

Ar-Ge Harcamaları, İşsizlik ve Büyüme Arasındaki Nedensellik İlişkisi: Türkiye Örneği¹

Ayşegül DURUCAN*, Esra ULUKÖK**

ABSTRACT

Purpose: The main purpose of the research is to determine the relationship of R&D expenditures in Turkey with both economic growth and unemployment.

Methodology/Approach: By employing the ARDL bounds test and Toda-Yamamoto (1995) causality analysis, the relationship between R&D expenditures, unemployment, and growth were analyzed for the 1990-2019 period by using annual data for Turkey.

Findings: The obtained results reveal that one-way causality from R&D expenditures to unemployment in Turkey. In contrast to the causal relationship between R&D expenditures and unemployment, it is concluded that there is neither causal relationship between R&D expenditures and economic growth, nor causal relationship between unemployment and economic growth.

Practical Implications: It has been observed that R&D expenditures are the cause of unemployment for 1990-2019 period. Based on the findings of the study, it was determined that a change in R&D expenditures causes a change in the unemployment rate. In this context, making R&D expenditures a policy by the public authority to reduce the unemployment rate can be seen as a solution. In addition, it can be said that high-tech applications and sectors that provide employment opportunities and increase household income should be supported instead of labor-saving production processes.

Originality: Technology has become an important competitive factor, especially in recent years. In this context, frequent calls are made by both government authorities and large-scale enterprises to increase R&D financing and activities. In this study, covering a wide period of time of 30 years, the relationship between R&D expenditures, economic growth and unemployment in Turkey was revealed.

Keywords: R&D Expenditures, Unemployment, Economic Growth, Causality, Turkey

JEL Codes: C22, E24, H59, O30, O47

The Causality Relationship Between R&D Expenditures, Unemployment, and Growth: The Case of Turkey

ÖZ

Amaç: Bu araştırmanın temel amacı, Türkiye'deki Ar-Ge harcamalarının hem ekonomik büyüme hem de işsizlik ile ilişkisini tespit etmektir.

Yöntem: ARDL sınır testinden ve Toda-Yamamoto (1995) nedensellik analizinden faydalanılarak Ar-Ge harcamaları, işsizlik ve büyüme ilişkisi Türkiye için yıllık veriler kullanılmak suretiyle 1990-2019 dönemi için analiz edilmiştir.

Bulgular: Elde edilen sonuçlar, Türkiye'de Ar-Ge harcamalarından işsizliğe doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi olduğunu ortaya koymaktadır. AR-GE harcamaları ve işsizlik arasındaki nedensel ilişkinin aksine, ne AR-GE harcamaları ve ekonomik büyüme arasında ne de işsizlik ve ekonomik büyüme arasında herhangi nedensel bir ilişki bulunmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Sonuç ve Öneriler: 1990-2019 dönemleri itibarıyla Ar-Ge harcamalarının işsizliğin nedeni olduğu görülmüştür. Çalışmanın bulgularına dayanılarak, Ar-Ge harcamalarındaki bir değişimin işsizlik oranında bir değişime sebep olduğu belirlenmiştir. Bu bağlamda, işsizlik oranını azaltmaya yönelik olarak kamu otoritesi tarafından Ar-Ge harcamalarının politika haline getirilmesi bir çözüm yolu olarak görülebilir. Buna ek olarak, işgücünden tasarruf eden üretim süreci yerine istihdam imkânı sunan ve hane halkı gelirini artıran yüksek teknolojik uygulamaların ve sektörlerin desteklenmesi gerektiği söylenebilir.

Özgün Değer: Son yıllarda teknoloji önemli bir rekabet unsuru haline gelmiştir. Bu nedenle, Ar-Ge finansmanı ve faaliyetlerinin artırılmasına yönelik hem devlet otoriteleri hem de büyük ölçekli işletmeler tarafından sıklıkla çağrılar yapılmaktadır. Bu çalışmada 30 yılı kapsayan geniş bir zaman diliminde, Türkiye'deki Ar-Ge harcamaları, ekonomik büyüme ve işsizlik arasındaki ilişki ortaya konulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Ar-Ge Harcamaları, İşsizlik, Ekonomik Büyüme, Nedensellik, Türkiye

JEL Sınıflandırması: C22, E24, H59, O30, O47

¹ Bu çalışma, 22-25 Şubat 2021 tarihleri arasında düzenlenen International Symposium of Scientific Research and Innovative Studies'de sunulan "Ar-Ge Harcamaları, İşsizlik ve Büyüme Arasındaki Nedensellik İlişkisi: Türkiye Örneği" başlıklı bildirinin genişletilmiş halidir.

* Dr. Öğr. Üyesi, Kırıkkale Üniversitesi, Maliye Bölümü, Kırıkkale, Türkiye, ayseguldurucan@kku.edu.tr, ORCID ID: 0000-0001-8424-4018.

** Arş. Gör. Dr., Kırıkkale Üniversitesi, İşletme Bölümü, Kırıkkale, Türkiye, esraulukok@kku.edu.tr, ORCID ID: 0000-0002-4839-2491.

1. Giriş

Türkiye ekonomisini kalkındırmak amacıyla, devlet otoriteleri tarafından bir yandan Ar-Ge faaliyetlerini artırmaya yönelik, diğer yandan ise işsizliği azaltmaya yönelik politikalar uygulamaya geçirilmektedir. Nitekim teknolojik üstünlük yarışını kazanan ülkelerin en sofistike ürünleri geliştirdikleri ve daha yüksek üretkenliğe sahip oldukları görülmekle birlikte; bu ülkelerde çalışanların en yüksek ücreti alarak yaşam standartlarının yükseleceği öngörülmektedir (Sylwester, 2001: 71). Ekonomik büyüme açısından yeniliğin önemli bir faktör olduğunun anlaşılması üzerine ülkeler teknolojik faaliyetlere önemli destekler vermeye başlamıştır. OECD verilerine göre, dünyanın en rekabetçi ekonomilerinin Ar-Ge'ye en çok yatırım yapan ülkeler olduğu belirlenmiştir (Demir, 2020). Bu çerçevede, içsel büyüme modelleri ve teknolojik değişimi ekonomik büyümenin temel kaynağı olarak gören yeni büyüme teorisi, ekonomik büyümenin temel belirleyicisi olarak bilginin araştırılmasını kapsamaktadır (Sokolov-Mladenović vd., 2016: 1005). Elbette ki, yalnızca dünyanın gelişmiş ülkeleri değil, gelişmekte olan ülkeleri de Ar-Ge yatırımlarını artırmayı hedeflemektedirler. Örneğin, Türkiye'nin yıllar itibarıyla Ar-Ge finansmanına yaptığı yatırımlar artarak devam etmektedir. Ar-Ge harcamasının GSYİH içindeki oranı 2018 yılında %1,03 iken, 2019 yılında %1,06'ya, 2020 yılında ise %1,09'a yükselmiştir (TÜİK, 2020a).

Ekonomik büyümenin belirleyicilerinden birisinin de Ar-Ge, enflasyon ve ihracat gibi faktörlerin yanı sıra işgücü piyasası olduğu bilinmektedir. Ekonomik refahın yanı sıra sosyal ve psikolojik pek çok sorunu ve kaybı da beraberinde getiren işsizlik olgusu, Türkiye'de önemli bir sorun olmaya devam etmektedir. Artan işsizlikle birlikte gerek özgüven, ümit, yetenek, bilgi ve becerilerin kaybı, gerekse ailenin asıl kazancının erkek üyelerine rol biçilmesi nedeniyle ortaya çıkan dışlanmışlık duygusu aile huzurunun bozulmasına, fiziksel ve ruhsal sağlık problemlerine ve hatta intihara kadar yol açmaktadır (Adak, 2010). Bir araştırmada, erkeklerde daha fazla olmak üzere, işsiz bireylerin büyük çoğunluğunun depresyon ile yüzleştikleri belirlenmiştir (Yüksel, 2003). İşsizliğin fiziksel ve ruhsal gerilimlerini ve maddi kayıpları azaltmaya dönük olarak; küresel çerçevede tüm ülkeler makroekonomik hedeflerinden birisi olarak ekonomik büyümeyi baz almakta ve böylelikle ekonomik büyüme hedeflerinin gerçekleştirilmesi ile birlikte olumlu büyüme rakamlarının yeni üretim tesislerinin açılışına yansıtacağı ve dolayısıyla işsizliğin azalacağını beklemektedirler (Öztürk ve Sezen, 2018). Reel büyüme ve

işsizlik arasında negatif bir ilişkinin varlığını ileri süren *Okun Kanunu* başta olmak üzere, iktisat teorilerindeki yaygın kabule göre ekonomik büyüme istihdamı artırmaktadır (Arı, 2016). Yalnızca iktisat teorileri değil, ampirik araştırmalar ve politika düzenleyiciler de ekonomik büyüme ve istihdam ilişkisine odaklanmışlardır.

Bu çalışma; Ar-Ge harcamaları, kişi başı GSYİH ile işsizlik arasındaki ampirik ilişkiyi araştırmaktadır. Bu amacı gerçekleştirmeye çalışırken mevcut literatür üzerine odaklanılmıştır. Ancak, bu değişkenler arasındaki ilişkileri belirlemeyi amaç edinen çalışmalardaki ampirik bulgular birbirleri ile çok farklı sonuçlar ortaya koymuştur. Ayrıca, literatürde çok farklı zaman aralıkları ve araştırma yöntemleri dikkate alınmıştır. Bu araştırma ile Türkiye Ar-Ge harcaması verilerinin yayınlandığı en eski yıl olan 1990'dan başlayarak 1990-2019 yıllarını kapsayacak şekilde 30 yıllık bir periyotta Türkiye'de Ar-Ge harcamaları, işsizlik ve büyüme arasındaki ilişkilerin Toda-Yamamoto (1995) nedensellik analizi ile incelenmesi amaçlanmaktadır.

2. Literatür

2.1. Ar-Ge Harcamaları ile Ekonomik Büyüme İlişkisine Yönelik Literatür

Solow (1956) ve Swan (1956)'nın geliştirdiği Neo-klasik büyüme teorisine göre, emek ve sermaye birbiri yerine ikâme edilebilen girdiler olarak varsayıldığı için, işçi başına sermayedeki artışın verimliliği de artıracığı öne sürülmüştür. Bu modele göre, az gelişmiş ülkelerdeki yatırımlar daha etkin iken, gelişmiş ülkelerdeki yatırımların etkin olmayacağı varsayılmaktadır (Özcan ve Arı, 2014). 1980'li yıllarda ise, Solow'un teknolojinin dışsal bir faktör olduğu varsayımının destek bulmaması üzerine, teknolojinin içsel olduğunu vurgulayan Romer (1986) ve Lucas (1988) tarafından içsel büyüme modelleri geliştirilmiştir. Bu teoriler, ülkelerin teknolojiye yaptıkları yatırım sayesinde ekonomik büyümeyi artıracakları görüşüne dayanmaktadır. Romer'in modelinde, uzun dönemli bir ekonomik büyüme hedefinin gerçekleştirilebilmesi için Ar-Ge faaliyetlerindeki bilim adamı ve araştırmacılar gibi nitelikli işgücünün de artırılması gerekmektedir (Özer ve Çiftçi, 2009).

Romer'in modelinde Ar-Ge sektöründe nitelikli beşerî sermaye ve bilgi önemli girdilerdir. Başka bir ifadeyle, bu modele göre Ar-Ge ve büyüme arasında güçlü bir ilişki bulunmaktadır (Gülmez ve Akpolat, 2014). İlerleyen dönemlerde ise Grossman ve Helpman (1991) ve Aghion Howitt (1992) tarafından geliştirilen diğer içsel büyüme modelleri de Romer'in modelindeki gibi, büyümenin itici

gücünün Ar-Ge olduğunu savunmuşlardır. Bu modellerde de Ar-Ge sektöründe istihdam edilen emek ve üretilen yeni ürünler büyümenin ana girdileri olarak görülmektedir (Genç ve Atasoy, 2010). Bu teorilere dikkat çekilmesiyle birlikte; Ar-Ge ve ekonomik büyüme üzerine ampirik araştırmalarda da yoğun artış gözlenmiştir.

Ekonomik büyüme üzerinde hangi faktörlerin etkili olduğunu araştıran çok sayıda çalışma mevcuttur. Teknolojik ilerlemelerin ekonominin itici gücü olduğu fikrinin kabul görmesiyle birlikte, gerek araştırma ve geliştirme faaliyetlerine ayrılan bütçeler, gerekse projeler giderek artış göstermektedir. Literatürdeki araştırmalar, Ar-Ge harcamaları ve büyüme arasındaki ilişkiye ve bahse konu ilişkinin yönüne dikkat çekmektedir.

VEC (Vector Error Correction) modeli kullanarak, 1990-2005 dönemi için Türkiye'nin Ar-Ge harcamaları ile büyüme ilişkisini nedensellik bağlamında analiz eden Altın ve Kaya (2009), Ar-Ge harcamalarından büyümeye yönelik uzun dönemli bir nedensellik ilişkisi saptarken, hem Ar-Ge harcamalarından büyümeye, hem de büyümeden Ar-Ge harcamalarına doğru kısa dönemli nedensellik ilişkisinin olmadığını tespit etmişlerdir. Johansen eş bütünleşme yöntemini kullanarak, 1990-2008 yıllarını kapsayan dönem için Türkiye'de Ar-Ge harcamaları-büyüme ilişkisini araştıran Korkmaz (2010), kısa dönemde Ar-Ge harcamalarının büyümeyi pozitif olarak etkilediğini saptamıştır. VAR analizi, Johansen Eşbütünleşme yöntemi ve Granger Nedensellik testini kullanan Duman ve Aydın (2018), 1998-2015 yılları arasındaki verilerden yola çıkarak yaptıkları nedensellik analizi neticesinde, Ar-Ge harcamalarının GSYİH'nin nedeni olduğu sonucuna varmışlardır.

Yaylalı vd. (2010), ADF, Eş-Bütünleşme ve Nedensellik testleri aracılığıyla Türkiye'de 1990-2009 yılları itibarıyla uzun dönem için Ar-Ge harcamalarından büyümeye doğru tek yönlü nedensel bir ilişki olduğunu vurgulamışlardır. Taban ve Şengür (2014), 1990-2012 periyodu için Johansen eş bütünleşme yöntemini kullanarak, Türkiye'de uzun dönemde hem Ar-Ge harcamalarının hem de Ar-Ge çalışanı sayısının ekonomik büyümeyi olumlu yönde etkilediğini, kısa dönemde ise Ar-Ge harcamalarının ekonomik büyüme üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığını tespit etmişlerdir. Benzer bir şekilde Sungur vd. (2016), 1990-2013 dönemindeki verileri analiz ederek, Türkiye'de patent sayısından büyümeye; ihracattan Ar-Ge harcamalarının milli gelir içindeki payına; ayrıca patent sayısından ihracata ve son

olarak ise, Ar-Ge faaliyetlerinde istihdam edilen işgücü sayısından ihracata doğru tek yönlü nedensellik ilişkisinin varlığını ortaya koymuşlardır. Bir başka çalışmada Taş vd. (2017), 2005-2015 döneminde sanayi üretim endeksi ve Ar-Ge harcamalarının GSYİH'deki payını baz alarak yaptıkları Granger nedensellik analizi sonucunda, GSYİH'den Ar-Ge harcamalarına doğru nedensellik tespit eder iken; Ar-Ge harcamalarından GSYİH'ye doğru nedensellik bulunmadığını tespit etmişlerdir.

Bazı araştırmacılar ise, Ar-Ge harcamaları ile büyüme ilişkisini araştırırken OECD ülkelerini ve Avrupa Birliğine üye ülkeleri incelemişlerdir. Bu bağlamda, 1990-2010 dönemi için 21 OECD ülkesini kapsayan verilerden yola çıkarak yürütülen bir araştırmada uzun dönemde Ar-Ge faaliyetlerine yapılan harcamalar ile büyüme arasında karşılıklı bir ilişkinin olduğu belirlenmiştir (Gülmez ve Yardımcıoğlu, 2012). OECD ülkeleri için panel veri analizini kullanarak; Ar-Ge harcamaları, patent sayıları ve araştırmacı sayılarının büyümeye etkilerini 1990-2005 dönemi bazında araştıran Özer ve Çiftçi (2009)'da, söz konusu bu üç değişkenin GSYİH üzerinde yüksek düzeyde ve pozitif yönlü bir etkisinin olduğunu tespit etmişlerdir. Öte yandan hem Türkiye'de hem de Avrupa Birliği'nde bulunan 15 ülkede 2000-2010 periyodunda Ar-Ge faaliyetleri, inovasyon ve ekonomik büyüme ilişkisini araştıran Gülmez ve Akpolat (2014), uzun dönemde Ar-Ge harcamaları ve patent sayılarından büyümeye doğru olumlu bir ilişkinin varlığını bulmuşlardır. Ayrıca bu sonuçlara göre, Ar-Ge harcamalarında görülen %10'luk bir artış kişi başı GSYİH'de %3,27 düzeyinde bir artışın ortaya çıkmasına sebep olmuştur.

Özcan ve Arı (2014), 1990-2011 dönemi itibarıyla 15 OECD ülkesi için yaptıkları panel veri analizi sonucunda Ar-Ge harcamalarının büyümeyi pozitif olarak etkilediğini vurgulamışlardır. Türedi (2016), 23 OECD ülkesinde 1996-2011 dönemi itibarıyla, GMM (Generalized Method of Moments) ile Wald testi aracılığıyla yaptığı panel nedensellik analizi sonucunda, Ar-Ge harcamaları ve büyüme arasında iki taraflı ve olumlu bir nedensellik ilişkisi tespit ederken; patent başvurularından büyümeye doğru pozitif bir nedensellik ilişkisinin varlığını bulmuştur.

Genç ve Atasoy (2010), inceleme kapsamına aldıkları Türkiye dâhil 34 ülkeye ait 1997-2008 dönemindeki verileri baz alarak, panel nedensellik analizi sonucunda, Ar-Ge harcamalarından büyümeye yönelik tek taraflı bir nedensellik ilişkisini ortaya koymuşlardır. Ülger ve Durgun (2017) ise; Fransa, İtalya, Polonya ve Slovenya ülkeleri için 1996-2015 dönemi itibarıyla VAR (Vector Auto Regressi-

on) analizini kullanarak, Ar-Ge harcamalarında ortaya çıkan bir değişimin GSYİH üzerinde anlamlı bir etkisi olmadığı, öte yandan, GSYİH'nın Ar-Ge harcamaları üzerinde etkili olduğu bulgusuna ulaşmışlardır. Güneş (2019), panel veri analizi ile 32 OECD ülkesinde 2000-2014 yılları arasında Ar-Ge harcamalarından büyümeye yönelik bir nedensel ilişkinin olmadığını, ancak büyümeden Ar-Ge harcamalarına yönelik tek taraflı nedensel ilişkinin varlığını bulmuştur.

Goel ve Ram (1994) regresyon analizi ile pek çok ülkenin 1960-1985 dönemini kapsayan araştırmalarında, yalnızca yüksek gelirli ülkelerde Ar-Ge harcamalarının ekonomik büyümeyle ilişkili olduğunu ortaya koymuşlardır. Benzer şekilde Gittleman ve Wolff (1995), 1960-1980 periyodu için uluslararası alanda kişi başına Ar-Ge'ye katılan bilim adamı ve mühendislerin sayısı ile kişi başına GSYİH verilerini kullanarak, Ar-Ge faaliyetlerinin, gelişmiş ülkelerdeki ekonomik büyümeyi açıklamada daha önemli etkilerinin olduğunu; aksine az gelişmiş ve orta gelire sahip ülkelerde ise bu etkinin önemsiz olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Diğer yandan Lichtenberg (1993) ise, 1964-1989 dönemi için 74 ülkede özel olarak finanse edilen Ar-Ge yatırımlarının verimlilik ve büyüme üzerinde önemli bir pozitif etkiye sahip olduğunu bulmuştur. Özel Ar-Ge yatırımının tahmini sosyal (ulusal) geri dönüş oranı, ekipman ve yapılaraya yapılan yatırımın geri dönüşünün yaklaşık yedi katıdır. Bu araştırmada ayrıca, devlet tarafından finanse edilen araştırma sermayesinin sosyal marjinal ürünü, özel araştırma sermayesinininkinden çok daha düşük bulunmuştur. Özel kesim Ar-Ge harcamalarının devlet harcamalarına nispeten ekonomik büyümeyle güçlü ilişkisi dikkat çekici bir bulgudur.

Sylwester (2001), 20 OECD ülkesindeki Ar-Ge ile ulusal düzeyde kişi başına çıktı artış hızı arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Sadece G-7 ülkeleri dikkate alındığında, sanayi Ar-Ge harcamaları ile büyüme arasında pozitif bir ilişki olduğu sonucu elde edilirken; G-7 ülkelerinde endüstriyel Ar-Ge harcamaları ile büyüme arasında pozitif bir ilişki bulunmuştur. OECD ülkelerinde ise, Ar-Ge harcamaları ve büyüme arasında güçlü bir ilişki bulunamamıştır.

Sokolov-Mladenović vd. (2016), 28 AB ülkesinde 2002-2012 dönemi için Ar-Ge harcamalarının büyüme üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Çoklu regresyon modeli sonucunda, finansal kriz koşullarında araştırma ve geliştirme yatırımlarının reel ekonomik büyüme oranı üzerinde pozitif bir etkiye sahip olduğu bulgusuna ulaşmışlardır. Ayrıca, sabit etkilere sahip çoklu regresyon modeli, ceteris paribus

ilkesinin uygulanmasıyla, 2002-2012 döneminde Ar-Ge harcamalarının GSYİH içindeki payının %1 artmasının Avrupa Birliği'nin 28 ülkesinde GSYİH büyümesine neden olduğunu göstermiştir. 2002-2013 dönemi için 9 OECD ülkesinde girişimcilik ve inovasyonun ekonomik büyümeye etkisini panel veri analizi ile araştıran Özkul ve Örün (2016) ise, teknolojik inovasyon yoğunluğunun, olgunlaşmamış girişimcilik oranı ile zorunluluğa dayalı girişimcilik faaliyetinin ekonomik büyümeyi olumlu bir şekilde etkilediğini tespit etmiştir. Bütün bu araştırmalar, Ar-Ge harcamaları ve büyüme arasındaki ilişkiye dair birbirinden farklı bulgular sunmaktadır.

2.2. Ar-Ge-İşsizlik ve Ekonomik Büyüme-İşsizlik İlişkisine Yönelik Literatür

Teknolojik gelişmeler ile birlikte ülkelerin gelişmişlik seviyesi ve ekonomik büyüme oranları artış göstermesine rağmen işsizlik küresel bir problem olmaya devam etmektedir. Özellikle Covid-19 salgınının ilk aşamasında küresel ekonomiler durma noktasına gelmiştir. Bazı ekonomistler korona virüsün ilk çeyrekte Çin ekonomisine 60 milyar dolar kaybettirebileceğini tahmin etmiştir (CNN Business, 2020). ILO'ya göre, işgücü geliri kayıpları en yüksek orta gelirli ülkelerde olmakla birlikte; alt-orta gelirli ülkelerde %15,1 ve üst-orta gelirli ülkelerde %11,4'tür. İşgücü geliri kaybı tahminleri ise, 2020'nin ilk üççeyreğinde 2019'un ilk üççeyreğine kıyasla %10,7 küresel düşüş olacağını göstermektedir (ILO, 2020a). Yine ILO'nun bir başka araştırması, salgın nedeniyle dünya çapında her altı gençten birinin işini kaybettiğini gözler önüne sermektedir. Pandemiden önce 2019 yılında genç işsizliği %13,6 seviyesindeyken, rapora göre, salgının ortaya çıkardığı ekonomik kriz gençleri diğer gruplardan daha fazla etkilemiştir (ILO, 2020b).

Her ne kadar bulaşıcı hastalıklar genellikle düşük gelirli ülkeleri etkilemiş olsa da yüksek gelirli ülkeleri de etkilemiştir (Coker vd., 2011: 601). Örneğin, İngiltere'de salgın nedeniyle işsizlik ödeneğine başvuranların sayısı giderek artmıştır. Nisan 2020'de işsiz sayısı 2,1 milyon kişiye ulaşarak son 24 yılın en yüksek rakamlarını sergilemiştir (Euronews, 2020). Benzer şekilde ABD'de de Mayıs 2020'de işsizlik oranlarının %14,7'ye yükselerek, Büyük Buhran'dan beri en kötü seviyeyi gördüğü ifade edilmiştir (BBC, 2020). Türkiye'deki istihdam verilerine bakıldığında ise, ekonomik faaliyetlerin en fazla kesintiye uğradığı Mart, Nisan ve Mayıs aylarında istihdam oranları sırasıyla; %42, %41,1 ve %41,4 olarak gerçekleş-

miştir. Bu oran Kasım 2020’de %42,9 olarak tespit edilmiştir. Kasım 2020’de genç nüfusta işsizlik oranı bir önceki yılın aynı dönemine göre 0,9’luk bir artışla %25,4 olmuştur (TÜİK, 2020b). Ancak, etkinliği tartışılmasına rağmen son yıllarda istihdamı artırmaya yönelik politikalar geliştirilmektedir. Bu kapsamda, Ulusal İstihdam Stratejisi’nde işsizliğin azaltılmasına büyük önem verilmiştir. Özellikle genç işsizliğinin azaltılmasına yönelik politikalar geliştirilmiş olup, Yeni İş Geliştirme Merkezleri’nin kurulmasına destek verilerek, istihdam yaratılmasına yönelik teşvikler politika haline getirilmiştir (ÇSGB, 2017).

Literatüre bakıldığında, Ar-Ge ve işsizlik ile büyüme ve işsizlik arasındaki ilişkiyi araştıran çeşitli çalışmalar mevcuttur. Fakat, farklı zaman aralıkları ve yöntemler kullanıldığı için araştırma sonuçları birbirleri ile tutarlılık göstermemektedir. Ayrıca, işsizlik ve büyüme ilişkisini etkileyen pek çok faktör bulunmaktadır. İşgücü dışındaki maliyetler, faiz oranları, gelir vergilendirmesi, işsizlik yardımları ve işten çıkarma maliyetleri gibi bir dizi faktör bu ilişkiyi önemli ölçüde etkilemektedir (Muscatelli ve Tirelli, 2001:1084). Ekonomik büyümenin istihdama yansımaması uzun yıllardır tartışma konusu olmuştur. Türkiye’de de bazı dönemlerde büyüme oranları giderek artmasına rağmen paralel olarak işsizlik de artmıştır. Bu tartışma, büyüme oranlarının sürdürülebilirliği üzerine yoğunlaşmakla birlikte 1980 sonrasında dışa açık ve büyümeyi artırmayı amaçlayan politikalar sonucunda sermaye birikimi azalmış ve buna ek olarak, emekten tasarruf eden ve genellikle dışarıya bağımlı bir teknoloji gelişim sürecinin yoğunlukta olduğu ifade edilmektedir (Yüceol, 2006).

Gerçeker vd. (2019), 1990-2016 yıllarını kapsayan verilerden yararlanarak G7 ülkeleri için Ar-Ge harcamaları ve işsizlik arasındaki bağlantıyı ortaya koymayı amaçlayan nedensellik analizi sonucunda; Almanya, Fransa, İtalya ve Japonya’da Ar-Ge harcamaları ve işsizlik arasında iki yönlü bir ilişki olduğunu; öte yandan hem Kanada’da hem de ABD’de bu iki değişken arasında tek yönlü bir bağlantının bulunduğunu tespit etmişlerdir. Bayraktar ve Uysal (2019), Türkiye’deki Ar-Ge yatırımları ve istihdam ilişkisini 1998-2017 yılları itibarıyla incelemişlerdir. Granger nedensellik analizi sonucunda, hem Ar-Ge harcamalarının hem de nüfus oranlarının istihdamın nedeni olduğu belirlenmiştir. Başka bir ifadeyle, Ar-Ge’ye yapılan yatırımların artması halinde istihdamın da artacağı beklenmektedir.

Göktaş (2005), 1978-2004 yılları için Granger nedensellik analizi ile Türki-

ye’de büyüme ve işsizlik ilişkisini araştırmış; neticede sadece işsizlikten büyümeye doğru tek yönlü nedensellik ilişkisi bulmuştur. Bu sonuç, yukarıdaki bölümlerde de ifade edildiği gibi, Türkiye’de büyüme oranı artmasına rağmen işsizlik oranlarının halen yüksek seviyede seyretmesinin bir açıklayıcısı olarak görülebilir. Yüceol (2006), Türkiye’de büyüme ve işsizlik arasındaki ilişkiyi 1950-2004 zaman aralığı için araştırmıştır. Araştırma neticesinde, büyüme ve işsizlik arasında uzun dönemde nedensellik ilişkisi bulunamazken; belirli gecikme sonrasında uzun dönemde ekonomik büyüme işsizlik üzerinde artan bir etkiye sahiptir. Aktar vd. (2009), Türkiye’de 2000-2007 dönemi için VAR modelini kullandıkları çalışmada, GSYİH’nın işsizliği azaltan bir etki yaratmadığı sonucuna varmışlardır. Benzer şekilde Tarı ve Bakkal (2017), Türkiye’de 1980-2012 dönemi için işsizliğin belirleyicilerini incelemişlerdir. VAR analizi neticesinde GSYİH’nın işsizliği azaltıcı bir etkisinin olmadığı; ancak gerek asgari ücretin gerekse verimlilik ve sendikalaşma oranının işsizliğin artmasında etkili faktörler olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Takım (2010), 1975-2008 dönemindeki verilerden yola çıkarak Türkiye için yaptığı Granger nedensellik analizi sonucunda ekonomik büyüme ve işsizliğin birbirleri ile karşılıklı etkileşim içerisinde olduğunu saptamıştır. Eser (2014), 1970-2010 dönemi için Türkiye’de *Okun Yasası*’nın geçerliliğini test etmek amacıyla büyüme ve işsizlik ilişkisini incelemiştir. Araştırma neticesinde, işsizlikteki değişimden büyümeye doğru tek yönlü nedensellik saptanmıştır. Bu araştırmaların aksine, Muratoğlu (2011), 2000-2011 zaman aralığı için yaptığı Granger-nedensellik testi neticesinde, Türkiye’de büyüme ve işsizliğin birbirinin nedeni olmadığını tespit etmiştir.

Türkiye’de 1980-2014 dönemi itibarıyla ekonomik büyüme ve işsizlik ilişkisini araştıran Arı (2016), Hacker ve Hatemi-J testi sonucunda, istihdam yaratmayan bir büyümenin varlığına işaret ederek, büyüme oranı ve işsizlik arasında bir nedenselliğin olmadığı sonucuna ulaşmıştır. Öztürk ve Sezen (2018), 2005-2017 döneminde Türkiye’de büyüme ve işsizlik arasındaki ilişkinin varlığını araştırmışlardır. Granger-nedensellik analizi sonucunda, büyümeden işsizliğe yönelik tek taraflı bir nedensel ilişkinin var olduğu belirlenmiştir. Bağcı ve Börü (2018), Türkiye’de üç farklı zaman periyodu için ekonomik büyüme ve işsizlik ilişkisini incelemişlerdir. 1960-1979 döneminde işsizlik ve büyüme arasında tek taraflı bir nedensel ilişki tespit edilmiştir. Yine, 1980-1999 döneminde de ekonomik büyümenin işsizlik ile tek yönlü bir ilişkisinin olduğu ve ayrıca, 2000-2016’da işsizlik oranının ekonomik büyüme oranını etkilediği, ancak ekonomik büyüme oranı-

nın işsizlik oranını etkilemediği belirlenmiştir. Ekiz ve Örk Özel (2020), Türkiye’de genç işsizliğinin belirleyicilerini araştırmışlardır. En küçük kareler yöntemi ve Ridge tahmin edicisini kullanarak, 2009-2019 dönemi için GSYİH’nin genç işsizliğini negatif yönde etkilediği sonucuna ulaşmışlardır.

Türkiye’deki araştırmacıların yanı sıra, ekonomik büyüme ve işsizlik ilişkisini belirlemeye yönelik farklı ülkeleri kapsayan birçok araştırma mevcuttur. Örneğin Harris ve Silverstone (2000), *Okun Yasası*’nın varsayımlarını test etmek üzere 1978-1999 verilerini kullanarak Yeni Zelanda’da asimetrik bir yaklaşım benimsenmesi halinde hem kısa hem de uzun dönemde işsizlik ve üretimdeki değişikliklerin ilişkili olduğunu tespit etmişlerdir. Muscatelli ve Tirelli (2001), seçili OECD ülkelerinde yapısal bir model serisi kullanarak 1955-1990 dönemi için ekonomik büyüme ve işsizlik ilişkisini araştırmışlardır. Sonuçlara göre, başta beş G7 ülkesi olmak üzere eski EFTA ülkeleri için işsizliğin işgücü verimliliği artışı üzerinde önemli olumsuz bir etkisi varken, ABD ve İngiltere’de önemli bir etkinin olmadığı gözlemlenmiştir. Aksine Zagler (2008) ise, hata düzeltme modelini kullanarak; Almanya, Fransa, İtalya ve İngiltere’de uzun dönemde ekonomik büyüme ve işsizliğin pozitif ilişkili olduğunu; ancak kısa dönemde denge işsizlik oranındaki artışın ekonomik büyümedeki düşüşle ilgili olduğu sonucuna ulaşarak, kısa dönem için *Okun Yasası*’yla tutarlı sonuçlar elde etmiştir.

Villaverde ve Maza (2007), 1980-2004 dönemi için *Okun Yasası*’nı İspanya’nın on yedi bölgesi için analiz etmiştir. Yazarlar, İspanya bölgelerinin çoğunda ve İspanya’nın geneli için işsizlik ve giderler arasında ters bir ilişki olduğunu bulmuşlardır. Yani işsizlik arttıkça büyüme yavaşlamaktadır. Üzar ve Akyazı (2018) ise, 34 OECD ülkesinde ekonomik büyüme ve işsizlik ilişkisini 2000-2016 dönemleri için araştırmışlardır. Yazarlar, Dumitrescu ve Hurlin nedensellik analizi neticesinde ekonomik büyümeden işsizliğe, işsizlikten de ekonomik büyümeye doğru iki yönlü nedenselliği vurgulamışlardır. Öte yandan Pakistan’da işsizliğin belirleyicilerini araştıran Arslan ve Zaman (2014), en küçük kareler yöntemi kullanarak 1999-2010 dönemi için, doğrudan yabancı yatırım ve enflasyon oranının yanı sıra GSYİH oranının da işsizliği olumsuz yönde etkilediğini tespit etmişlerdir. Görüldüğü gibi araştırmacıların kullandığı tahmin yöntemine ve analizini yaptıkları dönemlere göre çalışma sonuçları da birbirlerinden farklılık göstermektedir.

3. Veri Seti ve Araştırma Yöntemi

3.1. Veri Seti

Türkiye için Ar-Ge harcamaları, işsizlik ve büyüme arasındaki nedensellik ilişkisini analiz etmeyi amaçlayan bu çalışmada 1990-2019 zaman aralığı için yıllık veriler kullanılmıştır. Analiz sürecinin 1990 yılından başlamasının temel sebebi, Ar-Ge harcamalarının GSYİH içindeki payının verilerine 1990 yılı itibarıyla ulaşılabiliyor olmasıdır. Başka bir ifadeyle, veri kısıtından dolayı zaman aralığını daha da genişletebilme imkânı bulunmamaktadır. Çalışmada kullanılan veriler Tablo 1'den de görüleceği gibi, OECD, TÜİK ve Dünya Bankası veri tabanından elde edilmiştir. Çalışmada kullanılan değişkenlerin tanımlayıcı istatistikleri ve korelasyon katsayıları sırasıyla Ek Tablo A1 ve Tablo A2'de sunulmaktadır.

Tablo 1. Değişkenlerin Tanımlanması ve Kaynakları

Değişken	Tanımı	Kaynağı
GDP	Kişi Başı Reel GSYİH Büyüme Oranı (Yıllık, %)	Dünya Bankası Veritabanı ²
RD	Ar-Ge Harcamalarının GSYİH İçindeki Payı (%)	OECD Veritabanı ³ , TÜİK Veritabanı ⁴
U	İşsizlik Oranı (Ulusal tahmin, toplam, %)	Dünya Bankası Veritabanı ⁵

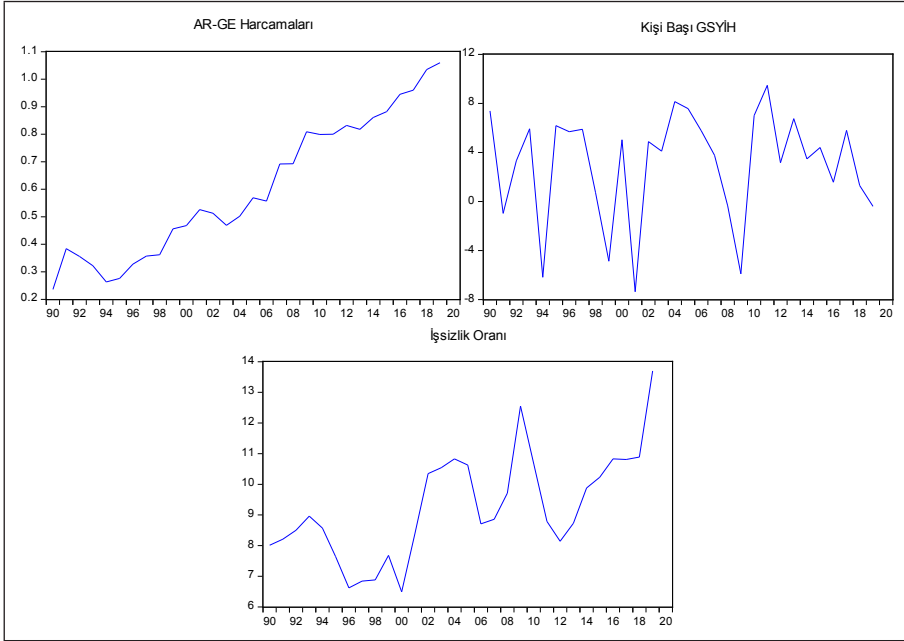
Değişkenlerin 1990-2019 zaman aralığındaki seyrini gösteren grafikler Şekil 1'den görülebilir. Bu grafikler incelendiğinde, Ar-Ge harcamalarının artış eğiliminde olduğu, kişi başı GSYİH'nin ve işsizlik oranının ise süreç içerisinde yaşanan ekonomik krizlerin ve darboğazların da etkisiyle sert ve keskin iniş ve çıkışlara sahip olduğu söylenebilir.

² <https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators>

³ <https://data.oecd.org/rd/gross-domestic-spending-on-r-d.htm>

⁴ <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Arastirma-Gelistirme-Faaliyetleri-Arastirma-si-2019-33676>

⁵ <https://data.worldbank.org/indicator/SL.UEM.TOTL.NE.ZS?locations=TR&view=chart>



Şekil 1. Değişkenlerin Zaman İçindeki Değişimleri (1990-2019)

3.2. Araştırma Yöntemi

Bu çalışmanın amacı doğrultusunda Ar-Ge harcamaları, işsizlik ve kişi başı GSYİH arasındaki eş bütünleşme ilişkisinin saptanması için ARDL sınır testinden; nedensellik ilişkisinin tespiti için ise Toda-Yamamoto (1995) nedensellik testinden yararlanılmıştır. Çalışmanın ampirik sonuçları E-views 10 paket programı kullanılarak tahmin edilmiştir. Analizde kullanılan zaman serilerinin birim kök içerip içermediğini araştırmak için Augmented Dickey-Fuller (ADF) ve Phillips-Perron (PP) birim kök testleri kullanılmıştır. Test sonuçlarına göre serilerin farklı seviyelerde durağan olduğu; ancak ikinci farkında durağan olan bir seri olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu aşamadan sonra, farklı seviyelerde durağan seriler arasındaki eş bütünleşme ilişkisinin tespit edilmesi için en uygun yöntem olduğu düşünülen ARDL eş bütünleşme yöntemi kullanılmıştır. Son olarak da seriler arasındaki nedensel ilişkiyi sınaama amacıyla Toda-Yamamoto (1995) nedensellik testi kullanılmıştır.

4. Bulgular

4.1. Birim Kök Testi Sonuçları

Zaman serilerinin durağanlığını incelemek amacıyla birim kök testleri kullanılmaktadır. Çünkü zaman serileri çoğunlukla durağan olmayan trendlere sahiptirler (Johansen ve Juselius, 1990:170). Zaman serilerinin durağan olmadığı durumlarda yapılan analizler sahte regresyon sorununa yol açabilmektedir (Granger ve Newbold, 1974). Çalışmada kullanılan değişkenlere uygulanan ADF ve PP birim kök testlerinin sonuçları Tablo 2 ve Tablo 3'te verilmiştir. Düzey değerleri incelendiğinde; kişi başı GSYİH serisi her iki birim kök testine göre de seviyesinde durağanken Ar-Ge harcamaları ve işsizlik oranı serileri birinci farkında durağandır. Yani seriler farklı durağanlık seviyelerine sahiptir.

4.2 Eş bütünleşme Test Sonuçları

Çalışmada kullanılan zaman serileri arasındaki uzun dönem eş bütünleşme ilişkisini incelemek için Pesaran vd. (2001) tarafından geliştirilen ARDL sınır testi kullanılmıştır. Bahse konu ilişkiyi tespit etmek için aşağıdaki denklemler kullanılmıştır:

$$\Delta RD_t = \beta_0 + \sum_{i=1}^n \beta_{1i} \Delta RD_{t-i} + \sum_{i=0}^n \beta_{2i} \Delta U_{t-i} + \beta_3 RD_{t-1} + \beta_4 U_{t-1} + \mu_t \quad (1)$$

$$\Delta RD = \beta_0 + \sum_{i=1}^n \beta_{1i} \Delta RD_{t-i} + \sum_{i=0}^n \beta_{2i} \Delta GDP_{t-i} + \beta_3 RD_{t-1} + \beta_4 GDP_{t-1} + \mu_t \quad (2)$$

$$\Delta U_t = \beta_0 + \sum_{i=1}^n \beta_{1i} \Delta U_{t-i} + \sum_{i=0}^n \beta_{2i} \Delta GDP_{t-i} + \beta_3 U_{t-1} + \beta_4 GDP_{t-1} + \mu_t \quad (3)$$

Yukarıda verilen denklemlerde kullanılan Δ değişkenlerin birinci fark operatörünü, β_0 sabit katsayısını, β 'lar değişkenlerin katsayılarını, μ hata terimini göstermektedir. Bu bağlamda, kurulan ARDL modellerinde eş bütünleşme ilişkisinin varlığının tespit edilmesi için aşağıda verilen hipotezler kullanılmaktadır:

Tablo 2. Birim Kök Testi Sonuçları, 1990-2019, Seviyesinde

Değişkenler	ADF				PP							
	Kritik Değerler		Sabitli ve Trendli		Kritik Değerler		Sabitli ve Trendli					
	%5	%1	%5	%1	%5	%1	%5	%1				
Kişi Başı GSYİH	-5.605(0)***	-2.967	-3.679	-3.709(5)**	-3.612	-4.394	-5.677***	-2.967	-3.679	-6.531***	-3.574	-4.309
Ar-Ge Harcamaları	1.683(7)	-3.004	-3.769	-2.419(7)	-3.632	-4.440	0.808	-2.967	-3.679	-2.298	-3.574	-4.309
İşsizlik Oranı	-1.130(0)	-2.967	-3.679	-2.966(1)	-3.580	-4.323	-0.982	-2.967	-3.679	-1.611	-3.574	-4.309

Not: Parantez içindeki değerler Akaike Bilgi Kriterine göre seçilen gecikme uzunluklarını göstermektedir. Kritik değerler James G. MacKinnon (1996)'dan elde edilmiştir. Yıldızlar (*), (**), (***) sırasıyla %10, %5 ve %1 istatistiksel olarak anlamlılık derecelerini göstermektedir.

Tablo 3. Birim Kök Testi Sonuçları, 1990-2019, Birinci Farkında

Değişkenler	ADF				PP							
	Birinci Fark Sabitli		Kritik Değerler		Birinci Fark Sabitli		Kritik Değerler					
	%5	%1	%5	%1	%5	%1	%5	%1				
D(Kişi Başı GSYİH)	-9.249(0)***	-2.971	-3.689	-9.081(0)***	-3.580	-4.323	-21.032***	-2.971	-3.689	-23.769***	-3.580	-4.323
D(Ar-Ge Harcamaları)	-3.796(6)***	-3.004	-3.769	-4.573(6)***	-3.632	-4.440	-6.879***	-2.971	-3.689	-7.358***	-3.580	-4.323
D(İşsizlik Oranı)	-4.040(0)***	-2.971	-3.689	-4.054(0)**	-3.580	-4.323	-3.747***	-2.971	-3.689	-4.587***	-3.580	-4.323

Not: Parantez içindeki değerler Akaike Bilgi Kriterine göre seçilen gecikme uzunluklarını göstermektedir. Kritik değerler James G. MacKinnon (1996)'dan elde edilmiştir. Yıldızlar (*), (**), (***) sırasıyla %10, %5 ve %1 istatistiksel olarak anlamlılık derecelerini göstermektedir.

$$H_0: \begin{bmatrix} \beta_3 \\ \beta_4 \end{bmatrix} = 0_{2 \times 1}$$

$$H_1: \beta_3 \neq 0 \text{ or } H_1: \beta_4 \neq 0$$

Çalışmada kullanılan modeller için gecikme uzunluğu Akaike Bilgi Kriteri'ne dayanılarak 1. denklem için ARDL(1,2), 2. denklem için ARDL(1,0) ve 3. denklem için ise ARDL(2,0) olarak belirlenmiştir. Seçilen bu modeller için yapılan tanısıl test sonuçları Tablo 4'te yer almaktadır. Bu sonuçlara göre, hiçbir denklemde otokorelasyon, değişen varyans, ve normallik dağılımı ile ilgili bir soruna rastlanmamıştır.

Tablo 4. Tanısıl Test Sonuçları

	1. Model	2. Model	3. Model
Otokorelasyon (LM)	0.714(0.699)	1.319(0.517)	0.208(0.901)
Değişen Varyans (White)	5.901(0.823)	5.162(0.160)	18.760(0.174)
Normallik (Jarque-Bera)	1.172(0.556)	2.343(0.309)	0.805(0.668)
R²	0.973	0.958	0.740
Uyarlanmış R²	0.970	0.956	0.695

Üç model için de hesaplanan F istatistikleri Pesaran vd. (2001)'de sunulan I(0) ve I(1) kritik değerleri ile karşılaştırılarak Tablo 5'te sunulmuştur. Hesaplanan F istatistikleri; I(0) kritik değerinden küçük olduğunda değişkenler arasında bir eş bütünleşme ilişkisi olmadığı, I(1) kritik değerinden büyük olduğunda değişkenler arasında bir eş bütünleşme ilişkisi olduğu yorumu yapılmaktadır. Hesaplanan F değeri I(0) ve I(1) arasında bir değer aldığı anda ise değişkenler arasında eş bütünleşme ilişkisi olup olmadığı konusunda net bir yargıya ulaşılamamaktadır. Bu çalışmanın bulgularına göre kurulan her üç model için de %5 anlamlılık seviyesinde değişkenler arasında bir eş bütünleşme ilişkisi olduğunu söylemek mümkündür. Tahmin edilen modellerin tutarlılığını test etmek için yapılan Cusum ve CusumQ istikrar testleri de EK Şekil A1'de sunulmuştur.

Tablo 5. F-testi Sonuçları

Test Statistic	Value	Signif.	I(0)	I(1)
Model 1			Asymptotic: n=1000	
F-statistic	4.41	5%	3.15	4.11
k	1	1%	4.81	6.02
Model 2			Asymptotic: n=1000	
F-statistic	4.90	5%	3.15	4.11
k	1	1%	4.81	6.02
Model 3			Asymptotic: n=1000	
F-statistic	9.19	5%	6.56	7.3
k	1	1%	8.74	9.63

4.3. Toda-Yamamoto (1995) Nedensellik Analizi Sonuçları

Toda-Yamamoto (1995) nedensellik yaklaşımında ilk aşamada seriler hangi derecede durağan olursa olsun seviyeleri kullanılarak standart VAR modeli kurulur. Bir sonraki aşama, suni olarak VAR modelinin gerçek derecesi olan n 'e, maksimum entegrasyon derecesi olan d_{max} 'in eklenerek $(n+d_{max})$ olarak değiştirilmesidir. Fakat modele sonradan eklenen terimlerin katsayıları göz önünde bulundurulmaz. Bu süreçte entegrasyon derecesinin (d_{max}) , VAR modelinin gerçek derecesini (n) aşmaması önemlidir (Toda and Yamamoto, 1995). Toda-Yamamoto (1995) nedensellik yaklaşımına göre nedenselliğin sınanacağı RD, GDP ve U değişkenlerine ait verilerin düzey değerlerini içeren denklemler aşağıdaki gibidir:

$$RD_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^n \alpha_{1i} RD_{t-i} + \sum_{j=n+1}^{n+d_{max}} \alpha_{2j} RD_{t-j} + \sum_{i=1}^n \phi_{1i} U_{t-i} + \sum_{j=n+1}^{n+d_{max}} \phi_{2j} U_{t-j} + \mu_{1t} \quad (4)$$

$$U_t = \beta_0 + \sum_{i=1}^n \beta_{1i} U_{t-i} + \sum_{j=n+1}^{n+d_{max}} \beta_{2j} U_{t-j} + \sum_{i=1}^n \gamma_{1i} RD_{t-i} + \sum_{j=n+1}^{n+d_{max}} \gamma_{2j} RD_{t-j} + \mu_{2t} \quad (5)$$

$$RD_t = \delta_0 + \sum_{i=1}^n \delta_{1i} RD_{t-i} + \sum_{i=0}^{n+d_{max}} \delta_{2i} RD_{t-i} + \sum_{i=1}^n \rho_{1i} GDP_{t-i} + \sum_{j=n+1}^{n+d_{max}} \rho_{2j} GDP_{t-j} + \mu_{3t} \quad (6)$$

$$GDP_t = \theta_0 + \sum_{i=1}^n \theta_{1i} GDP_{t-i} + \sum_{i=0}^{n+d_{max}} \theta_{2i} GDP_{t-i} + \sum_{i=1}^n \nu_{1i} RD_{t-i} + \sum_{j=n+1}^{n+d_{max}} \nu_{2j} RD_{t-j} + \mu_{4t} \quad (7)$$

$$U_t = \kappa_0 + \sum_{i=1}^n \kappa_{1i} U_{t-i} + \sum_{i=0}^{n+d_{max}} \kappa_{2i} U_{t-i} + \sum_{i=1}^n \sigma_{1i} GDP_{t-i} + \sum_{j=n+1}^{n+d_{max}} \sigma_{2j} GDP_{t-j} + \mu_{5t} \quad (8)$$

$$GDP_t = \varrho_0 + \sum_{i=1}^n \varrho_{1i} GDP_{t-i} + \sum_{i=0}^{n+d_{max}} \varrho_{2i} GDP_{t-i} + \sum_{i=1}^n \psi_{1i} U_{t-i} + \sum_{j=n+1}^{n+d_{max}} \psi_{2j} U_{t-j} + \mu_{6t} \quad (9)$$

Toda-Yamamoto (1995) nedensellik testi denklem (1), (2), (3), (4), (5) ve (6) kullanılarak MWALD testi ile gerçekleştirilmiştir. Nedensellik ilişkisine dair hipotezler aşağıda sunulmaktadır:

$$H_0: \phi_{1i} = 0, \forall i; H_0: \gamma_{1i} = 0, \forall i; H_0: \rho_{1i} = 0, \forall i; H_0: \nu_{1i} = 0, \forall i; H_0: \sigma_{1i} = 0, \forall i; H_0: \psi_{1i} = 0, \forall i$$

Örneğin, $\phi_{1i} = 0, \forall i$ hipotezi reddedilirse, işsizlik oranından Ar-Ge harcamalarına doğru, benzer şekilde, $\gamma_{1i} = 0, \forall i$ hipotezi reddedilirse AR-GE harcamalarından işsizliğe doğru bir nedensellik ilişkisi olduğu anlamına gelmektedir. Değişkenler arasındaki nedensellik ilişkisini tespit edebilmek amacıyla kurulan 6 denklem için uygun gecikme uzunlukları Akaike Bilgi Kriteri'ne dayanılarak (1) ve (2) numaralı denklemler için 2; (3), (4), (5) ve (6) numaralı denklemler için ise 1 olarak belirlenmiştir. Bahse konu denklemler tanısız olarak incelendiğinde; herhangi bir otokorelasyon, değişen varyans ya da normal dağılıma ilişkin bir soruna rastlanmamıştır.

Tablo 6. Tanısal Test Sonuçları

	Denklem (1) ve (2)	Denklem (3) ve (4)	Denklem (5) ve (6)
Otokorelasyon (LM)	1.421(0.840)	4.024(0.402)	0.395(0.982)
Değişen Varyans (White)	30.788 (0.714)	26.845(0.311)	23.127(0.512)
Normallik (Jarque-Bera)	5.846(0.210)	4.386(0.356)	5.011(0.286)
R²	0.970	0.968	0.574
Uyarlanmış R²	0.961	0.963	0.500

Tablo 7. Toda-Yamamoto Nedensellik Testi Sonuçları

Nedenselliğin Yönü	Sıfır Hipotezi	χ^2 Test İstatistiği	Olasılık Değeri	Karar
İşsizlik → Ar-Ge Harcamaları	İşsizlik, Ar-Ge harcamalarının nedeni değildir.	2.178	0.336	Ar-Ge Harcamaları'ndan İşsizliğe doğru tek yönlü nedensellik
Ar-Ge Harcamaları → İşsizlik	Ar-Ge harcamaları, işsizliğin nedeni değildir.	5.053	0.079*	
Kişi Başı GSYİH → Ar-Ge Harcamaları	Kişi Başı GSYİH, Ar-Ge harcamalarının nedeni değildir.	0.125	0.723	Nedensellik yok.
Ar-Ge Harcamaları → Kişi Başı GSYİH	Ar-Ge harcamaları, Kişi Başı GSYİH'nin nedeni değildir.	0.063	0.800	
Kişi Başı GSYİH → İşsizlik	Kişi Başı GSYİH, işsizliğin nedeni değildir.	0.064	0.799	Nedensellik yok.
İşsizlik → Kişi Başı GSYİH	İşsizlik, Kişi Başı GSYİH'nin nedeni değildir.	0.034	0.853	

Not: Yıldızlar (*), (**), (***) sırasıyla %10, %5 ve %1 istatistiksel olarak anlamlılık derecelerini göstermektedir.

Toda-Yamamoto (1995) nedensellik testi sonuçları Tablo 7’de verilmiştir. Elde edilen bulgulara göre, Ar-Ge harcamalarından işsizliğe doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi olduğu söylenebilir. Diğer değişkenler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir nedensellik ilişkisine rastlanılmamıştır.

5. Sonuç ve Tartışma

Bu çalışmada ARDL sınır testinden ve Toda-Yamamoto (1995) nedensellik analizinden faydalanılarak; Ar-Ge harcamaları, işsizlik ve büyüme ilişkisi Türkiye için yıllık veriler kullanılmak suretiyle 1990-2019 dönemi için analiz edilmiştir. Elde edilen bulgular, Türkiye’de Ar-Ge harcamalarından işsizliğe doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi olduğunu ortaya koymaktadır. Başka bir ifadeyle, incelenen dönem itibarıyla Ar-Ge harcamalarının işsizliğin nedeni olduğu saptanmıştır.

Çalışmanın bulgularından faydalanarak, Ar-Ge harcamalarındaki bir değişimin işsizlik oranında bir değişime sebep olduğu belirlenmiştir. Dolayısıyla, işsizlik oranını düşürmek için kamu otoritesi tarafından Ar-Ge harcamalarının bir politika aracı olarak kullanılabilceğini söylemek mümkündür. Nitekim Cengiz ve Afşin (2020) tarafından yapılan araştırmanın bulguları, Ar-Ge harcamalarındaki artışın işsizliği azalttığı varsayımını desteklemektedir. Benzer şekilde, Bayraktar ve Uysal (2019) tarafından yapılan çalışmada da Ar-Ge harcamalarının istihdamın nedeni olduğu sonucuna ulaşıldığı görülmektedir. Çalışmamızda, Ar-Ge harcamaları ve işsizlik oranı arasında tespit edilen nedensellik ilişkisinin aksine, Ar-Ge harcamaları ve kişi başı GSYİH ya da işsizlik oranı ile kişi başı GSYİH arasında istatistiksel olarak anlamlı bir nedensellik ilişkisine rastlanmamıştır. Kişi başı GSYİH’deki değişikliklerin işsizlik oranında ve Ar-Ge harcamaları üzerinde bir etkisinin olmadığı anlamına gelen bu sonuç istihdamsız büyümenin varlığının bir göstergesi olarak değerlendirilebilir. Bu sonuç ile tutarlı olarak, Gökteş Yılmaz (2005), Arı (2016), Cengiz ve Afşin (2020)’nin çalışmaları da istihdamsız büyümeye işaret etmektedir. *Okun Yasası*’na göre istihdamsız büyüme, çalışma sürelerindeki ve kapasite kullanım oranlarındaki artışla açıklanabilir (Muratoğlu, 2011). Bu bağlamda, işgücü tasarruf eden üretim sürecinin Ar-Ge harcamalarıyla desteklenmesi yerine işsizliği azaltan yani istihdam imkânı sunan sektörlerin desteklenmesi gerektiği söylenebilir.

Hem Ar-Ge faaliyetlerinin hem de ekonomik büyümenin istihdama olumlu yönde katkısını görebilmek için, dışa bağımlı bir teknolojik gelişmeden ziyade,

katma değer yaratan, toplumsal refahı artıran, hane halkı gelirini artıran yüksek teknolojili ve emekten tasarruf etmeyen yerli ürün ve üretim süreçlerinin geliştirilmesi önem teşkil etmektedir. Öte yandan, ilgili literatüre bakıldığında bu konuda yapılan çalışmaların ortak bir sonuca ulaştığını söylemek mümkün değildir. Bunun sebebinin literatürdeki mevcut çalışmaların farklı dönemler için farklı ekonometrik yöntemler kullanılarak yapılmış olmalarından kaynaklandığı düşünülmektedir. Altın ve Kaya (2009), Taban ve Şengür (2014) çalışmalarında uzun dönemde Ar-Ge harcamalarından GSYİH'ye doğru tek yönlü bir nedensellik olduğunu; ancak kısa dönemde böyle bir ilişkinin bulunmadığını ifade ederken, Korkmaz (2010) çalışmasında bu iki çalışmanın aksine kısa dönemde Ar-Ge harcamalarının büyümeyi pozitif etkilediğini ifade etmektedir. Dahası Yaylalı vd. (2010), Duman ve Aydın (2018) çalışmaları Ar-Ge harcamalarından büyümeye doğru bir nedensellik olduğunu ortaya koyarken; Taş vd. (2017) GSYİH'den Ar-Ge harcamalarına doğru bir nedensellik olduğunu, Ar-Ge harcamalarından GSYİH'ye doğru ise bir nedensellik olmadığını belirtmektedirler.

Bu çalışmanın amacı ve sınırları dâhilinde Ar-Ge harcamaları dışında işsizliği etkileyen diğer önemli değişkenlerin analize dâhil edilmemesi sebebiyle bu nedensellik ilişkisinin boyutu, pozitifliği/negatifliği gibi konular hakkında bir çıkarım yapmak yanıltıcı sonuçlar doğurabilir. Ücretler, ekonomik krizler, ticari serbestleşme, sendikalaşma oranı, doğrudan yabancı sermaye yatırımları gibi işsizliği etkileyebileceği düşünülen değişkenlerin de dâhil edildiği modeller üzerinden yapılacak analizler gelecek çalışmalarda kullanılabilir.

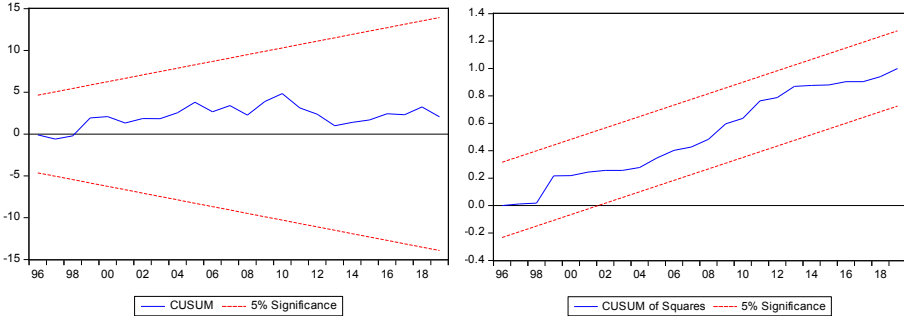
EKLER**Tablo A1. Tanımlayıcı İstatistikler**

	Kişi Başı GSYİH	AR-GE Harcamaları	İşsizlik Oranı
Ortalama	3.041333	0.604333	9.254000
Medyan	4.250000	0.541500	8.825000
Maksimum	9.470000	1.060000	13.70000
Minimum	-7.360000	0.236000	6.490000
Standart Hata	4.478774	0.252112	1.730088
Eğiklik	-0.954480	0.238227	0.463712
Baskılık	3.002858	1.742486	2.940469
Jarque-Bera	4.555170	2.260438	1.079573
Probability	0.102532	0.322963	0.582873
Sum	91.24000	18.13000	277.6200
Sum Sq. Dev.	581.7231	1.843249	86.80292
Gözlem Sayısı	30	30	30

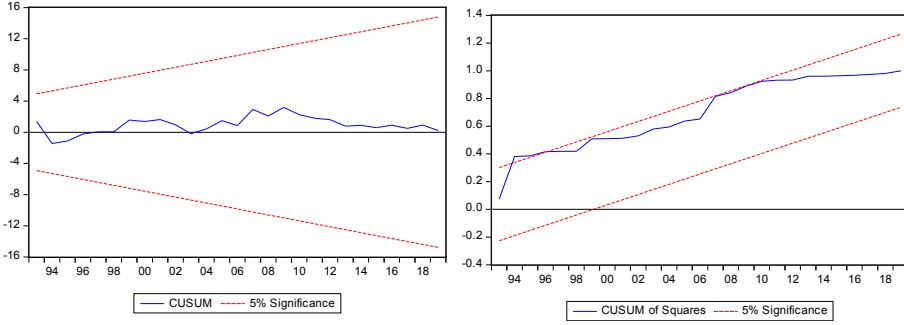
Tablo A2. Korelasyonlar

	<i>Kişi Başı GSYİH</i>	<i>AR-GE Harcamaları</i>	<i>İşsizlik Oranı</i>
Kişi Başı GSYİH	1		
Ar-Ge Harcamaları	-0.010	1	
İşsizlik Oranı	-0.100	0.679	1

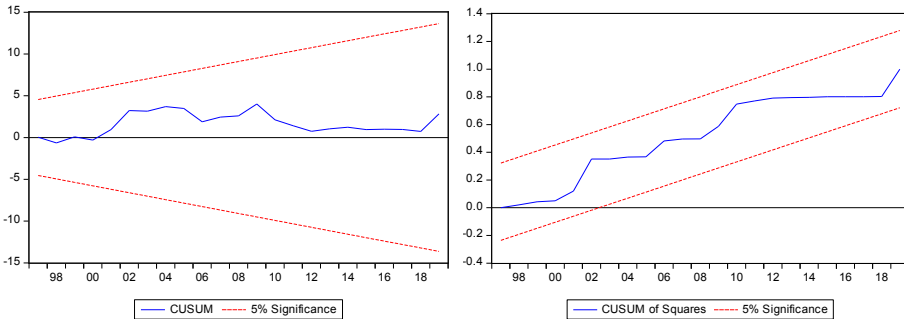
Model 1



Model 2



Model 3



Şekil A1. Cusum ve CusumQ testi sonuçları

Kaynakça

Adak, N. (2010), "Sosyal Bir Problem Olarak İşsizlik ve Sonuçları", *Toplum ve Sosyal Hizmet*, 21(2), 105-116.

Aghion Philippe ve Peter Howitt (1998), *Endogenous Growth Theory*, Cambridge, MIT Press.

Aktar, İ., Nedret Demirci, Latif Öztürk (2009), "Can Unemployment be Cured by Economic Growth And Foreign Direct Investment?", *SÜ İİBF Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 9(17), 453-467.

Altın, O. ve A. Ayşen Kaya (2009), "Türkiye'de Ar-Ge Harcamaları ve Ekonomik Büyüme Arasındaki Nedensel İlişkinin Analizi", *Ege Akademik Bakış*, 9(1), 251-259.

Arı, A. (2016), "Türkiye'deki Ekonomik Büyüme ve İşsizlik İlişkinin Analizi: Yeni Bir Eşbütünlük Testi", *Siyaset, Ekonomi ve Yönetim Araştırmaları Dergisi*, 4(2), 57-67.

Arslan, M. ve Rashid Zaman (2014), "Unemployment and Its Determinants: A Study of Pakistan Economy (1999-2010)", *Journal of Economics and Sustainable Development*, 5(13), 20-24.

Bağcı, E. ve Kerem Börü (2018), "Ekonomik Büyüme ve İşsizlik Arasındaki İlişki: Türkiye'de Ekonometrik Bir Analiz", *International Journal of Academic Value Studies*, 4(22), 890-897.

Bayraktar, M. ve Özgür Uysal (2019), "Türkiye'de Ar-Ge Yatırımlarının ve Nüfusun İstihdam Üzerindeki Etkisi", *İğdir Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, Ek Sayı*, 23-41.

BBC (2020). Koronavirüs ve ekonomi: ABD'de işsizlik oranı yüzde 4,4'ten, yüzde 14,7'ye çıktı. 8 Mayıs 2020, <https://www.bbc.com/turkce/haberler-dunya-52595325>, (Erişim Tarihi: 26.02. 2021).

Cengiz, S. ve Afşin Şahin (2020), "Teknolojik İlerlemenin İstihdam Yaratmadaki Rolü ve Önemi: Türkiye Örneği", *Karadeniz Uluslararası Bilimsel Dergi*, 45, 160-172.

CNN Business (2020), "The coronavirus could cost China's economy \$60 billion this quarter. Beijing will have to act fast to avert a bigger hit", <https://edition.cnn.com/2020/01/31/economy/chinaeconomy-coronavirus/index.html>, (Erişim Tarihi: 18.05.2020).

Coker, Richard J., Hunter, Benjamin M., Rudge, James W., Liverani, Marco, Hanvoravongchai, Piya (2001), "Emerging Infectious Diseases in Southeast Asia: Regional Challenges to Control", *The Lancet*, 377, 9765, 599-609.

ÇSGB (2017), "Ulusal İstihdam Stratejisi Eylem Planları (2017-2019)", https://ailevelcalisma.gov.tr/media/56913/eylem_planlari02.pdf (Erişim Tarihi: 02.03.2021).

Demir, O. (2020), "Yenilik Çıktı Verimliliği ve Ülkelerin Rekabet Gücüne Etkisi", *İstanbul Ticaret Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 19(39), Güz, 828-842.

Duman, K. ve Kevser Aydın (2018), "Türkiye'de Ar-Ge Harcamaları ile Gsyih İlişkisi", *Gazi İktisat ve İşletme Dergisi*, 4(1), 49-66.

Dünya Bankası Veri tabanı, <https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators>, (Erişim Tarihi: 26.02.2021).

Dünya Bankası Veri tabanı,

<https://data.worldbank.org/indicator/SL.UEM.TOTL.NE.ZS?locations=TR&view=chart>, (Erişim Tarihi: 26.02.2021).

Ekiz, F. M. ve Sibel Örk Özel (2020), "Genç İşsizliğini Belirleyen Unsurlar: Türkiye Örneği", *İstanbul Ticaret Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 19(39), 1022-1045.

Eser Yılmaz, B. (2014), "Ekonomik Büyüme ve İşsizlik İlişkisi: Türkiye Örneği", *Tisk Akademi*, 9(18), 26-47.

Euronews (2020), "İngiltere'de işsizlik ödeneğine başvuru sayısı son 24 yılın en yüksek seviyesine ulaştı", 19/05/2020, <https://tr.euronews.com/2020/05/19/ingiltere-de-is-sizlik-odeneğine-basvuru-say-s-son-24-y-l-n-en-yuksek-seviyesine-ulaştı>, (Erişim Tarihi: 26.02.2021).

Genç, M. C. ve Yeşim Atasoy (2010), "Ar&Ge Harcamaları ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Panel Veri Analizi", *Bilgi Ekonomisi ve Yönetimi Dergisi*, V(II), 27-34.

Gerçeker, M., İbrahim Özmen, Mucuk, Mehmet (2019), "Ar-Ge Harcamaları ve İşsizlik Arasındaki Nedenselliğin Ampirik Analizi: G7 Ülkeleri Örneği", *Marmara Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 41(2), 413-431.

Gittleman, M. ve Edward N. Wolff (1995), "R&D Activity and Cross Country Growth Comparisons", *Cambridge Journal of Economics*, 19(1), 189-207.

Goel, R. K. ve Rati Ram (1994), "Research and Development Expenditures and Economic Growth: A Cross-Country Study", *Economic Development and Cultural Change*, 42(2), 403-411.

Göktaş Yılmaz, Ö., (2005), "Türkiye Ekonomisinde Büyüme ile İşsizlik Oranları Arasındaki Nedensellik İlişkisi", *Ekonometri ve İstatistik e-Dergisi*, 2, 63-76.

Granger, C. W. J. ve P. Newbold (1974), "Spurious Regressions in Econometrics", *Journal of Econometrics*, 2(2), 111-120.

Grossman, Gene M. ve Elhanan Helpman (1993), "Innovation and Growth in the Global Economy", MIT Press.

Gülmez, A., Fatih Yardımcıoğlu (2012), "OECD Ülkelerinde Ar-Ge Harcamaları ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Panel Eşbütünlük ve Panel Nedensellik Analizi (1990-2010)", *Maliye Dergisi*, 163, 335-353.

Gülmez, A. ve Ahmet Gökçe Akpolat (2014), "Ar-Ge & İnovasyon ve Ekonomik Büyüme: Türkiye ve AB Örneği İçin Dinamik Panel Veri Analizi", AİBÜ Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 14(2), 1-17.

Güneş, H. (2019), "Ar-Ge Harcamaları ile Ekonomik Büyüme İlişkisi: OECD Ülkeleri İçin Panel Veri Analizi", Sakarya İktisat Dergisi, 8(2), 160-176.

Harris, R. ve Brian Silverstone (2000), "Asymmetric Adjustment of Unemployment And Output in New Zealand: Rediscovering Okun's Law", (Department of Economics Working Paper Series, Number 2/00), Hamilton, New Zealand: University of Waikato

ILO (2020a), " ILO Gözlem: COVID-19 ve Çalışma Yaşamı, 6. Baskı Güncellenmiş tahminler ve analiz", https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---europe/---ro-geneva/--ilo-ankara/documents/briefingnote/wcms_757184.pdf (Erişim Tarihi: 26.02.2021).

ILO (2020b), "ILO Monitor: COVID-19 and the world of work. 4th edition", https://www.ilo.org/global/topics/coronavirus/impacts-and-responses/WCMS_745963/lang--tr/index.htm, (Erişim Tarihi: 26.02.2021).

Johansen, S. ve Katarina Juselius (1990), "Maximum Likelihood Estimation and Inference on Cointegration with Applications to The Demand for Money", Oxford Bulletin of Economics and Statistics, 52(2), 169-210.

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.

Lichtenberg, Frank R. (1993), "R&D Investment And International Productivity Differences", National Bureau of Economic Research, NBER Working Paper No. 4161, September 1992.

Lucas, R. E. (1988), "On The Mechanics of Economic Development", Journal of Monetary Economics, 22, 3-42.

MacKinnon, J. G. (1996), "Numerical Distribution Functions For Unit Root And Cointegration Tests", Journal of Applied Econometrics, 11(6), 601-618.

Muratoğlu, Y. (2011), "Büyüme ve İstihdam Arasındaki İlişki: Türkiye Örneği", International Conference on Eurasian Economies, 167-173.

Muscattelli, V. Anton, Patrizio Tirelli (2001), "Unemployment and Growth: Some Empirical Evidence from Structural Time Series Models", Applied Economics, 33(8), 1083-1088.

OECD Veritabanı, <https://data.oecd.org/rd/gross-domestic-spending-on-r-d.htm>, (Erişim Tarihi: 26.02.2021).

Özcan, B. ve Ayşe Arı (2014), "Araştırma-Geliştirme Harcamaları ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Panel Veri Analizi", Maliye Dergisi, 166, 39-55.

Özer, M. ve Necati Çiftçi (2009), "Ar-Ge Tabanlı İçsel Büyüme Modelleri ve Ar-Ge Harcamalarının Ekonomik Büyüme Üzerine Etkisi: OECD Ülkeleri Panel Veri Analizi", SÜ İİBF Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi, 219-240.

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

Öztürk, S. ve Serhat Sezen (2018), "Ekonomik Büyüme ile İşsizlik Arasındaki İlişkinin Analizi: Türkiye Örneği", Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 15(41), 1-14.

Romer, P. M. (1986), "Increasing Returns and Long-Run Growth", The Journal of Political Economy, 94(5), 1002-1037.

Pesaran, M. Hashem, Yongcheol Shin, Richard J. Smith (2001), "Bounds Testing Approaches to The Analysis of Level Relationships", Journal of Applied Econometrics, 16(3), 289-326.

Sokolov-Mladenović, Svetlana, Slobodan Cvetanović, Igor Mladenović (2016), "R&D Expenditure and Economic Growth: EU28 Evidence for The Period 2002–2012", Economic Research-Ekonomska Istraživanja, 29(1), 1005-1020.

Solow, R.M. (1956), "A Contribution to the Theory of Economic Growth", Quarterly Journal of Economics, 70, 65-79.

Sungur, O., Halil İbrahim Aydın, Mehmet Vahit Eren (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.

Swan, T.W. (1956), "Economic Growth and Capital Acunulation", Economic Record, 32(2), 334-361.

Sylwester, K. (2001), "R&D and Economic Growth", Knowledge, Technology, & Policy, 13(4), 71-84.

Taban, S. ve Mehmet Şengür (2014), "Türkiye’de Ar-Ge ve Ekonomik Büyüme", AİBÜ Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 14(1), 355-376.

Takım, A. (2010), "Türkiye’de Ekonomik Büyüme ile İşsizlik Arasındaki İlişki: Granger Nedensellik Testi", Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 27.

Tarı, R. ve Hakan Bakkal (2017), "Türkiye’de İşsizliğin Belirleyicileri", KOSBED, 33, 1–18.

Taş, Ş., İzzet Taşar, Yunus Açı (2017), "Ar-Ge Harcamaları Ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişki: Türkiye Örneği", Ömer Halisdemir Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 10(2), 197-206.

Toda, H. Y. ve Taku Yamamoto (1995), "Statistical Inference in Vector Autoregressions with Possibly Integrated Processes", *Journal of Econometrics*, 66(1-2), 225-250.

TÜİK (2020a), "Araştırma-Geliştirme Faaliyetleri Araştırması, 2020", <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Research-and-Development-Activities-Survey-2020-37439> (Erişim Tarihi: 12.12.2021).

TÜİK (2020b), "İşgücü İstatistikleri, Kasım 2020", <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Isgucu-Istatistikleri-Kasim-2020-37480>, (Erişim Tarihi: 26.02.2021).

Türedi, Salih (2016), "Ar&Ge Harcamaları, Patent Başvuruları ve Büyüme Arasındaki İlişki: OECD Ülkeleri İçin Bir Dinamik Panel Nedensellik Analizi", *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 16(1), 39-48.

Ülger, Ö. ve Özlem Durgun (2017), "Seçilmiş OECD ülkelerinde Ar-Ge Harcamalarının Büyüme Üzerine Etkileri", *Ömer Halisdemir Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 10(4), 105-130.

Üzar, U. ve Haydar Akyazı (2018), "Ekonomik Büyüme ve İşsizlik Arasındaki İlişkinin OECD Ülkeleri Düzeyinde Ekonometrik Bir Analizi", *C.Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 19(2), 463-479.

Villaverde, J. ve Adolfo Maza (2007), "Okun's Law in The Spanish Regions", *Economics Bulletin*, 18(5), 1-11.

Yaylalı, M., Yusuf Akan, Cem Işık (2010), "Türkiye'de Ar&Ge Yatırım Harcamaları ve Ekonomik Büyüme Arasındaki Eş-Bütünleşme ve Nedensellik İlişkisi: 1990-2009", *Bilgi Ekonomisi ve Yönetimi Dergisi*, V(II), 13-26.

Yüceol, H. (2006), "Türkiye Ekonomisinde Büyüme ve İşsizlik İlişkisinin Dinamikleri", *İktisat, İşletme ve Finans*, 21(243), 81-95.

Yüksel, İ. (2003), "İşsizliğin Psiko-Sosyal Sonuçlarının İncelenmesi (Ankara Örneği)", *C.Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 4(2), 21-38.

Zagler, M. (2003), "A Vector Error Correction Model of Economic Growth and Unemployment in Major European Countries and an Analysis of Okun's Law", *Applied Econometrics and International Development*, 3(3), 93-118.