Eurasian Academy of Sciences
Eurasian Econometrics, Statistics & Emprical Economics Journal
2019 Volume:14 S: 85- 106
Published Online September 2019 (http://econstat.eurasianacademy.org)
http://dx.doi.org/10.17740/eas.stat.2019-V14-06

THE IMPACT OF R&D EXPENDITURE ON ECONOMIC GROWTH: A COMPATIVE ANALYSIS OF BRIC-T COUNTRIES

Burcu Kılınç SAVRUL*, Dalga BAŞARIR**

* Doç. Dr. Çanakkale On Sekiz Mart Üniversitesi, İ.İ.B.Fakültesi, İktisat Bölümü
**Öğr.Gör.Çanakkale On Sekiz Mart Üniversitesi, Biga Meslek Yüksekokulu, Yönetim Organizasyon Bölümü

E-mail: kilincburcu@hotmail.com, dalgaakyuz@comu.edu.tr

Copyright © 2019 Burcu Kılınç SAVRUL, Dalga BAŞARIR. 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

R&D, the driving force of sustainable growth in the globalizing world economy, has gained importance in recent years. The willingness of economies to achieve sustainable growth rates clearly demonstrated the role of R&D in economic growth in the 1980s theories of internal growth. The basic hypothesis of the research The relationship between R & D expenditure and economic growth was examined using the panel data model for the BRIC-T countries for the period 2010-2015. The result of the research shows that the R & D expenditures produced are positively affecting growth. In this context, living standards, including industrialized countries, and those seeking to accelerate economic growth can be the result of focusing on R & D investments. The effect of R & D expenditure on export was analyzed in this study, by panel data regression analysis using data from 2010-2015 in BRIC-T countries.

Keywords: R&D, Economic Growth, BRIC Countries, Turkey, Panel Data Model.

AR-GE HARCAMALARININ EKONOMİK BÜYÜME ÜZERİNDEKİ ETKİSİ: BRIC-T ÜLKELERİ KARŞILAŞTIRMALI ANALİZİ

ÖZET

Küreselleşen dünya ekonomisinde sürdürülebilir büyümenin itici gücü olan Araştırma Geliştirme (Ar-Ge) son yıllarda daha çok önem kazanmıştır. Ekonomilerin sürdürülebilir büyüme oranlarına ulaşma istekliliği, 1980'lerde iç büyüme teorilerinde Ar-Ge'nin ekonomik büyümedeki rolünü açıkça ortaya koymuştur. Araştırmanın temel hipotezi Ar-Ge harcamaları ile ekonomik büyüme arasındaki ilişki, 2010-2015 dönemi için BRIC-T ülkeleri için panel veri modeli kullanılarak incelenmiştir. Araştırmanın sonucu, üretilen Ar-Ge harcamalarının büyümeyi olumlu yönde etkilediğini göstermektedir. Bu bağlamda, endüstrileşmiş ülkeler dahil olmak üzere yaşam standartlarını ve ekonomik büyümeyi hızlandırmak isteyen ülkelerin Ar-Ge yatırımlarına odaklanacağı sonucuna varılabilir. Çalışmada BRIC-T ülkelerinde 2010-2015 yıllarını kapsayan veriler kullanılarak, Ar-Ge harcamalarının ihracat üzerindeki etkisi panel veri regresyon analizi ile incelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Ar-Ge, Ekonomik Büyüme, BRIC ülkeleri, Türkiye, Panel Veri Modeli

1.GİRİŞ

Ar-Ge faaliyetlerinin yapıldıkları ülkeye veya şirketlere sağladıkları katma değer, çok sayıda gelişmiş ülke tarafından farklı analizlerle ortaya konulmuştur. Ar-Ge faaliyetlerine önem veren ve önemli büyüklükte Ar-Ge harcaması yapan firmaların ihracat getirilerinin arttığı belirlenmiştir. Çalışmada ulusal ekonomilerin istikrarlı büyümeleri için gerekli olan, bilimsel ve teknolojik gelişmeleri yakından takip etmesi, bilimsel ve teknolojik gelişmenin nedeni varsayılan Ar-Ge faaliyetlerinin BRIC-T ülkelerinin ekonomilerine olan katkıları araştırılmaya çalışılmıştır. Bu çerçevede ilk olarak, Ar-Ge harcamaları ve İhracat kavramlarına yer verilmiştir. Kavramların tanımları ve içeriklerinin ardından Ar-Ge harcamaları ve ihracatın BRIC-T ülkeleri üzerindeki gelişimleri ele alınarak, sektörel yapıdaki etkileri incelenmiştir. Sonra da BRIC-T ülkelerinde 2010-2015 yıllarını kapsayan veriler kullanılarak Ar-Ge harcamalarının ihracat üzerindeki etkisi panel veri regresyon analizi ile incelenmiştir. Sonuç bölümünde, ortaya çıkan ampirik sonuçlara göre değerlendirmeler yapılmış, BRIC-T ülkeleri ekonomisine ait önerilerde bulunulmuştur.

2.AR-GE VE EKONOMIK BÜYÜME KAVRAMI

Ar-Ge; yeni ürünlerin, üretim tekniklerinin, bilgilerin ve süreçlerin ortaya çıkartılmasında önemli bir araçtır. Ar-Ge, bilgi birikimini artıran ve bu birikim sayesinde yeni uygulamalar ve yenilikçi tasarımlar yapmak üzere kullanan yaratıcı çalışmalardır. Ar-Ge, mevcut şirketlerin üretkenliğinde etkili bir faktördür. Ar-Ge çalışmalarına dayanan bilgi, rekabet gücü yüksek ürünlerin üretiminde önemli bir rol oynamaktadır. Ar-Ge yalnızca yenilikçi ürünlerin kaynağı değildir. Aynı zamanda modern dünyanın endüstriyel ekonomilerinde uygulayarak öğrenme veya tasarı ürünlerinde yeni teknolojilerin oluşumuna önemli katkıda bulunmaktadır (Guellec ve Pottelsberghe, 2001:105).

Ekonomik büyüme ise bir ülkenin kıt kaynaklarını artırmak veya üretim teknolojilerini ve kurumsal çerçeveleri daha yüksek üretim seviyelerine kaydırarak üretim fırsatlarını genişletmek veya ekonomik üretimi artırmaktır (Üstünel, 1988: 58). Ekonomik büyüme, üretim faktörlerinin kişi başına gelirinin sürekli arttığı anlamına da gelmektedir (Unay, 1983: 248). Ekonomik büyüme; ekonominin temel boyutlarında kişi başına düşen gelir artışının sürekliliğini sağlamak için sayı ve hacmindeki değişiklikleri ifade etmektedir (Ülgener, 1991: 456).

3. BRIC-T ÜLKELERİNDE AR-GE VE EKONOMİK BÜYÜMENİN GELİŞİMİ

BRIC ülkelerine yönelik ilk tanımlama 2001 yılında Goldman Sachs İcra Direktörü, ekonomist Jim O'Neill tarafından kullanılmıştır. İngilizce baş harfler grubunun adı BRIC (Brezilya Federasyonu, Rusya Federasyonu, Hindistan Cumhuriyeti, Çin Halk Cumhuriyeti) olarak açıklandı.Global ekonominin Dörtler Grubu, Büyük Dörtlü veya Square Horn olarak da bilinmektedir. Goldman Sachs (2003) raporuna göre 2050 yılı, BRIC ülkelerinin, dünya ekonomisine söz sahibi olacağı ülkelerden birisi olarak Türkiye gösterilmektedir. Türkiye son yirmi yılda gösterdiği ekonomik büyüme performansıyla BRIC ülkelerinin ekonomik düzeyine oldukça yaklaşmış ve yükselen piyasalarolarak adlandırlan Güney Kore, Güney Afrika, Meksika ve Endonezya gibi ülkeleri ile birlikte Türkiye'nin de BRIC'e dahil edilmesi gerektiği görüşü benimsenmiştir (Güney 2017:31). BRIC'in popülaritesindeki en önemli etken; bu cümleyi yaratan ülkelerin baş harflerinin ingilizce brick kelimesinin tuğla kelimesini andırması ve bu ülkelerin yeni bir dünya ekonomik düzeni oluşturacağı konusunda oluşturulan inançtır (www.bbc.co.uk).

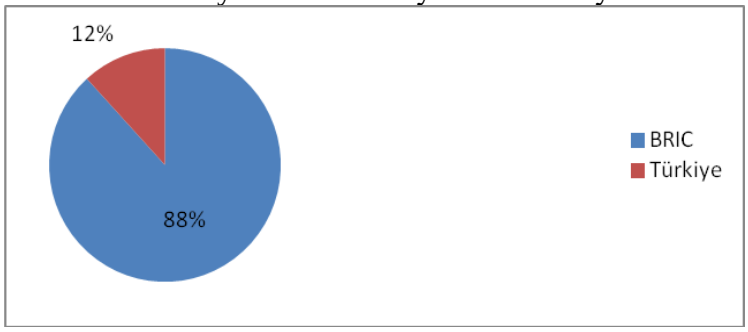
Yapılan araştırmalar, BRIC-T ülkelerinin dünya nüfusunun %40'ından fazlasını, dünya kara yüzölçümünün 1/3'nü ve küresel GSYH'nın yaklaşık 1/4'nü oluşturduğunu ve ayrıca, BRIC-T ekonomilerinin önümüzdeki 50 yıl boyunca dünya ekonomisinde çok daha büyük bir güç haline gelebileceklerini ortaya koymuştur (Goldman Sachs 2003:99). BRIC-T'nin oluşmasındaki potansiyelin sebeplerinden biri, kişi başına düşen gelirin düşük olmasına rağmen, Çin ve Hindistan'ın nüfus yoğunluğu yüksek ülkeler olması nedeniyle, ekonomide üretimin dünya ekonomisinde önemli bir yer tuttuğu yönündedir. Bir başka nedeni, bu ülkelerin ekonomik büyümenin asıl sahipleri olarak görülmesidir (Cooper, 2006:2). BRIC-T ülkelerinin farklılıkları olduğu bilinmekle birlikte, varlıklarının muhtemel nedenlerinden biri olarak da düşünülmektedir. BRIC-T ülkelerinin çeşitliliği, kaynakların bolluğu ve kaynak bağımlılığı arasındaki denge ve coğrafi eğilim, BRIC-T ekonomilerinin küresel ekonomiye katılımlarını mümkün kılmaktadır. (O'Neill, Wilson, Stupnytska, 2005: 3).

3.1.BRIC-T Ülkelerinde Ar-Ge Harcamalarının Gelişimi

Teknolojik çevredeki hızlı değişimler ve gelişmeler; yeni teknolojilere dayalı olarak toplumların üretim kapasitesinin genişlemesi, bilgi, iletişim ve ulaştırma sektörlerinin ortaya çıkışı, bireylerin ve toplumların ihtiyaç ve beklentilerinin farklılaşması, teknolojik yenilikleri takip etme ihtiyacı ve ürünlerin üretimi gibi bir takım değişikliklere yol açmıştır. Yaşanan bu dönüşümler ülkeleri Ar-Ge faaliyetlerine daha fazla önem vermeye yöneltmiştir. Ülkelerin gelişmişlik endeksinin değerlendirilmesinde yer alan kriterlerden birisi de Ar-Ge harcamaların oranıdır. Ar-Ge harcamaları teknolojik faaliyetlerin her aşamasında önemlidir. Örneğin, yeni ürünlerin ve yeni üretim yöntemlerinin geliştirilmesi, mevcut veya ithal edilen teknolojilerin etkili kullanımı, uyarlanması veya değiştirilmesi. Rekabetin artması, özellikle internet teknolojisinin yaygın kullanımı ile birlikte başka bir boyuta geçilmiştir. Başka bir deyişle, dünya ülkelerinin Ar-Ge harcaması için önemli bir yarışa girildiği görülmüştür. Ülkelerin Ar-Ge harcamalarına bu kadar çok önem vermelerinin nedeni, harcamanın katma değerinin çok yüksek olmasıdır. Birçok faktör, ülkelerdeki Ar-Ge harcamalarının seviyesini etkilemektedir. Ülkelerin gelişmişlik düzeyi, ekonomik ve endüstriyel yapısı, ülkelerin büyük işletmelerinin sayısı, vasıflı teknik personel seviyesi, ülkenin bilim ve teknoloji altyapısı, kamu ve özel araştırma çalışmaları vb. bunların Ar-Ge eğiliminde olduğu, etken nedenleri olduğunu göstermektedir.

BRIC-T ülkeleri gibi gelişmekte olan ülkeler dinamik bir nüfus yapısına sahip olduklarından, gelişmiş ülkelere katılması kaçınılmaz olarak Ar-Ge ve inovasyon sektörlerine bağlı: Goldman Sachs; BRIC ülkeleri konusundaki çalışmasında Çin'in 2050 yılına kadar dünyanın en büyük ekonomisi olacağını belirtilmiştir. Hindistan 3., Brezilya 4. ve Rusya 6. sıradadır. (Mercan vd. 2013: 3).

Grafik 1: BRIC-T Ülkelerinin Sosyal Bilimler Yayın ve Atıf Sayıları 2010-2015



Kaynak: Ulakbim, https://arastirma.boun.edu.tr › tubitak-ulakbim-bilimsel-yayin-gostergeleri.

Sosyal Bilimler toplamda, 2.683.845 adet yayın sayısı, 7.416.833 atıf ile 2,75'lik etki değeri üretmiştir. Dünyadaki toplam yayın sayısının % 19'u Sosyal Bilimler alanına aittir, yayınların % 36.75'i atıf almıştır. Sıralamada ilk on ülkenin değişikliğe uğramadığı görülmektedir. Türkiye'nin Sosyal Bilimlerdeki yayın sayısı 25.950 olup, toplam bilimsel yayın sayısının %12.27'sini oluşturmaktadır. Türkiye bu dönemde yayın sayısına göre 16. sıra ile 19. sıra arasında yer almaktadır. On yıllık süreçte toplam yayın artışı incelendiğinde İngiltere %21.94, Çin %48 ve Türkiye %24'lük artış göstermektedir (cabim.ulakbim.gov.tr).

3.2.BRIC-T Ülkelerinde Büyümenin Gelişimi

BRIC ülkeleri, Brezilya, Rusya Federasyonu, Hindistan ve Çin gibi son yıllarda hızla büyüyen ülkelerin baş harflerinden oluşan ekonomi terimleridir ve büyüme oranı %9,2'dir. BRIC ülkeleri genç nüfus ve sahip olduğu doğal kaynaklar bakımından dünya ekonomisinde önemli bir yer tutmaktadır. (Wilson ve Purushothaman 2003:1-2). Dünya Ekonomisine yön verilmesinde BRIC ülkelerine daha fazla söz hakkı tanınması gerektiğini savunan O'Neill; geniş coğrafyalara hükmeden yaklaşık olarak dünyanın % 25'ine, büyük nüfusa sahip dünyanın % 40'ına ve çok zengin yer altı kaynakları bulunan bu dört ülkenin dünya ekonomisinde giderek büyüyen bir pay sahibi olacağını belirtmiştir (www.bbc.co.uk).

Türkiye'nin dahil edilmesi ile oluşan BRIC-T ülkelerinin ortak özelliği, yüksek ekonomik büyüme oranları ve genç nüfus yapısı ile dünya ekonomisinin lokomotifleri olmasıdır. Türkiye bu guruba 2010 ve 2011 yıllarında ulaşılan %9,2 ve %8,8'lik bir büyüme performansı ile eklendi. Brezilya ve Rusya doğal kaynak ihracatçıları iken Hindistan ve Çin doğal kaynakların ithalatçılarıdır. Hindistan ve Çin, bu doğal kaynakları ara ve nihai ürünlere ihraç ederler. Bu dayanışma, BRIC ülkelerini dünyanın gelişmiş ülkelerinden farklılaştırmıştır (Jayaram vd. 2009: 109). Tabloda BRIC-T ülkelerinin kişi başına düşen gelirlerini araştırırken; Çin kişi başına düşen geliri 21,7 kat, Rusya'nın 4,2 kat, Hindistan'ın 4 kat, Türkiye'nin 3,9 kat, Brezilya'nın -3,6 kat arttı. BRIC-T ülkelerinde, bu tabloya göre, 2015 yılında kişi başına düşen gelirin en fazla olduğu ülke Rusya'dır. Çin'den sonra en büyük ülke olan Hindistan kişi başına düşen geliri en düşük seviyededir.

Tablo 1: 2010-2015 Yılları Arasındaki BRIC-T Ülkeleri Ekonomik Büyüme Oranları Karşılaştırılması

Yıllar	Brezilya	Rusya	Hindistan	Çin	Türkiye
2000	4,11	9,99	3,84	8,49	6,64
2001	1,38	5,09	4,82	8,33	-5,96
2002	3,05	4,74	3,80	9,13	6,43
2003	1,14	7,29	7,86	10,03	5,60
2004	5,75	7,17	7,92	10,11	9,64
2005	3,20	6,37	9,28	11,39	9,00
2006	3,96	8,15	9,26	12,71	7,10
2007	6,06	8,53	9,80	14,23	5,03
2008	5,09	5,24	3,89	9,65	0,84

2009	-0,12	-7,82	8,47	9,39	-4,70
2010	7,52	4,50	10,25	10,63	8,48
2011	3,97	4,26	6,63	9,53	11,11
2012	1,92	3,51	5,45	7,85	4,78
2013	3,00	1,27	6,38	7,75	8,49
2014	0,50	0,73	7,50	7,29	5,16
2015	-3,76	-2,82	8,01	6,90	6,05

Kaynak: Worldbank database.

Türkiye ekonomisinin BRIC ekonomisi içerisindeki ülkelerle kıyaslansığında kişi başı gelir sıralamasında Çin ve Hindistanın arkasından üçüncü büyük gelişim gösteren ülke olarak yer almaktadır. Türkiye ekonomisinin daralma yaşadığı yıllarda, BRIC ülke ekonomileri içerisindeki kişi başına geliri ile sıralamada düşüş göstermemiştir. 2015 yılı itibariyle Çin ve Hindistan'ın ekonomik büyüme oranındaki artışa paralel olarak büyümesini devam ettirerek BRIC-T ülkeleri içerisindeki yerini muhafaza etmiştir.

Ar-Ge harcamaları ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkinin analizinde literatür incelendiğinde, bu modellerde kontrol değişkeni olarak patent sayısı ve küresel inovasyon endeksinin alındığı görülmüştür. Bu nedenle çalışmada sıkça kontrol değişkeni olarak kullanılan bu iki değişkene ilişkin verilere de yer verilmiştir. BRIC-T ülkeleri dünya çapında inovasyon endeksleme çalışmaları ilk olarak 2007 yılında başlamış olsa da, tam anlamıyla tasnif işlerinin 2010 yılı sonrası yapıldığı görülmektedir. Bu kapsamda aşağıdaki tabloda BRIC-T ülkelerinin 2007-2015 yılları arasındaki oranlara yer verilmiştir.

Tablo 2:Global İnovasyon Endeksi (2007-2015)

BRIC-T Ülkeleri Rank (1-7)	**2007**	**2008-2009**	**2009-2010**	**2011**	**2012**	**2013**	**2014**	**2015**
Brezilya	2,84	3,25	2,97	2,64	2,56	2,54	2,54	2,44
Rusya	2,60	2,93	3,03	2,50	2,65	2,60	2,73	2,75
Hindistan	3,57	3,44	3,10	2,41	2,49	2,53	2,35	2,22
Çin	3,21	3,59	3,32	3,25	3,17	3,12	3,25	3,32
Türkiye	2,75	3,24	2,99	2,38	2,38	2,52	2,67	2,64

Kaynak: Global İnnovation Index 2007-2015, Confederation of Indian Industry, INSEAD, The Business School fort the World.

Tabloda görüldüğü üzere indekslemenin yapılmaya başlandığı 2007 yılında BRIC-T ülkeleri arasında Hindistanın 3,57'lik bir inovasyon oranıyla diğer BRIC-T ülkelerini geride bıraktı görülmektedir. 2008-2009 yılları arasında, 2007 yılında 3,21'lik bir oranla Hindistanın hemen arkasından ikinci sırada yer alan Çin'in 3,59'luk bir oran ile liderliği ele geçirdiği görülmektedir. Yanısıra 2015 yılında 2,75'lik bir oranla Rusya birinci olmuştur. Takip eden yıllarada Çin ekonomisinde yaşanan gelişmeler, Çin'in 2011-2015 yılları arasında inovasyon endeksindeki sıralamasını yeniden birinciliğe yükselmiştir. Ar-Ge harcamaları ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkinin analizinde kontrol değişkeni olarak patent sayısı ülkelerin, bölgelerin, teknoloji geliştirme noktasında firmaların yaratıcı performansını yansıtmaktadır.

Patentler, inovasyon çıktısının önemli bir göstergesidir. Patent göstergeleri Ar-Ge çıktılarını, üretkenliğini, yapısını ve belirli bir teknolojinin endüstrinin gelişimini ölçmek için kullanılabilir. Ar-Ge girdilerinden kaynaklanan ara çıktılar olarak patentler daima araştırma konusu olmuştur. Patentler çoğunlukla bir çıktı göstergesi olarak yorumlanır. Bununla birlikte, patentler mucitler tarafından bir bilgi kaynağı olarak kullanıldığından, bir girdi göstergesi olarak da görülebilirler. Diğer göstergeler gibi, patent göstergelerinin de birçok avantaj ve dezavantajları vardır. Patent göstergelerinin avantajları şunlardır:

- Patentlerin buluşa yakın bir bağlantısı vardır;
- Patentler, bazen çok az veri kaynağı olan geniş bir teknoloji yelpazesini kapsar;
- Patent belgelerinin içeriği zengin bir bilgi kaynağıdır (başvuru sahibi, mucit, teknoloji kategorisi, talepler, vb.)
- Patent verileri patent ofislerinden kolayca temin edilebilir.

Bununla birlikte, patentlerin bazı dezavantajları vardır:

- Patentlerin değer dağılımı çarpıktır, çünkü birçok patent endüstriyel bir uygulamaya sahip değildir (ve dolayısıyla toplum için çok az değerdedir); buna karşın birkaçı önemli değerdedir;birçok buluş patentli değildir, çünkü patent sahibi değildirler veya mucitler buluşları, gizlilik, kurşun zamanı vb. gibi diğer yöntemleri kullanarak koruyabilirler;
- Patent eğilimi ülkeler ve sanayide farklılık göstermektedir;
- Patent düzenlemelerindeki farklılıklar, ülkeler arasında sayımların karşılaştırılmasını zorlaştırıyor,
- Patent yasasındaki değişiklikler yıllar boyunca zaman içerisindeki eğilimleri analiz etmeyi zorlaştırır (www.ekonomi.org)(12).

Tüm bu değerlendirmeler ışığında, Ar-Ge harcamaları ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkinin analizinde kontrol değişkeni olarak patent sayıları BRIC-T ülkeleri ekonomileri ve teknoloji yatırımları hakkında bilgi sunmaktadırlar.

Tablo 3:BRIC-T Ülkeleri Küresel Patent Endeksi (2000-2015)

Ülkeler	**2000**	**2001**	**2002**	**2003**	**2004**	**2005**	**2006**	**2007**
Brezilya	116,9	139,9	137,4	177,9	196,7	208,2	223,6	273,5
Rusya	225,9	249,4	188,6	234,2	235,8	307,9	271,9	258,2
Hindistan	203,7	276,5	437,7	659,8	823,5	1.492,6	1.703,3	2.220,5
Çin	178,9	278,8	456,2	523,3	528,7	593,1	572,2	633,0
Türkiye	45,7	49,1	67,7	84,6	120,1	166,9	185,9	241,9
Ülkeler	**2008**	**2009**	**2010**	**2011**	**2012**	**2013**	**2014**	**2015**
Brezilya	288,7	259,5	228,8	253,4	256,4	231,0	241,8	225,8
Rusya	249,6	263,4	337,0	364,9	361,1	329,1	315,9	274,4
Hindistan	2.565,7	3.787,9	4.080,3	4.511,7	5.912,5	6.262,1	7.331,4	8.815,3
Çin	708,6	833,4	991,2	1115,5	1141,9	1089,7	1111,8	1163,6
Türkiye	257,6	344,9	486,1	393,5	452,5	459,9	566,1	521,4

Kaynak: Data extracted on 14 Dec 2017 10:56 UTC (GMT) from OECD.Stat

Tablo incelendiğinde, BRIC-T ülkelerinde 2000-2015 yılları arasında 2000'li yıllarda 225,9 adet patent sayısıyla Rusya birinci sıradayken, 2001 yılında 278,8 adetle, 2002 yılında 456,2 sayıyla Çin liderliği ele geçirmiştir. 2003 yılından itibaren 2015 yılıda dahil olmak üzere yapmış olduğu Ar-Ge çalışmaları ve yazılım üzerine yaptığı çalışmalar ile Hindistan BRIC-T ülkeleri arasında liderliği sürdürebilir bir şekilde devam ettirmiştir. Grafikde BRIC-T ülkeleri arasındaki patent başvuru ve sayısıyla Hindistan'ın üstünlüğü karşılaştırılabilir görünmektedir.

4.AR-GE HARCAMALARI VE BÜYÜME İLİŞKİSİNİN PANEL VERİ ANALİZİ İLE İNCELENMESİ

Ar-Ge harcamaları ve büyüme ilişkisinin panel veri analizi literatür araştırması şu şekildedir.

4.1.Literatür Araştırması

Dünya ekonomisinin yeniden yapılanma sürecinin yaşandığı İkinci Dünya savaşı sonrası yıllarda bazı ülkeler önemli derecede büyüme ve gelişme hızı göstermişlerdir. Siyasi etkenler ve iktisat politikaları yıllar itibari ile dalgalanmalar gösterse de BRIC-T ülkelerinin 21. yüzyıla en büyük etkisi olacağı konuşulmaktadır. İktisat literatürüne bakıldığında bugün dünyanın en büyük ekonomileri arasında bulunan BRIC-T ülkelerinin gelişmesine yönelik birçok ampirik çalışma mevcuttur.

Lichtenberg'in 1993 çalışması, 1964 ile 1989 yılları arasında 74 ülke için özel ve kamusal Ar-Ge harcamaları ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiye bakılmıştır. Lichtenberg çalışmasının sonuçlarına göre, özel sektör Ar-Ge harcamaları ile ekonomik büyüme arasında bir korelasyon var. Öte yandan, araştırma ve geliştirme ile ilgili kamu harcamaları, ekonomik büyümenin etkisinin olmadığı noktaya ulaştı. Buna ek olarak, Lichtenberg'in çalışması, kamu sektöründeki Ar-Ge harcamalarının ekonomik büyüme üzerinde kısmi bir olumsuz etkisi olduğu sonucuna varılmıştır.

Goel ve Ram 1994'te 1960-1985 yılları arasında 34 gelişmekte olan 34 gelişmekte olan ülke, bunların 18'i sıraya dizilmiş ve ARGE harcamalarının ekonomik büyüme üzerindeki etkisinin çoklu regresyon analiz testi ile belirlenmiştir. Çalışma verilerine göre Ar-Ge harcamaları ve buna bağlı ekonomik büyüme sadece daha gelişmiş ülkelerde gerçekleşti; Bununla birlikte, Ar-Ge harcamalarının ekonomik büyümeyle nedensel bir bağlantısı olduğu bildirilmemiştir.

Gittleman ve Wolff 1995 yılında yaptıkları çalışmalarında,1960-1988 yılları arasında regresyon analizi yöntemini kullanarak gelişmekte olan ve gelişen ülkeler arasında Ar-Ge harcamalarının yalnızca gelişmiş ülkelerde büyümeyi açıklayan bir değişken olduğunu tespit etmişlerdir. Gittleman ve Wolff yaptıkları bu çalışmanın sonucunda AR-GE faaliyetleri sanayileşmiş ülkelerde büyümeyi etkileyen önemli bir faktördür; Düşük ve azgelişmiş ülkeler önemli bir büyüme faktör olmadığını belirtmiştir.

Sylwester 2001 yılında, Ar-Ge harcamaları ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi 20OECD ülkesi üzerinde yaptığı çok değişkenli regresyon modeli ile analiz etmiştir. Sylwester'in çok değişkenli regresyon modeli analizinin sonuçlarına göre; OECD ülkelerinde Ar-Ge harcamaları ile ekonomik büyüme arasında herhangi bir ilişkinin olmadığı tespitine varılmıştır. Bu bulgulara göre OECD ülkesinin aksine G7 ülkelerinde Ar-Ge harcamaları ile ekonomik büyüme üzerinde pozitif yönlü ilişki olduğu tespitine varılmıştır.

Ülkü 2004'te yaptığı, 1981-1997 dönemine ait Ar-Ge, inovasyon ve ekonomik büyüme ilişkisini 20 OECD ülkesi, 10 OECD üyesi olamayan toplamda 30 ülke ile panel veri analizi yöntemini kullanarak incelemiştir. Bu çalışmanın sonuçlarına göre; araştırmanın yapıldığı 30

ülkede Ar-Ge ve inovasyon, kişi başı reel GSYİH'yı pozitif yönlü etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.

Özer ve Çifçi 2008 yılında, 1990-2005 yılları arasını kapsayan OECD ülkeleri üzerinde panel veri analizi yöntemini kullanarak Ar-Ge harcamaları, araştırmacı sayıları ve patent sayılarının GSYİH üzerindeki etkisini incelemiştir. Özer ve Çifçinin 2008 yılında gerçekleştirdikleri bu çalışmanın sonucu; Ar-Ge harcamaları, araştırmacı sayıları ve patent sayıları GSYİH üzerinde pozitif ve yüksek oranlı etkisinin olduğu yönünde tespitine ulaşılmıştır.

Altın ve Kaya 2009 yılında, 1990-2005 yılları arasında Türkiye ekonomisinin Ar-Ge harcamaları ve ekonomik büyüme ilişkisini nedensellik testi VEC modelini kullanarak analiz etmişlerdir. Altın ve Kaya, uzun dönemde yalnızca Ar-Ge harcamalarından ekonomik büyümeye doğru nedensellik ilişkisi saptanırken kısa dönemde her iki yönde de nedensellik ilişkisinin olmadığı yönünde bir sonuca ulaşmışlardır.

Korkmaz'ın 2010 yılında, 1990-2008 yıllarını kapsayan Türkiye'de Ar-Ge harcamaları ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi eşbütünleşme yöntemini kullanarak incelediği çalışmasına göre; Türkiye'de Ar-Ge harcamaları ve ekonomik büyüme arasında eşbütünleşmenin olduğu tespit edilmiştir ve uzun dönemde birbirlerini etkiledikleri sonucuna ulaşılmıştır.

Gülmez ve Yardımcıoğlu'nun 2012 de yaptığı 1997-2008 yıllarını kapsayan 21 OECD ülkesinin içinde bulunduğu eşbütünleşme ve panel nedensellik test sonuçlarına göre, uzun dönemli Ar-Ge harcamaları ile ekonomik büyüme arasında karşılıklı olarak anlamlı bir ilişkinin olduğu tespiti yapılmıştır.

Akıncı ve Sevinç'in 2013 yılında yaptıkları, 1990-2011 yıllarını kapsayan Tükiye'nin nedensellik testine göre; Ar-Ge harcamalarının ekonomik büyüme üzerinde tek yönlü nedensellik ilişkisinin olduğu tespitine varmışlardır.

Özcan ve Arı 2014 yılında 15 OECD ülkesi ile Ar-Ge harcamaları ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. 1990-2011 dönemini panel FMOLS yöntemi ile ele aldıkları analizlerinde tüm panel veri seti için varılan sonuç Ar-Ge harcamalarının ekonomik büyümeyi pozitif yönde etkilediğidir.

Inekwe 2015 yılında, gelişmekte olan 66 ülkeyi dâhil ettiği çalışmasında Ar-Ge harcamaları ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi analiz etmiştir. GMM yöntemini kullanarak yıllık veriler ile 2000-2009 dönemlerini incelediği çalışmadan varılan sonuçlar neticesinde Ar-Ge harcamalarının ekonomik büyüme üzerine etkisi düşük gelir grubuna giren ülkelerde anlamsızlaşırken, üst orta gelir grubunun içinde olan ülkelerde pozitif olduğu görülmüştür; fakat uzun ve kısa dönemlerde bu etkilerin farklılık gösterdiği görülmektedir.

4.2. Araştırma Yöntemi

Ekonometrik çalışmalarda, genellikle yatay kesitlerin veya zaman serisi verilerin kullanıldığı görülmektedir. Zaman serisi çalışmaları, yatay boyut çalışmaları göz önüne alınarak zaman boyutunu vurgulamaktadır. 2000 yılından bu yana panel veri çalışmalarının sıklığı artmıştır. Panel veri çalışmalarında zaman boyutu ve kesitsel boyut birlikte değerlendirilmektedir. Yatay kesit verilerinin ve zaman serisi verilerinin birleşiminden elde edilen veriler, boylamasına veriler olarak ifade edilirken, gözlemler aynı zaman boyutundaki aynı

birimlerden elde edildiğinde alan verisinden çıkarılır. Bununla birlikte, uygulamada, panel verisinin, yatay bölüm ve zaman serisi verisinin kombinasyonu anlamına geldiği anlaşılmaktadır. Panel verileri, belli bir süre boyunca belirli bir zaman aralığında bir kesimi (insan, iş, ülke vb.) Sürekli olarak izleyerek elde edilen bir dizi veridir. Panel veri analizi belirli bir süre boyunca periyodik olarak izlenen belirli bir nesneyi analiz etme yöntemidir. Panel veri analizi çeşitli bilim dallarında kullanılabilir. Örneğin, psikoloji insan davranış analizinde kullanılır. Ekonomistlerin ve ücretli işçilerin zaman içindeki davranışlarını analiz etmek için kullanılır. Belirli bir grubun özelliklerini ve belirli bir faktöre verdikleri yanıtları analiz etmek için sosyoloji ve sağlık bilimlerinde kullanılır. Eğitimde, öğrencilerin performanslarını veya tamamlanma durumlarını analiz etmek için kullanılabilir. Panel verilerinin hem zamansal hem de yatay kesit boyutlarına sahip olması nedeniyle, regresyon yöntemlerini panel verilerine yalnızca bir enine kesitsel boyuta kıyasla uygulamak daha zordur. Bununla birlikte, panel verileri analizi gittikçe yaygınlaşmakta ve hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkelerde kullanılmaktadır. Panel veri analizlerinde bağımlı değişken için oluşturulan fonksiyon, N sayıda birimin (grubun) T dönemlik bir zaman serisi verisi kullanılarak yapılır. Bu çerçevede genel panel veri denklemi eşitlik (1)'deki gibi yazılmaktadır.

$$y_{it} = \beta_{1it} + \beta_{2it} X_{2it} + \beta_{3it} X_{3it} + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

Burada i= 1,….,N yatay kesit birimlerini ve t=1,…,T zamanı gösterirken, olasılıklı olmayan hata terimi ε 'nun ortalamasının sıfır ve sabit varyanslı olduğu varsayılmaktadır.

Buna göre:

y_{it} : i'nci yatay kesit biriminin t zamanında bağımlı değişken değerini,

X_{2it} : i'nci yatay kesit biriminin t zamanında 2. bağımsız değişken değerini değişken değerini,

β_{2it} : i'nci yatay kesit biriminin t zamanında 2. bağımsız değişkenin tahmin edilen katsayısını göstermektedir (Baltagi 2005:11).

Panel veri analizinin en basit şekli, tüm katsayıların tüm yatay-kesit birimleri için sabit tutulması durumudur. Bu durum eşitlik (2) de gösterilmektedir.

$$y_{it} = \beta_1 + \beta_2 X_{2it} + \beta_3 X_{3it} + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

Eşitlik (2) tüm bağımsız değişkenlerin tüm yatay kesit birimlerini aynı anda etkilediğini öngörür. Bağımsız değişkenlerin farklı birimleri farklı biçimde etkilediği varsayılırsa, bu denklem yeterli olmayacaktır. Bu noktada bir diğer önemli husus başlangıç noktasını nasıl tanımlayacağınızdır (β1). Başlangıç noktası, tüm üniteler için sabit tutulabilir veya bu sınırlama olmaksızın farklı yatay kesitsel birimler için farklı başlangıç noktalarına sahip olmasına izin verilebilir (Baltagi, 2005:16).

Panel verilerini analiz ederken en iyi bilinen bu yöntem, birleştirilmiş verilerin kesit ve zaman boyutlarını ihmal ederek Olağan Asgari Kareler modeli konvansiyonel OLS tahmincisini kullanabilir. Ancak bu modelde, tahmin edilen parametre sayısı, kullanılan gözlem sayısını aşabilir, bu nedenle modelin tahmin edilmesi zor olabilir. Bu problemlerin üstesinden gelmek için panel veri analizinde hata terimlerinin özellikleri ve katsayı değişkenliği hakkında farklı varsayımlar ile farklı modeller elde edilebilir (Wooldridge, 2002:301).

Sabit başlangıç noktası kısıtının kaldırılması durumunda, başlangıç noktası tanımlanması için, Sabit Etkiler Modeli (Fixed Effects Model) ve Tesadüfi Etkiler Modeli {Random Effects Model)olarak bilinen iki alternatif yöntem bulunmaktadır. Sabit Etkiler Modelinde(SEM), başlangıç noktasının tüm yatay kesit birimleri için farklı sabit bir değer alacağı öngörülmektedir.

$$y_{it} = \beta_{1i} + \beta_{2i}X_{2it} + \beta_{3i}X_{3it} + \varepsilon_{it}\ \beta_{1j} \neq \beta_{1i} \quad (3)$$

Literatürde SEM, En Küçük Kareler Kukla Değişkeni Modeli olarak da adlandırılır. Kukla değişkene ait katsayıların performans testi F istatistiğine dayanmaktadır. Sıfır hipotezi, etkin tahmin modelinin gruplara özgü sabit kesişim katsayılarının değişmediğini varsayan OLS olduğunu ifade ederken, alternatif hipotez SEM modelinin uygunluğunu belirtmektedir (Baltagi, 2005:21).

Sabit etki modeli kapsamlı olarak kullanılmasına rağmen, çok sayıda yatay kesimin yer aldığı gerçeği, serbestlik derecesinde bir azalmaya neden olabilir. Bu modelin bir başka dezavantajı, zaman içinde değişmeyen değişkenler için uygun olmamasıdır. Bu nedenlerden dolayı, Rasgele Efekt Modelinin önerilmesi. Burada, yatay enine kesitsel birim veya birimlerdeki değişiklikler ve zaman, model hata ifadesinin bir bileşeni olarak dahil edilmiştir. Yine, bu modelde, rasgele efektler bir yatay kesitten diğerine değişir, ancak zamanla aynı kalır; Yatay kesitlerin birimler arasında değişmediği, ancak zamanla veya yatay enine kesit birimleri ile zaman arasında değiştiği varsayılabilir (Hodoshima vd., 2000:518).

Tesadüfi Etkiler Modeli, başlangıç noktasını tesadüfi değişken olarak tanımlamaktadır. Buna göre başlangıç noktaları, β1 sabit değeri ve ortalaması sıfır olan ui tesadüfi değişkeninin toplamından oluşmaktadır (Baltagi, 2005:19)

$$y_{it} = \beta_{1i} + \beta_{2i}X_{2it} + \beta_{3i}X_{3it} + \varepsilon_{it}\ \beta_{1j} \neq \beta_{i} + \mu_{i} \quad (4)$$

Uygulamada, olası tahmini modeller arasından seçim yapmak için bazı istatistiksel testler yapılır. Modellerdeki tüm değişkenler ülkeler arasında ve zamanlarda değişebildiğinden asıl soru, verilerin ülkeler arasında ve zamanlarda toplanıp toplanmadığıdır. Chow testi, bu ülkeye özgü efektlerin ve zamana özel etkilerin spesifik anlamını belirlemek için kullanılır.Burada sıfır hipotezi altında etkin tahmin edici "Havuzlanmış (pooled) EKK" iken alternatif hipotez altında etkin tahminci ise "sabit etki" (fixed effect) modelidir.

Ayrıca, çalışmada sıfır hipotezinin tesadüfi etkinin olmaması şeklinde olduğu Breusch-Pagan (BP) testi ile tesadüfi birimsel etkinin anlamlılığı test edilmektedir. Sıfır hipotezinin reddedilmesi tesadüfi etki modelinin Havuzlanmış EKK modeline karşı tercih edilmesi gerektiğine işaret etmektedir.

Son olarak, sabit efekt modelinin veya rastgele efekt modelinin model seçimi için uygun olup olmadığına karar vermek için Hausman testi kullanılır ve boş hipotez, tekdüzülen etkilerin diğer bağımsız değişkenlerden (tesadüfi etkinin varlığını) bağımsız olduğunu gösterir. Boş hipotezin reddedilmesi, sabit efekt modelinin rastgele seçilmiş modele göre daha fazla tercih edilmesi gerektiğini göstermektedir.

4.3.Araştırmada Kullanılan Veri ve Değişkenler

Çalışmada, 2010-2015 dönemine yönelik BRIC-T ülkeleri çalışmada kullanılan veriler tabloda verilmiştir. Araştırmanın temel hipotezi Ar-Ge harcamalarının büyümeyi arttırdığı

yönüyledir. Literatür incelendiğinde, bu ilişkinin incelendiği modellerde kontrol değişkeni olarak patent sayısı ve küresel inovasyon endeksinin alındığı görülmüştür. Bu nedenle çalışmada sıkça kontrol değişkeni olarak kullanılan bu iki değişkene de yer verilmiştir. İnovasyon indeksi 2007 yılında INSEAD isimli Fransa'da yerleşik yüksek öğrenim kurumu tarafından başlatılmıştır (INSEAD,2011). Daha sonra 2009 yılında girdi değişkenlerde revize edilerek geliştirilmiştir. Bu nedenle, homojen olarak hesaplandığı 2010 yılından itibaren analiz başlatılmıştır.

Tablo 4: Değişkenlerin Tanımları

Değişken	**Gösterim**
Ar-Ge Harcamaları/GSYİH(%)	AR-GE_HAR
Büyüme (%)	BUY
Patent Sayısı (yurtiçi yerleşikler+yurtdışı yerleşikler toplam sayı)	PS
Küresel İnovasyon Endeksi (2009=100)	KİE

Girişimcilik endeksi (Gİ) verileri: Çalışmada ülkelerin girişimcilik seviyelerinin temsil edilmesi amacıyla Global Entrepreneurship Monitor (GEM) adlı kurumun yayımladığı Total Early-Stage Entrepreneurial Activity (TEA) verileri kullanılmıştır. GEM; her sene, toplumsal tutum, girişimcilik sürecinin farklı aşamalarında kişilerin katılım oranları, girişimci karakteristiği ve girişimcilerin kurdukları işler üzerine kapsamlı bir veri seti yayınlamaktadır. Bu dizi; bireysel ekonomiler, coğrafi bölgeler ve ekonomik kalkınma seviyeleri arasındaki farklılıklar üzerine karşılaştırmalı bir analiz yapabilmeyi mümkün kılmaktadır. Literatürde yer alan pek çok çalışma bir ülkenin girişimcilik notu olarak TEA endeksini kullanmaktadırlar. TEA endeksi; Kuruluş Aşamasındaki Girişimci Endeksi ve Yeni Girişimci Endeksi nin toplamından oluşan bir endekstir. Burada, Kuruluş Aşamasındaki Girişimci Endeksi: 18-64 yaş grubu içerisinde son bir senedir yap-mayı düşündüğü bir iş için hazırlık çalışmaları (para biriktirmeye başlamak, yer aramak, bir kuruluş kadrosu oluşturmak, iş planı üzerinde çalışmak gibi), yapan, kurulacak işin ortağı veya tek başına sahibi olan, işletme kurulmuşsa 3 ay-dan fazla ücret ödememiş olan kişilerin oranını tanımlamaktadır. Yeni Girişimci Endeksi ise Kurulan işletmenin tek başına sahibi veya ortağı olup kendisine ve/veya çalışanlarına 3 aydan az, 3.5 yıldan fazla maaş ödemesi yapmamış kişilerin 18-64 yaş grubu içindeki oranını belirtmektedir (KOSGEB 2014-2016 Türkiye Girişimcilik Stratejisi ve Eylem Planı 2013:9).

Patent tarihindeki ilk yasa 1474 yılında Venedik'te çıkarılmıştır. İngiltere'de 1624 yılında patent hakkının doğru ve ilk mucidine verilmesi amaçlanarak Statute of Monopolies kurulmuştur ve yeni bir buluşun sınırlı bir süre için buradan verilmesi sağlanmıştır. Ulusal patent yasalarındaki artış sonucunda, 1883yılında Paris Sözleşmesi imzalanarak sözleşmeye taraf devletlerdeki patent başvurularının adil bir şekilde değerlendirilmesi hedeflenmiştir(www.mfa.gov.tr). Verilen patentler ve bunların sanayide uygulanması ile teknik, ekonomik ve sosyal ilerlemenin gerçekleşmesi sağlanmaktadır (www.vikipedi.com).
Küresel İnovasyon Endeksi (KİE), yalnızca ülkelerin göreli yeteneklerini belirlemek amacıyla olmayıp bir ülkenin inovasyon ile ilgili politika ve uygulamalarıyla güçlü ve zayıf yönlerini ortaya çıkarmak amacıyla hazırlanmıştır. Küresel İnovasyon Endeksi inovasyonu ölçme yollarını geliştirirken diğer yandan inovasyonu anlamaya yöneliktir. İyi uygulamalar ve hedeflenen politikaların tanımlanmasının önemini de vurgulamaktadır. KİE inovasyon faktörlerinin sürekli değerlendirildiği platform oluşturulmasında yardımcı olmaktadır. Bu bağlamda her yıl birçok ekonomiyi içeren detaylı araç sağlamaktadır. Raporda 128 farklı

ülkenin ekonomisi, patent başvurularından, altyapı ve eğitim harcamaları dahil olmak üzere her biri önem alınarak incelendi. 2011 yılından bu yana dünyanın en yenilikçi ülkesi olarak belirlenen İsviçre, bu yıl da listenin seyrini değiştirmeyerek ilk sırada yerini aldı. Listenin ikinci sırasında İsveç, üçüncü sırasında ise Hollanda yerlerini aldı. Listede ilk 10'a giren diğer ülkeler de şöyle belirlendi ABD, İngiltere, Danimarka, Singapur, Finlandiya, Almanya ve İrlanda.Verilerin elde edilmesinde kullanılan veri tabanları www.oecd.org ve databank.worldbank.org adreslerinden indirilmiştir.

Bütün zaman serileri analizinde olduğu gibi, hem zaman hem de yatay kesit analizini bir arada gerçekleştiren panel veri analizlerinde de değişkenler arasında sahte ilişkilere neden olunmaması için değişkenlerin durağan olması gerekmektedir. Analizler için Eviews 10.0 sürümü ile Gauss paket programları kodlarından yararlanılmıştır.

4.4. Analiz Bulguları

Panel veri analizinde, öncelikle değişkenlerin homojen olup olmadığı incelenmelidir. Değişkenlerin homojen mi yoksa heterojen mi olduğu, uygulanacak birim kök ve eşbütünleşme testlerinin şeklini değiştirir. Birinci nesil birim kök testleri homojen ve heterojen modeller olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Levin, Lin ve Chu (2002), Breitung (2005) ve Hadri (2000) homojen model varsayımına dayanırken; Im, Pesaran ve Shin (2003), Maddala ve Wu (1999), Choi (2001) heterojen model varsayımına dayanmaktadır. Bu çalışmada ilişkiler regresyon analizi yardımıyla belirlenmeye çalışılacaktır. Fakat kullanılacak birim kök testinin etkinliği ve güvenilirliği heterojenliğin ve yatay kesit bağımlılığının varlığına göre değişeceği için eşbütünleşme yapılmayacağı halde doğru testin belirlenmesi amacıyla hem homojenlik hem de yatay kesit bağımlılığı test edilmiştir.

4.4.1.Panel Veride Homojenliğin Test Edilmesi

Alan oluşturan yatay kesitlerin eş-bütünleşme denklemlerinde eğim katsayılarının homojen olup olmadığını belirlemeye yönelik ilk çalışmalar Swamy (1970) ile başlamıştır. Pesaran ve Yamagata (2008) Swamy testini geliştirmiştir.

$$x_{it} = \alpha + \beta_i MM_{it} + \varepsilon_{it} \quad (5)$$

şeklindeki genel bir panel eşbütünleşme denkleminde βi eğim katsayılarının yatay kesitler arasında farklı olup olmadığı test edilmektedir. Burada da N ve T büyüklükleri hangi testtin seçileceği açısından önemlidir. Çalışmada N>T olduğu için uygun homojenlik testi Swamy testi olmuştur. Testin hipotezleri;

H0: Eğim katsayıları homojendir

H1: Eğim katsayıları homojen değildir

Denklem (5), gerekli test istatistiklerini oluşturmak için ECL paneli ve ardından ağırlıklandırılmış sabit etkili modele göre tahmin edilmektedir. Hipotezleri test etmek için iki farklı test istatistiği geliştirilmiştir (Pesaran ve Yamagata, 2008:8):

Büyük örneklem için: $$LM_{adj} = \left(\frac{2}{N(N-1)} \right)^{1/2} \quad (6)$$

Küçük örneklem için: $\tilde{\Delta}_{adj} = \sqrt{N}\left(\frac{N^{-1}\tilde{S} - k}{v(T,k)}\right) \Rightarrow N(0,1)$ (7)

Burada N; yatay kesit sayısını, S; Swamy test istatistiğini, k; açıklayıcı değişken sayısını ve v(T,k) standart hatayı ifade etmektedir. Test sonucunda elde edilen olasılık değerleri 0.05'ten büyük olduğunda H0hipotezi %5 anlamlılık düzeyinde kabul edilmekte ve eşbütünleşme katsayılarının homojen olduğuna karar verilmektedir. Homojenlik testi yapılmış ve sonuçları Tablo 3.2'de sunulmuştur.

Tablo 5: Paseran ve Yamagata (2008) Homojenlik Testi Sonuçları

	Test istatistiği	**Olasılık (p)**
$\tilde{\Delta}$	9.538	0.002*
$\tilde{\Delta}_{adj}$	8.027	0.000*

* işareti değişkenin 0.05 anlamlılık düzeyinde anlamlılığını göstermektedir.

Tabloda hesaplanan testlerin olasılık değerleri 0.05'ten küçük olduğu için H_0 reddedilmiştir. Eğim katsayılarının homojen olmadığına karar verilmiştir. Çalışmada heterojenlik varsayımına dayanan birinci nesil Im, Pesaran ve Shin (2003) Maddala ve Wu (1999), Choi (2001) testi kullanılacaktır. Aşağıdaki tabloda 1. nesil birim kök testlerinin birimsel sabitli ve trendli olarak panel verisine uygulanması sonucu oluşan düzey ve 1. farklardaki t-istatistiği ve olasılık değerleri ayrı ayrı verilmiştir.

Tablo 6: Panel Birim Kök Testi Sonuçları

Birim Kök Testi	**BUY**	**AR-GE_HAR**	**PS**	**KİE**
Düzey				
Im vd. (2003)	-0.963 (0.237)	-0.991 (0.106)	-0.28 (0.18)	-0.28 (0.18)
Maddala ve Wu (1999)	-11.18 (0.193)	13.722 (0.129)	19.56 (0.185)	12.56 (0.217)
Choi (2001)	-0.805 (0.124)	-0.984 (0.162)	-1.182 (0.103)	-1.074 (0.192)
1. Mertebe Fark				
Im vd. (2003)	-7.361 (0.010)	-7.994 (0.001)	-6.982 (0.008)	-8.427 (0.000)
Maddala ve Wu (1999)	51.97 (0.000)	47.21 (0.002)	49.64 (0.000)	45.03 (0.007)
Choi (2001)	-6.832 (0.000)	-7.551 (0.012)	-7.064 (0.003)	-8.169 (0.000)

Not: Testlerin deterministik spesifikasyonu sabitleri ve eğilimleri içerir. Olasılık değerleri köşeli parantez içinde verilmiştir. Testler anlamlılık bakımından% 5 olarak gerçekleştirildi. Testlerin boş hipotezi üniter kök formudur. Optimal gecikme uzunluğu, siyah bilgi kriteri kullanılarak belirlenmiştir.

Tabloda görüldüğü üzere, tüm değişkenler seviye değerlerinde birim köke sahiptir. Fakat ilk fark serileri ise birim kök içermemektedir. Bu nedenle tüm değişkenlerin I(1) oldukları başka bir ifadeyle 1. mertebe fark için durağan oldukları görülmektedir.

Tabloda sonuçları verilen testler birinci nesil olarak adlandırılır. Birinci nesil kök testleri, paneli oluşturan yatay kesit ünitelerinin bağımsız olduğunu ve tüm yatay kesit ünitelerinin panelden birinin etkisiyle aynı seviyeden etkilendiğini varsayar. Bununla birlikte, paneli oluşturan yatay bölüm birimlerinden farklı seviyelerde diğer birimler tarafından etkilenmesi daha gerçekçi bir yaklaşımdır. Bu eksikliği gidermek için, yatay enine kesitsel birimler arasındaki bağımlılık dikkate alınarak kararlılığı analiz eden ikinci nesil birim kök testleri geliştirilmiştir (Sezgin, 2017; Sezgin 2016).

4.4.2.Yatay Kesit Bağımlılığının Testi

Birinci nesil birim kök testler, panali oluşturan yatay enine kesit birimlerinin bağımsız olduğunu ve paneli oluşturan birimlerin birinden gelen darbelerin tüm yatay kesit birimlerinin aynı seviyeden etkilentiği varsayımına dayanmaktadır. Uluslararası ekonomiler ilişkili olduğu düşünülürse, farklı şok birimleri bir panel oluşturan yatay kesitsel birimlerden biriyle başladığında daha gerçekçi bir yaklaşımdır. Bu eksikliği gidermek için, yatay kesit birimleri arasındaki yatay kesit bağımlılığını dikkate alarak birim kök analizini gerçekleştiren ikinci nesil birim kök testleri geliştirilmiştir. Başlıca ikinci nesil birim kök testleri ise MADF (Taylor ve Sarno, 1998), SURADF (Breuer, Mcknown ve Wallace, 2002), Bai ve Ng (2004), CADF (Pesaran, 2006) ve PANKPSS (Carrion-I Silvestre et al. 2005) 'tir.

Panel verisi birim kökünü test etmek için kullanılıyorsa, yatay bölüm bağımlılığı test edilmelidir. Panel için kesitsel bağımlılığın varlığı reddedilirse, birinci kuşak kök testleri kullanılabilir. Belirli bir panel veri kaleminde yatay panel bağımlılığı varsa, ikinci nesil birim kök testleri kullanmak daha tutarlı, verimli ve sağlam bir tahmin sağlayacaktır (Bayar ve Sezgin, 2017).

Yatay kesit bağımlılığı varlığı,panelin zaman boyutu yatay dilim boyutundan büyükse, Breusch-Pagan (1980) Lagrange Çarpanı (LM) testi ile belirlenir; her ikisi de büyük olduğunda Pesaran (2004) kesitsel bağımlılık testi (CD) ile incelenebilir. Bu çalışmada 15 ülke 36 yıl LM-Testi uygulanmıştır. Bununla birlikte, bu test, grup ortalaması sıfır olduğunda ve bireysel ortalama sıfırdan farklı olduğunda sapmaktadır. Pesaranet al. (2008) varyans ve ortalamayı test istatistiğine ekleyerek bu sapmayı düzeltmiştir. Bu nedenle, testin test sapması düzeltilmiş bir LM testi (LMadj) olarak ifade edilmiştir. LM testi istatistiği aşağıdaki gibidir (Breusch ve Pagan, 1980):

$$LM = T \sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^{N} \left(\quad p_{ij}^2 \right) X^2 \frac{N(N-1)}{2} \tag{8}$$

Bu istatistik daha sonra Pesaran (2008) tarafından yapılan bir düzenleme ile şöyle olmuştur:

$$LM_{adj} = \left(\frac{2}{N(N-1)} \right)^{\frac{1}{2}} \sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^{N} \left[\quad p_{ij}^2 \left(\frac{T-K-1p_{ij} - \mu_{Tij}}{v_{Tij}} \right) \right] N(0,1) \tag{9}$$

Burada $\widehat{\mu}_{Ti}$ ortalamayı, V_{Tij} varyansı temsil etmektedir. Buradan elde edilecek olan test istatistiği asimtotik olarak standart normal dağılım göstermektedir. Testin hipotezleri:

H0: Yatay kesit bağımlılığı yoktur
H1: Yatay kesit bağımlılığı vardır

Testten elde edilen olasılık değeri 0,05'in altında ise, H0 hipotezi %5 anlamlılık seviyesinde reddedilir ve tabular birimler arasında yatay kesit bağımlılığı olduğuna karar verilmektedir (Pesaran vd., 2008). Yatay kesit bağımlılığının varlığı: zaman boyutu yatay kesit boyutundan büyük olduğunda (T>N); Berusch Pagan (1980) CDLM1 testiyle, zaman boyutu yatay kesit boyutuna eşit olduğunda (T=N); Pesaran (2004) CDLM2 testiyle, zaman boyutu yatay kesit boyutundan küçük olduğunda (T<N); Pesaran (2004) CDLM testiye kontrol edilmektedir. Bu çalışmada 5 ülke (N=5) ve 6 yıl (T=6) olduğu için, Pesaran (2004) CDLM1 testi kullanılmıştır. Tablo 3.4. yatay kesit bağımlılığı test sonuçlarını göstermektedir.

Tablo 7:CDLM1 Test Sonuçları

Test	**BUY**		**AR-GE_HAR**		**PS**		**KİE**	
	t istatistiği	**olasılık**	**t istatistiği**	**Olasılık**	**t istatistiği**	**olasılık**	**t istatistiği**	**olasılık**
CD LM	8.337	0.002*	7.452	0.000*	6.901	0.004*	8.119	0.025*

* işareti değişkenin 0.05 anlamlılık düzeyinde anlamlılığını göstermektedir.

Tablo sonuçlarına göre; olasılık değerleri 0.05'ten küçük olduğu için, serilerde ve denklemde yatay kesit bağımlılığının olduğu görülmektedir. Bu durumda paneli oluşturan ülkeler arasında, yatay kesit bağımlılığı vardır. Ülkelerden birine gelen şok, diğerlerini de etkilemektedir.

4.4.3.İkinci Nesil Birim Kök Test Sonuçları

Bu çalışmada panel kenarları arasındaki yatay kesit bağımlılığı belirlendiğinden, serinin kararlılığı ikinci nesil birim kök testlerinden CADF ile test edilmiştir. CADF testi, hata teriminin tüm seriler için ve her seriye özgü iki parçadan oluştuğunu varsayar. Bu modelde, yatay kesit bağımlılığının, gözlenmemiş ortak elementin varlığından kaynaklandığı varsayılmaktadır. Test hipotezleri aşağıdaki gibidir;

H0: Birim kök var
H1: Birim kök yok

CADF istatistikleri bu testten önce her ülke için hesaplanır. Bu hesaplanan değerler, Monte Carlo simülasyonu ile Pesaran (2006) tarafından hesaplanan tablo değerleri ile karşılaştırılmıştır. Hesaplanan CADF istatistiği kritik tablo değerinden düşükse, H0 reddedilir. Yani, o ülkenin verilerinde birlik kökü olmadığı ve şokların geçici olduğu kararlaştırılır. Böylece; CADF kritik tablo değeri, CADF istatistiği değerinden büyükse boş hipotez reddedilir ve sadece o ülkenin serisinin durağan olduğu sonucuna ulaşılır.

Panel boyunca birim kök varlığını belirlemek; CIPS istatistikleri, her ülkenin CADF istatistiklerinin aritmetik ortalamasını alarak hesaplanmaktadır. Hesaplanan CIPS istatistiği, Pesaran (2007)'daki tablo değerleriyle karşılaştırılmaktadır. Hesaplanan CIPS değeri, tablo kritik değerinden küçük olduğunda, H_0 reddedilmektedir. Bu durumda, paneli oluşturan tüm ülkeler için, ilgili veride birim kök olmadığına ve şokların geçici olduğuna karar verilmektedir. CADF ve CIPS istatistikleri hesaplanmış ve elde edilen sonuçlar Tablo 3.5.'de verilmiştir.

CADF test istatistiği aşağıdaki şekilde tahmin edilir:

$$Y_{it} = (1 = \phi_i)\mu_i + \phi_i \gamma_{it-1} + \mu_{it} \qquad i=1,2,\ldots N \text{ ve } t= 1,2,\ldots,T \qquad (10)$$

$$\mu_{it} = \gamma_i f_t + \varepsilon_{it} \qquad (11)$$

Burada,fther ülkenin gözlenemeyen ortak etkilerini (common effect), ε_{it} bireysel-spesifik hatayı gösterir. Denklem (10), (11) ve birim kök hipotezleri şu şekilde yazılabilir:

$$\Delta\gamma_{it} = \alpha_i + \beta_i \gamma_{it-1} + \gamma_i f_t + \varepsilon_{it} \qquad i=1,2,\ldots N \text{ ve } t = 1,2,\ldots,T \qquad (12)$$

Buna ek olarak, her yatay kesitin (ülkeler) birim kök test istatistiklerinin ortalamasını alarak panelin (Pesaran, 2006) paneli için birim kök test istatistiği olan Kesit Artırılmış IPS'yi (CIPS) elde etmek mümkündür. CIPS istatistikleri şu şekilde ifade edilebilir:

$$CIPS = N^{-1} \sum_{i=1}^{n} CADF_i \qquad (13)$$

Tablo 8: CADF ve CIPS Test Sonuçları

	BUY		**AR-GE_HAR**		**PS**		**KİE**	
ÜLKE	**CADF ist**	**Gecikme**	**CADF ist**	**Gecikme**	**CADF ist**	**Gecikme**	**CADF ist**	**Gecikme**
Brezilya	-4.89	2	-3.79	3	-3.91	3	-4.38	2
Rusya	-3.76	1	-3.82	2	-4.55	2	-4.49	2
Hindistan	-4.12	3	-4.90	2	-4.60	2	-3.98	1
Çin	-3.80	4	-4.37	3	-3.71	3	-3.74	1
G. Afrika	-4.27	2	-4.38	2	-4.22	3	-4.31	2
Türkiye	-3.85	2	-4.02	2	-4.29	2	-4.76	
CIPS İstatistiği	**-4.11**		**-4.17**		**-4.21**		**-4.14**	

Not: CIPS için Pesaran (2007) sf 281 Tablo IIc'de %5 anlamlılık düzeyindeki kritik değer = -3.108'dir. Gecikme sayısı, Schwarz Bilgi Kriterine göre belirlenmiştir. Trend+sabit modeli çalışılmıştır.

Hesaplanan CIPS istatistiği kritik tablo değerinden büyük olduğundan H0 kabul edilir ve panelize serisinde birinci dereceden fark alındığında birlik kökünün olmadığı kararlaştırılır. Bu durumda satırlar seviye değerlerinde kararlı değildir, fark ilk alındığında kararlıdır. Serilerin düzey değerlerinde kararlı olmadığı için, regresyon analizi birinci derece farklılıklar

üzerinde gerçekleştirilir. Hesaplanan CIPS değeri, %1 için 3.518 ve %10 için 2.873 kritik değerlerini geçmiştir. Panel veri yöntemleri Baltagi (2005)'de belirtildiği gibi, havuzlanmış (pooled), sabit ve tesadüfi etkilerle gerçekleştirilmektedir. Çalışmada, iki olası tahmin modeli arasında seçim yapabilmesi için bazı istatistiksel testler gerçekleştirilmektedir. Modellerdeki tüm değişkenler ülkeler ve zamanlar arasında değişebildiği için temel soru, verinin ülkeler ve zamanlar arasında toplanıp toplanmayacağıdır. Ülke spesifik etkiler ile zaman spesifik etkilerin ortak anlamlılığının belirlenmesi için Chow testi kullanılmaktadır. Burada boş hipotez altında etkin tahmin edici "pool EKK" iken alternatif hipotez altında etkin tahminci ise "sabit etki" (fixed effect) modelidir. Panel verisi yöntemlerini, Baltagi (2005) 'te açıklandığı gibi toplanmış, sabit ve tesadüfi etkilerle gerçekleştirilmektedir. Çalışma iki muhtemel tahmini model arasından seçim yapmak için bazı istatistiksel testler yapıyor. Modellerdeki tüm değişkenler ülkeler arasında ve zamanlarda değişebildiğinden asıl soru, verilerin ülkeler arasında ve zamanlarda toplanıp toplanmadığıdır. Chow testi, ülkeye özgü etkileri ve zamana özel etkileri belirlemek için kullanılır. Burada, etkin tahmin edici, "pool EKK" nin sıfır hipotezi altındayken, alternatif hipotez altında etkin tahminci ise "sabit etki" (fixed effect) modelidir.

Hangi panel regresyon modelin seçileceğinin belirlenmesi için uygulanan Chow ve Breush-Pagan (BP) test sonuçları Tablo 9'da verilmiştir. Chow testi için H0 hipotezi havuzlanmış regresyon H_1 hipotezi SEM model iken, BP testinde H_0 hipotezi havuzlanmış regresyon ve H1 TEM model olarak ele alınır. Tablo 9 panel regresyon tahmin yöntemi seçim test sonuçlarını göstermektedir.

Tablo 9: Panel Regresyon Tahmin Yöntemi Seçim Test Sonuçları

Test	**Olasılık**	**Karar**
Chow (F testi)	0.003	H_0 red
BP (χ^2 testi)	0.018	H_0 red

Her iki testte de H_0 hipotezinin reddedilmesi TEM ve SEM modelleri arasında bir seçim yapma gerekliliğine işaret etmektedir. Diğer aşama Hausman testi yardımıyla TEM ve SEM modeller arasında karara dayanmaktadır. Bu testin hipotezleri;
H0 : Tesadüfi etki var (TEM)
H1 : Tesadüfi etki yok (SEM)
şeklinde oluşturulmuştur. Tablo 10 Hausman test sonuçlarını göstermektedir.

Tablo 10: Hausman Testi Sonuçları

Test Özeti	**KiKare İstatistiği**	**Ki Kare s.d.**	**Olasılık**
Cross-section random	798.713	3	0.013
Period random	849.075	3	0.006
Cross-section and period random	825.462	3	0.004

Test sonuçlarından görüleceği üzere H_1 hipotezi kabul edilerek SEM modele karar verilmiştir. Çözümleme için farklı algoritmalar denenmiş ve toplam hata karesi en küçük değeri veren "White Cross Section" algoritması ile elde edilen model tahmin sonuçları Tablo 11'de verilmiştir. Veriler kriz sonrası dönemi kapsadığı için (6 yıl) herhangi bir kukla değişken konulmamıştır. Büyüme serisinde negatif değerler olduğu için logaritma alınarak

mevsimsellik giderilememiştir. Eviews 10.0 sürümü içinde bulunan Tramo/Seats filtresi kullanılarak mevsimsellik giderilmiş, daha sonra serilerin durağanlık mertebesi olan 1. fark için çözümler gerçekleştirilmiştir.

Tablo 11: Panel Regresyon Tahmin Sonuçları

Bağımlı Değişken: **FBUY**				
Yöntem: White Cross Section				
Örneklem: 2011-2015				
Dönem: 5				
Yatay Kesit: 6				
Toplam Panel Gözlem (Dengeli): 30				
	Katsayı	**Std. Hata**	**t-istatistiği**	**Olasılık**
FAR-GE_HAR	0.06923	0.00863	8.02201	0.0016*
FPS	0.03772	0.00951	3.96635	0.0009*
FKİE	0.04653	0.00163	28.5460	0.0013*
C	1.23578	0.18642	6.62909	0.0007*
$R^2 = 0.537$ $F_{ist} = 45.902$ F(p)= 0.000 DW=1.98				

*0.05 anlamlılık düzeyinde istatistik anlamlı değişken

Modele alınan bağımsız değişkenler büyüme oranındaki değişimin % 53.7'ini açıklamaktadır. Modelde ar-ge harcamaları, patent sayısı ve küresel inovasyon indeksi büyüme üzerinde anlamlı ve etkili arttırıcı etkiye sahip çıkmıştır. Ar-ge harcamaları %1 arttıkça büyüme %6.9 artmaktadır. Patent sayısı %1 arttıkça büyüme %3.7 artmaktadır. Küresel inovasyon endeksi %1 arttıkça büyüme %4.6 artmaktadır.Bu analiz sonuçlarına göre: Ar-Ge harcamalarının ekonomik büyüme üzerindeki etkisi test edilmiş ve pozitif ve istatistiki olarak anlamlı çıkmıştır. Bu bağlamda elde edilen bulguların sonucu olarak, istikrarlı ve yüksek bir ekonomik büyüme bekleyen BRIC-T ülkelerinin, teknolojiye yatırımına daha fazla önem vermeleri gerektiği değerlendirilmektedir. Bu bağlamda; BRIC-T ülkelerinin Ar-Ge harcamalarına GSYH'dan ayırmaları gereken pay daha çok olmalıdır, yüksek teknolojili ürünleri üretecek alt yapının kurulması, ülkeye teknoloji transferi için teşviklerin yönlendirilmesinin önemlidir. Yüksek teknolojili üretimi kendine çekmek isteyen ülkeler vergi teşvikleri, arazi tahsisleri, lisanslar ve temel haklar gibi ek teşviklerin sağlamasına olanak tanımalı, gümrük vergilerinin düşürülmesi ile yabancı yatırımların ekonomik değerdeki payı artacağı görülmektedir.

Tüm zaman serilerinde olduğu gibi, otokorelasyon panel veri analizinde önemli bir konudur. Bilindiği gibi, regresyon analizinin temel varsayımlarından biri, farklı gözlemler için hata teriminin ardışık değerleri arasında bir korelasyon bulunmamasıdır. Hata terimleri ilişkilendirildiğinde, buna otokorelasyon veya seri korelasyon denir. Otokorelasyonun veri kümesinde mevcut olup olmadığı, Wooldridge (2002) tarafından yapılan otokorelasyon testinde incelenmiştir.

Tablo 12: Wooldridge Otokorelasyon Testi Sonuçları

F değeri	**Olasılık(p)**
456.087	0.152

Wooldridge (2002) tarafından önerilen otokorelasyon testi istatistiğine göre, modelde "otokorelasyon yok" boş hipotezi kabul edildi ($p < 0.05$). Başka bir deyişle, denklemdeki hata terimleri arasında otokorelasyon problemi yoktur.

Greene (2003) tarafından geliştirilen heteroskedastisite testi, varyans probleminin modelde gözlemlenip gözlenmediğini test etti ve H_0 hipotezi, yapılan analizlerde varyans varyansının olmadığını belirtmek için kullanıldı. Sonuçlar Tablo 13'de listelenmiştir.

Tablo 13: Greene Heteroskedasticity Testi Sonuçları

Ki Kare (2) = 301.052
Olasılık Ki Kare = 0.149

Böylece yapılan analizler sonucunda tahmin edilen regresyon parametrelerinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu söylenebilir.

5.SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Geçen elli yıl boyunca dünya ekonomisinin oldukça değiştiği ve önümüzdeki elli yıl boyunca da, BRIC-T ülkeleri dünya GSYH'sından aldıkları paydaki artışla orantılı ola- rak oldukça değişeceği öngörülmektedir. Zamanın ruhuna uygun olarak, ülke ekonomilerinin büyümesinde etkinliği olan rekabet alanı bilim, teknoloji, tasarım ve sanayi alanlarında kendini hissettirmeye ve hatta belirleyici unsur olarak ortaya çıkmaktadır. Teknolojik alt yapı çalışmaları, Ar-Ge yatırımları ve/veya harcamaları, inovasyon odaklı patent sayıları ekonomik büyümenin belirleyici değişkenleri olarak görülmekltedir.

Bu yaklaşım çerçevesinde çalışmada BRIC-T ülkeleri (Brezilya, Rusya, Hindistan, Çin ve Türkiye) için Ar-Ge'nin büyüme üzerindeki etkisi panel veri analizi modeliyle 2010-2015 dönemi yıllık verileri kullanılarak ölçülmüştür. Değişken olarak, Ar-Ge Harcamaları, Büyüme Oranları, Patent Sayıları ve Küresel İnovasyon Endeksi kullanılmıştır. Panel veri analizinde öncelikle değişkenlerin homojen olup olmadığı incelenmiş ve ilişkiler regresyon analizi yöntemi ile belirlenmiştir. Modelde alınan bağımsız değişkenler; Ar-Ge harcamaları, patent sayısı, küresel inovasyon endekslerindeki oransal artışların büyüme üzerinde anlamlı ve etkili bir artışa neden olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Örneğin; Ar-Ge harcamaları %1 arttıkça büyüme %6.9, patent sayısı %1 arttıkça büyüme %3.7, küresel inovasyon endeksi %1 arttığında büyüme %4.6 artış göstermiştir.

Çalışmadan elde edilen bulgular, "Büyüyen piyasalar" olarak adlandırılan bu ülkelerin, bu yüzyılın ortalarında ekonomik büyüklüklerinin, G7 ekonomilerinin iki katı olacağı yönünde beklentilerin gerçekleşme olasılığının oldukça yüksek olduğu varsayımını destekler niteliktedir. Diğer bir değişle, analiz bulguları, Ar-Ge ve İnovasyonun ekonomik büyüme üzerindeki etkisi pozitif ve istatistiksel olarak anlamlıdır.

BRIC-T ülkelerinin yapısal analizi yapıldığında, aralarında en fazla nüfusa sahip olan ülke Çin olmasına karşın, topraklarının yüzölçümü büyüklüğü bakımından Rusya ilk sırada yer almaktadır.BRIC-T ülkeleri arasında oranlandığında en fazla nüfusu barındırdığı için çok yüksek gelir rakamlarına sahip olan ülke yine Çin olarak karşımıza çıkmaktadır.Kişi başına GSYİH rakamları değerlendirildiğinde ise Rusyanın diğer BRIC-T ülkelerini geride bırakarak ön plana çıkmaktadır. Ekonomik büyüme bakımından ise, 2000'li yıllarda sıralama bakımından ilk sırayı Rusya, Çin, Türkiye, Brezilya ve Hindistan oluştururken, 2015 yılı sonu itibariyle bu sıralama Hindistan, Çin, Türkiye, Rusya ve Brezilya olarak karşımıza çıkmaktadır. Türkiye'de Ar-Ge harcamasının GSYİH'daki payı %1 düzeyindedir. Durum böyle iken Türkiye'nin Ar-Ge konusunda ciddi politikalar, yatırımlar ve kültür yaratması gerekliliğini ortaya koymaktadır. Ar-Ge faaliyetlerinin verimliliğinin artırılabilmesi için gerekli alyapı sağlanmalı, kişiler ve kurumlar patent alma konusunda bilgilendirilmeli devlet tarafından verilen teşvikler Ar-Ge harcamaları içerisinde yatırım harcamalarının payı arttırılmalıdır.

Nihayetinde ülkemiz adına bir Ar-Ge kültürü oluşturulmalı bunun gerçekleştirilebilmesi için teknoloji yatırımının yolunu açacak olan gümrük vergileri düşürülmelidir. Çalışmanın sonucuna göre, özellikle ilçelerde bir Kamu İktisadi Teşebbüsü olarak yerel Ar-Ge merkezleri kurulmalıdır. İlçelerin merkezlerinde Ar-Ge merkezlerine yer verilerek danışma kurulları oluşturulmalıdır. Her bölge de Ar-Ge faaliyetlerine, verilecek desteklerin boyutuna yönelik bilgi merkezleri ve danışma kurulları olmalıdır. Tıpkı aile hekimlerinin kendi hastalarını tanımaları, geçmiş rahatsızlıklarına dair bilgileri olması gibi, ilçelerde kurulan Ar-Ge merkezleride AB destekleri konusunda tüm yöreye destek sağlanarak ülke geneline yayınlan Ar-Ge kanalları oluşturulmalıdır.

REFERENCES

- Akıncı M. ve Sevinç H. (2013). Ar-Ge Harcamaları ile Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişki: 1990-2011 Türkiye Örneği. Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi, 6(27):7-17.
- Altın, Onur - Kaya, A. Ayşen (2009). Türkiye'de Ar-Ge Harcamaları ve Ekonomik Büyüme Arasındaki Nedensel İlişkinin Analizi. Ege Akademik Bakış, Vol.9, No.1, ss.251-259.
- Ağır, H. Ve Utlu S. (2011), Ar-ge Harcamaları ile Ekonomik Büyüme Arasındaki Nedensellik İlişkisi: OECD Ülkeleri Örneği. 9th Internatıonal Conference On Knowledge, Economy & Management Proceedıngs: 269- 279.
- Arzova, Sabri Burak. (2006), İhracat Hakkında Her Şey, Türkmen Kitabevi, İstanbul.
- Batelle (2013), 2014 Global R&D Funding Forecast, December. https://www. rdmag.com/article/2013/12/2014-rd-magazine-global-funding-forecast.
- Bayar, Y. ve Sezgin, F. (2017), Trade Openness, Inequality And Poverty in Latin American Countries, Ekonomika, 96(1) ,47-57.
- Breusch, T.S.; A.R. Pagan.(1980), "The Lagrange Multiplier Test and Its Applications to Model Specification Tests in Econometrics", Review of Economic Studies 47, 239-253.
- Breitung, J. (2005), "A Parametric Approach to the Estimation of Cointegrating Vectors in Panel Data", Econometric Reviews, 24(2): 151-173.

- DPT (1994), "Bilim ve Teknoloji, Yedinci Beş Yıllık Kalkınma Planı Özel İhtisas Komisyonu Raporu", Ankara: DPT Yayını.
- Fress, E.W., (2004), Longitudinal and Panel Data, Analysis and Applications in the Social Sciences, USAi Cambridge University Press, 2.
- Gittleman, Maury ; Wolff, Edward. / R&D activity and cross-country growth comparisons. In: Cambridge Journal of Economics. 1995 ; sayı:19, No. 1. sayfa:189-207.
- Goel, R.K., Payne J.E. ve Ram R. (2008). R&D Expenditures and U.S. Economic Growth: A Disaggregated Approach. Journal of Policy Modelling, 30:237-250.
- Guan, Jiancheng; Nan Ma. (2003), 'Innovation Capability and Export Performance of Chinese Firms', Technovation, Vol: 23, No: 9, 737-747.
- Gülmez A., ve Yardımcıoğlu F., (2012), OECD ülkelerinde Ar-Ge harcamaları ve ekonomik büyüme ilişkisi: Panel eşbütünleşme ve panel nedensellik analizi (1990-2010). Maliye Dergisi Temmuz-Aralık 2012, sayı 163.
- Hadri, K. (2000), "Testing for Stationarity in Heterogeneous Panels", Econometrics Journal 3: 148-161.
- Im, K., Pesaran, H. and Shin, Y. (2003), "Testing for Unit Roots in Heterogeneous Panels", Journal of Econometrics, 115(1): 53-74.
- Inekwe, J.N. (2015), "The Contrubution of R&D Expenditures to Economic Growth in Developing Economies", Social Indicators Research, 124, 727-745.
- Korkmaz, Sezer; Ayşegül Ermeç; Nilüfer Yücedağ. (2009), 'İşletmelerin Yenilikçi Kabiliyetleri ve İhracat Performanslarına Etkileri', Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, Cilt: 9, Sayı: 2, 83-104.
- Korkmaz, S. (2010).Türkiye'de Ar-Ge Yatırımları ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişkinin Var Modeli ile Analizi, Journal of Yasar University, 20(5):3320-3330.
- Levin, A., Lin, C-F. and Chu, C-S. J. (2002), "Unit Root Tests in Panel Data: Asymptotic and Finite Sample Properties", Journal of Econometrics, 108: 1-24.
- Lichtenberg, F. R. (1993). R&D Investment and International Productivity Differences, NBER Working Paper Series, Vol.W4161.
- Maddala, G. S. and Wu, S. (1999), "A Comparative Study of Unit Root Tests with Panel Data and a New Simple Test", Oxford Bulletin of Economics and Statistics, 61, 631-652.
- OECD (2017), Gross domestic spending on R&D (indicator) (data.oecd.org/rd/ gross-domestic-spending-on-r-d.htm).
- OECD (2017), Trade in goods and services (indicator). doi: 10.1787/0fe445d9-en.
- OECD (2017), Trade in goods and services (indicator). doi: 10.1787/0fe445d9-en.
- OECD (2017), Trade in goods and services (indicator). doi: 10.1787/0fe445d9-en (data.oecd.org/trade/trade-in-goods-and-services.htm).
- O'neill, J.; Wilson, D.; Purushothaman, R. and Stupnytska, A. (2005), "How Solid are the BRICs", Global Economics, Paper No. 1341, Goldman Sachs, December.
- Özcan B. ve Arı A. (2014).Araştırma-Geliştirme Harcamaları ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Panel Veri Analizi. Maliye Dergisi, 166:39-55.

- Özer ve Çiftçi (2009), Ar-Ge Harcamaları ve İhracat İlişkisi: OECD Ülkeleri Panel veri Analizi. Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi. Sayı:23 Nisan 2009.
- Samimi A.J. ve AlerasoulS. M. (2009). R&D and Economic Growth: New Evidence From Some Developing Countries. Australian Journal of Basic and Applied Sciences, 3(4):3464-3469.
- Seyidoğlu, Halil 'İhracat', Ekonomik Terimler Ansiklopedik Sözlük, 3.Baskı, l, Güzem Can Yayınları, İstanbul 2002.
- Sezgin, F. H. (2017), AR-GE Harcamalarının Büyüme ile İlişkisinin Analizi: Gelişmiş ve Gelişmekte Ülkeler Karşılaştırması, 3rd SCF International Conference on Economic and Social Impacts of Globalization Bildiriler kitabı, 69-81. 5-7 Ekim, Antalya.
- Sezgin F. H. ve Yazıcı B. (2016), Analysis Of The Relationship Between R&D Expenditure and Economic Growth: a Case of BRIMC Countries, Eurasian Econometrics, Statistics &Emprical Economics Journal, 1(4), 1-16.
- Sylwester, K. (2001).R&D and Economic Growth. Knowledge , Technology & Policy, 13(4):71-84
- Teknoloji Geliştirme Bölgeleri Kanunu, 2001: madde 22. (Erişim Tarihi: 8 Mart 2017) http: //www.mevzuat.gov.tr/MevzuatMetin/1.5.4691.pdf
- Tuncer Selehattin. 'Ar-Ge Teşvikleri ile İlgili Deyim ve Kavramlar', Lebib Yalkın Mevzuat Dergisi, Sayı: 60, 2008.
- Ülkü, H. (2004). R&D, Inovation and Economic Growth: An Empirical Analysis. IMF Workibg Paper, No:04/185.
- Yaylalı M., Akan Y., Işık C., (2010). Türkiye de Ar&Ge Yatırım Harcamaları Ve Ekonomik Büyüme Arasındaki Eş-Bütünleşme Ve Nedensellik İlişkisi: 1990–2009. Cilt:5 Sayı:2 Yıl:2010.
- Wilson, D. & Purushothaman, R. (2003). Dreaming with BRICs: The Path to 2050.Global Economics Paper 99. Goldman Sachs, New York, October.