

AR-GE HARCAMALARI İLE BÜYÜME ARASINDAKİ İLİŞKİ: TÜRKİYE ÜZERİNE BİR DEĞERLENDİRME

RELATIONSHIP BETWEEN R&D EXPENDITURES AND ECONOMIC GROWTH: AN EVALUATION ON TURKEY

Deniz Dilara DERELİ * & Uğur SALĞAR **

* Dr. Öğr. Üyesi, İstanbul Kültür Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İktisat Bölümü,
TÜRKİYE, e-mail: d.derele@iku.edu.tr

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-9697-4517>

** İstanbul Üniversitesi İktisat Anabilim Dalı, TÜRKİYE,
e-mail: usalgar@gmail.com

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-5967-8017>

Geliş Tarihi: 10 Haziran 2019; Kabul Tarihi: 10 Temmuz 2019

Received: 10 June 2019; Accepted: 10 July 2019

ÖZET

Küreselleşme sürecinde ortaya çıkan yeni ekonomik düzen içerisinde gerçekleştirilen Ar-Ge faaliyetleri ile özellikle katma değeri yüksek ürünlerin üretiminde artış sağlanması mümkün olmaktadır. Bu nedenle Ar-Ge'ye ayrılan paylar ve yapılan harcamalar büyümenin gerçekleşmesinde ve hızlanmasında önemli bir etken olarak öne çıkmaktadır. Çalışmada Türkiye'nin Ar-Ge harcamaları ile büyüme performansı arasındaki ilişki analiz edilmiştir. Bu amaçla 1990-2015 döneminde Türkiye'deki Ar-Ge harcamaları ile gayri safi yurt içi hasıla verileri ele alınmıştır. Johansen Eşbütünleşme Analizi ile uzun dönemde Ar-Ge harcamaları ile büyüme arasında eşbütünleşme ilişkisi tespit edilmiştir. Ayrıca Ar-Ge harcamaları ile büyüme arasında karşılıklı bir nedensellik ilişkisine ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Ar-Ge Harcamaları, Büyüme, Eşbütünleşme Analizi, Nedensellik Analizi

JEL Kodları: O11, O30, O40

ABSTRACT

By R&D activities carried out under newly-emerging economic conditions stimulated by the globalization process, it is possible to increase the production of high value added products. For this reason, the shares allocated for R&D and expenditures are considered as an important factor in the realization and acceleration of growth. In this study, the relationship between R&D expenditures and growth in Turkey is analysed. For this purpose, the R&D expenditures during the period 1990-2015 and gross domestic production in Turkey are comparatively evaluated. In the long term, the cointegration relationship between R&D expenditures and growth is determined by Johansen Cointegration Analysis. Also a mutual causality relationship is demonstrated between R&D expenditures and growth.

Key Words: R&D Expenditures, Growth, Cointegration Analysis, Causality Analysis

JEL Codes: O11, O30, O40

1. GİRİŞ

Günümüzde yeni ürünlerin ve üretim süreçlerinin yaratılması suretiyle yenilik yaratılması ve yenilikçi yaklaşımların geliştirilmesi ileri teknolojilere bağlı olmakta, bu sayede üretime hız ve verim kazandırılarak büyüme hızı artmaktadır. Bu amaçla Ar-Ge faaliyetlerine ihtiyaç duyulmakta, bir yandan mevcut üretim yapısı yeniden şekillenirken diğer yandan yeni üretim yöntemleri geliştirilmektedir. Küreselleşme hareketlerinin ve uluslararası rekabetin hız kazandığı 20. yüzyılın son çeyreğinden itibaren sürdürülebilir büyümeyi gerçekleştirmek, tüm ülkeler için en önemli iktisadi hedeflerin başında gelmektedir. Bu durum, teknoloji yoğun yeni üretim tekniklerine yönelik araştırma ve geliştirme faaliyetlerinin de daha fazla önem kazanmasına yol açmaktadır.

Teknoloji yoğun üretimin gerçekleştirilmesi, teknolojik altyapının oluşturulması, üretim süreçlerinde ihtiyaç duyulan yeniliklerin gerçekleştirilmesi ve tüm süreçlerin etkin olarak çalışabilmesi bilgi stokunun gelişimi ile mümkün olmaktadır. Üretim süreçlerinde teknolojinin daha yoğun olarak kullanılması ise uygun beşeri sermayenin varlığına bağlı olmaktadır. Beşeri sermayenin yenilikçi ve teknoloji yoğun üretim süreçlerine uyumlu olması, Ar-Ge yatırımlarının gerçekleştirilmesi, makro düzeyde çeşitli çıktılar sunmaktadır. Bu noktada yenilikçilik faaliyetlerini merkeze alan bilgi ekonomisi kavramı öne çıkmaktadır. Bilgi ekonomisinin pratiğe dönüşmesi ise Ar-Ge için gereken payların ayrılması ve bu harcamaların gerçekleştirilmesi ile mümkün olmaktadır.

Türkiye’de Onuncu Kalkınma Planı çerçevesinde Ar-Ge, patent ve yüksek teknoloji sektörlerine yönelik göstergelere dayalı üretim faaliyetlerinin gerçekleştirilmesi ve böylece rekabet gücünün artırılması hedeflenmiştir. Üretim faaliyetlerindeki yoğunluğun Türkiye geneline yayılması ve bölgelerarası farklılıkların ortadan kaldırılması da Türkiye ekonomisinin ihtiyaçları arasında gösterilmektedir. Bu amaçla üretimde verimliliğin artırılması, ithalata bağımlılığın azaltılması, teknoloji geliştirmeyi artırıcı kamu alımlarının yapılması ve yerli üretimin teşviki ile öncelikli teknoloji alanlarında ticarileşme gibi konular önem arz etmektedir.

2. AR-GE HARCAMALARI İLE BÜYÜME ARASINDAKİ İLİŞKİ

Beşeri, kültürel ve toplumsal bilgilerin artışına olanak tanıyan yenilikçi çalışmalar şeklinde tanımlanan Ar-Ge, aynı zamanda yeni bir ürün veya üretim sürecinin ortaya konulmasına yönelik sistematik çalışmaların tümünü ifade etmektedir. (Ertürk, 2000: 409). OECD’ye göre ise Ar-Ge, “insan, kültür ve toplumun bilgisinden oluşan bilgi dağarcığının artırılması ve bu bilgi dağarcığının yeni uygulamalar tasarlamak üzere kullanılması için sistematik bir temelde yürütülen yaratıcı çalışmalar” şeklinde tanımlanmaktadır (OECD, 2002: 30).

Ar-Ge, olgu ve gözlemlenebilir gerçeklerin temeline ait yeni bilgilerin üretilmesine yönelik deneysel ve teorik çalışmaları ifade eden temel araştırma; orijinal fikir oluşturmaya yönelik gerçekleştirilen araştırma şeklinde tanımlanan uygulamalı araştırma ile bu araştırmalar neticesinde edinilen enformasyonu yeni ürün oluşturma faaliyetine dönüştürmek olmak üzere üç temel unsuru içermektedir (OECD, 2002: 30). Teknolojinin kullanımı ile karlılık ve verimlilik artışının amaçlandığı Ar-Ge faaliyetlerinin gerçekleşmesi, Ar-Ge harcamalarına bağlı olmaktadır. Yeniliğin temelinin oluşturan Ar-Ge faaliyetlerine yönelik harcamalar ekonomik büyümeyi teşvik eden bir nitelik göstermektedir (Kocamış ve Güngör, 2014: 129). Ar-Ge harcamaları, inovasyon ve ekonomik büyümeyi sağlayan kilit strateji olarak öne çıkarken, makro düzeyde Ar-Ge harcamaları için gerçekleşen yatırımların sonucunda meydana gelen dışsallık ve taşmalar sonucu ortaya çıkan azalan getirinin artan getiriye dönüştürülmesi söz konusu olmaktadır. Ar-Ge harcamaları, teknolojik yeteneğin gelişimine katkı sağlamakta, doğrudan yabancı sermaye yatırımlarının ülkeye girişine de olanak tanımaktadır. Bu sayede

teknoloji yatırımları artmakta ve teknolojiye dışa bağımlılık azalmaktadır (Taş, Taşar ve Açcı, 2017: 199).

Ar-Ge faaliyetleri, bir ülkenin ekonomik ve sosyal ihtiyaçlarının karşılanabilmesi için gereksinim duyduğu hizmet, uygulama ve sorun çözümüne yönelik yeni bir metot veya bakış açısı olarak nitelendirilmektedir. 21. yüzyılda artan üretim kapasitesi bilişim, iletişim ve ulaşım teknolojilerindeki gelişmeler, birey ve toplumun beklentilerindeki değişimler ile yeni teknolojiye dayalı üretim süreçlerinin uygulanabilirliği tüm alanlarda hızlı bir dönüşümün gerçekleşmesine yol açmıştır. Ülkeler bu dönüşüm dalgasına ayak uydurmak için Ar-Ge faaliyetlerine daha fazla önem vermeye başlamışlardır. Bu noktada Ar-Ge faaliyetlerinin en belirgin göstergelerinden olan Ar-Ge harcamaları, ülkelerin veya firmaların teknolojik yeteneklerini tanımlarken sıklıkla kullanılan bir unsur olarak dikkati çekmektedir. Ar-Ge harcamaları yeni ürün ve üretim metotlarının geliştirilmesi, mevcut veya ithal teknolojilerin daha efektif kullanılması, güncellenmesi veya dönüştürülmesi gibi faaliyetlerin dinamiğini oluşturmaktadır (Güzel, 2009: 30-31).

İktisadi büyümenin temel belirleyicilerinden biri olan ve düşük marjinal maliyetler yaratan teknoloji yoğun üretim teknikleri ile üretimde verimlilik artışı sağlanmaktadır. Teknoloji yoğun üretim, ürünlerin daha nitelikli ve kaliteli bir hal almasına yol açması yönüyle, bir yandan iktisadi büyümeye neden olurken diğer yandan rekabet gücünü arttırmaktadır. Bu nedenle iktisat yazınında teknolojik gelişim, yenilikçi üretim metotları, bilgi ekonomisi ve Ar-Ge faaliyetlerini dikkate alan birçok büyüme teorisi üretilmiştir.

Klasik yaklaşım iktisadi büyümeyi sermaye stoku artışı, makineleşme ve iş bölümünün gelişimine dayandırmakta ve üretim artışının teknolojik ilerleme ile mümkün olduğunu savunmaktadır. Tam rekabet koşullarının geçerli olduğu durumda sermayenin etkin kullanımı, maliyetlerin azalmasına ve karlılığın artmasına yol açmaktadır. Bunun sonucunda da daha fazla sermaye birikimi ve yatırım artışı ile iktisadi büyüme gerçekleşmektedir (Özel, 2012: 64).

Öncülüğünü Robert M. Solow ve Kenneth J. Arrow'un yaptığı neoklasik büyüme teorisi ise teknolojik ilerlemeyi "yaparak öğrenme" (learning by doing) sürecinin tümünü kapsayan sermaye ile ilişkilendirmektedir. Bilgi üretiminden kaynaklanan getirinin firmaların faaliyetlerinden doğan getirilerden daha önemli olduğunu savunan Arrow, bu noktada bilgi üretimi için eğitimin önemine değinmiş ve bilginin iş başındaki deneyimlerden de elde edilebileceğini vurgulamıştır (Erdoğan ve Canbay, 2016: 34). Solow'un neoklasik büyüme modeli ise; dışa kapalı ekonomi, tam rekabetçi piyasalar, rasyonalite ve üretim teknolojisi varsayımlarına dayanmaktadır. İş gücündeki ve teknolojiye bağlı değişimin dışsal olarak yer aldığı modelde Solow, teknolojiyi kişi başına gelirdeki artışı sağlayan faktör olarak tanımlayarak kişi başına üretim ve tüketim oranlarının birlikte artış gösterdiği dengeli büyüme çizgisine ulaşmanın anahtarı olduğunu vurgulamaktadır (Ercan, 2002: 130).

Romer ve Lucas'ın öncülüğünde gelişen içsel büyüme teorisi ise, büyümenin iktisadi sistemin kendi iç dinamiklerinin ve faktörlerinin etkileşimi ile gerçekleştirilebileceği anlayışına dayanmaktadır. Beşeri sermaye ile iktisadi büyüme arasındaki ilişkiyi inceleyen ilk içsel büyüme modelinin kurucusu olan Lucas, fiziki sermaye ile teknolojik gelişmeleri neoklasik üretim fonksiyonu çerçevesinde yeniden kurgulamıştır. Teknolojinin ekonomik büyümedeki yerinin yadsınamayacağını belirten Lucas, teknoloji kullanımının daha az sayıda işçi ile daha fazla üretim yapılabilmesini mümkün kılması yönüyle büyümenin itici gücü olduğunu vurgulamıştır (Erdoğan ve Canbay, 2016: 36). Romer'e göre teknolojik gelişmeler ekonomik büyümenin odağını oluşturmaktadır. Teknoloji üretiminin geleneksel mallardan ayrı olarak incelendiği model, üç önermeye dayanmaktadır. Bu önermelerden ilki, teknolojik üretimin kısmen dışlanabilir olmasıdır. İkincisi, teknolojik gelişmenin bilinçli faaliyetler sonucunda ortaya çıkmasıdır. Teknolojinin yeniden üretimi veya kullanımının sifıra yakın maliyete sahip

olması fikrinin etrafında ileri sürülen son önerme ise, teknoloji girdisinin üretim maliyetinin kendisinin ilk sabit maliyetine eşit olduğudur. Bu kapsamda Romer, rekabetçi piyasa şartlarının teknolojik gelişmeyi artırıcı bir etken olmadığını ortaya koymaktadır. Romer, Ar-Ge çalışmaları neticesinde ortaya çıkan her yeni bilginin bir sonraki teknolojik yeniliğin kaynağını oluşturduğunu savunmaktadır. Grossman ve Helpman ise, dikey ürün geliştirme dedikleri yöntemle her yeni ürünün bir öncekini eski kılan niteliğe sahip olduğunu ileri sürmektedirler. Romer'in yatay ürün geliştirme modelinden farklı olarak girişimciler daha kaliteli ürün üretmek için yarışacaklardır ve bu yarış esnasında her ürün kendi bilgi stokunu oluşturacaktır. Romer ile Grossman ve Helpman arasındaki yatay ve dikey ürün geliştirme yorumunun farklılığı, teknoloji geliştirme faaliyetlerinin ekonomik büyümenin itici gücü olduğu fikrinin değişmesine yol açmamaktadır (Yardımcı, 2006: 102-103).

Ar-Ge'nin içsel büyüme modellerinin itici gücü olarak kabul edilmesi, özel ve kamu kesiminin Ar-Ge harcamalarına önem vermesine neden olmuştur. Bu durum, Ar-Ge harcamaları ile teknolojik yenilik, verimlilik ve büyüme ilişkisine yönelik geniş bir literatürün de oluşmasına yol açmıştır (Genç ve Atasoy, 2010: 28).

Ekonomik faaliyetlerdeki başarının temel faktörü olarak kabul edilen teknolojik değişim, yeni piyasaların gelişmesine de olanak tanımaktadır. Beşeri ilerleme ve iktisadi kalkınmanın en önemli belirleyicilerinden biri olan teknoloji hem verimlilik hem de kalite artışı sunmaktadır (Akin, 2001: 246). Teknolojik gelişme Ar-Ge harcamaları ile doğrudan ilişkili olmaktadır. Ürün ve üretim süreçlerine yönelik yeni bilgilerin ortaya çıkmasını sağlayan Ar-Ge faaliyetleri, bir yandan ürünlerin kalitesini artırırken, diğer yandan da maliyetlerin azalmasına yardımcı olmaktadır. Bu durum sanayinin gelişimine ve sonrasında da iktisadi büyümeye yol açmaktadır. Yarattığı yüksek katma değerden ötürü yüksek teknoloji ihracatının toplam ihracat içindeki payını artırmak özellikle gelişmekte olan ülkeler için gereklilik olmaktadır. Ayrıca kişi başına düşen gelir ile ekonomik büyüme arasındaki farklar incelendiğinde ülkelerin teknolojik altyapı, doğal kaynak, beşeri sermaye, birim iş gücü ile iktisadi ve siyasi istikrarının oynadığı rol açıkça ortaya çıkmaktadır. Bu noktada gelişmekte olan ülkelerin gelişmiş ülkelerle rekabet edebilmesi için teknoloji transferlerini, eğitim harcamalarını ve Ar-Ge yatırımlarını artıracak teşviklerde bulunması gerekmektedir. Uzun dönemli ekonomik büyüme sağlamanın yanı sıra yarattığı dışsallıklarla Ar-Ge harcamalarının diğer etkenlere göre daha fazla öne çıktığı görülmektedir (Özkan ve Yılmaz, 2017: 2).

Ar-Ge faaliyetleri, nüfusun eğitim seviyesinin artırılması ve buna bağlı olarak bilimsel çalışmaların gelişmesi ile doğrudan ilişkili olmaktadır. Özellikle sanayileşmiş ülkelerin profilleri incelendiğinde, eğitim seviyesinin yüksek olduğu bir demografik yapıya sahip oldukları görülmektedir. Buna bağlı olarak da teknolojik yeniliklerin yaratılması ve geliştirilmesi süreçlerinde diğer ülkelere üstünlük sağladıkları görülmektedir. Sanayileşme sürecini tamamlamış gelişmiş ülkelerin Ar-Ge harcamalarının GSYİH içindeki payları incelendiğinde ise %2-3 dolaylarında bir orana sahip oldukları belirlenmektedir. Bu noktada Ar-Ge harcamalarına ayrılan pay ile ülkenin teknolojik gelişiminin pozitif bir korelasyona sahip olduğu söylenebilmektedir (Taban, 2008: 21).

Ülkelerin Ar-Ge faaliyetlerinin yoğunluğunun tespit edilmesinde Ar-Ge harcamaları, Ar-Ge personel sayıları, patent sayıları ve bilimsel yayın sayıları gibi unsurlar öne çıkmaktadır. Shefer ve Frenkel'e göre (2005: 25) gerçekleştirilen Ar-Ge harcamaları ile yaratılan yenilikler iktisadi büyümeye ivme kazandırmaktadır. Son yıllarda yapılan çalışmalar da endüstriyel alanlarda gerçekleştirilen inovasyonun ekonomik gelişme ve bölgesel kalkınmada oynadığı rolün önemini ortaya koymaktadır. Ayrıca, Ar-Ge faaliyetleri ile firmaların rekabetçiliği arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalarda uzun vadede firma verimliliğinin Ar-Ge harcamalarının düzeyi ile paralellik gösterdiği tespit edilmiştir. Ar-Ge harcamaları ile uzun vadede verimliliklerini artıran firmalar mevcut ve potansiyel rakiplerine karşı ciddi bir avantaj

elde etmektedirler. Bu paralelde gerek mikro gerek makro seviyede büyüme gerçekleşmektedir (Ghaffar ve Khan: 2014: 359).

3. TÜRKİYE’DE AR-GE HARCAMALARI

Sürdürülebilir büyüme ve uluslararası rekabet gücü elde etme hedefine yönelik olarak Türkiye’nin teknolojik gelişmeleri ve yenilik iktisadını yakından takip etmesi ve yenilikçi yaklaşımlar geliştirmesi gerekmektedir. Bu hedeflere ilişkin politikaların hayata geçirilmesinde Ar-Ge faaliyetleri önemli bir yer tutmaktadır. Türkiye’de T.C. Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, T.C. Maliye Bakanlığı, Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK), Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı, Küçük ve Orta Ölçekli İşletmeleri Geliştirme ve Destekleme İdaresi Başkanlığı (KOSGEB) ve Türk Patent Enstitüsü, Ar-Ge faaliyetlerinin artırılmasına yönelik politika ve strateji üreten kurumlar olarak öne çıkmaktadır. Söz konusu kurum ve kuruluşlar, başta teşvik ve destek programları ile Ar-Ge faaliyetlerinin artmasına ve sürdürülebilir olmasına önemli katkı sunmaktadır.

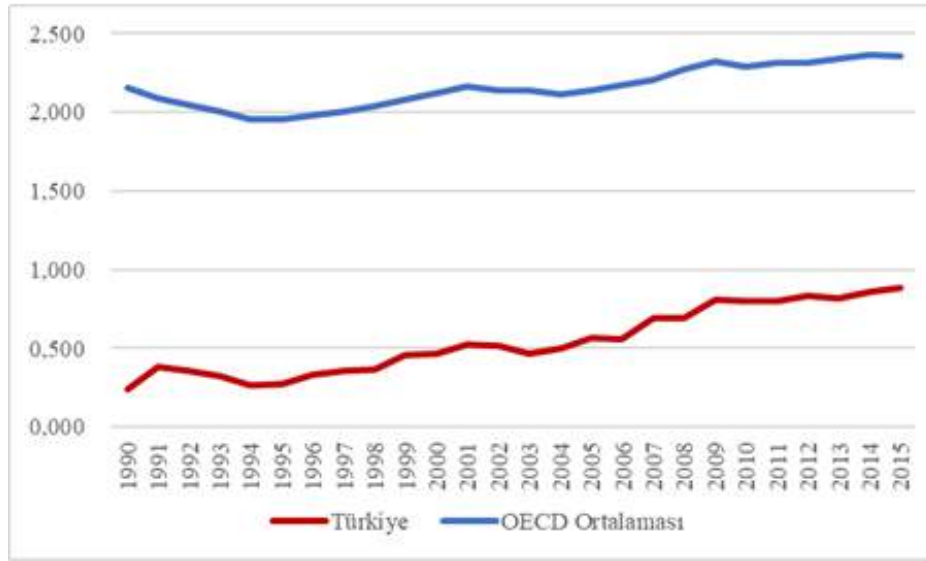
Cumhuriyetin kurulduğu tarihlerde Türkiye’nin sanayileşme stratejisinin en önemli sacayaklarını yurt dışına öğrenci gönderilmesi ve yurt dışından akademisyen transferi oluşturmuştur. Ardından Teşvik-i Sanayi Kanunu’nun yürürlüğe girmesi ile teknolojik gelişmeler takip edilmeye başlansa da ciddi anlamda bilim ve teknoloji politikaları 1960’larda atılmış ve en önemli gelişmeler de 1980’li yıllardan sonra kaydedilmiştir. Üniversitelerin araştırma potansiyelinin geliştirilmesi ise yakın döneme kadar mümkün olmamıştır. Bilim ve teknoloji politikalarında ilk yapılanma planlı dönem ile başlamış ve yapılanma faaliyetlerin gerçekleştirilmesine yönelik olarak TÜBİTAK öncelikli rolü üstlenmiştir. Bu döneme ilişkin Türkiye’nin bilim ve teknoloji politikalarının ana hatları “doğa bilimlerinde temel ve uygulamalı araştırmaların, ekonomik ve toplumsal fayda yaratmaya yönelik herhangi bir öncelik gözetilmeksizin teknoloji meselesi pek fazla dikkate alınmadan desteklenmesi” şeklinde ifade edilmektedir. 1983 yılında Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu’nun kurulmasının ardından 20 yıllık Türk Bilim Politikası’nın yayımlanmasıyla önemli bir eşik daha atlanmıştır. Yüksek teknoloji kavramı ise Kalkınma Planlarına 80’li yılların sonuna doğru dahil olurken, teknoparkların kurulması hususu ise ilk defa Beşinci Beş Yıllık Kalkınma Planı’nda yer almıştır. 2000’li yılların başlamasıyla birlikte ise iş birliği olanakları, teknoloji ve bilginin yayılmasına olanak tanıyan özel teknoloji ve inovasyon ağları da aktifleşmiştir. Ar-Ge göstergelerinden biri olan personel sayısını ve Ar-Ge verimliliğini artırmak gibi amaçlar doğrultusunda yurtdışında doktora yapmak üzere öğrenciler gönderilmiş, üniversitelerin ise yenilik ekosistemi içerisinde yer alması ancak teknoloji geliştirme bölgelerinin kurulmasını, geliştirilmesini, yönetimini ve denetlenmesini düzenleyen Teknoloji Bölgeleri Kanunu ile gerçekleştirilmiştir. Teknolojik olarak dışa bağımlı bir profile sahip olan Türkiye gibi ülkelerde iş birliği arayışlarının endüstri odaklı girişimlere yönelik olması pek sık gözlenmemektedir. Firmaların geleneksel üretim süreçleri ve ürünleri tercih etmeleri ise küresel rekabet ortamında ucuz iş gücü gibi avantajları olsa da üstünlük için yeterli olmamaktadır (MÜSİAD, 2012: 71-72).

21. yüzyılın ilk yıllarından itibaren Türkiye’de Ar-Ge ve yenilik faaliyetleri oldukça önemli hale gelmiş ve yaygınlaşmaya başlamıştır. Önceki dönemlerin aksine yalnızca büyük işletmeler değil, mikro ölçekli işletmeler de Ar-Ge çalışması yapan kişi ve kuruluşlara sağlanan geri ödemeli veya geri ödemesiz desteklerin neticesinde faaliyetlerine başlamışlardır. Türkiye’nin rekabet gücünün geliştirilmesi, firmaların Ar-Ge’nin öneminin bilincine varması için düzenleyici kurumların destekleri, Ar-Ge harcamalarını direkt olarak etkileyen doğrudan veya dolaylı teşvik, indirim ve diğer desteklerle mümkün kılınmıştır (Fidancı, 2017: 70-71).

Siyaset, Ekonomi ve Toplum Araştırmaları Vakfı’nın (SETA) (2014) “Yeni Ekonomi: Ar-Ge ve İnovasyon” başlığıyla yayınladığı raporunda, Ar-Ge ve inovasyon hareketleri

açısından 21. yüzyılda önemli kazanımlar elde etmesine rağmen Türkiye'nin OECD ülkeleri arasındaki sıralamalarda geride kaldığı ve orta gelir tuzağına yakalanmadan 2023 hedeflerine ulaşabilmesi için bu alanlarda ciddi atılımlar yapması gerekliliği vurgulanmıştır. Bu noktada Ar-Ge faaliyetlerinin artması için hükümet tarafından sağlanacak teşvik ve destekler de sürdürülebilir büyümenin gerçekleşebilmesi için elzem olmaktadır. Bu bağlamda, üniversitelere verilen araştırma desteklerinin yanında ilgili düşünce kuruluşlarının da teşvik edilmesi Ar-Ge faaliyetlerinin gelişiminde önemli bir unsur olarak görülmektedir. Son yıllarda özellikle TÜBİTAK bünyesindeki Ar-Ge programlarına bakıldığında, çalışmaların çoğunlukla sanayi ve üniversitelere yönelik yeni ürün üretilmesi, mevcut ürünün iyileştirilmesi, kalite veya standardın yükseltilmesi, maliyet düşürücü tekniklerin geliştirilmesi gibi projelerin desteklendiği görülmektedir.

Şekil 1. 1990-2015 Ar-Ge Harcamalarının GSYİH İçindeki Payı (Türkiye ve OECD Ortalaması)



Kaynak: Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü

OECD üyesi ülkelerin Ar-Ge harcamalarının GSYİH içindeki payı incelediğinde, Türkiye'nin 2006-2015 yılları arasında sürekli artış eğilimi gösterdiği, ancak buna rağmen %2 dolaylarında olan OECD ortalamasının yarısından bile daha düşük seviyede olduğu görülmektedir. Türkiye'nin uluslararası rekabet gücünü koruyabilmesi ve sürdürülebilir büyüme hedefine erişebilmesi için en azından OECD ortalamasına yakın oranda Ar-Ge harcaması gerçekleştirmesi gerekmektedir. Tüm teşvik, indirim ve diğer desteklere rağmen yıllar içerisinde Ar-Ge'ye ayrılan paylar ihtiyaç duyulan düzeylerde gerçekleşmemiştir.

Tablo 1. 1990-2015 Ar-Ge Harcamalarının GSYİH İçindeki Payı

Yıl	Türkiye	OECD Ortalaması	Yıl	Türkiye	OECD Ortalaması
1990	0.236	2.159	2003	0.469	2.137
1991	0.384	2.086	2004	0.502	2.111
1992	0.356	2.048	2005	0.569	2.140
1993	0.322	1.995	2006	0.557	2.171
1994	0.263	1.950	2007	0.692	2.206
1995	0.276	1.951	2008	0.693	2.277
1996	0.328	1.978	2009	0.809	2.325
1997	0.357	1.998	2010	0.799	2.286
1998	0.362	2.032	2011	0.800	2.318
1999	0.456	2.074	2012	0.832	2.313
2000	0.468	2.117	2013	0.818	2.338
2001	0.526	2.155	2014	0.861	2.361
2002	0.513	2.131	2015	0.882	2.357

Kaynak: Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü

Türkiye’de Ar-Ge personel sayısı ve toplam patent sayılarının yer aldığı Tablo 2 incelediğinde ise, 2001 yılından 2015 yılına kadar toplam Ar-Ge personel sayısının 3, toplam patent sayısının ise 6 kat civarında arttığı görünmektedir. Ar-Ge personel sayısı ve toplam patent sayısının bu denli artmış olmasına karşın, Tablo 1’de görüldüğü üzere GSYİH içindeki Ar-Ge payının aynı orada sıçrama gerçekleştirilememiş olması, Ar-Ge kaynaklarının akışkanlığını sağlayacak ortamın henüz yerleşmemiş olduğunu işaret etmektedir.

Tablo 2: Türkiye’de Ar-Ge Personel ve Toplam Patent Sayıları (2001-2015)

Yıl	Ar-Ge Personel Sayısı	Patent Sayısı
2001	75 960	3214
2002	79 958	1874
2003	83 281	1152
2004	86 680	2262
2005	97 355	3461
2006	105 032	5165
2007	119 738	6189
2008	125 142	7137
2009	135 043	7241
2010	147 417	8343
2011	164 287	10241
2012	184 301	11599
2013	196 321	12055
2014	213 686	12375
2015	224 284	13958

Kaynak: Türkiye İstatistik Kurumu

Sürdürülebilir bir büyümenin ve refah artışının sağlanabilmesi için üretimde teknoloji kullanımını payını artırması gereken Türkiye'nin OECD ülkeleri ile karşılaştırıldığında yıllar içerisinde yeterli Ar-Ge harcaması gerçekleştirmediği görülmektedir. Fakat, GSYİH içindeki Ar-Ge harcamalarının oranı her ne kadar uluslararası rekabette konum elde edebilmesi için gerekli düzeyin altında olsa da artan bir trend izlemektedir. Bu bağlamda Türkiye üzerine yapılacak ampirik değerlendirmede öncelikle Ar-Ge harcamaları ile büyüme arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalar ve sonuçlarının yer aldığı literatüre yer verilecektir. Daha sonra Türkiye'de Ar-Ge faaliyetlerine yönelik harcamalar ile büyüme arasındaki uzun dönemli ilişki ve nedensellik ilişkisi araştırılacaktır.

4. LİTERATÜR

Türkiye'de Ar-Ge harcamaları ile büyüme ilişkisinin açıklanmasına yönelik olarak gerçekleştirilen çalışmalar incelendiğinde birbirinden farklı sonuçlar elde edildiği görülmektedir. Bu çalışmaların bazıları ve bu çalışmalarda elde edilen bulgular şu şekildedir:

1998-2015 dönemi verileri ile Türkiye'de Ar-Ge harcamalarının GSYİH'ye etkisini inceleyen Duman ve Aydın (2018), VAR Analizi tekniği ile gerçekleştirdikleri çalışmalarında Ar-Ge harcamaları ile büyümenin doğrusal ve tek yönlü ilişkiye sahip olduğunu tespit etmişlerdir. Buna göre Ar-Ge harcamalarındaki artış GSYİH'de artışa yol açarken, Ar-Ge harcamalarındaki azalış da GSYİH'de azalışa sebep olmaktadır.

Türkiye'de patent, Ar-Ge yatırımları, ihracat ve büyüme ilişkisini 1990-2015 dönemi verilerini kullanarak inceleyen Alper (2017), değişkenler arasında doğrusal ve tek yönlü ilişki saptamıştır. Hatemi-J Asimetrik Nedensellik Testi sonuçlarına göre ise yüksek teknoloji ürün ihracatı, patent sayısı ve Ar-Ge harcamalarının negatif ve pozitif bileşenlerinden, ekonomik büyümenin negatif ve pozitif bileşenlerine doğru bir nedensellik tespit edilmiştir. Ayrıca ekonomik büyümeden yüksek teknolojik ürün ihracatı ve Ar-Ge harcamalarına doğru pozitif bileşenlerde nedensellik belirlenmiştir.

Johansen Eşbütünleşme ve Granger Nedensellik Testlerinin yardımıyla Türkiye'de 2000-2015 dönemi için Ar-Ge harcamaları ile reel GSYİH artışı arasındaki ilişkiyi inceleyen Duman (2017), Johansen Eşbütünleşme Testi ile değişkenler arası uzun dönemli ilişki tespit etmiştir. Hata düzeltme modeline dayalı Granger Nedensellik Testiyle ise Ar-Ge ile büyüme arasında karşılıklı nedensellik ilişkisinin var olduğu sonucuna ulaşmıştır. Ayrıca patent, marka, faydalı model, tasarım sayısı gibi ekonomik çıktılar ile büyüme arasında tek yönlü nedensel ilişki tespit etmiştir.

Türkiye'de Ar-Ge harcamaları ile büyüme arasındaki ilişkiyi 2010-2014 dönemi verileri ile inceleyen Kesikoğlu ve Saraç (2017), Türkiye'de Ar-Ge harcamaları ile iktisadi büyüme arasında pozitif bir nedensellik ilişkisini saptamışlardır.

Kutbay ve Öz'ün (2017) Türkiye ve seçilmiş ülkelerde Ar-Ge harcamalarının ekonomik büyüme üzerindeki etkilerini 1999-2016 dönemi için panel veri modeliyle inceledikleri çalışmalarında, Türkiye'de Ar-Ge harcamalarında yaşanan %1'lik artışın milli geliri %1,98 oranında artırdığını tespit etmişlerdir.

Avrupa Birliği üyesi 12 ülke ve Türkiye'de 1996-2015 dönemi için gerçekleştirdikleri çalışmalarında Dumitrescu-Hurlin Panel Granger Nedensellik Testi yöntemini kullanan Özkan ve Yılmaz (2017), GSYİH'den Ar-Ge'ye tek yönlü nedensellik ilişkisine ulaşılmışlardır

1999-2015 döneminde BRICS-T ülkelerinde Ar-Ge harcamalarının GSYİH'ye oranının büyüme oranı hızı ile ilişkisini inceleyen Sökmen ve Açı (2017), panel veri yöntemiyle yaptıkları analiz sonucunda değişkenler arasında uzun dönemli ilişkinin varlığını tespit etmişlerdir.

Tarı ve Alabaş'ın (2017) 1990-2014 dönemi için Ar-Ge harcamaları ve iktisadi büyüme ilişkisini ARDL Modeli ile inceledikleri araştırmalarında gerek kısa dönemde gerek uzun dönemde Türkiye'de Ar-Ge harcamalarının GSYİH üzerinde olumlu etkisinin olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Ar-Ge harcamalarının GSYİH'ye etkisini 2005-2015 dönemi için inceleyen Taş, Taşar ve Açı (2017), sanayi üretim endeksi ve Ar-Ge harcamalarının GSYİH içindeki payı değişkenlerini kullandıkları çalışmalarında GSYİH'den Ar-Ge harcamalarına doğru nedensellik ilişkisi saptamışlardır. Çalışma sonucuna göre GSYİH'ye gelen negatif bir şoka Ar-Ge harcamalarının verdiği tepki yaklaşık dört dönem negatif şekilde gerçekleşmektedir. Ayrıca değişkenler birbirlerini yaklaşık %20 oranında açıklama derecesine sahiptirler.

Sungur, Aydın ve Eken (2016), 1990-2013 dönemi için Türkiye'de Ar-Ge, inovasyon, ihracat ve büyüme arasındaki ilişkileri incelemiştir. Seriler arası eşbütünleşme ilişkisinin tespit edildiği çalışmada Hatemi-J Asimetrik Nedensellik Testi ile Ar-Ge'den büyümeye doğru nedensellik ilişkisi ortaya konulmuştur.

1998-2013 dönemi verileri ile Johansen Eşbütünleşme Testi ve Vektör Hata Düzeltme Modeli ile Ar-Ge Harcamaları ve GSYİH arasındaki ilişkileri araştıran Bozkurt (2015), uzun dönemde değişkenler arası eşbütünleşme ilişkisi ve ayrıca büyümeden Ar-Ge'ye bir nedensellik ilişkisi tespit etmiştir.

Tuna, Kayacan ve Bektaş (2015), Türkiye'de 1990-2013 dönemi için gerçekleştirdikleri çalışmalarında Ar-Ge harcamaları ile büyüme arasında gerek nedensellik ilişkisi ve gerekse eşbütünleşme ilişkisi tespit edememişlerdir.

Gülmez ve Akpolat (2014) ise Türkiye ve AB için dinamik panel veri yaklaşımı ile gerçekleştirdikleri çalışmalarında Ar-Ge harcamalarındaki %10'luk artışın, kişi başı GSYİH'de %3,27 oranında artışa neden olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

1990-2011 dönemi için Türkiye'de Ar-Ge harcamaları ile ekonomik büyüme ilişkisini inceleyen Özcan ve Arı (2014), panel veri analizi kullanmıştır. 15 OECD için gerçekleştirdikleri araştırmalarında gerek tüm panel gerek Türkiye için Ar-Ge harcamalarının ekonomik büyümeyi olumlu etkilediğini tespit etmişlerdir.

1990-2012 dönemi için Türkiye'de Ar-Ge ve GSYİH ilişkisini inceleyen çalışmalarında Taban ve Şengür (2014), Johansen Eşbütünleşme ve Vektör Hata Düzeltme Modelini kullanmıştır. Çalışmalarında Ar-Ge harcamalarının uzun dönemde GSYİH'yi pozitif yönde etkilediği, kısa dönemde ise böyle bir etkinin olmadığı sonucuna ulaşmışlardır.

Türkiye ekonomisinde 1990-2011 yılları arasındaki Ar-Ge harcamaları ile ekonomik büyüme ilişkisini inceleyen Akıncı ve Sevinç (2013), Johansen-Juselius Eşbütünleşme Testi ile uzun dönemli ilişkileri denetlemiştir. Çalışmaları sonucunda uzun dönemli bir ilişkinin olmadığı sonucuna ulaşan Akıncı ve Sevinç, Granger Nedensellik Analizi ile Ar-Ge harcamalarından ekonomik büyümeye bir nedensellik ilişkisi tespit etmişlerdir.

1990-2010 dönemine ait Ar-Ge harcamaları ile iktisadi büyüme verilerini kullanarak 21 OECD ülkesinde uzun dönemli ilişkileri araştıran Gülmez ve Yardımcıoğlu (2012), Pedroni ve Kao Eşbütünleşme, Pedroni DOLS ve FMOLS ile Canning-Pedroni Panel Nedensellik Testlerini uygulamış ve değişkenler arasında uzun dönemde eşbütünleşme ilişkisi saptamışlardır. Çalışma sonucunda Ar-Ge harcamalarının esnekliği %0,77 olarak hesaplanmış, panel genelinde çift taraflı nedensellik ilişkisi saptanmış ve uzun dönemde büyümeden Ar-Ge harcamalarına bir nedensellik ilişkisi ortaya konulmuştur.

Genç ve Atasoy (2010), 1997-2008 döneminde Türkiye'nin de dahil olduğu 34 ülkenin Ar-Ge harcamaları ve büyüme performansını panel veri yöntemi kullanılarak incelenmişlerdir. Araştırma sonucuna göre Ar-Ge yatırımlarının büyümeyi pozitif yönde etkilediği saptanmıştır.

1990-2008 döneminde Ar-Ge harcamaları ile büyüme ilişkisini analiz eden Korkmaz (2010), aralarında eşbütünleşme ilişkisi tespit ettikleri değişkenlerin uzun dönemde birbirini etkilediğini ortaya koymuştur.

Samimi ve Alerasoul (2009), 20 gelişmekte olan ülkede Ar-Ge harcamaları ile büyüme arasındaki ilişkiyi 2000-2006 dönemi için panel data analizi incelemişler ve ilgili ülkelerde olumlu bir etkinin olmadığı sonucuna ulaşmışlardır.

Yu-ming vd (2007), Çin'de Ar-Ge harcamaları ile büyüme arasındaki ilişkiyi 1953-2004 dönemi için Granger nedensellik testi ve Johansen eşbütünleşme testi ile araştırmışlar ve sonuç olarak değişkenler arasında uzun dönemli ilişki tespit etmişlerdir. Çalışma sonucu uzun dönemde Ar-Ge harcamaları ile büyüme arasında karşılıklı nedensellik ilişkisini göstermektedir.

Zachariadis (2004), 10 OECD ülkesinde Ar-Ge harcamalarının ekonomik büyüme üzerindeki etkisinin 1971-2004 dönemi için regresyon analizi ile araştırmış ve sonuç olarak Ar-Ge harcamalarının verimlilik ve büyüme üzerinde pozitif etkisi olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Sylwester (2001) Ar-Ge ile büyüme arasındaki ilişkiyi çoklu regresyon yöntemi ile incelemiş ve 20 OECD ülkesinde değişkenler arasında güçlü bir ilişkiye ulaşamazken, G-7 ülkelerinde Ar-Ge harcamaları ile ekonomik büyüme arasında pozitif bir ilişki olduğu sonucuna ulaşmıştır.

5. TÜRKİYE'DE AR-GE HARCAMALARI VE BÜYÜME ARASINDAKİ İLİŞKİ ÜZERİNE BİR UYGULAMA

5.1. Veri Seti ve Yöntem

Türkiye'de Ar-Ge harcamaları (ARGE) ile büyüme ilişkisinin incelendiği bu çalışmada Ar-Ge Harcamaları (ARGE) ve gayri safi yurt içi hasıla (GSYİH) verileri Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü'nün veri tabanından alınmıştır. Öncelikle Augmented Dickey-Fuller (ADF) Testi ile serilerin durağanlık analizleri yapılmıştır. Sonrasında Johansen Eşbütünleşme Testi ile değişkenler arasındaki eşbütünleşme ilişkisi araştırılmış ve ardından Vektör Hata Düzeltme Modeline dayalı Granger Nedensellik testi ile tespit edilen uzun dönemli ilişkinin yönü incelenmiştir. Analizde E-Views 10.0 programından yararlanılmıştır.

5.2. Bulgular

Çalışmada yer verilen serilerin durağanlık analizi Augmented Dickey-Fuller (ADF) Birim Kök Testi ile gerçekleştirilmiştir. Değişkenlere ait ADF t-istatistiğinin mutlak değerleri %5 anlam seviyesinde MacKinnon mutlak değerlerinden daha küçük olduğundan, değişkenlerin düzeyde durağan olmadığı görülmüştür. Bu nedenle değişkenlerin birinci farkları alınarak sınama tekrarlanmış ve test sonuçlarına göre olasılık test kritik değerlerinin mutlak değerlerinin ADF-t istatistik değerlerinden küçük olduğundan birinci farkları alınan serilerin durağan olduğuna karar verilmiştir (Tablo 3).

Tablo 3. ADF Birim Kök Sınaması Sonuçları

Değişkenler	Düzeyde Sabit Terimli ve Trendli ADF-t İstatistiği	I. Farklara Göre Sabit Terimli ve Trendli ADF-t İstatistiği
ARGE	-2.095331 (0) -3.603202*	-6.181916 (0) -3.612199*
GSYİH	-2.225696 (0) -3.603202*	-5.235847 (0) -3.612199*

*MacKinnon kritik değerlerini ifade etmektedir.

Geleceğe yönelik güvenilir ve sağlıklı tahminlerin yapılması için VAR Modelinde bağımlı değişkenlerin gecikmeli değerlerinin ele alınması gerekmektedir (Akan ve Kanca, 2015: 12). Bu çalışmada Son Tahmin Hatası Kriteri (FPE), Akaike Bilgi Kriteri (AIC), Schwarz Bilgi Kriteri (SC), Hannan-Quinn Bilgi Kriteri (HQ) ve Olabilirlik Oranı (LR) kriterlerinden yararlanılarak optimum gecikme süresi dört olarak belirlenmiştir. Uygun gecikme uzunluğuna dair testlerin sonuçları Tablo 4'te yer almaktadır.

Tablo 4. Uygun Gecikme Uzunluğu

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	24.34055	NA	0.000367	-2,234055	-2.134482*	-2,214617
1	26.15723	3.088358	0.000459	-2,015723	-1,717003	-1,95741
2	29.95818	5.701421	0.000476	-1,995818	-1,497952	-1,898629
3	32.52292	3.334169	0.000572	-1,852292	-1,15528	-1,716228
4	44.24420	12.89341*	0.000285*	-2.624420*	-1,728261	-2.449481*
5	47.43258	2.869540	0.000354	-2,543258	-1,447953	-2,329443

Değişkenler arasında olabilecek uzun dönemli ilişki Johansen Eşbütünleşme Analizi ile tespit edilmektedir. Burada y, nx1 düzeyinde durağan olmayan değişkenlerin gözlem vektörünü π ve π_i ise nxn düzeyinde katsayı matrislerini ifade etmektedir. Değişkenler arasındaki uzun dönemli ilişki π matrisinin rankı ile ortaya konulmakta, bağımsız eşbütünleşme vektör sayısına eşit olmaktadır. π 'nin rankının 0'a eşitliği değişkenlerin eşbütünleşik olduğunun bir göstergesi olmaktadır. Sıfır hipotezi, $r=0$ şeklinde eşbütünleşmenin olmadığı, genel alternatif hipotez $r>0$ eşbütünleşmenin varlığını göstermektedir. Bu yöntemde, maksimum özgül değer (Max-Eigen) ve rank (İz) testi olmak üzere iki test geliştirilmiştir (Özer ve Erdoğan, 2006: 101).

$$\Delta y_t = \sum_{i=1}^{k-1} \pi_i \Delta y_{t-1} + \pi y_{t-k} + \varepsilon_t \quad (1)$$

Tablo 5. Johansen Eşbütünleşme Testi Sonuçları

İz (Trace) Testi	Ko-entegre Vektör	Özdeğer İstatistiği	İz İstatistiği	Kritik Değer	Olasılık Değeri	
	$r \leq 0$		0.676187	28.23114	18.39771	0.0015
$r \leq 1$		0.247209	5.679359	3.841466	0.0172	
Maximum Eigenvalue Testi	Ko-entegre Vektör	Özdeğer İstatistiği	Maksimum Özdeğer İstatistiği	Kritik Değer	Olasılık Değeri	
	$r \leq 0$		0.676187	22.55178	17.14769	0.0074
	$r \leq 1$		0.247209	5.679359	3.841466	0.0172

Değişkenler arasındaki ilişkinin yönü analize konu olan serilerinin durağan olduğu varsayımına dayanan Granger Nedensellik Testi ile belirlenebilmektedir. Granger Nedensellik Testinin geçerli olabilmesi için serilerin eş bütünleşik olmamaları gerekmekte, serilerin eş bütünleşik olmaları halinde standart Granger Nedensellik Testi yerine Hata Düzeltme Modeline dayalı Granger Nedensellik Testi yapılmaktadır. (Granger,1969: 424-438 ve Koyuncu, 2014: 10). Ar-Ge harcamaları ile büyüme arasında uzun dönemli ilişki Johansen Eşbütünleşme Testi ile araştırılmış, iz testi ve maksimum özdeğer test istatistikleri %5 anlamlılık düzeyinde kritik değerden büyük olduğundan 2 eşbütünleşik vektör tespit edilerek sıfır hipotezi reddedilmiştir. Bu sonuç Ar-Ge harcamaları ve büyüme arasında eşbütünleşme ilişkisinin varlığını ortaya koymaktadır (Tablo 5). Bu nedenle değişkenler arasındaki ilişkinin yönünün belirlenmesine yönelik olarak Vektör Hata Düzeltme Modeline Dayalı Granger Nedensellik Testi yapılmıştır.

Tablo 6. Vektör Hata Düzeltme Modeline Dayalı Granger Testi Sonuçları

Bağımlı Değişken:GSYİH		
Bağımsız Değişkenler	Ki-Kare Test İstatistiği	Olasılık Değeri
ARGE	9.727879	0,0453
Bağımlı Değişken:ARGE		
Bağımsız Değişkenler	Ki-Kare Test İstatistiği	Olasılık Değeri
GSYİH	18,42288	0.0010

Vektör Hata Düzeltme Modeline Dayalı Granger Testi sonuçları ise Tablo 6'da yer almaktadır. Analiz Ar-Ge harcamaları ile büyüme arasında karşılıklı nedensellik ilişkisi olduğunu, uzun dönemde Ar-Ge harcamaları ve büyümenin birbirinin nedeni olduğunu ortaya koymaktadır.

7. SONUÇ

Teknoloji yoğun üretim metotları, ekonomik büyümenin en önemli itici güçlerinden biridir. Üretimde verimlilik ve nitelik artışına yol açan teknoloji kullanımı, Ar-Ge harcamalarının ve faaliyetlerinin gerçekleştirilmesi ile mümkün olmaktadır. Türkiye'de Ar-Ge harcamalarının mevcut durumu, OECD ülkelerinin Ar-Ge harcamaları ortalamasının altında kalmaktadır. Son çeyrek yüzyılda sürekli artan bir eğilim göstermesine rağmen Türkiye'de Ar-Ge harcamalarının henüz istenilen düzeyde olmaması, sürdürülebilir iktisadi büyümenin ve ekonomik dönüşümün gerçekleştirilmesi yolunda engel teşkil etmektedir. Türkiye'de Ar-Ge faaliyetlerinin arttırılmasına yönelik olarak çeşitli teşvik, indirim ve destekler olsa da bu alanda kayda değer bir artış gözlenmemiş ve uluslararası rekabet ortamında avantaj sağlayacak düzeyde bir performans oluşmamıştır. Ancak patent ve Ar-Ge personel sayısında yıllar içerisinde gözlenen artış, bu noktada uygulanan politikaların çok da sonuçsuz kalmadığını da göstermektedir.

Türkiye'de 1990-2015 döneminde Ar-Ge harcamaları ile büyüme arasındaki ilişkinin incelendiği bu çalışmada kullanılan Ar-Ge harcamaları ve gayri safi yurt içi hasıla değişkenleri öncelikle birim kök sınavına tabi tutulmuştur. Sonrasında gerçekleştirilen eşbütünleşme testi ile Ar-Ge harcamaları ve gayri safi yurt içi hasıla arasında uzun dönemli bir ilişki tespit edilmiştir. Bu ilişkinin yönü ise Vektör Hata Düzeltme Modeline Dayalı Granger Nedensellik Testi ile araştırılmış ve sonuç olarak Ar-Ge harcamaları ile gayri safi yurt içi hasıla arasında uzun dönemde çift yönlü bir nedensellik ilişkisine ulaşılmıştır. Bu bağlamda büyüme hedefinin gerçekleştirilmesinde Ar-Ge çalışmaları önem arz ederken, elde edilen büyümenin de Ar-Ge çalışmalarını beslediği görülmektedir. Çalışmanın sonucu sürdürülebilir bir büyüme hedefinin gerçekleştirilebilmesi için Türkiye'de Ar-Ge'ye daha fazla pay ayrılarak bu kapsamdaki harcamalarının arttırılması ve Ar-Ge çalışmalarının yaygınlaştırılması gereğini işaret

etmektedir. Genişletilecek Ar-Ge alışmaları ile yaratılacak yenilikler ve ileri teknolojiler sayesinde Türkiye’de üretimin ve verimliliğin artması, katma değeri yüksek ürünlerin üretilmesi, rekabet gücünün yükseltilmesi ve Türkiye’nin pazar payını artırması mümkün olacak, sağlanacak büyüme ile de Ar-Ge’ye daha fazla pay ayrılabilir ve sürdürülebilir bir büyüme gerçekleşebilecektir. Bu bağlamda Ar-Ge politikalarının yapılandırılması, bu politikaların içerdiği teşvik ve desteklerin uygulama alanı bulabilmesi ve hayata geçirilmesi hususları önem arz etmektedir.

KAYNAKÇA

- AKAN, Y. ve KANCA, O., (2015), Türkiye’de Dış Borçlanma, Büyüme ve Enflasyon İlişkisi: VAR Yaklaşımı (1980-2013), *Hacettepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 33 (3), 1-22.
- AKIN, H.B., (2001), *Yeni Ekonomi: Strateji, Rekabet, Teknoloji Yönetimi*, Konya, Çizgi Kitabevi, ISBN: 9789758156467.
- AKINCI, M. ve SEVİNÇ, H., (2013), Ar&Ge Harcamaları ile Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişki: 1990-2011 Türkiye Örneği, *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 6 (27), 7-17.
- ALPER, A.E., (2017), Türkiye’de Patent, Ar-Ge Harcamaları, İhracat ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişki: Bayer-Hanck Eş Bütünleşme Analizi, *3rd International Congress on Political, Economic and Social Studies (ICPESS)*, 9-11 November 2017, 17-26.
- BOZKURT, C., (2015), R&D Expenditures And Economic Growth Relationship in Turkey, *International Journal of Economics and Financial Issues*, 5(1), 188-198.
- DEVLET PLANLAMA TEŞKİLATI, (2014), Onuncu Kalkınma Planı 2014-2018, <http://www.kalkinma.gov.tr/Lists/Kalkınma%20Planlar/Attachments/12/Onuncu%20Kalkınma%20Plan%C4%B1.pdf>, [Erişim Tarihi: 06.12.2018].
- DUMAN, E., (2017), Türkiye’de Reel GSYH, Ar-Ge Harcamaları ve Ekonomik Çıktılar Arasındaki İlişkinin İncelenmesi, *International Journal of Academic Value Studies*, 3(14), 12-21.
- DUMAN, K. ve AYDIN, K., (2018), Türkiye’de Ar-Ge Harcamaları ile GSYİH İlişkisi, *Gazi İktisat ve İşletme Dergisi*, 4(1), 49-66.
- ERCAN, N. Y., (2002), İçsel Büyüme Teorisi: Genel Bir Bakış, *Planlama Dergisi Özel Sayı - DPT’nin Kuruluşunun 42. Yılı*, 129-138.
- ERDOĞAN, S. ve CANBAY, Ş., (2016), İktisadi Büyüme ve Araştırma & Geliştirme (Ar-Ge) Harcamaları İlişkisi Üzerine Teorik Bir İnceleme, *Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 4(2), 29-44.
- ERTÜRK, M., (2000), *İşletme Biliminin Temel İlkeleri*, İstanbul, Beta Yayınları, ISBN: 9789754864915.
- FİDANCI, N., (2017), Araştırma, Geliştirme (Ar-Ge) ve Tasarım Harcamalarının Vergisel Düzenlemeler ve Teşvikler Çerçevesinde İncelenmesi ve Muhasebeleştirilmesi, *Muhasebe ve Vergi Uygulamaları Dergisi*, 1, 69-90.
- FREEMAN, C. and SOETE, L., (2004), *Yenilik İktisadı*, Çev.: Ergun Türkcan, Ankara, TÜBİTAK Yayınları, 5. Baskı.
- GENÇ, M. C. ve ATASOY Y., (2010), Ar&Ge Harcamaları ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Panel Veri Analizi, *Bilgi Ekonomisi ve Yönetimi Dergisi*, 5(2), 27-34.
- GHAFFAR, A. and KHAN, W.A., (2014), Impact of Research and Development on Firm Performance, *International Journal of Accounting and Financial Reporting*, 4(1) 357-367.
- GRANGER, W.J.C., (1969), “Investigating Causal Relations by Econometric Models and Cross-Spectral Methods”, *Econometrica*, 37(8), 424-438.

- GÜLMEZ, A. ve AKPOLAT, AHMET G., (2014), Ar-Ge & İnovasyon ve Ekonomik Büyüme: Türkiye ve AB Örneği için Dinamik Panel Veri Analizi, *AİBÜ Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 14(2), 1-17.
- GÜLMEZ, A. VE YARDIMCIOĞLU, F., (2012), OECD Ülkelerinde Ar-Ge Harcamaları ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Panel Eşbütünleşme ve Panel Nedensellik Analizi (1990-2010), *Maliye Dergisi*, Temmuz-Aralık, 163, 335-353.
- GÜZEL, S., (2009), Ar-Ge Harcamaları ve Vergi Teşvikleri: Belirli Ülkeler Karşısında Türkiye'nin Durumu, *Eskişehir Osman Gazi Üniversitesi İİBF Dergisi*, 4(2), 29-48.
- JOHANSEN, S., (1991), Estimation and Hypothesis Testing of Cointegration Vectors in Gaussian Vector Autoregressive Models, *Econometrica*, 59, 1551-1580.
- KOCAMIŞ, T.U. ve GÜNGÖR, A., (2014), Türkiye'de Ar-Ge Harcamaları ve Teknoloji Sektöründe Ar-Ge Giderlerinin Karlılık Üzerine Etkisi: Borsa İstanbul Uygulaması, *Maliye Dergisi*, Haziran, 166, 127-138.
- 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.
- KOYUNCU, F.T., (2014), Turizm Sektörünün Türkiye'nin Makroekonomik Performansına Katkısı: Ekonometrik Bir Çözümleme, *EconWorld2014@Prague International Conference in Economics*, 1-14.
- KESİKOĞLU, F. ve SARAÇ, Ş., (2017), Ar-Ge Harcamalarının Büyüme Üzerindeki Etkisi: İBBS Düzey 1 Bölgelerinin Karşılaştırmalı Analizi, *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, ICMEB17 Özel Sayısı, 617-627.
- KUTBAY, H. ve ÖZ, E., (2017), Ar-Ge Harcamalarının Ekonomik Büyüme Üzerine Etkisi: Türkiye ve Seçilmiş Ülkelerde Vergi Teşvikleri Boyutuyla Ekonometrik Analiz, *Maliye Dergisi*, Temmuz-Aralık 2017, 173, 331-361.
- MÜSİAD, (2012), *Küresel Rekabet İçin Ar-Ge ve İnovasyon: Stratejik Dönüşüm Önerisi*, Araştırma Raporları 76, İstanbul.
- OECD, (2002). *Araştırma ve Deneysel Geliştirme Taramaları İçin Önerilen Standart Uygulama*, Frascati Kılavuzu.
- ÖZCAN, B. ve ARI, A., (2014), Araştırma-Geliştirme Harcamaları ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Panel Veri Analizi, *Maliye Dergisi*, 166, 39-55.
- ÖZEL, H.A., (2012), Ekonomik Büyümenin Teorik Temelleri, *Çankırı Karatekin Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, Bahar, 2(1), 63-72.
- ÖZER, M. ve ERDOĞAN, L., (2006), Türkiye'de İhracat, İthalat ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişkilerin Zaman Serisi Analizi, *Ekonomik Yaklaşım*, 17(60-61), 93-110.
- ÖZKAN, G. ve YILMAZ, H., (2017), Ar-Ge Harcamalarının Yüksek Teknoloji Ürün İhracatı ve Kişi Başı Gelir Üzerindeki Etkileri: 12 AB Ülkesi ve Türkiye İçin Uygulama (1996-2015), *Bilgi Ekonomisi ve Yönetimi Dergisi*, 12(1), 1-12.
- SAMIMI, A.J. and 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.
- SETA, (2014), *Yeni Ekonomi: Ar-Ge ve İnovasyon*, Haz.: Erdal Tanas Karagöl ve Hatice Karahan, 82.

- SÖKMEN, F.Ş. ve AÇCI, Y., (2017), BRICS-T Ülkelerinde Ar-Ge Harcamalarının Ekonomik Büyüme Etkisi, *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 7(2), 83-100.
- SUNGUR, O., AYDIN, H.İ. ve 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.
- SYLWESTER, K., (2001). R&D And Economic Growth, *Knowledge, Technology & Policy*, 13(4), 71-84.
- TABAN, S., (2008), *İktisadi Büyüme: Kavram ve Modeller*, Ankara, 1. Baskı, Nobel Yayınları.
- TABAN, S. ve ŞENGÜR, M., (2014), Türkiye’de Ar-Ge ve Ekonomik Büyüme, *AİBÜ Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 14(1), 355-376.
- TARI, R. ve ALABAŞ, M.M., (2017), The Relationship Between R&D Expenditures and Economic Growth: The Case of Turkey (1990-2014), *AİBÜ Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 17(2), 1-17.
- TAŞ, Ş., TAŞAR, İ. ve AÇCI, Y., (2017), Ar-Ge Harcamaları ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişki: Türkiye Örneği, *Ömer Halisdemir Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 10(2), 197-206.
- TUNA, K., KAYACAN, E. ve BEKTAŞ, H., (2015), The Relationship Between Research & Development Expenditures and Economic Growth: The Case of Turkey, *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 195; 501-507.
- YARDIMCI, P., (2006), İçsel Büyüme Modelleri ve Türkiye Ekonomisinde İçsel Büyümenin Dinamikleri, *Selçuk Üniversitesi Karaman İİBF Dergisi*, 10(9), 96-115.
- YU-MING, W., LI, Z. and JIAN-XIA, L., (2007), Co-integration and Causality between R&D Expenditure and Economic Growth in China: 1953-2004, *International Conference on Public Administration*, 869-876.
- ZACHARIADIS, M., (2004), R&D-induced Growth in the OECD?, *Review of Development Economics*, 8(3), 423-439.