

## AR-GE HARCAMALARININ BÜYÜME ÜZERİNDEKİ ETKİSİ: İBBS DÜZEY 1 BÖLGELERİNİN KARŞILAŞTIRMALI ANALİZİ

Yrd. Doç. Dr. Ferdi KESİKOĞLU

Bülent Ecevit Üniversitesi İİBF, (fkesikoglu@gmail.com)

Yrd. Doç. Dr. Şenay SARAÇ

Bülent Ecevit Üniversitesi İİBF, (senay.sarac@beun.edu.tr)

### ÖZET

1980 sonrası dünya ekonomisinde artan küresel rekabete bağlı olarak teknolojik yenilik olgusu önem kazanmış, teknolojik yeniliği ortaya çıkaran ve ekonomik büyümenin itici gücü olarak değerlendirilen araştırma-geliştirme (Ar-Ge) faaliyetlerine verilen önem artmıştır. Aynı yıllara tekabül eden dönemde ortaya çıkan içsel büyüme teorileri Ar-Ge faaliyetlerinin ekonomik büyümedeki rolünü ortaya koymuşlardır. Ar-Ge ile büyüme ilişkisini analiz eden çok sayıda ülke(ler) örnekleminde çalışmalar bulunmaktadır. Bu çalışma, Türkiye’de Ar-Ge’nin büyüme üzerindeki etkisini bölge düzleminde analiz etmektedir. Örneklem olarak İstatistikî Bölge Birimleri Sınıflandırması (İBBS) Düzey 1 Bölgeleri seçilmiştir. İBBS Düzey 1 altında yer alan toplam 12 bölgenin 2010-2014 dönemine ait Ar-Ge harcamaları ve büyüme verileri kullanılarak yapılan bölgesel karşılaştırmalı analiz sonuçları dikkate alındığında; bütün bölgelerde Ar-Ge harcamaları ile Gayri Safi Yurtiçi Hasıla (GSYH) arasında pozitif bir ilişkinin mevcut olduğu bulunmuştur. En yüksek etki düzeyi Kuzeydoğu Anadolu’da tespit edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Ar-Ge, Büyüme, İBBS Düzey 1, Türkiye

## THE EFFECT OF R&D EXPENDITURES ON ECONOMIC GROWTH: COMPARATIVE ANALYSIS OF NUTS LEVEL 1

### ABSTRACT

Due to the increasing global competition in the post-1980 world economy, there has been increased interest in technological innovation, emphasis on research and development (R & D) activities that reveal technological innovation and are considered as the driving force for economic growth. The theories of internal growth that emerged during the corresponding period of the same years revealed the role of R & D activities in economic growth. There are a large number of sample countries that analyze the growth relationship with R & D. This study analyzes the effect of R & D on growth in Turkey at the regional level. As a sample, Statistical Region Units Classification (NUTS) Level 1 Districts were selected. When the results of the regional comparative analysis using the R & D expenditures and growth data of the 12 regions in the NUTS Level 1 2010-2014 period are taken into consideration, it has been found that there is a positive relationship between R & D expenditures and GDP in all regions. The highest level of impact was found in Northeast Anatolia.

**Keywords:** R&D, Economic Growth, NUTS Level 1, Turkey

## 1.Giriş

Teknolojik gelişme ve inovasyon günümüzde ülkelerin ekonomik büyümelerini sürdürebilmeleri ve refah seviyelerini arttırabilmeleri için en önemli rekabet araçlarıdır. Teknolojik gelişmelerin zamanla artan önemi nedeniyle teknoloji kavramı daha çok 20. yüzyılın ikinci yarısından itibaren yaygınlaşmış ve politika unsuru olarak görülmeye başlanmıştır. Tarihsel süreç içerisinde teknolojinin kendisi meta haline gelmiş, teknoloji içeren fiziki mal ve bilgi üretimi iki ayrı üretim dalı olarak ortaya çıkmıştır. Dolayısıyla teknoloji günümüzde, faktör verimliliğini arttırmada, sermayenin etkin kullanımını kolaylaştırmakta ve iktisadi büyümeyi hızlandırmakta etkin rol oynar hale gelmiştir (Aslanoğlu, 2001:120). Ayrıca ürün sayısının artmasına veya alternatif üretim süreçlerinin ortaya çıkmasına neden olan teknolojik değişim piyasaları daha da rekabetçi yapmaktadır (Brozen, 1953:291). Birçok çalışma göstermektedir ki, gelişmiş ülkelerdeki ekonomik büyümenin %50'den fazlası teknolojik değişimden kaynaklanmaktadır (Grossman ve Helpman, 1991:6). Diğer bir ifadeyle günümüzde ülkelerin gelişmişlik düzeyinin belirlenmesinde fiziki miktarlar yerine bilgiye dayalı miktarlar belirleyici olmaktadır.

Ekonomik büyümenin temel kaynakları olan emek ve sermayenin yerini bilginin alması ve dünyadaki bilgi stoğunun çok hızlı bir şekilde artması ve yayılması nedeniyle literatürde bu dönem genellikle “yeni ekonomi” veya “bilgi ekonomisi” olarak adlandırılmaktadır. Yirminci yüzyılda sanayileşmiş ülkelerdeki büyük şirketlerin çoğunluğu, tam zamanlı uzmanlaşmış Ar-Ge bölümlerini kurmuşlardır. Birçok ülkede 1960'ların sonlarına kadar, Ar-Ge faaliyetleri çok hızlı bir biçimde genişlemiştir. Uluslararası düzeyde iki karşıt deneyim de 1980'lerde politikacılar ve araştırmacılar üzerinde büyük bir etki bırakmıştır. Bunlardan ilki, önce Japonya ve sonra Güney Kore'nin olağanüstü iktisadi ve teknolojik başarıları, ikincisi ise Sovyetler Birliğinin çöküşüdür. Başlangıçta, Japonya'nın 1950'ler ve 1960'lardaki başarıları doğrudan kopya, taklit ve yabancı teknolojileri ithal etmelerine bağlanmıştır. Ancak bir süre sonra Japon ürün ve üretim süreçleri giderek daha fazla sanayi kolunda Avrupa ve Amerika'yı geçmeyi başarınca, kopya taklit açıklamasının yetersiz kaldığı anlaşılmıştır. Bu başarısının arkasında Japon sisteminin en güçlü özelliği olan, firma düzeyinde Ar-Ge faaliyeti ile üretim ve teknoloji ithalatının birleştirilmesi yatmaktadır. Oysa bu birleşme SSCB'de havacılık sanayi ve diğer savunma sektörleri haricinde son derece zayıf kalmıştır (Freeman, 1995:10). Dolayısıyla teknolojik gelişme ve inovasyondaki gelişmeleri belirleyen en önemli faktörün Ar-Ge faaliyetleri olduğu genel kabul görmüştür. Özellikle teknolojinin giderek karmaşıklaşması, üretim ölçeğindeki büyüme ve bilimsel çalışmalarda uzmanlaşmanın artması Ar-Ge faaliyetlerinin giderek daha önemli hale gelmesine ve politika unsuru olarak görülmesine yol açmıştır. Bilimsel araştırmalara ve uzman personele çok fazla ihtiyaç duyan teknoloji-yoğun inovasyonların ortaya çıkabilmesi için Ar-Ge faaliyetleri kaçınılmaz olarak zorunlu hale gelmiştir.

Teknolojinin büyümenin ve kalkınmanın motoru olduğu konusunda iktisatçılar arasında pek az görüş ayrılığı vardır. Ancak tüm iktisat teorileri teknolojinin değişik boyutlarını ve ekonomik büyümeye olan farklı etkilerini ön plana çıkarmışlardır (Ansal, 1994:38). Teknolojinin ekonomik büyüme sürecindeki rolünü açıklayan teorileri dışsal ve içsel ele alan teoriler şeklinde ikiye ayırmak mümkündür. İnovasyon kavramının *yararlı ve yaratıcı değişiklik* anlamında modern kullanımını ilk kez literatüre kazandıran Schumpeter, yaptığı çalışmalarla kendisinden sonraki çalışmalara da ışık tutmuştur (Morck ve Yeung, 2001:1). Solow'un 1957'deki çalışmasına kadar “kapalı kara kutu” olarak ele alınan teknoloji, Solow'un (1957) çalışmasıyla üretim fonksiyonunda yer almıştır. Teknolojik gelişmenin ekonomik büyüme sürecindeki önemi ve ekonomik olgu olarak ele alınması bu çalışma ile başlamış olsa da, teknolojik gelişmenin arkasında yatan temel ekonomik dinamiklerin neler olduğu ve nasıl ortaya çıktığı yönündeki çalışmalar 1980'li yıllarda ortaya çıkmıştır (Martin ve Nightingale, 2000:16). Dolayısıyla 1980 öncesi teoriler teknolojiyi dışsal olarak ele alırken, 1980 sonrasındaki teoriler teknolojiyi içselleştirmişlerdir.

1980'lerin ikinci yarısından sonra ortaya çıkan içsel büyüme yaklaşımıyla birlikte bilgi üretim faktörü olarak modelde yer almaya başlamıştır. Böylece kendisinden önce teknolojiyi dışsal olarak ele alan klasik-neoklasik yaklaşımlardaki eksiklikler giderilmiş ve günümüz ekonomilerindeki gelişmeler daha iyi açıklanabilir hale gelmiştir. İçsel büyüme yaklaşımına göre beşeri sermaye ve Ar-Ge'ye yapılan yatırımlar mevcut bilgi stokunu arttırmakta ve teknolojik gelişmeyi ortaya çıkaran en temel faktörler olarak ekonomik büyüme sürecinde ilk sıraya yerleşmektedir. Dolayısıyla Ar-Ge'ye yapılan yatırımlar ve ortaya çıkan yeni bilgi sermayenin azalan getirisini engellemektedir. Romer'in 1990 yılında yaptığı çalışma Ar-Ge'nin ekonomik büyüme sürecinde ve dolaylı olarak inovasyon sürecinde önemine değinerek büyüme kuramlarına yeni bir boyut kazandırmıştır. İçsel teknolojik gelişmeyi ifade eden ve dinamiklerini Ar-Ge'nin ve beşeri sermayenin oluşturduğu bu model aynı zamanda teknolojinin firmaların çabaları neticesinde ortaya çıktığını göstermektedir (Romer, 1990:72). Dolayısıyla firmaların çabaları sonucu ortaya çıkan yeni bilginin yeni bir mal üretiminde kullanılması da teknolojik gelişmeyi ortaya çıkarmaktadır. Bu modelde teknolojik gelişme, sermaye birikimini özendirilmekte ve bu durum işgücü başına çıktının artmasını sağlamaktadır (Tüylüoğlu ve Saraç, 2012:42). Romer tarafından geliştirilen büyüme modeli neo-klasik yaklaşımın tam rekabet ve ölçeğe göre sabit getiriler varsayımlarının

aksine Ar-Ge sektörü faaliyetlerinin pozitif dışsallık yaratarak artan getirilere yol açtığını savunmaktadır. Bilgi birikimi ise uzun vadeli büyümenin arkasında yatan temel dinamiklerdir.

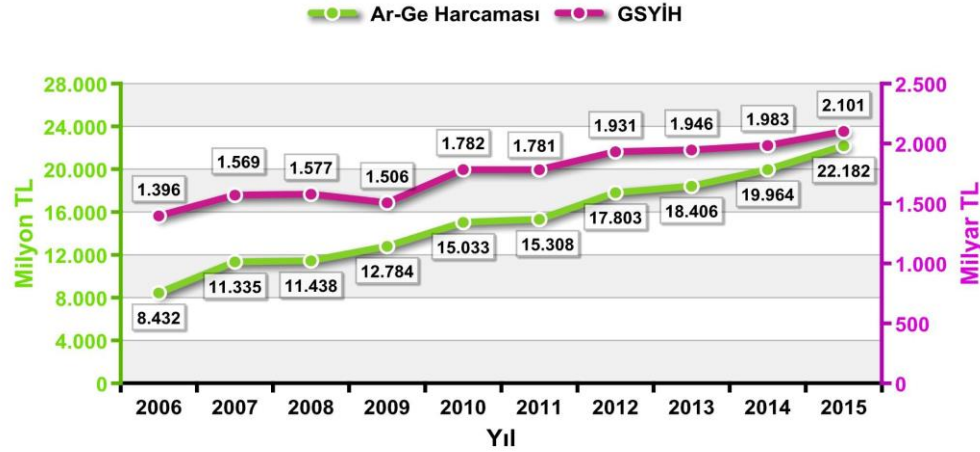
Ar-Ge'nin büyüme üzerindeki pozitif etkisinden hareketle hazırlanan bu çalışmada Türkiye'de Ar-Ge'nin büyüme üzerindeki etkisi bölge düzleminde analiz edilmiştir. İlk bölümde Türkiye'de toplam Ar-Ge harcamaları ve GSYH düzeyleri incelenmiş ardından bölgelerin Ar-Ge ve GSYH dağılımları karşılaştırılmıştır. Daha sonra Ar-Ge ve büyüme ilişkisini ele alan ampirik literatür araştırılmıştır. Son bölümde örneklem olarak İstatistikî Bölge Birimleri Sınıflandırması Düzey 1 altında yer alan toplam 12 bölgenin 2010-2014 dönemine ait Ar-Ge harcamaları ve büyüme verileri kullanılarak regresyon analizi yapılmıştır.

## 2. Türkiye'de Ar-Ge Harcamalarında ve GSYH'da İBBS Düzey 1 Bölgelerinin Payı

Çalışmada kullanılan değişkenler arasındaki ilişkilerin yönüne ilişkin inceleme yapmadan önce değişkenlerin durumuna ilişkin bir inceleme gerçekleştirilmiştir. Öncelikle Türkiye'de toplam Ar-Ge harcamaları ve GSYH düzeyleri incelenmiş ardından bölgelerin Ar-Ge ve GSYH dağılımları karşılaştırılmıştır.

Grafik 1, Türkiye'de 2006-2015 yıllarına ait Ar-Ge harcamalarını ve GSYH'yı göstermektedir. 2014 yılında cari fiyatlarla 1 trilyon 749 milyar 782 milyon TL olan GSYH, 2015 yılında %11.6 artarak 1 trilyon 953 milyar 561 milyon TL olarak gerçekleşmiştir. Ar-Ge harcamaları ise, 2014 yılında 17 milyar 598 milyon TL olarak gerçekleşmiş ve 2015 yılında bir önceki yıla göre %17.1 artarak 20 milyar 615 milyon TL olarak hesaplanmıştır.

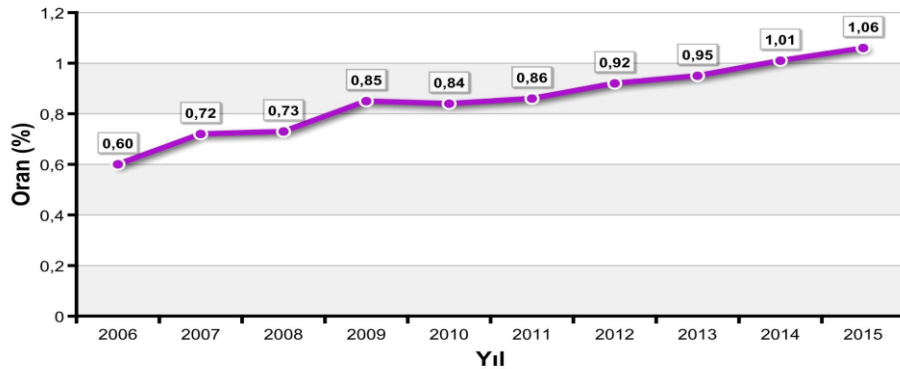
Grafik 1. Türkiye'de Ar-Ge Harcamaları ve GSYH (2016 sabit fiyatlarıyla, TL)



Kaynak: Tübitak, Ulusal Bilim, Teknoloji ve Yenilik İstatistikleri, <https://www.tubitak.gov.tr>

Grafik 2, 2006 yılı itibariyle Türkiye'de Ar-Ge harcamalarının GSYH'ya oranını göstermektedir. Tablo 2'den de görüldüğü üzere bir önceki yıl GSYH içindeki payı %1,01 olan gayrisafi yurtiçi Ar-Ge harcaması 2015 yılında %1,06'ya yükselmiştir.

Grafik 2. Türkiye'de Ar-Ge Harcamalarının GSYH'ye Oranı (%)

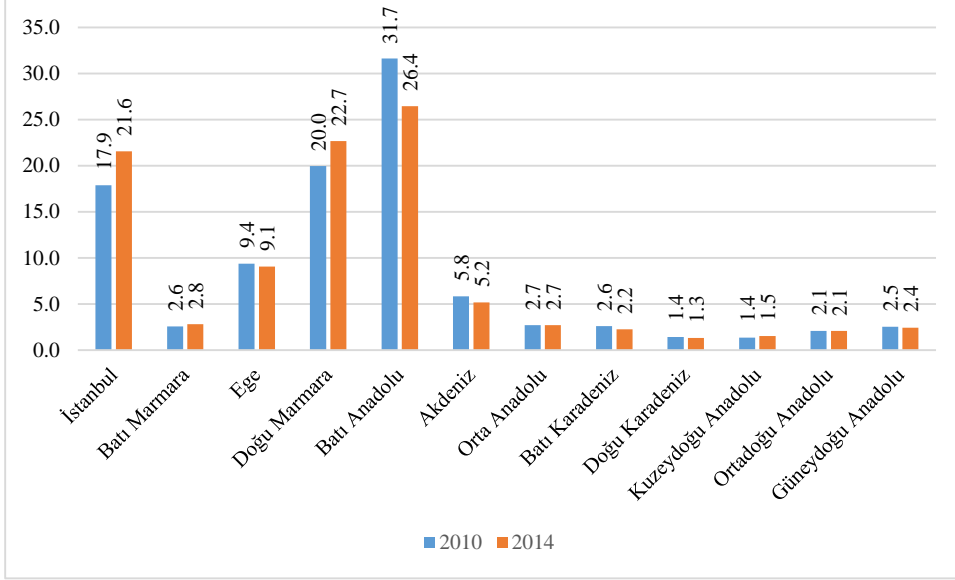


Kaynak: Tübitak, Ulusal Bilim, Teknoloji ve Yenilik İstatistikleri, <https://www.tubitak.gov.tr>

Gayrisafi yurtiçi Ar-Ge harcamalarında özel sektör %50 ile en büyük paya sahipken bunu %39,7 ile yükseköğretim sektörü ve %10,3 ile kamu sektörü takip etmiştir. Ar-Ge harcamalarının 2015 yılında %50,1'i özel sektör tarafından finanse edilirken, bunu %27,6 ile kamu sektörü, %18,1 ile yükseköğretim sektörü, %3,2 ile diğer ulusal kaynaklar ve %1,1 ile yurt dışı kaynaklar takip etmiştir (TÜİK, İstatistikler,2017).

Karşılaştırmalı analiz gerçekleştirilirken öncelikle Ar-Ge harcamalarının bölgelere göre dağılımı aşağıdaki Grafik 3'te gösterilmektedir. Ar-Ge harcamalarının bölgelere dağılımına bakıldığında hem 2010 hem de 2014 yıllarında en yüksek payın Batı Anadolu bölgesine ait olduğu görülmektedir.

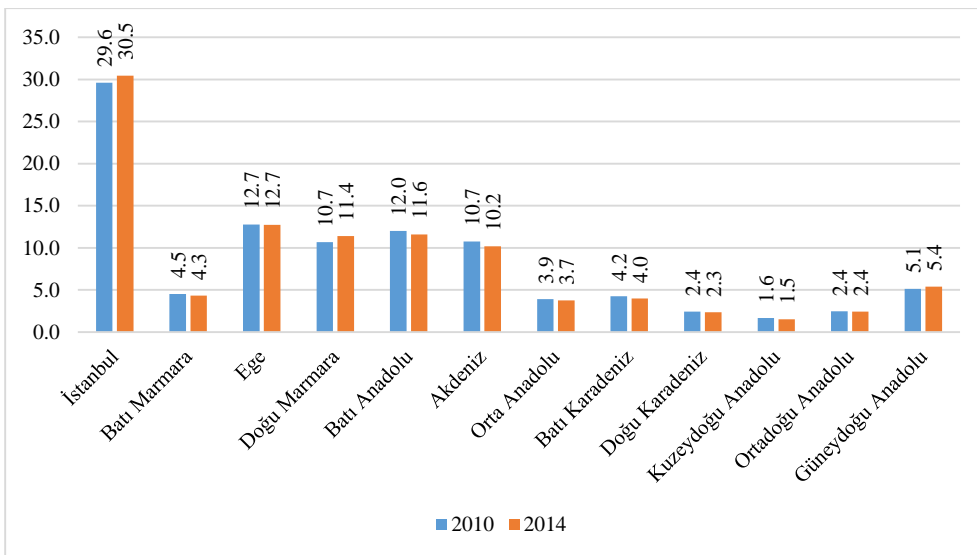
**Grafik 3: Toplam Ar-Ge Harcamalarının Bölgelere Göre Dağılımı, 2010-2014 (%)**



Diğer bir ifade ile Ankara, Konya ve Karaman illerinden oluşan TR5 bölgesi toplam Ar-Ge harcamalarının en yüksek paya sahip olduğu bölgedir. Başkent olarak Ankara'nın geçmişten günümüze ekonomideki yeri oldukça önemlidir. Bununla beraber son 20 yıldır Konya ve Karaman illerinin sanayi alanında kat ettikleri gelişme dikkate alınırsa elde edilen sonuç şaşırtıcı değildir. 2010-2014 arası dönemde toplam Ar-Ge harcamaları içerisinde payını artıran bölgeler ise İstanbul başta olmak üzere Batı Marmara, Doğu Marmara ve Kuzeydoğu Anadolu olarak tespit edilmektedir. Toplam Ar-Ge harcamalarında en yüksek payı alan Batı Anadolu bölgesinin payı 2014 yılında 2010'a oranla oransal olarak gerilemiştir.

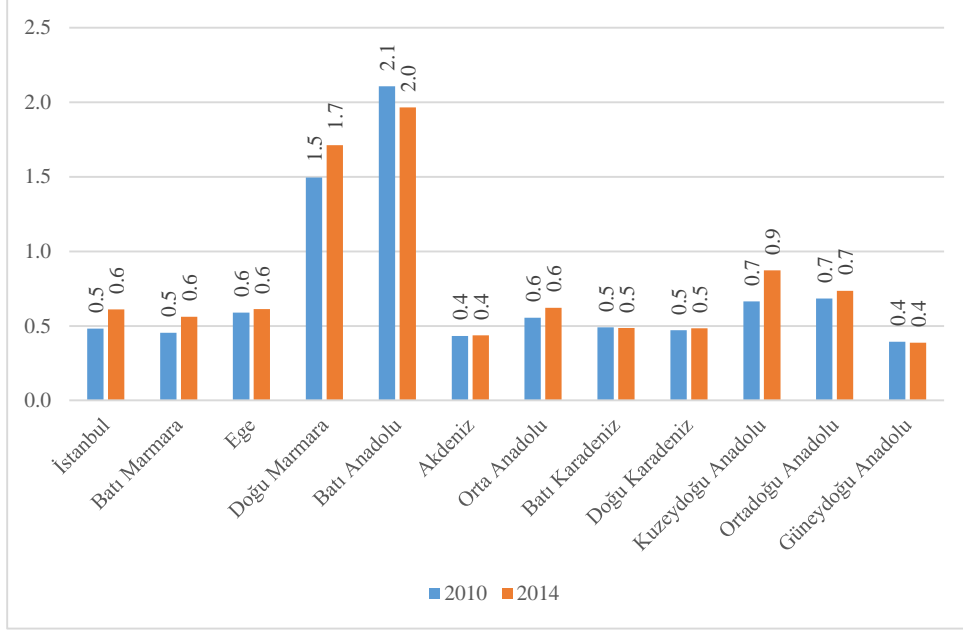
Çalışmada kullanılan diğer değişkenin bölgeler arasındaki dağılımı incelendiğinde beklendiği üzere en yüksek pay İstanbul bölgesine aittir. İstanbul'u Ege, Batı Anadolu, Doğu Marmara, Akdeniz, Güneydoğu Anadolu izlemektedir. En düşük pay ise Kuzeydoğu Anadolu'ya aittir (Grafik 4).

**Grafik4: GSYH'nın Bölgelere Göre Dağılımı, 2010-2014 (%)**



Grafik 5, bölgelerin Ar-Ge harcamalarının bölgelerin GSYH içerisindeki payını 2010-2014 yıllarını karşılaştırarak vermektedir. Ar-Ge harcamalarının bölgelerin GSYH'ları içerisindeki payları incelendiğinde de çarpıcı sonuçlar ortaya çıkmaktadır. Ar-Ge açısından bölgeler içerisinde ilk sırada, GSYH açısından ise 3. sırada yer alan Batı Anadolu Ar-Ge Harcamalarının GSYH içindeki payına göre ilk sırada yer almaktadır. GSYH içinde ilk sırada yer alan Ar-Ge harcamalarında ise 3. sırada yer alan İstanbul Ar-Ge harcamaları GSYH oranında 6. sırada yer almaktadır.

**Grafik 5: Bölgelerin Ar-Ge Harcamalarının Bölgelerin GSYH'sı İçerisindeki Payı 2010-2014 (%)**



### 3. Ampirik Literatür

Ar-Ge harcamaları ile büyüme arasındaki ilişkiyi analiz eden ülke(ler) ve firma örnekleminde yabancı ve yerli literatürde pek çok çalışma mevcuttur. Tablo 1 ilgili ampirik literatürden seçilmiş çalışmaları göstermektedir.

**Tablo 1: Ampirik Literatür**

Yazar(lar)	Dönem	Örneklem	Yöntem	Sonuç
Lichtenberg (1993)	1964-1989	74 ülke	Panel	Büyüme ile özel sektör Ar-Ge harcamaları arasında ilişki bulunurken; büyüme ile kamu sektörü Ar-Ge harcamaları arasında ilişkiye rastlanmamıştır.
Goel ve Ram (1994)	1960-1985	18 gelişmekte 34 az gelişmiş ülke	Çoklu regresyon	Sadece yüksek gelirli ülkelerde Ar-Ge harcamaları ile ekonomik büyüme arasında ilişki vardır.
Gittleman ve Wolff (1995)	1960-1988	Ülke grubu	Çoklu regresyon	Yalnızca gelişmiş ülkelerde büyüme ile Ar-Ge harcamaları arasında anlamlı ilişki vardır. Az gelişmiş ülkelerde anlamlı bir ilişki bulunamamıştır.
Park (1995)	1970-1987	10 OECD ülkesi	Panel	Kamu sektörü Ar-Ge harcamalarından ziyade özel sektör Ar-Ge harcamaları faktör verimliliğinde artışa neden olmaktadır.
Coe ve Helpman (1995)	1971-1990	22 ülke	Panel	Hem ulusal hem de yabancı Ar-Ge toplam faktör verimliliğini artırmaktadır.
Zachariades (2003)	1963-1988	ABD imalat sanayisinde	Regresyon Analizi	Ar-Ge harcamalarının tüm ekonomi üzerindeki etkisi imalat sektörü üzerindeki etkisinden daha yüksek bulunmuştur.
Ülkü (2004)	1981-1997	30 ülke	Panel	Ar-Ge faaliyetleri neticesinde yaratılan inovasyon ile kişi başı GSYİH arasında pozitif bir ilişki bulunmaktadır.
Leger (2007)	1965-	22 gelişmiş	Panel	Ar-Ge ve GSYİH arasında anlamlı ve pozitif bir

	1995	76 gelişmekte olan ülke		ilişki vardır.
Goel, Pay ve Ram (2008)	1953-2000	ABD	Peseran	Ekonomik büyüme ile Ar-Ge harcamaları arasında pozitif ilişki vardır.
Altın ve Kaya (2009)	1990-2005	Türkiye	VEC modeli	Ar-Ge harcamaları ile ekonomik büyüme arasında uzun dönemli bir nedensellik ilişkisi varken, kısa dönemde nedensellik ilişkisi söz konusu değildir.
Samimi ve Alerasoul (2009)	2000-2006	30 gelişmekte olan ülke	Panel	Ar-Ge harcamaları ekonomik büyüme üzerinde ciddi etkiye sahip değildir. Nedeni olarak da gelişmekte olan ülkelerin düşük Ar-Ge harcaması yapmaları gösterilmiştir.
Bravo ve Garcia (2011)	1965-2005	65 ülke	Panel	Kişi başı Ar-Ge harcamalarında meydana gelen yüzde 10 artış, uzun dönemde toplam faktör verimliliğinde yaklaşık yüzde 1,6 artışa neden olmaktadır.

Çalışmaların sonuçları genel olarak Ar-Ge harcamalarının büyümeyi pozitif etkilediği yönündeki savı desteklerken, gelişmiş ve gelişmekte olan ülke ayrımı yapan bazı çalışmalarda (Gittleman ve Wolff (1995), Samimi ve Alerasoul (2009)) gelişmekte olan ülkelerde Ar-Ge harcamaları ile büyüme arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır.

#### 4. Veri Seti ve Analiz

##### 4.1. Veri Seti

Bu çalışmada ise literatürde var olan çalışmalardan farklı olarak İstatistikî Bölge Birimleri Sınıflandırması Düzey 1’de yer alan 12 bölge için Ar-Ge harcamaları ile bölgelerin GSYH değerleri arasındaki ilişki incelenmiştir. Çalışmada veri setinin zaman boyutunda kısıtlı olması nedeniyle 2010-2014 arası karşılaştırmalı bir analiz tercih edilmiştir. Kullanılan değişkenlere ve bölgelere ilişkin tanımlayıcı bilgiler Tablo 2 ve Tablo 3’de gösterilmiştir.

**Tablo 2: İBBS Düzey 1 Bölgeleri ve İlleri**

SIRA	BÖLGE	İLLER	SIRA	BÖLGE	İLLER		
1	TR1	İstanbul	8	TR8	Batı Karadeniz	Zonguldak	
2	TR2	Batı Marmara				Tekirdağ	Karabük
						Edirne	Bartın
						Kırklareli	Kastamonu
						Balıkesir	Çankırı
						Çanakkale	Sinop
3	TR3	Ege	9	TR9	Doğu Karadeniz	Samsun	
						İzmir	Tokat
						Aydın	Çorum
						Denizli	Amasya
						Muğla	Trabzon
						Manisa	Ordu
4	TR4	Doğu Marmara	10	TRA	Kuzeydoğu Anadolu	Afyonkarahisar	
						Kütahya	
						Uşak	
						Bursa	
						Eskişehir	
						Bilecik	
5	TR5	Batı Anadolu	11	TRB	Ortadoğu Anadolu	Kocaeli	
						Sakarya	
						Düzce	
						Bolu	
						Yalova	
						Ankara	
6	TR6	Akdeniz				Konya	
						Karaman	
						Antalya	
						Isparta	
						Burdur	
						Adana	
						Mersin	
						Hatay	
						Hakkari	

7	TR7	Orta Anadolu	Kahramanmaraş	12	TRC	Güneydoğu Anadolu	Gaziantep
			Osmaniye				Adıyaman
			Kırıkkale				Kilis
			Aksaray				Şanlıurfa
			Niğde				Diyarbakır
			Nevşehir				Mardin
			Kırşehir				Batman
			Kayseri				Şırnak
			Sivas				Siirt
			Yozgat				

Tablo 3: Analizde Kullanılan Değişkenler

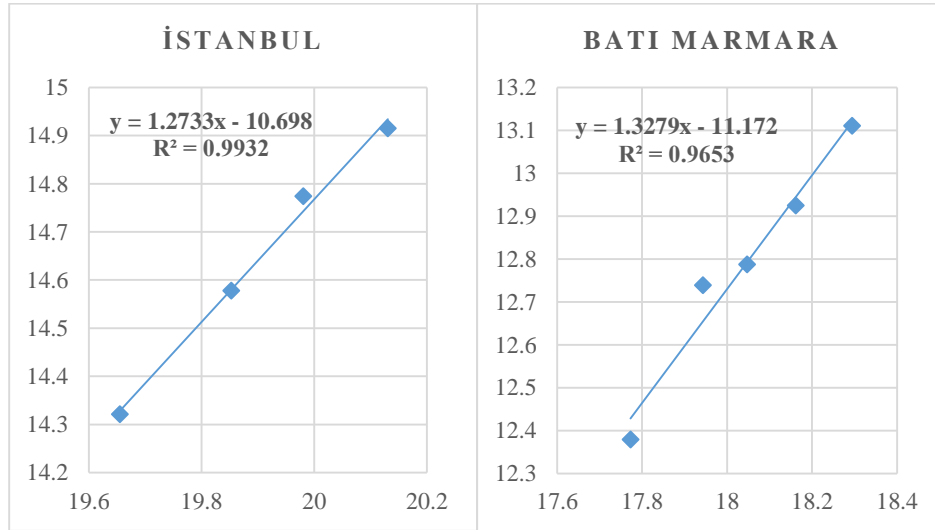
Değişken Adı	Açıklaması
Ar-Ge Harcamaları	Bölgelerin Ar-Ge Harcamaları Cari Fiyatlarla, TL, Düzey 1, TÜİK
GSYH	Gayri Safi Yurtiçi Hasıla, Cari Fiyatlarla, TL, Düzey 1, TÜİK
Seçilen Dönem	2010-2014

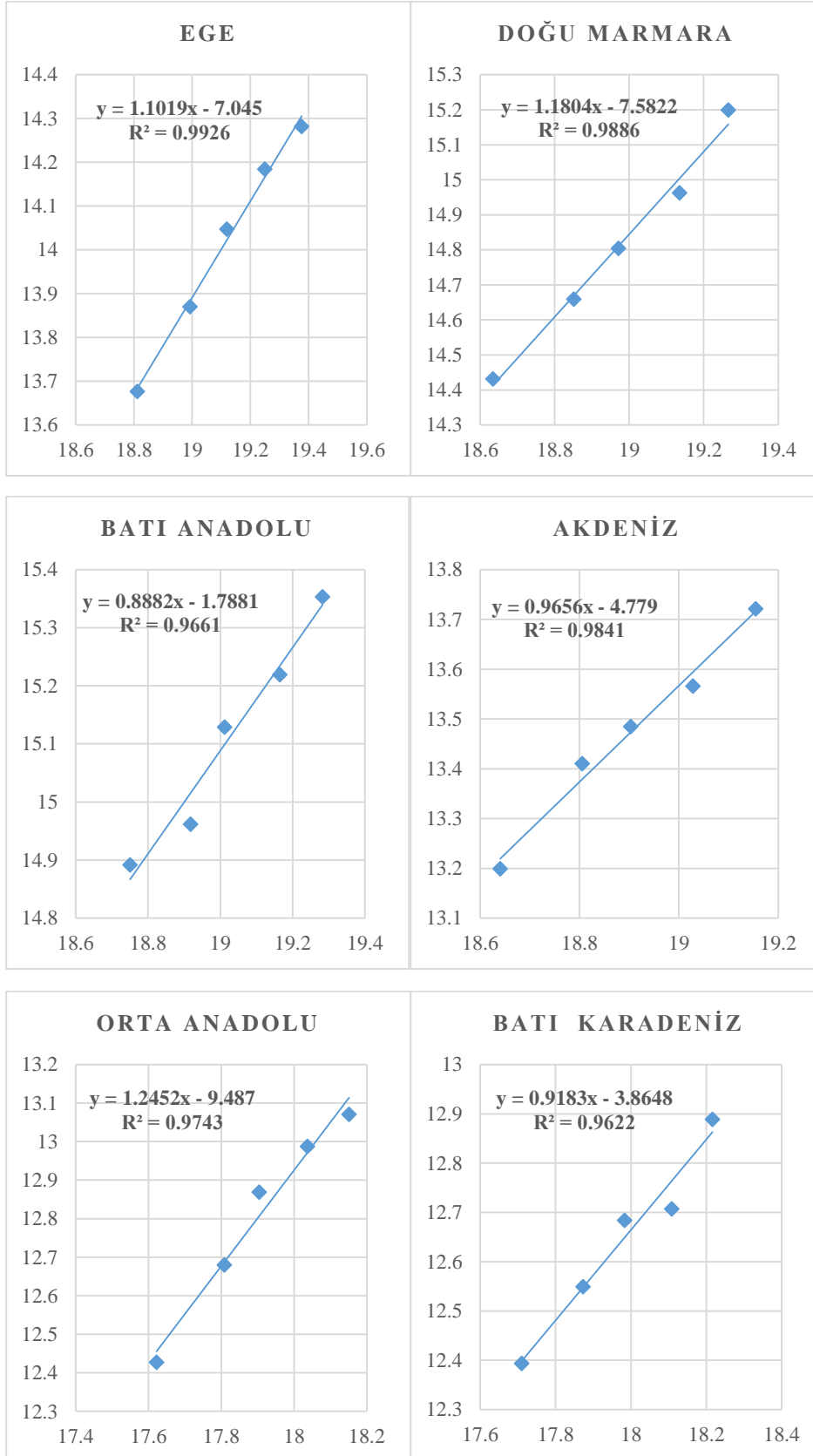
#### 4.2. İBBS Düzey 1 Bölgelerine İlişkin Regresyon Analizi

Karşılaştırmalı analizden sonra her bölge için Ar-Ge harcamaları ile GSYH arasındaki ilişki incelenmiş ve elde edilen sonuçlar aşağıda Grafik 6'da sunulmuştur. Her bölgeye ilişkin grafikte dikey eksenler Ar-Ge harcamalarının logaritmik değerlerini, yatay eksenler GSYH'nin logaritmik değerlerini göstermektedir. Bağımlı değişken (y) GSYH bağımsız değişken (x) ise Ar-Ge harcamalarıdır.

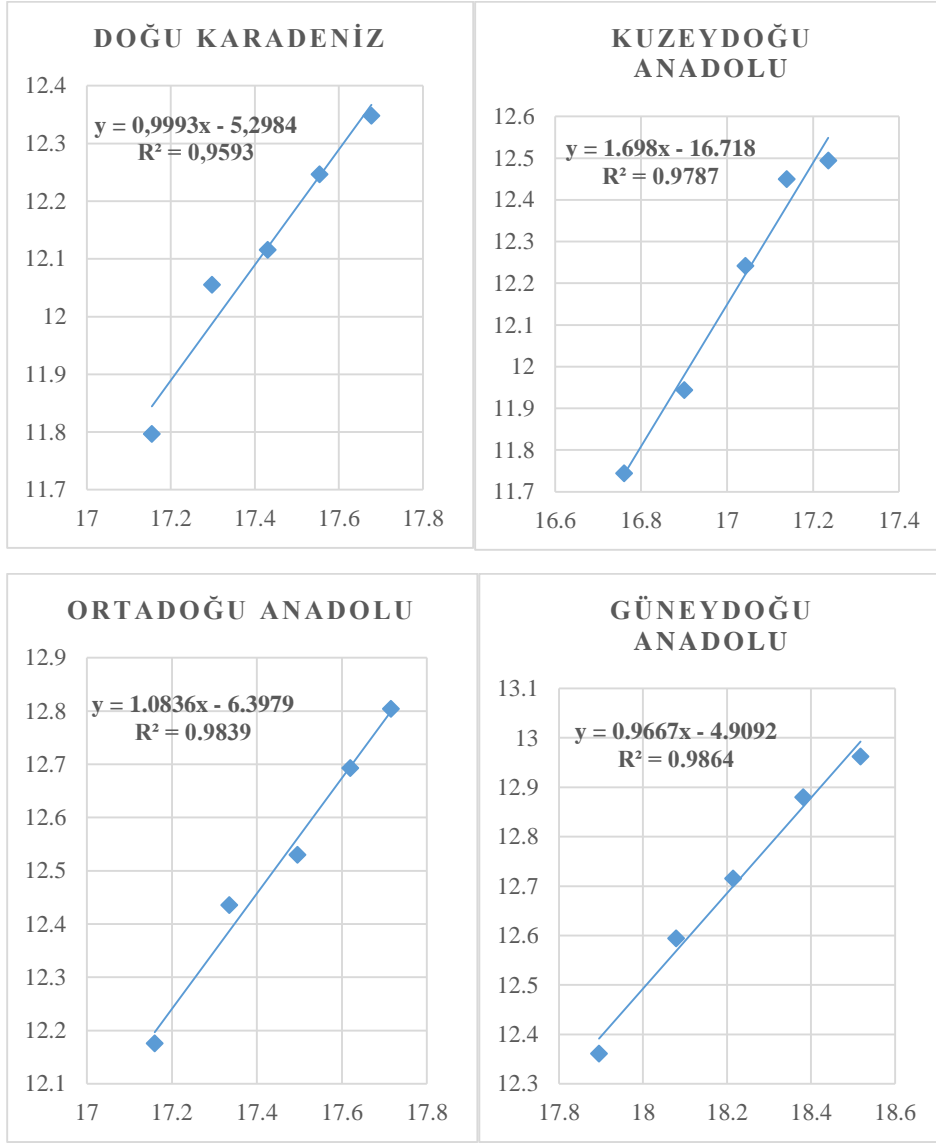
İBBS Düzey 1'deki 12 bölgenin de yer aldığı Grafik 6'dan da görüldüğü üzere bütün bölgelerde Ar-Ge harcamaları ile GSYH arasında pozitif bir ilişki mevcuttur. Bağımsız değişken olan Ar-Ge harcamalarının GSYH'deki değişmeyi açıklama gücü olan  $R^2$  değerleri oldukça yüksektir.

Grafik 6: Bölgelere İlişkin Regresyon Analizleri Sonuçları









Bölgeler incelendiğinde en yüksek etki düzeyi Kuzeydoğu Anadolu'da tespit edilmiştir. Bunun temel nedeni olarak bölgenin GSYH'da en düşük payı almış olması düşünülebilir. Çalışmadan beklenin aksine elde edilen bir sonuç ise en düşük etki düzeyinin Batı Anadolu bölgesinde gerçekleşmiş olmasıdır. Tablo 4 bölgeler için toplulaştırılmış karşılaştırmalı analiz ve regresyon sonuçlarını göstermektedir.

**Tablo 4: Regresyon Analizi Sonuçlarına Göre Bölge Sıralaması**

Ar-Ge'nin GSYH'ya Etkisi*	Bölge	İller	Toplam Ar-Ge içinde Bölge Ar-Ge'si **	Toplam GSYH içinde Bölge GSYH'sı**	Bölge GSYH'ı içinde Bölge Ar-Ge'si**
1. (1.69)	Kuzeydoğu Anadolu	Erzurum, Erzincan, Bayburt, Ağrı, Kars, İğdir, Ardahan	11 (%1.5)	12 (%1.5)	3 (%0.9)
2. (1.32)	Batı Marmara	Tekirdağ, Edime, Kırklareli, Balıkesir, Çanakkale	6 (%2.8)	7 (%4.3)	5 (%0.6)
3. (1.27)	İstanbul	İstanbul	3 (%21.6)	1 (%30.5)	5 (%0.6)
4. (1.24)	Orta Anadolu	Kırıkkale, Aksaray, Niğde, Nevşehir, Kırşehir, Kayseri, Sivas	7 (%2.7)	9 (%3.7)	4 (%0.7)

<b>5.</b> <b>(1.18)</b>	Doğu Marmara	Bursa, Eskişehir, Bilecik, Kocaeli, Sakarya, Düzce, Bolu, Yalova	2 (%22.7)	4 (%11.4)	2 (%1.7)
<b>6.</b> <b>(1.10)</b>	Ege	İzmir, Aydın, Denizli, Muğla, Manisa, Afyon, Kütahya, Uşak	4 (%9.1)	2 (%12.7)	5 (%0.6)
<b>7.</b> <b>(1.08)</b>	Ortadoğu Anadolu	Malatya, Elazığ, Bingöl, Tunceli, Van, Muş, Bitlis, Hakkari	10 (%2.1)	10 (%2.4)	4 (%0.7)
<b>8.</b> <b>(0.99)</b>	Doğu Karadeniz	Trabzon, Ordu, Giresun, Rize, Artvin, Gümüşhane,	12 (%1.3)	11 (%2.3)	10 (%0.5)
<b>9.</b> <b>(0.96)</b>	Güneydoğu Anadolu	Gaziantep, Adıyaman, Kilis, Şanlıurfa, Diyarbakır, Mardin, Batman, Şırnak, Siirt	8 (%2.4)	6 (%5.4)	12 (%0.4)
<b>10.</b> <b>(0.96)</b>	Akdeniz	Antalya, Isparta, Burdur, Adana, Mersin, Hatay, Maraş, Osmaniye	5 (%5.2)	5 (%10.2)	11 (%0.4)
<b>11.</b> <b>(0.91)</b>	Batı Karadeniz	Zonguldak, Karabük, Bartın, Kastamonu, Çankırı, Sinop, Samsun, Tokat, Çorum, Amasya	9 (%2.2)	8 (%4.0)	9 (%0.5)
<b>12.</b> <b>(0.88)</b>	<b>Batı Anadolu</b>	<b>Ankara, Konya, Karaman</b>	<b>1</b> <b>(%26.4)</b>	<b>3</b> <b>(%11.6)</b>	<b>1</b> <b>(2.0)</b>

\*Parantez içi değerler regresyon sonuçlarını göstermektedir. Rakamlar sonuçlara göre bölgenin sırasını göstermektedir.

\*\* Parantez içi değerler bölgenin ilgili değişken içindeki payını gösterirken, rakamlar bölgeler içindeki sırasını göstermektedir.

Tablo 4’de ilk sütunda yer alan parantez içindeki değerler bölgenin Ar-Ge harcamalarının bölge GSYH’sına etkisini gösteren regresyon sonuçlarını göstermektedir. En yüksek etki Erzurum, Erzincan, Bayburt, Ağrı, Kars, Iğdır, Ardahan illerini kapsayan Kuzeydoğu Anadolu Bölgesinde ortaya çıkmıştır. Ar-Ge harcamalarında meydana gelen %1’lik artış bölgenin GSYH’sında %1.69 artışa neden olmaktadır. İlgili bölge GSYH sıralamasında tüm bölgeler içerisinde en son sırada yer alırken, Ar-Ge sıralaması içerisinde ise sondan ikinci sırada yer almaktadır. Bu nedenle meydana gelen bir Ar-Ge harcaması büyüme üzerinde yüksek oranda bir etki meydana getirebilmektedir. Elde edilen sonuçlar içerisinde pozitif yönlü bir etki olmakla beraber açıklamakta güçlük çekilen bulgu Batı Anadolu bölgesine ilişkindir. Bölge Ar-Ge harcamaları ve Ar-Ge harcamalarının bölge GSYH içindeki payında ilk sırada yer almaktadır. Ancak GSYH üzerindeki etkisi açısından en son sırada gelmektedir. Bu durumun olabilecek nedenlerinden biri Ar-Ge harcamalarının temel araştırma boyutunda kalması diğer bir ifade ile ürün ve seri üretim ile GSYH’ya tam olarak yansımaması olarak düşünülebilir.

## 5. Sonuç

Ar-Ge harcamaları ile büyüme arasındaki ilişkiyi 2010-2014 dönemi ele alınarak bölgesel veriler ile inceleyen bu çalışmadan elde edilen temel bulgu literatürde Ar-Ge harcamaları ile büyüme arasında pozitif ilişki olduğunu ileri süren çalışmalar ile benzer niteliktedir. İİBS Düzey 1 çerçevesinde 12 bölgeye ilişkin veriler kullanılarak yapılan analizde tüm bölgelerde Ar-Ge ve büyüme arasında pozitif bir ilişki elde edilmiştir. Bağımsız değişken olan Ar-Ge harcamalarının GSYH’deki değişmeyi açıklama gücü olan  $R^2$  değerleri oldukça yüksektir.

Bölgeler incelendiğinde en yüksek etki düzeyi Kuzeydoğu Anadolu’da tespit edilmiştir. Bunun temel nedeni olarak bölgenin GSYH’da en düşük payı almış olması düşünülebilir. Çalışmadan beklenen aksine elde edilen bir sonuç ise en düşük etki düzeyinin Batı Anadolu bölgesinde gerçekleşmiş olmasıdır. Batı Anadolu Bölgesi hem ülkede hem de bölgeler içerisinde en yüksek Ar-Ge harcamasına sahip olan bölge olarak ilk sırada yer almaktadır. Bölgede bölgenin GSYH’sından Ar-Ge harcamasına ayrılan pay %2 olmakla birlikte Türkiye’de gerçekleştirilen toplam Ar-Ge harcamasının %26.4’ü bu bölgede ortaya çıkmaktadır. Ancak bölgenin GSYH’sı üzerinde Ar-Ge harcamalarının etkisini ortaya koyan regresyon analizi sonucunda elde edilen katsayının düşük olması Ar-Ge’nin GSYH üzerinde tam bir etki yaratmadığı şeklinde yorumlanabilir. Böyle bir sonuç bölgenin sektörel yapısı, Ar-Ge harcamalarının finansman kaynağı, Ar-Ge harcamalarının hangi endüstrilerde yoğunlaştığı, inovasyonun yayılma süreci ve piyasaya etkisi gibi faktörlere bağlı olarak değişiklik gösterebilir. Elbette ki bu durum Ar-Ge harcamalarının yüksek olduğu diğer bölgeler içinde geçerli kabul edilebilir. Nitekim ülkemiz Ar-Ge süreçlerinin ürün ve seri üretime geçişi aşamasında henüz istenen düzeyde bir performans sergilememekte ve yüksek katma değer ortaya çıkaramamaktadır. Bu durumda yüksek Ar-Ge harcaması ve pek

çok deneme yapılan bir bölgede de üretime yönelik bir hamlenin tam olarak gerçekleşmemesi nedeniyle etkisi GSYH'ya tam olarak yansımayaabilecektir.

#### Kaynakça

- Altın, O. & Kaya, A. A. (2009). Türkiye'de Ar-Ge harcamaları ve ekonomik büyüme arasındaki nedensellik ilişkisinin analizi. *Ege Akademik Bakış*, 9(1), 251-259.
- Ansal, H. (1994). Geçmiş ve gelecekte ekonomik gelişmede teknolojinin rolü, *TMMOB 50. Yıl Yayınları*, Teknoloji Sayısı, 35-58.
- Aslanoğlu, E. (2001). Ulusal yenilenme sistemleri çerçevesinde türkiye'de teknoloji politikaları. *Mülkiye Dergisi*, Cilt:XXV, 230, 119-152.
- Bravo, O. C. & Garcia M. A. (2011). R&D and productivity : A two way avenue?, *World Development*, 39 (7). 1090-1107.
- Brozen, Y. (1953). Determinants of the direction of technological change, *The American Economic Review*, 43 (2), 288-302.
- Coe, D. T. & Helpman, E. (1995). International R&D spillovers, *European Economic Review*, 39(5), 859-887.
- Freeman, C. (1995). The 'national system of innovation' in historical perspective, *Cambridge Journal of Economics*, 19, 5-24.
- Gittleman, M. & Wolff, E. N. (1995). R&D activity and cross country growth comparisons. *Cambridge Journal of Economics*, 19, 189-207.
- Goel, R. K. ,James, E. P. & Ram, R. (2008). R&D expenditures and U.S. economic growth: a disaggregated approach, *Journal of Policy Modeling*, 30(2), 237-250.
- Goel, R. K. & Ram, R. (1994). Research and development expenditures and economic growth: A crosscountry study. *Economic Development and Cultural Change*, 42(2), 403-11.
- Grossman, G. M. & Elhanan H. (1991). *Innovation and growth in the global economy*, MIT Press, Cambridge.
- Leger, A. (2007). Intellectual property rights and innovation around the world: Evidence from panel data. *German Institute for Economic Research*, Discussion Paper, Sayı 696.
- Lichtenberg, F. R. (1993). R&D investment and international productivity differences, *NBER Working Paper Series*, Vol.W4161.
- Martin, B. R. & Paul N. (2000). *The political economy of science, technology and innovation*. Edward Elgar Publishing, USA.
- Moreck, R. & Bernard Y. (2001). The economic determinants of innovation, *Industry Canada Research Publications*, Occasional Paper, 25.
- Park, W. G. (1995). International R&D spillovers and OECD economic growth, *Economic Inquir*, 33(4),571-591.
- Romer, P. M. (1990). Endogenous technological change. *Journal of Political Economy*. 98(5), 71-102.
- Samimi, A. J. & Alerasoul, S. M. (2009). R&D and economic growth: new evidence from some developing countries. *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*, 3(4), 3464-3469.
- Solow, R. M. (1957). Technical change and the aggregate production function, *The Review of Economics and Statistics*, 39(3), 312-320.
- Tübitak, Ulusal Bilim, Teknoloji ve Yenilik İstatistikleri, <https://www.tubitak.gov.tr>
- Tüylüoğlu Ş. & Saraç, Ş. (2012). Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde inovasyonun belirleyicileri: Ampirik bir analiz. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İİBF Dergisi*. 7(1). 39-75.
- Ülkü, H. (2004). R&D, Innovation, and economic growth: An empirical analysis. *IMF Working Paper*, No.04/185.
- Zachariadis, M. (2003). R&D, innovation and technological progress: A test of the Schumpeterian framework without scale effects. *Canadian Journal of Economics*, 36(3), 566-686.