

TÜRKİYE VE SEÇİLİ ASYA ÜLKELERİNDE 2000 SONRASI AR-GE YOĞUNLUĞU VE EKONOMİK BÜYÜME İLİŞKİSİ: NEDENSELLİK ANALİZİ

Sinan ÇINAR¹

Banu HAS²

ÖZET

Araştırma- geliştirme (Ar-ge) kavramı bilimsel ve teknolojik bilgi düzeylerini artırmak amacı ile sistematik bir şekilde yürütölen çalışma ve bu süreçte elde edilen bilgi birikimi ile yeni ürün veya yeni üretim süreci yaratma faaliyetlerinin tümünü kapsamaktadır. Ar-ge yoğunluğu ise ölkö ekonomilerinde GSYİH içerisinde ar-ge harcamalarına ne kadar yer verildiğini göstermektedir. Ülkede ar-ge faaliyetleri için yapılan harcamaların GSYİH toplamına bölünmesi ile elde edilen bir gösterge olarak karşımıza çıkmaktadır. Ar-ge faaliyetleri yenilikler yaratarak ekonomik büyümelere katkı sağlayabilmektedir. Bundan dolayı ekonomik büyüme ile ilişkisinin tespit edilmesi önem arz etmektedir. Bu kapsamda çalışmada 2000 ile 2019 yılları arasında Türkiye ve seçili Asya ölkeleri (Kore, Japonya, Çin, Rusya) için ar-ge yoğunluğu ve ekonomik büyüme arasındaki ilişki analiz edilmektedir. Çalışmanın amacı 2000’li yıllar sonrasında Türkiye, Güney Kore, Japonya, Çin ve Rusya’da ar-ge yoğunluğu ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkinin analiz edilmesidir. Çalışma; güncel veriler kullanılarak ar-ge yoğunluğu ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi, seçilmiş Asya ölkeleri ve Türkiye için birlikte analiz etmesiyle literatüre katkı sağlamaktadır. Çalışmada Panel Granger Nedensellik testi yardımıyla analiz gerçekleştirilmiştir. Elde edilen analiz sonuçlarına göre 2000 2019 yılları arasında Türkiye, Kore, Japonya, Çin ve Rusya’da ar-ge yoğunluğu ile ekonomik büyüme arasında karşılıklı nedensellik ilişkisi bulunduğu sonucuna ulaşılmıştır. İlgili ölkelerde ar-ge yoğunluğu arttıkça ekonomik büyüme artmakta, ekonomik büyüme oranları arttıkça ar-ge yoğunluğu artmaktadır.

Anahtar Kelimeler: AR-GE Yoğunluğu, Ekonomik Büyüme, Nedensellik Analizi.

Jel Kod: C01 C23 C33

¹ Ege Ün., Sosyal Bilimler Enstitüsü, ORCID: 0000-0002-2756-5875, sinancinar110@gmail.com

² Ege Ün., Sosyal Bilimler Enstitüsü, ORCID: 0000-0001-7693-8490, banuhasdeu@gmail.com

Araştırma Makalesi/Research Article, Geliş Tarihi/Received:10/05/2022–Kabul Tarihi/Accepted: 17/06/2022:

THE RELATIONSHIP OF R&D INTENSITY AND ECONOMIC GROWTH AFTER 2000s FOR TURKEY AND SELECTED ASIAN COUNTRIES: A CAUSALITY ANALYSIS

ABSTRACT

Research and development includes activities to create new products or new production methods. It refers to studies carried out systematically with the aim of increasing scientific and technological knowledge. Research and development intensity shows how much R&D expenditures are included in national economies. R&D activities can make significant contributions to the national economy via creating innovations. For this reason, it is important to determine the relationship between R&D activities and economic growth. In the study, the relationship between R&D intensity and economic growth is analyzed for Turkey, Korea, Russia, Japan and China. The aim of the current study is to analyze the relationship between R&D intensity and economic growth for Turkey and selected Asian countries using current data. The study contributes to the literature in terms of analyzing the relationship between R&D intensity and economic growth for Turkey and selected Asian countries with current data set. Panel Granger Causality test is used in the study. Results show that there is a two-way causality relationship between R&D intensity and economic growth in Turkey and selected Asian countries in the relevant years. As R&D intensity increases, economic growth increases, and an increase in economic growth creates an increase in R&D intensity.

Keywords: R&D Intensity, Economic Growth, Cusality Analysis.

Jel Codes: C01 C23 C33

GİRİŞ

Ülkeler için büyüme ve kalkınma kavramları oldukça önemlidir. Ülke ekonomileri içerisinde iktisadi büyüme birçok farklı unsura bağlı olarak gerçekleşebilmektedir. Bu anlamda teknolojik gelişmeler oldukça önemli bir unsur olarak karşımıza çıkmaktadır (Has ve Çınar, 2022: 8). Ar-ge faaliyetleri ülkelerde bilimsel ve teknolojik yenilik yaratma sürecinin temelini oluşturmaktadır. Ülke içerisinde teknolojik ilerlemenin sağlanması ar-ge faaliyetleri ile mümkündür. Ar-ge genel anlamda ülkelerde bilimsel ve teknik bilgi birikimini artırmak ve elde edilen bilgileri çeşitli iktisadi uygulama alanlarında kullanmak amacı ile yürütülen sistematik faaliyetler bütünü olarak tanımlanabilmektedir. Ar-ge yoğunluğu ise ülke milli geliri içerisinde ar-ge harcamalarına ne oranda yer verildiğini göstermektedir (Ünal ve Seçilmiş, 2013:14). Küreselleşen dünyada ekonomik büyüme oranlarını artırmak ve bunun sürdürülebilirliğini sağlamak için anahtar kavram teknolojik ilerlemelerdir. Ar-ge faaliyetleri sonucunda artan teknolojik gelişmeler ülke ekonomileri için son derece önemli olmakta, yeni ürün ve üretim metotları ile birlikte hem maliyet düşüşü hem de rekabet avantajı sağlayabilmektedir.

Bu durum emeğin verimliliğini de artırmakta ve ekonomideki kaynakların daha etkin bir şekilde kullanılmasını da sağlamaktadır. Teknolojide meydana gelen ilerlemeler uzun vadeli ekonomik büyüme için son derece önemli olmaktadır.

Ekonomik büyüme literatürü 1950’li yıllarda Solow ile büyük bir ivme kazanmıştır. Solow (1956) ekonomik büyüme modelinde ülkeler için ekonomik büyümenin belirlenmesinde teknolojik ilerlemelerin üzerinde durulmuş ve teknolojik ilerlemeler dışsal bir kavram olarak ele alınmıştır. Daha sonraki dönemde Solow (1956) tarafından ekonomik büyüme modeli içerisinde dışsal bir kavram olarak ele alınan teknolojik ilerlemeler kavramı, Romer (1990) tarafından içsel bir kavram olarak ele alınmıştır. Romer; amaçları kar maksimizasyonu olan firmaların ar-ge faaliyetlerine yatırımlarını artırarak, monopolcü rekabet şartları altında yeni bilgi ve teknoloji üreteceklerini ifade etmiştir (Şiriner ve Doğru, 2008: 107). Kar maksimizasyonu amacı ile yürütülen bu faaliyetler; ülkelerde ekonomik büyümeyi teşvik eden unsurlar olarak karşımıza çıkmaktadır. Ara malları sektörü, nihai mallar sektörü ve ar-ge sektörü olarak üç sektörlü bir yapı oluşturulan Romer büyüme modelinde ar-ge sektörü; ülkelerin üretim süreçlerine yeni fikirler ve geliştirilmiş tasarımlar sağlamaktadır (Taban ve Şengür, 2014: 358). Romer ekonomik büyüme modeline benzer bir şekilde teknolojik ilerlemeleri içsel bir kavram olarak ele alan bir diğer model ise Grossman ve Helpman (1989) modelidir. Grossman Helpman büyüme modeline göre büyüme iki yolla gerçekleşebilmektedir: İlki; ar-ge faaliyetleri malların daha nitelikli mallar olmasına aracı olmakta ve bu şekilde ekonomik büyüme sağlanmaktadır. İkincisi ise ar-ge faaliyetleri sonucunda meydana gelen teknolojik ilerlemeler ile birlikte ülkede ürün çeşitliliği artırılmakta ve ekonomik büyümenin sağlanmasında araç olarak kullanılabilir. Ar-ge sektörü bu şekilde ekonomik büyümeye katkı sağlayan bir sektör olmakla birlikte dış ticaretin getirdiği imkanlardan da ülkelerin faydalanmasını sağlamaktadır. Büyüme modellerinden bir diğeri ise Aghion ve Howitt (1992) modelidir. Modelde ar-ge faaliyetlerinin ekonomik büyüme üzerinde son derece önemli olduğunun üzerinde durulmaktadır. Diğer içsel büyüme modelleri gibi ar-ge faaliyetlerinin üzerinde durmakla beraber “dikey teknolojik yenilikler” kavramından söz etmesi ile farklılaşmaktadır. Modele göre ülkelerdeki ekonomik büyümenin kaynağı rekabetçi ar-ge sektöründe oluşan dikey teknolojik yeniliklerdir. Dikey teknolojik yenilikler kavramı ar-ge sektörü sayesinde gerçekleşen teknolojik yenilikler ile birlikte, geçmiş ürünler yerine gereksinimleri daha fazla tatmin edecek yeni ürünleri ortaya çıkartan bir yenilik süreci olarak tanımlanabilmektedir. Ar-ge faaliyetleri sonucu ortaya çıkan yenilik faaliyetleri eskilerini piyasadan silmekte ve bununla birlikte ekonomide Schumpeter manada ekonomilerde yaratıcı yıkım süreci işlemektedir (Gürak, 2006: 139).

Ar-ge faaliyetleri özel sektör ve kamu kesiminin de katkı sağlaması gereken faaliyetler olarak karşımıza çıkmaktadır. Genel olarak incelendiğinde kamu kesiminin, özel olarak bakıldığında ise tüm hükümetlerin karşılaştığı güçlüklerden bir tanesi; dünyada son dönemlerde iyice ivme kazanan küreselleşme kavramına uyum sağlama kapasitelerini geliştirmektir. (Gülşen ve Gölçek, 2019: 261). Bu uyum sağlama sürecinde en önemli kavramlardan bir tanesi de ar-ge faaliyetleridir.

Bu çerçevede çalışmada 2000 ile 2019 yılları arasında ar-ge yoğunluğu ile ekonomik büyüme arasındaki ilişki incelenmektedir. Türkiye, Japonya, Rusya, Çin ve Kore ülkeleri için analizler gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada Panel Granger Nedensellik testi kullanılmıştır. Çalışmanın amacı seçili Asya ülkeleri ve Türkiye için ar-ge yoğunluğu ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi en güncel verilerle ekonometrik analizler yardımıyla test etmektir. Çalışma; en güncel verilerle ilgili değişkenler arasındaki ilişkiyi Türkiye ve seçili Asya ülkeleri için aynı model çerçevesinde birlikte incelemesi yönünden literatüre katkı sağlamaktadır. Bu bağlamda ilk bölümde ayrıntılı giriş bölümünün ardından ikinci bölümde ar-ge yoğunluğu ekonomik büyüme literatürü, üçüncü bölümde analizi yapılan ülkelere ar-ge yoğunlukları, dördüncü bölümde veri, model ve yöntem, beşinci bölümde bulgular ve bulguların değerlendirilmesi, altıncı bölümde ise sonuç bölümü yer almaktadır.

1. LİTERATÜR

Ar-ge faaliyetleri arttıkça milli gelir içerisindeki payı da yükselmektedir. Ar-ge yatırımları ülke ekonomilerine oldukça önemli katkılar sağlamaktadır. Özellikle içsel ekonomik büyüme modellerinin iktisadi büyüme literatürüne hakim olması ile birlikte ar-ge faaliyetlerinin ülke ekonomilerindeki rolü anlaşılmış ve bu dönemin ardından gerek ülke gerekse ülke grupları için ar-ge ekonomik büyüme ilişkisi üzerinde çalışmalar artış göstermiştir. Özellikle 1990'lı yıllar ardından ilgili değişkenler arasındaki ilişkiyi farklı yöntemlerle inceleyen çalışmalar yoğunluktadır. Bu anlamda gerek ülke gerekse ülke grupları için ilgili değişkenler arasındaki ilişkinin pozitif olduğunun tespiti yapılan çalışmalar oldukça yoğunluktadır.

Lichtenberg (1993) çalışmasında regresyon analizi yardımıyla toplamda 74 ülke için analizler gerçekleştirilmiştir. Çalışma 1964 ile 1989 yıllarını kapsamaktadır. Ülke ekonomilerinde özel sektör araştırma geliştirme yatırımlarının verimlilik artışını pozitif bir biçimde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.

Goel ve Ram (1994) 1960 ile 1985 yılları arasında çoklu regresyon analizi yardımıyla 18 gelişmiş ülke ve 36 gelişmekte olan ülke için analizlerini gerçekleştirmişlerdir. Çalışmada araştırma geliştirme faaliyetlerinin verimlilik artışını pozitif etkilediği bununla birlikte ilgili değişkenler arasındaki ilişkinin gelişmiş ülkelere daha yüksek olduğu sonuçlarına ulaşılmıştır.

Park (1995) çalışmasında için panel veri analizi kullanarak ar-ge harcamaları verimlilik ilişkisini incelemiştir. Çalışma 1970 ile 1987 yılları arasında kapsamaktadır. Çalışmada ülke ekonomilerinde özel sektör araştırma geliştirme harcamalarının hem yerli hem de yabancı faktör verimliliğini artırdığı sonucuna ulaşılmıştır.

Gittleman ve Wolff (1995) yapmış oldukları analizlerinde gelişmişlik seviyeleri farklı çok sayıda ülke için analizlerini gerçekleştirmişlerdir. Regresyon analizi yardımıyla 1960-1988 yıllarını analiz etmişlerdir. Yapmış oldukları analize göre; ar-ge faaliyetlerinin yalnızca gelişmiş ülkelere ekonomik büyümeyi teşvik eden bir değişken olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Coe ve Helpman (1995) 1971 ile 1990 yılları arasında panel veri analizi ile 22 ülke için analizlerini gerçekleştirmişlerdir. Yapılan analiz sonuçlarına göre yerli ve yabancı ar-ge sermaye stoklarının toplam faktör verimliliğini çok büyük ölçüde etkilediği sonucuna ulaşmışlardır.

Jesus ve Seren (1999) 1965 ile 1990 yılları arasında 21 OECD ülkesi için analizlerini gerçekleştirmişlerdir. Kesit veri analizi yardımıyla gerçekleştirdikleri analizlerinde ar-ge faaliyetleri ile reel GSYİH arasındaki ilişkinin pozitif olduğu ve ilgili yıllarda ar-ge harcamalarındaki %1'lik artışın reel GSYİH oranını %0.08 artırdığı sonuçlarına ulaşmışlardır.

Bassanini vd. (2001) yapmış oldukları çalışmalarında 21 OECD ülkesi için panel veri analizi yardımıyla 1971 ile 1998 yıllarını analiz etmişlerdir. Yapılan analizler sonucunda araştırma ve geliştirme harcamalarındaki %1'lik artışın ekonomik büyümeyi 0.3 ile 0.4 aralığında arttırdığı sonucuna ulaşmışlardır.

Zachariadis (2004) 10 OECD ülkesi için 1971 ile 1995 yılları arasını kapsayan çalışmasında ar-ge yoğunluğu ile ekonomideki çıktı düzeyi arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Yapılan analizler sonucunda ilgili yıllarda ar-ge yoğunluğunda meydana gelen %1'lik artışın çıktı düzeyini %0.38 artırdığı tespit edilmiştir.

Ülkü (2004) 1981 ile 1997 yılları arasında panel veri analizi yardımıyla analizini gerçekleştirmiştir. 20 OECD ülkesi ve 10 OECD ülkesi olmayan toplamda 30 ülke üzerinden yapmış olduğu analizinde ar-ge faaliyetleri ve inovasyonun kişi başına reel GSYİH'leri pozitif bir biçimde etkilediği sonuçlarına ulaşmıştır.

Luintel ve Khan (2005) bilgi üretimi ve toplam faktör verimliliği arasındaki ilişkiyi 1981 ve 2000 yılları arasında incelemiştir. 19 OECD ülkesi için panel veri analizi yardımıyla yapmış oldukları analizlerinde gelişmekte olan ülkelerde ar-ge yatırımlarında meydana gelen artışın toplam faktör verimliliğini önemli ölçüde artırdığı ve gelişmiş ülkeler için ise bilgi birikiminin uluslararası yayılmalar ile birlikte toplam faktör verimliliğini sınırlı bir biçimde etkilediği sonuçlarına ulaşmışlardır.

Falk (2007) OECD ülkeleri için panel veri regresyon analizi ve genelleştirilmiş momentler yöntemini kullanarak analizini gerçekleştirmiştir. Çalışma 1970 ile 2004 yılları arasını kapsamaktadır. Yapılan analizlere göre ar-ge harcamalarının ekonomik büyüme üzerindeki etkisinin pozitif olduğu bununla birlikte özel kesimin ar-ge harcamalarında meydana gelen %10'luk artışın, GSYİH oranlarını kısa dönemde %0.26, uzun dönemde ise %2,3 artırdığı sonuçlarına ulaşmıştır.

Goel, Payne ve Ram (2008) 1953 ile 2000 yılları arasında peseran yöntemini kullanarak ABD için analizlerini gerçekleştirmişlerdir. Kamu ar-ge harcamalarının özel sektör ar-ge harcamalarına göre ekonomik büyüme ile daha güçlü bir ilişkiye sahip olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Özer ve Çiftçi (2008) panel veri analizi yardımıyla OECD ülkeleri için 1990 ile 2005 yılları arasında analiz etmişlerdir. Yapılan analizlere göre ar-ge harcamalarının GSYİH'yi üzerinde pozitif ve yüksek oranlı bir biçimde etkilediği sonuçlarına ulaşmışlardır.

Samimi ve Alerasoul (2009) 30 gelişmekte olan ülke için panel veri yöntemi yardımıyla ar-ge harcamaları ekonomik büyüme ilişkisini 2000 ile 2006 yılları için analiz etmişlerdir. Yapılan analiz sonucuna göre ilgili yıllarda 30 gelişmekte olan ülke için ar-ge harcamaları ekonomik büyüme üzerinde önemli bir etkiye sahip değildir.

Genç ve Atasoy (2010) 1997 ile 2008 yılları arasında için yapmış oldukları analizlerinde panel nedensellik testi kullanmışlardır. Çalışmada Türkiye dahil olmak üzere toplamda 34 ülke bulunmaktadır. Çalışmada ar-ge harcamalarından ekonomik büyümeye doğru ilgili yıllarda tek yönlü nedensellik bulunduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Khan vd. (2010) 1982 ile 2003 yılları arasında 16 OECD ülkesi için analizlerini gerçekleştirmişlerdir. Panel veri analizi yardımıyla gerçekleştirilen analizde; göreceli olarak daha yüksek bilgi birikimi ve beşeri sermaye sahibi olan Almanya, Amerika gibi ülkelerin, görece daha düşük ar-ge yoğunluğuna sahip olan ülkelere göre daha yüksek verimlilik kazancı elde ettikleri sonucuna ulaşılmıştır.

Ağır ve Utku (2011) 1981 ile 2008 yılları arasında eşbütünleşme ve nedensellik testlerinden faydalanarak 17 OECD ülkesi için analizlerini gerçekleştirmişlerdir. Yapılan analizlere göre ar-ge harcamalarının, ekonomik büyümenin kısa dönemde bir belirleyicisi olmadığı, uzun dönemde ise ekonomik büyümeyi etkilediği sonuçlarına ulaşılmıştır.

Poorfaraj vd. (2011) 16 gelişmekte olan ülke için 2000 ile 2008 yılları arasında analiz etmişlerdir. Yapılan analizlere göre ar-ge faaliyetlerini içerisinde barındıran bilgi ekonomisi endeksinin ekonomik büyümeyi etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.

Akçay (2011) 1960 ile 2007 yılları arasında eşbütünleşme ve nedensellik testi kullanarak analiz etmiştir. ABD ekonomisi için yapılan analizler sonucunda ar-ge harcamaları toplamı ile reel GSYİH arasında karşılıklı nedensellik ilişkisi bulunduğu sonucuna ulaşılmıştır. ABD ekonomisinde ar-ge harcamaları ekonomik büyümeyi, ekonomik büyüme ise ar-ge harcamalarını artırmaktadır sonucu elde edilmiştir.

Gyekye (2012) Sahraaltı Afrika ülkeleri için 1997 ile 2007 yılları arasında ar-ge yatırım harcamaları ve brüt yurt içi ar-ge harcamaları ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi analiz etmişlerdir. Yapılan analizlerde; ar-ge yatırımlarındaki %1'lik artışın ekonomik büyümeyi %0.236, brüt yurt içi ar-ge harcamalarındaki %1'lik artışın ise %0.326 artırdığı sonuçlarına ulaşmıştır.

Gülmez ve Yardımcıoğlu (2012) 21 OECD ülkesi için eşbütünleşme ve nedensellik testleri yardımıyla 1990 ile 2010 yılları arasında analiz etmişlerdir. Analizlerde uzun dönemli olarak ar-ge harcamaları ile ekonomik büyüme değişkenleri arasında karşılıklı anlamlı bir ilişki bulunduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Blanco vd. (2013) 1963 ile 2007 yılları arasında ar-ge ve toplam faktör verimliliği arasındaki ilişkiyi, eşbütünleşme yöntemini kullanarak ABD ekonomisi için analiz etmişlerdir. Yapılan analizler sonucunda ar-ge harcamalarında meydana gelen %1'lik artışın toplam faktör verimliliğini %0.056, 2007 yılında ise %1,143 artırdığı sonucuna ulaşılmıştır.

Sadraoui vd. (2014) 1970 ile 2012 yılları arasında 32 ülke için analizini gerçekleştirmiştir. Ekonomik büyümenin ar-ge iş birliklerini artırdığı sonucuna ulaşmışlardır.

Göçer vd. (2016) çalışmasında 11 AB ülkesi için panel veri tekniği kullanılarak 1990 ile 2011 yılları arası analiz edilmiştir. Ar-genin ekonomik büyümeyi pozitif etkilediği sonucuna ulaşmışlardır. Ar-ge ve patent başvurularının ekonomik büyümeyi artırdığı tespit edilmiştir.

Ülger ve Durgun (2017) OECD ülkelerinde ar-ge harcamaları ve ekonomik büyüme ilişkisi 1996 ile 2015 yılları arası için analiz edilmiştir. VAR analizi kullanılarak elde edilen sonuca göre ar-ge harcamalarında meydana gelen artışın GSYİH'yi ilgili yıllarda artırdığı tespit edilmiştir.

Uçak vd. (2018) Türkiye ekonomisinde ar-ge harcamalarının reel GSYİH üzerindeki etkisi ARDL sınır testi yaklaşımı ile analiz edilmiştir. Yapılan analizlere göre ar-ge harcamalarının ilgili yıllar içerisinde GSYİH'ye etkisinin pozitif ve anlamlı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

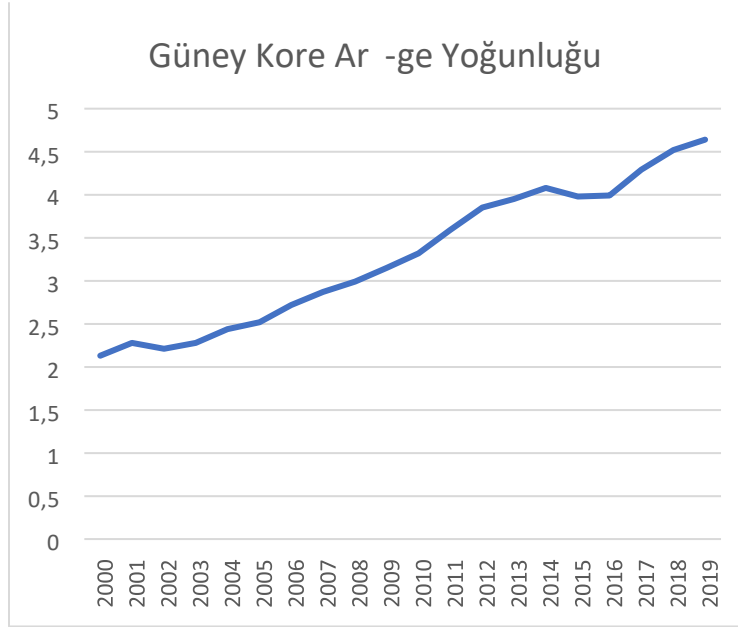
Türkmen vd. (2019) ar-ge harcamaları ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi 1991 ile 2016 yılları arasında 20 OECD ülkesi için analiz etmişlerdir. İlgili yıllarda bu iki değişken arasındaki ilişkinin pozitif olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Canbay (2020) Türkiye ekonomisinde 1990 ile 2016 yılları arasında ar-ge harcamaları ile kişi başına düşen gelir arasındaki ilişki analiz edilmiştir. ARDL sınır testi yaklaşımı ile elde edilen sonuçlara göre; kamu sektöründeki ar-ge harcamalarının özel sektör ar-ge harcamalarına göre kişi başına düşen ekonomik büyümeyi daha çok artırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Literatürde çeşitli ülke ve ülke grupları için ar-ge ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkinin analiz edildiği çalışmalarda çok farklı sonuçlar bulunduğu görülmektedir. Ancak gerek kısa gerekse uzun vadede aralarındaki ilişkinin pozitif yönlü olduğu ve ar-ge harcamalarının ekonomik büyümeyi artırdığına yönelik sonuçlar yoğunluktadır.

2. SEÇİLİ ASYA ÜLKELERİ VE TÜRKİYE'DE AR-GE YOĞUNLUĞU

Ar-ge ülkeler için oldukça önemli bir kavram olarak karşımıza çıkmaktadır. Ar-ge faaliyetleri gerek doğrudan gerekse dolaylı olarak ülkelerin ekonomik büyümelerine katkı sağlamaktadır. Bu anlamda ilgili ülkeler ve Türkiye'de ar-ge yoğunluğu şu şekilde karşımıza çıkmaktadır:

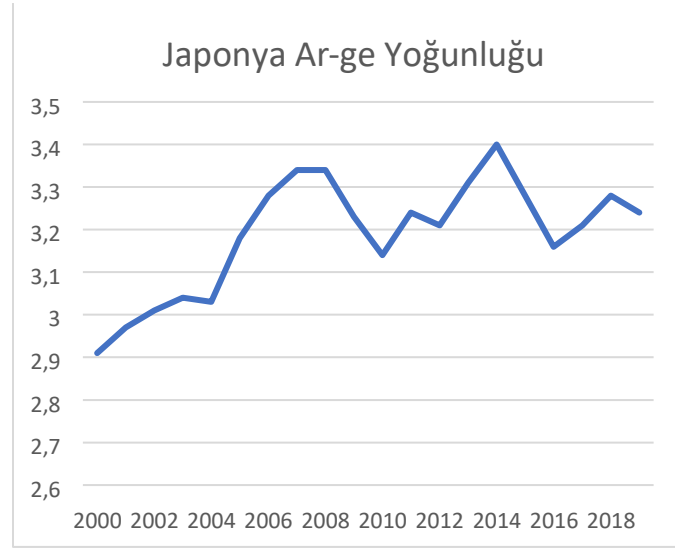
Grafik 1: Güney Kore'de Ar-ge Yoğunluğu



Kaynak: Yazarlar tarafından oluşturulmuştur. Veriler OECD'den elde edilmiştir.

Grafik 1'de Güney Kore'de 2000 ile 2019 yılları arasında ar-ge yoğunluğu verilmektedir. Ar-ge yoğunluğu 2000 yılında %2,13 iken bu oran 2009'da 3'ün üzerine çıkmış 2014 yılına geldiğinde 4,08 olmuştur. Daha sonraki dönemde 4 civarında artış ve azalışlar göstermiş ve son olarak 2019 yılında %4,64 olmuştur. Bu oran ilgili yıllarda %2 ile %4,5 arasında değişmiştir. Güney Kore'de 2000 ile 2019 yılları arasında ar-ge yoğunluğunun genel olarak artış trendi gösterdiği görülmektedir.

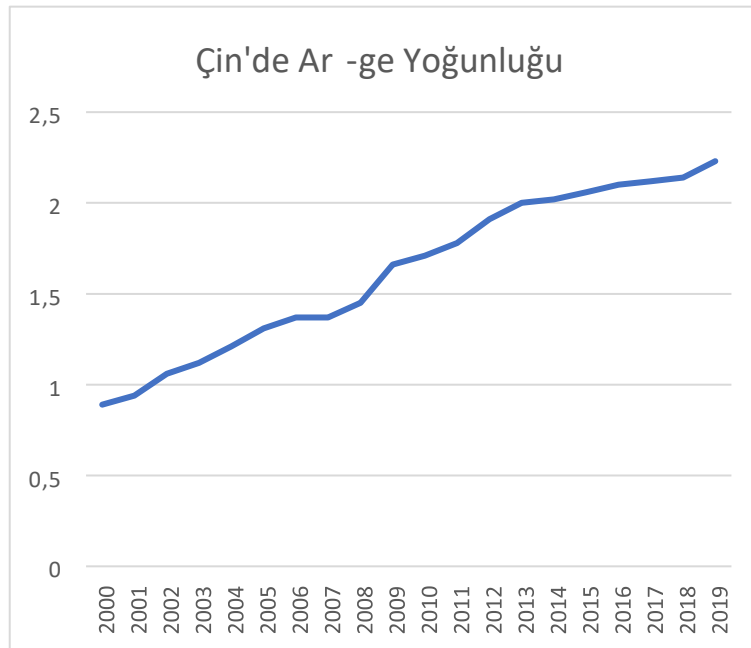
Grafik 2: Japonya'da Ar-ge Yoğunluğu



Kaynak: Yazarlar tarafından oluşturulmuştur. Veriler OECD'den elde edilmiştir.

Grafik 2'de Japonya'da 2000 ile 2019 yılları arasında ar-ge yoğunluğu verilmektedir. 2000 yılında Japonya'da ar-ge yoğunluğu %2,91 iken bu oran 2002 yılında 3'ün üzerine çıkmıştır. Daha sonraki dönemde genel olarak %3 dolaylarında artış ve azalışlar göstermiş ve 2019 yılında %3,24 olmuştur. İlgili yıllarda bu oran %2,9 ile 3,4 arasında değişimler göstermiştir. İlgili yıllarda azalış ve artışlar görülmüş ancak genel anlamda istikrarlı bir seyir izlemiştir.

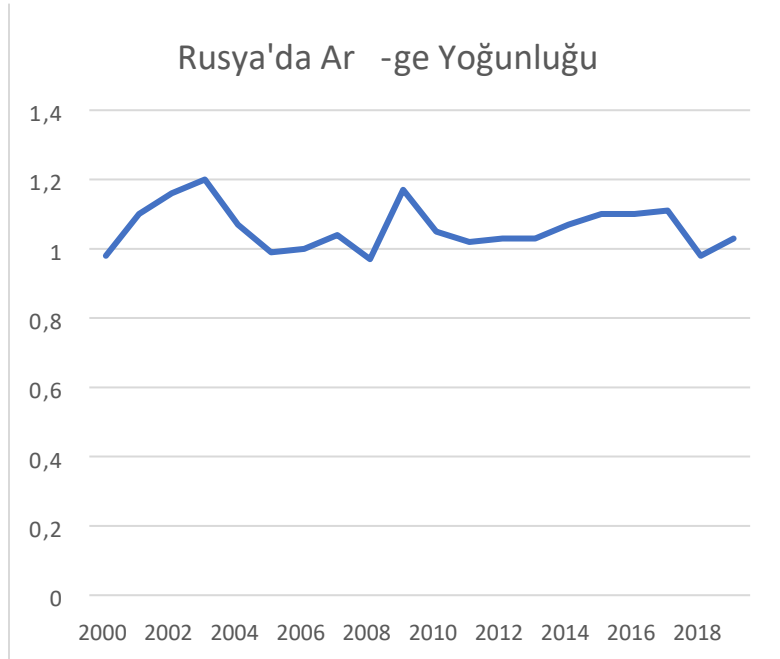
Grafik 3: Çin'de Ar-ge Yoğunluğu



Kaynak: Yazarlar tarafından oluşturulmuştur. Veriler OECD'den elde edilmiştir.

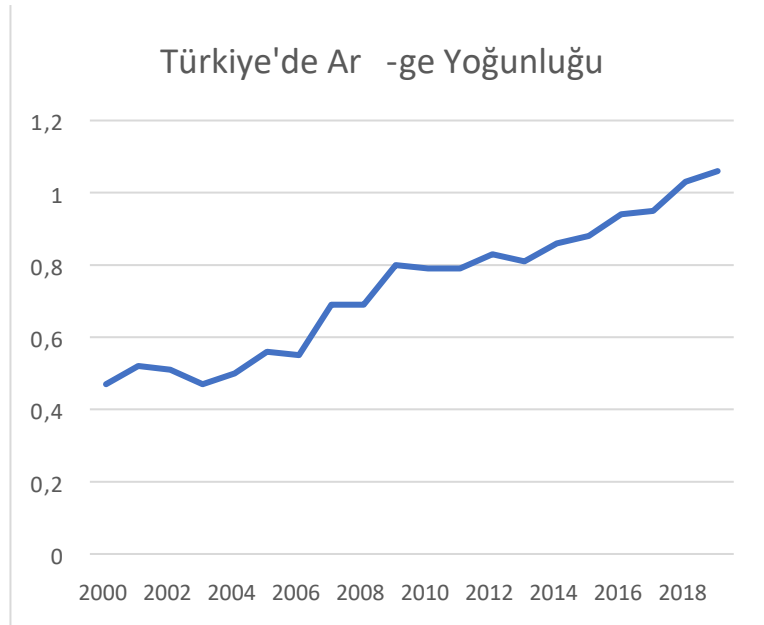
Grafik 3'te Çin ekonomisi içerisinde 2000 ile 2019 yılları arasında ar-ge yoğunluğu verilmektedir. 2000 yılında %0,89 olan ar-ge yoğunluğu 2002 yılında 1'in üzerine çıkarak %1.06 olmuştur. Daha sonra genel olarak artışla 2013 yılında %2 olmuştur. Daha sonraki yıllarda %2 dolaylarında olan bu oran 2019 yılında %2,23 olmuştur. İlgili yıllarda %0,9 ile %2,20 civarında değişimler yaşayan bu oran genel anlamda bakıldığında artış trendi göstermiştir.

Grafik 4: Rusya'da Ar-ge Yoğunluğu



Kaynak: Yazarlar tarafından oluşturulmuştur. Veriler OECD'den elde edilmiştir.

Grafik 4'te Rusya'da 2000 ile 2019 yılları arasında ar-ge yoğunluğu verilmektedir. 2000 yılında %0,98 olan bu oran 2001 yılında 1'in üzerine çıkarak %1,1 olarak gerçekleşmiştir. Daha sonraki yıllarda dalgalanmalar yaşanmış ve 2005 yılında %0,99 olmuştur. Daha sonraki yıllarda 2008 ve 2018 yılları hariç %1'in üzerinde gerçekleşmiştir. 2008 yılında %0,97, 2018 yılında ise %0,98 olarak vuku bulmuştur. Son olarak 2019 yılında %1,03 olarak gerçekleşmiştir. İlgili yıllar içerisinde dalgalanmalar yaşanmış ancak oran %1 dolaylarında istikrarlı bir seyir izlemiştir.

Grafik 5: Türkiye’de Ar-ge Yoğunluğu

Kaynak: Yazarlar tarafından oluşturulmuştur. Veriler OECD’den elde edilmiştir.

Grafik 5’te 2000 ile 2019 yılları arasında Türkiye ekonomisinde ar-ge yoğunluğu verilmektedir. 2000 yılında %0,47 olan bu oran daha sonra artış ve azalışlar göstermiş ve 2018 yılında 1’in üzerine çıkarak %1,03 olmuştur. Son olarak 2019 yılında ise %1,06 olarak gerçekleşmiştir. 2000 ile 2019 yıllarına arasında %0,4 ile %1 civarında dalgalanmalar göstermiş genel olarak artış trendi sergilemiştir.

3. VERİ VE YÖNTEM

Çalışmanın amacı, 2000 ile 2019 yılları arasında seçili Asya kıtası ülkeleri için ar-ge yoğunluğu ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi incelenmektedir. Çalışmada ele alınan ülkeler Türkiye, Japonya, Rusya, Çin ve Kore’dir. Çalışmada yöntem olarak Panel Granger Nedensellik analizi uygulanmıştır. Analizde kullanılan veri setleri OECD’den elde edilmiştir. Çalışmada kullanılan değişkenler; (GDP) «Ekonomik Büyüme Oranı» ve (GERD) «Ar-Ge Yoğunluğu» olarak ele alınmıştır. Analize dahil edilen değişkenlerin tümü oransal olarak kullanılmıştır ve herhangi bir kayıp veri bulunmamaktadır. Ekonometrik analiz için ise, EViews 12 paket programı kullanılmıştır.

Analizde ekonometrik yöntem olarak değişkenler arasındaki ilişkinin yönünü tespit etmek amacıyla Granger Nedensellik testi kullanılmıştır. Granger (1969), bir değişkenin (A) cari değeri üzerinde diğer bir değişkenin (B) gecikmeli değerlerinin istatistiki olarak anlamlı bir etkisi olup olmadığını incelemiştir. Temel hipotez $H_0 = "B, A'nın Granger nedenidir."$, alternatif hipotez $H_1 = "B' A'nın Granger nedenidir."$ olarak ifade edilmektedir.

İlgili değişkenler modele dahil edildiğinde açıklama gücünün anlamlı olarak artması durumunda (B) değişkeni (A) değişkeninin Granger nedeni olarak kabul edilmektedir. Bu durumda, (A) değişkeninin açıklanmasında (B) değişkeninin etkisinin göz ardı edilmemesi gerektiği varsayılmaktadır. Nedensellik ile ilgili 4 alternatif vardır: a) B, A'nın Granger nedenidir. b) A, B'nin Granger nedenidir. c) Ne A ne de B birbirinin Granger nedenidir. d) A ve B arasında karşılıklı olarak bir Granger nedensellik ilişkisi söz konusudur.

4. BULGULAR VE BULGULARIN DEĞERLENDİRİLMESİ

Çalışmada değişkenlerdeki birim kök sürecinin tespiti için Levin, Lin & Chu (2002) birim kök testi kullanılmıştır. Değişkenlere ait birim kök testi sonuçları Tablo. 1'de gösterilmiştir.

Tablo 1: Birim Kök Testi Sonuçları

Metod	İstatistik	Olasılık
Levin, Lin & Chu t (GERD)	2.9093	0.0018***
Levin, Lin & Chu t (GDP)	5.1518	0.0000***

***%1, **%5 ve *%10 anlamlılık düzeyini göstermektedir.

Birim kök testi sonuçlarına göre, her iki değişkenin de düzey değerlerde durağan olduğu tespit edilmiştir. Bu kapsamda, ilgili değişkenlerle yapılacak analizlerde herhangi bir sahte regresyon oluşma ihtimali ortadan kalkmıştır.

Birim kök süreci incelemesinden sonra sırasıyla 1, 2 ve 3. gecikmeler için değişkenler arasındaki nedensellik ilişkisinin yönü araştırılmıştır. Granger nedensellik ilişkisine yönelik sonuçlar Tablo 2, Tablo 3 ve Tablo 4'te yer almaktadır.

Tablo 2: 1 Gecikme İçin Granger Nedensellik Sonuçları

Temel hipotez:	Gözlem sayısı	F- İstatistiği	Olasılık
GDP, GERD'in Granger nedeni değildir.	95	10.8397	0.0014***
GERD, GDP'nin Granger nedeni değildir.	95	3.8704	0.0522*

***%1, **%5 ve *%10 anlamlılık düzeyini göstermektedir.

Tablo 2.'ye göre, %1 anlamlılık düzeyinde ekonomik büyüme ar-ge yoğunluğunun Granger nedenidir. Bunun yanında, %10 anlamlılık düzeyinde ar-ge yoğunluğu da ekonomik büyümenin bir Granger nedenidir. Buna göre, iki değişken karşılıklı olarak birbirini etkilemektedir. Bu değişkenlerin açıklanmasında bir diğ erinin etkisinin göz ardı edilmemesi gerekmektedir.

Tablo 3: 2 Gecikme İçin Granger Nedensellik Sonuçları

Temel hipotez:	Gözlem sayısı	F- İstatistiği	Olasılık
GDP, GERD'in Granger nedeni değildir.	90	4.2395	0.0176***
GERD, GDP'nin Granger nedeni değildir.	90	4.5960	0.0127**

***%1, **%5 ve %10 anlamlılık düzeyini göstermektedir.

Tablo 3.'e göre, %1 anlamlılık düzeyinde ekonomik büyüme ar-ge yoğunluğunun bir Granger nedenidir. Bunun yanında, %5 anlamlılık düzeyinde ar-ge yoğunluğu da ekonomik büyümenin Granger nedenidir. Her iki değişkenin açıklanmasında bu değişkenlerin karşılıklı etkilerinin olduğu göz önünde bulundurulmalıdır.

Tablo 4: 3 Gecikme İçin Granger Nedensellik Sonuçları

Temel hipotez:	Gözlem sayısı	F- İstatistiği	Olasılık
GDP, GERD'in Granger nedeni değildir.	85	3.8974	0.0119**
GERD, GDP'nin Granger nedeni değildir.	85	2.4878	0.0666*

***%1, **%5 ve %10 anlamlılık düzeyini göstermektedir.

Tablo 4.'e göre, %5 anlamlılık seviyesine göre ekonomik büyüme ar-ge yoğunluğunun bir Granger nedenidir. Aynı zamanda, %10 anlamlılık seviyesinde ar-ge yoğunluğu da ekonomik büyümenin bir Granger nedenidir. Buna göre, iki değişken birbirini karşılıklı olarak etkilemektedir.

SONUÇ

Ekonomik büyüme ve kalkınma kavramları ülkeler için son derece önemli kavramlardır. İktisadi büyüme modellerinden anlaşılacağı üzere ekonomik büyümeyi sağlamak ve bunu sürdürülebilir kılmak için kilit unsur teknolojik gelişmelerdir. Teknolojik gelişmeyi sağlamak ise ar-ge faaliyetleri ile mümkün olmaktadır. Ar-ge harcamaları ülkelerde ekonomik büyümeyi sağlamak ve sürdürülebilir kılmak için son derece önemlidir. Dolayısıyla ar-ge faaliyetleri ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkinin tespit edilmesi son derece önemlidir. Bu anlamda çalışmada ülke GSYİH'leri içindeki ar-ge payları ile ekonomik büyüme oranları arasındaki ilişki seçili Asya ülkeleri ve Türkiye için birlikte incelenmiştir. Çalışmada Japonya, Rusya, Güney Kore, Çin ve Türkiye için 2000 sonrasında ar-ge yoğunluğu ile ekonomik büyüme arasındaki ilişki Panel Granger Nedensellik testiyle analiz edilmiştir. Yapılan analizler sonucunda ilgili ülkelerde ar-ge yoğunluğu ile ekonomik büyüme verileri arasında karşılıklı nedensellik ilişkisi bulunduğu sonucuna ulaşılmıştır. 2000 sonrasında Türkiye ve seçili Asya ülkelerinde ar-ge harcamaları ekonomik büyümeyi artırmakta bunun sonucunda artan ekonomik büyüme oranları da ar-ge yoğunluğunu artırmaktadır. Bilimsel ve teknoloji yeniliklerin temelini oluşturan ar-ge faaliyetlerinin ekonomik büyümeyle karşılıklı etkileşimi söz konusudur.

İlgili değişkenler arasından geri besleme ilişkisi bulunmaktadır. Özel sektörü ar-ge faaliyetleri son derece önemlidir. Ancak özel sektörün yeterli olmadığı durumlarda kamu kesimi de ar-ge faaliyetlerine katkı sağlamalıdır. Özel sektör ve kamu kesimi ortak çalışması ile birlikte gerçekleştirilecek ar-ge faaliyetleri ülke ekonomilerine katkı sağlamaktadır. Bununla birlikte ekonomik büyüme arttıkça ar-ge faaliyetleri de daha fazla artış gösterecektir.

KAYNAKÇA

- AGHION, P., Howitt, P. (1992). A Model of Growth Through Creative Destruction, *Econometrica*, V. 60(2), p. 323-352.
- AGHION, P., Howitt, P. (1998). *Endogenous Growth Theory*, Cambridge: MIT Press.
- AĞIR, H. ve Utlü, S. (2011). Ar-Ge Harcamaları ile Ekonomik Büyüme Arasındaki Nedensellik İlişkileri: OECD Ülkeleri örneği, *Uluslararası 9. Bilgi, Ekonomi ve Yönetim Kongresi Bildirileri*, Saraybosna-Bosna Hersek.
- AKÇAY, S. (2011). Toplam Ar-Ge Yatırımları ile Ekonomik Büyüme Arasında Nedensellik İlişkisi: Amerika Birleşik Devletlerinden Kanıt, *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 16(1), 79-92.
- ARROW, K. J. (1962). The Economic Implications of Learning by Doing, *The Review of Economic Studies*, V. 29(3), p. 155-173.
- ASTERIOU, D., Hall, S. (2007). *Applied Econometrics: A Modern Approach Using Eviews and Microfit Revisited Edition*, New York: Palgrave Macmillan.
- BASSANINI, A., Scarpetta, S., Hemmings, P. (2001). Economic Growth: The role of Policies and Institutions. Panel Data Evidence From OECD Countries, *Economics Department Working Papers* 283 (9).
- BLANCO, L., Prieger, J., Gu, J. (2013). The Impact of Research and Development on Economic Growth and Productivity in the US States, *Pepperdine University School of Public Policy Working Paper Series*, N. 48.
- CANBAY, Ş. (2020). Türkiye’de Özel Sektör ile Kamu Sektörüne Ait Araştırma ve Geliştirme (Ar-Ge) Harcamalarının Kişi Başına Düşen Gelir Üzerine Katkısı Bulunuyor mu?, *Uluslararası Afro-Avrasya Araştırmaları Dergisi*, 5(10), 38-52.
- COE, D. T. ve Helpman, E. (1995). International R-D Spillovers, *European Economic Review*, 39(5), 859887.
- COE, D. T. ve Helpman, E. (1995). International R-D spillovers, *NBER Working Paper*, No. W4444.
- FALK, M. (2007). R&D Spending in the High-Tech Sector and Economic Growth, *Research in Economics*, V. 61, p. 140-147.
- GENÇ, M. ve Atasoy, Y. (2010). Ar-Ge Harcamaları ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Panel Veri Analizi, *Bilgi Ekonomisi ve Yönetimi Dergisi*, V(II), 27-34.
- GITTLEMAN, M. ve Wolff, E. N. (1995). R-D Activity and Cross Country Growth Comparisons, *Cambridge Journal of Economics*, 19, 189- 207.
- GOEL, R. K., James, E. P. ve Ram, R. (2008). R-D Expenditures and U.S. Economic Growth: A Disaggregated Approach, *Journal of Policy Modeling*, 30(2), 237-250.

- GOEL, R. K., Ram, R. (1994). Research and Development Expenditures and Economic Growth: A Cross- Country Study, *Economic Development and Cultural Change*, V. 42(2), p. 403-411.
- GÖÇER, İ., Alataş, S., PEKER, O. (2016). Effects of R&D and Innovation on Income in EU Countries: New Generation Panel Cointegration and Casuality Analysis, *Theoretical and Applied Economics*, V. 4(609) p. 153-164.
- GRANGER, C. W. (1969). Investigating causal relations by econometric models and crossspectral methods. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 424-438.
- GRANGER, C. W. J. (1988). Some Recent Developments in a Concept of Causality, *Journal of Econometrics*, 39, 199-211.
- GRANGER, C. W. J. ve Newbold, P. (1974). Spurious Regression Econometrics, *Journal of Econometrics*, 2(2), 111-120.
- GROSSMAN, G. M. ve Helpman, E. (1988). Product Development and International Trade, NBER Working Paper, No: 2540.
- GROSSMAN, G. M ve Helpman, E. (1989). Quality Ladders in the Growth Theory, NBER Working Paper, No: 3099.
- GÜLMEZ, A. ve Yardımcıoğlu, F. (2012). OECD Ülkelerinde Ar-Ge Harcamaları ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Panel Eşbütünleşme ve Panel Nedensellik Analizi (1990-2010), *Maliye Dergisi*, 163, 335- 353.
- GÜLŞEN, M. A. ve Gölçek, A. G. (2019). Rekabetçi Devlet Modelinin Maliye Politikasına İlişkin Teorik Değerlendirmesi, *Optimum Ekonomi ve Yönetim Bilimleri Dergisi*, 6(2), 259-270.
- GÜRAK, H. (2006). *Ekonomik Büyüme ve Küresel Ekonomi*, Bursa: Ekin Kitabevi.
- GYEKYE, A. B., Oseifual, E. K., Quarshie, G. N. K. Vukor (2012). The Impact of Research and Development on Socio-Economic Development: Perspectives from Selected Developing Economies, *Journal of Emerging Trends in Economics and Management Sciences*, V. 3(6), p. 915-922.
- HAS, B. ve Çınar, S. (2022). Türkiye’de İmalat Sanayi ve Ekonomik Büyüme İlişkisi, *Bucak İşletme Fakültesi Dergisi*, 5(1), E-ISSN 2687-826.
- JESUS, M., Seren, F. (1999). Aggregate R&D Expenditure and Endogenous Economic Growth, UFAE and IAE Working Papers, N: 436-99.
- KHAN, M., Luintel, K. B., Theodoridis, K. (2010). How Robust is the R&D-Productivity Relationship? Evidence From OECD Countries, *WIPO Economic Research Working Paper Series*, N: 1.
- 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, No. 4161.
- LUINTEL, K. B., Khan, M. (2005). An Empirical Contribution to Knowledge Production and Economic Growth, *OECD Science, Technology and Industry Working Paper Series*, N: 2005/10.
- ÖZER, M. ve Çiftçi, N. (2008). Ar-Ge Tabanlı İçsel Büyüme Modelleri ve Ar-Ge Harcamalarının Ekonomik Büyüme Üzerine Etkisi: OECD Ülkeleri Panel Veri Analizi, *SÜ Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 10(16), 219-239.
- PARK, G. W. (1995). International R-D Spillovers and OECD Economic Growth, *Economic Inquiry*, 33(4), 571-591.

- POORFARAJ, A., Samimi, A J., Keshavarz, H. (2011). Knowledge and Economic Growth: Evidence from Some Developing Countries, Journal of Education and Vocational Research, V. 1(1), p. 21-25.
- ROMER, P. M. (1986). Increasing Returns and Long Run Growth, Journal of Political Economy, 94(5), 1002-1037.
- ROMER, P. M. (1990). Endogenous Technological Change, Journal of Political Economy, 98(5), 71-102.
- SADRAOUI, T., Ali, T. B., Deguachi, B. (2014). Testing for Panel Granger Casualty Relationship Between International R&D Cooperation and Economic Growth, International Econometrics and Financial Management, V. 2(1), p. 7-21.
- SAMIMI, J. A., Alerasoul, S. M. (2009). R&D and Economic Growth: New Evidence from Some Developing Countries, Australian Journal of Basic and Applied Sciences, V. 3 (4), p. 3464-3469.
- SOLOW, R. M. (1956). A Contribution to the Theory of Economic Growth, Quarterly Journal of Economics, 70(1), 65-94.
- ŞİRİNER, İ. ve Doğru, Y. (2008). Türkiye’de Büyümenin Ekonomi Politikası, Ankara: Dipnot Yayınları.
- TABAN, S. (2010). İçsel Büyüme Modelleri ve Türkiye, Bursa: Ekin Kitabevi Yayınları.
- TABAN, S., Şengür, M. (2014). Türkiye’de Ar-ge ve Ekonomik Büyüme, Aban İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 14(1), s. 355-376.
- TÜRKMEN, S. (2019). Seçilmiş OECD Ülkelerinde ArGe ve Ekonomik Büyüme: Panel Eşbütünleşme Yaklaşımından Yeni Kanıtlar, Bilgi Ekonomisi ve Yönetimi Dergisi, 14(2), 1-13.
- UÇAK, S., Kuvat, Ö. ve Aytakin, A. G. (2018). Türkiye’de Arge Harcamaları Büyüme İlişkisi: ARDL Yöntemi, Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 16(2), 129-159.
- ÜLGER, Ö. ve Durgun, Ö. (2017). Seçilmiş OECD Ülkelerinde Ar-Ge Harcamalarının Büyüme Üzerine Etkileri, Ömer Halis Demir Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 10(4), 105-130.
- ÜLKÜ, H. (2004). R-D, Innovation, and Economic Growth: An Empirical Analysis, IMF Working Paper, No. 04/185.
- ÜNAL, T., Seçilmiş, N. (2013). Ar-ge Göstergeleri Açısından Türkiye ve Gelişmiş Ülkelerle Kıyaslaması, İşletme ve İktisat Çalışmalar Dergisi, 1(1), ss. 12-25.
- ZACHARIADIS, M. (2004). R&D-Induced Growth in the OECD?, Review of Development Economics, V. 8(3), p. 423-439.