

# Ar-Ge Harcamalarının Gelişimi: TR-AB Üzerine Bir Değerlendirme\*

Cengiz YILDIRIM\*\*  
Dilek GÖZE KAYA\*\*\*

Alınış Tarihi: 03 Aralık 2018

Kabul Tarihi: 05 Şubat 2019

**Öz:** Araştırma ve geliştirme (Ar-Ge); her türlü bilgi birikiminin yeni uygulamalar tasarlamak için kullanılması amacıyla sistematik olarak yapılan çalışmaların tümüdür. İnsanoğlu yaşayan ve evrimleşen küresel süreci öğrenen, adapte olan, yenilikçi yaklaşımda bulunan ve ekonomik faaliyetleri de bu sürece dahil eden bir yapıya dönüştürmüştür. Bu durum makroekonomik hedefleri de emek yoğun üretim anlayışı yerine, teknoloji esaslı Ar-Ge ve inovasyona bağlı ekonomik büyüme ve kalkınma hedefine kilitlemiştir. Böylece geleneksel sermaye ve işgücü üretiminin ötesinde “Ar-Ge’ye dayalı inovatif üretim sürecine” geçilmiştir. Ekonomi ve sanayi yapısını pozitif yönde etkileyen Ar-Ge’ye dayalı teknolojik gelişmelerin önemini kavrayan ülkelerde bilim-teknoloji politikaları bir sistem olarak ele alınmakta ve Ar-Ge’ye büyük önem verilmektedir. İnovasyon politikaları çerçevesinde gelişmiş ülkeler, Ar-Ge harcamalarını, Ar-Ge faaliyetlerinde istihdam ettikleri teknik eleman ve araştırmacı sayılarını her geçen gün artırarak birbirlerine karşı rekabet üstünlüklerini artırmayı amaçlamaktadırlar. Bu çalışmada tüm dünyada günümüz uluslararası rekabet üstünlüğünün ve gelişmişliğin en önemli anahtarı olarak kabul edilen Ar-Ge verileri ele alınmaktadır. Avrupa Birliği (AB) ve Türkiye’nin; Ar-Ge harcamalarının gayri safi yurtiçi hasıla (GSYİH) içerisindeki oranı, sektörler bazında Ar-Ge harcamalarının dağılımı, finans kaynağına göre Ar-Ge harcamalarının dağılımı, Ar-Ge faaliyetlerinde istihdam edilen insan gücü sayısı, Ar-Ge faaliyetlerinde istihdam edilen işgücünün sektörel dağılımı gibi göstergeleri incelenmektedir. Ülkelerin teknolojik, sektörel, ekonomik yapıları ve gelişmişlik düzeyleri hakkında bilgi veren söz konusu Ar-Ge göstergeleri karşılaştırılarak Türkiye’nin AB ülkelerine göre yeri hakkında bir değerlendirme yapılmaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Kamu Harcamaları, Ar-Ge Harcamaları, Türkiye’de Ar-Ge Harcamaları, AB’de Ar-Ge Harcamaları

## *Development of R&D Expenditures: An Evaluation on TR-EU*

**Abstract:** Research and development (R & D) is; whole of the studies that carried out systematically in order to use all kinds of knowledge to design new applications. Mankind has transformed the living and evolving, learning the global process, adapting, present an innovative approach and incorporating economic activities into this process. This situation has locked the macroeconomic targets to the target of economic growth and development based on technology based R&D and innovation instead of labor intensive production approach. Thus, beyond the traditional capital and labor production, an innovative production process based on R&D was supplanted. In countries which understand the importance of R&D based technological developments that positively affect the economy and industrial structure, science-technology policies are considered as a system and great importance is given to R&D. Developed

\*Bu makale, Dr. Öğr. Üyesi Dilek GÖZE KAYA’nın danışmanlığında hazırlanan “Türkiye’de Ekonomik Büyüme Katkısı Yönüyle Ar-Ge Harcamaları: AB ile Karşılaştırılması” başlıklı yüksek lisans tezinden yararlanılarak türetilmiştir.

\*\* Süleyman Demirel Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü Öğr., Antalya Defterdarlığı

\*\*\* Dr. Öğr. Üyesi, Süleyman Demirel Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Maliye Bölümü

Atatürk  
Üniversitesi

## Ar-Ge Harcamalarının Gelişimi: TR-AB Üzerine Bir Değerlendirme

countries, within the framework of innovation policies, aim to increase their competitive advantages against each other by increasing the number of technical staff and researchers they employ in R&D activities. In this study, R&D data is addressed which are accepted as the most important key of today's international competitive advantage and development all over the world. R&D expenditures rate within the gross domestic product (GDP), distribution of R&D expenditures by sectors, distribution of R&D expenditures by finance source, number of manpower employed in R&D activities, the indicators such as the sectoral distribution of the labor force employed in R&D activities are examined for European Union (EU) and Turkey. Comparing these R&D indicators with the technological, sectoral, economic structures and development levels of the countries, an assessment is made about the place of Turkey as per to EU countries.

**Keywords:** Public Expenditure, R&D Expenditure, Turkey's R&D Expenditures, The EU R&D Expenditures

### I. Giriş

Bilimin insanlığın gelişmesi ve refahı için ne kadar önemli olduğu daha 17. yüzyılın başlarında İngiliz düşünür Francis Bacon'un "bilgi güç kaynağıdır" sözünden anlaşılmaktadır. Bu söz özellikle bilgi çağı olan günümüzde de geçerliliğini korumakta ve bilginin ne kadar önemli olduğunu ortaya koymaktadır. Günümüzde ülkeler arasında rekabet edebilmenin en önemli koşulu bilgiye yatırım yapmaktır. Bilgiye yatırım yapmak denildiğinde ilk olarak akla Ar-Ge gelmektedir (Bilici, 2018:1).

Küresel rekabetin yaşandığı günümüz koşullarında, bilişim, ulaşım, iletişim sistemlerinde yeni teknolojilerin kullanılması sonucunda hızlı ve köklü değişimler yaşanmıştır. Dünya artık büyük bir yer olmaktan çıkıp tek pazar haline dönüşmüştür. Firmaların yaşanan hızlı ve köklü değişimler karşısında ayakta kalabilmek ve devamlılık sağlayabilmek için ürün ve hizmetlerini farklılaştırarak piyasaya sunmaları ve üretim yöntemlerini devamlı olarak yenilemeleri gerekmektedir. Bu yenileme ancak teknolojik gelişim ve inovasyon sayesinde gerçekleştirilir. Firmalar yüksek teknolojiye dayalı katma değerli ürünleri üretmeye ve bu alanlara yatırımlar yapmaya başlamışlardır. Üretimler artık yenilikçi teknolojilerle yapılmaktadır. Yenilikçi teknoloji yenilikçi düşünceye ve problem çözme gibi beyin gücüne ihtiyaç duymaktadır. Bu nedenle; bu yenilikçi anlayışa bilgi ekonomisi adı verilmiştir. Küreselleşen yeni ekonomi anlayışının tek itici gücü sürekli değişen ve gelişen yenilikçi teknolojidir. Teknolojik gelişmelerle ilgili uğraşlar ise Ar-Ge çalışmalarıdır (Kas, 2018).

### II. Araştırma-Geliştirme Tanımı ve Kapsamı

Araştırma ve Geliştirme, insan, kültür ve toplum bilgisinden oluşan bilgi birikiminin artırılması ve bilgi birikiminin yeni uygulamalar tasarlamak için kullanılması için sistematik olarak yapılan çalışmalardır (Frascati, 2002:30). Araştırma ve geliştirme çalışmalarını içermekte olan Ar-Ge kavramı, ilk olarak araştırmayı yani bulunmamış bilgiyi ya da ürünü bulmayı sonrasında ise bulunan bilgi ve ürünü geliştirmeyi içermektedir (İncekara vd., 2014:3).

Araştırma ve Geliştirme; yeni bir ürünün üretilmesi, ürünün kalitesi yükseltilmesi, yeni tekniklerin uygulanması ve maliyet düşürücü üretim

teknolojilerinin geliştirilmesi, geliştirilen teknolojinin yurttaki var olan koşullara adaptasyonunun sağlanması, var olan teknolojilerin iyileştirilmesi ve bu teknolojilere yenilerinin uyarlanması için, bilimsel esaslara göre yürütülen çalışmalar ve bu çalışmaların sonuçlarını kapsamaktadır (Kaymakçı, 2006:21). Ar-Ge işletmelerdeki var olan teknolojilerin iyileştirilmesi ve bu teknolojilere yenilerinin uyarlanması, ürün ve üretim süreçlerinin geliştirilmesine yönelik yapılan sistemli çalışmaların tümü olarak tanımlanmıştır (Kaya ve Uğurlu, 2013:272). Bu kapsamda Ar-Ge teknolojinin ve bilimin gelişmesini sağlayacak yeni bilgileri ortaya çıkarmak veya mevcut bilgilerle yeni ürün, malzeme ve araçlar üretmek, mevcut olan ürün ve sistemleri geliştirmek bilginin sistematik olarak toplanmasını, bilginin analizini ve bilginin yorumunu gerektiren düzenli çalışmalardır (BTSO, 2007:43).

Türkiye'de 4691 sayılı Teknoloji Geliştirme Bölgeleri Kanununa göre Ar-Ge; *bilim ve teknolojinin gelişmesini sağlayacak yeni bilgileri elde etmek ya da var olan bilgilerle yeni malzeme, ürün ve araçlar üretmek, yazılım üretimi dahil olmak üzere yeni sistem, süreç ve hizmetler oluşturmak veya var olanları geliştirmek amacı ile yapılan düzenli çalışmalardır.*

5746 Sayılı Ar-Ge Faaliyetlerinin Desteklenmesi Kanununa göre; *kültür, insan ve toplumun bilgisinden oluşan bilgi dağarcığının artırılması ve bunun yeni süreç, sistem ve uygulamalar tasarlamak üzere kullanılması için sistematik bir temelde yürütülen yaratıcı çalışmaları, çevre uyumlu ürün tasarımı veya yazılım faaliyetleri ile alanında bilimsel ve teknolojik gelişme sağlayan, bilimsel ve teknolojik bir belirsizliğe odaklanan, çıktıları özgün, deneysel, bilimsel ve teknik içerik taşıyan faaliyetleridir.*

#### A. Ar-Ge Harcamalarının Amaçları

Ar-Ge harcaması, bilim ve teknolojiye rekabet avantajını sağlamak için ticari kesim ve kamu sektörünün yapmış olduğu faaliyetlerin önemli bir göstergesidir. Ar-Ge'ye yapılan harcamalar toplamının GSYİH içerisindeki payı ülkelerin bilim ve teknolojiye ne kadar önem verdiğinin bir göstergesi olarak kullanılmaktadır. Ar-Ge harcamaları; yerli ve yabancı şirketler, laboratuvarları, devlet üniversiteleri, araştırma enstitüleri vb. yerlerde yapılan toplam Ar-Ge harcamalarından oluşmaktadır (Işık ve Kılıç, 2011:17).

Ar-Ge harcamalarının temel amacı, devamlı değişen bir çevrede faaliyet gösteren özel sektör ve kamu sektörünün, bu değişimleri yakalamalarını sağlamak, özel sektör ve kamu sektörünün gelişmelerine ve büyümelerine yardım etmek ve bu sektörlerin devamlılığını sağlamaya çalışmaktır (Zerenler vd., 2007:657-658). Örgütsel açıdan Ar-Ge'nin temel amacı, rekabet gücü kazanmak, yeni ürün geliştirmek, üretimde maliyetleri azaltmak, kaliteyi artırmak, ekonomik ve toplumsal yararı elde etmek iken, ülkeler bazında bakıldığında ise, ülke kaynaklarını verimli kullanmak, bununla beraber ekonomik kalkınma ve refahı sağlamak, bilgi üretimini birikimini arttırmak ve ulusal bazda teknolojiler oluşturmaktır (Eker, 2011:24). Ar-Ge faaliyetinde bulunan firmaların ise

verimliliklerini, ürün kalitesini, pazar paylarını ve karlarını arttırarak rekabet gücünü kazanmaktadırlar (Tezcan, 2013:834).

*B. Ar-Ge Harcamalarının Önemi*

İnsanlık uzun yıllardır tesadüflere bağlı olarak, yakın zamanda da sistemli çalışmalar sonucunda bugünkü seviyesine ulaşabilmiştir (Zerenler vd., 2007:657-658). Bu sistemli çalışmaların başında Ar-Ge çalışmaları yer almaktadır. İşletmeler ve ülkeler bütçelerinin önemli bir kısmını Ar-Ge fonksiyonuna ayırmaktadır ve bütçeden ayırdıkları kısım yeniliğe ve Ar-Ge'ye verilen önemi göstermektedir (Ertuğrul, 2004:85).

Günümüzde bütün ülkeler kendi kapasitelerine göre bilgi üretmek için Ar-Ge faaliyetlerinde bulunmaktadır. Buldukları Ar-Ge faaliyetleri ile yeni ürünler üretilbildiği gibi, var olan ürünleri daha az bir maliyetle daha kaliteli üretebilme imkânı da sağlamaktadır. Ayrıca Ar-Ge ile var olan bilgilere erişilebilmekte veya ulaşılabilen bilgilerin nasıl ve şekilde kullanılacağına öğretilebilmesi de mümkündür. Böylelikle teknolojik ilerleme hızlanmakta, teknolojik gelişmelerde ülkelerin ekonomisine, sanayisine ve üretim yapısına etki etmektedir. Uluslararası pazarlarda rekabet üstünlüğünü devamlı hale getirmenin yolu yeni teknolojilere sahip olmak ve yeni teknolojiyi etkin bir şekilde kullanmaktan geçmektedir (Keleş, 2007:46).

Günümüzde gittikçe gelişen teknolojiyi yakalayabilmek için, var olan teknolojik sistemleri geliştirmek ya da uygun olan araştırma teknikleri ile farklı buluşlar yapmak gerekmektedir. Ar-Ge faaliyetleri, günümüzün acımasız ve sert rekabet ortamı içerisinde işletmelerin adeta var oluş mücadelesini göstermektedir. Sanayileşmiş ülkelerin vazgeçilmezi olan Ar-Ge faaliyetleri ülkelerin kendi teknoloji üretme kabiliyetlerini geliştirerek güçlü, istikrarlı, verimli, toplumsal ve ekonomik kalkınmayı sağlar (Bakan vd., 2013:5). Ekonomik kalkınmanın ana şartlarından olan Ar-Ge faaliyetleri hem ülkelerin hem de firmaların rekabet edebilme gücünü arttırmaktadır. Rekabet gücü az olan firmaların ve ülkelerin dışa bağımlılığı artmaktadır. Kalkınmak isteyen ülkeler açısından dışa bağımlılığı ortadan kaldırmanın yolu Ar-Ge'den geçmektedir (Kaya ve Uğurlu, 2013:272).

Ar-Ge harcamaları, bir firmanın ya da ülkenin teknoloji yeteneğini tanımlamak için kullanılan yaygın değişkenlerdendir. Ar-Ge harcamaları yeni üretim yöntemi ve yeni ürün geliştirme, var olan ya da dışarıdan alınan teknolojinin aktif olarak kullanılması, teknolojinin bizim teknolojimize uyarlanması ya da değiştirilmesi gibi süreçlerin tamamında çok büyük önem taşımaktadır (Bursa SMMMO, 2015:1). Ülkemizde düşük teknolojili sanayi ürünleri daha çok üretilmektedir. Yüksek teknolojili katma değerli ürünleri üretmek, ülkemizin ekonomi politikalarının önceliği olmalıdır. Gelişmiş ülkelerle rekabet edebilmek ve küresel piyasalarda söz sahibi olabilmek için, Ar-Ge ve yenilik faaliyetlerine önem veren yeniliğe dayalı bir ekonomik sistem oluşturulması gerekmektedir. Buradaki temel hedefimiz özel sektör liderliğinde Ar-Ge ve yenilik faaliyetlerinin yapılması ve yüksek teknolojili katma değerli ürünleri

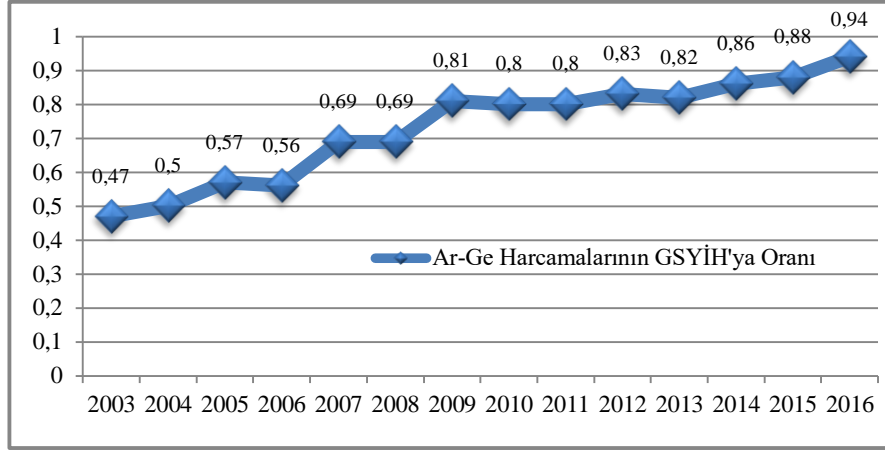
üreten bir yapı oluşturmaktır. Bu hedefi yakalayabilmek için merkezi yönetim bütçesinden bir yandan özel sektör Ar-Ge yatırımları için önemli teşvik ve destekler yapılırken diğer taraftan kamu Ar-Ge harcamalarına kaynak ayrılmaktadır (BÜMKO, 2018a ve 2018b).

### III. Türkiye'de Ar-Ge Harcamaları

Ülkemizde sanayinin gelişimi günümüze kadar dışarıdan teknoloji transferi, knowhow, lisans, patent alma şeklinde olmuştur (Keleş, 2007:49). Türkiye özel sektör teknoloji gereksinimini genellikle teknolojileri ithal ederek çözmüştür. Bu da Ar-Ge'ye yapılacak olan yatırımların olumsuz şekilde etkilenmesine neden olmuştur. Fakat son dönemde Ar-Ge ve inovasyonun rekabette çok önemli bir unsur haline gelmesi, yurt dışından satın alınan lisanslarda sıkıntılar çıkması ve lisansların pahalılaşması, firmayı kendi Ar-Ge birimini kurmaya ya da üniversitelerle işbirliği yapmaya itmektedir. Devlet de günümüzde Ar-Ge yatırımları için vermiş olduğu teşvikleri arttırmaktadır. Bu teşvikler, vergi muafiyetleri ya da indirimlerinin sağlanması, finansal desteklerin sağlanması, bürokratik işlemlerin azaltılması şeklinde görülebilmektedir. KOSGEB, TGGV, TÜBİTAK, gibi kuruluşların Ar-Ge faaliyetlerini desteklemeye yönelik eğitim, danışmanlık ve finansal destekleri de bulunmaktadır. Ayrıca teknoloji geliştirme bölgelerinde faaliyet gösteren işletmelere de vergi muafiyeti hakkı tanınmaktadır (Keleş, 2007:49).

Bir ülkedeki bilim ve teknoloji seviyesini en iyi gösteren göstergelerinden birisi de o ülkenin, dünyadaki mevcut bilimsel ve teknolojik gelişmeyi algılayış biçimi ve bu algılayış biçimine göre Ar-Ge faaliyetlerine verdiği önemdir (Yıldız, 2005:214). Bu nedenle Ar-Ge harcamalarının GSYİH oranı % 2'den fazla olan ülkeler gelişmiş ülke grubunda yer almaktadır (Yaylalı vd., 2010:19). Türkiye'deki Ar-Ge harcamalarındaki değişimi yıllara göre Grafik 1'de gösterilmiştir. Ar-Ge harcamalarında 2004 yılından sonra büyük artışlar gerçekleşmiştir. 2003-2016 arası dönemde artarak devam eden Ar-Ge harcamalarının 2016 yılında GSYİH'ya oranı % 0,94 olarak gerçekleşmiştir. Yüzde bire yaklaşılan bu durum artış açısından bakıldığında yüksek olmakla birlikte, sonuç itibarıyla halen yetersiz düzeyde seyretmektedir.

## Ar-Ge Harcamalarının Gelişimi: TR-AB Üzerine Bir Değerlendirme

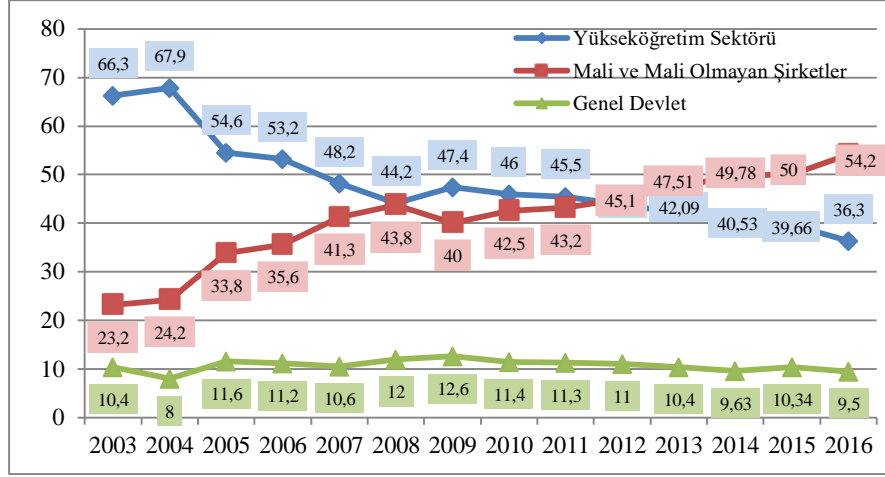


Grafik.1: Ar-Ge Harcamalarının GSYİH'ya Oranı (%)

Kaynak: TÜİK, (2018), Temel İstatistikler, AR-GE Faaliyetleri İstatistiklerinden tarafımızca derlenmiştir, <http://www.tuik.gov.tr/UstMenu.do?metod=temelist>.

Grafik 1'de 2003-2016 arası Ar-Ge harcamalarının GSYİH'ya oranları verilmektedir. 2003 yılında %0,47 (2 Milyar 197 Milyon TL) iken 2016 yılına gelindiğinde bu oran %0,94 (24 Milyar 641 Milyon TL) olarak gerçekleşmiştir. Yıllar itibarıyla genellikle bir artış trendi içerisindedir. Ülkemizde GSYİH içerisinde Ar-Ge harcaması 2015 yılında 20 Milyar 615 Milyon TL iken, 2016 yılında ise %19,53 artarak 24 milyar 641 milyon TL olarak gerçekleşmiştir. Bir yıl önceki %0,88 olan GSYİH içerisinde Ar-Ge harcaması %0,94'e yükselmiştir (TÜİK, 2016:1). Ülkemizde yapılan Ar-Ge faaliyetlerini desteklemeye yönelik teşvikler yapılmıştır. Bu teşvikler vergisel teşvikler ve kamusal desteklerdir. Bu destekler ve teşvikler sayesinde pek çok ülkeye göre oransal olarak artışlar sağlanmıştır. Son yıllarda Ar-Ge harcamalarında iyileşmeler olmasına rağmen GSYİH'den Ar-Ge'ye ayrılan pay beklenenin altında gerçekleşmiştir. Ülkemizde Ar-Ge harcamalarının GSYİH' oranı %0,94 iken AB ülkeleri ortalaması %1,93 olarak gerçekleşmiştir (OECD, 2017:21). Ülkemiz kritik düzey olan %1'i geçememiştir. Bu durumda ülkemizin Ar-Ge harcamalarına daha fazla kaynak ayırarak AB ülkelerinin ortalamasına yakınlaşması gerekmektedir.

Ar-Ge harcamalarını hangi alanlarda öncelik kazandığını görmek için sektörler itibarıyla Ar-Ge harcamalarını da dikkate almak gerekmektedir. Bu amaçla Grafik 2'de gerçekleştirilen sektörler bazında Ar-Ge harcamalarının 2003-2016 arasındaki oranları verilmektedir.

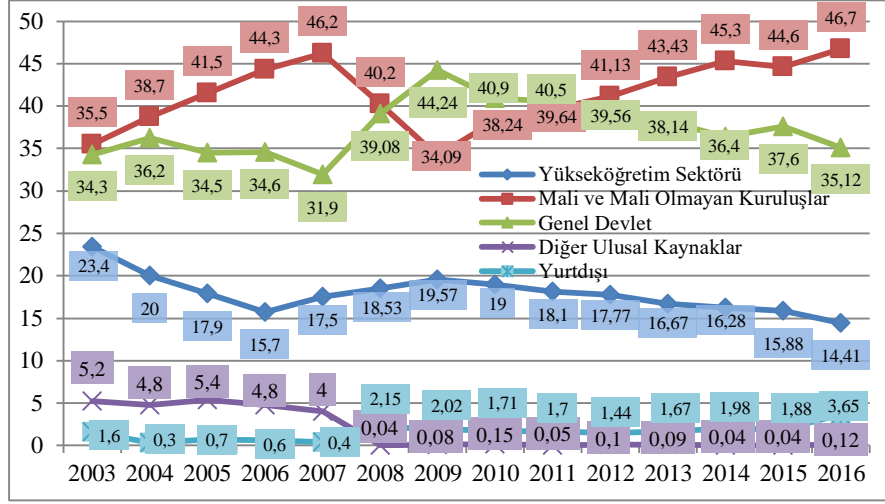


**Grafik 2:** Gerçekleştirilen Sektörler Bazında Ar-Ge Harcamalarının Oranı (%)  
Kaynak: TÜİK, (2018), Konularına Göre İstatistikler, Ar-Ge Faaliyetleri Araştırmasından tarafımızca derlenmiştir, [http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt\\_id=1082](http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1082).

Grafik 2’de görüldüğü üzere 2003 yılında en yüksek oran yükseköğretim sektöründeyken 2016 yılına geldiğimizde en yüksek oran mali ve mali olmayan şirketler tarafından gerçekleştirilmiştir. Gerçekleştirilen sektör bazında mali ve mali olmayan şirketler %50 seviyesini geçerek %54,2 olarak gerçekleşmiştir. 2003 yılından mali ve mali olmayan şirketler yükseköğretim sektörünü takip ederken 2012 yılından itibaren mali ve mali olmayan şirketleri yükseköğretim kesimi takip etmeye başlamıştır. Bu da mali ve mali olmayan şirketlerin Ar-ge harcamaları için ayırdıkları payın günden güne arttırdığını göstermektedir. Artan rekabet koşulları neticesinde katma değerli üretimi cazip hale getirebilmek için son dönemlerde çıkarılan teşvikler, yasal mevzuatlardaki düzenlemeler ve teknoparklarında kurulmasıyla birlikte Ar-Ge harcamaları da artış göstermiştir. Ar-Ge harcamalarında %54,2 ile en büyük paya mali ve mali olmayan şirketler sahipken, bunu %36,3 ile yükseköğretim takip etmektedir. Araştırmada ilk defa kapsama alınan kar amacı olmayan kuruluşların yaptığı Ar-Ge harcamaları (TÜİK, 2016:1) da Genel Devlet Ar-Ge harcamalarına dahil edilmiştir. Genel Devlet ile kar amacı olmayan kuruluşların yaptığı Ar-Ge harcamaları %9,5 olarak gerçekleşmiştir. Özel sektörün 14 yıllık süre içerisinde Ar-Ge çalışmalarını artırarak; yeni üretim teknikleri aradığını, üretim maliyetlerini azaltarak verimliliğini artırmayı amaçladığını, böylece piyasada rekabet gücünü koruyarak artırmaya çalıştığı gözlemlenmektedir.

Ar-Ge harcamalarının hangi sektörlerce yapıldığını inceledikten sonra bu harcamaların finansman kaynağının da hangi kesimlerden elde edildiği incelenmelidir. Bu kapsamda finans kaynağına göre ar-ge harcaması oranı Grafik 3’te verilmektedir.

## Ar-Ge Harcamalarının Gelişimi: TR-AB Üzerine Bir Değerlendirme



Grafik 3: Finans Kaynağına Göre Ar-Ge Harcaması Oranı (%)

Kaynak: TÜİK, (2018), Konularına Göre İstatistikler, Ar-Ge Faaliyetleri Araştırmasından tarafımızca derlenmiştir.

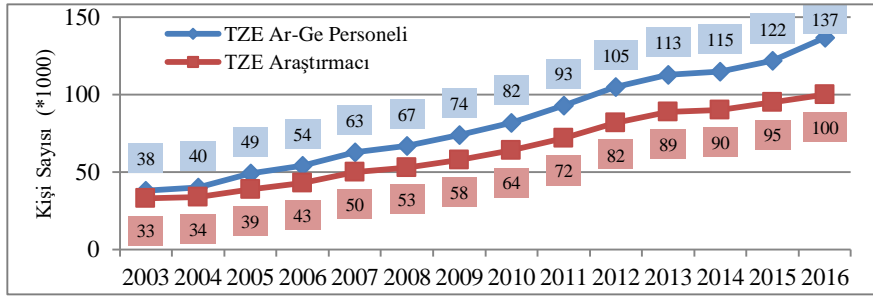
Grafik 3 incelendiğinde 2003-2016 yılları arasında özel sektör en yüksek paya sahiptir. Mali ve mali olmayan şirketlerin oranı yıllar itibarıyla sürekli artış göstermektedir. 2003 yılından 2007 yılına kadar sürekli artış trendi de olan mali ve mali olmayan şirketler en yüksek finansmanı sağlamışlardır. 2007 yılına gelindiğinde ise, %46,20 olan mali ve mali olmayan şirketler Ar-Ge harcamaları 2008 yılında %40,20 düşmüştür. Bu sert düşmenin nedeni ise<sup>1</sup>; Yükseköğretim Ar-Ge harcamaları tahmin modelindeki iyileştirme çalışmaları sonucu 2008-2015 dönemine ilişkin finans kaynaklarının içsel dağılımı toplamı değiştirmeyecek şekilde güncellenmesidir. Ayrıca bazı akademisyenler bu düşüşü 2008 krizi sonrasında Ar-Ge alanında bir daralmaya da bağlamaktadır. 2012 yılında mali ve mali olmayan kuruluşlar tarafından finanse edilen Ar-Ge harcamaları diğer sektörleri geçmiştir. 2016 yılına gelindiğinde ise Ar-Ge harcamalarının %46,7 mali ve mali olmayan şirketler tarafından finanse edilirken, bunun %35,12'si devlet, %14,41'i yükseköğretim, %0,12'si yurtiçi kaynaklar ve %3,65'i ile yurtdışı kaynaklar tarafından finanse edilmiştir (TÜİK, 2016:1).

Ar-Ge harcamasını yapan, bu harcamaya finansman sağlayanlar Grafik 2 ve 3'te ele alındıktan sonra söz konusu Ar-Ge faaliyetini sunan kişi ve çalışma potansiyeli de incelenmelidir. Bu amaçla Ar-Ge faaliyetlerinde çalışan insan gücünün kişi-yıl olarak, Tam Zamanlı Eşdeğeri (TZE) bulunmuştur. Çalışma

<sup>1</sup>Finans Kaynağına Göre Ar-Ge Harcaması Oranlarına bakıldığında yeni bir tahmin yöntemi geliştirilerek içsel dağılım değiştirilmiştir. Yükseköğretim kesimi Ar-Ge harcamalarının tahminine ilişkin yöntemin revize edilmesi Harcama Tutarlarını değiştirmemiş sadece finans kaynaklarının dağılımını değiştirmiştir. (Bütçe Finans Kaynağı- Döner Sermaye Finans Kaynağının arasındaki dağılımın değişmesi)



zamanının %30'unu Ar-Ge çalışmaları için ve kalan zamanını da diğer faaliyetlerde (öğrenci danışmanlığı, üniversite idaresi ve öğretim) harcayan kişi, 0.3 TZE olarak kabul edilmektedir. Ya da, Tam Zamanlı Eşdeğer bir Ar-Ge çalışanı, bir Ar-Ge biriminde sadece 6 ay istihdam edilirse, bu 0,5 TZE olarak kabul edilir. Ar-Ge personeli, Ar-Ge faaliyetlerini yürüten araştırmacı ve teknisyenlerden oluşmaktadır. Araştırmacı; yenilik ile Ar-Ge faaliyetleri kapsamındaki projelerde, yeni bilgi, süreç, ürün, yöntem ve sistemlerin tasarımı ya da oluşturulması ve projelerin yönetilmesi süreçlerinde yer alan en az lisans mezunu uzmanlardan oluşmaktadır. Teknisyen ise mühendislik, fen ve sağlık bilimleri alanlarında yükseköğrenim görmüş veya meslek yüksekokulların ya da meslek liselerinin teknik fen ve sağlık bölümlerinden mezun, deneyim ve teknik bilgi sahibi kişileri ifade etmektedir (Kavak Çeken, 2016:117). Grafik 4'te Ar-Ge faaliyetlerinde çalışan insan gücünü ölçen Tam Zamanlı Eşdeğer Ar-Ge insan kaynağı verilmiştir.



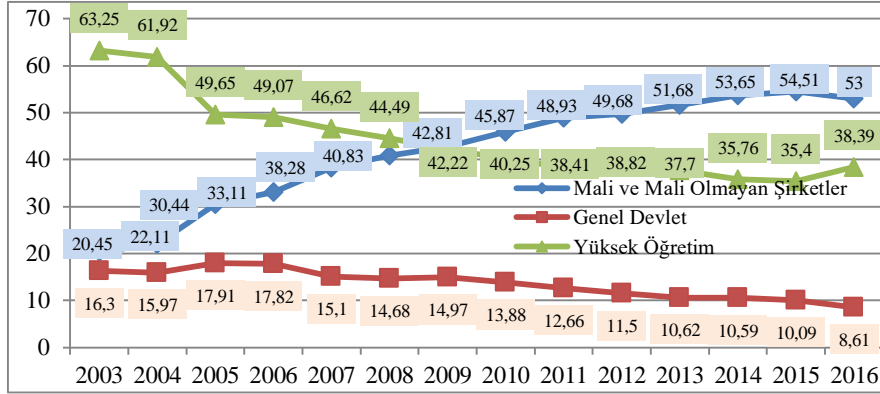
Grafik 4: Tam Zamanlı Eş Değer Ar-Ge İnsan Kaynağı

Kaynak: TÜİK, (2018), Temel İstatistikler, Ar-Ge Faaliyetleri İstatistiklerinden tarafımızca derlenmiştir.

2003-2016 yılları arasında TZE cinsinden Ar-Ge personeli ve araştırmacı sayısında artış görülmektedir. 2016 yılında TZE cinsinden Ar-Ge personeli olarak toplam 136.953 kişi çalışmaktadır. 2016 yılında Tam Zaman Eşdeğeri (TZE) cinsinden araştırmacı personel olarak toplam 100.158 kişi çalışmıştır (TUİK, 2016:1).

*Ar-Ge Harcamalarının Gelişimi: TR-AB Üzerine Bir Değerlendirme*

Grafik 5'te Ar-Ge İnsan Gücü'nün Sektörlere göre dağılımı verilmektedir

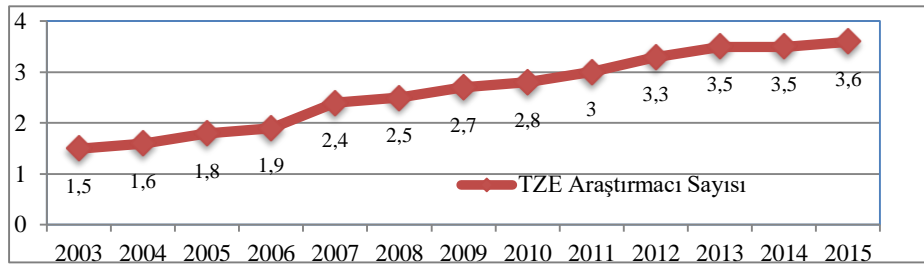


*Grafik 5: Ar-Ge İnsan Gücü Oranı (%)*

Kaynak: TÜİK,(2018), Temel İstatistikler, Araştırma-Geliştirme Faaliyetleri İstatistiklerinden tarafımızca derlenmiştir.

2003-2016 Ar-Ge İnsan Gücü'nün sektörler göre dağılımına bakıldığında; 2008 yılına kadar mali ve mali olmayan şirketlerde Ar-Ge'de faaliyet gösteren insan gücü yükseköğretim sektörünün gerisinde kalmıştır. 2009 sonrasında mali ve mali olmayan şirketler yükseköğretim sektörünü geride bırakmıştır. Mali ve mali olmayan şirketlerde faaliyet gösteren Ar-Ge insan gücünün oransal olarak %50'i geçmesi, Türkiye'de özel sektör tarafından Ar-Ge harcamalarına gereken önemin gösterildiğini kanıtlamaktadır. Ar-Ge personelinin sektörler arasındaki dağılımına baktığımızda, TZE cinsinden toplam Ar-Ge personelinin 2016 yılında %53'ü mali ve mali olmayan şirketlerde, %38,4'ü yükseköğretimde ve %8,60'ı genel devlette yer aldığı görülmektedir (TÜİK, 2016:1). Grafik 6'da TZE Toplam Araştırmacı 1000 Kişi Başına Toplam İstihdam sayısı verilmektedir.

*Atatürk  
Üniversitesi*



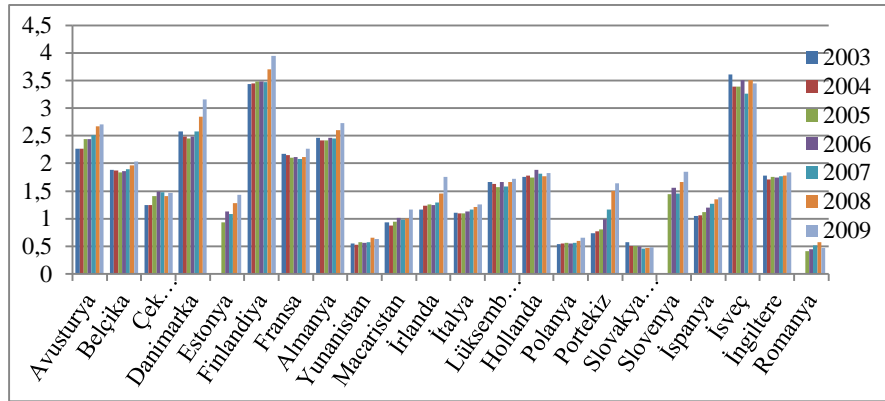
*Grafik 6: TZE Toplam Araştırmacı 1000 Kişi Başına Toplam İstihdam*

Kaynak: TÜİK,(2018), Temel İstatistikler, Ar-Ge Faaliyetleri İstatistiklerinden tarafımızca derlenmiştir.

2003-2015 yılları arasında 1000 kişi başına düşen TZE toplam araştırmacı kişi sayısı sürekli artmıştır. Bu da Türkiye'nin nitelikli işgücü sayısını artırma yönünde önemli adımlar atmaya başladığını göstermektedir. Fakat AB (28 Ülke)'de 2015 yılı için TZE Araştırmacı sayısı 1.840.6511000 kişi başına düşen istihdam 8 kişi, Türkiye'de ise TZE Araştırmacı sayısı 95.161 1000 kişi başına düşen istihdam ise 3,2 kişi seviyesindedir (OECD, 2017:38). Türkiye'nin önümüzdeki yıllarda nitelikli işgücü sayısını artırması ve AB (28 Ülke) seviyelerini yakalaması gerekmektedir.

#### IV. Avrupa Birliği Ülkelerinde Ar-Ge Harcamaları

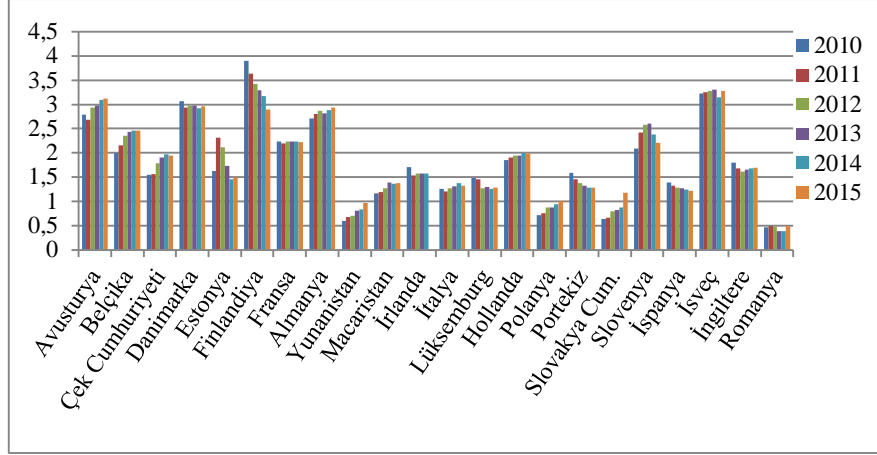
AB'nin teknoloji politikasının ana hatlarını 23-24 Mart 2000 tarihinde kabul edilen Lizbon Stratejisi oluşturmaktadır. Lizbon Stratejisi'nde yer alan hedeflerden biri AB ülkelerinin Ar-Ge'ye GSYİH'nin %3'ü oranında bir kaynak ayırması olarak belirlenmiştir (Çelebi, Kahriman; 2011:36). Avrupa Birliği'nin uluslararası rekabet gücünü arttırmak, Lizbon Stratejisi'nde belirtilen bilgi temelli ekonomik güç hedefine ulaşması için 2000 yılında Avrupa Komisyonu'nca Avrupa Araştırma Alanı (ERA) oluşturulmuştur. Bu kapsamda; araştırmacıların önündeki yasal engellerin kaldırılması ve serbest dolaşımının teşvik edilmesi-bilginin serbest dolaşımı, özel sektörün Ar-Ge faaliyetlerinin kolaylaştırılması ve desteklenmesi, ulusal ve bölgesel Ar-Ge politikalarının ve kaynakların koordinasyonunun sağlanması ve verimliliğin artırılması, ulusal bilim ve teknoloji politikalarının Avrupa çapında ve bu perspektiften revize edilmesi, koordinasyonu ve yeniden yapılandırılması, Avrupa'nın küreselleşme ile yükselen tehditleri yok ederek küresel güçler arasında lider pozisyonda büyük gelişmelere yön vermesi gibi amaçlar belirlenmiştir (Adalı, 2018:2). AB'nin Grafik 7 ve Grafik 8'de 2003-2015 yılları arasında yapılan Ar-Ge harcamalarının GSYİH'ya oranları verilmektedir.



Grafik 7: AB Ar-Ge Harcamalarının GSYH'ya Oranı (2003-2009)

Kaynak: OECD, Main Science and Technology Indicators, Volume 2017/1, s.32-38 ve <https://data.oecd.org/rd/gross-domestic-spending-on-r-d.htm#indicator-chart>'den yararlanılarak tarafımızca düzenlenmiştir.

## Ar-Ge Harcamalarının Gelişimi: TR-AB Üzerine Bir Değerlendirme

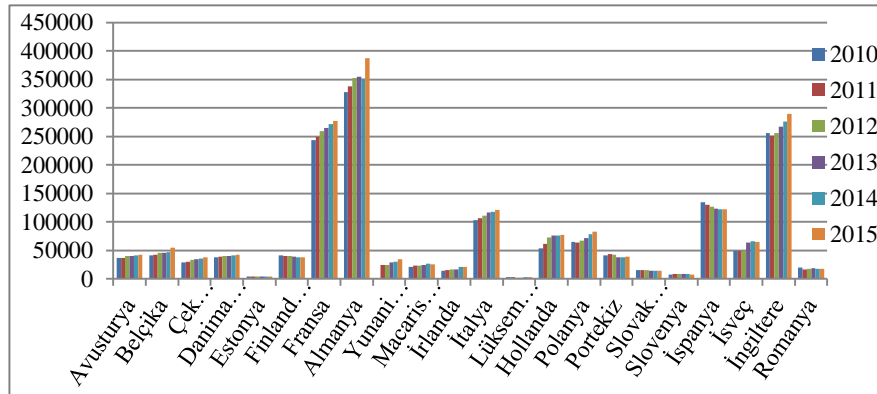


Grafik 8: AB Ar-Ge Harcamalarının GSYH'ya Oranı (2010-2015)

Kaynak: OECD, Main Science and Technology Indicators, Volume 2017/1, s.32-38 ve <https://data.oecd.org/rd/gross-domestic-spending-on-r-d.htm#indicator-chart>'den yararlanılarak tarafımızca düzenlenmiştir.

2003-2015 yılları arası Ar-Ge harcamalarının GSYİH'ya oranlarına bakıldığında 2003'ten 2004'e geçerken cüzi bir azalma olsa da genelde artış trendi içerisinde olduğu gözlemlenmektedir. AB Ülkelerinde 13 senelik aralıkta Ar-Ge harcamalarının %0,50-%4 seviyelerinde gerçekleştiği görülmektedir. AB'nin Lizbon Stratejisi ve Avrupa 2020 Stratejisi'nde belirlediği hedef olan GSYİH'nın %3 olması hedefi gerçekleşmemiştir. Çünkü AB içinde bulunan bazı ülkelerin Ar-Ge harcamalarının kritik düzey olan %1 oranına bile gelemediği görülmektedir (OECD, 2017: 32-38). Grafik 9-10-11'de ise 2010-2015 yılları arasındaki TZE toplam Ar-Ge personeli, bin kişi başına düşen TZE Ar-Ge personeli ve TZE toplam araştırmacı sayısı verilmektedir.

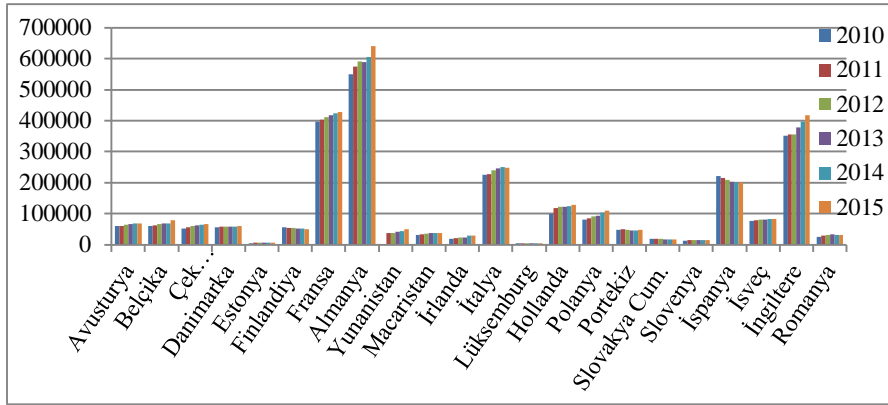
Atatürk  
Üniversitesi



Grafik 9: AB Tam Zamanlı Eşdeğer Toplam Araştırmacı Sayısı

Kaynak: OECD, Main Science and Technology Indicators, Volume 2017/1, s.32-38'den yararlanılarak tarafımızca düzenlenmiştir.

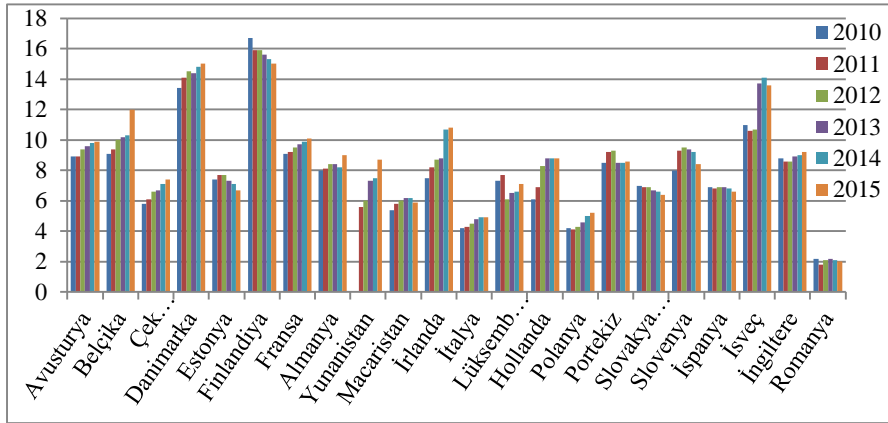
Grafik 9'da AB'de 2010-2015 yıllarına ait tam zamanlı eşdeğerinde toplam araştırmacı, sayıları verilmiştir. Toplam araştırmacı sayısı işletmeler, kamu sektörü, üniversiteler ve diğer araştırmacı sayılarını kapsamaktadır. Tam Zamanlı Eşdeğerinde Toplam Araştırmacı sayılarına bakıldığında AB'deki bazı ülkelerde ara ara düşüşler yaşanmış olsa da genellikle bir artış trendi içerisinde olduğu görülmektedir.



Grafik 10: AB Tam Zamanlı Eşdeğer Toplam Ar-Ge Personeli

Kaynak: OECD, Main Science and Technology Indicators, Volume 2017/1, s.32-38'den yararlanılarak tarafımızca düzenlenmiştir.

Grafik 10'de AB'de 2010-2015 yıllarına ait tam zamanlı eşdeğerinde toplam Ar-Ge personeli sayılarına bakıldığında sürekli olarak artış gerçekleşmiştir. AB'de yaşanan bu artışlar Ar-Ge'ye verilen önemi göstermektedir.



Grafik 11: AB TZE Bin Kişi Başına Toplam İstihdam (2010-2015)

Kaynak: OECD, Main Science and Technology Indicators, Volume 2017/1, s.32-38'den yararlanılarak tarafımızca düzenlenmiştir.

Grafik 11'de AB'de 2010-2015 yıllarına ait Tam Zamanlı Eşdeğerinde Toplam Araştırmacı Bin Kişi Başına Toplam İstihdam sayılarına bakıldığında sürekli artışlar olduğu görülmektedir. 2015 yılına gelindiğinde ise, AB'de Tam Zamanlı Eşdeğerinde Toplam Araştırmacı Bin Kişi Başına Toplam İstihdam sayısı Romanya hariç 6 ila 17 arasında gerçekleşmiştir.

#### **V. Türkiye ve AB'de Ar-Ge Harcamalarının Değerlendirilmesi**

Türkiye ve AB'in karşılaştırılması yapılırken, OECD'nin her yıl yayınladığı teknolojik göstergelerden faydalanılmaktadır. Karşılaştırma AB(28) ülke ortalaması ve en iyi Ar-Ge performansı gösteren 2 AB üyesi ülke ile rakamsal olarak Türkiye'ye en yakın 2 AB üye ülkesi seçilmiştir. Bu karşılaştırmaya gidilmesinin nedeni Ar-Ge harcamalarının daha iyi anlaşılmasıdır.

Türkiye'nin Ar-Ge göstergelerine bakıldığında AB ülkelerinin arkasında kaldığı gözlenmiştir. Ülkelerin Ar-Ge göstergeleri o ülkelerin ekonomik refah seviyesini, sanayileşme stratejisini ve teknolojik düzeyini ortaya koyan işaretler taşımaktadır (Güldiken, 2006:149). OECD kendi sitesinde yayınlanan Ar-Ge rakamlarına göre Türkiye ve diğer AB ülkelerine üye ülkeleri karşılaştırıldığında durum daha net anlaşılmaktadır. AB ve AB'ye üye ülkeler ile Türkiye'nin karşılaştırıldığı Tablo 1'de 2003-2015 yılları arasında yapılan Ar-Ge harcamalarının GSYİH'ya oranı, bu harcamaların gerçekleştirilen sektöre ve finans kaynağına göre nasıl gerçekleştiği verilmektedir.

Tablo 1'de ülkeler incelendiğinde gelişmiş ülkelerde Ar-Ge harcamaları %2,50-%3,5 seviyelerinde gerçekleşirken, gelişmekte olan ülkeler olan Türkiye, Polonya ve Yunanistan'da %1 ve %1'e yakın seviyelerde gerçekleşmiştir. AB ortalaması ise %1,95 seviyelerinde gerçekleşmiştir. Türkiye için bakıldığında, 2003 yılında 0,47 iken 2015 yılına gelindiğinde bu oran 0,88 olarak gerçekleşmiştir. 2015 yılından bir yıl önceki %0,86 olan Gayri Safi Yurtiçi Ar-Ge Harcamasının, GSYİH içindeki payı %0,88'e yükselmiştir. Son yıllarda Ar-Ge harcamalarında iyileşmeler olmasına rağmen GSYİH'den Ar-Ge'ye ayrılan pay beklenenin altına gerçekleşmiştir. 2015 yılında Türkiye'de Ar-Ge harcamalarının GSYİH' oranı 0,88 iken bu oran AB ortalamasında 1,96 düzeyinde gerçekleşmiştir (OECD, 2017:32-38). Ülkemiz kritik düzey olan %1'i geçememiştir. Bu durumda ülkemizin Ar-Ge harcamalarına daha fazla kaynak ayırarak AB ülkelerinin ortalamasına yaklaşması gerekmektedir.

Tablo 1: Türkiye ve Seçilmiş AB Ülkelerindeki Ar-Ge Harcamaları (2003-2015)

Toplam Ar-Ge Harc. GSYİH Oranı (%)	Gerçekleştirilen Sektöre Göre Ar-Ge Harcaması Oranı (%)				Finans Kaynağına Göre Ar-Ge Harcaması Oranı (%)				Ülke	Yıl	Ülke	Toplam Ar-Ge Harc. GSYİH Oranı (%)	Gerçekleştirilen Sektöre Göre Ar-Ge Harcaması Oranı (%)				Finans Kaynağına Göre Ar-Ge Harcaması Oranı (%)				
	İşletmeler	Kamu	Yüksek Öğretim	Diğer	İşletmeler	Kamu	Diğer Kaynak (Yük. Öğr.+Diğer)	Yurtdışı					İşletmeler	Kamu	Yüksek Öğretim	Diğer	İşletmeler	Kamu	Diğer Kaynak (Yük. Öğr.+Diğer)	Yurtdışı	
3,61	74,40	3,50	1,80	0,40	5,10	4,35	3,30	7,30	İsviçre	Yunanistan	0,55	32,10	20,30	6,70	0,90	28,20	46,40	3,80	21,60		
3,39	73,50	3,10	2,90	0,40	..	..	..	..			2004	0,53	31,10	19,80	8,20	0,90	..	..	..	..	
3,39	72,80	4,90	2,00	0,30	3,90	4,50	3,60	8,10			2005	0,58	31,00	20,30	7,50	1,30	31,10	46,80	3,10	19,00	
3,50	74,70	4,50	0,60	0,20	..	..	..	..			2006	0,56	30,00	20,80	7,80	1,30	..	..	..	..	
3,26	72,70	5,00	2,20	0,20	2,30	4,90	3,10	9,70			2007	0,58	28,60	20,90	9,20	1,30	..	..	..	..	
3,50	74,10	4,40	1,30	0,20	..	..	..	..			2008	0,66	..	..	..	..	..	..	..	..	
3,45	70,40	4,40	5,10	0,10	9,50	7,00	3,20	10,30			2009	0,63	..	..	..	..	33,50	54,70	3,10	8,70	
3,22	68,70	4,90	6,30	0,10	..	..	..	..			2010	0,60	39,40	23,70	5,70	1,13	36,50	48,30	3,40	11,90	
3,25	69,10	4,30	6,30	0,30	7,60	7,50	3,90	11,00			2011	0,67	34,90	23,80	0,20	1,01	32,70	49,20	3,30	14,80	
3,28	67,80	4,80	7,10	0,29	..	..	..	..			2012	0,70	34,30	24,80	9,90	0,96	31,00	50,40	2,90	15,80	
3,31	68,90	3,70	7,10	0,22	61,00	8,30	4,10	6,70			2013	0,81	33,30	28,00	7,40	1,25	30,30	52,30	3,50	14,00	
3,15	67,00	3,70	9,00	0,24	..	..	..	..			2014	0,84	33,90	27,70	7,20	1,24	29,80	53,30	3,70	13,20	
3,28	69,70	3,40	6,70	0,19	..	..	..	..			2015	0,97	33,00	28,10	7,80	1,12	31,40	53,10	2,90	12,70	
2,46	69,70	13,40	6,90	..	6,30	1,20	0,30	2,30			Almanya	Polonya	0,54	27,40	40,70	1,70	0,20	30,30	62,70	2,40	4,60
2,42	69,80	13,70	6,50	..	6,60	0,50	0,40	2,50					2004	0,55	28,70	39,00	2,00	0,40	30,50	61,70	2,70
2,42	69,30	14,10	6,50	..	7,60	8,40	0,30	3,70	2005	0,56			31,80	36,40	1,60	0,30	33,40	57,70	3,20	5,70	
2,46	70,00	13,90	6,10	..	8,30	7,50	0,40	3,80	2006	0,55			31,50	37,00	1,00	0,40	33,10	57,50	2,50	7,00	
2,45	70,00	13,90	6,10	..	8,10	7,50	0,40	4,00	2007	0,56			30,40	35,40	3,90	0,30	34,30	58,60	0,40	6,70	
2,60	69,10	14,00	6,70	..	7,30	8,40	0,30	4,00	2008	0,60			30,90	35,30	3,60	0,10	30,50	59,80	4,30	5,40	
2,73	67,60	14,80	7,60	..	6,10	9,80	0,30	3,80	2009	0,66			28,50	34,30	7,10	0,10	27,10	60,40	7,00	5,50	
2,71	67,10	14,80	8,20	..	5,60	0,30	0,20	3,90	2010	0,72			26,60	35,90	7,20	0,28	24,40	60,90	2,80	11,80	
2,80	67,60	14,50	7,90	..	5,60	9,90	0,30	4,20	2011	0,75			30,10	34,50	5,10	0,23	28,10	55,80	2,70	13,40	
2,87	68,00	14,30	7,70	..	6,10	9,20	0,40	4,30	2012	0,88			37,20	28,00	4,40	0,40	32,30	51,30	3,00	13,30	
2,82	67,20	14,90	7,90	..	5,40	9,10	0,30	5,20	2013	0,87			43,60	26,80	9,30	0,29	37,30	47,20	2,30	13,10	
2,88	67,70	14,60	7,70	..	6,00	8,70	0,30	5,00	2014	0,94			46,60	24,00	9,20	0,30	39,00	45,20	2,40	13,40	
2,93	68,70	14,10	7,30	..	5,60	7,90	0,40	6,20	2015	1,00			46,60	24,40	8,90	0,16	39,00	41,80	2,40	16,70	
1,69	63,00	13,70	2,40	1,00	3,50	5,80	2,20	8,50	AB(28 Ort)	Türkiye			0,47	23,20	10,40	6,30	..	36,20	57,00	5,20	1,60
1,66	62,90	13,80	2,30	1,00	3,90	5,60	2,20	8,30					2004	0,50	24,20	8,00	7,90	..	37,90	57,00	4,80
1,66	62,20	14,10	2,60	1,10	3,70	5,20	2,30	8,70			2005	0,57	33,80	11,60	4,60	..	43,30	50,10	5,80	0,80	
1,68	62,90	13,50	2,40	1,20	4,70	4,10	2,60	8,60			2006	0,56	37,00	11,70	1,30	..	46,00	48,60	4,90	0,50	
1,69	63,00	13,20	2,60	1,20	4,60	4,00	2,50	8,90			2007	0,69	41,30	10,60	8,20	..	48,40	47,10	4,00	0,50	
1,76	62,70	13,10	3,20	1,10	4,40	4,50	2,60	8,50			2008	0,69	44,20	11,90	3,80	..	47,30	31,60	19,80	1,30	
1,84	61,00	13,50	4,30	1,20	3,30	5,50	2,70	8,50			2009	0,81	40,00	12,60	7,40	..	41,00	34,00	24,00	1,10	
1,84	61,10	13,30	4,40	1,21	3,20	5,40	2,50	8,90			2010	0,80	42,50	11,40	6,00	..	45,10	30,80	23,20	0,80	
1,88	62,40	12,90	3,60	1,06	4,30	3,80	2,50	9,30			2011	0,80	43,20	11,30	5,50	..	45,80	29,20	24,20	0,70	
1,92	62,80	12,70	3,50	1,04	4,40	3,40	2,30	9,80			2012	0,83	45,10	11,00	3,90	..	46,80	28,20	24,40	0,60	
1,93	62,80	12,70	3,60	0,95	4,50	3,00	2,40	10,10			2013	0,82	47,50	10,40	2,10	..	48,90	26,60	23,70	0,80	
1,95	63,20	12,40	3,40	0,98	4,90	2,60	2,40	10,20			2014	0,86	49,80	9,70	0,50	..	50,90	26,30	21,80	1,10	
1,96	63,60	12,30	3,20	0,96	..	..	..	..			2015	0,88	50,00	10,30	9,70	..	50,10	27,60	21,30	1,10	

Kaynak: OECD, <https://data.oecd.org/rd/gross-domestic-spending-on-r-d.htm#indicator-chart> ve OECD, Main Science and Technology Indicators, Volume 2017/1, s.32-38'den yararlanılarak tarafımızca düzenlenmiştir

AB'de gerçekleşen Ar-Ge faaliyetlerinin büyük bir kısmını özel sektör yapmaktadır. İşletmeler tarafından yapılan Ar-Ge harcamaları 2003 yılından 2015 yılına kadar, Türkiye, Polonya, AB ortalamasında artış göstermiştir. Yunanistan, Almanya ve İsveç ise özel sektör hem düşüş hem de artış göstermiş ve oransal olarak pek değişiklik yaşanmamıştır. Gerçekleşen rakamlar karşılaştırıldığında AB'nin 28 ülkesinde de Ar-Ge faaliyetlerini gerçekleştiren sektöre göre %63,60'ı ve finansman kaynağına göre %55'i İşletmeler tarafından gerçekleştirilmiştir (OECD, 2017:38). İşletmeler tarafından gerçekleştirilen Ar-Ge harcamalarının %60'dan fazla olduğu AB, AB'ye üye olan Almanya ve İsveç'e karşılık gelişmekte olan Türkiye, Polonya, Yunanistan gibi ülkelerde özel sektörün payı daha düşük düzeylerde gerçekleşmiştir. İşletmeler tarafından yapılan Ar-Ge faaliyetleri finansman kaynağına göre ve gerçekleştiren sektöre göre sırasıyla 2015 yılı için; Türkiye'de %50,1-%50'si, Polonya'da ise %39'u-%46,6'ı, Yunanistan'da %31,4'ü-%33'ü olarak gerçekleştirilmektedir. Türkiye ve Polonya son yıllardaki iyileşmeyle Yunanistan'a göre işletmeler tarafından gerçekleştirilen Ar-Ge harcamalarında %50'yi yakalamıştır. Bu da Ar-Ge harcamalarının Türkiye ve Polonya'da özel sektör eliyle yapılmaya başlandığının en önemli göstergesidir. AB'nin gelişmiş ülkelerinde İşletmeler tarafından gerçekleştirilen Ar-Ge harcamaları içindeki oranı %70 seviyelerindedir. Gelişmiş ülkelerin bütçeleri göz önüne alındığında yapılan Ar-Ge harcamalarının oranı karşısında ülkemizin durumu daha düşük düzeyde seyretmektedir. Bu nedenle ülkemizde toplam Ar-Ge harcamalarında özel sektör payının diğer sektörlerden daha yüksek olması hedeflenmektedir. Çünkü ülkemizde de işletmelerin ayakta kalıp devamlılığını sürdürebilmesi için kendi dinamiklerine uygun yenilikleri yakından takip etmeleri ve bu yenilikleri sürekli geliştirmeleri gerekmektedir. Bu durumda işletmelerin rekabet üstünlüğü sağlayabilmesi için yenilikçi stratejilere sahip olması gerekmektedir. Ar-Ge ürün oluşumu ve ticarileşmesi süreçlerini hızlandıran, yenilikçiliğin en önemli aracıdır. Böylece ülkemizde Ar-Ge harcamalarındaki artışın sağlanması ile geliştirilmiş olan yeni ürün kısa zamanda içinde uluslararası pazarlarda yer alacak ve işletmelerin rekabet gücünü hızla artmasını sağlayacaktır.

Avrupa Birliği ortalaması ile Türkiye'nin 2015 yılı itibariyle GSYİH içindeki Ar-Ge harcamaları karşılaştırıldığında; Türkiye %0,88 ile AB ortalaması %1,96'nın altında kalmıştır. Ar-Ge harcamaları içinde her ne kadar artış trendi içerisinde gözüksede ülkemizin Ar-Ge harcamalarına daha çok yatırım yapması gerekmektedir. Türkiye'deki Ar-Ge harcamalarında kamunun ağırlığı hissedilmektedir. İşletmeler tarafından yapılan Ar-Ge Harcamaları yükselme eğilimi gösterse de birçok ülkenin gerisinde kalmaktadır. İsveç, Almanya gibi gelişmiş ülkelerdeyse işletmelerin Ar-Ge harcamaları kamunun yapmış olduğu Ar-Ge harcamalarından oldukça fazladır. Ülkemizde işletmeler tarafından yapılan Ar-Ge harcamalarının artırılması hususunda birçok önlem alınmış olması ve işletmelerin bu konuda teşvik edilmesi ile Ar-Ge harcamalarının istenilen düzeyde gerçekleşmesi hedeflenmektedir.



Tablo 2: Türkiye ve AB Ülkelerindeki TZE Toplam Araştırmacı, Toplam Ar-Ge Personeli ve Bin Kişi Başına Toplam İstihdam Karşılaştırılması (2010-2015)

Tam Zamanlı Eşdeğer Toplam Araştırmacı	TZE Toplam Araştırmacı Bin Kişi Başına Toplam İstihdam	Tam Zamanlı Eşdeğer Toplam Ar-Ge Personeli	Ülkeler	Yıllar	Ülkeler	Tam Zamanlı Eşdeğer Toplam Araştırmacı	TZE Toplam Araştırmacı Bin Kişi Başına Toplam İstihdam	Tam Zamanlı Eşdeğer Toplam Ar-Ge Personeli
49.312	11,0	77.418	İsveç	2010	Türkiye	64.341	2,8	81.792
48.702	10,6	78.445		2011		72.109	3,0	92.801
49.280	10,7	81.272		2012		82.122	3,3	105.122
64.194	13,7	80.957		2013		89.075	3,5	112.969
66.643	14,1	83.473		2014		89.657	3,5	115.444
65.333	13,6	82.156		2015		95.161	3,6	122.288
327.996	8,0	548.723	Almanya	2010	Yunanistan	-	-	-
338.689	8,1	575.099		2011		24.674	5,6	36.913
352.419	8,4	591.261		2012		24.800	6,0	37.361
354.463	8,4	588.615		2013		29.228	7,3	42.188
351.923	8,2	605.252		2014		29.877	7,5	43.316
387.982	9,0	640.516		2015		35.069	8,7	50.512
1.601.149	7,1	2.539.534	AB Ort.	2010	Polonya	64.511	4,2	81.843
1.626.804	7,2	2.612.980		2011		64.133	4,1	85.219
1.681.623	7,5	2.671.404		2012		67.001	4,3	90.716
1.729.983	7,7	2.711.402		2013		71.472	4,6	93.751
1.763.560	7,8	2.779.160		2014		78.622	5,0	104.359
1.840.651	8,0	2.869.398		2015		82.594	5,2	109.249

Kaynak:OECD, Main Science and Technology Indicators, Volume 2017/1, s.32-38'den yararlanılarak tarafımızca düzenlenmiştir.

Tablo 2'deki ülkelerde 2010-2015 yıllarına ait tam zamanlı eşdeğerinde toplam araştırmacı, bin kişi başına toplam istihdam ve toplam Ar-Ge personeli sayılarına yer verilmiştir. Toplam araştırmacı sayısı işletmeler, üniversiteler, kamu sektörü ve diğer araştırmacı sayılarını kapsamaktadır. TZE toplam araştırmacı sayılarına bakıldığında AB ortalamasında 5 yıl içerisinde artış gerçekleşmiştir. 2010 yılı ve 2015 yılına araştırmacı sayısındaki artışlara oransal olarak bakıldığında; AB ortalaması %14, Almanya %18, Polonya %28, İsveç %32, Yunanistan %42 artış göstermiştir. Toplam araştırmacı sayısında en fazla artış yaşanan ülke % 47,90 ile Türkiye'dir. 2015 yılı itibari ile AB ortalamasında 1,8 milyonu geçen araştırmacı sayısı, İsveç'te 65 binlerde, Almanya'da 380 binlerde, Yunanistan'da 35 binlerde, Polonya'da ise 82 binlerde seyretmektedir. Türkiye'de ise 95 bin civarındadır.

Ülkemizde toplam araştırmacı sayısı açısından yakalanan bu yüksek artışa rağmen, TZE toplam araştırmacı bin kişi başına toplam istihdam sayılarına bakıldığında 2015 yılı itibarıyla AB ortalaması 7,8, İsveç'te 13,6, Almanya'da 9, Yunanistan'da 8,7, Polonya'da 5,2 olarak gerçekleşmiştir. Türkiye'de ise bu sayıların çok gerisinde kalarak 3,6 olarak gerçekleşmiştir. Toplam araştırmacı bin kişi başına toplam istihdam sayısı bakımından ülkemizin diğer ülkelerin gerisinde kaldığı görülmektedir.

Atatürk  
Üniversitesi

TZE toplam Ar-Ge personeli 2010-2015 yılları sayılarına bakıldığında AB ortalaması, Türkiye, Almanya, Yunanistan'da sürekli olarak artış gerçekleşmiştir. İsveç'te ise bazı yıllar çok düşük miktarda azalışlar olmuştur. 2015 yılı itibarıyla, AB'de 2,8 milyonu geçen toplam Ar-Ge personeli sayısı, İsveç'te 82 binlerde, Almanya'da 605 binlerde, Yunanistan'da 50 binlerde, Polonya'da ise 109 binlerde seyretmektedir. Türkiye'de ise 2015 yılı itibari ile toplam Ar-Ge personeli 122 bin civarındadır.

Bir ülkede, Ar-Ge sektöründe çalışan personelin genel istihdam içerisindeki aldığı pay, ülkede bilime verilen önemin ve yapılan desteğin en önemli göstergesidir. Ar-Ge faaliyetlerinin temelini, bu faaliyetleri yürüten teknik elemanlar ve araştırmacılar oluşturmaktadır. Ülkeler ya da firmalar, Ar-Ge faaliyetlerinde kesin sonuçlar almak ve rekabet avantajını elde etmek isterlerse bünyesinde nitelik ve nicelik yönünden daha çok Ar-Ge personeli çalıştırmalıdır (Ünal ve Seçilmiş, 2013:17).

## **VI. Sonuç**

Küresel rekabetin kıyasıya yaşandığı günümüz şartlarında, ülkelerin ekonomik ve sosyal hedeflere ulaşmaları ve çok hızlı değişen tüketici talep ve isteklerini karşılayabilmek için bilim ve teknolojiye hakim olmak ve inovasyon yapmak, ülkeler ve firmalar için gereklilik haline gelmiştir. Günümüzde üretim faktörlerinin içerisine bilim ve teknolojiye girmiştir. Bu bilince sahip olan gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler, bilim ve teknolojiye daha fazla önem vermekte ve diğer ülkelere göre rekabet üstünlüğü sağlayıp ekonomik güçlerini arttırmaktadırlar. Sürekli gelişmelerin yaşandığı günümüzde hızlı değişimler karşısında ayakta kalabilmek ve devamlılık sağlayabilmek için firmaların ürün ve hizmetlerini farklılaştırarak piyasaya sunmaları ve üretim yöntemlerini devamlı olarak yenilemeleri gerekmektedir. Bu yenileme ancak teknolojik gelişim ve inovasyon sayesinde gerçekleştirilmektedir. Bu nedenle günümüzde Ar-Ge faaliyetlerine gereken önemin verilmesi sonucunda ülkeler ekonomik büyümenin devamlılığını sağlamaktadırlar.

Gelişmiş ülkelerde uygulanan bilim ve teknoloji politikalarının odak noktasını Ar-Ge ve inovasyon oluşturmaktadır. Büyüme ve kalkınma için ilk önce ülkenin kültürel, toplumsal ve sanayi yapısına uygun, etkin bilim ve teknoloji politikasına ihtiyaç vardır. Bilim ve teknoloji politikalarıyla bütün ülkeyi kapsayan bir ulusal inovasyon sistemi oluşturulmalıdır. Bu sistem etkin bir şekilde işletilmeli ve değişen şartlara hemen ayak uydurmalıdır. Ulusal inovasyon politikaları kapsamında gelişmiş ülkeler, Ar-Ge harcamalarının GSYH içerisindeki oranı ve Ar-Ge faaliyetlerinde istihdam sayısı gibi göstergelerde artış hızını artırarak birbirlerine rekabet üstünlüğü sağlamaya çalışmaktadırlar.

Türkiye'deki Ar-Ge faaliyetlerine ilişkin veriler, AB verileri ile birlikte ele alınmış ve rakamsal bir değerlendirilme yapılmıştır. Bu çerçevede Türkiye'de Ar-Ge çalışmalarına ayrılan parasal kaynakların GSYİH'daki payları ele alındığında 15 yıllık süreç içerisinde kararlı bir artış gösterdiği görülmektedir.

2015 yılı itibariyle AB ortalaması ile Türkiye'nin GSYİH içindeki Ar-Ge harcamaları karşılaştırıldığında; AB %1,96, Türkiye ise %0,88 Ar-Ge harcaması yapmıştır. Artış trendi Türkiye açısından olumlu olmakla beraber, AB ortalamasının altında seyretmektedir. Ülkemizde Ar-Ge harcamalarının GSYİH içindeki payı, gelişmiş ülkelerin, AB ortalamasının ve hatta eşik değer olarak kabul edilen %1'lik oranını henüz yakalayamamıştır. Bu nedenle ülkemizde gelecek yıllarda Ar-Ge harcamalarına daha çok yatırım yapması gerekmektedir.

14 yıllık süreçte Ar-Ge faaliyetlerinin önceleri büyük bir bölümü kamu kesimi (genel devlet harcamaları ve yükseköğretim harcamaları toplamı) tarafından finanse edilirken, son yıllarda Ar-Ge faaliyetlerinin finansmanında yükseköğretim kesimi ağırlığını kaybetmiş ve bu toplam kamu kesiminin ağırlığında azalışa neden olmuştur. 2016'da kamu kesiminin Ar-Ge'ye ayırdığı pay %35,12 olarak, yükseköğretimin payı %14,41 ve diğer ulusal kaynaklarla yurtdışı payları toplamı %3,77 olarak gerçekleşmiştir. Ar-Ge harcamaları finans kaynakları açısından ele alındığında, mali ve mali olmayan işletmelerin payı 2003 yılından 2016 yılına gelindiğinde %11,2 artış göstererek %46,70'e yükselmiştir. Ancak 2016 yılında mali ve mali olmayan işletmelerin Ar-Ge harcamaları %46,7 ile kamu kesiminin %49,53'lük oranını (genel devlet harcamaları ve yükseköğretim harcamaları toplamı) daha geçememiştir. Türkiye'deki Ar-Ge harcamalarında kamunun ağırlığı hissedilmektedir. Türkiye'de mali ve mali olmayan işletmeler tarafından yapılan Ar-Ge harcamalarında yükselen bir trend gözlenmekle birlikte, işletmelerin (özel sektörün) Ar-Ge harcamasının GSYİH'ya oranı, gelişmiş ülkelere ve AB ortalamasının altında seyretmektedir. AB ortalamasında işletmelerin yapmış oldukları Ar-Ge harcamaları kamunun yapmış olduğu Ar-Ge harcamalarından oldukça fazladır. Mali ve mali olmayan işletmelerin toplam Ar-Ge faaliyetleri içindeki ve toplam Ar-Ge harcamalarının finansmanı içindeki payı ele alındığında Türkiye, AB ülkeleri arasında en alt sıralarda yer almaktadır. Ülkemizde işletmeler tarafından yapılan Ar-Ge harcamalarının artırılması hususunda birçok önlem alınmasına ve bu konuda teşvikte bulunulmasına rağmen Ar-Ge harcamaları henüz istenilen düzeye ulaşmamıştır. Yükseköğretim sektörünün ağırlığının artık azalmakta olduğu; ancak mali ve mali olmayan işletmelerinin payının ise ciddi bir artış eğilimi yaparak yükseköğretim sektörünün payını geçtiği gözlenmektedir. Gelişmiş ülkelerde işletmeler, yükseköğretim kesimi ile sıkı ve verimli bir ilişki içindedir. Ülkemizde ise, sanayi kuruluşları ile üniversiteler arasında kopukluklar yaşanmaktadır. Ülkemizde ve diğer ülkelerde Ar-Ge çalışmaları ağırlıklı olarak üniversitelerde yapılmaktadır. Üniversitelerde Ar-Ge için gerekli olan alt yapı ve insan kaynağı bulunmaktadır. Fakat en büyük sorunlarımızdan biri olan üniversite sanayi işbirliğinin tam olarak sağlanamaması nedeniyle yapılan akademik çalışmalar pratiğe istenilen sonuçta aktarılamamıştır. Üniversitelerde yapılan bu çalışmaların sanayiye aktarılması büyük önem taşımaktadır. Ülkemizde bu sorunu çözmek için Teknokentler ve Tekmer modelleri ortaya atılmıştır. Bu modellere göre, akademik çalışmalar üniversitelerden Teknokent

Kanunu gereği akademisyenlerin kendi şirketleri ile pratiğe aktarılacak, Tekmer'ler aracılığıyla da finansal olarak desteklenecektir. Bu modellerin yaratılması yeni Ar-Ge şirketlerinin kurulmasını sağlayacaktır. Sonuç olarak bu şirketler hem üniversite-sanayi arasında işbirliğini sağlayacak hem de bunun doğal bir sonucu olarak ülke istihdamına katkı sağlayacaktır.

Türkiye'de Ar-Ge personeli ve araştırmacı sayıları, tüm sektörlerde artış eğilimi içindedir. Tam zaman eşdeğerli Ar-Ge insan gücünün sektörel dağılımına bakıldığında, mali ve mali olmayan işletmelerde %53'e yükselerek 2003 yılı insan gücü sayısının 2,5 katından fazla personel çalıştırmaya başladığı görülmektedir. Bu artış ülkemizde özel sektörde son yıllarda Ar-Ge'nin öneminin giderek arttığının bir kanıtıdır. Bu oranlar yükseköğretimde %38,39, devlet kurumlarında ise %8,61 olarak gerçekleşmiştir. Ancak Türkiye'de Ar-Ge personeli, TZE toplam araştırmacı sayısı ve 1000 kişi başına toplam istihdam sayısında artış olmasına ve TZE toplam araştırmacı sayısındaki artış oranının AB ortalamasının üzerinde seyretmesine rağmen, TZE toplam araştırmacı ve bin kişi başına toplam istihdam sayılarına bakıldığında, gelişmiş ülkelere ve AB ortalamasına göre çok düşük kalmaktadır. Türkiye, AB ülkeleri arasında yine en alt sıralarda yer almaktadır.

Türkiye'de, AB ülkelerine kıyasla düşüğe olsa Ar-Ge'ye ayrılan parasal kaynaklar ve insan kaynakları giderek artmaktadır. Diğer yandan, Ar-Ge faaliyetlerinin gerçekleştirilmesinde ve finansmanında mali ve mali olmayan işletmelerinin yükselişi yani özel sektörün farkındalığı gözlenmektedir. Bu durum ülkemizde özel sektörün Ar-Ge'ye dayalı üretim faaliyetini artırarak rekabet üstünlüğü yakalamayı amaçladıklarını göstermektedir. Ancak Türkiye'ye ilişkin veriler AB verileri ile ele alındığında mevcut durumu ileriye taşıyabilmek için daha çok çalışılması gerektiğini göstermektedir. Uluslararası yarışta var olabilmek için orta ve uzun vadeli ulusal inovasyon hedeflerimiz çerçevesinde bilim-teknoloji-sanayileşme politikalarımızı doğru şekilde belirlememiz gerekmektedir. Bu nedenle politika yapıcılar tarafından Ar-Ge faaliyetlerini destekleyecek altyapının sağlanması, sanayi-üniversite işbirliğini sağlayacak Ar-Ge bilincinin oluşturulması, vergisel teşvik alanlarını oluşturması (düşük faizle kredi desteği, vergi indirimi ve muafiyetleri, bürokrasiyi azaltma), Ar-Ge'ye ayrılan kaynakları artırması için gerekli bütün önlemlerin ivedilikle alınması gerekmektedir.

#### **Kaynaklar**

- Adalı, Ç. (2018), "AB Ar-Ge Politikaları 2003-2011", TÜBİTAK AB Çerçeve Programlar Müdürlüğü, [http://www.emo.org.tr/ekler/1d53bb9e8686aa3\\_ek.pdf?tipi=2&туру=X&sube=14](http://www.emo.org.tr/ekler/1d53bb9e8686aa3_ek.pdf?tipi=2&туру=X&sube=14), (E.T. 07.04.2018).
- Bakan, İ., Doğan, F. ve Kılıç, M. (2013), "Ar-Ge Faaliyetlerinde İnsan Kaynaklarının Önemi", Akademik Bakış Dergisi, S.36, Mayıs – Haziran, ss.1-15.

- Bilici, U. (2018), "Ülkemizin Teknolojik Gelişiminde Ar-Ge'nin Önemi", Madencilik Bülteni, s.14, [http://www.maden.org.tr/resimler/ekler/f83971673de5c8e\\_ek.pdf](http://www.maden.org.tr/resimler/ekler/f83971673de5c8e_ek.pdf), (E.T.02.03.2018).
- Bursa Ticaret ve Sanayi Odası (BTSO), (2007), "İnovasyon Nedir Şirketlere Ne Getirir", <http://www.btso.org.tr/?page=databank/publication.asp&qorder=name&id=18>, (E.T. 01.03.2016).
- Bursa SMMM Odası (2018), "Ar-Ge Harcamalarının Önemi ve Türkiye'deki Durumu", s.1, <http://www.bursa-smmmo.org.tr/yazarlar/makaleler/132AGE.pdf>, (E.T. 15/03/2018).
- Bütçe ve Mali Kontrol Müdürlüğü (BÜMKO), (2018a), Yatırımlar, Ar-Ge, <http://www.bumko.gov.tr/TR,8124/yatirimlar.html>, (E.T. 20.03.2018).
- Bütçe ve Mali Kontrol Müdürlüğü (BÜMKO), (2018b), Yatırımlar, Ar-Ge, <http://www.bumko.gov.tr/TR,8112/yatirimlar.html>, (E.T. 20.03.2018).
- Çelebi, A.K. ve Kahrıman, H., (2011), "Avrupa Birliği Ülkeleri ve Türkiye'de Ar-Ge Faaliyetlerine Yönelik Vergi Teşvikleri ve Bunların Karşılaştırmalı Analizi", Maliye Dergisi, S.161, .ss:33-63.
- Eker, S. (2011), "Kobi'lerde Teknolojik Ar-Ge Çalışmalarının İstihdam Üzerine Etkileri: Tekmer'lerde Bir Uygulama", (Yüksek Lisans Tezi), Süleyman Demirel Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Isparta.
- Ertuğrul, İ. (2004), "İmalat Sanayinde Ar-Ge Stratejisi ve Denizli Sanayinde Ar-Ge Çalışmalarına İlişkin Bir Araştırma", Akdeniz Üniversitesi İİBF Dergisi (7), ss.84-97.
- Frascati Kılavuzu (OECD), (2002), "Araştırma ve Geliştirme Taramaları İçin Önerilen Standart Uygulamaları", [https://www.tubitak.gov.tr/tubitak\\_content\\_files/BTYPD/kilavuzlar/frascati\\_tr.pdf](https://www.tubitak.gov.tr/tubitak_content_files/BTYPD/kilavuzlar/frascati_tr.pdf), (E.T. 20.03.2018).
- Güldiken, N. (2006), "Türkiye'de Sanayi-Teknoloji-Kobi Politikalarına Eleştirel Bir Yaklaşım", C.Ü. İ.İ.B. Dergisi, C.7, S.2, ss.139-156.
- İncekara, A., Demez, S. ve Akyol, M. (2014), "Ar-Ge Harcamalarına Yapılan Teşviklerin Etkinliği: Türkiye BRİCS Ülkeleri Karşılaştırılmalı Analizi", İktisat Politikası Araştırmaları Dergisi, C.1, S.2, ss. 1-30.
- Işık, N. ve Kılıç, E. (2011), "Bölgesel Kalkınmada Ar-Ge ve İnovasyonun Önemi: Karşılaştırmalı Bir Analiz", Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İİBF Dergisi, Ekim, 6(2), ss.9-54.
- Kaymakçı, O. (2006), "Yeni Ekonomi Rekabet Piyasa ve Ar-Ge", Nihal Kargı (der.), Bilgi Ekonomisi, Ekin Yayınevi, Bursa.
- Kaya, V. ve Uğurlu, S. (2013), "Ar-Ge Harcamaları İle İhracat Arasındaki İlişki: Türkiye Örneği, 1990-2001", Ekev Akademi Dergisi, Y.17,S.57 (Güz), ss.269-282.
- Kas Cert International, "Araştırma Geliştirme (Ar-Ge) Teşvikleri", [http://www.kascert.com/goster.aspx?metin\\_id=1132](http://www.kascert.com/goster.aspx?metin_id=1132), (E.T. 04.04.2018).

*Ar-Ge Harcamalarının Gelişimi: TR-AB Üzerine Bir Değerlendirme*

- Keleş, M. K. (2007), "Türkiye’de Teknokentler: Bir Ampirik İnceleme", (Yüksek Lisans Tezi), Süleyman Demirel Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Isparta.
- Kavak Çeken, Ç. (2016), "Türkiye’nin Bilgi Ekonomisi Performansı (2004-2014 Dönemi)", Dicle Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi, C.21, S.34, ss.99-139.
- OECD, (2017), "Main Science and Technology Indicators, Volume 2017/1", [https://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/main-science-and-technology-indicators/volume-2017/issue-1\\_msti-v2017-1-en](https://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/main-science-and-technology-indicators/volume-2017/issue-1_msti-v2017-1-en), (E.T.15.03.2018).
- OECD, (2018), <https://data.oecd.org/rd/gross-domestic-spending-on-r-d.htm#indicator-chart>, (E. T. 05.02.2018).
- TUİK, (2016), Haber Bülteni, "Ar-Ge Faaliyetleri Araştırması", <http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=24865>, (E.T.25.01.2018).
- TUİK, (2018), Temel İstatistikler, Araştırma-Geliştirme Faaliyetleri İstatistikleri, <http://www.tuik.gov.tr/UstMenu.do?metod=temelist> (E.T.13.03.2018).
- TUİK, (2018), Konularına Göre İstatistikler, Araştırma-Geliştirme Faaliyetleri Araştırması, [http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt\\_id=1082](http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1082), (E.T.13.03.2018).
- Tezcan, M. (2013), "Türkiye ve Rusya Yükseköğretimindeki Araştırma ve Deneysel Geliştirme Faaliyetleri", International Conference On Eurasian Economies, ss.832-839, <https://www.avekon.org/papers/755.pdf>, (E.T.13.03.2018 ).
- Ünal, T. ve Seçilmiş, N. (2013) "Ar-Ge Göstergeleri Açısından Türkiye Gelişmiş Ülkelerle Kıyaslaması", İşletme ve İktisat Çalışmaları Dergisi, C.1, S.1, ss.12-25.
- Yıldız, H. (2005), "Türkiye’de Üniversite-Sanayi İlişkileri ve Kobi’ler (Küçük Sanayi) Açısından Önemi", İstanbul Üniversitesi Sosyoloji Konferansları Dergisi, S.31, ss.207-229.
- Yaylalı, M., Akan, Y. ve Işık, C. (2010), "Türkiye’de Ar-Ge Yatırım Harcamaları ve Ekonomik Büyüme Arasındaki Eş-Bütünleşme ve Nedensellik İlişkisi: 1990-2009", Bilgi Ekonomisi ve Yönetim Dergisi, 5(2), ss.13-26.
- Zerenler, M., Türker, N. ve Şahin, E. (2007), "Küresel Teknoloji Araştırma-Geliştirme(Ar-Ge) ve Yenilik İlişkisi", Selçuk Üniversitesi SBE Dergisi, S.17, ss.653-667.
- 4691 Sayılı Teknolojiyi Geliştirme Kanunu, (2001), Sayı:24454, <http://www.mevzuat.gov.tr/MevzuatMetin/1.5.4691.pdf>, (E.T. 06/05/2016).
- 5746 Sayılı Araştırma ve Geliştirme Faaliyetlerinin Desteklenmesi Hakkında Kanun, (2008), <http://www.mevzuat.gov.tr/MevzuatMetin/1.5.5746.pdf>, (E.T. 06/05/2016).