

# ARAŞTIRMA GELİŞTİRME VE İNOVASYON YATIRIMLARININ FİNANSAL GELİŞME ÜZERİNE ETKİSİ: BRICS-TM ÜLKELERİ ÖRNEĞİ\*

Doç. Dr. Hasan AYAYDIN<sup>a</sup>  
Dr. Öğr. Üyesi Alper Veli ÇAM<sup>b</sup>  
Öğr. Gör. Abdül Kadir BARUT<sup>c</sup>  
Öğr. Gör. Fahrettin PALA<sup>d</sup>

Ampirik Araştırma  
(Empirical Research)

*Muhasebe ve Vergi  
Uygulamaları Dergisi  
Nisan 2018; Özel Sayı: 442-461*

## ÖZ

Bu çalışmada, BRICS-TM ülkeleri (Brezilya, Rusya, Hindistan, Çin, Güney Afrika, Türkiye ve Meksika) için Ar-Ge ve inovasyonun finansal gelişme üzerindeki etkisi ekonometrik olarak 2000-2015 dönemi yıllık veriler kullanılarak test edilmiştir. Bu amaçla öncelikle değişkenlerin yatay kesit bağımlılıkları incelenmiş ve değişkenlerin yatay kesit bağımlılığı içermediği ve dolayısı ile yapılacak olan analizlerde birinci nesil analizlerin kullanılması uygun görülmüştür. Bu çalışmada birinci nesil eş bütünleşme analizlerinden olan Pedroni eş bütünleşme analizi ile değişkenler arasındaki eş bütünleşme ilişkisi incelenmiştir. Sonuç olarak değişkenler arasında uzun dönem eş bütünleşme ilişkisi olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca eş bütünleşme kat sayılarının tahmin edilmesi için panel DOLS tahmincisi kullanılmış ve araştırma geliştirme ve inovasyon yatırımlarının finansal gelişme üzerinde pozitif etkisi olduğu tespit edilmiştir. Daha sonra ise Dumitrescu ve Hurlin (2012) panel nedensellik analiz yöntemi ile değişkenler arasında her hangi bir ilişkinin olup olmadığı incelenmiş ve AR&GE yatırımlarından finansal gelişmeye doğru tek yönlü nedensellik tespit edilmiştir.

**Anahtar Sözcükler:** Ar-Ge, İnovasyon, Finansal gelişme, Eş bütünleşme

**JEL Kodları:** O40, F43, C33

\* Bu makale, 13-17 Aralık 2017 tarihinde Erzurum'da düzenlenen 4.Uluslararası Muhasebe ve Finans Araştırmaları Kongresinde sunulmuş olan özet bildirinin genişletilmiş tam metnidir.

<sup>a</sup>Gümüşhane Üniversitesi, İİBF, İşletme Bölümü, Muhasebe ve Finansman ABD., hayaydin61@gumushane.edu.tr.

<sup>b</sup>Gümüşhane Üniversitesi, İİBF, İşletme Bölümü, Muhasebe ve Finansman ABD., alpercam@gumushane.edu.tr

<sup>c</sup>Harran Üniversitesi, Siverek MYO, Muhasebe ve Vergi Uygulamaları programı, kadirbarut@harran.edu.tr

<sup>d</sup>Gümüşhane Üniversitesi, Kelkit Aydın Doğan MYO, Muhasebe ve Vergi Bölümü, fahrettinpala@gumushane.edu.tr

## THE EFFECTS OF RESEARCH DEVELOPMENT AND INNOVATION INVESTMENTS ON FINANCIAL DEVELOPMENT: BRICS-TM COUNTRIES EXAMPLE

### ABSTRACT

In this study, the effect of R & D and innovation on financial development for BRICS-TM countries (Brazil, Russia, India, China, South Africa, Turkey and Mexico) was tested econometrically using yearly data for the period 2000-2015. In the study firstly, the horizontal cross-section dependencies of variables are examined and it is deemed appropriate to use first-generation analyzes in the analyzes that do not involve horizontal cross-section dependence. For this purpose, the cointegration relationship between the first-generation cointegration analysis and the Pedroni cointegration analysis is examined. As a result, long-term cointegration relationship was found between variables. Besides panel DOLS estimator was used to estimate cointegration coefficients and it was determined that research and development and innovation investments have a positive effect on financial development. Then, it is investigated whether there is any relationship between the variables with Dumitrescu and Hurlin (2012) panel causality analysis method and one-way causality from AR & GE investments to financial development was determined.

**Keywords:** R & D, Innovation, Financial Development, Co-integration

**JEL Codes:** O 40, F43, C33

### 1.GİRİŞ

AR-GE ve inovasyon yatırımları ile finansal gelişme arasındaki ilişki son yıllarda literatürde dikkat çeken konulardan biri haline gelmiştir. Buna karşın ilgili literatür incelendiğinde AR-GE ve inovasyon yatırımlarının ekonomik büyüme üzerindeki etkilerinin incelendiği ancak finansal gelişme üzerindeki etkisinin göz ardı edildiği görülmektedir. 1980'li yıllardan sonra bir çok ülkede bilgisayarların işlem gücünün yaygınlaşması, ekonomik verilerin elverişliliğinin artması konu üzerine olan ampirik yazının gelişmesine büyük ölçüde katkı sağlamıştır (Aslan ve Küçükaksoy, 2006, s.26).

2000'li yıllardan itibaren dünya ekonomisi ciddi bir yapılanma süreci geçirmektedir. Bu süreçte yapılan teknolojik buluşlar ve yenilikler önemli bir rol oynamaktadır. Ülkeler arasında farklı düzeylerde yaşanan refah artışının büyük çoğunluğu teknolojik değişim ve inovasyonu gerçekleştirme politikaları ile ilişkili olduğu yapılan birçok araştırmada ortaya çıkmıştır. Bu dönemlerde finansal piyasalarını reforma tabi tutarak finansal çeşitliliği artıran, dışa açık politikaları benimseyerek finansal serbestleşmeyi gerçekleştiren ülkelerde, teknoloji yatırımlarına verilen nispi önem artmış ve sürdürülebilir ekonomik büyüme ciddi manada mesafeler kaydetmiştir (Helhel, 2016, s.71).

Küreselleşen dünyada büyüme inovasyon ile ilişkilendirilmektedir. Ülkelerin ekonomik güçlerinin sürekli olması, inovasyon ve AR-GE faaliyetlerine gereken önemin verilmesi ile mümkün olmaktadır (Kocamış ve Güngör, 2014, s.128). Günümüzde ülkeler arasında yaşanan yoğun rekabet; bilim, sanayi ve teknoloji alanında kendisini daha da fazla hissettirmiştir. Teknolojik gelişmeler, işletmeler tarafından yapılan AR-GE faaliyetleri sonucu buluş ve inovasyon şeklinde ortaya çıkmaktadır (Altın ve Kaya, 2009, s.252). Teknolojik gelişme ve yenilik, makro düzeyde ekonomik büyümenin nedeni olurken, mikro düzeyde firmaların karlarını ve pazar paylarının artmasına neden olmaktadır. Başka bir ifadeyle teknolojik yenilikler ve buluşlar için her firmanın yaptığı yatırımlar (fiziki ve beşeri sermaye) sonucu ortaya çıkan dışsallıklar ve taşmalar ekonominin geneli için azalan getiriyi ortadan kaldırarak artan getirinin ortaya çıkmasına ve böylelikle de uzun vadede büyümesine neden olmaktadır (Jones, 1998: 73-8'den aktaran; Altın ve Kaya, 2009, s.252) Bundan dolayı ülke ekonomilerinin sahip olduğu AR-GE çalışmaları, bilgi-iletişim teknolojilerinin etkin kullanımı ve teknolojik alt yapı önem arz etmektedir (Dam ve Yıldız, 2016, s.221). AR-GE ve inovasyon temelleri üzerine inşa edilerek yönetilen ekonomilerde, ürün kalitesinin artması, bilgi üretimi, katma değeri yüksek malların üretilmesi, üretimdeki maliyetlerin azaltılması ve ülke ekonomilerinin uluslararası düzeyde rekabet edebilecek seviyeye ulaşması son derece önemlidir (Ergün, 2009'dan aktaran; Dam ve Yıldız, 2016, s.22).

AR-GE faaliyetleri, bilgi birikiminin artırılmasına yönelik yapılan yatırımların yeni teknolojilere veya mevcut fiziksel ve beşeri kaynakların daha etkin kullanımına dönüşmesi şeklinde ifade edilmektedir. İnovasyon (yenilik) ise; sosyal ve ekonomik ihtiyaçlara cevap verebilen mevcut pazarlara başarı ile sunulabilecek ya da yeni pazarlar yaratabilecek; yeni bir ürün ya da mal, hizmet, uygulama, yöntem veya iş modeli fikri ile oluşturulan süreçler ve süreçlerin neticeleri olarak tanımlanmaktadır (Erkiletlioğlu, 2013, s.3). Ülkelerin ekonomik açıdan güçlü olabilmeleri, rekabet edebilme gücüne bağlıdır. Rekabet gücünü artıran en önemli faktör ise inovasyondur. Çünkü inovasyon verimliliği artıran bir unsurdur. Bunun için inovasyon ülkeler için ekonomik büyümenin, artan istihdamın ve toplumun yaşam kalitesinin anahtarı durumundadır (Elçi, 2007:31'den aktaran; Özkul ve Örün, 2016, s.26). Yapılan araştırmalara göre firmaların AR-GE ve inovasyon faaliyetlerindeki eğilimleri ile firmaların verimlilikleri arasında pozitif güçlü bir ilişki olduğu belirlenmiştir. Finansal gelişme ise genel olarak, tasarrufların artırılması ve bu tasarrufların yatırım birimine ulaşmasının kolaylaştırılması olarak ifade edilir. Finansal liberalleşme politikalarının başarısı, ülkedeki tasarrufları artırabilme kabiliyetine bağlıdır. Finansal liberalleşmenin finansal gelişimi sağlamadaki başarısı,

daha etkin yatırım dağılımını sağlamasından kaynaklanmaktadır (Gazel, 2016, s.40).

BRICS ülkeleri sahip oldukları genç nüfus yapısı ve doğal kaynaklar açısından dünya ekonomisinde önemli yer tutmaktadırlar. Türkiye ve Meksika'nın da eklenmesi ile oluşan BRICS-TM ülkelerinin yüksek ekonomik büyüme hızları ve genç nüfus yapılarıyla dünya ekonomisinin lokomotif durumunda oldukları kabul edilmektedir. BRICS-TM gibi gelişmekte olan ülkeler dinamik bir nüfus yapısına sahip oldukları için gelişmiş ülkeler kategorisine ulaşmaları ve bunlar arasında yer almaları AR-GE ve inovasyon alanlarında yapacakları atılımlara bağlıdır. Goldman Sachs BRIC ülkeleri ile ilgili çalışmasında 2050 yılında Çin'in dünyanın en büyük ekonomisi olacağı, Hindistan'ın üçüncü, Brezilya'nın dördüncü ve Rusya'nın altıncı olacağını açıklamıştır (Dam ve Yıldız, 2016, s.222). Gerek bu açıklamalar gerekse son dönemlerde dünyanın gözünü geliştirmekte olan BRICS-TM ülkeleri piyasalarına çevirmeleri bu çalışmanın yapılmasına neden olmuştur.

Bu çalışmaya özgünlük kazandıran faktör, yapılan çalışmalarda genel olarak para arzının (M1, M2,M3) Gayri Safi Yurtiçi Hasılaya (GSYİH) oranı ve bankalar tarafından özel sektöre verilen kredilerin GSYİH'ya oranı kullanılmaktadır. Ancak bu değişiklikler yoğun olarak iktisat literatüründe finansal gelişme göstergesi olarak kabul edilmektedir. Finansal gelişmenin finans literatüründe ölçümünde ülkenin borsasında işlem gören firmaların toplam değerinin GSYİH'ya oranının kullanımının göz ardı edilmesi nedeniyle literatürde ciddi boşluklar içerdiği söylenebilir. Bu nedenle çalışma benzer çalışmalardan ayrılmakta ve literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Bu çalışmada; Araştırma Geliştirme ve inovasyon yatırımlarının finansal gelişme üzerine etkisi teorik ve ampirik olarak incelenmiştir. Bu kapsamda BRICS-TM ülkeleri (Brezilya, Rusya, Hindistan, Çin, Güney Afrika, Türkiye ve Meksika) için 2000-2015 dönemi yıllık verileri kullanılarak panel veri analizi yapılmıştır. Bu doğrultuda çalışmanın birinci bölümünde Ar-Ge harcamaları, inovasyon ve finansal gelişme faaliyetlerinin tanımına ve kapsamı ile BRICS-TM ülkelerine yer verilmiş, ikinci bölümde literatür özetine yer verilmiş, üçüncü bölümde araştırmanın veri seti ve metodolojisi tanıtılmış, dördüncü bölümde araştırmadan elde edilen analiz sonuçları verilerek, sonuç ve değerlendirmeyle çalışma tamamlanmıştır.

## 2. LİTERATÜR

AR-GE harcamaları ve inovasyonun finansal gelişme üzerindeki etkisi son dönemlerde akademik çevre ve araştırmacılar tarafından çok tartışılan ve

üzerinde çalışılan konulardan biri olmuştur. Bu konu ile ilgili yapılan ulusal ve uluslararası çalışmaların bazıları aşağıda özetlenmiştir.

Bal vd. (2017) çalışmalarında; finansal gelişme ve yenilik arasındaki ilişkiyi 28 OECD ülkesinin 2003-2014 dönemlerini kapsayan yıllık verilerini kullanarak dinamik panel veri analizi tekniği olan Sistem GMM yöntemiyle analiz etmişlerdir. Çalışmalarının sonunda, inovasyonun ara çıktı göstergesi olarak kabul edilen patent sayısının gecikmesinin pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı olduğu, özel sektöre verilen yurtiçi krediler toplamının GSYİH'ya oranının inovasyon üzerine etkisinin pozitif ve anlamlı olduğu sonucuna varmışlardır.

Demirci (2017) çalışmasında; finansal gelişmişlik ve AR-GE harcamaları arasındaki ilişkiyi analiz etmek için Türkiye'nin 1990-2014 dönemi yıllık verilerini kullanarak eşbütünleşme, nedensellik, etki-tepki analizleri ve varyans araştırması ile incelemiştir. Çalışmanın sonunda, finansal gelişmişlik ve özel sektör AR-GE yoğunluğunun eşbütünleşik olduğu ve pozitif bir ilişkinin olduğunu, uzun dönemde finansal gelişmişlikten kısa dönemde hisse senedi piyasası gelişmişliğinden AR-GE yoğunluğuna doğru bir nedenselliğin olduğu belirtmiştir. Ayrıca finansal gelişmişlikteki artışın kısa dönemde AR-GE yoğunluğunu da artırdığını ve finansal gelişmişliğin AR-GE yoğunluğundaki değişimleri büyük ölçüde açıkladığı sonucuna varmıştır.

Helhel (2016) çalışmasında; E7 ülkeleri olarak tanımlanan ülkelerin finansal gelişmişlik düzeyleri ile teknoloji faaliyetleri arasındaki nedensellik ilişkisini 2001-2013 yılı verilerini kullanarak analiz etmeye çalışmıştır. Çalışmanın sonucunda, finansal kalkınmanın AR-GE harcamalarını çok yüksek bir oranda pozitif etkilediğini açıklamıştır. Ayrıca finansal gelişmenin AR-GE harcamaları, AR-GE yapan araştırmacı sayısı ve ileri teknoloji ürün ihracat tutarını artırdığı, fakat bu faaliyetler sonucu elde edilen çıktılara bir etkisinin olmadığını ortaya koymuştur.

Sungur vd. (2016) Türkiye için 1990-2013 arası dönemi kapsayan çalışmalarında; AR-GE harcamaları, AR-GE araştırmacı sayısı, patent ve inovasyon faaliyetlerinin ihracat ve büyüme üzerindeki etkisini analiz etmişlerdir. Çalışmanın sonucunda; Granger Nedensellik testi sonucuna göre, patent sayısından büyümeye doğru tek yönlü nedensellik ilişkisi tespit etmişlerdir. İhracattan AR-GE harcamalarının milli gelir içindeki payına, patent sayısından ihracata ve AR-GE'de çalışan işgücü sayısından ihracata doğru tek yönlü nedensellik ilişkisi olduğunu tespit etmişlerdir. Daha gelişmiş bir analiz yöntemi olan Hatemi-J asimetrik nedensellik analizine göre, patentten büyümeye doğru pozitif bileşenler, büyümeden patente doğru negatif bileşenler ve AR-GE'den büyümeye doğru negatif bileşenler arasında tek yönlü ilişki tespit etmişlerdir. AR-GE işgücü ile ihracat

değişkenlerinin pozitif bileşenleri arasında çift yönlü, AR-GE işgücünden ihracata ve ihracattan da AR-GE'ye doğru negatif bileşenler arasında ilişkinin var olduğunu ortaya koymuşlardır.

Dam ve Yıldız (2016) çalışmalarında; BIRCS-TM ülkeleri (Brezilya, Rusya, Hindistan, Çin, Güney Afrika, Türkiye ve Meksika) için 2000-2012 dönemi yıllık verilerini kullanarak AR-GE ve inovasyonun ekonomik büyüme üzerindeki etkisini panel veri analizi yöntemiyle test etmiştir. Çalışmanın sonucunda; AR-GE ve inovasyonun ekonomik büyüme üzerindeki etkisinin pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı olduğunu ortaya koymuştur.

Zhao (2016) çalışmasında; finansal gelişmenin bölgesel inovasyon üzerindeki etkisini analiz etmek için Çin'in 31 şehrinde 2003-2014 dönemleri arasındaki verileri panel veri analizi yöntemiyle incelemiştir. Çalışmasının sonunda, finansal gelişmenin inovasyonu olumlu yönde etkilediği sonucuna varmıştır.

Kılıç vd. (2014) çalışmalarında; panel veri analizi yöntemi ile G-8 ülkelerinin 1996-2011 yılı verilerini kullanarak AR-GE harcamaları ile ileri teknoloji ürün ihracatı arasındaki ilişkiyi analiz etmiştir. Çalışmanın sonucunda; AR-GE harcamaları ve reel efektif döviz kurunun ileri teknoloji ürün ihracatı üzerinde pozitif etkiye sahip olduğunu ayrıca AR-GE harcamaları ile ileri teknoloji ürün ihracatı ve AR-GE harcamaları ile reel efektif döviz kuru arasında iki yönlü nedensellik, ileri teknoloji ürün ihracatından reel efektif döviz kuruna doğru tek yönlü bir nedensellik olduğunu ortaya koymuşlardır.

Ayaydın ve Karaaslan (2014) çalışmalarında; firmaların finansal performansını etkileyen değişkenlerin analizini geliştirmek için araştırma ve geliştirme yatırımlarının firmaların finansal performansı üzerindeki etkisini BİST tescilli 145 imalat firmasının 2008-2013 yılı verilerini GMM sistem tahmincisini kullanarak incelemişlerdir. Çalışmalarının sonunda, firma performansına AR-GE yoğunluğunun olumlu bir etkisi olduğu sonucuna varmışlardır.

Meierrieks (2014) çalışmasında; 51 gelişmiş ve gelişmekte olan ülkenin 1993-2008 yıllarını kapsayan verilerini kullanarak finansal kalkınma/büyümenin inovasyon üzerindeki etkisini incelemiştir. Çalışmasının sonunda, finansal büyüme düzeyindeki artışların daha güçlü bir inovasyon meydana getirdiği sonucuna varmıştır.

Kocamış ve Güngör (2014) çalışmalarında; Borsa İstanbul teknoloji sektöründe işlem gören 16 firmanın 2009-2013 yılları arasındaki finansal performans verilerini kullanarak AR-GE harcamalarının işletmelerin kârlılıkları üzerindeki etkisini analiz etmişlerdir. Çalışmalarının sonucunda; AR-GE harcamaları ile şirketin faaliyet kârı, vergi öncesi kâr ve dönem net

kârından oluşan kârlılık değerleri arasında pozitif yönlü anlamlı bir ilişki olduğunu ortaya koymuşlardır.

Göçer (2013) çalışmasında; 11 Asya ülkesi (Azerbaycan, Çin, G. Kore, Hindistan, Kazakistan, Malezya, Pakistan, Rusya, Singapur, Tayland ve Türkiye) için 1996-2012 yılı verilerini kullanarak panel veri analizi yöntemiyle AR-GE harcamalarının yüksek teknoloji ürün ihracatı, bilgi iletişim teknolojileri ihracatı, toplam ihracat ve ekonomik büyüme üzerindeki etkileri ile yüksek teknoloji ürün ihracatının dış ticaret dengesi üzerindeki etkisini analiz etmeye çalışmıştır. Çalışmanın sonucunda; AR-GE harcamalarındaki yüzde bir birimlik bir artışın ileri teknoloji ürün ihracatını yüzde altı buçuk, bilgi-iletişim teknolojileri ihracatını yüzde sıfır nokta altı ve ekonomik büyümeyi yüzde sıfır nokta kırk üç artırdığını ortaya koymuştur.

Yıldırım ve Kesikoğlu (2012), Türkiye'nin 1996-2008 dönemi ve 25 alt sektörü kapsayan çalışmalarında panel veri analizi yöntemini kullanarak AR-GE harcamaları ile ihracat arasındaki nedensellik ilişkisini ortaya koymaya çalışmışlardır. Çalışmanın sonucunda; AR-GE harcamalarından ihracata doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi olduğunu belirtmişlerdir. Bu bulgunun da AR-GE politikalarının ihracatı artırmada önemli bir araç olabileceğini fakat ihracatın AR-GE harcamalarına neden olmadığını ortaya koymuşlardır.

Hanley vd. (2011) çalışmalarında; doğrudan yabancı sermaye yatırımları, finansal gelişme ve bölgesel yenilik ilişkisini incelemek için Çin'deki 31 şehrin 2000-2008 dönemlerini kapsayan verilerini panel veri analizi yöntemi ile analiz etmişlerdir. Çalışmalarının sonunda, bölgenin finansal derinliğinin bölgesel yenilik (patentlenme) performansı üzerinde önemli ölçüde pozitif bir etkiye sahip olduğu sonucuna varmışlardır.

Samimi ve Alerasoul (2009) çalışmalarında; Gelişmekte olan otuz ülkenin 2000-2006 dönemini kapsayan verilerini kullanarak AR-GE'nin gelişmekte olan ülkelerin ekonomik büyümesi üzerindeki etkisini panel veri modeli ile analiz etmiştir. Çalışmanın sonucunda; ekonomik büyüme ile AR-GE harcamaları arasındaki ilişkinin istatistiksel olarak anlamsız ve negatif yönlü olduğunu ortaya koymuşlardır.

### 3. VERİ SETİ VE METODOLOJİ

#### 3.1. Veri Seti

Bu çalışmanın amacı BRICS-TM ( Brezilya, Rusya, Hindistan, Çin, Güney Afrika, Türkiye ve Meksika) ülkeleri için AR&GE ve inovasyon yatırımlarının finansal gelişme üzerindeki etkisinin 2000-2015 dönemi yıllık

verileri kullanılarak incelenmesidir. Literatür incelendiğinde genel olarak para arzının (M1, M2, M3) Gayrisafi Yurtiçi Hasılaya (GSYİH) oranı ve bankalar tarafından özel sektöre verilen kredilerin GSYİH'ya oranı kullanılmaktadır. Ancak bu değişkenler yoğun olarak iktisat literatüründe finansal gelişme göstergesi olarak kabul edilmektedir. Bu nedenle finansal gelişmenin finans literatüründe ölçümünde ülkenin borsasında işlem gören firmaların toplam değerlerinin GSYİH'ya oranının kullanılması daha uygundur (Ak vd., 2016. s.55). Bu bağlamda çalışmada kullanılan değişkenler ve bunlara ait tanımlamalar Tablo-1' de sunulmuştur.

### 3.2. Metodoloji

#### 3.2.1. Yatay Kesit Bağımlılığı Testi

Panel veri setlerinde yatay kesit bağımlılığını test etmek için; Breusch-Pagan  $CD_{LM1}$  (1980), Pesaran (2004)  $CD_{LM}$ , Pesaran (2004)  $CD_{LM2}$  ve Pesaran vd.(2007) $LM_{adj}$  testleri geliştirilmiştir.

Bu testlerden; Breusch-Pagan  $CD_{LM1}$  (1980) bu alanda geliştirilen ilk model olup eşitlik 1 de formül ize edilmiştir.

$$LM = T \sum_{i=1}^{N-1} \cdot \sum_{j=i+1}^N \dot{p}_{ij}^2 \quad (1)$$

(1) nolu eşitlikte  $\dot{p}$ , ikili korelasyonun tahminidir. Bu teste temel hipotez yatay kesit ilişkisi olmadığını  $T \rightarrow \infty$   $N$  sabit ise  $\frac{N(N-1)}{2}$  serbestlik derecesinde ki-kare asimptotik dağılıma sahip olduğu testin, zaman boyutunun (T) kesit boyutundan (N) büyük olduğu durumlarda kullanılacağı varsayılmaktadır (Güloğlu, İvrendi, 2010. s.384).

(2) nolu eşitlikte yer alan ve Pesaran (2004) tarafından geliştirilen  $CD_{LM2}$  hem zaman boyutunun büyük olduğu durumda hem de kesit boyutunun büyük olduğu durumlarda kullanılabilirliği varsayılmaktadır.

$$CD_{LM} = \sqrt{\frac{1}{N(N-1)}} \sum_{i=1}^{N-1} \cdot \sum_{j=i+1}^N \dot{p}_{ij}^2 - 1 \quad (2)$$

$N > T$  olduğu durumda Pesaran (2004)  $CD_{LM}$  testi büyük sapmalar göstermekte düzeyde bozulmalar göstermekte ve  $N$  büyüdükçe sapmalar daha da artmaktadır Bu yüzden Pesaran (2007),  $N > T$  olduğu durumlarda yatay kesit bağımlılığı için CD testini geliştirmiştir.

(3) nolu eşitlikte görülen bu test N'nin T'den büyük olması ( $N > T$ ) durumunda kullanılmaktadır.



$$CD_{LM} = \sqrt{\frac{2T}{N(N-1)}} \sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N \dot{p}_{ij} \quad (3)$$

Bu test yatay kesit kalıntıları arasındaki korelasyon katsayılarının toplamına dayandırılmaktadır.

Yatay kesit bağımlılık testlerinden bir diğeri (11) nolu eşitlikte görülen ve Pesaran vd. (2008) tarafından geliştirilen sapması düzeltilmiş  $LM_{adj}$  testidir.

$$LM_{adj} = \sqrt{\frac{2T}{N(N-1)}} \sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N T \dot{p}_{ij} \frac{T - k \dot{p}_{ij}^2 - u_{Tij}}{\sqrt{v_{Tij}^2}} \quad (4)$$

Burada,  $\mu_{Tij}$ ,  $(T - k)\dot{p}_{ij}^2$ 'nin ortalamasını,  $\frac{v_{Tij}^2}{T}$  ise  $(T - k)\dot{p}_{ij}^2$ 'nin varyansını göstermektedir. Bu eşitliğe göre elde edilen test istatistiği, asimptotik olarak standart normal dağılım göstermektedir (Pesaran vd., 2008: 108; Menyah vd., 2014: 390). Bu test N'nin T'den büyük olması ( $N > T$ ) durumunda kullanılmaktadır.

### 3.2.2. Levin, Lin ve Chu (2002) Panel Birim Kök Testi

Levin, Lin ve Chu (2002) paneldeki bütün birimlerin (individuals) birinci dereceden kısmi otokorelasyona sahip olduğu; fakat hata sürecindeki bütün diğer parametrelerin birimler arasında serbestçe değişmelerine izin verdiğini varsaydıkları çalışmalarını üç varsayım üzerine oturtmuşlardır. Bunu gerçekleştirmek için ise stokastik bir {yit} serisi göz önüne almışlardır (Levin, Lin ve Chu, 2002).

Levin, Lin ve Chu (2002) panel birim kök testinde;

**H<sub>0</sub>**: Panelde en az bir tane birim kök vardır yönündeyken,

**H<sub>a</sub>**: Panel genelinde birim kök yoktur yönündedir.

Hipotezlerin sınanması için sabitsiz, sabitli, sabitli/trendli olmak üzere üç modeli bulunmaktadır.

Model 1:  $\Delta Y_{it} = pY_{it-1} + u_{it}$  (sabitli parametre ile homojen model)

Model 2:  $\Delta Y_{it} = a_{0i} + pY_{it-1} + u_{it}$  (sabitli parametre ile heterojen model)

Model 3:  $\Delta Y_{it} = a_{0i} + a_{1i}t + pY_{it-1} + u_{it}$  (sabitli/trendli parametre ile heterojen model)

### 3.2.3. Pedroni Panel Eş-Bütünleşme

Pedroni eş bütünleşme analizinde 7 tane eş bütünleşme istatistiği vardır. Bu istatistiklerin dört tanesi grup içi (within dimension), diğer üç tanesi ise

gruplar arası (between dimension) istatistiklerinden meydana gelmektedir (Asteriou ve Hall, 2007, s.374). Grup içi istatistiklerinin ilk üç istatistiği parametrik olmayan testlerden oluşmaktadır. İlk test ise varyans oranı tipinde bir istatistiktir. İkincisi Phillips Peron (PP) ( $\rho$ ) istatistiğine, üçüncü istatistik de PP (t) istatistiğine benzemektedir. Dördüncü istatistik ise Augmented Dickey Fuller (ADF) (t) istatistiğine benzer parametrik bir istatistiktir. Gruplar arası istatistiklerde ise; eş bütünleşme testleri grup ortalamaları yaklaşımına dayanmaktadır. Gruptaki üç testten ilki PP ( $\rho$ ) istatistiği ile benzer iken diğer ikisi PP (t) ve ADF (t) istatistiklerine benzemektedir (Güvenek ve Alptekin, 2010, s.181).

	Grup istatistikleri	Panel istatistikleri
1. $\rho$ istatistiği	$TN^{-\frac{1}{2}}Z_{\rho NT^{-1}} \equiv TN^{-\frac{1}{2}} \frac{\sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T u_{it-1} \Delta u_{it} - \lambda_i}{\sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T u_{it-1}^2}$	$T \bar{N} Z_{\rho NT^{-1}} \equiv T \bar{N} \frac{\sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T L_{11i}^{-2} u_{it-1} \Delta u_{it} - \lambda_i}{\sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T L_{11i}^{-2} u_{it-1}^2}$
2. t istatistiği (parametrik olmayan):	$N^{-\frac{1}{2}} Z_{tNT} \equiv N^{-\frac{1}{2}} \frac{\sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T u_{it-1} \Delta u_{it} - \lambda_i}{\sigma_i^2 \sum_{t=1}^T u_{it-1}^2}$	$Z_{tNT} \equiv \frac{\sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T L_{11i}^{-2} u_{it-1} \Delta u_{it} - \lambda_i}{\sigma_{NT} \sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T L_{11i}^{-2} u_{it-1}^2}$
3. t istatistiği (parametrik):	$N^{-\frac{1}{2}} Z_{tNT}^* \equiv N^{-\frac{1}{2}} \frac{\sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T u_{it-1}^* \Delta u_{it}^*}{\sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T s_i^{*2} u_{it-1}^{*2}}$	$Z_{tNT}^* \equiv \frac{\sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T L_{11i}^{-2} u_{it-1}^* \Delta u_{it}^*}{s_{NT}^{*2} \sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T L_{11i}^{-2} u_{it-1}^{*2}}$
4. v istatistiği		$T^2 N^3 Z_{eNT} \equiv T^2 N^{\frac{3}{2}} \frac{1}{\sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T L_{11i}^{-2} u_{it-1}^2}$

**Kaynak:** Selim vd.(2014, s.97)

### 3.2.4. Panel DOLS Tahmincisi

Aralarında eş-bütünleşme ilişkisi olan değişkenler arasındaki eş bütünleşme katsayıları panel tahmin etmek için Pedroni (2000) tarafından geliştirilen tam dönüştürülmüş en küçük kareler (Full Modified Ordinary Least Squares-FMOLS) yöntemi ile Kao ve Chiang (2001) tarafından geliştirilen dinamik en küçük kareler (Dynamic Ordinary Least Squares-DOLS) yöntemi yoğun bir biçimde kullanılmaktadır. FMOLS ve DOLS tahmincileri, aralarında uzun dönemli ilişki bulunan serilerin en küçük kareler yöntemiyle tahmin edilmesi durumunda sapmalı sonuçların ortaya çıkması üzerine geliştirilmiştir. FMOLS yöntemi, oto korelasyon ile iç sellik problemini parametrik olmayan bir yaklaşım ile düzeltmekte iken; DOLS yönteminde ise değişkenler gecikmeli değerleri ile alınarak oto korelasyon giderilmekte ve tahmin yapılmaktadır. Diğer taraftan FMOLS yönteminin özellikle küçük örneklerde sapmalı sonuçlar verdiği; bu nedenle örneklemin küçük olması durumunda DOLS tahmincisinin kullanılması gerektiği ifade edilmektedir (Vergil ve Ayaş, 2009, s.105; Üçler ve Kızılkaya, 2014, s.36).

DOLS ile model tahmini aşağıdaki gibidir;

$$Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 X + \sum_{j=q}^p d_j \Delta X_{t,j} + u_t$$

Eşitlik 5’de  $Y_{it}$ , bağımlı değişkeni,  $X$  açıklayıcı değişkenlerin matrisini,  $\beta_1$  eşbütünleşik vektörü,  $p$  gecikme uzunluğunu (lag),  $q$  ise sonraki dönem değerini (lead) ifade etmektedir.

### 3.2.5. Dumitrescu ve Hurlin (2012) Panel Nedensellik Analizi

Dumitrescu ve Hurlin (2012), testi heterojen paneller için Granger nedensellik testi ile benzerlik göstermektedir. Bu test, Granger nedensellik testi kapsamında yatay kesit birimleri için hesaplanan bireysel Wald testlerinin ortalamasını ifade etmektedir (Dumitrescu ve Hurlin, 2012, s.1). Bu test; hem yatay kesit bağımlılığı durumunda, hem de yatay kesit bağımlılığı yokluğunda kullanılabilir. Dumitrescu ve Hurlin testinin diğer bir özelliği ise hem eş-bütünleşik ilişkinin varlığında hem de olmadığı durumda kullanılabilir.

Dumitrescu - Hurlin panel Granger nedensellik testinde  $X$  ve  $Y$ ,  $N$  sayıda birim için  $T$  dönem boyunca gözlemlenen iki durağan süreci ifade ettiğinde,  $t$  zamanında her birim ( $i$ ) için aşağıdaki doğrusal heterojen modeli dikkate alınır.

$$y_{it} = a_i + \sum_{k=1}^K y^{(k)} y_{it-1} + \sum_{k=1}^K \beta_1^{(k)} y_{it-1} + \varepsilon_{it} \quad (6)$$

Eşitlik (6) da,  $a$  bireysel etkilerin sabit olduğunu, gecikme parametreleri  $y^{(k)}$  regresyon eğim katsayıları  $\beta_1^{(k)}$ ,nın birimler arasında değiştiği varsayılır. Dolayısıyla yapılan nedensellik testi için sabit etkiler modeli kurulmaktadır. Burada yer alan gecikme uzunluğu  $K$ ’nın yatay kesitlerde aynı olduğu varsayılır.

Temel hipotez altında, tüm birimlerin incelenen değişkenleri arasında Granger nedensellik ilişkisi olmadığı; alternatif hipotez altında ise en az bir birimde bu iki değişken arasında bu ilişkinin olduğu ifade edilmektedir.

## 4. BULGULAR

**Tablo-1:** Çalışmada Kullanılan Değişkenler

Değişken Adı	Kodu	Hesaplanma	Alındığı Yer	Dönem
Finansal Gelişme	FD	Borsa Kapitalizasyonu/GDP	Dünya Bankası	2000-2015
AR&GE Yatırımları	RD	AR&GE/GDP	Dünya Bankası	2000-2015

İnovasyon Yatırımları	LNNV	Yurtiçi patent başvurularının logaritması	Dünya Bankası	2000-2015
-----------------------	------	---	---------------	-----------

Tablo-2’de çalışmada kullanılan değişkenlere ait tanımlayıcı bilgilere yer verilmiştir. BRICS-TM ülkeleri için ortalama FD 67.19890, ortalama RD, 0.932816 ve ortalama LNNV 8.552589 olarak gerçekleşmiştir. En yüksek FD 276.6007 en düşük FD 14.0156, en yüksek LNN 13.78325 en düşük 5.624018 olarak gerçekleşmiştir. Diğer yandan değişkenlerin normalliklerine (Skewness, Kurtosis, Jarque-Bera) bakıldığında ise hiçbir değişkenin normal dağılmadığı görülmüştür.

**Tablo-2:** Tanımlayıcı İstatistikler

	FD	RD	LNNV
<b>Mean</b>	67.19890	0.932816	8.552589
<b>Median</b>	42.54000	0.859765	8.324435
<b>Maximum</b>	276.6007	2.900000	13.78325
<b>Minimum</b>	14.01656	0.317000	5.624018
<b>Std. Dev.</b>	64.85602	0.413194	1.937830
<b>Skewness</b>	2.013831	1.502626	0.785515
<b>Kurtosis</b>	6.026158	7.194107	3.009099
<b>Jarque-Bera</b>	118.4386(0.000)	124.2363(0.000)	11.51835(0.003)
<b>Observations</b>	112	112	112

Daha güvenilir analiz yönteminin seçilebilmesi için yatay kesit bağımlılığı testi yapılmış ve Tablo-3’te raporlanmıştır. Tablo-3 sonuçlarına göre ( $p \geq 0.05$  olduğundan) birincil nesil birim kök ve eş bütünleşme analizlerinin kullanılması daha güvenilir sonuçlar verecektir.

**Tablo-3:** Yatay-kesit Bağımlılığı Testleri

Sabitli Model	FD		RD		Lnnv	
	Statistic	p-value	Statistic	p-value	Statistic	p-value
$CD_{lm}$ (BP,1980)	31.367	0.068	31.108	0.065	30.128	0.12
$CD_{lm}$ (Pesaran, 2004)	1.600	0.055	2.023	0.052	1.643	0.054
$CD$ (Pesaran, 2004)	-0.501	0.308	-1.438	0.075	-1.834	0.033
$LM_{adj}$ (PUY, 2008)	-0.169	0.567	0.151	0.440	-0.589	0.722

Tablo-4'te Levin, Lin ve Chun (2002) yatay kesit bağımlılığını dikkate almayan birinci nesil panel birim kök analizi sonuçları raporlanmıştır. Panel birim kök sonuçlarına göre tüm değişkenlerin durağanlaşma mertebeleri I(1) olarak tespit edilmiştir. Değişkenler arasındaki uzun dönem ilişkisinin incelenmesi için gerekli şart olan I (1) durağanlaşma mertebesi sağlanmış ve eş bütünleşme analizi ile çalışmaya devam edilmiştir.

**Tablo-4:** LLC Panel Birim Kök Testi

	I(0)		I(1)	
	Statistic	p-value	Statistic	p-value
<b>FD</b>	-1.520	0.064*	-6.280	0.000***
<b>RD</b>	-1.108	0.133	-1.492	0.067*
<b>LNNV</b>	-0.489	0.313	-5.157	0.000**

**Not:** \*\*\*,\*\*, \* Değişkenlerin sırası ile %1, %5 ve %10 önem düzeylerinde durağan olduğunu ifade etmektedir.

Çalışmada kullanılan değişkenler arasındaki uzun dönemli ilişki birinci nesil eş bütünleşme analizlerinden olan Pedroni eş bütünleşme analizi kullanılarak tahmin edilmiş ve tablo-5, tablo-6'da raporlanmıştır.

**Tablo-5:** Pedroni Panel Eş-Bütünleşme Sonuçları

<b>Model:1</b> $FD = a_{it} + \beta RD_{it} + \mu_{it}$				
(Within-Dimension)				
			Weighted	
	<u>Statistic</u>	<u>Prob.</u>	<u>Statistic</u>	<u>Prob.</u>
Panel v-Statistic	1.324287	0.0927*	1.784957	0.0371**
Panel rho-Statistic	-1.876695	0.0303**	-1.843631	0.0326**
Panel PP-Statistic	-2.012035	0.0221**	-1.956716	0.0252**
Panel ADF-Statistic	-2.338418	0.0097***	-2.179414	0.0147**
(Between-Dimension)				
	<u>Statistic</u>	<u>Prob.</u>		
Group rho-Statistic	0.298805	0.6175		
Group PP-Statistic	-1.502934	0.0664*		

Group ADF-Statistic	-1.965071	0.0247**		
---------------------	-----------	----------	--	--

**Not:** \*\*\*, \*\*, \* sırası ile %1, %5 ve %10 önem düzeylerinde anlamlılığı ifade etmektedir.

Tablo-5 sonuçlarına göre değişkenler arasında uzun dönem ilişkisi olmadığı yönündeki  $H_0$  hipotezi ret edilmiş ve alternatif hipotez kabul edilmiştir. Diğer bir ifade ile finansal gelişme ve AR&GE yatırımları arasında uzun dönemde ilişki olduğu tespit edilmiştir.

**Tablo-6:** Pedroni Panel Eş-Bütünleşme Sonuçları

Model 2: $FD = a_{it} + \beta LNNV_{it} + \mu_{it}$					
(Within-Dimension)					
		<u>Statistic</u>	<u>Prob.</u>	Weighted	
				<u>Statistic</u>	
				<u>Prob.</u>	
Panel v-Statistic		0.579545	0.2811	0.746860	0.2276
Panel rho-Statistic		-1.738646	0.0410**	-1.766616	0.0386**
Panel PP-Statistic		-2.261835	0.0119**	-2.165236	0.0152**
Panel ADF-Statistic		-2.437314	0.0074***	-2.287987	0.0111**
(Between-Dimension)					
		<u>Statistic</u>	<u>Prob.</u>		
Group rho-Statistic		0.267171	0.6053		
Group PP-Statistic		-1.837298	0.0331**		
Group ADF-Statistic		-1.922298	0.0273**		

**Not:** \*\*\*, \*\*, \* sırası ile %1, %5 ve %10 önem düzeylerinde anlamlılığı ifade etmektedir.

Tablo-6 sonuçlarına göre değişkenler arasında uzun dönem ilişkisi olmadığı yönündeki  $H_0$  hipotezi ret edilmiş ve alternatif hipotez kabul edilmiştir. Diğer bir ifade ile finansal gelişme ve inovasyon yatırımları arasında uzun dönemde ilişki olduğu tespit edilmiştir.

Değişkenler arasında uzun dönem ilişki tespit edildikten sonra Panel Dinamik EKK (Panel DOLS) kullanılarak değişkenler arasındaki uzun

dönem kat sayıları tahmin edilmiş ve tablo-7, tablo-6'da rapor edilmiştir.

**Tablo-7:** Model 1 İçin Panel DOLS Sonuçları

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
RD	23.99423	7.096395	3.381187	0.0011**
R <sup>2</sup>	0.892032			
Düzeltilmiş R <sup>2</sup>	0.862199			
Ülkeler Geneli Sonuç				
Brezilya	-72.206			
Türkiye	38.737***			
Çin	0.348***			
Hindistan	0.001*			
Meksika	0.003			
Rusya	-0.0009			
Güney Afrika	-0.0004			

**Not:** \*\*\*,\*\*, \* sırası ile %1, %5 ve %10 önem düzeylerinde anlamlılığı ifade etmektedir.

Tablo-7 sonuçlarına göre AR&GE yatırımlarında meydana gelen bir birimlik değişme artışa karşın finansal gelişmede yaklaşık 24 birimlik bir artış meydana gelmiş olduğu tespit edilmiştir. Ülke bazında DOLS sonuçları incelendiğinde ise; Türkiye, Çin ve Hindistan için AR&GE yatırımları ve finansal gelişme arasında istatistiki olarak anlamlı ve pozitif bir ilişki tespit edilmiştir.

**Tablo-8:** Model 2. için Panel DOLS Sonuçları

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LNNV	6.331351	0.962741	6.576379	0.0000***
R <sup>2</sup>	0.892032			
Düzeltilmiş R <sup>2</sup>	0.862199			
Ülkeler Geneli Sonuç				
Brezilya	-32.930			
Türkiye	0.192***			
Çin	0.348***			
Hindistan	0.603**			
Meksika	0.114***			

Rusya	-0.490	
Güney Afrika	0.277	

**Not:** \*\*\*,\*\*, \* sırası ile %1, %5 ve %10 önem düzeylerinde anlamlılığı ifade etmektedir.

Tablo-8 sonuçlarına göre inovasyon yatırımlarında meydana gelen % bir birlik değişme artışa karşın finansal gelişmede yaklaşık % 6.33 birimlik bir artış meydana gelmiş olduğu tespit edilmiştir. Ülke bazında finansal gelişme ve inovasyon yatırımları ilişkisi incelendiğinde ise Çin, Hindistan, Türkiye ve Meksika için pozitif ilişki tespit edilmiştir.

Son olarak ise değişkenler arasındaki nedensellik ilişkisi Dumitrescu ve Hurlin (2012) panel nedensellik analizi ile incelenmiş ve tablo-9, tablo-10 da sunulmuştur.

**Tablo-9:** AR&GE Yatırımları ve Finansal Gelişme Arasındaki Nedensellik İlişkisi

k		W-Stat.	Zbar-Stat.	Prob.
3	RD does not homogeneously cause FD	10.7415	2.40236	0.0163**
	FD does not homogeneously cause RD	6.67947	0.83888	0.4015

**Not:** \*\*\*,\*\*, \* sırası ile %1, %5 ve %10 önem düzeylerinde anlamlılığı ifade etmektedir.

Tablo-9 sonuçlarına göre AR&GE yatırımlarından finansal gelişmeye doğru tek yönlü nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir.

**Tablo-10:** İnovasyon Yatırımları ve Finansal Gelişme Arasındaki Nedensellik İlişkisi

k		W-Stat.	Zbar-Stat.	Prob.
3	LNNV does not homogeneously cause FD	2.98287	-0.58394	0.5593
	FD does not homogeneously cause LNNV	3.05266	-0.55708	0.5775

**Not:** \*\*\*,\*\*, \* sırası ile %1, %5 ve %10 önem düzeylerinde anlamlılığı ifade etmektedir.

Tablo-10 sonuçlarına göre inovasyon yatırımları ve finansal gelişme arasında herhangi bir nedensellik ilişkisi tespit edilememiştir.



## 5. SONUÇ

Bu çalışmada BRICS-TM ülkelerinde AR&GE, inovasyon ve finansal gelişme arasındaki ilişki 2000-2015 döneminde yıllık veriler kullanılarak incelenmiştir. Bu amaçla öncelikle doğru analiz yöntemlerinin seçilebilmesi için yatay kesit bağımlılığı analizi kullanılmıştır. Değişkenler arasında yatay kesit bağımlılığı olduğu tespit edilmiş ve birinci nesil ekonometrik analizlerin kullanılmasının uygun olduğu görülmüştür. Yatay kesit bağımlılığı analizini takiben birinci nesil birim kök analizlerinden Levin, Lin ve Chu (2002) panel birim kök testi ile incelenmiş, ardından yine birinci nesil eş-bütünleşme testlerinden Pedroni eş-bütünleşme analizi kullanılmıştır. Değişkenler arasında uzun dönem ilişki tespit edilmiş ve uzun dönem kat sayılarının tahmin edilmesi için Panel DOLS tahmincisi kullanılmıştır. Son olarak ise değişkenler arasındaki ilişki Dumitrescu ve Hurlin(2012) panel nedensellik analizi ile incelenmiştir.

Analiz sonuçlarına göre oluşturulan modellerde, finansal gelişme ve AR&GE yatırımları (model 1) ile finansal gelişme ve inovasyon yatırımları (model 2) arasında Demirci (2017) çalışmasına benzer olarak uzun dönemli ilişki tespit edilmiştir. Oluşturulan modellerde uzun dönemli ilişki olduğundan, uzun dönem katsayıları tespit edilebilmesi için DOLS tahmincisi kullanılmıştır. DOLS tahmincisi sonuçlarına göre AR&GE ve inovasyon yatırımları ile finansal gelişme arasında (Dam ve Yıldız, 2016; Zhao, 2016; Helhel,2016; kılıç, 2014; Göçer,2013) çalışmalarına benzer olarak pozitif ilişki tespit edilmiştir. Sonuçlar ülke bazında incelendiğinde ise AR&GE yatırımlarının finansal gelişmeyi Türkiye, Çin ve Hindistan'da pozitif yönde etkilediği tespit edilmiştir. Brezilya, Meksika, Rusya ve Güney Afrika için ilişkinin istatistiki olarak anlamsız olduğu tespit edilmiştir. İnovasyon yatırımlarının Çin, Hindistan, Türkiye ve Meksika'da finansal gelişmeyi pozitif yönde etkilediği tespit edilmiştir. Brezilya, Rusya ve Güney Afrika içinse bu ilişkinin istatistiki olarak anlamsız olduğu tespit edilmiştir. Dumitrescu ve Hurlin (2012) panel nedensellik sonuçlarına göre ise (Yıldırım ve Keskinoglu, 2012) çalışmasına benzer olarak AR&GE yatırımlarından finansal gelişmeye doğru tek yönlü nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir. Bu durum AR-GE politikalarının ihracatı artırmada önemli bir araç olabileceğini, ancak ihracatın AR-GE harcamalarına neden olmadığını ortaya koymaktadır. Diğer yandan inovasyon yatırımlar ile finansal gelişme arasında herhangi bir nedensellik tespit edilmemiştir.

Gelişmiş ülkeler ile gelişmekte olan ülkeler arasındaki ekonomik kalkınmada en etkili faktör şüphesiz AR&GE ve inovasyon yatırımlarıdır. Gelişmiş ülkelerde çok yüksek oranlarda AR&GE ve inovasyon yatırımların yapıldığı görülmekte iken gelişmemiş ülkelerde ise bu yatırımlarının çok az olduğu görülmektedir. Son yıllarda hızla gelişen BRICS-TM ülkeleri

gelişmiş ülkeler seviyesine çıkabilmek için AR&GE ve inovasyon yatırımlarına hız vermişlerdir. Ancak bu ülkelerde ekonomik dalgalanmalar daha fazla ve etkili olduğu için yapılacak AR&GE ve inovasyon yatırımları konusunda daha dikkatli olunmalıdır. Çünkü bu ülkelerde yapılacak olan yatırımların başarısız olması ülkeleri ekonomik ve finansal olarak zor duruma sokacaktır.

Bu çalışma bundan sonraki çalışmalar için genişletilerek farklı ülke grupları (G-20, G-7, AB ülkeleri, E-7 vb.) üzerine uygulanabilmesi açısından, modelde kullanılan değişkenlere yeni değişkenler eklenerek, yeni modeller kurma açısından, farklı ekonometrik modeller sınanma açısından ya da firmalar bazında AR-GE'nin firmaların ileri teknoloji ihracatına etkisi açısından yol gösterici olabileceği düşünülmektedir.

#### KAYNAKÇA

- Ak, M. Z., Altıntaş, N., Şimşek, A. S. (2016). Türkiye’de Finansal Gelişme ve Ekonomik Büyüme İlişkisinin Nedensellik Analizi. *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, 17(2), 151-160.
- Altın, O., Kaya, A.A. (2009). Türkiye’de AR-GE harcamaları ve Ekonomik Büyüme Arasındaki Nedensel İlişkinin Analizi. *Ege Akademik Bakış*, 9(1), 251-259.
- Aslan, Ö., Küçükaksoy, İ. (2006). Finansal Gelişme ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Türkiye Ekonomisi Üzerine Ekonometrik Bir Uygulama. *İstanbul Üniversitesi İktisat Fakültesi Ekonometri ve İstatistik Dergisi*, 4, 12-28.
- Asteriou, D., Hall, S. G. (2007). Applied Econometrics: a modern approach, revised edition. *Hampshire: Palgrave Macmillan*.
- Ayaydın, H., Karaaslan, İ. (2014). The Effect Of Research And Development Investment On Firms’ Financial Performance:Evidence From Manufacturing Firms in Turkey. *Bilgi Ekonomisi ve Yönetimi Dergisi*, IX(II), 43-59.
- Bal, H., İşcan, E., Serin, D., Kara, D. (2017). Finansal Büyüme ve İnovasyon İlişkisi: OECD The Nexus between Financial Development and Innovation: Case of OECD. *International Conference On Eurasian Economies 2017*. 546-549.
- Breusch, T., Pagan, A. (1980). The Lagrange multiplier test and its application to model specification in econometrics. *Rev. Econ. Stud.* 47, 239–253.

- Dam, M., M.,Yıldız, B.(2016). BRICS-TM Ülkelerinde Ar-Ge ve İnovasyonun Ekonomik Büyüme Üzerine Etkisi: Ekonometrik Bir Analiz. *Akdeniz İ.İ.B.F. Dergisi*, 33,220-236.
- Demirci, N.S. (2017). Finansal Gelişmişliğin Özel Sektör Ar-Ge Harcamalarına Etkisi: Türkiye İçin Eşbütünleşme, Nedensellik, Etki-Tepki Analizleri Ve Varyans Ayırıştırması (1990-2014). *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, 157- 182.
- Dumitrescu, E. I., Hurlin, C. (2012). Testing for Granger non-causality in heterogeneous panels. *Economic Modelling*, 29(4), 1450-1460.
- Erkiletlioğlu, H.(2013). Dünyada ve Türkiye’de Ar-Ge Faaliyetleri, *İşbankası, İktisadi Araştırmalar Bölümü*, Haziran, 1-18.
- Gazel, S.(2016). Finansal Gelişme ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: 1990-2014 Yılları Zordaki Onlu Ülkeler Uygulaması. *Business and Economics Research Journal*,7(3), 39-52.
- Göçer, İ.(2013). Ar-Ge Harcamalarının Yüksek Teknolojili Ürün İhracatı, Dış Ticaret Dengesi ve Ekonomik Büyüme Üzerindeki Etkileri. *Maliye Dergisi*, 165, 215-240.
- Güloğlu, B., İvrendi, M. (2010). Output Fluctuations: Transitory or Permanent? The Case of Latin America. *Applied Economics Letters*, 17(4), 381-386.
- Güvenek, B., Alptekin, V. (2010). Enerji tüketimi ve büyüme ilişkisi: OECD Ülkelerine İlişkin bir panel veri analizi. *Enerji, Piyasa ve Düzenleme*, 1(2), 172-193.
- Helhel, Y.(2016). E7 Ülkelerinde Finansal Gelişmenin Ar-Ge Faaliyetleri Üzerindeki Etkisi. *İşletme Araştırmaları Dergisi/Journal of Business Research-Türk*, 8(1), 500-517.
- Kılıç, C., Bayar, Y., Özekicioğlu, H.(2014). Araştırma Geliştirme Harcamalarının Yüksek Teknoloji Ürün İhracatı Üzerindeki Etkisi: G-8 Ülkeleri İçin Bir Panel Veri Analizi. *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 44, 115-130.
- Levin, A., Lin, C. F., Chu, C. S. J. (2002). Unit root tests in panel data: asymptotic and finite-sample properties. *Journal of econometrics*, 108(1), 1-24.
- Meierrieks, D. (2014). Financial Development and Innovation: Is There Evidence of a Schumpeterian Finance-Innovation Nexus? ”, *Annals of Economics And Finance*, 15(2), 343-363.

Özkul, G., Örün, E. (2016). Girişimcilik ve İnovasyonun Ekonomik Büyüme Üzerindeki Etkisi: Ampirik Bir Araştırma. *Girişimcilik ve İnovasyon Yönetimi Dergisi*, 5(2), 17-51.

Pedroni, P., (2001). Purchasing power parity tests in cointegrated panels. *Rev. Econ. Stat.* 83, 727–731.

Pedroni, P. (1999). Critical values for cointegration tests in heterogeneous panels with multiple regressors. *Oxford Bulletin of Economics and statistics*, 61(1), 653-670.

Pesaran, M.H., (2007). A simple panel unit root test in the presence of cross-section dependence. *J. Appl. Econ.* 22, 265–312.

Pesaran, M.H., (2004). General diagnostic tests for cross section dependence in panels. Cambridge Working Papers in Economics No. 0435.

Samimi, A. J., Alerasoul, S.M.(2009). R&D and Economic Growth: New Evidence from Some Developing Countries. *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*,3(4), 3464-3469.

Sungur, O., Aydın, H.İ., Eren, M.V.(2016). Türkiye’de Ar-Ge, İnovasyon, İhracat ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişki: Asimetrik Nedensellik Analizi. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 21(1), 173-192.

Uzun Kocamış, T., Güngör, A.(2014). Türkiye’de Ar-Ge Harcamaları ve Teknoloji Sektöründe Ar-Ge Giderlerinin Kârlılık Üzerine Etkisi: Borsa İstanbul Uygulaması. *Maliye Dergisi*, 166, 127-138.

Üçler, G., & Kızılkaya, O. (2014). Kadın İstihdamının Boşanma Ve Doğurganlık Üzerine Etkileri: Türkiye Üzerine Bölgesel Panel Veri Analizi. *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 2(2/2), 28-43.

Vergil, H., Ayaş, N. (2009). Doğrudan yabancı yatırımların istihdam üzerindeki etkileri: Türkiye örneği. *İktisat İşletme ve Finans*, 24(275), 89-114.

Yıldırım, E., Kesikoğlu, F.(2012). Ar-Ge Harcamaları ile İhracat Arasındaki Nedensellik İlişkileri: Türkiye Örneğinde Panel Nedensellik Testi Kanıtları. *Marmara Üniversitesi İ.İ.B.F.Dergisi*, XXXII (I), 165-180.

Zhao, W. (2016). Financial Development and Regional Innovation Output Growth: Based on Empirical Analysis of Provincial Panel Data in China. *Modern Economy*, 7, 10-19.