:10.46872/pj.141
- Felipe, J., Kumar, U., Abdon, A., & Bacate, M. (2012). Product Complexity and Economic Development. *Structural Change and Economic Dynamics*(23), 36-68.
- Hidalgo, C. A., & Hausmann, R. (2009). The Building Blocks of Economic Complexity. *Proceeding of the National Academy of Sciences*, 106(26), 10570-5. doi:10.1073/pnas.0900943106
- İspiroğlu, F. (2021). Yükselen Piyasa Ekonomilerinde Ekonomik Karmaşıklık ve Ticari Dışa Açıklık İlişkisi. *bmij*, 9(3), 1021-1031. doi:10.15295/bmij.v9i3.1869
- Karabıyık, C. (2021). Ekonomik Kompleksite ve Doğrudan Yabancı Sermaye Yatırımları İlişkisi: BRICS-T Ülkeleri Üzerine Bir Panel Veri Analizi. *Journal of Yasar University*, 16(63), 1131-1149.
- Mealy, P., Farmer, J. D., & Teytelboym, A. (2019). Interpreting Economic Complexity. *Science Advances*, 1(5). doi:10.1126/sciadv.aau1705
- Nışancı, M., Uçar, M., & Soyuyiğit, S. (2019). Ülkelerin İktisadi Gelişmişlik ve İktisadi Karmaşıklık Düzeyleri Arasındaki İlişki: G8 Ülkeleri Örneği. *C.Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 20(1), 138-148. doi:https://doi.org/10.37880/cumuiibf.524670
- Soyuyiğit, S. (2018). OECD Kurucu Ülkelerinde Ekonomik Kompleksite Düzeyi ile Kişi Başına Düşen GSYH Arasındaki İlişki: Panel Eşbütünlük Analizi. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Meslek Yüksekokulu*, 21(2), 374-392. doi:doi.org/10.29249/selcuksbmyd.452901
- Soyuyiğit, S., Topuz, H., & Özekicioğlu, H. (2019). Ekonomik Kompleksite, İhracat ve Sabit Sermaye Yatırımlarının Kişi Başına Düşen Gelir Üzerindeki Etkisi: G-20 Ülkeleri Örneği. *Journal of Mehmet Akif Ersoy University Economics and Administrative Sciences Faculty*, 2(6), 393-407. doi:doi.org/10.30798/makuiibf.518334
- Şeker, A. (2019). Teknolojik Gelişme ve Yüksek Teknoloji İhracatının Ekonomik Karmaşıklık Endeksi Üzerindeki Etkisi: Türkiye Örneği. *Journal of Management and Economics*, 26(2), 377-395. doi:10.18657/yonveek.581397
- Wooldridge, J. M. (2022). *Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data*. London: The MIT Press.
- Yavuz, R. A., & Bektaş, S. (2024). Türk Devletleri Teşkilatı Ülkelerinde Küreselleşme İle Ekonomik Karmaşıklık Ekonomik Büyüme Üzerine Etkisi. *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 68, 127-135. doi:10.18070/erciyesiibd.1355872
- Yıldız, G., & Yıldız, B. (2019). Ekonomik Karmaşıklık ile Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişki: Panel Bootstrap Granger Nedensellik Analizi. *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme*, 15(2), 329-340. doi:10.17130/ijmeb.2019252097.