

SOCIAL AND HUMAN SCIENTIFIC

Börü M.K., Çelik D. (2019), "Türkiye'de Ar-Ge Harcamaları, İnovasyon ve Ekonomik Büyüme İlişkisi",
Vol: 2, Issue: 5 pp: 196-206

Anahtar Kelimeler: Ekonomik Büyüme, Ar-Ge Harcamaları, İnovasyon, Granger Nedensellik Testi **Keywords:** Economic Growth, R&D Spending, Innovation, Granger Causality Test

Makale Türü Araştırma Makalesi

TÜRKİYE'DE AR-GE HARCAMALARI, İNOVASYON VE EKONOMİK BÜYÜME İLİŞKİSİ

Relation of R & D Spending, Innovation and Economic Growth in Turkey

Mustafa Kerem BÖRÜ¹

Duygu ÇELİK²

Geliş Tarihi / Arrived Date
08.03.2019

Kabul Tarihi / Accepted Date
27.04.2019

Yayınlanma Tarihi / Published Date
30.04.2019

ÖZ

Türkiye için 1980'li yılların başından itibaren ekonomik liberalizasyon adımlarının atılması, Türkiye'nin iktisadi plan ve politikalar ile birlikte üretimde diğer ülkeler ile rekabet edilebilecek duruma getirilmesi hedeflenmiştir. Globalleşen dünya içerisinde rekabet her geçen gün daha da artmaktadır. Bu farkı ortaya çıkartmak isteyen ülkeler, Ar-ge, inovasyon, yatırım ve yenilik hareketlerini hızlandırmıştır. Türkiye'de de yapısal reformların sağlanması, ihracat teşvikleri, fabrikaların açılması, sanayileşme hareketleri işsizlik oranını düşürmüş, yabancı sermaye hareketliliğini artırmıştır. Bu çalışmada; Türkiye'deki bu yenilikçi yatırım hareketlerinin ekonomik büyüme üzerindeki etkileri 2004 - 2016 yılları için ekonometrik yöntemler yardımı ile araştırılmıştır. Değişkenler üzerinde önce arasındaki ilişkiyi sınamak için birim kök testi yapılmış, ikinci adımda ise aralarındaki nedensellik ilişkisi Granger testi yardımı ile sınanmıştır. Türkiye özelinde, Ar-ge yatırımlarının sonucunda üretime dayalı, istihdam sağlayan, yenilikçi ürün ve niteliksel çeşitlilik açısından yüksek katma değerli, dışa bağımlılığı azaltacak iktisat politikasıyla bir ekonomik büyüme modeli oluşturulması ve özel sektörün yaptığı Ar-ge ve inovasyon ilerlemelerinin uzun dönemde de Türkiye'nin GSYH'sinde destekleyici bir etkisi olduğu anlaşılmıştır. Veriler Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) ve Dünya Bankası'ndan temin edilmiştir.


ABSTRACT

Since the beginning of the 1980 disposal of economic liberalization steps in the production of Turkey with economic plans and policies aimed to be in a position to be competitive with other countries. Competition is increasing day by day in the globalizing world. Countries that want to bring this difference up are accelerated R & D, innovation, investment, and innovation. The provision of structural reforms in Turkey, export subsidies, the opening of the factory, industrialization movements have reduced the unemployment rate has attracted the foreign capital mobility to Turkey. In this case, it increased the level of welfare and increased the appetite of our country to production. In this study; impact on economic growth of this innovative investment movement in Turkey, 2004 - 2016 was investigated by econometric methods. In order to test the relationship between the variables before the unit root test was performed, in the second step, the causality relationship between them was tested with the help of the Granger test. Turkey in particular, R & D-based production as a result of investment, employment providing innovative products and high value-added in terms of qualitative diversity, the creation of a model of economic growth with economic policy to reduce dependence on foreign as well as Turkey's long-term R & D and innovation progress made by the private sector It is understood that it has a supportive effect on its GDP. Data Turkey Statistical Institute (TSI) and were obtained from the World Bank.

1. GİRİŞ

Küresel rekabetin günden güne arttığı çağımızda, ürün ve hizmet çeşitliliği oldukça fazladır. Bu bilinç ile birlikte rekabette bir adım öne geçmek isteyen ülkeler yapmış oldukları iktisadi büyüme hedefleri, toplam üretim, refah seviyesi gibi gösterge faktörlerinin ilerleyişine, İnovasyon hareketliliğini ve Arge

¹  Öğr.Gör., İstanbul Gelişim Üniversitesi, Bankacılık ve Sigortacılık Bölümü Öğretim Görevlisi, mkboru@gelisim.edu.tr.

²  Öğr.Gör., İstanbul Gelişim Üniversitesi, Bankacılık ve Sigortacılık Bölümü Öğretim Görevlisi, dcelik@gelisim.edu.tr.

yatırımlarını dahil etmek zorunadılar. Ekonomik büyümenin destek noktası olarak bilinen Araştırma – Geliştirme faaliyetleri son yıllarda aktif olarak yaşamımızın her noktasında yer almaya başlamış ve yapılan çalışmaların sonucunda elde edilen ürün çıktılar doğrudan insan yaşantısını etkilemektedir. AR-GE çalışmaları, ülkelerin, toplumların refah seviyesini ve gelişmişlik ölçülerini temel alır ve daha da ilerletmek için çaba harcar. Bu yapılan işlere en yakın örnek olarak; İsveç, İrlanda, Norveç gibi ülkeler uygulamış olduğu uzun vadeli iktisat politikalarında AR-GE’ye önemli bir pay ayırmışlardır. Bu doğrultuda toplum içerisindeki bireylerin refah seviyesini ve üretim safhasındaki verimlilik ile GSYH ‘arını en az ikiye katlamışlardır. Türkiye’de bu hedef ile uygulanan rejimlerin, bilime ve teknolojiye dayalı ekonomik büyüme yöntemi sonucundan karlı, refah seviyesini arttırıcı, sürdürülebilirliği yüksek, yeni bilgi – malzeme – teknolojik çıktılar elde etmek yani diğer bir deyişle katma değer üretilen çıktı elde etmek hedeflenmiştir. Bu bağlamda, toplam üretimin toplumsal refah seviyesini belirleyici bir unsur olduğu bilinmektedir. Yapılan yatırımların istenilen hedeflere ulaşılması uzun vadeli planlamalardan geçmektedir. Türkiye’nin 2023 yılı vizyonundaki GSYH artışları ve hedeflenen ihracat rakamlarına ulaşarak İktisadi Büyüme oranlarını destekleyici bir şekilde hareket edilmesi için üretim kaynakların etkin bir şekilde kullanılması gerekmektedir. Türkiye’de yapılan ar-ge harcamalarının, inovasyon yatırımlarının üretilen ürünlerin toplamının üzerindeki etkileri ve iktisadi büyümeye olan etkileri için birçok çalışma yapılmıştır. Bu çalışmada, Birinci yöntem olarak, veri kabul edilen Ar-ge harcamaları, inovasyon göstergesi olarak alınan ulusal ve uluslararası patent başvuruları ile Ekonomik büyüme rakamları ilişkisinin açıklanması amacıyla, panel veri analizi kullanılmış ve her bir bireysel veri için çoklu gözlemler oluşturulması sağlanmıştır. İkinci adımda ise; Literatürde kabul edilmiş en kesin sonuç veren birim kök testlerinden biri kabul edilen ADF birim kök testi kullanılarak zaman serileri durağanlığı test edilmiştir. Üçüncü ve son adımda ise nedensellik analizi kullanılarak dinamiklerin arasındaki ilişkinin güçlülüğü açıklanmıştır. Araştırmada, Türkiye için 2004 ile 2016 yılları arasındaki Ar-ge harcamaları, Patent başvuruları ve Büyüme oranları verileri kullanılmıştır. Bu çalışmada kullanılan veriler, Dünya Bankası ve TÜİK’ten temin edilmiştir. Araştırmanın ampirik tahmin alanında Eviews 9,5 programından faydalanılmıştır.

2. TEORİK ÇERÇEVE

Ülkelerin dönemsel verileri incelendiğinde belirli tarih aralıklarında iktisadi büyüme ve refah dönemleri, bunun tersi olarakta ekonomik küçülme ve gerileme dönemi yaşandığı görülmektedir. Makroekonomik göstergelerden biri olan İktisadi büyüme, belirli bir zaman içinde üretilen mal ve hizmet üretimi miktarında artış olmasıdır ve reel GSYİH artış oranı yüzdeleriyle ölçülür. Ulaşılan veri milli gelir artışına veya azalışına olarak yorumlanabilir. Özellikle Türkiye için 1980’li yılların başından itibaren ekonomik liberalizasyon adımlarının atılması, Türkiye’nin ilk 3 yıllık iktisadi plan ve politikalar ile birlikte üretimde diğer ülkeler ile rekabet edilebilecek duruma getirilmesi hedeflenmiştir. Yapısal reformların sağlanması, İhracat teşvikleri, fabrikaların açılması, sanayileşme hareketleri işsizlik oranını düşürmüş, yabancı sermaye hareketliliğini Türkiye’ye çekmiştir. Bu durum tüketim seviyesini arttırmıştır. Bu da hedeflenen ekonomik büyüme oranlarına ulaşmasını sağlamıştır.

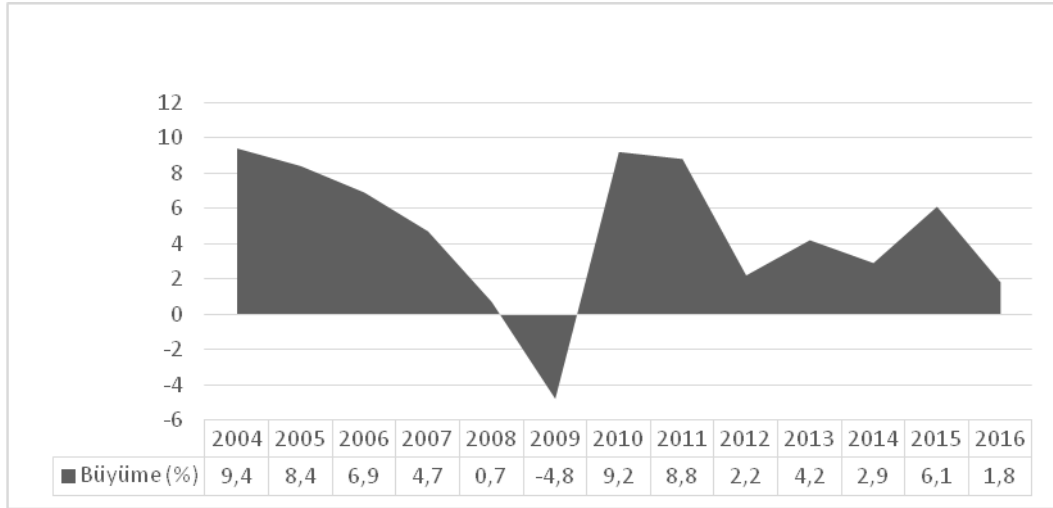
İnovasyon, Türkiye’de son yıllarda daha sık duyulmaya başlanan bir terim olmuştur. Kelime anlamı olarak toplumsal, kültürel ve idari ortamda yeni yöntemlerin kullanılmaya başlanması anlamı taşımaktadır. İnovasyon süreci, planlama, örgütlenme, yeni bilgilerin açığa çıkması için kullanılan bütün girdileri kapsamaktadır ve bu girdilerin değerinin günden güne anlaşılması ile Türkiye’deki patent sayıları her geçen yıl bir önceki yıla nazaran artmaktadır. Buluşların ya da markalarının geliştirdikleri ürünlerin devlet tarafından tescillenmesi ve kişilerin hak kaybına uğraması amacı ile patent belgesi edinilir. Bu durumlar ışığında günümüz dünyasında insanlar, çevre, hayal koşulları sürekli olarak değişmekte ve gelişmektedir. Bu konjektürde ülkelerin bu değişen koşullara adapte olması gerekmektedir. Bu süreçteki rekabet oluşumu ülkeler ve firmaların yenilik ve teknolojinin verimliliğin getirdiği avantajların kullanılmasını zorunlu kılmıştır. Son 20 yıllık süreçte teknolojik yatırımların amacı bulunmamış olan bilgiyi, ürünü bulmayı veya elde hali hazırda bulunan bilgiyi veya ürünü işleyip sonrasında ise geliştirmeyi içermektedir. Bir başka deyiş ile belirli bir aralıkla üretim fonksiyonlarının tüketilmesinden elde edilen çıktı ürünlerinin sayısının, kalitesinin, niteliğinin arttırılması hedeflenmiştir. Bu değişim hareketleri rekabetin artmasına yol açmıştır. Sürekliliğin sağlanabilmesi için Ar-ge faaliyetlerine ağırlık verilmesinin gerektiği anlaşılmıştır.

1980’lerin başında Türkiye ve pek çok gelişmekte olan ülkeler, dışa kapalı ekonomi modelinden veya ithal ikamesine dayalı üretim planlamasından vazgeçip, ihracata dayalı, dışa açık serbestliği savunan liberal ekonomik politikalar uygulamaya başlamıştır. Ekonomik Büyüme oranları makroekonomik temellerin atılıp, planlama aşamasında ülkelerin en temel kullandıkları enstrümanlardan birisi

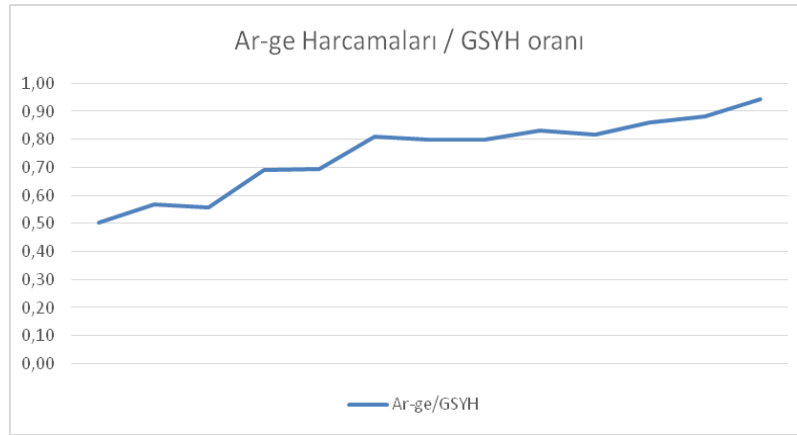
olmaktadır. Ekonomik büyüme oranları, Enflasyon - döviz kuru - işsizlik oranları - gelir dağılımı - üretim olanakları ve GSYH ile de sıkı bir bağlantı içerisinde. Basitçe açıklamak gerekirse iktisadi büyüme, Genellikle bir yıl içerisinde olan üretim faaliyetlerinin oranında meydana gelen değişimi, hem de ülkedeki yaşayan birey başına düşen hasılanın büyümesini ifade eder. Üretim faktörlerinin artışına bağlı ortaya çıkan üretim artışıdır. Ancak ekonomik büyüme ile birlikte Türkiye’de yıllardır hammadde ihtiyaçlarını yurtdışı kaynaklı karşılaması nedeniyle cari açığın da artarak bir sorun haline geldiği görülmektedir. Özellikle dışa bağımlı hale gelen Türkiye ekonomisinde, ekonomik büyüme arttıkça cari açık da artmaktadır. Nitekim, her aşamasının Türkiye’de üretilmesi mümkün olan tekstil sektöründe bile dışa bağımlılığın son yıllarda arttığı görülmektedir (Şişman ve Bağcı, 2014:29-53).

Araştırma ve geliştirme (ARGE) ise, belirli bir plan doğrultusunda sürdürülen yaratıcı çalışma ve bilginin yeni ürünler, hizmetler ortaya çıkartması için kullanılması" olarak tanımlanır. Türkiye’de, yeni ortaya çıkan hedeflerde makro hedeflerin yakalanması sağlanmak istenmiştir. İşletmeler açısından Ar-Ge faaliyetleri, katma değer yaratan yeni ürünler geliştirmek, üretilen ürünlerinin niteliklerini yükseltmek, dünya ile rekabet etmek ve üretim fonksiyonlarında maliyet avantajı sağlayarak rekabetçi piyasalardaki üstünlüğünü elde etmek amaçları güdülmektedir. Arz tarafındaki bu rasyonel davranış sayesinde hem ekonomik hem de toplumsal faydalar sağlanmaktadır. Küreselleşen dünyada sürdürülebilirlik ile inovasyonun birleşimi olan teknolojik anlamda ilerlemiş ülkelerin sermaye ve emek karışımlarından elde ettikleri çıktının, az gelişmiş ülkelere kıyasla makroekonomik verilerinin daha yüksek seviyelerde olduğunu göstermektedir. Şirketlerin ve ülkelerin değişen piyasa koşullarına adapte olması ve piyasadaki diğer firmalara göre rekabet güçlerini daha da artırmak istemesi, ellerinde bulundurmuş oldukları sermaye mallarını belirli aralıklar ile yenilemeleri veya güncellemeleri gerekmektedir. Uygulanan bu değiştirme veya yenileme işlemine "inovasyon" yatırımı denilmektedir. Tarih boyunca bu etkinlikler pek çok araştırmacının ilgisini çekmiştir. 1776 yılında, Klasik Okulun öncülerinden olan Adam Smith, yazmış olduğu ‘Ulusların Zenginliği’ isimli çalışmasında bir ülkedeki ekonomik büyüme sürecinin sadece sermaye akımlarına bağlı değil, aynı zamanda teknolojik ilerleme, yatırım ve sosyal faktörlerin de belirleyici rol oynadıklarını belirtmiştir. Makinelerin üretim sistemine dâhil edilmesi ve üretkenliği artırması görüşünü savunmuştur. Diğer bir Klasik okul öncülerinden olan David Ricardo ise kaleme almış olduğu, “Politik İktisadın ve Vergilendirmenin Prensipleri” adlı eserinde temel iktisadi düşünceleri ile birlikte, iktisadi büyüme ile toplumsal gelişim konusunda görüşlerine yer vermiştir ve azalan verimler, fonksiyonel gelir dağılımı, kâr, rant, ücretler gibi pek çok teori üzerinde çalışmıştır. Robert M. Solow 1956 tarihinde kaleme almış olduğu ‘Ekonomik Büyüme Teorisine Bir Katkı’ isimli makalesinde, Ekonomideki büyümenin öncüsünün Teknolojik yenilenme ve değişimden geçtiğine değinmiştir. Teknoloji, Tasarruf, Sermaye ve Üretim üzerinde uzun vadede olumlu etkiye sahip olduğunu savunmuştur. Modelde, Yatırımlar tasarruflara eşit kabul edilir, ekonomi tam istihdamdadır, dışa kapalıdır, tam rekabet koşulları geçerlidir ve iş gücü sabittir. İkinci dünya savaşından sonra ülkelerin üretimdeki gücünü arttırmak için gerekli sanayi adımlarını atılması ile 1950’li yıllardan itibaren ortaya çıkan Dünyadaki küreselleşme ve ülkelerin mutlak hâkimiyet yarışı, yeni pazar arayışları, zaman ile ortaya çıkan ekonomik düşünce stilleri, siyasi konjonktürler, Üreticileri ve Tüketicileri rasyonel davranmaya sevk etmiştir. Karl Marx’ın bakış açısında göre inovasyon hareketleri tasarrufları artırır ve ekonomik katkı sağlar. Bu durumu şu şekilde açıklamıştır; *“Örneğin buğday öğütme teknolojisindeki gelişmeler sonucu, aynı miktar tahıldan yarısı kadar daha fazla ekmek yapılması mümkün hale gelmiştir. Bu mekanik ve kimyasal buluşlardan, metallerin fiyatını arttırmaksızın yararlanma anlamına gelmektedir”*(Marx, 1997b: 95).

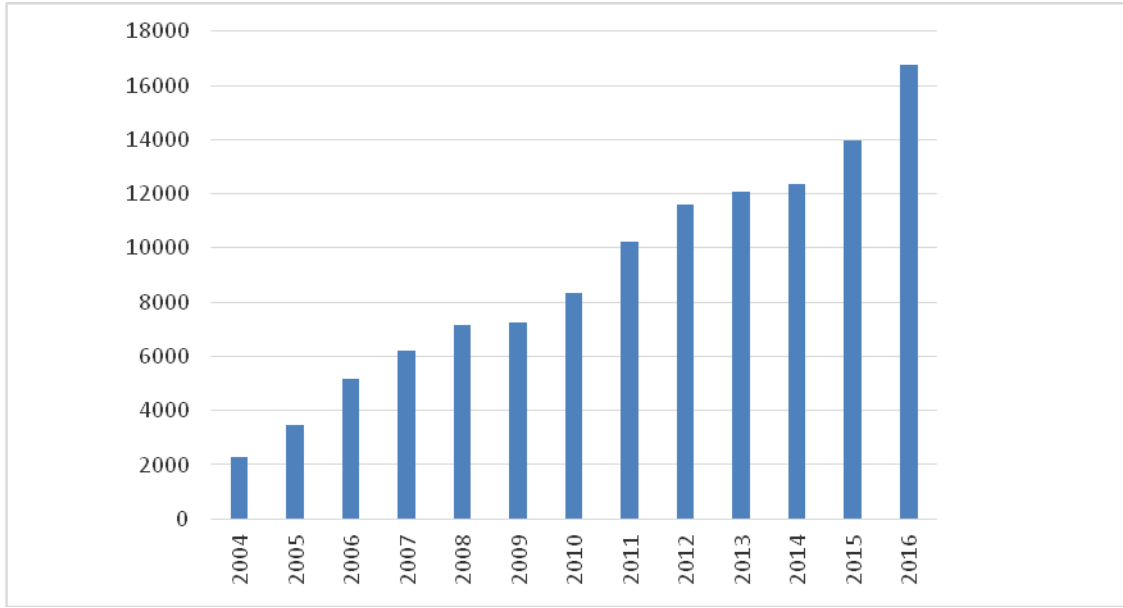
Ar-ge ve inovasyon hareketleri destekli üretimin ekonomik ve toplumsal maliyetlerinin olduğu konusunda literatürde geniş bir algı vardır. Bu durumla alakalı bir teoride Harvey (2011: 92-93)’den gelmiştir. Teoride, İnovasyon ve Ar-ge yatırımlarının ekonomik açıdan ağır bedelleri olabilmektedir. Çünkü dünyanın teknolojik yapısı daha kendini amorti etmeden veya ekonomik ömrünü tamamlamadan önemsiz hale gelebilmektedir. Bunun ile birlikte bu atılımlar, genel iş akışını etkileyici veya toplumsal ilişkiler açısından istikrarsızlaştırıcı olarak karşımıza çıkabilecek bazı durumlar da doğurmaktadır. Bir başka bakış açısı ile, teknolojik ürünlerin yaygınlaşması ile üretim çıktı oranı artmıştır, elde edilen ürünün nicelik ve nitelik bakımından daha da verimli hale gelir iken, üretim safhasındaki iş gücünü azaltarak insanın yerini alması işsizlik olgusunu beslemektedir.

Şekil 1. 2004-2016 Yılı Türkiye Ekonomik Büyüme Oranları Grafiği

Teknolojik girdiler üretimde aktif rol alarak verimliliği arttırmış ve uygulanan Ar-ge yatırımlarının insanların düşünce şekillerini değiştirerek üretimin fonksiyonlarını daha etkin ve verim odaklı harekete yönlendirmesi sonucu yeni buluşlar ortaya çıkmıştır. Bu da ülkelerin yıllar içerisinde yapmış oldukları patent başvuru sayılarını arttırmıştır. Bir başka deyiş ile teknolojik yatırımların hem kamu hem de özel sektör nezdinde yenilik ve verimliliğe anahtar olması sağlanmıştır. Özellikle 2000-2007 yıllarından başlayarak düzenli bir şekilde meydana iktisadi büyümenin nedenlerinden bir tanesi de, Türkiye’de yenilenmenin, verimliliğin önemi anlaşılacak yatırımların arttığı ve yatırımlarında üretim çıktısına dönüştüğü dönem olarak karşımıza çıkmaktadır. 2008 yılında ortaya çıkan Mortgage ile birlikte negatif büyüme noktasında gelen iktisadi büyüme oranlarının geçtiğimiz yıllarda tekrar pozitif ve beklentileri karşılayan seviyelere geldiği görülmektedir.

Şekil 2. 2004-2016 Yılı Ar-Ge Harcamaları Grafiği

Dünyada yaşanan küreselleşme yarışı, Pazar arayışı ve siyasi gelişmelerin Türkiye'nin bu durumlara coğrafi lider olarak almış olduğu aksiyonlar ile 2000 yılının başlarından itibaren yapılan Araştırma Geliştirme harcamalarının önemini anlaşıldığı dönem olarak karşımıza çıkmaktadır. Bir başka deyiş ile, İnovasyon atılımları ile üretimde verimliliğin artması, yeni ürünlerin üretilmesi ve elde edilen ürünlerin kalitesinin artırılması sağlanmıştır. Bunun ile beraber tasarruf edilen iş gücü ve makineleşmenin getirmiş olduğu verim Türkiye’de 2004-2016 yılları arasında yapılan Ar-ge yatırımları, Ekonomik büyüme verileri ile paralel bir şekilde ilerlemiştir. Nitekim 1995-2014 yılları arasındaki dış ticaret verileri kullanılarak yapılan bir çalışmada Türkiye'nin imalat sanayi sektöründe genel olarak rekabet gücüne sahip olduğu, özellikle yiyecek ve içecek, tekstil, giyim, demir ve çelik, otomotiv ürünleri sektöründe Türkiye'nin rekabet gücünün yüksek olduğu tespit edilmiştir (Bağcı, 2016:73-92).

Şekil 3. 2004-2016 Yılı Türkiye Patent Başvurusu Sayıları Grafiği

Üretim fonksiyonlarının etkin kullanılması, yıllar içerisinde yakalanan İktisadi büyüme oranları olarak sonuç vermiş, ortaya çıkan inovasyon hareketleri ile desteklenmiştir. Bu süreçte teknolojinin üretim hattına dahil olması alınan patent sayılarını istikrarlı bir şekilde arttırmıştır. Bunun nedeninin elde edilen büyüme oranı ile finansal gücün sermaye olarak teknolojik ilerlemede bir yakıt görevi görerek yenilikçi araştırmalara kaynak sağlaması olmuştur. Bu bağlamda Teknolojik ilerleme, üretilen yeni icatların ve yeni atılımların firmaların üretim maliyetlerini düşürerek büyüme imkânı sağlayacağı savunulmaktadır.

3. LİTERATÜR TARAMASI

Temelde, Yapılan inovasyonlar vasıtasıyla mutlak çıktının artması, elde edilen toplam çıktının ise ülkelerin GSYH 'arıyla ekonomik büyüme oranlarına etkilerinin anlaşılması ile son yıllarda bu konu üzerine hem yerel hem de küresel birçok çalışma yapılmıştır.

Hall ve Mairesse (1995) Fransa'da 1970- 1980 yılları için üretim çıktıları, Ar-ge yatırım harcamaları ve verimlilik arasındaki bağlantıyı araştırmışlardır ve elde etmiş olduğu bulgularda, yapılan Ar-ge harcamalarından üretim çıktısında verimlilik üzerinde pozitif bir etki olduğunu tespit etmişlerdir.

Ar-ge yatırım harcamaları ve Verimlilik konusunda çalışan yapan bir başka araştırmacı da Griliches (1998) olmuştur. Kurmuş olduğu panel data analizinde Amerika Birleşik Devletleri için 1958-1978 yılları arasında yaklaşık 900 firma üzerinde çalışmıştır. Elde etmiş olduğu bulgularda, Ar-ge yatırımlarında ortaya çıkan %10'luk bir artışın üretilen ürün çıktısında %7 oranında pozitif yönlü bir etkisi olduğu sonucuna ulaşmıştır. Elde edilen bir başka çarpıcı sonuç, özel sektörün yaptığı Ar-Ge harcamalarının, kamunun finanse ettiği Ar-Ge yatırımlarına göre daha etkili ve fazla sonuç verdiği olduğudur.

Goel, R.K., Payne, J.E. ve Ram, R. (2008) yılında Amerika Birleşik Devletlerinin 1953-2000 yılları arasındaki döneminde, kamu kesimi ile özel sektörün gerçekleştirdiği Araştırma ve Geliştirme harcamalarının, iktisadi büyümeyle arasındaki uzun vadeli nedensellik ilişkisini incelemişlerdir. Çalışmanın sonucuna göre, kamu kesimi büyüme oranları ile kamu kesimi tarafından gerçekleştirilen Ar-Ge yatırımlarının arasında tespit edilen ilişki, özel sektör büyüme oranları ile Ar-Ge harcamaları arasındaki mevcut ilişkiye göre daha kuvvetlidir. Yazarların ulaştığı bir diğer çarpıcı sonuç ise, Amerika Birleşik Devletleri'nin gerçekleştirmiş olduğu Arge harcamaları eğer savunma sanayine yönelik olarak yapılıyorsa, bu durumda ar-ge harcamaları ile iktisadi büyüme arasındaki ilişki, savunma sanayine yönelik olarak yapılmayan ar-ge harcamaları ile iktisadi büyüme arasındaki ilişkiye göre çok daha kuvvetli olduğu tespit edilmiştir.

Altın ve Kaya (2009) yılında yapmış oldukları çalışmalarında, Türkiye'nin 1990- 2005 yılları arasındaki verileri incelenerek, Ar-Ge harcamaları ile ekonomik büyüme arasındaki ilişki nedensellik analizleri ile test edilmiştir. Çalışmada VEC (Vector Error Correction) modeli verilerin analizi amacıyla

kullanmışlardır. Elde edilen bulgularda ise, Ar-Ge harcamalarından ekonomik büyümeye doğru uzun dönemli bir nedensellik ilişkisi olduğunu ampirik bulgulara dayanarak kanıtlamışlardır. Buna zıt olarak, kısa dönemde bu değişkenler arasında tek veya çift yönlü bir ilişki tespit edilememiştir.

Park (1995), 1970-1987 yılları arasında Uluslararası Ar-ge yatırımları ve ekonomik büyüme ilişkisini, 10 OECD ülkesini panel data analizi yöntemi ile araştırarak yorumlamıştır. Araştırmanın sonucuna göre, yerli özel sektör Ar-Ge yatırımları hem yerli hem de yabancı faktörlerin verimliliğini artırmaktadır. Ayrıca bu bulguların, özellikle de uluslararası bilim ve teknoloji alanında, ekonomik politika koordinasyonu ve planlaması lehine olan tartışmalara ampirik destek sağlamaları bakımından önemlidir sonucuna ulaşmıştır.

Korkmaz (2010), Türkiye’de 1990- 2008 yılları arasındaki gerçekleştirilmiş olduğu çalışmada, Ar-ge yatırımları ve İktisadi büyüme arasındaki ilişkiyi uzun dönemlik olarak VAR modeli yöntemi ile araştırmıştır. İlk etapta, Ar-Ge yatırımları ve ekonomik büyüme arasındaki uzun dönemli bir ilişkinin olup olmadığı, Johansen eş bütünleşme analizi ile sınımlanmıştır. Çalışmada Ar-ge yatırımları ve Ekonomik büyüme değişkenlerinin arasında güçlü bir eş bütünleşme ilişkisi olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Bu sonuca ek olarak, hata düzeltme modeli kurularak verilerde kısa dönemli ilişkinin var olup - olmadığını araştırılmış ve uyguladığı Granger nedensellik testi sonucuna göre, kısa vadede Türkiye Ekonomisi için gerçekleşen Ar-Ge yatırımlarının GSYH’yi direkt olarak etkilediği sonucuna ulaşmıştır.

Korkmaz (2010)’un yapmış olduğu araştırmayı destekleyici nitelikte olan bir başka sonuç ise Saraç (2009) tarafından yapılmıştır. OECD ülkeleri bazında 1983-2004 yıllarını kapsayan süreçte, Ar-ge harcamalarının ile ekonomik büyümeye olan etkisi panel veri analizi yöntemi ile araştırılmış ve elde edilen bulgulara göre değişkenler arasında karşılıklı ve pozitif yönde bir ilişki olduğu tespit edilmiştir.

Yaylalı, Akan, Işık (2010), Türkiye’de 1990-2009 yıllarını kapsayan çalışmada Granger nedensellik testi vasıtasıyla İktisadi büyüme ile Ar-ge yatırım harcamalarının arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. Elde edilen bulgularda ise, Uzun dönemde Ar-Ge yatırım harcamalarından iktisadi büyümeye doğru tek yönlü güçlü bir nedensellik bağı olduğu görülmüştür.

Gülmez ve Yardımcıoğlu (2012), Yapmış olduğu çalışmada 21 OECD ülkesinin Arge harcamaları ve ekonomik büyüme oranları arasındaki bağı Genişletilmiş Dickey-Fuller (ADF) birim kök testi, Pedroni DOLS ve FMOLS testleri, Pedroni ve Kao eş bütünleşme testleri, ve Canning-Pedroni panel nedensellik analizi testleri vasıtası ile araştırmıştır. 1990 - 2010 yıllarını kapsayan bu araştırma sonucunda, Ar-ge harcamalarındaki %1’lik artışın 21 OECD ülkesinde İktisadi büyüme oranında %0,76’lık bir artışa neden olduğu, Türkiye’de ise bu oranın %0,63 olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Nedensellik analizine göre ise AR-GE yatırımı harcamaları ve iktisadi büyüme verileri arasında çift taraflı bir nedensellik ilişkisinin varlığı tespit edilmiştir.

Akıncı ve Sevinç (2013), Türkiye’deki Ekonomik Büyüme oranları ile yapılan Ar-Ge yatırımları arasındaki ilişkiyi 1990-2011 yılları için ilk önce Zivot-Andrews birim kök testi yöntemi ile sınımlanmıştır. Araştırmanın ikinci aşamasında ise serilerde eşbütünleşme ilişkisinin olup-olmadığını Engle-Granger testi vasıtası ile analiz edilmiştir. Elde edilen bulgulardaki nedensellik bağı analiz edilmiş, bu nedenle Granger ile Hatemi-J nedensellik testinden yararlanılmıştır. Bu testin sonuçlarına göre, Ar-Ge yatırım harcamalarından ekonomik büyümeye doğru tek yönlü güçlü bir nedensellik ilişkisi saptanmıştır. Buna ek olarak en küçük kareler yöntemi tahmin sonuçlarına göre de; Türkiye’de gerçekleştirilen Ar-ge yatırım harcamalarının ekonomik büyüme sürecine bir ivme kazandırdığı ve böylece bu yatırımların önemini anlaşılması ve ağırlık verilmesi gereğini önerilmiştir.

Ağır ve Utlu (2011), tarafından yapılan ve 1981-2008 yıllarını kapsayan çalışmada 15 OECD ülkesinin Ar-ge yatırım harcamaları ile iktisadi büyüme oranları arasındaki nedensellik ilişkisini araştırılmıştır. Elde edilen bulgularda veriler arasında pozitif yönlü karşılıklı bir ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Özcan ve Arı (2014), 15 OECD ülkesini kapsayan 1990-2012 yılları arasında, panel veri analizi uygulayarak gerçekleştirdiği çalışmada, Ar-ge yatırım harcamaları ile ekonomik büyüme arasında tek yönlü güçlü bir ilişki olduğu saptanmıştır.

Doruk ve Söylemezoğlu (2014) yapmış olduğu çalışmada, 22 Gelişmekte olan ülkeyi kapsayan ve 2000-2007 yılları arasındaki döneme ilişkin verilere “LLC Panel Birim Kök Testi, Prais-Winsten Panel Standart Hataları Düzeltmiş (PCSE) Regresyon Modeli ve Arellano-Bover/Blundell ve Bond Sistem Genelleştirilmiş Momentler Metodu (GMM)” ekonometrik analizleri uygulanmıştır. Çalışma neticesinde, Ar-ge harcamalarının ekonomik büyümeyi pozitif yönde etkilediği tespit edilmiştir.

4. EKONOMETRİK YÖNTEM VE VERİ SETİ

Araştırmanın yönteminde, Zaman serilerine ADF ve Vogelsang ve Perron Yapısal Kırılmalı Birim Kök Testleri uygulanmıştır. Nedensellik testi, Granger (1969) yöntemiyle gerçekleştirilmiştir, Engle-Granger (1987) eşbütünleşme testinin güncellenmiş versiyonu yapılmış, eşbütünleşme denklemindeki yapısal kırılma tarihleri Bai ve Perron (1998) yöntemiyle belirlenmiştir. Analizlerde araştırılan zaman serisi 2004 – 2016 yılları arasındadır. Veriler Dünya Bankasından elde edilmiştir.

4.1. Birim Kök Testi

Ekonometrik analiz için oluşturulacak olan VAR modelindeki değişkenlerin tamamının aynı düzeyde durağan olmasını gerekli kılmaktadır. Durağan olmayan zaman serilerde gerçekleştirilen testlerde sahte regresyon problemi ortaya çıkmaktadır. Engle ve Granger'ın (1987) bütün verilerin aynı düzeyde durağan olduğu sonucunu vermesi gerektiğini temel almalarına, günümüz ekonometrik araştırmalarında farklı düzeylerde durağan olan zaman serileri ile araştırma yapabileceği yaklaşımı benimsenmiştir (Enders, 2009, Asteriou ve Hall, 2007, Lütkepoh ve Krätzig, 2004). Bu nedenle ilk önce verilerin durağanlık derecesine bakılmıştır. Zaman serilerinin durağanlığı iki farklı yöntemle sınanmıştır. Bunlardan ilki ADF birim kök testi, ikincisi Vogelsang ve Perron Yapısal Kırılmalı Birim Kök Testidir.

4.1.1. ADF Birim Kök Testi

Genişletilmiş Dickey-Fuller (Augmented Dickey-Fuller: ADF) Birim Kök Testi, uzun dönem zaman serisi analizlerinde en yaygın ve güvenilir olan testlerdendir. Birim kök testi hipotez yöntemi ile anlamlılığı sorgulamaktadır. ADF testinin hipotezleri:

H₀ : Seri Durağan Değildir

H₁ : Seri Durağandır

Şeklinde. Bu hipotezleri test etmek amacı ile 1996 yılında MacKinnon tarafından geliştirilmiş kritik değerler kullanılmaktadır. Elde edilen bulgular Tablo 1'de gösterilmiştir.

Tablo 1. Ekonomik Büyüme Oranı ADF Birim Kök Testi Sonuçları

	<i>Ekonomik Büyüme</i>	<i>t-Statistic</i>	<i>Prob.*</i>
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-2.568900	0.1253
Test critical values:	1% level	-4.121990	
	5% level	-3.144920	
	10% level	-2.713751	

Tablo 2. Ar-Ge Harcamaları ADF Birim Kök Testi Sonuçları

	<i>Ar-ge Harcamaları</i>	<i>t-Statistic</i>	<i>Prob.*</i>
Augmented Dickey-Fuller test statistic		1.010705	0.9931
Test critical values:	1% level	-4.121990	
	5% level	-3.144920	
	10% level	-2.713751	

Tablo 3. İnnovasyon Yatırımları ADF Birim Kök Testi Sonuçları

	<i>İnnovasyon Yatırımları</i>	<i>t-Statistic</i>	<i>Prob.*</i>
Augmented Dickey-Fuller test statistic		0.896292	0.9898
Test critical values:	1% level	-4.297073	
	5% level	-3.212696	
	10% level	-2.747676	

Not: Optimum gecikme uzunlukları Akaike Bilgi Kriteri kullanılarak tespit edilmiştir. Düzey değerlerinde sabitli ve trendli, birinci farklarında ise sabitli modeller kullanılarak testler gerçekleştirilmiştir.

Tablo 1-2-3’teki bulgulara göre, Ekonomik verilerde kullanılan zaman serilerinin tamamı düzey değerlerinde durağan olmayıp, birinci farklarının alınıp verilerin durağanlığının tekrar gözden geçirilmesi gerekmektedir.

Tablo 4. ▲ Ekonomik Büyüme ADF Birim Kök Testi Sonuçları

	▲ Ekonomik Büyüme	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-3.648883	0.0237
Test critical values:	1% level	-4.200056	
	5% level	-3.175352	
	10% level	-2.728985	

Tablo 5. ▲ Ar-ge Harcamaları ADF Birim Kök Testi Sonuçları

	▲ Ar-ge Harcamaları	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-4.159423	0.0142
Test critical values:	1% level	-4.420595	
	5% level	-3.259808	
	10% level	-2.771129	

Tablo 6. ▲ İnnovasyon Yatırımları ADF Birim Kök Testi Sonuçları

	▲ İnnovasyon Yatırımları	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-3.606262	0.0307
Test critical values:	1% level	-4.420595	
	5% level	-3.259808	
	10% level	-2.771129	

İlgili serinin birinci farkının alındığını ifade etmektedir. % anlamlılık düzeyinde zaman serilerinin birinci farkları alındığında seriler %1 , %5 ve %10 önem düzeyinde durağan olmuştur. Bu durumda H1 hipotezi kabul edilir, araştırmanın bir sonra ki aşamasın geçilmekte bir sakınca görülmemektedir.

4.1.2. Granger Nedensellik Testi

İki değişken arasındaki zaman serilerinin birbiri ile olan uzun dönemli ilişkilerini açıklayan testlerden birisi iki değişkenli Granger nedensellik testidir. Modeller hipotez yardımıyla gerçekleştirilmektedir (Gujarati ve Porter, 2012, s. 787):

$$X_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^m \alpha_i X_{t-i} + \sum_{i=1}^m \beta_i Y_{t-i} + u_t \quad (1)$$

$$Y_t = \theta_0 + \sum_{i=1}^m \theta_i Y_{t-i} + \sum_{i=1}^m \gamma_i X_{t-i} + v_t \quad (2)$$

Testin hipotezleri:

$H_0: \beta_i = 0$ Y 'den X ' doğru bir nedensellik ilişkisi yoktur.

$H_1: \beta_i \neq 0$ Y 'den X ' doğru bir nedensellik ilişkisi vardır.

"Test, Denklem (1)'deki β_i 'lerin veri setinin sifıra eşit olup olmadığı incelenmektedir. β_i Katsayıları, belirli bir anlamlılık düzeyinde sifırdan farklı bulunursa Y 'den X 'e doğru tek yönlü bir nedensellik olgusu olduğuna karar verilir. Aynı şekilde Denklem (2)'te yer alan γ_i 'ler belirli bir anlamlılık düzeyinde sifırdan farklı bulunursa, X 'ten Y 'ye doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisinin var olduğuna karar verilmektedir. Buna ek olarak eğer her ikisi de (β_i, γ_i) sifırdan farklı ise veriler birbirini etkilemektedir bulgusuna ulaşılır. Bu durumda değişkenler arasında iki yönlü nedensellik ilişkisinin var olduğuna karar verilmektedir. İki parametre de sifıra eşit olduğuna ise değişkenler arasında bir nedensellik ilişkisinin olmadığına karar verilmektedir"(Gujarati ve Porter, 2012, s. 787).

Bu çalışmada seriler gruplandırılarak Granger nedensellik testi yapılmış ve elde edilen sonuçlar Tablo 7'de sunulmuştur.

Tablo 7. Granger Nedensellik Testi Sonuçları

Dependent variable: Ekonomik Büyüme

Excluded	Chi-sq	df	Prob.
Ar-ge Harcamaları	9.532323	2	0.0085
Innovasyon Yatırımları	1.438172	2	0.4872
All	10.10111	4	0.0388

Dependent variable: Ar-ge Harcamaları

Excluded	Chi-sq	df	Prob.
Ekonomik Büyüme	0.346833	2	0.8408
Innovasyon Yatırımları	3.573970	2	0.1675
All	3.589351	4	0.4644

Dependent variable: Inovasyon Yatırımları

Excluded	Chi-sq	df	Prob.
Ar-ge Harcamaları	5.333955	2	0.0695
Ekonomik Büyüme	0.245759	2	0.8844
All		2	0.744

Verilerin birbirleri ile olan zamana bağlı ilişkileri Granger nedensellik testi yöntemi ile sınanmıştır. Araştırmacılar arasında nedensellik kavramının anlamında çeşitli görüş farklılıkları bulunmaktadır. Genel kabul edilen görüş, veriler arasında bir neden – sonuç ilişkisinin oluştuğudur. Elde edilen bulgularda, Türkiye'de 2006 – 2014 yılları arasında yapılan Ar-ge harcamaları ile yakalanan Ekonomik Büyüme rakamları arasında güçlü bir nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir. Ampirik sonuca dayanan araştırmamızda H_1 hipotezi kabul edilmiştir. İnovasyon Yatırımları, Ar-ge harcamaları ve Ekonomik Büyüme verileri arasında ise her hangi bir nedensellik ilişkisi tespit edilememiştir. Bu durumda H_0 hipotezi ret edilmiştir.

5. SONUÇ

Türkiye’de 2001 yılında yürürlüğe konulan güçlü ekonomiye geçiş politikası ile rejimlerin bilime ve teknolojiye dayalı ekonomik büyüme oranları sonucundan karlı, refah seviyesini arttırıcı, sürdürülebilirliği yüksek, yeni bilgi – malzeme – teknolojik çıktılar elde etmek amaçlanmıştır. Diğer bir deyişle katma değer üretilecek çıktı elde edecek adımlar atılması hedeflenmiştir. İnovasyon yatırımları ve Ar-ge harcamalarının, ülkelerin ekonomileri için ne kadar önemli olduğunu ve yüksek maliyet gerektiren yenilikçi faaliyetlerin gelişmekte olan ekonomiler için iktisadi büyümenin ve kalkınmanın anahtarı olduğu bu çalışmada ampirik olarak ortaya konulmuştur. Yapılan çalışmanın ışığında, 2006 – 2014 yılları arasında liberalleşen dünya ekonomisinde Türkiye yenilikçi iktisat politikalarının ve yapısal reform hareketlerinin değerini anlamış, yapılan patent teşvikleri ile hem ekonomik hem sosyopolitik alanda pozitif yönde bir ivme yakalamıştır. Özellikle hükümetin üniversitelere uygulamış olduğu patent teşvikleri Türkiye için dinamik oluşturmıştır. Yapılan bu teşviklerin tabanda talep arttırıcı etkileri olduğu sonucuna patent sayılarındaki artış ile ulaşabiliriz. Bunun ile birlikte hedeflenen ekonomik büyüme rakamlarının yakalanması, Ar-ge yatırımlarının bütçeden daha yüksek pay sahibi olmasını sağlamıştır. Genel açıdan bakıldığında, uygulanan yenilikçi, üretimi destekleyen, teknoloji ürettiren iktisadi politikalar ülkemizde pozitif sonuç vermiştir. Buna zıt olarak, dünya konjektüründe bu dönemde Amerika’da ortaya çıkan ve dünya üzerinde yoğun etkisi olan 2008 yılı mortgage krizinin etkileri 2009 yılında Türkiye’de de negatif büyüme olarak mal ve hizmet üretim oranını olumsuz olarak etkilemiştir. 2009 yılı sonrasında toparlanan ekonomik göstergelerin ve özellikle gelişmekte olan ülkelerin problemlerinden olan sürdürülebilir büyüme, istihdam, kalifiye iş gücü gibi makroekonomik dinamiklerin, kamu teşviki ile özel sektör tarafından yapılması hem kamu kesiminin üzerindeki riski özel sektör üzerine atmasını sağlamış, özel sektörün yaptığı Ar-ge ve inovasyon ilerlemelerinin uzun dönemde de Türkiye’nin GSYH’sinde destekleyici bir etkisi olduğu anlaşılmıştır. Elde edilen bilgilere dayanarak, Türkiye’nin önceliklerinden bir tanesi sürdürülebilirlik olmalıdır sonucuna ulaşılmıştır. Bunun yolu da politika belirlerken bilim ve teknolojiyi destekleyici, bireylerin mülkiyet haklarını koruyucu yasal düzenlemeler yapılmasından kaçılmamalıdır.

KAYNAKÇA

- Ağır H. ve Utlu S. (2011). “Ar&Ge Harcamaları ile Ekonomik Büyüme Arasındaki Nedensellik İlişkileri: OECD Ülkeleri Örneği”, Uluslararası 9. Bilgi Ekonomi ve Yönetim Kongresi Bildirileri, 2011, 269-280.
- Altın, O. ve Kaya, A. A. (2009), "Türkiye'de Ar-Ge Harcamaları ve Ekonomik Büyüme Arasındaki Nedensellik İlişkisinin Analizi", Ege Akademik Bakış, 9(1), 251-259.
- Bağcı, E.(2016), “Türkiye’nin İmalat Sanayi Sektörünün Uluslararası Rekabet Gücü Analizi”, Marmara Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, Cilt 38, Sayı 1, ISSN: 2149-1844, ss. 73-92 DOI: 10.14780/iibd.46308
- Birkan, T , Korkmaz, T , Çevik, E , Birkan, E . (2010). “Finansal Dışa Açıklığın Ekonomik Büyüme ve Finansal Krizler Üzerindeki Etkisi: Türkiye Örneği”. Journal of Yaşar University, 5 (17), 2821-2831. Dergisi, 15(2): 363-37.
- Doruk, Ömer Tuğsal and Soylemezoglu, Ergul, Gelişmekte Olan Ülkelerde Ar-Ge’ye Dayalı Büyümenin Varlığının Sınanması (Testing of the Existence of R&D Based Growth in Developing Countries) (March 21, 2014). 1.Ulusal Üretim Ekonomisi Kongresi / 1st National Congress of Production Economics 2014.
- Ekonomik Büyüme Arasındaki Eşbütünleşme ve Nedensellik İlişkisi: 1990-2009”, The Etkisi: Panel Veri Analizi”, Anadolu International Conference in Economics, 17-19
- Goel, R.K. ve Ram, R. (1994), “Research and Development Expenditures and Economic Growth: A Cross-Country Study”, Economic Development and Cultural Change, 42(2), 403-11.
- Goel, R.K., Payne, J.E. ve Ram, R. (2008) “R&D Expenditures and US Economic Growth: A Disaggregated Approach”, Journal of Policy Modeling, 30(2), 237-250.
- Griliches, Z. ve Lichtenberg, F. (1984). “Inter Industry Technology Flowsand Productivity Growth: A Reexamination”, Review of Economics and Statistics, 66/2, 324-329.
- Gülmez, A., & Yardımcıoğlu, F. (2012). OECD Ülkelerinde Ar-Ge Harcamaları ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Panel Eşbütünleşme ve Panel Nedensellik Analizi (1990-2010). Maliye Dergisi, Temmuz-Aralık 2012, Sayı 163, 335-353.

- Gülmez, A., & Yardımcıoğlu, F. (2013). BRICS Ülkeleri ile Türkiye'nin Ekonomik Büyümesinde Ulusal ve Yabancı Tasarrufların Etkisi: Panel Veri Analizi. C.Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, Cilt 14, Sayı 1, 47-68.
- Hall, B. H. ve Mairesse, J. (1995). "Exploring the Relationship Between the R&D and Productivity in French Manufacturing Firms", Journal of Econometrics, Vol. 65: 263-293. Haziran 2009, Eskişehir.
- Journal of Knowledge Economy & Knowledge Management, 7(2): 13-26.
Kalulumia, Pene, *Effects of government debt on interest rates : evidence from causality tests in Johansen type models*, Juillet 2002, 21 p.
- Özcan, B. ve Arı, A. (2014). Araştırma Geliştirme Harcamaları ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Panel Veri Analizi. Maliye Dergisi, 166: 39-55. Park,
- Walter G. (1995) "International R&D Spillovers and OECD Economic Growth, Economic Inquir, Vol. 33, No.4, pp. 571-591.
- Saraç, T. B. (2009). "Araştırma Geliştirme Harcamalarının Ekonomik Büyüme Üzerindeki
- Şişman, M. ve Bağcı, E. (2014). Türkiye Tekstil Ve Hazır Giyim Sektöründe İthalat Bağımlılığı, Marmara Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, CİLT XXXVI, SAYI I, ISSN: 2149-1844, S. 29-53
- Timothy J. Vogelsang and Pierre Perron., "Additional Test for Unit Root Allowing for a Break in the Trend Function at an Unknown Time", International Economic Review, 1998, Vol. 39, 1073-1100, p.1095.
- Yaylalı, M., Akan, Y., Işık, C. (2010) "Türkiye'de Ar-Ge Yatırım Harcamaları ve Ekonomik Büyüme Arasındaki Eşbütünleşme ve Nedensellik İlişkisi: 1990-2009" Bilgi Ekonomisi ve Yönetim Dergisi, Vol.5/2, pp.13-26.
- Yılmaz, Ö., Akıncı, M. (2011), İktisadi Büyüme ile Cari İşlemler Bilançosu Arasındaki İlişki: Türkiye Örneği, Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi 2011 15 (2): 363-377.