



Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi

The Journal of International Social Research

Cilt: 7 Sayı: 32 Volume: 7 Issue: 32

www.sosyalarastirmalar.com Issn: 1307-9581

AR-GE HARCAMALARININ EKONOMİK GELİŞİMİ ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ

THE EFFECTS OF R&D EXPENDITURE ON ECONOMIC DEVELOPMENT

Oytun MEÇİK*

Öz

Çalışmanın amacı, OECD ülkelerinde Ar-Ge harcamalarının ekonomik büyüme üzerindeki etkilerinin ortaya konulmasıdır. Çalışmada Ar-Ge harcamalarının ekonomik büyüme üzerindeki etkilerinin incelenmesi amacıyla Cobb-Douglas üretim fonksiyonu modeli ve OECD ülkelerine ait panel veri seti kullanılmıştır. Bulgular; işgücü, sermaye ve Ar-Ge harcamaları değişkenlerinin ekonomik büyüme üzerinde pozitif ve anlamlı etkilerinin söz konusu olduğunu göstermektedir. Bu bağlamda, Ar-Ge harcamalarının ekonomik büyüme sürecini destekleyici bir unsur olarak değerlendirilmesi mümkündür.

Anahtar Kelimeler: Ar-Ge Harcamaları, Teknoloji, Sürdürülebilir Ekonomik Büyüme, Cobb-Douglas Üretim Fonksiyonu, OECD Ülkeleri.

Abstract

The aim of this study is to present the effects of the R&D expenditures on economic growth in OECD countries. In the study, for the purpose of analyzing the effects of the R&D expenditures on economic growth, Cobb-Douglas production function model and panel data set of OECD countries are used. The findings indicate that the variables of labor, capital and R&D expenditures have positive and significant effects on economic growth. Within this context, it is possible to evaluate the R&D expenditures are supportive factor on the process of the economic growth.

Keywords: R&D Expenditure, Technology, Sustainable Economic Growth, Cobb-Douglas Production Function, OECD Countries.

GİRİŞ

Bir ekonominin gelişmişlik seviyesi için önemli bir belirleyici uzun dönemli ekonomik büyümedir. Her türden gelişmişlik seviyesindeki ülke için önemli bir faktör olan ekonomik büyümenin sürdürülebilirliği de önem arz etmektedir. İktisatçılar, ekonomik büyüme sürecini yönlendirecek unsurlara dair geniş bir perspektife sahiptir. Yine de elde edilen kapsamlı ekonomik büyüme teorilerine karşın, hızlı bir ekonomik büyümeye ulaşılması için üretilmiş özel bir reçeteden söz edilmesi mümkün değildir (Mankiw, 2000: 122). Ancak tarihsel perspektifte dünya ekonomilerinde gözlenen büyüme ve gelişmeye yönelik olgular, doğası gereği karmaşık olup, basit formüllere indirgenmesi olanaklı değildir. Bu bağlamda, tüm yönleri ile olmasa bile, sürdürülebilir ekonomik büyümenin yolunun, üretim faktörlerinin

*Yrd. Doç. Dr., Uşak Üniversitesi İİBF, İktisat Bölümü.

verimliliğini de şekillendiren bir unsur olan teknolojiden geçtiği ifade edilebilir. Ekonomide teknolojinin, bilgi stokunun artırılması amacıyla gerçekleştirilen her türden yaratıcı nitelikteki sistematik aktivite olarak tanımlanan (Frankema ve Lindblad, 2006: 316), araştırma ve geliştirme (Ar-Ge) faaliyetleri yoluyla geliştirilmesi ve gerçekleştirilmesi, araştırma ve geliştirme amacıyla gerçekleştirilen harcamaların ülkelerin gelişmişlik düzeyi üzerinde etkili olmasına yol açmaktadır (Kaya, 2008: 271).

Ekonomide yenilik yaratma amacıyla gerçekleştirilen araştırma ve geliştirme faaliyetleri, ekonomik büyümenin sürdürülebilir kılınması, istihdam yaratma potansiyeli, rekabet edebilirlik, verimlilik artışı ve bunlara paralel sosyo-ekonomik gelişmeler üzerinde etkili olmaktadır (Kutlu, 2005: 98). Ekonomide sabit bir takım maliyetlerle gerçekleştirilen Ar-Ge faaliyetleri yoluyla elde edilen bilgi, ilave bir maliyet gerektirmeksizin, artan miktarda üretim yapılmasını mümkün kılmaktadır (Yeldan, 2010: 222). Bu yöndeki gelişmelerin aynı zamanda pozitif dışsallıklara konu olduğu da görülmektedir. Dolayısıyla yeni ekonominin temel özellikleri arasında Ar-Ge'ye verilen yüksek önem bulunmaktadır (Aktan ve Vural, 2004: 151). Bu nedenle, Ar-Ge harcamaları ekonominin yenilik üretme çabasının bir göstergesi olarak değerlendirilmektedir (Pandit vd., 2014: 141). Pek tabii, Ar-Ge harcamalarının ekonomide sektörel bazda dengesizliklere yol açabilecek negatif dışsallıklarının da söz konusu olabileceği, göz ardı edilmemesi gereken bir diğer noktadır (Dietzenbacher ve Los, 2002: 421).

Bu çalışma ile Türkiye'nin de dâhil olduğu OECD ülkelerinde 1990-2012 döneminde gerçekleştirilen Ar-Ge harcamalarının ekonomik gelişmişlik üzerindeki etkilerinin panel veri yöntemi ile analiz edilmesi amaçlanmıştır. Analiz bulguları doğrultusunda, hem OECD ülkeleri hem de benzer niteliklere sahip ülkeler için politika önerileri oluşturulmuştur.

1. LİTERATÜR ÖZETİ

Bir ülkede araştırma ve geliştirme faaliyetleri çerçevesinde uygulamalı bilimlerde veya teknolojik yeniliklerde elde edilen çıktılar, ekonomik büyümeye katkı sağlayan somut olmayan sermayenin en önemli bileşenlerindedir. Dolayısıyla iktisatçılar, Ar-Ge'nin büyüme üzerindeki etkilerinin ölçülmesine, en az Ar-Ge harcamalarının etkinliğini şekillendiren faktörleri belirlemeye odaklandıkları ölçüde önem vermektedir. Bu bağlamda, ilgili literatürde Ar-Ge harcamalarının bir stok faktörü olarak, ekonomik büyümenin modellenmesinde üretim fonksiyonlarındaki yerini alması hususunda uzlaşa söz konudur (Petrescu, 2009: 847). Dolayısıyla Ar-Ge harcamalarının ekonominin gelişmişlik seviyesi için belirleyici bir faktör olup olmadığını araştıran geniş bir literatürden bahsetmek mümkün olmaktadır.

Literatürde Ar-Ge harcamaları ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi doğrudan ortaya koyan çalışmaların yanı sıra bilgi birikimi, verimlilik ve teknolojik gelişme gibi yollarla bu süreci destekleyen ilişkilerin de tespit edildiği görülmektedir. Bunlardan; Ar-Ge harcamalarının ekonomik büyümeyi desteklediğini ortaya koyan Freire-Serén (2001: 56)'nin yanı sıra Özer ve Çiftçi (2008: 238) OECD ülkelerinde Ar-Ge harcamaları, patent ve araştırmacı sayıları ile GSYH büyüme oranları arasında pozitif ve yüksek oranlı bir ilişkinin varlığını tespit etmiştir. Çalışmada bu bağlamda, sürdürülebilir büyüme oranlarının yakalanması için ülke kaynaklarının Ar-Ge yatırımlarına tahsis edilmesinin gerekliliğine dikkat çekilmektedir. Buna paralel şekilde, Mate-Garcia ve Rodriguez-Fernandez (2008: 1835) İspanya'da Cobb-Douglas üretim fonksiyonundan hareketle Ar-Ge harcamalarının verimlilik artışı üzerinde pozitif ve anlamlı rol oynadığını tespit etmiştir. Braunerhjelm ve Thulin (2008: 107) ise Ar-Ge harcamalarının ülkelerin göreceli rekabet avantajlarını belirlediğini tespit etmiştir.

Ar-Ge harcamalarının etkilerini daha geniş bir perspektifte ele alan Altın ve Kaya (2009: 258) Türkiye'de Ar-Ge harcamalarının uzun dönemde ekonomik büyüme performansını artırdığını ortaya koymuştur. Buna karşın, Ho, Wong ve Toh (2009: 17) Singapur'da Ar-Ge yatırımlarının ekonomik büyüme üzerinde, OECD ülkelerine kıyasla güçlü bir etkisinin bulunmadığını ifade etmiştir. Ancak Ar-Ge'nin verimliliği pozitif etkilediği de çalışmada ulaşılan bir diğer bulgudur. Petrescu (2009: 873) ise Ar-Ge harcamalarının ekonomide yol açtığı getirilerin; tarih, gelenekler ve bilgi transferleri tarafından şekillendirildiğini öne sürmektedir.

Ar-Ge harcamalarının ekonomik büyümeye etkisine bir diğer örnek olarak, Korkmaz (2010: 3328) Türkiye ekonomisinde Ar-Ge harcamaları ve ekonomik büyümenin uzun dönemde birbirlerini etkilediğini tespit etmiştir. Çalışmada bu doğrultuda, Ar-Ge faaliyetlerinin genişletilmesi yoluyla GSYH'nin artırılacağı öne sürülmüştür. Yine Genç ve Atasoy (2010: 33) ile Ağır ve Utlu (2011: 278) Ar-Ge harcamalarının ekonomik büyümeye neden olduğunu tespit etmiştir. Buna benzer şekilde Piras vd. (2011: 49) Avrupa ülkeleri istatistikî bölge birimleri düzeyinde bölgesel uzmanlaşma ve Ar-Ge harcamaları unsurlarının her ikisinin de imalat sanayi ve hizmetler sektörlerinde teknoloji seviyesini etkileyerek büyümeyi güçlendirici sonuçlara yol açtığına işaret etmektedir.

Ülke gruplarına göre Ar-Ge harcamaları ve ekonomik büyüme ilişkisini ele alan Gülmez ve Yardımcıoğlu (2012: 350) OECD ülkelerinde kişi başına düşen Ar-Ge harcamaları ve ekonomik büyüme değişkenlerinin birbirlerini karşılıklı olarak pozitif etkilediğini ortaya koymuştur. Yine Gyekye vd. (2012: 921) 5 Güney Amerika ülkesinde 1997-2007 döneminde Ar-Ge harcamaları ve ekonomik büyüme arasında anlamlı şekilde doğru yönlü bir ilişkinin varlığını tespit etmiştir. Güloğlu ve Tekin (2012: 43) ise yüksek gelir seviyesine sahip OECD ülkelerinde Ar-Ge ve yenilikler, Ar-Ge ve ekonomik büyüme ile ekonomik büyüme ve yenilikler arasında pozitif ve anlamlı ilişkinin söz konusu olduğunu ortaya koymuştur. Ayrıca Bogliacino ve Vivarelli (2012: 110) Avrupa ülkelerinde imalat sanayi ve hizmetler sektörlerinde Ar-Ge harcamalarının iş yaratma potansiyeline sahip olduğunu vurgulamaktadır.

Akıncı ve Sevinç (2013: 15) Türkiye ekonomisinde 1990-2011 döneminde ulusal gelir ile Ar-Ge harcamaları arasında uzun dönemli bir ilişkinin bulunmadığı sonucuna ulaşmıştır. Ancak Göçer (2013a: 133) yeni sanayileşmiş ülkelerde Ar-Ge harcamalarının, yüksek teknoloji ürün ihracatı, kişi başına düşen gelir, sağlık harcamaları, doğrudan yabancı yatırımlar, toplam faktör verimliliği ve sabit sermaye stokundaki artışların yanı sıra teknolojik ilerlemenin önemli bir belirleyicisi olduğu ifade etmektedir. Bu bağlamda, yüksek ve istikrarlı ekonomik büyümenin teknolojik ilerleme vasıtası ile sağlanabilmesi mümkün olduğundan Ar-Ge harcamalarına bu amaçla başvurulmasının yararlı olacağı öne sürülmektedir. Göçer (2013b: 236) ise gelişmekte olan ülkelerin yüksek ve sürdürülebilir bir ekonomik büyümeyi yakalayabilmesi ve gelişmişlik farkını kapatabilmesinin, Ar-Ge harcamalarına daha fazla pay ayırmalarından geçtiğini vurgulamaktadır. Ancak Vergil ve Sinay (2013: 73) gelişmekte olan ülkelerin yeterli düzeyde Ar-Ge harcaması yaparak ürün geliştirme yoluna gitmelerinin güçlüğüne dikkat çekmektedir.

Ar-Ge harcamalarının ülkelerin ekonomik gelişmişliğini çeşitli kanallardan olumlu yönde etkilediği literatürde genel olarak ulaşılan bir sonuçtur. Ayrıca Ar-Ge harcamaları ve ekonomik büyüme arasındaki ilişki de sıklıkla ele alınan bir diğer konudur. Bu bağlamda, literatürdeki sonuçlara kıyasla OECD ülkelerinde Ar-Ge harcamalarının etkileri araştırılmıştır.

2. METODOLOJİ

Çalışmada OECD ülkelerinde 1990-2012 döneminde Cobb-Douglas tipi üretim fonksiyonunda işgücü, sermaye ve Ar-Ge harcamaları gibi değişkenlerin GSYH üzerindeki etkilerini araştırmak amacıyla bir model oluşturulmuştur. Modelde farklı değişkenlere de yer verilmesi mümkün olduğu halde, Cobb-Douglas tipi üretim fonksiyonuna sadece Ar-Ge harcamalarının etkilenmesi ile neticesinde ortaya çıkan sonuçlar araştırılmıştır.

2.1. Model

Bu çalışmada OECD ülkeleri için 1990-2012 dönemi için yıllık veriler kullanılmıştır. Panel veri analizinde, kullanılan basit Cobb-Douglas tipi üretim fonksiyonunu şu şekilde ifade etmek mümkündür:

$$Y = A L^\alpha K^\beta R^\gamma$$

Bilindiği üzere, Cobb-Douglas üretim fonksiyonu ampirik çalışmalarda spesifik amaçlarla farklı formlarda kullanılabilir (Gartner, 2006: 233). Bu bağlamda, çalışmada panel veri analizinde kullanılan model şu şekilde tanımlanabilir:

$$Y_{it} = \alpha_i + \beta_1 L_{it}^{\beta_2} + \beta_3 K_{it}^{\beta_4} + \beta_5 RD_{it}^{\beta_6} + u_{it}$$

Modelde değişkenlere logaritmik formda yer verilmiştir. Modeldeki değişkenler şu şekilde özetlenebilir:

GDP_{it} = i ülkesi için t zamanında GSYH.

L_{it} = i ülkesi için t zamanında toplam işgücü.

K_{it} = i ülkesi için t zamanında sabit sermaye oluşumu.

RD_{it} = i ülkesi için t zamanında Ar-Ge harcamaları.

u_{it} = Hata terimi.

2.2. Veri

Modelde, Cobb-Douglas üretim fonksiyonu ve OECD ülkelerine ait 1990-2012 dönemi panel veri seti kullanılmıştır. Veriler, Uluslararası Çalışma Örgütü (ILO)'nün Laborsta, OECD'nin OECDStat ve Dünya Bankası (WB)'nin World Development Indicators (WDI) veritabanlarından derlenmiştir.

Çalışmada geniş ülke ve zaman gözlemlerine dayalı bir veri setinin kullanılması nedeniyle panel veri analizine başvurulmuştur. Böylece analizde hem bireysel etkilere hem de zaman etkilerine yer verilmektedir. Belirtilen veri setinde, veri yoksunluğuna bağlı eksik gözlemlerin bulunması, dengesiz panelin söz konusu olmasına yol açmaktadır (Greene, 2002: 293).

3. ANALİZ VE BULGULAR

Panel veri analizi, yatay kesit ve zaman boyutunu bir arada ele alan bir yöntem olması bağlamında geniş bir veri setinden analizlerde faydalanılması açısından önemli bir yere sahiptir. Bu kapsamda, çalışmada OECD ülkelerinde 1990-2012 döneminde, Cobb-Douglas tipi üretim fonksiyonuna Ar-Ge harcamaları değişkeninin ilave edilmesi ile bağımsız değişkenler olan; toplam işgücü, sabit sermaye oluşumu ve Ar-Ge harcamaları değişkenlerinin bağımlı değişken olan GSYH üzerindeki etkileri araştırılmıştır.

3.1. Bulgular

Çalışmada Cobb-Douglas tipi üretim fonksiyonunda, işgücü, sermaye ve Ar-Ge harcamaları gibi değişkenlerin GSYH üzerindeki etkilerini araştırmak amacıyla oluşturulan model tahmini sonucunda elde edilen bulgular bu bölümde açıklanmıştır. Analiz kapsamında çok sayıda model kurulmuş olmakla birlikte, sadece spesifikasyon testleri ve anlamlılık açısından en iyi sonucu veren modelin bulgularına yer verilmiştir.

Panel veri analizi için tahminci seçiminde Hausman testi ($\chi^2[3] = 1,92$), sabit etkiler ve rassal etkiler tahmincileri arasındaki farklılığın istatistiksel olarak anlamlı olduğuna işaret ettiğinden, rassal etkiler tahmincisinden yararlanılmıştır.

Rassal etkiler tahmincisinin kullanıldığı ekonometrik analiz bulguları, Tablo 1'de verilmiştir. Buna göre, Huber-White standart hatalarla değişen varyans ve otokorelasyonun varlığında dirençli rassal etkiler tahmincisi modeli, F testi sınavına göre genel olarak anlamlı bulunmuştur. Bulgular; toplam işgücü (L), sabit sermaye oluşumu (K) ve Ar-Ge harcamaları (RD) değişkenlerinin, GSYH (GDP) üzerinde pozitif ve anlamlı etkisinin söz konusu olduğunu ortaya koymaktadır. Cobb-Douglas üretim fonksiyonunun teorik çerçevesi ve ilgili literatürün, elde edilen bulgular ile uyumlu olduğu görülmektedir.

Tablo 1. Rassal Etkiler Tahmin Bulguları

(GDP)	Model
L	0,6866*** (0,1905)
K	0,4160*** (0,0415)
RD	0,1752*** (0,0608)
Sabit	-3,1539** (1,4415)
N (gözlem)	322
N (ülke)	24
R ² (grup içi)	0,8361

Parantez içerisinde standart hatalar (robust) verilmiştir. * p<0.10, ** p<0.05, ***p<0.01.

Kaynak: Bulgular, yazar tarafından derlenen panel veri setinden yararlanılarak gerçekleştirilen ekonometrik tahmin sonuçlarından oluşmaktadır.

Modelin işaret ettiği, Ar-Ge harcamalarının GSYH üzerinde pozitif etkili olduğuna ilişkin bulgu, ekonomik büyümede Ar-Ge harcamalarının rolünü açık şekilde ortaya koymakla birlikte, ekonomik büyümeyi amaçlayan politikaların şekillendirilmesinde Ar-Ge harcamalarının fonksiyonunu göstermektedir. Bu bağlamda, ekonomide Ar-Ge harcamalarının artırılmasının ekonomik gelişmişliği olumlu etkilemesi beklendiğinden, bir politika aracı olarak değerlendirilebileceği vurgulanmalıdır. Nitekim 2001 yılından bu yana, OECD ülkeleri genelinde Ar-Ge harcamalarının GSYH artışını izlediği ve toplam GSYH içindeki Ar-Ge harcamaları payının %2,25 olduğu gözlenmektedir (OECD, 2007).

SONUÇ VE ÖNERİLER

Ekonomik büyümenin uzun dönemli olacak şekilde sürdürülebilir kılınması, ekonomik gelişmişliğin sağlanması için önemli bir adımdır. Bu adım, sadece gelişmekte olan ülkeler için değil, her gelişmişlik seviyesindeki ülke için önemli bir durum arz etmektedir. Bu bağlamda, ekonomide yenilik yaratma amacıyla gerçekleştirilen araştırma ve geliştirme faaliyetlerinin, ekonomik büyümenin sürdürülebilir kılınması başta olmak üzere birçok sosyo-ekonomik gelişme unsuru üzerinde etkili olduğu ve aynı zamanda pozitif dışsallıklara konu olarak ekonomiye dinamizm kazandırdığı görülmektedir. Dolayısıyla Ar-Ge'ye verilen yüksek derecede önem ekonomik gelişmişliğe giden yolun anahtarı niteliğindedir. Nitekim genellikle gelişmiş ekonomilerde Ar-Ge harcamalarının GSYH içerisindeki payının görece olarak yüksek olduğu bilinmekte ve literatürdeki bulguların, bunu destekler nitelikte olduğu görülmektedir.

Çalışmada Cobb-Douglas üretim fonksiyonu aracılığıyla Ar-Ge harcamalarının OECD ülkelerinde 1990-2012 döneminde ekonomik gelişmişlik üzerindeki etkilerinin ampirik olarak ortaya konulması amaçlanmıştır. Analizde elde edilen bulgular, işgücü ve sabit sermaye oluşumunun yanı sıra, Ar-Ge harcamalarının, ekonomik büyümeyi pozitif ve anlamlı şekilde etkilediğini göstermiştir. Bu sonuç, ekonomik gelişmişliğin artırılmasında Ar-Ge harcamalarının rolünü açık bir şekilde ortaya koymaktadır.

Elde edilen sonuçlar aynı zamanda, literatürdeki ampirik bulgularla örtüşmekte ve Ar-Ge harcamalarının ekonomik gelişmişliğin artırılması amacıyla bir politika aracı olarak değerlendirilmesinin mümkün olduğunu göstermektedir. Buna göre, ekonomik gelişmişlik seviyesinin yükseltilmesi için ekonomide başvurulabilecek yollardan birinin Ar-Ge harcamalarının artırılması olduğu vurgulanmalıdır.

KAYNAKÇA

- AĞIR, 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 Kitabı*, Z. Parlak ve İ. G. Yumuşak (Ed.), 23-25 Haziran, Saraybosna.
- AKINCI, M. ve SEVİNÇ, H. (2013), "Ar-Ge Harcamaları ile Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişki: 1990-2011 Türkiye Örneği", *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, S. 6 (27), s. 7-17.

- AKTAN, C. C. ve VURAL, İ. Y. (2004), *Yeni Ekonomi ve Yeni Rekabet*, Ankara: Türkiye İşveren Sendikaları Konfederasyonu.
- ALTIN, O. ve KAYA, A. A. (2009), "Türkiye'de Ar-Ge Harcamaları ve Ekonomik Büyüme Arasındaki Nedensel İlişkinin Analizi", *Ege Akademik Bakış*, S. 9 (1), s. 251-259.
- BOGLIACINO, F. ve VIVARELLI, M. (2012), "The Job Creation Effect of R&D Expenditures", *Australian Economic Papers*, S. 51 (2), s. 96-113.
- BRAUNERHJELM, P. ve THULIN, P. (2008), "Can Countries Create Comparative Advantages? R&D Expenditures, High-Tech Exports and Country Size in 19 OECD Countries, 1981-1999", *International Economic Journal*, S. 22 (1), s. 95-111.
- DIETZENBACHER, E. ve LOS, B. (2002), "Externalities of R&D Expenditures", *Economic Systems Research*, S. 14 (4), s. 407-425.
- FRANKE, E. ve LINDBLAD, J. T. (2006), "Technological Development and Economic Growth in Indonesia and Thailand since 1950", *ASEAN Economic Bulletin*, S. 23 (3), s. 303-324.
- FREIRE-SERÉN, M. J. (2001), "R&D Expenditure in an Endogenous Growth Model", *Journal of Economics*, S. 74 (1), s. 39-62.
- GARTNER, M. (2006), *Macroeconomics*, Harlow: Pearson.
- GENÇ, M. C. ve ATASOY, Y. (2010), "Ar-Ge Harcamaları ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Panel Veri Analizi", *Bilgi Ekonomisi ve Yönetimi Dergisi*, S. V (II), s. 27-34.
- GREENE, W. H. (2002), *Econometric Analysis*, New Jersey: Prentice Hall.
- GÖÇER, İ. (2013a), "Teknolojik İlerlemenin Belirleyicileri: NIC Ülkeleri İçin Panel Eşbütünlük ve Panel Nedensellik Analizleri", *Maliye Finans Yazıları*, S. 27 (100), s. 113-137.
- GÖÇER, İ. (2013b), "Ar-Ge Harcamalarının Yüksek Teknolojili Ürün İhracatı, Dış Ticaret Dengesi ve Ekonomik Büyüme Üzerindeki Etkileri", *Maliye Dergisi*, S. 165, s. 215-240.
- GÜLMEZ, A. ve YARDIMCIOĞLU, F. (2012), "OECD Ülkelerinde Ar-Ge Harcamaları ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Panel Eşbütünlük ve Panel Nedensellik Analizi (1990-2010)", *Maliye Dergisi*, S. 163, s. 335-353.
- GÜLOĞLU, B. ve TEKİN, R. B. (2012), "A Panel Causality Analysis of the Relationship among Research and Development, Innovation, and Economic Growth in High-Income OECD Countries", *Eurasian Economic Review*, S. 2 (1), s. 32-47.
- GYEKYE, A., OSEIFUAH, E. K. ve VUKOR-QUARSHIE, G. (2012), "The Impact of Research and Development on Socio-Economic Development: Perspectives from Selected Developing Economies", *Journal of Emerging Trends in Economic and Management Sciences*, S. 3 (6), s. 915-922.
- HO, Y. P., WONG, P. K. ve TOH, M. H. (2009), "The Impact of R&D on the Singapore Economy: An Empirical Evaluation", *The Singapore Economic Review*, S. 54 (1), s. 1-20.
- KORKMAZ, S. (2010), "Türkiye'de Ar-Ge Yatırımları ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişkinin VAR Modeli ile Analizi", *Journal of Yaşar University*, S. 20 (5), s. 3320-3330.
- KAYA, A. A. (2008), "Uygun Teknoloji Seçimi ve Kalkınma", S. Taban ve M. Kar (Ed.), *Kalkınma Ekonomisi* içinde, Bursa: Ekin Yayınevi, s. 271-298.
- KUTLU, E. (2005), "Bilgi ve Kalkınma", M. Kar ve S. Taban (Ed.), *İktisadi Kalkınmada Sosyal, Kültürel ve Siyasal Faktörlerin Rolü* içinde, Bursa: Ekin Kitabevi, s. 89-114.
- MANKIW, N. G. (2000), *Macroeconomics*, New York: Worth Publishers.
- MATE-GARCIA, J. J. ve RODRIGUEZ-FERNANDEZ, J. M. (2008), "Productivity and R&D: An Econometric Evidence from Spanish Firm-Level Data", *Applied Economics*, S. 40, s. 1827-1837.
- OECD (2007). *OECD Bilim, Teknoloji ve Sanayi: 2007 Skor Tahtası*, Paris: OECD Rights and Translation Unit.
- ÖZER, M. ve ÇİFTÇİ, N. (2008), "Ar-Ge Tabanlı İçsel Büyüme Modelleri ve Ar-Ge Harcamalarının Ekonomik Büyüme Üzerine Etkisi: OECD Ülkeleri Panel Veri Analizi", *Selçuk Üniversitesi İİBF Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, S. 16, s. 219-240.
- PANDIT, S., WASLEY, C. E. ve ZACH, T. (2014), "The Effect of R&D Inputs and Outputs on the Relation Between the Uncertainty of Future Operating Performance and R&D Expenditures", *Journal of Accounting, Auditing & Finance*, S. 26 (1), s. 121-144.
- PETRESCU, A. S. (2009), "Science and Technology for Economic Growth. New Insights from When the Data Contradicts Desktop Models", *Review of Policy Research*, S. 26 (6), s. 839-880.
- PIRAS, G., POSTIGLIONE, P. ve AROCA, P. (2011), "Specialization, R&D and Productivity Growth: Evidence from EU Regions", *The Annals of Regional Science*, S. 49, s. 35-51.
- VERGİL, H. ve SİNAY, M. (2013), "Dış Ticaret ve Ekonomik Büyüme İlişkisinin Bilgi Transferleri Yönünden İncelenmesi: Türkiye Örneği", *Business & Economics Research Journal*, S. 4 (1), s. 59-76.
- YELDAN, E. (2010), "Bilgi Ekonomisi ve Yenilik: Ar-Ge Tarafından Yönlendirilen Büyüme", H. Öztürkler (Çev.), *İktisadi Büyüme ve Bölüşüm Teorileri* içinde, Ankara: Efil Yayınevi, s. 221-264.