

BRICS-T Ekonomilerinde Büyümenin Dinamikleri: Ekonomik Karmaşıklık ve Dışa Açıklığın Yapısal Dönüşümdeki Rolü

Dynamics of Growth in BRICS-T Economies: The Role of Economic Complexity and Openness in Structural Transformation

Ömer YILMAZ  ^a

^a Gaziantep Üniversitesi, Gaziantep, Türkiye. omeryilmaz@gantep.edu.tr

MAKALE BİLGİSİ	ÖZET
Anahtar Kelimeler: Ekonomik Büyüme Ticari Dışa Açıklık Ekonomik Karmaşıklık	Amaç – Bu çalışmada, BRICS-T ülkelerinde (Brezilya, Rusya, Hindistan, Çin, Güney Afrika ve Türkiye) 1995-2023 dönemine ait veriler kullanılarak ekonomik büyümenin belirleyicileri analiz edilmektedir. Özellikle, ekonomik karmaşıklık ve ticari dışa açıklık oranı değişkenlerinin ekonomik büyüme üzerindeki etkilerini incelemektedir. Yöntem – Analizde, yatay kesit bağımlılığı ve heterojen panelleri dikkate alan Dinamik Ortak Korelasyonlu Etkiler (DCCE) yöntemi kullanılmıştır. Analizin ilk aşamasında, yatay kesit bağımlılığının varlığını tespit etmek amacıyla CD_LM testi uygulanmıştır. Test sonuçları, yatay kesit bağımlılığının varlığı ispatlanmış, bu durumda da ikinci nesil birim kök analiz yöntemleri kullanılmıştır. Öncelikle, CIPS (Cross-sectionally Augmented IPS) birim kök testi uygulanmış ve serilerin durağanlık seviyeleri incelenmiştir. Birim kök analizinin ardından, panelin heterojen bir yapıda olduğu Swamy testi ile doğrulanmış sonrasında ise, Westerlund eşbütünleşme analizi ve DCCE tahmin yöntemi kullanılmıştır.
Gönderilme Tarihi 30 Temmuz 2025 Revizyon Tarihi 3 Ekim 2025 Kabul Tarihi 15 Ekim 2025	Bulgular – Araştırmanın bulgularına göre bağımlı ve bağımsız değişkenlerin uzun dönemde eşbütünleşik hareket ettiği bulunmuş olup, her iki değişkenin de ekonomik büyümeyi pozitif ve istatistiki olarak anlamlı etkilediği tespit edilmiştir. Ekonomik karmaşıklık değişkeninin katsayısı 1.33 olup %5 anlamlılık düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Bu bulgu, üretim yapısının daha karmaşık ve bilgi yoğun bir hale gelmesinin ekonomik büyümeyi teşvik ettiğini ortaya koymaktadır. Ticari dışa açıklık oranının katsayısı ise 0.19 olarak hesaplanmış ve %1 anlamlılık düzeyinde anlamlı görülmüştür.
Makale Kategorisi: Araştırma Makalesi	Tartışma – Sonuç olarak, bu çalışma, BRICS-T ülkelerinde sürdürülebilir ekonomik büyümenin sağlanması için ekonomik çeşitliliğin artırılması ve ticari dışa açıklığın teşvik edilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır. Ekonomik karmaşıklığın artırılması, özellikle bilgi ve teknoloji yoğun üretim yapılarının geliştirilmesi, ekonomik büyümeyi destekleyen temel bir unsur olarak öne çıkmaktadır. Benzer şekilde, dışa açıklık oranının artırılması, uluslararası ticaretin ekonomik büyümeye olan katkısını güçlendirecektir.
ARTICLE INFO	ABSTRACT
Keywords: Economic Growth Trade Openness Economic Complexity	Purpose – This study analyzes the determinants of economic growth in the BRICS-T countries (Brazil, Russia, India, China, South Africa, and Turkey) using data from the period 1995–2023. In particular, it examines the effects of economic complexity and trade openness on economic growth. Design/methodology/approach – The analysis employs the Dynamic Common Correlated Effects (DCCE) estimator, which accounts for cross-sectional dependence and heterogeneous panels. In the first stage, the CD_LM test was applied to detect the presence of cross-sectional dependence. The test results confirmed the existence of cross-sectional dependence, necessitating the use of second-generation unit root testing methods. Accordingly, the Cross-sectionally Augmented IPS (CIPS) unit root test was conducted to determine the stationarity levels of the series. Following the unit root analysis, panel heterogeneity was confirmed through the Swamy test. Subsequently, the Westerlund cointegration test and the DCCE estimation method were employed.
Received 30 July 2025 Revised 3 October 2025 Accepted 15 October 2025	Results – The results indicate that the dependent and independent variables move together in the long run, and both variables exert a positive and statistically significant impact on economic growth. The coefficient of the economic complexity variable is estimated at 1.33 and found to be significant at the 5% level. This finding suggests that a more complex and knowledge-intensive production structure fosters economic growth. The trade openness coefficient is estimated at 0.19 and is significant at the 1% level.

ETİK ONAY: Bu çalışmada ikincil veriler kullanılmış olup etik kurul onayı gerektirmemektedir.

Önerilen Atıf/Suggested Citation

Yılmaz, Ö. (2025). Brics-T Ekonomilerinde Büyümenin Dinamikleri: Ekonomik Karmaşıklık ve Dışa Açıklığın Yapısal Dönüşümdeki Rolü, İşletme Araştırmaları Dergisi, 17 (4), 2914-2925.

1. Giriş

Ekonomik büyüme gerek gelişmekte olan gerekse gelişmiş ülkeler için kalkınmanın temel bir dinamiği olarak görülmektedir. Sürdürülebilir bir büyüme, insanların yaşam standartlarını belirleyen önemli bir faktör olması nedeniyle tüm ülkeler tarafından stratejik bir hedef olarak benimsenmektedir. Adam Smith tarafından 1776'da yazılan "Ulusların Zenginliği" adlı eseriyle başlayan ve yaklaşık 160 yıl süren bu dönemde, iktisatçıların temel hedef noktası ekonomik büyüme olmuştur. 20. yüzyılda ise makroekonomi, enflasyon, durgunluk, işsizlik ve ödemeler dengesi gibi sorunların yanı sıra ekonomik büyüme de ciddi bir şekilde incelenmiştir. 1929'da yaşanan Büyük Dünya Buhranı ve 1970'lerde meydana gelen stagflasyon gibi olaylarla birlikte, ekonomik büyüme kavramı 20. yüzyılda temel makroekonomik hedef haline gelmiştir (Bayar, 2022: 238).

Ekonomik büyüme, makroekonomik hedefler arasında temel ve önemli bir belirleyici olarak değerlendirilmektedir. Tarihî süreç içerisinde, ekonomik büyüme olgusunu açıklamaya yönelik çeşitli teorik yaklaşımlar meydana gelmiştir. Bu teorik yaklaşımlar, klasik iktisat öncesi dönemde ortaya çıkan merkantilist düşünceyle başlayıp, ardından fizyokrat görüşle devam etmiş ve sonrasında ise klasik makro iktisat çerçevesinde ele alınmıştır. Daha sonraki dönemlerde ise modern ve neoklasik büyüme teorileri ile birlikte bu teorik yaklaşımlar derinleşmiş ve çeşitlenmeye devam etmiştir. 1980'li yılların sonlarında ise içsel büyüme teorileri literatürde önemli bir yer edinmiştir (Keskin, 2025: 20).

Ticari dışa açıklık, gerek gelişmekte olan gerekse de gelişmiş ülkelerde ekonomik büyümeyi gerçekleştirmek için önemli bir faktör olarak kabul edilmektedir. Ticari dışa açıklık, literatürde yaygın olarak ihracat ve ithalatın nominal değerleri toplamının nominal Gayri Safi Yurtiçi Hasıla'ya (GSYİH) bölünmesiyle hesaplanmaktadır. Ayrıca bu oran bir ülkenin küresel ticarete ne kadar uyum sağladığını da gösteren önemli bir belirleyicidir. Ticari dışa açıklık oranı ülkelerin ekonomilerini, uzmanlaşma seviyesini, bilgi ve teknoloji düzeyini geliştirerek yoğun rekabet ortamı sağlar ve bu sayede ülkelerin üretkenliğini ve verimliliğini artırır nihayetinde ise ülkenin ekonomik büyümesini teşvik eder (Dinçer, 2025: 404).

Ekonomik büyüme ile ticari dışa açıklık ilişkisi, ticari entegrasyonun artmasıyla birlikte daha fazla sorgulanmaya başlamıştır. Dışa açık bir ekonominin rekabetçi yapısı, yoğun ticari faaliyetler sayesinde üretim faktörlerini daha etkin ve verimli kullanması ve istihdama katkısı bu ilişkinin temellerini oluşturmaktadır. Küreselleşme sayesinde sürekli artan uluslararası ticaret hacmi, içsel büyüme teorilerinde sürekli vurgulanan bilgi ve teknolojinin yayılımını hızlandırmaktadır. Barro ve Sala-i Martin (1995) tarafından geliştirilen teoriye göre, ticari etkileşimler sonucunda ortaya çıkan yenilikler, uzun dönemde ekonomik büyümenin dinamiği olmaktadır (Karataş ve Ergül, 2023: 224).

Hausmann ve Hidalgo (2009) tarafından geliştirilen Ekonomik Karmaşıklık Endeksi ECI, bir ülkenin ekonomik üretim çeşitliliğini ve küresel rekabet gücünü değerlendirmek için geliştirilen önemli bir endekstir. Bu endeks, bir ülkenin ürettiği mal ve hizmetlerin çeşitliliği ile söz konusu ürünleri rekabetçi bir şekilde üretebilen diğer ülkelerin sayısını karşılaştırmalı olarak analiz etmektedir. ECI, temelde bir ülkenin yetenek, tecrübe ve üretken bilgi birikiminin üretime bir yansıması olarak kabul edilmektedir. Özellikle, karmaşık ekonomik faaliyetlerin, kolayca ikame edilemeyen çeşitli yeteneklerin geliştirilmesi ve iyileştirilmesi gerektirdiği fikri, bu endeksin temelini oluşturmaktadır (Ashraf vd. 2023: 348). Ekonomik karmaşıklık endeksi ECI, bir ülkenin ürettiği ürünlerin çok karmaşık ve çeşitli olduğunu gösteren bir endekstir. Bu kapsamda ECI değerinin yüksek olması, bir ülkede üretilen mal ve hizmetlerin karmaşıklık düzeyinin yüksek olduğu anlamına gelmektedir. Bilgiye dayalı olan ürünleri üretebilmek için yüksek teknoloji ve sermayeye ihtiyaç duyulmaktadır. Bir başka ifadeyle ECI, bir ülkenin üretilen ve ihraç edilen ürünlerin ne derecede bilgi yoğun olduğu anlamına gelmektedir (Eryüzlü ve Gültekin, 2021: 15).

Ekonomik karmaşıklığın makroekonomik performans üzerindeki çok boyutlu ve olumlu katkıları vardır. Ekonomik karmaşıklık sadece uzun dönemde ekonomik büyümeyi etkilememekte, aynı zamanda üretim düzeyinde meydana gelen dalgalanmaları da azaltıp ekonomik istikrara katkı sunmaktadır. Ekonomik karmaşıklık, ülkelerin ekonomik çeşitliliğinin artırılması ve yüksek katma değerli ürünlerin üretimini teşvik

eden yapısal dönüşüm politikalarının, sürdürülebilir ekonomik büyüme ve kalkınma hedeflerine ulaşmada önemli bir yere sahip olduğunu ortaya koymaktadır. (Boğa, 2019: 359).

Bu çalışmanın temel motivasyonu, yükselen piyasa ekonomileri arasında önemli bir yerde bulunan BRICS-T ülkelerinde ekonomik büyümenin dinamiklerini, son dönemde ön plana çıkan yapısal değişkenler üzerinden yeniden incelemektir. Literatürde ekonomik büyümenin geleneksel belirleyicileri yoğun bir şekilde araştırılmış ama özellikle ekonomik karmaşıklık ve dışa açıklık değişkenlerinin beraber ele alınarak büyüme üzerindeki etkilerinin analiz edilmesi daha sınırlı kalmıştır. Bu çalışma, söz konusu iki değişkenin etkileşimini dikkate alarak hem üretim yapısındaki bilgi yoğunluğu ve çeşitlenmenin büyümeyi nasıl desteklediğini, hem de dış ticaret kanalının rekabetçilik ve verimlilik üzerindeki etkilerini kapsamlı bir şekilde ortaya koymayı hedeflemektedir. Böylelikle çalışma, sadece literatürdeki boşluğu doldurmakla kalmayıp, aynı zamanda BRICS-T ülkeleri bağlamında büyüme stratejilerine yeni bir bakış açısı sunarak özgün bir katkı sunmayı amaçlamaktadır.

Tablo 1. ECI Sıralaması En Yüksek ve En Düşük Olan Ülkeler (2023)

Sıra*	Ülkeler	ECI Değeri	Sıra*	Ülkeler	ECI Değeri
ECI Sıralaması En Yüksek 10 Ülke			ECI Sıralaması En Düşük 10 Ülke		
1	Singapur	2.52	145	Çad	-2.47
2	İsviçre	2.51	144	Kongo Cumhuriyeti	-1.84
3	Japonya	2.43	143	Gine	-1.74
4	Tayvan	2.24	142	Nijerya	-1.74
5	Güney Kore	2.23	141	Sudan	-1.65
6	Almanya	2.01	140	Kongo Demokratik Cumhuriyeti	-1.64
7	Birleşik Krallık	1.81	139	Moğolistan	-1.59
8	İrlanda	1.72	138	Papua Yeni Gine	-1.50
9	Slovenya	1.69	137	Kamerun	-1.46
10	Avusturya	1.67	136	Ekvator Ginesi	-1.42

Kaynak: <https://atlas.hks.harvard.edu/rankings>

Tablo 1'e göre, Singapur (2.52), İsviçre (2.51) ve Japonya (2.43) gibi ülkeler en yüksek ECI değerlerine sahip olup bu durum, bu ülkelerin ileri teknoloji ürünleri, karmaşık üretim süreçleri ve yüksek katma değerli sektörlerdeki lider konumunda olduğunu göstermektedir. Öte yandan, Çad (-2.47), Kongo Cumhuriyeti (-1.84) ve Gine (-1.74) gibi ülkeler ise ECI sıralamasında en düşük değerlere sahip olup, genellikle ham maddeye dayalı, az çeşitlendirilmiş ve düşük katma değerli ülkeler olduklarına işaret etmektedir.

Tablo 2. BRICS-T Ülkelerine ait ECI Sıralaması (2023)

Sıra*	Ülkeler	ECI Değeri
16	Çin	1.47
42	Türkiye	0.46
44	Hindistan	0.45
77	Güney Afrika	-0.28
93	Brezilya	-0.52
100	Rusya	-0.66

Kaynak: <https://atlas.hks.harvard.edu/rankings>

Tablo 2'de BRICS-T ülkelerine ait Ekonomik Karmaşıklık Endeksi (ECI) değerleri verilmiştir. Tabloya göre, Çin 1.47'lik ECI değeriyle 16. sırada yer almakta ve BRICS-T ülkeleri arasında en yüksek ekonomik karmaşıklığa sahip ülke olarak öne çıkmaktadır. Türkiye (0.46) ve Hindistan (0.45) ise sırasıyla 42. ve 44. sıralarda yer almaktadır. Güney Afrika (-0.28), Brezilya (-0.52) ve Rusya (-0.66) ise negatif ECI değerleriyle listenin alt sıralarında yer almakta ve bu ülkelerin ekonomilerinin büyük ölçüde hammaddeye dayalı, düşük katma değerli üretim yapısına sahip olduğunu ortaya koymaktadır. Özellikle Rusya'nın enerji kaynaklarına

olan yüksek bağımlılığı, ekonomik karmaşıklık düzeyinin düşüklüğünü açıklayan temel unsurlardan biridir. Sonuç olarak, BRICS-T ülkeleri arasında ekonomik karmaşıklık açısından ciddi farklılıklar bulunmakta olup, bu durum ülkelerin küresel ekonomik sistemdeki yerlerini ve üretim kapasitelerini doğrudan etkilemektedir.

Bu doğrultuda, BRICS-T ülkeleri örnekleminde 1995-2023 dönemi verileri kullanılarak ekonomik karmaşıklık ile ticari dışa açıklık oranı ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkinin boyutu ve yönü tespit edilmeye çalışılmıştır. Analiz sürecinde, ülkeler arasındaki karşılıklı etkileşimlerin varlığını göz önünde bulunduran ve yatay kesit bağımlılığını uygun gören ikinci nesil birim kök testleri arasında yer alan CIPS (Cross-sectionally Augmented IPS) yöntemi uygulanmıştır. Çalışmaya yatay kesit bağımlılığını ve heterojen paneli duyarlı olan Westerlund eşbütünleşme analizi ve Dinamik Ortak Korelasyonlu Etkiler (DCCE) Tahmin yöntemi ile devam edilmiştir.

Bu çalışma, ekonomik karmaşıklık ve ticari dışa açıklığın ekonomik büyüme üzerindeki etkisini geliştirmekte olan ekonomiler özelinde değerlendirilerek mevcut literatüre önemli bir katkı sağlamayı amaçlamaktadır. Ayrıca bu bağlamda, politika yapıcılara büyüme stratejilerini geliştirme konusunda yol gösterici olabilecek bulgular sunulması amaçlanmaktadır. Giriş bölümünden sonra ise çalışmada, konu ile ilgili literatür özetlenmiş, ikinci bölümde veri seti ve yöntem açıklanmış, üçüncü bölümde ise ampirik analizler incelenmiş ve son bölümde ise elde edilen sonuçlar neticesinde genel bir sonuç ve değerlendirme yapılmıştır.

1.1. Literatür özetleri

Ekonomik büyüme, uzun yıllardır ekonomik analizlerin merkezinde yer almakta olup, bu büyümeyi belirleyen dinamikler literatürde geniş bir şekilde incelenmektedir. Son yıllarda ekonomik karmaşıklık ve ticari dışa açıklık kavramlarının, büyüme üzerindeki etkileri daha fazla önem kazanmaya başlamıştır. Bu kapsamda yapılan çok sayıda çalışma, gerek ekonomik karmaşıklığın gerekse dışa açıklığın ekonomik büyüme üzerinde pozitif ve anlamlı etkiler olduğu tespit edilmiştir. Ancak söz konusu etkilerin ülke gruplarına, zaman dilimine ve analiz yöntemlerine bağlı olarak değişkenlik gösterebildiği de vurgulanmıştır. Tablo 3'te konu ile ilgili literatür özetleri verilmiştir.

Tablo 3. Literatür Özetleri

Yazar(lar)	Yıl	Ülke/Örneklem	Yöntem	Temel Bulgular
Özgüzer ve Binatlı (2016)	1995-2010	AB Üyesi Ülkeler	Panel Nedensellik	Ekonomik karmaşıklık, ekonomik büyümeyi pozitif etkilemektedir.
Çeştepe ve Çağlar (2017)	2012-2017	86 Ülke	Panel Regresyon Analizi	Ekonomik karmaşıklık değerinde meydana gelen artış ekonomik büyümeyi artırır.
Hartman vd. (2017)	1963-2008	150 Ülke	Panel Regresyon Analizi	Ekonomik karmaşıklık ile ekonomik büyüme ilişkisi pozitifdir
Boğa (2019)	1995-2017	13 Geçiş Ülkesi	Panel Regresyon Analizi	Ekonomik karmaşıklık, ekonomik büyümeyi teşvik etmektedir.
Yıldız ve Yıldız (2019)	1970-2016	10 Yeni Sanayileşen Ülke	Konya Panel Nedensellik Analizi	Karmaşıklık endeksi ile ekonomik büyüme arasında en az bir nedensellik bulunmuştur.
Bardi ve Hfaiedh (2021)	1975-2016	Bazı Akdeniz ülkeleri	Panel ARDL-PMG	Ekonomik büyüme ile ticaret arasında pozitif ilişki vardır.
İspiroğlu (2021)	1995-2017	16 Yükselen Piyasa Ekonomisi	Dumitrescu ve Hurlin Panel Nedensellik Analizi	Ticari dışa açıklıktan ekonomik karmaşıklığa doğru nedensellik söz konusudur.
Kong vd. (2021)	1994-2018	Çin	Eşbütünleşme Analizi	Ticari dışa açıklık, ekonomik büyümeyi olumlu etkilemektedir.

Udeagha ve Ngepah (2021)	1960-2016	Güney Afrika	NARDL Analizi	Ticaret kısa ve uzun dönemde ekonomik büyümeyi pozitif etkilemektedir.
Doru ve Düşünceli (2022)	1995-2020	Çek Cumhuriyeti	ARDL Analizi	Ekonomik karmaşıklık ile ekonomik büyüme uzun dönemde birlikte hareket etmekte ve aralarındaki ilişki pozitifdir.
Karanfil ve Kılıç (2022)	1970-2017 1980-2017	Seçilmiş OECD Ülkeleri	Panel Veri Analizi	Ekonomik kompleksite değişkeni, ekonomik büyümeyi pozitif etkilemektedir.
Nguyen ve Su (2022)	1996-2014	Gelir Seviyeleri Farklı 70 Ülke	Panel Veri Analizi	Ekonomik büyüme ve ekonomik karmaşıklık arasında pozitif ve çift yönlü bir ilişki vardır.
Tabash vd. (2022)	1995-2017	24 Afrika Ülkesi	GMM Analizi	Ekonomik karmaşıklığın ekonomik büyümeye etkisi pozitifdir.
Akar (2023)	1995-2019	Seçilmiş 13 Ülke	Panel Eşbütünleşme Analizi	Uzun dönemde karmaşıklık endeksi ekonomik büyümeyi pozitif etkilemektedir.
Guo (2023)	1990-2019	Yeni Sanayileşen NIC Ülkeleri	Westerlund Eşbütünleşme Analizi	Ekonomik karmaşıklık ve Ticaret arasında pozitif yönlü bir ilişki bulunmuştur.
Türk (2023)	2000-2020	BRICS-T	Panel Veri Analizi	Ekonomik karmaşıklık ile ekonomik büyüme arasında nedensellik ilişkisi vardır.
Agu vd. (2024)	2000-2020	29 Afrika Ülkesi	GMM Analizi	Ekonomik karmaşıklık ticari desteklemektedir.
Dinçer (2025)	1990-2023	MENA Ülkeleri	Panel ARDL-PMG	Ticari dışa açıklık ekonomik büyümeyi teşvik etmektedir.
Sajid vd. (2025)	1990-2020	D8 Ülkeleri	Panel Veri Analizi (Driscoll ve Kraay)	Ekonomik karmaşıklık ticari açıklığı pozitif etkiler.
Xuan (2025)	1990-2023	Almanya	ARDL Analizi	Ticaret ekonomik büyümeyi hem uzun hem de kısa dönemde pozitif etkilemektedir.

Tablo 3'te yer alan literatür özetleri, ekonomik büyüme, ekonomik karmaşıklık endeksi ECI ve ticari dışa açıklık oranı arasındaki ilişkileri incelemektedir. Genel olarak, yüksek ECI düzeyi, bir ülkenin üretim yapısının gelişmişliğini göstermekte ve sürdürülebilir ekonomik büyümeyi desteklemektedir. Aynı şekilde, ticari dışa açıklık oranının da ekonomik büyüme üzerinde pozitif bir etkisinin var olduğu görülmektedir. Bu bulgulara göre, ekonomik büyümenin inovasyon temelli karmaşık üretim kapasitesi ile dış ticaret açıklığından pozitif bir şekilde etkilendiğini ortaya konulmaktadır.

2. Veri Seti ve Ekonometrik Yöntem

Bu çalışmada BRICS-T olarak adlandırılan (Brezilya, Rusya, Hindistan, Çin, Güney Afrika ve Türkiye) ülkeler kapsamında 1995-2023 yıllarına ait verileri kullanılarak, yatay kesit bağımlılığını ve heterojenliği dikkate alan DCCE (Dinamik Ortak Korelasyonlu Etkiler) yöntemi kullanılmıştır. Çalışmaya ait veriler ve elde edildiği yerlere dair bilgiler aşağıdaki Tablo 4'te gösterilmiştir. Ayrıca çalışmada bağımlı değişken Gayri Safi Yurtiçi Hasıla artış oranı seçilirken, bağımsız değişkenler ise ekonomik karmaşıklık endeksi ve ticari dışa açıklık oranı olarak seçilmiştir.

Bu çalışmada bağımsız değişkenler olarak yalnızca Ekonomik Karmaşıklık Endeksi (ECI) ve ticari dışa açıklık oranı (TRADE) tercih edilmiştir. Bu değişkenleri seçmekte amaç söz konusu değişkenlerin literatürde ekonomik büyümenin yapısal belirleyicileri olarak öne çıkması ve özellikle gelişmekte olan ülkelerin uzun vadeli kalkınma dinamiklerini açıklamada önemli bir rol oynamasıyla ilişkilidir. Bu modelde sadece iki

bağımsız değişkenin var olması, örneklem büyüklüğünü dikkate alarak ortaya çıkacak olan çoklu doğrusal bağlantı riskini azaltmak ve modelin istatistiki olarak sağlamlığını korumak amacıyla tercih edilmiştir. Çalışmada kontrol değişkenlere yer verilmemesinin nedeni ise, çalışmanın özgün katkısının bu iki değişkenin büyüme üzerindeki bağımsız ve doğrudan etkisini analiz etmeyi hedeflemesidir.

Tablo 4. Değişken Tanımları

Değişkenlerin Kısa Adı	Değişkenin Adı	Veri Kaynağı
GDP	Gayri Safi Yurt Hasıla (%)	Dünya Bankası-Veri Tabanı
ECI	Ekonomik Karmaşıklık Endeksi	https://atlas.hks.harvard.edu/
TRADE	Ticari Dışa Açıklık Oranı	Dünya Bankası Veri Tabanı

Denklem (1)'de analiz için kurulan denklem gösterilmektedir.

$$GDP_{it} = \beta_0 + \beta_{i1}ECI_{it} + \beta_{i2}TRADE_{it} + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

Denklem 1'de yer alan, GDP ekonomik büyümeyi, ECI Ekonomik Karmaşıklık İndeksini, TRADE ise ticari dışa açıklık oranını ifade etmektedir. "i" simgesi kesit birimini, "t" simgesi zaman boyutunu ve " ε_{it} " ise hata terimini temsil etmiştir.

Bu çalışmada, bağımlı ve bağımsız değişkenlerin uzun dönemli ilişkilerini belirlemek amacıyla panel veri analizi yönteminden faydalanılmıştır. Analizde öncelikle serilerde yatay kesit bağımlılığının varlığı incelenecektir. Çünkü yatay kesit bağımlılığı tespit edilirse ikinci nesil panel veri analiz yöntemlerinin kullanılması daha uygun olacaktır.

2.1. Yatay Kesit Bağımlılığı Analizi

Serilerin yatay kesit bağımlılığının (YKB) incelenmesi için iki temel test mevcuttur: Breusch-Pagan (1980) LM testi ve Pesaran (2004) CD_{LM} testi olmak üzere. Breusch-Pagan LM testi genellikle zaman boyutu (T) yatay kesit boyutundan (N) büyük olduğunda ($T > N$) kullanılırken, Pesaran CD_{LM} testi hem $T > N$ durumunda hem de ($N > T$) durumlarda uygulanabilmesine fırsat vermektedir. Bu durum CD_{LM} testinin farklı panel veri yapıları için daha esnek ve uygun bir araç olduğunu gösterir (Altıntaş ve Mercan, 2015: 359).

$$CD_{LM} = \sqrt{\frac{1}{N(N-1)}} \sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N (T\hat{\rho}_{ij}^2 - 1)$$

Verilen denklemlerde, N: Yatay kesit boyutunu, T: Zaman boyutunu göstermektedir. Bu testlerin temel hipotezleri ise (Baltagi, 2008: 284);

$H_0: \theta = 0$ yatay kesit bağımlılığı yok

$H_1: \theta \neq 0$ yatay kesit bağımlılığı var

2.2. Homojenlik Test Analizi

Modelde kullanılacak tahmin yöntemlerinin belirlenebilmesi için, panel veri setinin homojen ya da heterojen özelliklere sahip olduğunun önceden tespit edilmesi gerekmektedir. Bundan dolayı, uygun analiz yöntemlerinin seçilebilmesi için öncelikle homojenlik testlerinin uygulanması önemlidir. Bu çalışmada, paneldeki parametre farklılıklarını ortaya koymak amacıyla, Swamy (1971) tarafından geliştirilen Swamy testi tercih edilmiştir (Tatoğlu, 2017: 246).

Swamy (1971) tarafından geliştirilen istatistiki analiz denklemi şu şekilde ifade edilmektedir:

$$\hat{S} = X_k^2 (N-1) = \sum_{i=1}^N (\hat{\beta}_i - \bar{\beta}^*)' \hat{v}_i^{-1} (\hat{\beta}_i - \bar{\beta}^*) \quad (3)$$

Denklemde, yatay kesit regresyonlardan elde edilen EKK tahmincileri $\hat{\beta}_i$, ağırlıklı grup tahmincisi $\bar{\beta}^*$ ve iki tahmincinin varyans farkı ise $\hat{v}_i$ gösterilmektedir. Bu test istatistiğinin, $K(N-1)$ serbestlik derecesiyle X^2 dağılımına sahip olduğu gösterilmiştir (Sandalcılar vd. 2019: 268).

2.3. Birim Kök Analizi

İkinci nesil birim kök analizlerinden olan CIPS (Cross-sectionally Augmented IPS) testi, yatay kesit bağımlılığını dikkate alarak birimler için geliştirilmiş olan CADF (Cross-section Augmented Dickey-Fuller) test istatistiklerinin ortalamasına dayanmaktadır. Bu testin hesaplanma yöntemi, paneldeki her bir kesit için ayrı ayrı uygulanan CADF test istatistiklerinin basit aritmetik ortalamasının alınmasıyla gerçekleştirilmektedir (Tatoğlu, 2020: 86).

$$CIPS = N^{-1} \sum_{i=1}^N CADF_i$$

CIPS (Cross-sectionally Augmented IPS) birim kök testinde, serilerin durağanlığı, hesaplanan test istatistiği ile kritik değerlerin karşılaştırılması neticesinde belirlenir. Hesaplanan test istatistiğinin mutlak değeri, kritik değerden daha büyük olduğunda, H0 hipotezi olan birim kökün varlığı reddedilir. Bu durum, analiz edilen serilerin durağan olduğunu göstermektedir. Buna karşılık, hesaplanan test istatistiğinin mutlak değeri, kritik değerden daha küçük olduğunda ise, H0 hipotezi kabul edilir. Bu sonuç ise serilerin durağan olmadığını ve birim kök ihtiva ettiği sonucunu gösterir (Pesaran, 2007: 269-278).

3. Bulgular

3.1. CD Test Sonuçları

Tablo 5'te verilen yatay kesit bağımlılığı testlerinin sonuçlarına göre, %1 anlamlılık düzeyinde sıfır hipotezi reddedilmiş ve alternatif hipotez kabul edilmiştir. Bu bulgular, panelde yatay kesit bağımlılığının varlığını güçlü bir şekilde desteklemektedir. Bu sonuç, BRICS-T ülkelerinden herhangi birinde meydana gelen şokların, diğer BRICS-T üyesi ülkelerini de etkileyebileceği anlamına gelmektedir (Gövdeli, 2018: 384). Çalışmanın tamamında anlamlılık düzeyi %5 olarak kabul edilmiştir.

Tablo 5. Yatay kesit bağımlılığı test sonuçları

Değişkenler	CD Test	Olasılık Değeri
GDP	9.21	0.000***
ECI	-3.24	0.001***
TRADE	3.43	0.001***

Not: ***: %1 düzeyinde anlamlılık seviyesini ifade etmektedir.

3.2. Swamy Homojenlik Test Sonuçları

Tablo 6'da sunulan Swamy S testi sonuçlarına göre, hesaplanan ki-kare testinin istatistiki olasılık değerinin 0.05'ten küçük olmasından dolayı, parametrelerin homojen olduğu yönündeki sıfır hipotezi reddedilmiştir. Bu sonuca göre, panelin istatistiki olarak heterojen olduğu sonucu ortaya konulmaktadır (Erkişi ve Ceyhan, 2020: 206).

Tablo 6. Homojenlik Testi Bulguları

Swamy	Ki-kare Test İstatistik Değeri	Olasılık Değeri
	283.03	0.000

Not: ***: %1 düzeyinde anlamlılık seviyesini ifade etmektedir.

3.3. CIPS Birim Kök Test Sonuçları

Tablo 7'de CIPS (İkinci Nesil Birim Kök) ait birim kök test sonuçlarını vermektedir. Analizde yer alan bağımlı ve bağımsız değişkenlerin düzeyde durağan olmadığı tespit edilmiş ve değişkenlerin birinci farkları alındığında ise değişkenlerin tamamının I(1) düzeyinde durağan hale geldiği görülmektedir.

Tablo 7. Birim Kök Analizi: CIPS Testi (Sabit & Trendli)

Değişkenler	Düzye I(0)	Değişkenler	1.Fark I(1)	Sonuç
GDP	-2.778	GDP	-4.876***	I(1)
ECI	-2.632	ECI	-5.040***	I(1)
TRADE	-1.343	TRADE	-2.971**	I(1)
Kritik Değerler	%5 -2.86	%1 -3.1	%5 -2.86	%1 -3.1

Not: ***: %1 düzeyinde anlamlılık seviyesini ifade etmektedir.

Eşbütünleşme analizi ve katsayı tahmini için yatay kesit bağımlılığını ve heterojenliği dikkate alan Westerlund eşbütünleşme analizi ve Dinamik Ortak Korelasyonlu Etkiler (DCCE) tahmincisi kullanılacaktır. Bu yöntem, heterojenlik ve yatay kesit bağımlılığını dikkate alması açısından literatürde önemli bir yere sahiptir.

Tablo 8’de Westerlund eşbütünleşme analizi verilmektedir. Analizde var olan dört istatistik sonuçlarına göre H_0 eşbütünleşme yoktur hipotezi reddedilmiş, değişkenler arasında uzun dönemli bir eşbütünleşme ilişkisinin varlığı hem P değerlerinde hem de dirençli tahminci olarak bilinen Robust değerlerinde %1 anlamlılık düzeyinde kabul edilmiştir.

Tablo 8. Westerlund Eşbütünleşme Analizi

İstatistik	Değer	Z-Değeri	P-Değeri	Robust P-Değeri
G_t	-2.942	-3.649	0.000	0.000
G_a	-15.502	-4.335	0.000	0.000
P_t	-6.806	-3.395	0.000	0.000
P_a	-15.348	-6.422	0.000	0.000

Not: ***: %1 düzeyinde anlamlılık seviyesini ifade etmektedir.

3.4. Dinamik Ortak Korelasyonlu Etkiler (Dcce) Tahmin Sonuçları

Yatay kesit bağımlılığı ve homojenlik testlerin sonucu elde edilen bulgular ışığında, panel veri analizinde heterojenlik ve yatay kesit bağımlılığının varlığına işaret etmektedir. Bu sorunların üstesinden gelmek ve daha güvenilir sonuçlar elde etmek için bu özellikleri doğrudan modelleyen Dinamik Ortak Korelasyonlu Etkiler (DCCE) tahmin yöntemi uygun görülmüştür (Wang vd. 2024: 400).

Tablo 9. Dinamik Ortak Korelasyonlu Etkiler (DCCE) Tahmincisi

GDP	Katsayı	Standart Hata	Olasılık
TRADE	0.192	.056	0.001***
ECI	1.332	.568	0.019**

Not: **: %5, ***: %1 düzeyinde anlamlılık seviyesini ifade etmektedir.

Tablo 9’da Dinamik Ortak Korelasyonlu Etkiler (DCCE) tahmincisinden elde edilen sonuçlar gösterilmektedir. Bu sonuçlara göre; DCCE tahmincisi sonuçlarına göre, ekonomik karmaşıklık ve ticari dışa açıklık değişkenlerinin ekonomik büyüme üzerinde pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir. Ticari dışa açıklık oranı %1 anlamlılık düzeyinde 0.19 birim ve Ekonomik Karmaşıklık İndeksi ECI de uzun dönemde büyüme üzerinde %5 anlamlılık düzeyinde 1.33 birim etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir. Bulgulara göre bağımsız değişkenlerin, BRICS-T ekonomilerinin ekonomik büyümesini uzun dönemde teşvik ettiği görülmektedir.

4. Tartışma ve Sonuç

Elde edilen bu bulgulara göre, BRICS-T ülkeleri için ekonomik politikaların oluşturulmasında önemli çıkarımlar sunmaktadır. Çalışma, ekonomik çeşitliliğin artırılması ve dışa açıklığın desteklenmesinin ekonomik büyümeyi önemli bir ölçüde teşvik ettiğini ortaya koymaktadır. Bu bağlamda, politika yapıcılarının, yüksek katma değerli ve karmaşık ürünlerin üretimine yönelik Ar-Ge ve İnovasyon faaliyetlerini teşvik etmeleri, eğitim kalitesini artırarak nitelikli işgücü yetiştirmeleri ve küresel pazarlarla entegrasyonu derinleştirecek serbest ticaret anlaşmalarına öncelik vermeleri büyük önem taşımaktadır.

Çalışmadan elde edilen bulgular, BRICS-T ülkelerinde ekonomik karmaşıklığın uzun dönemli büyüme üzerinde anlamlı ve pozitif bir etkisi olduğunu göstermektedir. Bu sonuç, ekonomik yapının çeşitliliği ve üretim süreçlerinin bilgi yoğunluğunun büyümenin temel dinamiklerinden biri olduğunu ortaya koymaktadır. Özellikle Çin ve Hindistan’da ekonomik karmaşıklığın büyüme üzerindeki etkisinin daha güçlü olması, bu ülkelerin teknoloji odaklı sanayileşme ve ihracat stratejilerinde kaydettiği ilerlemeyle uyumludur.

Ekonomik karmaşıklık, bir ülkenin üretim yapısının çeşitliliğini ve bilgi yoğunluğunu ifade eder. Bu alandaki çalışmaların büyük bir kısmı, karmaşık üretim yapılarına sahip olmanın ekonomik büyümeyi teşvik ettiğini göstermektedir. Örneğin, Özgüzer ve Binatlı (2016), Çeştepe ve Çağlar (2017), Hartman vd. (2017), Boğa (2019), Yıldız ve Yıldız (2019) tarafından yapılan çalışmalar ile de desteklenmektedir; yapılan çalışmalarda ekonomik

karmaşıklık ile ekonomik büyüme arasında pozitif bir ilişki veya tek yönlü nedensellik olduğunu göstermiştir. Daha güncel çalışmalar da bu pozitif ilişkiyi pekiştirmektedir. Doru ve Düşünceli (2022), Karanfil ve Kılıç (2022), Nguyen ve Su (2022), Tabash vd. (2022), Akar (2023) ve Türk (2023) BRICS-T ülkeleri için yaptığı panel veri analizinde ekonomik karmaşıklık ile ekonomik büyüme arasında ilişki olduğunu tespit etmiştir.

Ticari dışa açıklık, uluslararası ticaretin bir ülkenin ekonomik büyümesindeki rolünü ifade eder. Literatür, dış ticaretin ekonomik büyümeyi destekleyici bir mekanizma olduğunu yaygın olarak kabul etmektedir. Örneğin, Bardi ve Hfaiedh (2021), Kong vd. (2021), Udeagha ve Ngepah (2021), Xuan (2025)'in yaptığı çalışmalar da ticaretin ekonomik büyümeyi hem uzun hem de kısa dönemde pozitif etkilediği sonucuna ulaşmıştır. Bazı çalışmalar ise ekonomik karmaşıklık ile ticari dışa açıklık arasındaki etkileşimlere odaklanmıştır. İspiroğlu (2021), Guo (2023), Agu vd. (2024) ve Sajid vd. (2025) tarafından yapılan çalışmalarda ekonomik karmaşıklığın ticari açıklığı pozitif etkileyeceğini belirtmişlerdir.

Bu çalışma, BRICS-T ülkelerinde 1995-2023 dönemine ait panel veri analizi yöntemiyle ekonomik karmaşıklık ve dışa açıklık oranlarının ekonomik büyüme üzerindeki etkilerini analiz etmeyi amaçlamıştır. Sonuçlara göre, değişkenler arasında uzun dönemli bir eşbütünleşme ilişkisi olduğu Westerlund analizinde görülmüş ve yapılan DCCE katsayı tahmininde de her iki değişkenin de uzun vadede ekonomik büyümeyi pozitif yönde etkilediğini ortaya koymuştur.

Ekonomik karmaşıklığın üretim yapılarının teknolojik derinliği ve çeşitliliğini önemsendiğini bilinmektedir, bu değişkenin büyüme üzerinde güçlü bir belirleyici olması da beklenen bir durumdur. Dışa açıklık ise ülkelerin küresel ekonomik entegrasyon düzeyini artırarak sermaye, teknoloji ve bilgi akışını hızlandırmakta ve ekonomik büyümeyi desteklemektedir.

BRICS-T ülkelerinde sürdürülebilir ve istikrarlı büyümenin sağlanabilmesi için; katma değeri yüksek ve bilgi yoğun sektörlerle yatırım yapılması, ekonomik karmaşıklığı artıracak yapısal reformların teşvik edilmesi ve dış ticaretin sadece niceliksel değil, niteliksel olarak da geliştirilmesi gerekmektedir. Sonuç olarak, BRICS-T ülkelerinde ekonomik büyümenin yapısal dinamiklerini anlayabilmek için ekonomik karmaşıklık ve dışa açıklık gibi stratejik göstergelerin bütüncül bir şekilde değerlendirilmesi sürdürülebilir bir büyüme açısından önem arz etmektedir.

Çalışma sonucunda, ekonomik karmaşıklık ve dışa açıklığın ekonomik büyüme üzerinde pozitif ve uzun dönemli anlamlı etkileri olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu bulgulara göre, BRICS-T ülkelerinin sürdürülebilir bir büyüme sağlamaları için ise şunlar yapılmalıdır;

- Yüksek katma değerli ve teknoloji yoğun sektörlerin geliştirilmesi için Ar-Ge yatırımlarına ağırlık verilmeli.
- Beşeri sermaye yatırımları artırılarak daha nitelikli insan gücü sağlanmalı
- Dışa açıklığı daha niteliksel hale getirmek amacıyla özellikle teknoloji transferi sağlayan sektörler tercih edilmelidir.
- Ekonomik karmaşıklığı artırmak için üretim çeşitliliği ve ihracat karmaşıklığı desteklenmelidir.
- Son olarak ise her ülkenin kendisine has özelliklerine ait özelleştirilmiş reform politikaları oluşturulmalı.

Gelecekteki araştırmacılar için ise, bu ilişkilerin sektör bazında, ülkelere özgü dinamikler çerçevesinde, daha farklı dönemler ve yöntemler nezdinde daha detaylı incelenmesine odaklanabilir. Ayrıca, ekonomik karmaşıklığın farklı boyutlarının veya ticari dışa açıklığın spesifik kanallarının büyüme üzerindeki etkileri de araştırılabilir. Ayrıca ekonomik büyümeyi etkileyen diğer faktörleri kurumsal kalite, yatırım ortamı, siyasal istikrar gibi değişkenlerinde kullanılması ve modele dâhil edilmesi neticesinde daha farklı sonuçlar ortaya çıkabilir. Bununla birlikte, ileride yapılacak olan çalışmalarda kurumsal kalite, beşeri sermaye veya enerji kullanımı gibi farklı ve ek kontrol değişkenlerin dahil edilmesi, çalışmanın daha kapsamlı sonuçlar elde edilmesine önemli bir katkı sağlayacaktır.

Kaynaklar

- Altıntaş, H. & Mercan, M. (2015). Ar-Ge Harcamaları ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: OECD Ülkeleri Üzerine Yatay Kesit Bağımlılığı Altında Panel Eşbütünleşme Analizi. *Ankara Üniversitesi SBF Dergisi*, 70(2), 345-376.
- Agu, C., Ogbuabor, J.E. & Onah, B.U. How are Economic Governance Institutions Moderating the Effect of Economic Complexity on Trade, FDI Inflow, Environmental Degradation, and Economic Growth in Africa?. *Journal of the Knowledge Economy*, 16, 9536–9567 (2025).
- Akar, T. (2023). “Ekonomik Karmaşıklık, Ar-Ge Harcamaları ve Ekonomik Büyüme İlişkisi”, *Pamukkale Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, Sayı 55, Denizli, ss. 315-328.
- Ashraf, S. & Podikkalathil, J. & Slm, S. & Najeeb, R. (2023). Global Value Chains and Economic Complexity Index: Evidence From Generalised Panel Quantile Regression. *Economic Analysis and Policy*. 80. 10.1016/j.eap.2023.08.003.
- Bardi, W. & Hfaiedh, M. (2021). International Trade And Economic Growth: Evidence From a Panel ARDL-PMG Approach. *International Economics and Economic Policy*. 18. 10.1007/s10368-021-00507-4.
- Barro, R.J. & Sala-I-Martin, X. (1995) Economic Growth. *McGraw-Hill*, New York.
- Bayar, İ. (2022). Ekonomik Karmaşıklık İndeksi ve Ekonomik Büyüme: CIVETS Ülkelerinden Ampirik Kanıtlar. *Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi*, 36, 237-251.
- Boğa, S. (2019). Ekonomik Karmaşıklık Seviyesinin Ekonomik Büyüme Üzerine Etkisi: Geçiş Ülkeleri İçin Bir Panel Zaman Serisi Analizi. *Akademik Hassasiyetler*, 6(12), 357-386.
- Chudik, A. & Pesaran, M.H. (2015). Common correlated effects estimation of heterogeneous dynamic panel data models with weakly exogenous regressors. *Journal of Econometrics*, 188(2), 393–420.
- Çeştepe, H., & Çağlar, O. (2017). Ürün Sofistikasyonu ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Panel Veri Analizi. *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 13(13), 992-1000.
- Diñçer, S. (2025). Ticari Dışa Açıklık, Ekonomik Büyüme ve Doğrudan Yabancı Yatırımlar: Seçilmiş Orta Doğu ve Kuzey Afrika Ülkelerinden Kanıtlar. *Anadolu Kültürel Araştırmalar Dergisi*, 9(2), 403-420.
- Doru, Ö., Düşünceli, F. (2022). Geçiş Ekonomilerinde Ekonomik Karmaşıklık ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Çek Cumhuriyeti Örneği, *International Journal of Economics, Politics, Humanities & Social Sciences*, Geçiş Ekonomilerinin 30. Yılı Özel Sayısı, 16-27.
- Erkişi, K. & Ceyhan, T. (2020). İktisadi Büyüme ve Gelir Dağılımı Adaleti İlişkisi: Bir Panel Veri Analizi. *Sosyoekonomi*, 28(43), 195-212.
- Eryüzü, H., & Gültekin, Ö. (2021). Ekonomik Karmaşıklık Endeksi-Ticari Krediler İlişkisi: Türkiye Örneği. *Lapseki Meslek Yüksekokulu Uygulamalı Araştırmalar Dergisi*, 2(3), 14-19.
- Gövdeli, T. (2018). Ekonomik Özgürlük, Turizm ve Ekonomik Büyüme: BRICST Ülkelerinde Konya Bootstrap Nedensellik Analizi. *Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi*. 10.18092/ulikidince.451262.
- Guo, X. & Meng, X. & Luan, Q. & Wang, Y. (2023). Trade Openness, Globalization, and Natural Resources Management: The Moderating Role of Economic Complexity in Newly Industrialized Countries. *Resources Policy*. 85. 103757. 10.1016/j.resourpol.2023.103757.
- Hartmann, D., Miguel R. G., Cristian J.F., Manuel A. & César A. H. (2017). Linking Economic Complexity, Institutions, and Income Inequality, *World Development*, Volume 93, 2017, Pages 75-93.
- Hausmann, R. & Hidalgo, C.A. (2009). The building blocks of economic complexity. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 106(26), 10570–10575
- İspiroğlu, F. (2021). Yükselen piyasa ekonomilerinde ekonomik karmaşıklık ve ticarî dışa açıklık ilişkisi, *BMİJ*, 9 (3): 1021-1031.

- Karanfil, M. & Kılıç, C. (2022). Ekonomik Kompleksite ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Seçilmiş OECD Ülkeleri İçin Panel Veri Analizi. *Girişimcilik ve Kalkınma Dergisi*, 17(1), 37-59.
- Karataş, A. R. & 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.
- Keskin, M. (2025). Beşerî Sermayenin Ekonomik Büyümeye Etkisi: Türkiye İçin Bir Johansen Eşbütünleşme Analizi. *Uluslararası Ekonomi Ve Yenilik Dergisi*, 11(1), 19-42.
- Kong, Q. & Peng, D. & Ni, Y. & Jiang, X. & Wang, Z. (2021). Trade Openness and Economic Growth Quality of China: Empirical Analysis Using ARDL Model. *Finance Research Letters* 38-101488.
- Nguyen, C. P. & Su, D. T. (2020). The Dynamics of Export Diversification, Economic Complexity and Economic Growth Cycles: *Global Evidence*. *Foreign Trade Review*, 57(3), 234-260.
- Özgüzer, E. G., & Binatlı, A. O. (2016). Economic Convergence in The EU: A Complexity Approach. *Eastern European Economics*, 54(2), 93-108.
- Pesaran, M.H. (2004). General diagnostic tests for cross section dependence in panels. *CESifo Working Paper Series*, No. 1229.
- 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.
- Sajid, S., & H., S.S.U., & Rehman, S.U., & Arooj, M. & Sadekin, M.N. (2025), "Unlocking Trade Potential: Gender Equality, Economic Complexity and Trade Openness in the Developing-8 (D-8) Countries", *International Journal of Social Economics*, Vol. 52 No. 5, pp. 730-746.
- Sandalcılar, A.R. & Altınar, A. & Çolak, Y. (2019). Kırılgan 8'lide Makroekonomik Değişkenler ile Kredi Notları Arasındaki İlişki The Relationship Between Macroeconomic Variables And Credit Ratings Of Fragile 8. *Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi*. 10.18092/ulikidince.542290.
- Udeagha, M.& Ngepah, N. (2021). The Asymmetric Effect of Trade Openness on Economic Growth in South Africa: A nonlinear ARDL Approach. *Economic Change and Restructuring*. (2021) 54:491–540.
- Tabash, M. & Mesagan, E. & Farooq, U. (2022). Dynamic Linkage Between Natural Resources, Economic Complexity, and Economic Growth: Empirical Evidence From Africa. *Resources Policy*. 78. 102865. 10.1016/j.resourpol.2022.102865.
- Yerdelen Tatoğlu, F. (2017). *Panel Zaman Serileri Analizi*. Beta Yayıncılık, İstanbul.
- Yerdelen Tatoğlu, F. (2020). *Panel zaman serileri analizi: Stata uygulamalı*. İstanbul: Beta Yayınevi.
- Türk, M. M. (2023). Ekonomik Karmaşıklık Düzeyinin Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme İle İlişkisi: Yatay Kesit Bağımlılığı Altında Panel Veri Analizi. *Anadolu Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 24(4), 131-152.
- Usman, F.K, Zakaree, S., M. Muktar., A. Yakubu & A.Olure-Bank. (2024). *Jurnal Perspektif Pembiayaan dan Pembangunan Daerah* Vol. 12. No. 1
- 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.
- Wang, Yujue & Mazlan, Nur Syazwani & Ngah, Wan & Faheem, Dr & Liang, Yifan. (2024). Financial development and economic growth in Asian countries: evidence from the DCCE approach. *Eurasian Economic Review*. 14. 10.1007/s40822-024-00262-2.
- Westerlund, J. (2008). Panel Cointegration Tests of the Fisher Effect. *Journal of Applied Econometrics*, 23:193-233.
- Yıldız, B. & Yıldız, A.G. (2019). Ekonomik Karmaşıklık ile Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişki: Panel Bootstrap Granger Nedensellik Analizi. *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, Cilt 15, Sayı 2, 329-340.

Xuan, Vu Ngoc, 2025. "Nexus of Innovation, Renewable Energy, FDI, Trade Openness, And Economic Growth in Germany: New Insights from ARDL Method," *Renewable Energy, Elsevier*, vol. 247(C).

<https://atlas.hks.harvard.edu/rankings>, (Eriřim tarihi: 30.07.2025)