

TÜRKİYE’DE AR-GE HARCAMALARI VE EKONOMİK BÜYÜME ARASINDAKİ NEDENSEL İLİŞKİNİN ANALİZİ

ANALYSIS OF THE CASUAL RELATIONSHIP BETWEEN R&D
EXPENDITURES AND ECONOMIC GROWTH FOR TURKEY

Onur ALTIN, Ege Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İktisat A.B.D. Doktora Öğrencisi, onuraltin@mail.ege.edu.tr

Prof. Dr. A. Ayşen KAYA, Ege Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İktisat Bölümü, aysen.kaya@ege.edu.tr

ÖZET

AR-GE harcamaları - büyüme ilişkisine içsel büyüme modellerinde geniş bir şekilde değinilmiş fakat bu ilişkinin varlığı ve bu ilişkinin yönü son zamanlarda yapılan çalışmalarda tartışılmaya başlanmıştır. Bu çalışmada Türkiye için AR-GE harcamaları - büyüme ilişkisi nedensellik bağlamında analiz edilmiştir. Bunun için yöntem olarak VEC (Vector Error Correction) modeli seçilmiştir. Çalışma sonucu kısa dönemde AR-GE harcamaları - ekonomik büyüme ilişkisi herhangi bir yönde bulunamamış, ancak uzun dönemde AR-GE harcamalarının ekonomik büyümenin nedeni olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: AR-GE harcamaları, ekonomik büyüme, VEC modeli.

ABSTRACT

R&D expenditures - growth relation had been broadly mentioned in endogenous growth model; however, existence and direction of this relationship has begun to be discussed in recent studies. In this study R&D expenditures - growth relation has been analyzed on the context of causality and VEC (Vector Error Correction) model has been choosen as methodology. As a result of this study, in the short-run there is no relationship between R&D expenditures and economic growth found any other direction; however, in the long-run result that R&D expenditures causes economic growth has been reached.

Keywords: R&D expenditures, economic growth, VEC model.

1. GİRİŞ

Dünya ekonomisindeki gelişmeler ve artan rekabete bağlı olarak “yenilik” konusuna ilgi de gittikçe artmaktadır. 1980’ler de ortaya çıkan “Yeni Büyüme Kuramı” (İçsel Büyüme Kuramı) teknolojik gelişme ve beşeri sermayeyi büyümenin temel belirleyicileri olarak savunmaktadırlar. Büyümenin itici gücü olarak AR-GE faaliyetlerinin önemini vurgulayan AR-GE’ye dayalı ekonomik büyüme modeli ilk kez Romer (1990) tarafından ortaya atılmıştır (Jones, 1998: 2). Daha sonra bu yaklaşım Rivera-Betiz & P.M. Romer (1991), Grossman & Helpman (1991) ve Aghion & Howitt (1992) tarafından geliştirilmiştir.

Teknolojik gelişmeler, firmalar tarafından yapılan araştırma ve geliştirme (AR-GE) faaliyetleri sonucu buluş ve yenilikler (inovasyon) şeklinde ortaya çıkmaktadır (OECD, 2003:11). Teknolojik gelişme ve yenilik, makro düzeyde ekonomik büyümeye neden olurken mikro düzeyde firmaların karlarını ve pazar paylarının artmasına yol açmaktadır. Diğer bir ifade ile, teknolojik yenilikler ve buluşlar için her firmanın yaptığı yatırımlar (fiziki ve beşeri sermaye) sonucu ortaya çıkan dışsallıklar ve taşmalar ekonominin geneli için azalan getiriyi ortadan kaldırarak artan getirinin ortaya çıkmasına böylelikle de uzun dönemli büyüme neden olmaktadır (Jones, 1998:73-8).

AR-GE’ye dayalı büyüme modellerinde piyasa yapısı monopolcü rekabet piyasası olduğu için firmalar fiyat belirleyicisidirler (price-makers). Firmalar, ürünlerinin fiyatlarını araştırma geliştirme harcamalarını içerecek şekilde belirler. Yeni veya farklılaştırılmış bir ürün geliştiren yenilikçi firma, piyasa gücüne sahip olabilir ve oligopolcü rekabet ortamında marjinal maliyet üzerinde fiyatlama yapabilir. Benzer şekilde, var olan bir ürün geliştirildiğinde bunu yapan firma, üretim maliyeti üzerinde fiyatlama yaparak kendi ürününü satacak tüketici bulabilir. Böylece yeni buluşlar ve yenilikler yapma isteği zaman içinde azalmamaktadır (Sala-i Martin 1990: 30). Schumpeterci perspektiften bakıldığında araştırma başarıları, sınırlı da olsa piyasa gücü sağlar ve kar fırsatları yaratır; bu potansiyel kar, AR-GE harcamalarını teşvik etmektedir (Aghion and Howitt; 1998:79-80). Yenilikçi firma, en azından kısıtlı bir süre için monopol kârı elde eder; bu monopol karı, taklit veya rakip firmaların yaptığı daha ileri yeniliklerle son bulmaktadır.

Endüstriyel AR-GE, maliyeti azaltmak, ürün yeniliği veya kalite geliştirmek amacıyla yapılabilir (Griffith, 2000). Teknolojik yenilik yani ürün ve süreç yeniliği, sürekli değişimlerin ve gelişmelerin yaşandığı dünyada rekabet gücünü korumak ve başarılı olmak açısından bir zorunluluk haline gelmiştir. Bu bağlamda AR-GE faaliyetlerine gereken önemi göstermeyen firmaların ve ülkelerin sürdürülebilir bir büyüme trendi yakalaması mümkün değildir. AR-GE faaliyetleri, ekonomik büyümenin önemli kaynağı olduğundan günümüz dünyasında AR-GE harcamaları ile büyüme arasında güçlü bir ilişkinin olması kaçınılmazdır.

Ancak AR-GE harcamaları ve büyüme ilişkisinin yönü de önemlidir. Literatürde yapılan çalışmalar (OECD ülkeleri merkezli) AR-GE harcamalarından büyümeye

TÜRKİYE'DE AR-GE HARCAMALARI VE EKONOMİK BÜYÜME
ARASINDAKİ NEDENSEL İLİŞKİNİN ANALİZİ

doğru bir nedensellik ilişkisini göstermiştir. Yani bir ülkenin araştırma ve geliştirme faaliyetlerine yaptığı harcamalar ekonomik büyümeye neden olmaktadır. Bu bağlamda Türkiye'nin AR-GE faaliyetleri ile ekonomik büyümeye arasındaki nedensellik ilişkisini kurmak ve Türkiye'nin AR-GE faaliyetlerinin büyümeye ne kadar katkı sağladığını araştırmak bu çalışmanın temel amacı olmaktadır.

Çalışma dört bölümden oluşmaktadır. İkinci bölümde Türkiye'deki Ar-ge harcamalarına yer verilmiştir. Üçüncü bölümde araştırmanın verileri ve yöntemi ele alınmıştır. Sonuç bölümünde ise araştırma bulguları değerlendirilmiştir.

2. TÜRKİYE'DE AR-GE HARCAMALARI

Türkiye'deki AR-GE harcamalarından söz etmeden önce dünyada özellikle de OECD ülkelerindeki AR-GE harcamalarına değinmek yararlı olacaktır. Dünyada 1990'lı yıllarda AR-GE faaliyetlerinin yoğunluğu azalmaya başlamıştır. 1990-1998 arası azalan 1998 yılından sonra da artan bir trend izlemiştir.

Tablo 1: OECD Ülkelerinde Brüt AR-GE Harcamalarının GSYH İçindeki Payı (%)

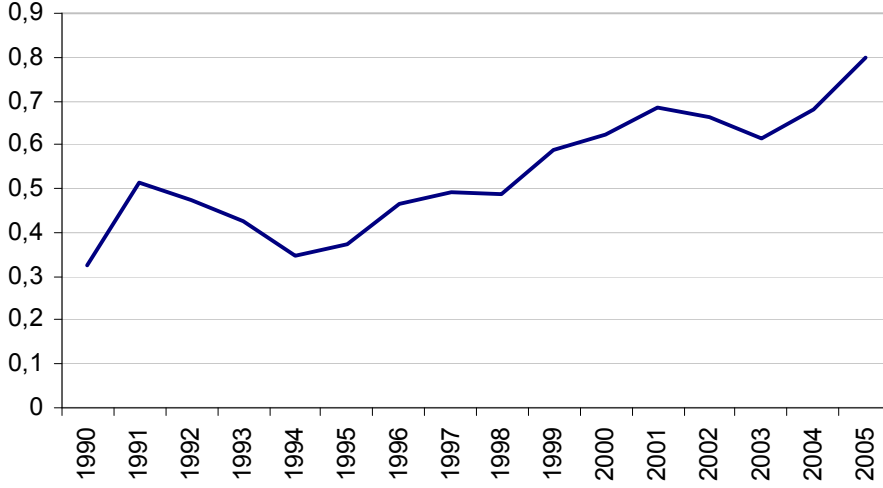
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
OECD Ülkeleri Ortalaması	2.28	2.21	2.17	2.12	2.07	2.09	2.11	2.13	2.16	2.19	2.23	2.28	2.26	2.24	2.27

Kaynak: OECD Outlook 2006

Bu dönemde OECD ülkelerinde AR-GE harcamalarının finansman boyutunda kamunun payı artarken özel sektörün payı azalmıştır (Taş, 2005; 7). Yine bu dönemde hükümetler AR-GE sistemlerini güçlendirmektedir. Danimarka, Almanya, Hollanda ve Norveç dahil, birkaç ülkede öncelikli alanlarda araştırmaların finanse edilmesi için özel fonlar yaratılmıştır. Hükümetler kamu araştırma sistemlerinin güçlendirilmesi ve bunların yeni buluşlara daha verimli ve etkin bir katkısının sağlanması için bir dizi reform yapmıştır (Taş, 2005; 8).

1990 - 2005 döneminde Türkiye'deki duruma baktıldığında Türkiye'nin OECD ortalamasının oldukça gerisinde olmasına rağmen kayda değer bir ilerleme kaydettiği görülmektedir. 1990 yılında % 0,325 olan brüt AR-GE harcamalarının (Gross Domestic Expenditures on R&D) GSYH'ya oranı dönem içinde artan bir trend izleyerek % 0,8 seviyesine yükselmiştir. Ancak buna rağmen 2004 yılı itibarıyla OECD ortalamasının yaklaşık 3,3 kat gerisindedir.

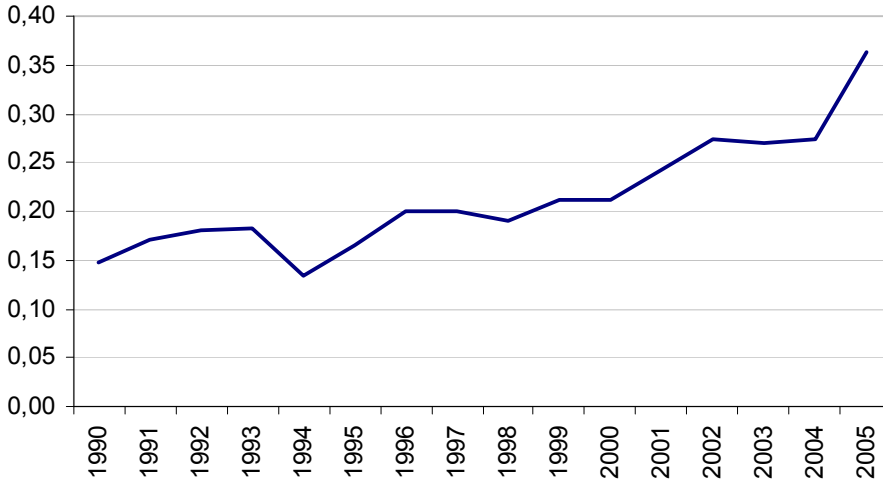
Grafik 1: Türkiye'de AR-GE Harcamalarının GSYH'deki Payı (%) (1990-2005)



Kaynak: Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK)

Aynı dönemde AR-GE personeline yapılan harcamaların GSYH içindeki payı da sürekli artmıştır. Dönem başında % 0,15 iken dönem sonunda 2,4 kat artarak % 0,36 seviyesine gelmiştir.

Grafik 2: Türkiye'de AR-GE Personeline Yapılan Harcamaların GSYH İçindeki Payı (%) (1990-2005)

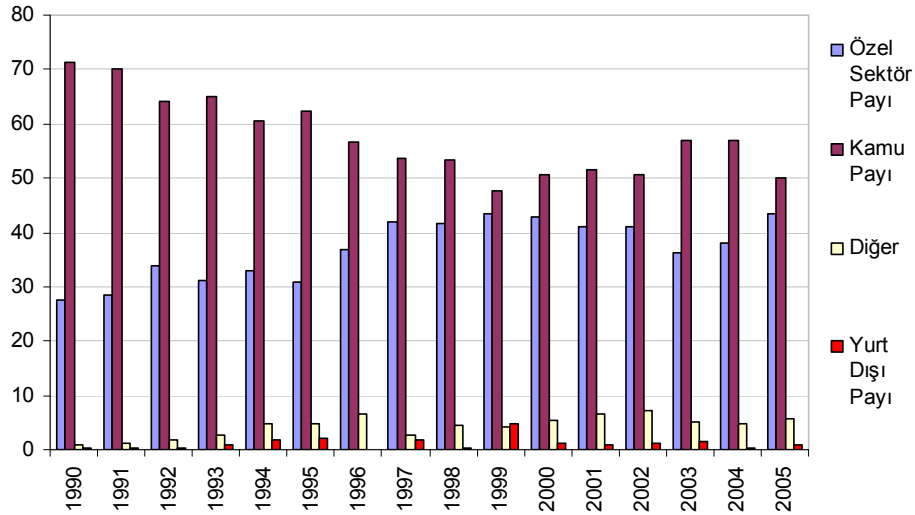


Kaynak: Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK)

AR-GE personeline yapılan harcamaların GSYH içindeki payının artışı Türkiye'nin beşeri sermaye stokundaki artışın bir göstergesi olarak alınabilir. Dolayısıyla Türkiye dönem içinde nitelikli işgücü (skilled labor) sayısını da artırmış olmaktadır.

AR-GE harcamalarının finansman tarafında ise özel sektörün dönem içinde artan payı dikkat çekicidir. Dönemin başında özel sektörün payı % 27 iken dönem sonunda 1,5 kat artarak % 43'e yükselmiştir. Dönem içinde kamunun payı ise % 71'den % 50'ye gerilemiştir. Bu durum OECD geneli ile çelişmektedir. Çünkü dönem içinde OECD ülkelerinde azalan AR-GE harcamalarının desteklenmesi için hükümetlerin AR-GE sistemlerini güçlendirme yönünde uyguladığı politikalar ile AR-GE harcamalarında kamunun payı artarken özel sektörün payı azalmıştır. Yurt dışı finansmanın payı 1999 hariç kayda değer görülmemiştir.

Grafik 3:Türkiye'de Finansman Kaynağına Göre AR-GE Harcamaları (%) (1990-2005)



Kaynak: Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK)

3. VERİ, YÖNTEM VE MODEL

Çalışmanın verileri Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) internet veri tabanından alınmıştır. AR-GE verilerine "bilgi, teknoloji ve bilişim" başlıklı veri tabanından ulaşılmıştır. Çalışma 1990 - 2005 dönemi kapsamında AR-GE harcamaları ile büyüme arasındaki nedensellik analizini içermektedir. Bu nedenle ulaşılan sonuçların zaman aralığı bağlamında tutarlı olduğu söylenebilir.

Bu çerçevede bu çalışmada Türkiye’de AR-GE harcamaları ile büyüme arasındaki nedensellik ilişkisi VEC (vector error correction) modeli ile araştırılacaktır. VEC modelinin seçilmesinin nedeni; Türkiye için ekonomik büyüme (1987 sabit fiyatlarıyla hesaplanmış GSYH ile bulunmuştur) ve AR-GE harcamalarının eşbütünleşik olmasıdır. Değişkenler eşbütünleşik olduğunda Granger Nedensellik testi geçersiz olacaktır ve bu durumda seriler arasındaki nedensellik ilişkisinin analizinin VEC modeli çerçevesinde yapılması daha uygundur (Granger, 1988; 203).

Bu durumda söz konusu değişkenlerden oluşan sistemin uzun dönem denge noktası mevcuttur. Eşbütünleşik seriler altında Granger nedensellik testi geçerli olmayacaktır. Kurulan VEC modeli denklem (1) ve (2) de verilmiştir.

$$\Delta G_t = \theta_0 + \theta_1 \sum_{i=1}^m G_{t-i} + \theta_2 \sum_{i=1}^n GERDY_{t-i} + \alpha CEq_{1t-1} + \varepsilon_{1t} \quad (1)$$

$$\Delta GERDY_t = \beta_0 + \beta_1 \sum_{i=1}^m GERDY_{t-i} + \beta_2 \sum_{i=1}^n G_{t-i} + \lambda CEq_{1t-1} + v_{1t} \quad (2)$$

Burada G ekonomik büyümeyi ($\ln(GSYH)_t - \ln(GSYH)_{t-1}$), GERDY brüt AR-GE harcamalarının GSYH içindeki payını, CEq ise hata düzeltme terimini göstermektedir. CEq_{t-1} eş bütünleşme denklemlerinden elde edilen hata terimlerinin bir gecikmeli değeridir. m ve n FPE ve AIC kriterine göre seçilen optimal gecikme uzunluğunu göstermektedir. α ve λ katsayıları uyarılama hızı (speed of adjustment) katsayılarıdır.

Bu modelde nedensellik ilişkisinin olması için, ya gecikme katsayılarının (θ ve β) ya da uyarılama hızı katsayılarının (α ve λ) anlamlı olması yeterlidir, her ikisinin anlamlı olmasına gerek yoktur. İlgili regresyon denklemlerinde, hata düzeltme parametresi, model dinamiğini dengede tutmaya yarar ve değişkenleri uzun dönem denge değerine doğru yakınlaşmaya zorlar.

Hata düzeltme parametresinin katsayılarının (α ve λ) istatistiksel açıdan anlamlı çıkması, sapmanın varlığını gösterir. Katsayının büyüklüğü ise uzun dönem denge değerine doğru yaklaşma hızının bir göstergesidir. Uygulamada, hata düzeltme parametresinin negatif ve istatistiksel açıdan anlamlı olması beklenir. Bu durumda, değişkenlerin uzun dönem denge değerine doğru hareketinin olacağı ifade edilmektedir. Denge durumundan kısa dönemli sapmalar hata düzeltme parametresinin katsayısının büyüklüğüne bağlı olarak düzeltilecektir. Hata düzeltme modelinde gecikmeli değerleri yer alan bağımsız değişkenlerin katsayılarının bir bütün olarak standart F-istatistiğinin anlamlı olması veya hata düzeltme değişkeninin t istatistiğinin anlamlı olması nedenselliğin varlığını gösterir.

TÜRKİYE'DE AR-GE HARCAMALARI VE EKONOMİK BÜYÜME
ARASINDAKİ NEDENSEL İLİŞKİNİN ANALİZİ

(1)nolu denklem brüt AR-GE harcamalarının GSYH içindeki payından (GERDY) ekonomik büyümeye (G) doğru olan, (2) nolu denklem de ekonomik büyümeden (G), brüt AR-GE harcamalarının GSYH içindeki payına (GERDY) doğru olan nedenselliği ölçmek için kurulmuştur.(1) nolu denklemde GERDY, G'ni nedeni değildir boş hipotezi sınanacaktır. Eğer θ_2 veya α anlamlı ise boş hipotez reddedilir ki bu Ar-Ge harcamalarının ekonomik büyümeye neden olduğu anlamına

Bu çalışmada hata düzeltme modeli için optimal gecikme uzunluğu FPE (Final Prediction Error) AIC (Akaike Information Criterion) kriterlerine göre 1 olarak seçilmiştir. Serilerin durağanlık ve eş bütünleşme testleri Tablo 1 ve 2'de verilmiştir. Bu testlere göre seriler birim kök içermemektedir ve bu serilerden oluşan sistemin en az 2 eşbütünleyen denkleme sahip olduğunu %5 kritik değerinde reddedilmemektedir.

Tablo 1: ADF Birim Kök Test Sonuçları

Değişkenler	Düzy	Birinci Fark	Bütünleşme Derecesi
G	-5,09 (0)	-	I(0)
GERDY	-3,23 (0)	-	I(0)
Test Kritik Değerleri:			
	% 1 Düzeyi	-3,96	
	% 5 Düzeyi	-3,08	
	% 10 Düzeyi	-2,68	

Tablo 2: Johansen Eşbütünleşme Testi Sonuçları

<i>Kısıtlanmamış Eşbütünleşme Rank Testi (İz Testi)</i>				
Boş Hipotez	Özdeğer	İz İstatistiği	Kritik Değer (0.05)	Olasılık
$r=0^*$	0,564	17,308	15,494	0,023
$r \leq 1^*$	0,352	6,975	3,843	0,011

Tablo 3: VEC Modeli Granger Nedensellik Testi Sonuçları

	θ_1	θ_2	α
H_0 : GERDY G'nin Nedeni Değildir:	-0,027 (-0,08)	8,633 (0,36)	-1,238 (-2,35)
<i>Ar-Ge Harcamaları Ekonomik Büyümenin Nedenidir (Uzun Dönemde)</i>			
	β_1	β_2	λ
H_0 : G GERD'nin Nedeni Değildir:	0,000 (0,00)	-0,647 (-0,23)	0,001 (0,24)
--			

4. SONUÇ

Yapılan test sonucu Türkiye için AR-GE harcamalarından ekonomik büyümeye doğru uzun dönemli bir nedensellik ilişkisi saptanmıştır. Dolayısıyla Türkiye'nin yaptığı AR-GE harcamaları uzun dönemde ekonomik büyüme performansını artırmaktadır. Kısa dönemde nedensellik ilişkisi gerek AR-GE'den ekonomik büyümeye, gerekse de ekonomik büyümeden AR-GE'ye doğru bulunmamıştır.

Dolayısıyla Türkiye'nin gelişmiş ülkelere yakınsaması için göstermesi gereken büyüme performansını artırması ve bu performansı sürdürülebilir kılması için kısa dönemli çözümlerden çok uzun dönemli AR-GE yatırımlarını hayata geçirmesi gerekmektedir. Bunun için Türkiye'de uzun dönemli planlamalar ve etkin teknoloji ve yenilik politikaları üretilmeli ve bu politikalar ve planlamalarda üniversiteler etkin şekilde rol almalıdır. Sadece devletin değil özel sektöründe uzun dönemde AR-GE yatırımlarına, küreleşen ve büyüyen dünya pazarlarında ayakta kalmaları ve büyümeleri için, önem vermeleri gerekmektedir.

KAYNAKÇA

AGHION P., and HOWIT P.(1998) *Endogenous Growth Teory*, The MIT Pres, Cambrige.

ENGLE, R.F. and GRANGER, C.W. (1987). "Co-integration and Error Correction: Representation, Estimation and Testing", *Econometrica*, Vol. 55, ss. 251-276.

GRANGER, C.W.J. (1988) "Some Recent Developments in a Concept of Causality", *Journal of Econometrics*, Vol.39.

GRIFFITH, R. (2000), "How Important Is Business R&D for Economic Growth and Should the Government Subsidise It?", *IFS Briefing Notes*, no:12.

GROSSMAN, G.M. and HELPMAN, E. (1991), "Innovation and Growth in the Economy" *MIT Press*.

JONES, C., (1998), *Introduction Economic Growth*, W.W.Norton & Company Inc., New York.

OECD, (2003), *Developments in Growth Literature and Their Relevance for Simulation Models*, <http://www.oecd.org/dataoecd/4/6/12549919.pdf>, Erişim: 21.04.2008.

OECD (2006) Outlook..

SALA-I MARTIN, X.,(1990) "Lecture Notes on Economic Growth (II): Five Prototype Models of Endogenous Growth", <http://papers.nber.org/papers/w3564>, Erişim: 21.04.2008.

Türkiye İstatistik Kurumu,
http://www.tuik.gov.tr/VeriBilgi.do?tb_id=8&ust_id=2

TAŞ, R. (2005), "AR-GE Yoğunluğu- Rekabet Gücü İlişkisi Açısından Türkiye - AB Karşılaştırmalı Analizi", *Maliye Sempozyumu Pamukkale Üniversitesi*, Denizli.