



THE EFFECT OF INNOVATION ON COMPETITION IN BRICS-T COUNTRIES: AN ECONOMETRIC ANALYSIS

Nur AKTAŞ*

* Dr., nur_aktas@hotmail.com, ORCID No: 0000-0001-6149-9405

Received Date: 13.03.2023

Accepted Date:04.05.2023

Copyright © 2023 Nur AKTAŞ. This is an open access article distributed under the Eurasian Academy of Sciences License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

ABSTRACT

One of the important elements for economies to gain competitive advantage is innovation. Especially, developing countries have to support innovative activities, which are income-generating activities, since they are high-growth targets. The aim of this study is to determine the effect of innovation on competitiveness in the developing country group BRICS-T (Brazil, Russia, India, China, South Africa and Türkiye). For this reason, using the Global Competitiveness Index, Global Innovation Index and GDP data of the BRICS-T countries for the period 2011-2021, the panel was analyzed by cointegration. As a result of the analysis, the independent variables considered in the country group for the panel in general were found to be positively statistically significantly related to innovation and GDP competition. Throughout the panel, the Global Innovation Index variable increases the Global Competitiveness Index variable by 18.4%, and the GDP variable also affects the global competition variable by 13.5%. According to countries covered in the BRICS-T country group; The countries where innovation affects competition the most are Russia and China, and the countries where it is least affected are South Africa and Türkiye. It has been determined that the effect of innovation on competitiveness in BRICS-T countries, which is the developing country group, is more than GDP.

Keywords: BRICS-T, Global Innovation Index, Global Competitiveness Index

JEL-Classification: O31, P51, C23

BRICS-T ÜLKELERİNDE İNOVASYONUN REKABETE ETKİSİ: EKONOMETRİK BİR ANALİZ

ÖZET

Ekonomilerin rekabet üstünlüğü elde edebilmesi için önemli unsurlardan biri de inovasyondur. Özellikle gelişmekte olan ülkeler, yüksek büyüme hedefli oldukları için, gelir yaratıcı faaliyetler olan inovatif faaliyetleri desteklemek durumundadırlar. Bu çalışmanın amacı, gelişmekte olan ülke grubu BRICS-T (Brezilya, Rusya, Hindistan, Çin, Güney Afrika ve Türkiye)'de inovasyonun rekabet gücüne etkisini belirlemektir. Bu sebeple, BRICS-T ülkelerinin 2011-2021 dönemine ilişkin Küresel Rekabet Endeksi, Küresel İnovasyon Endeksi ve GSYH verileri kullanılarak panel eşbütünlük ile analiz edilmiştir. Analiz sonucunda, panel geneli için ülke grubunda ele alınan bağımsız değişkenler inovasyon ve GSYH rekabet üzerinde pozitif yönde istatistik anlamlı ilişkili çıkmıştır. Panel genelinde, Küresel İnovasyon Endeksi değişkeni Küresel Rekabet Endeksi değişkenini %18.4 artırmakta, ayrıca GSYH değişkeni küresel rekabet değişkenini %13.5 artırıcı yönde etkilemektedir. BRICS-T ülke grubunda ele alınan ülkelere göre; inovasyonun rekabeti en çok etkilediği ülke Rusya ve Çin, en az etkilediği ülke Güney Afrika ve Türkiye olarak belirlenmiştir. Gelişmekte olan ülke grubu olan BRICS-T ülkelerinde inovasyonun rekabet gücüne etkisi GSYH'dan daha fazla olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: BRICS-T, Küresel İnovasyon Endeksi, Küresel Rekabet Endeksi

JEL Sınıflandırması: O31, P51, C23



1. GİRİŞ

Küresel pazarda ülkeler karlılıklarını artırmak için birçok üretim ve yönetim stratejileri uygulamaktadır. Bu stratejiler pazarda yer bulmak ve rakiplerine rekabet üstünlüğü sağlamak için kullanılmaktadır. Ülkelerin rekabet gücünü elde etmek için inovasyon performanslarında iyileştirmeler yapmaları çok önemlidir. Özellikle gelişmekte olan ülkelerin büyüme oranlarını artırmak için inovatif faaliyetleri desteklemeleri çok önemlidir. İnovatif faaliyetler gösteren ülke kendini rakiplerden daha farklı bir konuma yerleştirmektedir. Böylelikle, ülkelerinin ekonomik büyüme oranları artırmaktadırlar. İnovatif bir mal, hizmet veya üretim yöntemi geliştiren ülke her zaman rekabet avantajını elinde bulundurmaktadır. Daha önce üretilen, hali hazırda var olan bir ürün, hizmet veya üretim yöntemi tekrar pazara sunulduğunda yüksek karlılık getirisi beklenmemektedir. Daha uzun vadede ve kalıcı karlılıklara erişmek için inovasyonun gücünden yararlanmak gerekmektedir.

Günümüzde rekabet gücünü elinde bulunduran ülkelerin Ar-Ge yatırımları, teknoloji, eğitim gibi inovasyon göstergelerine yatırım yaptığı görülmektedir. Bu sebeple gelişmekte olan ülkeler rekabet edebilirliklerini artırmak için diğer rakip ülkelerden benzersiz mal, hizmet üretme faaliyetlerine önem vermelidirler. Genellikle inovasyonun oluşumu uzun, detaylı ve maliyetli araştırmalar sayesinde meydana gelmektedir. Bu sebeple, GSYH'sı fazla olan ülkeler bu maliyetleri daha kolay karşılayarak daha başarılı bir inovasyon süreci gerçekleştirebilmektedirler.

Çalışmada, gelişmekte olan ülke grubu BRICS-T (Brezilya, Rusya, Hindistan, Çin, Güney Afrika ve Türkiye) için inovasyonun rekabet gücüne etkisi 2011-2021 dönemlerine ilişkin Küresel Rekabet Endeksi, Küresel İnovasyon Endeksi ve GSYH verileri kullanılarak panel eşbütünleşme ile analiz edilmiştir. Çalışmanın birinci kısmında inovasyon ve rekabet ilişkisi teorik olarak açıklanmıştır. İkinci kısımda, inovasyon ve rekabet gücü ilişkisini inceleyen çalışmalara yer verilmiştir. Son kısımda ise, ekonometrik analiz ve sonuçları yer almaktadır.

2. İNOVASYON VE REKABET İLİŞKİSİ

İnovasyonun önemini ilk olarak Joseph Alois Schumpeter (1942) "Yaratıcı Yıkım Teorisi"nde bahsetmiştir. Schumpeter, kapitalist sistemi harekete geçiren itici gücün, yeni tüketim malların, yeni üretim ve ulaşım yöntemlerin, yeni pazarların oluşumu olduğunu belirtmiştir. Eskiden var olan ürünlerin, hizmetlerin eğer bugünkü talepleri karşılayamazsa yok olacağını vurgulamıştır. Bu sebeple yeni pazarların açılması, örgütsel gelişme sağlanması ekonomik yapıyı sürekli içeriden devrimcileştiren, ekonomik yapıyı değiştirdiğini belirtmiştir. Şirketler yeni inovatif faaliyetlerle bu değişime ayak uydurarak rekabet gücünü elde edebilmektedirler. Neoklasik büyüme teorilerinden olan Solow-Swan (1956) modelinde kalıcı ekonomik büyüme için teknolojik gelişmenin önemini vurgulamıştır. İçsel büyüme teorilerinden olan Romer (1986) modeli teknolojiyi üretime sürecine dahil ederek artık teknolojinin mal gibi üretilip yönetilebilerek ekonomik büyümenin gerçekleşebileceğini belirtmiştir. Ayrıca Romer, yeni teknolojik faaliyetlerin gerçekleşebilmesi için Ar-Ge'ye önem verilmesi gerekliliğini vurgulamıştır. Bu sebeple bilgiyi üretime girdi olarak kabul edilerek, uzun vadede bilginin ekonomik büyümeyi artıracığını belirtmiştir.

Ulusal refah geçmişten miras kalmaktan ziyade ülkelerin kendi çabalarıyla yaratılmaktadır. Klasik iktisadın aksine ülkelerdeki sadece faktör donanımlarından, para biriminin değerinden, işgücünün fazlalığından sürdürülebilir rekabet güce sahip olunmamaktadır. Bir ülkenin rekabet gücü endüstrilerinde inovasyon yapabilme ve bu yeteneğini yükseltme kapasitesine bağlıdır. Şirketler, dünyadaki güçlü rakiplerine karşı rekabet üstünlüğü elde edebilmek için daha fazla bilgi yaratması ve bu bilginin özümsemekle ekonomik getiri sağlayacak inovatif hizmete veya ürüne dönüştürmeleri gerekmektedir (Porter, 1990). Bu sayede şirketler güçlü rekabet ortamında var olma mücadelesi vermektense inovasyon



performanslarında iyileştirme gerçekleştirerek yeni pazarların oluşumuna katkı sağlamaktadırlar. Böylelikle şirketler bulunduğu ülkenin sürdürülebilir kalkınmasına destek vermektedirler.

Bir firmanın sahip olabileceği iki temel rekabet avantajı düşük maliyet veya farklılaşmadır. Firmanın sahip olacağı güçte zayıflıkta göreceli maliyet veya farklılaşma üzerindeki etkisiyle ölçülmektedir. Porter (1985) 'Jenerik Rekabet Stratejisi'nde bir endüstride ortamının üzerinde performans elde etmek için maliyet liderliği, farklılaşma ve odaklanma üzerinde durulması gerektiğini belirtmiştir. Odaklanma stratejisinin de iki çeşidi olduğunu bunlardan birinin maliyet odaklılık diğerinin farklılaşma odaklılık olduğunu belirtmiştir.

Maliyet liderliği stratejisinde bir firma kendi sektöründe düşük maliyetli üretici olmaya çalışmaktadır. Bir maliyet lideri rekabet avantajı için ortalamanın üzerinde performans sergileyen rakiplerine yakınlık elde etmelidir. Rakiplerinin çok altında fiyatlandırma yapmak alıcılar tarafından karşılaştırılabilir ve kabul edilebilir olarak algılanmayabilir. Farklılaştırma stratejisinde, firma kendi sektöründe benzersiz olmaya çalışmaktadır. Birçok alıcının önemli olarak algıladığı özellikleri seçerek bu ihtiyaca yönelik kendisini benzersiz konumlandırma çalışmaktadır. Odaklanma stratejisinde, dar bir rekabet kapsamına gidilmektedir. Sektörde hedef segment seçerek sadece o segmente hizmet etmeyi amaçlamaktadır. Hedef segmentte rekabet avantajı elde etmeye çalışılmaktadır (Porter, 1985).

Şekil 1. Porter'ın Jenerik Stratejileri

		REKABETÇİ AVANTAJ	
		Düşük Maliyet	Farklılaştırma
REKABETÇİ BAKIŞ	Geniş Hedef	1. Maliyet Liderliği	2. Farklılaştırma
	Dar Hedef	3A. Maliyetlere Odaklanma	3B. Farklılaştırmaya Odaklanma

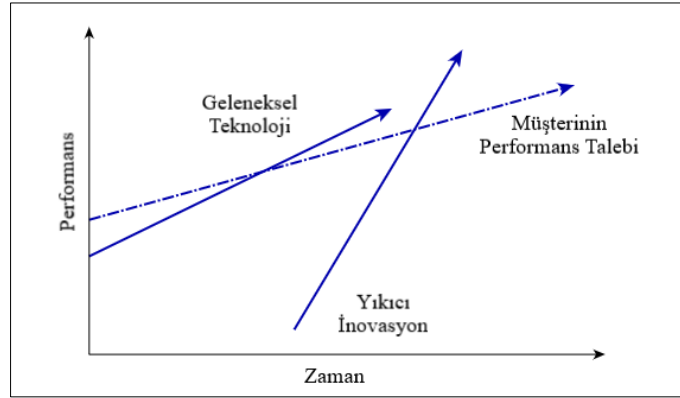
Kaynak: Porter, 1985

Jenerik stratejilerden her biri, rekabet avantajının elde edileceği stratejik hedefin kapsamı ile aranan rekabet avantajı türü hakkında bir seçeneği birleştirmektedir. Maliyet liderliği ve farklılaştırma stratejileri geniş bir endüstri segmentini kapsarken, odak stratejileri dar bir segmentte rekabet avantajı sağlamaktadır (Porter, 1985).

Şirketler arasındaki rekabet, sermaye getirisi, karlar ve piyasa gibi finansal ölçütler kullanılarak değerlendirilmektedir. Fakat, tasarım, yenilikçilik ve teknolojik üstünlük gibi finansal olmayan ölçütler de rekabeti belirlemektedir. Teorik olarak, bir firmanın ürünlerinde önemli bir gelişme olmadan var olması mümkün değildir (Bknz. Şekil 2). Uzun vadeli başarılarında başka şirketlerle rekabet etme durumlarında neredeyse her zaman şirketin ürünleri rekabet üstünlüğünü elde etmesini sağlamaktadır (Trott, 2017).



Şekil 2. Yıkıcı İnovasyon



Kaynak: Trott, 2017

Avrupa'nın prestijli üniversitelerinden olan INSEAD (Institut européen d'administration des affaires)'ın strateji ve yönetim profesörlerinden Chan Kim ve René Mauborgne geleceğin önde gelen şirketlerin rakipleriyle mücadele vererek değil, mavi okyanuslar yaratanların yani yeni pazar alanları yaratanların olacağını belirtmişlerdir. Bir diğer deyişle, işletmelerin rekabet gücü elde edebilmeleri için var olan hizmetle, üretim stratejisiyle, teknolojiyle büyümeye çalışmak yerine bu alanlarda var olmayan inovatif bir hizmet, üretim stratejisi veya teknolojiyi yaratarak sürdürülebilir kalkınma sağlayabilmektedirler.

3. LİTERATÜR TARAMASI

Ünlükaplan (2009) çalışmasında, Avrupa birliğine üye 27 ülkede inovasyon, rekabetçilik ve kalkınma ilişkisini kanonik korelasyon analizi yaparak incelemiştir. Analiz sonucunda, beş kanonik korelasyondan en yüksek değere sahip olan %95 anlamlılık düzeyinde olduğunu tespit etmiştir. Bu da kalkınma, inovasyon, rekabetçilik kümelerinin çok yüksek ilişkinin göstergesi olduğunu belirtmiştir.

Ciocanel ve Pavelescu (2015) çalışmalarında, 2008- 2013 dönemi boyunca 29 Avrupa ülkesine ait verileri kullanarak inovasyonun rekabet gücü büyümesi üzerindeki etkilerini panel veri analizi ile incelemiştir. Analiz sonucunda, AB'deki ortalama Ar-Ge harcamaları GSYH'yı %3 artırdığını tespit etmişlerdir. Ayrıca bu sonucun diğer ülkelere kıyasla Avrupa ekonomilerinin rekabet gücünü önemli ölçüde artırabileceğini belirtmişlerdir.

Doğan (2016) çalışmasında, Avrupa Birliği'ne üye ülkelerin 2011-2015 dönemine ilişkin verileri kullanarak inovasyonu belirleyen faktörlerin rekabet edebilirliğe etkisini panel veri analizi ile incelemiştir. Analiz sonucunda, inovasyonu belirleyen faktörlerden bilgi ve teknoloji çıktısı ve yaratıcı çıktının rekabet edebilirlik açısından olumlu etkisinin olduğunu tespit etmiştir.

Erdil ve arkadaşları (2018) çalışmalarında, Türkiye'deki işletmelerin inovasyon, firma, ve ihracat performanslarının rekabet gücüne etkisini incelemek için 2010-2017 dönemlerine ilişkin birleşme ve satın alma işlemlerini incelemiştir. Analiz sonucunda, inovasyon, firma ve ihracat performansının rekabet gücü üzerinde olumlu bir etkisi olduğunu ortaya koymuşlardır.

Karakaya, Ağazade ve Perçin (2018) çalışmalarında, Türk İmalat Sanayi endüstrisinde 2008-2013 dönemine ilişkin veriler kullanılarak performans, inovasyon ve rekabet arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Analiz sonucunda, rekabetteki yoğunlaşma performansı artırdığını ve Ar-Ge'nin pozitif etkisi inovasyonun rekabet üstünlüğü de pozitif etkilediğini tespit etmişlerdir. Rusu ve Dornean (2019) çalışmalarında, Avrupa Birliği ülkeleri için girişimcilik faaliyetinin kalitesi ile rekabet gücü arasındaki ilişkiyi panel veri analizi kullanarak incelemiştir. Çalışmalarında, 2011-2017 dönemlerinde ilişkin 28 AB ülkesinin verilerini kullanmışlardır.



Çalışmalarının sonucunda, inovasyon oranı, enflasyon oranı, doğrudan yabancı yatırım ve rekabet gücü arasında olumlu pozitif ilişkiler tespit etmişlerdir.

Altıntaş (2020) çalışmasında, G20 ülkelerinin 2018 ve 2019 dönemlerine ilişkin veriler kullanılarak inovasyon ve rekabet arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Analiz sonucunda, rekabet ve inovasyonun kanonik ilişkisinin çok yüksek olduğunu tespit etmiştir. Ayrıca heterojen olarak rekabet ve inovasyon boyutlarındaki bileşenlerin tümü pozitif yönlü olduğunu tespit etmiştir.

Thompson ve Woerter (2020) çalışmalarında, inovasyona odaklanarak uluslararası pazarlara erişim ve bu pazarlardaki rekabet, icat kalitesi ve firma performansı arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Bu sebeple İsviçre firmalarında 1990-2013 dönemlerine ilişkin patent ve araştırma verilerini kullanarak zaman serisi kesit veri seti derlemiştir. Araştırma sonucunda, icat kalitesinin inovatif ürünlerin satışı ve rekabetçilik üzerinde olumlu etkisi olduğunu tespit etmişlerdir.

Kurtulmuş ve Akgül (2021) çalışmalarında, 18 ülkenin 2006-2016 dönemlerine ilişkin veriler kullanılarak inovasyon ve girişimciliğin küresel rekabet üzerindeki etkisini panel veri analizi ile incelemiştir. Analiz sonucunda, Ar-Ge harcamalarının küresel rekabet üzerinde negatif, büyüme, iş yoğunluğu ve patent sayılarının etkisinin ise olumlu olduğunu tespit etmişlerdir.

4. EKONOMETRİK ANALİZ

4.1. Araştırmanın Amacı ve Önemi

Gelişen teknoloji ve beraberinde gelen küreselleşme rekabet koşullarını daha da güçleştirmiştir. Günümüzde inovasyon sayesinde fark yaratan yenilik girişimcileri yeni fikirlerle piyasaları şekillendirmede önemli katkı sağlamakta ve rekabet gücünü artırıcı bir rol üstlenmektedir. Ülkelerin büyümesi ve kalkınması her zaman bilim ve teknolojiden etkin biçimde yararlanmalarına ve bu kaynaklara ulaşmalarına bağlıdır. Ekonomilerin rekabet üstünlüğü elde edebilmesi için önemli unsurlardan biri de inovasyondur. Özellikle gelişmekte olan ülkeler, yüksek büyüme düzeyi hedefli oldukları için, gelir yaratıcı faaliyetler olan inovatif davranışları desteklemek durumundadır. Bu çalışmanın amacı, gelişmekte olan ülke grubu BRICS-T (Brezilya, Rusya, Hindistan, Çin, Güney Afrika ve Türkiye) için inovasyonun rekabet gücüne etkisini panel eşbütünleşme analizi ile belirlemektir.

4.2. Verilerin Tanıtımı ve Örneklem

Çalışmada, inovasyonun rekabet ile uzun ve kısa dönem ilişkileri ortaya koyulacaktır. Veriler www.worldbank.org veri sitesinden oluşturulmuştur. Analiz periyodu verilerin ortak noktada başladığı dönem olarak 2011-2021 yıllık bazda ve verileri BRICS-T ülke grubu için ele alınmıştır. Modelde yer alan değişkenler Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1. Analizde Kullanılan Değişkenlerin Tanıtımı

Değişkenler	Gösterimi	Tanımı
İnovasyon Endeksi	INE	Bağımsız değişken
Küresel Rekabet Endeksi	KRE	Bağımlı değişken
Gayrisafi Yurtiçi Hasıla	GSYH	Kontrol değişkeni

Tablo 2. Değişkenlere Yönelik Tanımsal İstatistik Bilgiler

İstatistikler	KRE	INE	GSYH
Ortalama	5.188939	38.32606	3.22E+12
Medyan	4.555000	36.59000	1.81E+12
Maksimum	7.880000	54.82000	1.77E+13
Minimum	4.060000	31.74000	3.24E+11
St. sapma	1.056564	5.747426	4.17E+12



4.3. Araştırmanın Yöntemi

Bu çalışmada, ülkeler bazında belirlenen yıllar için değişkenler üzerinden ilişki ölçüleceği için hem zaman hem de kesit boyutu bulunmaktadır ve veri yapısı panel veri yapısındadır. Analizler öncesinde, ele alınan değişkenlere yönelik tanımsal istatistik bilgiler verilerek, grafikler yardımıyla zaman seyri yapıları sunulmuştur. Panel veri analizinde ilk aşamada yapılması gereken, analizde kullanılan değişkenlerin homojenliğinin test edilmesidir. Pesaran ve Yamagata (2008) homojenlik testi uygulanarak, eğim katsayılarının homojen olmadığına karar verilmiştir. Bu durumda heterojenlik varsayımına dayanan birinci nesil birim kök testleri olan Im, Pesaran ve Shin (2003), Maddala ve Wu (1999) ve Choi (2001) testi uygulanmıştır. Birim kök testlerinde amaç, değişkenlerin zaman içinde sahip olduğu trend etkilerinin belirlenmesi sonucunda, kaçınıcı mertebeden fark için durağan olduklarının ortaya koyulmasıdır. Birinci nesil birim kök testleri sonucunda birinci mertebeye fark için durağanlık belirlenmiştir. Diğer aşamada, yatay kesit bağımlılığının test edilerek ikinci nesil birim kök testlerine ihtiyaç olup olmadığının ortaya konulması gerekmektedir. Panel veri setinde yatay kesit bağımlılığı mevcut ise 2. nesil birim kök testlerini kullanmak daha tutarlı, etkin ve güçlü tahminleme yapılmasını sağlamaktadır.

Bu çalışmada Pesaran (2004) CD_{LM} testi kullanılmış ve yatay kesit bağımlılığı olduğu anlaşılmıştır. Buradan hareketle her bir ülke için bulunan CADF istatistiklerinin aritmetik ortalaması alınarak, CIPS istatistiği hesaplanarak ikinci nesil durağanlık sonuçlarına bakılmıştır. Bu sonuçlar da birinci mertebeye fark için serilerin durağan oldukları sonucunu vermiştir. Her bir serinin birinci mertebeye farkı alınarak ilişkilerin uzun dönem yapılarının belirlenmesi amaçlı küçük örneklerde iyi sonuçlar veren Westerlund ve Edgerton (2007) LM Bootstrap Panel Eşbütünleşme Testi uygulanmıştır. Serilerin eşbütünleşik olup uzun dönemli ilişkili olduğu belirlenerek, uzun dönem eşbütünleşme katsayıları Panel AMG (Augmented Mean Group: Panel Güçlendirilmiş Ortalama Grup Etkisi) yöntemiyle tahmin edilmiştir. Diğer aşamada, eşbütünleşik seriler arasında kısa dönemde meydana gelen nedensellik ilişkisinin belirlenmesinde hata düzeltme teriminden yararlanılarak bilgi elde edilmiştir. Bağımsız değişkende meydana gelen dengesizliğin bir sonraki dönemde ne kadarının düzeltileceğini gösteren hata düzeltme modeli çalıştırılarak, değişkenler arasında kısa dönem ilişkilerin varlığı ortaya konulmuştur.

4.4. Yatay Kesit Bağımlılığı ve Homojenlik Testleri

Yatay kesit bağımlılığı için Pesaran (2004) LM CD test ve Pesaran vd. (2008) çalışmasında yer alan sapması düzeltilmiş LM adj. test uygulanmıştır. Her iki test için $p < 0.05$ olduğundan H_0 red edilerek yatay kesit bağımlılığı durumunu belirten H_1 hipotezi kabul edilmiştir. Diğer yandan, Pesaran ve Yamagata (2008) delta tilde ve düzeltilmiş delta tilde testleri yardımıyla homojenlik testi uygulanmıştır. Test sonucunda $p < 0.05$ olduğundan H_0 red edilmiş ve heterojenliği belirten H_1 hipotezi kabul edilmiştir.

Tablo 3. Yatay Kesit Bağımlılığı ve Homojenlik Test Sonuçları

Yatay kesit bağımlılığı testi (H_0 : Yatay kesit bağımlılığı yoktur)		
Test	Test istatistiği	p-değeri
LM (Breusch and Pagan (1980))	42.753	0.000
LM _{adj} (Pesaran vd. (2008))	43.102	0.000
LM CD (Pesaran (2004))	43.995	0.000
Homojenlik testi (H_0 : Eğim katsayıları homojendir)		
Test	Test istatistiği	p-değeri
Delta_tilde	9.351	0.000
Delta_tilde_adj	11.356	0.000



4.5. Birinci ve İkinci Nesil Birim Kök Test Sonuçları

Birinci nesil birim kök testleri homojen ve heterojen modeller olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Katsayılar heterojen çıktığı için heterojen model varsayımına dayanan Im, Pesaran ve Shin (2003), Maddala ve Wu (1999) ve Choi (2001) birinci nesil birim kök testleri kullanılacaktır.

Tablo 4. Birinci Nesil Panel Birim Kök Testi Sonuçları

Değişkenler		Im vd. (2003)	Maddala ve Wu (1999)	Choi (2001)
KRE	Düzye	-1.048(0.145)	10.365(0.153)	-1.213(0.160)
	∇	-8.215(0.000)*	40.909(0.000)*	-9.536(0.000)*
INE	Düzye	-1.315(0.164)	11.880(0.183)	-1.403(0.173)
	∇	-10.445(0.000)*	42.1673(0.000)*	-10.994(0.000)*
GSYIH	Düzye	-0.938(0.239)	9.567(0.256)	-1.114(0.281)
	∇	-9.362(0.002)*	38.384(0.002)*	-9.887(0.000)*

Not: ∇ gösterimi birinci merteye farkı, * gösterimi ise, durağanlık durumunu göstermektedir. Testlerin deterministik spesifikasyonu sabit ve trendi içermektedir. Olasılık değerleri parantez içerisinde belirtilmektedir. 0.05 düzeyinde anlamlılık için sınamalar yapılmıştır. Testlerin sıfır hipotezi birim kök vardır şeklindedir. Optimal gecikme uzunluğu Schwarz bilgi kriteri kullanılarak belirlenmiştir.

Değişkenlerin tümü düzey değerlerinde birim köke sahiptir. Birinci merteye fark için durağan oldukları I(1) belirlenmiştir. Yatay kesit bağımlılığı nedeniyle ikinci nesil birim kök testleri uygulanacaktır. Pesaran (2007)'nin geliştirdiği CADF testi uygulanmıştır.

Tablo 5. İkinci Nesil Panel CADF Birim Kök Testi Sonuçları

Değişkenler	Düzye		1.mertebe fark	
	Sabit	Sabit + Trend	Sabit	Sabit + Trend
KRE	-1.311	-1.398	-8.563*	-9.154*
INE	-1.076	-1.112	-9.305*	-10.067*
GSYIH	-0.985	-1.056	-8.224*	-9.923*

*0.05 için durağan değişken

İkinci nesil birim kök testi CADF için gecikme uzunluğu Schwarz bilgi kriterine göre "1" alınmıştır. Test sonucunda, serilerin düzeyde durağan olmadığı, birinci merteye fark için durağan oldukları görülmüştür.

4.6. Westerlund & Edgerton (2007) LM Bootstrap Panel Eşbütünleşme Testi

Panel veri analizlerinde eşbütünleşme teknikleri, zaman serisi (T) ve yatay kesit (N) boyutunda değişkenler arasındaki uzun dönemli ilişkinin varlığını test etmek için kullanılır. Bu çalışmada değişkenler arasındaki uzun dönemli ilişkinin belirlenmesi amacıyla Westerlund & Edgerton (2007) tarafından geliştirilen LM bootstrap panel eşbütünleşme testinden faydalanılmıştır. Bu eşbütünleşme testi McCoskey ve Kao (1998) tarafından ileri sürülen Langrage testi çarpanına dayanmaktadır. Bu eşbütünleşme testinde yatay kesit birimleri arasındaki bağımlılık dikkate alınmaktadır. Ayrıca Westerlund ve Edgerton (2007) eşbütünleşme testinin küçük örneklerde iyi sonuçlar verdiği gözlemlenmiştir. Bu testte H_0 hipotezinin kabul edilmesi tüm kesitler için eşbütünleşme ilişkisinin olduğunu göstermektedir.

**Tablo 6. Westerlund ve Edgerton (2007) LM Bootstrap Eşbütünleşme Sonuçları**

LM _{N+}	Sabit			Sabit+trend		
	İstatistik	Asimtotik p değeri	Bootstrap p değeri	İstatistik	Asimtotik p değeri	Bootstrap p değeri
	8.556	0.141	0.289	9.914	0.413	0.510

Bootstrap olasılık değerleri 10.000 tekrarlı dağılımdan elde edilmiştir. Asimptotik olasılık değerleri, standart normal dağılımdan elde edilmiştir. Gecikme ve öncül seviyeleri “1” alınmıştır. Tablo 6’daki sonuçlar incelendiğinde ülke grubunda ele alınan seriler arasında eşbütünleşme ilişkisinin var olduğu ($p > 0.05$) görülmektedir. Bu durumda seriler uzun dönemde birlikte hareket etmektedir. Serilerin eşbütünleşik olduklarına karar verildikten sonra eşbütünleşme tahmincileri ile modeldeki katsayılar tahmin edilebilirler. Modelin uzun dönem katsayı tahminlerine geçilecektir.

4.7. Uzun Dönem Eşbütünleşme Katsayılarının Panel AMG ile Tahmini

Panel eşbütünleşme testleri ile değişkenler arasında uzun dönemli ilişki tespit edilmişse, sonraki aşama bu değişkenler arasında kısa ve uzun dönem parametrelerinin tahminidir. Tahmincinin seçiminde bazı durumlara dikkat etmek gereklidir. Birincisi, zaman boyutunun uzun olması, eğim katsayısının yatay kesit birimleri için farklı olma olasılığını artırmaktadır. Geleneksel yöntemlerin (sabit etkiler, rassal etkiler vb.) seçimi, eğim parametrelerinin tüm yatay kesit birimleri için aynı olduğunu varsaymak anlamına gelir. Çünkü bu tahminciler bireysel grupları havuzlamaya ve yalnızca sabit terimlerin farklılaşmasına izin vermektedir. Diğer tüm katsayılar ve hata varyansları gruplar arasında aynıdır (Pesaran vd., 1999). Zaman boyutunun uzun olması ayrıca durağan olmama sorununu da olası hale getirir. İkinci önemli konu yatay kesit bağımlılığıdır. Eğer yatay kesit birimleri arasında korelasyon varsa seçilen tahmincinin yatay kesit bağımlılığına dirençli bir tahminci olması gerekir.

Eberhardt ve Bond (2009) tarafından geliştirilen Panel AMG yönteminde, yatay kesitler arasındaki bağımlılık göz önünde bulundurulurken, aynı zamanda panelin geneline ait sonuç ve bireysel katsayılar ağırlıklandırılarak ortalama grup etkisi hesaplanmaktadır. Panel AMG yöntemi ayrıca serilerdeki ortak faktörleri ve ortak dinamik etkileri göz önünde bulundurabilmekte, dengesiz panellerde de etkin sonuçlar üretebilmekte ve hata terimiyle ilgili olan içsellik probleminin varlığı durumunda da kullanılabilir.

Heterojenlik, değişkenlerin durağan olmaması ve yatay kesit bağımlılığının standart panel tahmincilerinde ciddi sapmalara neden olduğunu ve çeşitli tanılayıcı testlerin bu iddiayı doğruladığını ileri süren Eberhardt ve Bond (2009), iki aşamalı bir yöntem olan AMG tahmincisini önermektedir.

Tablo 7. Uzun Dönem Eşbütünleşme Katsayıları Tahmin Sonuçları

Ülkeler	FLogINE	FLogGSYH
Brezilya	0.189*	0.130*
Rusya	0.204*	0.144*
Hindistan	0.178*	0.127*
Çin	0.193*	0.140*
Güney Afrika	0.174*	0.132*



Türkiye	0.177*	0.129*
PANEL	0.184*	0.135*

*%5 için istatistik anlamlı değişken (Analizdeki otokorelasyon ve değişen varyans problemleri Newey-West yöntemiyle giderilmiştir). “F” gösterimi birinci mertbe farkı belirtmektedir.

Tablo 7 sonuçlarına göre, panel geneli için ülke grubunda ele alınan bağımsız değişkenler inovasyon ve GSYH rekabet üzerinde pozitif yönde istatistik anlamlı ilişkili çıkmıştır ($p < 0.05$). Panel genelinde, İNE değişkeni KRE değişkenini %18.4 artırmakta, ayrıca GSYH değişkeni KRE değişkenini %13.5 artırıcı yönde etkilemektedir. BRICS-T ülke grubunda ele alınan ülkelere göre; inovasyonun rekabeti en çok etkilediği ülke Rusya ve Çin, en az etkilediği ülke Güney Afrika ve Türkiye olarak belirlenmiştir. GSYH'nın rekabeti en çok etkilediği ülke Rusya ve Çin, en az etkilediği ülke Hindistan ve Türkiye olmuştur.

4.8. Kısa Dönem Analizi: Hata Düzeltme Modeli

Eşbütünleşik seriler arasında kısa dönemde meydana gelen nedensellik ilişkisinin belirlenmesinde hata düzeltme teriminden yararlanılarak bilgi elde edilmektedir. Kısaca, bağımsız değişkende meydana gelen dengesizliğin bir sonraki dönemde ne kadarının düzeltileceğini gösteren hata düzeltme modelidir. Kısa dönem analizinde, farkı alınmış serilerin gecikmelileri ve uzun dönem analizinden elde edilen hata terimi serisinin bir dönem gecikmeli değeri (Error Correction Term: ECT_{t-1}) kullanılmaktadır.

Tablo 8. Ülke Grubu İçin Kısa Dönem Hata Düzeltme Modeli Katsayı Tahminleri

Bağımlı Değişken: $\Delta \ln KRE_t$	Katsayı	St. hata	t-İstatistiği	p
$\Delta \ln İNE_t$	0.152	0.023	6.608	0.000*
$\Delta \ln GSYH_t$	0.108	0.014	7.714	0.008*
ΔECT_{t-1}	-0.347	0.046	-7.543	0.000*
Sabit	4.622	0.670	6.898	0.013*
R ² =0.683, DW=1.99, J-B=0.167, Harvey test(p)=0.105				

Not: *0.05 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlılığı, JB; Jarque-Bera normallik testi olasılık değerini ifade etmektedir. Tahminlerdeki otokorelasyon ve değişen varyans sorunları, Newey-West yöntemi ile giderilmeye çalışılmıştır.

Tablo 8’de hata düzeltme teriminin katsayısı ülke grubunda negatif ve istatistiksel olarak anlamlıdır. Yani; modelin hata düzeltme mekanizması çalışmaktadır. Bu durumda uzun dönemde beraber seyreden seriler arasında kısa dönemde meydana gelen sapmaların %34.7’si ortadan kalkmakta ve seriler tekrar uzun dönem denge değerine yakınsamaktadır. Değişkenler tekrar uzun dönemde denge değerine yaklaşmaktadır. Böylece seriler arasında hem uzun hem de kısa dönem ilişkiler elde edilmiştir. Kısa dönem katsayı değerlerine bakıldığında, uzun döneme göre daha etkiler düşük çıkmıştır. Bu durumda inovasyonun ve gelirin rekabete etkisi uzun dönemde daha önemli oranda çıktılar sağlamakta, kısa dönemde etkiler daha düşük seyretmektedir.

5. SONUÇ

Ülkelerin ekonomik kalkınmayı gerçekleştirmesi için ürettiği malın, hizmetin veya üretim yönteminin yüksek karlılıklarla ticaretini sürdürmesi gerekmektedir. Dünyada birçok ürün, birçok hizmet ve birçok üretim yöntemi bulunmaktadır. Bu agresif rekabetçi ortamda ülkelerin ekonomik büyümesini artırmak için benzersiz bir faaliyet gerçekleştirmesi gerekmektedir. Bu da inovasyon ile mümkündür. Özellikle gelişmekte olan ülkeler kendi ülkelerinde yetersiz olan nitelikli işgücü için eğitim harcamaları, Ar-Ge harcamaları gibi inovasyon göstergelerine yapacakları yatırım ile büyük karlılıklar elde edebilirler. Bu sebeple



bu çalışmada gelişmekte olan ülke grubu BRICS-T ülkelerinde inovasyonun rekabet gücüne etkisi incelenerek uzun ve kısa dönem ilişkileri ortaya koyulmuştur. Bağımlı değişken olarak küresel rekabet endeksi bağımsız değişken olarak küresel inovasyon endeksi ve GSYH kullanılarak panel eşbütünleşme analizi yapılmıştır.

Analiz sonucunda, panel geneli için ülke grubunda ele alınan bağımsız değişkenler inovasyon ve GSYH rekabet üzerinde pozitif yönde istatistik anlamlı ilişkili çıkmıştır. Panel genelinde, küresel inovasyon endeksi değişkeni küresel rekabet endeksi değişkenini %18.4 artırmakta, ayrıca GSYH değişkeni küresel rekabet değişkenini %13.5 artırıcı yönde etkilemektedir. BRICS-T ülke grubunda ele alınan ülkelere göre; inovasyonun rekabeti en çok etkilediği ülke Rusya ve Çin, en az etkilediği ülke Güney Afrika ve Türkiye olarak belirlenmiştir. GSYH'nın rekabeti en çok etkilediği ülke Rusya ve Çin, en az etkilediği ülke Hindistan ve Türkiye olmuştur. Gelişmekte olan ülke grubu olan BRICS-T ülkelerinde inovasyonun rekabet gücüne etkisi GSYH'dan daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Dolayısıyla bu çalışmada elde edilen sonuçlar, Ciocanel ve Pavelescu (2015), 29 Avrupa ülkesi için 2008-2013 döneminde inovasyon ile rekabet gücü büyümesi ilişkisini, Doğan (2016), Avrupa birliğine üye ülkelerin 2011-2015 dönemi için inovasyonu belirleyen faktörler ve rekabet edebilirlik arasındaki ilişkiyi, Erdil ve arkadaşları (2018), Türkiye için 2010-2017 dönemi inovasyon, firma ve ihracat performanslarının rekabet gücü ile ilişkisini Altıntaş (2020) G20 ülkeleri için 2018-2019 dönemi rekabet ve inovasyon arasındaki ilişkiyi, Kurtulmuş ve Akgül (2021), 18 ülke için 2006-2016 dönemi inovasyon ve girişimciliğin rekabet gücü arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmaların sonuçlarıyla örtüşmektedir.

Rusya ve Çin'in verilerine bakıldığında diğer ülke grubu içerisinde Ar-Ge harcamalarına en fazla önemi veren ülkeler olarak yer almaktadır. Bunun sonucunda, Rusya ve Çin'in rekabet gücü inovatif faaliyetlerini başarılı bir şekilde gerçekleştirmesinden kaynaklandığı görülmektedir. Brezilya'nın GSYH'sı Güney Afrika'dan daha düşük olmasına rağmen rekabet gücünü inovasyon değişkeni daha çok etkilediği tespit edilmiştir. Brezilya'nın inovatif faaliyetlere önem vermesi rekabet gücünü artırdığı görülmektedir.

Hindistan, Güney Afrika ve Türkiye'nin yetersiz inovasyon faaliyetleri sonucunda seçilen diğer ülkelere göre küresel rekabet gücünü daha az etkilediği tespit edilmiştir. Bu ülkelerin eğitim ve Ar-Ge harcamalarına daha fazla bütçe ayırmaya yönelik politikalar uygulaması gerekmektedir. Çünkü, inovasyon gerçekleştirebilmek için eğitimli, nitelikli işgücüne ihtiyaç vardır. Nitelikli işgücü, bilginin doğru kullanılmasını ve Ar-Ge faaliyetlerini yürütüp başarıyla sonuçlanabilmesini sağlamaktadırlar. Bu da ülkelerin büyümesine ve rekabet gücünü artırmasına katkıda bulunmaktadır.

REFERENCES

- Altınbaş, F.F. (2020). Rekabet ve İnovasyon Boyutları İlişkisinin Çok Yönlü Değerlendirilmesine Yönelik Ampirik Bir Araştırma: G20 Grubu Ülkeleri Örneği. *Business & Management Studies: An International Journal*, 8(3):3052-309.
- Choi, I. (2001). Unit Root Tests For Panel Data. *Journal Of International Money And Finance*, 20(1), 249-272.
- Ciocanel, A.B ve Pavelescu, F.M. (2015). Innovation and Competitiveness in European Context. *Procedia Economics and Finance*, 32, 728-737.
- Doğan, E. (2016). The Effect of Innovation on Competitiveness. *İstanbul Üniversitesi İktisat Fakültesi Ekonometri ve İstatistik Dergisi*, 24, 60-81.
- Eberhart M., & Bond, S.R. (2009). Cross-sectional dependence in non-stationary panel models: A novel estimator. Nordic Econometric Meetings, Sweeden.
- Erdil, T.S., Aydoğan, S., Ayar, B., Güvendik, Ö., Diler, S. ve Gusinac, K. (2018). İnovasyon Performansının Rekabet Gücü, Firma Performansı ve İhracat Performansı Üzerindeki Etkisi:



Birleşme ve Satın Alma İşlemleri Üzerine Bir Araştırma. *Marmara Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 40(2), 2149-1844.

- Im, K.S, Pesaran, M.H. ve Shin, Y. (2003). Testing For Unit Roots in Heterogeneous Panels. *Journal Of Econometrics*, 115(1), 53-74
- Karakaya, A., Ağazade, S., ve Perçin, S. (2018). Türk İmalat Sanayinde Performans, İnovasyon ve Rekabet Arasındaki İlişki. *Uluslararası Ekonomi ve Yenilik Dergisi*, 4(1), 39-59.
- Kim, W.C. ve Mauborgne, R. (2005). *Blue Ocean Strategy*. Harvard Business School Press.
- Kurtulmuş, C. ve Akgül, A.K. (2021). Girişimcilik, inovasyon ve ekonomik büyümenin küresel rekabet üzerine etkisi: Panel veri analizi. *Business & Management Studies: An International Journal*, 9(2): 765-777.
- Maddala, G.S ve Wu, S. (1999). Comparative Study Of Unit Root Tests With Panel Data and A New Simple Test. *Oxford Bulletin Of Economics And Statistics*, Special Issue, 61(1), 631-652
- Mccoskey, S., ve Kao, C. (1998). A Residual-Based Test Of The Null Of Cointegration in Panel Data. *Econometric Reviews*, 17(1), 57-84.
- Pesaran, M.H. (2004). General Diagnostic Tests for Cross Section Dependence in Panels. *Cesifo Working Paper*, 1229, 1-46.
- 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. ve Yamagata, T. (2008). Testing Slope Homogeneity in Large Panels. *Journal Of Econometrics*, 142(1), 50-93.
- Pesaran, M.H., Shin, Y. ve Smith, R.P. (1999). Pooled Mean Group Estimation of Dynamic Heterogeneous Panels. *Journal of the American Statistical Association*, 94(446), 621-634.
- Porter, M. (1985). *Competitive Advantage*. The Free Press.
- Porter, M. (1990). The Competitive Advantage of Nations. *Harvard Bussiness Review*.
- Romer, P.M. (1986). Increasing Returns and Long-Run Growth. *The Journal of Political Economy*, 94(5), 1002-1037.
- Rusu, V.D ve Dornean, A. (2019). The Quality of Entrepreneurial Activity and Economic Competitiveness in European Union Countries: A Panel Data Approach. *Administrative Sciences*, 9(2), 1-21.
- Schumpeter, J. (2006). *Capitalism, Socialism & Democracy*. Routledge.
- Solow R.W. (1956). A Contribution to the Theory of Economic Growth. *The Quarterly Journal of Economics*, 70(1), 65-94.
- Thompson, M.J. ve Woerter, M. (2020). Competition and Invention Quality: Evidence from Swiss Firms. *Technological Forecasting and Social Change*, 156, 120023.
- Trott, P. (2017). *Innovation Management and New Product Development* (6th ed.). Pearson.
- Ünlükaplan, İ. (2009). Avrupa Birliği Üyesi Ülkelerde İktisadi Kalkınma, Rekabetçilik ve İnovasyon İlişkilerinin Kanonik Korelasyon Analizi ile Belirlenmesi. *Maliye Dergisi*, 157, 235-250.
- Westerlund, J. ve Edgerton, D.L. (2007). A Panel Bootstrap Cointegration Test. *Economic Letters*, 97(3), 185-190.