

Araştırma-Geliştirme Faaliyetlerinde Türkiye'nin Konumu ve Geleceği: Genel Bir Değerlendirme ve Öneriler¹

İdris SARISOY*

Öz

Türkiye, Ar-Ge faaliyetlerini artırmak, özel sektörün daha yoğun bir şekilde bu alana odaklanmasını sağlamak için ağırlıklı olarak mali teşviklerden oluşan düzenlemeler yapmış ve belli hedefler belirlemiştir. Bu amaçla bir taraftan kamu Ar-Ge kaynakları artırılmış, diğer taraftan özel sektör Ar-Ge faaliyetlerine yönelik kapsamlı teşvik politikaları geliştirilmiştir. Ancak geliştirilen bu politikaların henüz istenen düzeyde bir neticeye sebep olmadığı görülmektedir. Çalışmanın temel amacı, Türkiye'nin Ar-Ge faaliyetlerinde dünyadaki konumunu ortaya koymak ve Ar-Ge faaliyetlerinin artırılması için geliştirilen politikaların belirlenen hedeflere erişmede nasıl katkı yaptığını değerlendirmektir. Türkiye'nin dünyadaki mevcut konumu Ar-Ge verileri, gelecek Ar-Ge hedeflerine ulaşma politikaları ise “Bilim Teknoloji Yüksek Kurulu” kararlarıyla değerlendirilecektir. Ayrıca Türkiye'nin küresel Ar-Ge alanında daha etkin olabilmesi için geliştirmesi gereken yeni politikalara değinilecektir.

Anahtar Kelimeler: Ar-Ge Faaliyetleri, Küresel Ar-Ge Faaliyetleri, Türkiye’de Ar-Ge Politikaları

Current Status and Future of Turkey in Research and Development Activities: A General Review and Recommendations

Abstract

Turkey has made regulations mainly including financial incentives and set specific targets in order to enhance R&D activities in the country and

¹22-23.09.2016 tarihleri arasında Uşak'ta gerçekleştirilen “Scientific Cooperation for Future International Conference-2016” konulu konferansta sunulan aynı başlıklı bildirinin genişletilmiş halidir.

*Doç.Dr., Marmara Üniversitesi, SBF, Siyaset Bilimi ve Kamu Yönetimi Böl., isarisoy@marmara.edu.tr

Makalenin Gönderilme Tarihi: 05.04.2017

Kabul Tarihi: 23.06.2017

ensure the specific attention of private sector in this field and reach a particular level in R&D activities. For this purpose, public R&D resources were increased and comprehensive incentive policies were developed for R&D activities of private sector. However, the policies have not produced desired outcomes yet. The main aim of the present study is to analyse how policies to enhance R&D activities have contributed to established targets by means of data. Current status of Turkey in the world is examined by means of R&D data and policies to reach future R&D goals are analyzed through the decisions of Supreme Council of Science and Technology. Additionally, new policies that may serve to further improvement of R&D activities in Turkey are mentioned.

Keywords: R&D Activities, International R&D Activities, R&D Policies in Turkey

JEL Classification Codes: O31, O38, O39

Giriş

Genel olarak “inovasyon” kavramıyla tanımlanan teknolojik yenilik ve icatlar, bir fikrin yeni veya geliştirilmiş ürün şeklinde piyasaya sunulması, sanayi ve ticari faaliyetlerde kullanılan bir sistemin ortaya konması, mevcut olanların geliştirilmesi, toplumsal hizmetlere yeni yaklaşım getirilmesi şeklinde tanımlanmaktadır (OECD, 1994:5).

Teknolojik yenilik ve icatlarla ilgili uluslararası karşılaştırmalarda kullanılan kavramlardan biri olan “Ar-Ge faaliyetleri”, teknolojik yenilik ve icatlar; ticari, finansal, örgütsel, teknolojik ve bilimsel faaliyetleri içeren zincirin sadece birini oluşturmaktadır. Ar-Ge; yenilik süreçlerindeki farklı safhalarda uygulanan (OECD, 1994:5) yeni bilgi, buluş, icatlar ve tüm bunların uygulamaya dönüştürülmesidir (Mansfield, 1968:7).

Günümüzde iktisadi alanda en çok önem verilen konulardan biri teknolojik yenilik ve gelişmelerdir. Gelişmiş ülkeler neredeyse tüm alanlarda (iletişim, yazılım, ulaşım, savunma ve savaş teknolojileri vb.) bariz üstünlüğe sahipken gelişmekte olan ülkeler de belli bir alanda merkez olma gayretindedir. Her iki ülke grubunda da karşılaşılan ortak sorun nitelikli ve yeterli sayıda araştırmacı olmayışıdır. İşte bu eksiklik, diğer tüm şartlar sağlanmış olsa bile ilgili ülkenin gerçek hedefe ulaşmasını zorlaştırmaktadır.

Teknolojik alanda kaydedilen başarının kesinlikle toplumda bir karşılığı vardır. Daha açık bir ifadeyle teknolojik yenilik, icat ve gelişmelerin bu denli yüksek bir ilgiye mazhar olmasının temel nedeni, bunların insan hayatına sağladığı kolaylıklardır. Böylece her geçen gün daha fazla kişi yeni ürün talebinde bulunmaktadır. Ancak bu alanda çok sıkı bir rekabetin olduğunu da unutmamak gerekir. Rekabetten başarıyla çıkabilmek, bilgi ve yenilik oluşturabilmek için yeterli sayıda araştırmacı ve bilim adamına sahip olmak (Thorn ve Holm-Nielsen, 2006:1) ve Ar-Ge çalışmalarına önemli miktarda

bir bütçe ayırmak gerekir. Aksi takdirde teknoloji piyasasındaki rekabette geride kalan işletmeler bir süre sonra piyasadan tamamen çekilmek zorunda kalabilir. İşte bu nedenle çok uluslu işletmelerin (ÇUI) çoğu (Toyota, Intel, Microsoft, Samsung Elektronik, Novantis, Volkswagen vb.) satış hasılatlarının belli bir kısmını² Ar-Ge harcamalarının finansmanında kullanmaktadır. Bu oran bazen satış hasılatının %30-%35'ine ulaşabilmektedir.

Teknolojik yenilik ve icatlardaki rekabet ve bunlara olan yoğun ilgi, sadece toplumsal talep ve hayatı kolaylaştırmasıyla açıklanamaz. Bunun yanında devletler küresel düzeydeki birçok alanda etkin olabilmek için yoğun olarak Ar-Ge faaliyetinde bulunurlar, kamu kaynaklarının önemli bir kısmını buralara tahsis ederler. Günümüzde küresel düzeydeki rekabetin önemli bir bölümü uzay araştırmaları, silah, yazılım, iletişim gibi temel alanlarda yoğunlaşmaktadır. Ar-Ge faaliyetleri için tahsis edilen kaynaklar ya doğrudan doğruya kamu kurumları ya da özel sektör aracılığıyla kullanılmaktadır.

Ar-Ge faaliyetleriyle başarılı sonuçların elde edileceğine dair bir garanti yoktur. Çünkü aynı alanda birden fazla işletme faaliyette bulunmakta, bunlardan bazılarının elde ettiği sonuçlar diğerlerinden daha başarılı olmakta, böylece söz konusu işletme bir anda piyasada önemli bir güce erişebilmektedir. Örneğin mobil akıllı telefon sektöründe çok sayıda işletme faaliyet göstermektedir. Ancak bunlardan 3'ü (Samsung, Apple ve Huawei) piyasanın yaklaşık %47'sine sahiptir. Diğer bir ifadeyle, dünyada satılan her 100 akıllı telefondan 47'si 3 işletme tarafından üretilmektedir.³

Her ne kadar daha çok Ar-Ge harcaması yapmak başarılı sonuçların alınmasını garanti etmese de başarı olasılığını artırır. Çünkü piyasadaki en iyi teknolojik yeniliği sunabilmek için daha fazla çalışma yapabilecek bütçeye sahip olmak, çoğunlukla ilgili işletmenin bir adım ileride olmasını sağlar. Örneğin 2014 yılında akıllı telefon piyasasında pazar payı bakımından lider konumda olan Samsung 12.187, ikinci sırada olan Apple 4.976, üçüncü sırada olan Huawei 5.441 milyon dolar Ar-Ge harcaması yapmıştır (European Commission, 2015). Buradaki Ar-Ge harcamalarının tamamının akıllı telefonlarla ilgili olmadığını da dikkate alırsak yukarıdaki sıralamaya göre Samsung firmasının, akıllı telefon piyasasının lideri olarak en yüksek Ar-Ge harcamasını (12.187 milyon dolar) yapmasının son derece isabetli olduğu açıktır. Ancak aynı piyasada üçüncü sırada olan bir işletme (Huawei 5.441 milyon dolar) ikinci sırada olandan (Apple 4.976 milyon dolar) daha fazla Ar-Ge harcaması yaptığı halde üçüncü sırada olmasıyla ilgili ilave bir açıklama daha yapmak gerekir: Bu da en yalın haliyle ilgili firmanın pazardaki payını artırmak için daha fazla Ar-Ge harcaması yaptığı şeklinde olabilir. Çünkü önceki yıllarda akıllı telefon pazarında Huawei'nin

²Dünyada en çok Ar-Ge harcaması yapan ÇUI'ler hakkında ayrıntılı veriler için bkz: European Commission, 2015.

³Verilerle ilgili ayrıntılı bilgi için bkz: International Data Corporation.

payı 2014 yılına göre daha düşüktür. Apple'ın daha az harcama yaparak pazar payı bakımından ikinci sırada olması etkin bir Ar-Ge faaliyeti yürüttüğünün de göstergesi olabilir.

Hem işletmelerin hem de ülkelerin yenilik ve bilgi bakımından küresel düzeyde rekabet gücüne erişebilmesi yeterli sayıda araştırmacı ve bilim insanının varlığı halinde mümkündür (Thorn ve Holm-Nielsen, 2006:1).

Ar-Ge faaliyetlerinde başarılı sonuçların alınmasının bir diğer şartı nitelikli araştırmacıdır. Nitelikli araştırmacılarla yürütülen çalışmaların başarı olasılığı yüksektir. Bu aynı zamanda düşük Ar-Ge bütçesiyle daha başarılı sonuçlar alınmasına da yardımcı olabilir. Buna karşılık bütçe çok büyük olsa da gerekli niteliklere haiz olmayan Ar-Ge personeliyle başarı olasılığı düşüktür.

Nitelikli araştırmacı, kolay ve kısa sürede karşılanabilecek bir üretim faktörü değildir. Çünkü bunların yetişmesi (eğitim, mesleki tecrübe ve birikim) çok uzun yıllar gerektirmektedir.⁴ Bu nedenle küresel düzeyde Ar-Ge alanında belli bir ağırlığa, güce ulaşabilmek için nitelikli araştırmacı yetiştirilmesiyle ilgili kapsamlı bir planlama yapılması önemli bir konudur.

Temel amacı Türkiye'nin Ar-Ge harcamalarında dünyadaki konumunun ortaya konması, gelecekte ulaşmak istenen düzeye ilişkin politikaların değerlendirilmesi ve bunlara ilişkin öneriler olan bu çalışmanın ilk bölümünde Ar-Ge harcamalarının küresel düzeydeki gelişimi ve dağılımı değerlendirilecek, ikinci bölümde ise Türkiye'nin mevcut Ar-Ge düzeyi ve politikalarına yer verilecektir. Çalışmanın sonuç bölümünde Türkiye'nin Ar-Ge faaliyetlerinde küresel ölçekte daha iyi bir konuma gelebilmesi için neler yapması gerektiğiyle ilgili öneriler ortaya konulacaktır. Çalışmada değerlendirmelerde ulusal ve uluslararası veri tabanları, konuya ilişkin veri yayınlayan diğer kurumlardan elde edilenler ve bunlardan türetilen yeni veriler ile 1980'li yıllardan bu tarafa toplanan ve bu konuda ülkenin gelecek dönem Ar-Ge hedeflerini ve politikalarını belirleyen Bilim Teknoloji Yüksek Kurulu kararları kullanılmıştır. Çalışmanın en önemli kısıtı bazı ülkelerin belirlenen yıllara ilişkin çok az sayıda veriye sahip olmasıdır. Bu, özellikle yabancı Ar-Ge yatırımlarında en çok yaşanan olumsuzluktur. Türkiye'nin bu alandaki verisi 2002 yılına ait olduğundan sağlıklı bir mukayeseye imkân vermemektedir.

1. Dünyada Araştırma-Geliştirme Faaliyetlerinin Gelişimi, Dağılımı ve Türkiye'nin Konumu

Ar-Ge faaliyetleri, istatistiki olarak yapılan harcamalar üzerinden karşılaştırılmaktadır. Ar-Ge harcamasının yüksek olması daha fazla Ar-Ge faaliyeti gerçekleştirildiğini ifade etmektedir. Ancak birçok istatistiki veride olduğu gibi Ar-Ge verileriyle ilgili farklı kurumların yayınladığı aynı nitelikteki veriler arasında farklılıklara rastlanabileceğini de unutmamak

⁴AB Ar-Ge hedefi olarak belirlediği GSMH'nin %3'ü kadarlık bir bütçeyi kullanabilmesi için 700.000 ilave nitelikli Ar-Ge personeline ihtiyaç duymaktadır (UNCTAD, 2005a:159)

gerekir. Bu sorunu aşmak için karşılaştırma ve değerlendirmeler aynı kurumdan temin edilen verilere dayandırılarak yapılmıştır.

Ar-Ge harcamalarının küresel düzeyde dağılımını ve gelişimini etkileyen genellikle iki önemli faktör vardır: Ar-Ge faaliyetlerinin kümelenildiği/yoğunlaştığı ülkeler ve nitelikli araştırmacıların düşük maliyetli olduğu ülkeler (UNCTAD, 2005a:158; Richards ve Yang, 2007:111). Bunlara bir üçüncüsünü eklemek gerekirse o da teşvikler olabilir. Ancak teşvikler, Ar-Ge yatırımlarının gerçekleştirilmesinde diğer iki faktör kadar etkili değildir (Sariso, 2012:91). Çünkü teşvik yoluyla sağlanabilecek avantajlar genellikle işletmelerin bu alanda başarı elde etmesini sağlayabilecek düzeyde değildir. Ar-Ge çalışmalarında en önemli şey, başarılı bir neticeye ulaşmak olduğundan, işletmeler kendilerine bu başarının sağlanmasında en çok katkısı yapacak faktörleri tercih eder.

Ar-Ge yatırımlarının küreselleşme sürecinin aslında oldukça uzun bir geçmişe dayandığı söylenebilir. 1930'lu yıllarda Avrupalı ve Amerikalı en büyük ÇUİ'ler Ar-Ge yatırımlarının %7'sini diğer ülkelerde yapmışlardır (Cantwell, 1998). Sonraki yıllarda da bunun artarak devam ettiğini söyleyebiliriz.

Tablo 1'de özel sektör tarafından gerçekleştirilen Ar-Ge harcamalarının ne kadarının yabancı işletmeler tarafından gerçekleştirildiği görülmektedir. 2000-2014 yılları arasında verisine ulaşılan 25 ülke içinde yabancı işletmelerin en yoğun Ar-Ge harcaması (yabancı işletmelerin Ar-Ge harcaması/özel sektör Ar-Ge harcaması) yaptığı ülke Belçika'dır (2011:%66). Bu ülkeyi İrlanda (2013:%65,22), İsrail (2011:%64,48), Çekya (2013:%62,75), Macaristan (2009:%52,57) ve İngiltere (2014:%51,29) takip etmektedir. Türkiye (son yıllara ilişkin verisine ulaşılamamakla birlikte) bu sıralamada en sonda (2002:%6,65) yer almaktadır.

Tablo 1'deki veriler genel olarak bir fikir vermekle birlikte yabancı Ar-Ge yatırımlarının tercihlerinin tahminini zorlaştırmaktadır. Çünkü yabancı Ar-Ge oranı yüksek olan ülkeler belli bir kategoride (yüksek Ar-Ge yoğunluğu, harcaması vb.) sınıflandırılmamaktadır. Ayrıca Çin ve Hindistan gibi iki önemli ülkenin verisine ulaşılamamış olması bunu daha da güçleştirmektedir.

Tablo 1: OECD Ülkelerinde Toplam Özel Sektör Ar-Ge Harcamaları İçinde Yabancı İşletmelerin %Payı, 2000-2014

Ülke/Yıl	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Avustralya	–	–	–	–	–	–	36,49	36,49	35,50	32,09	29,45	30,50	–	27,23	–
Avusturya	–	–	–	–	44,89	–	–	53,50	–	52,30	–	50,04	–	50,70	–
Belçika	–	–	–	57,13	55,56	56,83	–	59,37	–	53,78	–	66,00	–	–	–
Kanada	29,34	29,64	31,83	31,88	33,46	32,59	31,53	33,76	36,88	33,16	35,11	33,74	36,81	36,80	–
Çekya	36,91	45,26	43,36	46,63	48,66	51,48	58,60	54,72	60,36	57,98	–	–	–	62,75	–
Finlandiya	12,72	14,25	–	13,99	16,44	16,12	17,05	–	15,96	14,51	–	14,82	–	20,43	–
Fransa	–	21,54	19,39	22,58	–	23,49	20,91	20,85	22,55	28,08	27,80	27,45	27,47	28,32	–
Almanya	–	24,77	–	26,74	–	27,78	–	26,21	–	27,28	–	26,13	–	22,38	–
Macaristan	–	–	–	–	57,59	59,68	57,37	62,56	57,41	52,57	–	–	–	–	–
İrlanda	–	65,23	–	72,11	–	70,30	–	72,37	–	69,86	–	71,13	–	65,22	–
İsrail	–	–	–	–	–	–	64,33	60,94	60,21	61,96	65,87	64,88	–	–	–
İtalya	–	32,95	27,74	26,28	25,85	25,20	26,60	27,39	24,55	24,53	24,40	24,23	23,58	23,33	23,94
Japonya	3,61	3,39	3,55	4,27	5,10	5,12	5,43	5,14	5,48	6,33	5,17	–	5,58	6,05	–
Hollanda	18,67	19,62	26,88	–	25,26	–	24,76	–	32,62	30,18	32,32	32,51	33,48	31,33	33,49
Norveç	–	–	–	25,94	28,05	28,52	28,48	29,19	28,37	26,77	29,33	33,68	31,61	–	–
Polonya	12,09	4,56	9,96	9,31	16,80	30,38	30,07	30,70	40,07	50,48	–	44,80	–	47,05	–
Portekiz	–	30,76	–	24,62	–	34,03	–	23,12	–	–	–	–	–	–	–
Slovakya	20,41	18,97	22,58	22,41	20,40	23,94	30,17	37,47	–	–	–	–	–	–	–
Slovenya	–	–	–	–	–	–	–	28,19	–	33,15	–	29,14	–	–	–
İspanya	–	30,99	–	26,22	27,02	26,22	–	34,33	–	26,59	–	35,19	–	37,04	–
İsviçre	–	40,65	–	44,70	–	41,51	–	34,14	–	31,89	–	38,48	–	39,01	–
İsviçre	–	–	–	–	–	–	–	–	14,45	–	–	–	20,14	–	–
Türkiye	10,60	–	6,65	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
İngiltere	31,34	42,81	40,74	44,55	40,47	39,13	39,32	39,32	43,89	47,01	41,05	50,84	52,14	53,59	51,29
ABD	12,96	13,10	14,19	14,85	14,44	13,75	13,98	15,21	14,01	14,32	15,18	15,36	16,63	16,76	16,70

Kaynak: OECD (2017), Main Science and Technology Indicators.

Not: – : Bilgi yok.

Günümüzde ÇÜİ'ler diğer ülkelerdeki (özellikle az gelişmiş ve gelişmekte olan) nitelikli araştırmacılara cazip teklifler (çalışma koşulları, ücret vb.) sunmaktadır. Böylece çoğu gelişmiş ülke menşeli bu işletmeler önemli sayıda nitelikli araştırmacının belli merkezlerde yoğunlaşmasına neden olmaktadır. Bununla birlikte Ar-Ge faaliyetlerinin belli bir bölümü diğer ülkelere kaydırılmak veya buralarda yeni Ar-Ge merkezleri kurulmak suretiyle nitelikli araştırmacıları çok daha düşük maliyetlerle (ana ülkedekine göre) istihdam etmektedirler. Çin ve Hindistan, ÇÜİ'lerin Ar-Ge yatırımları için tercih ettikleri en önemli iki ülkedir.

Küreselleşme, nitelikli araştırmacı hareketliliğini artırmıştır. Özellikle az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerdeki nitelikli araştırmacıların gelişmiş ülkelere doğru hareketliliği dikkat çekecek düzeydedir.

Gelişmiş ülkelerdeki daha iyi eğitim ve araştırma fırsatı için doktora eğitimlerini bu ülkede tamamlayanların önemli bir bölümünün kendi ülkelerine dönmek yerine orada kalmayı tercih ettikleri görülmektedir. Örneğin Amerika Birleşik Devletleri'nde 2006 yılında doktora eğitimini tamamlayan Çinlilerin %85'i, Romanyalıların %83'ü, Hindistanlıların %82'si, Rusların %73'ü, Birleşik Krallıkların %64'ü, Türklerin %56'sı, Güney Korelilerin %42'si ve Tayvanlıların %38'i 2011 yılında hâlâ bu ülkede (ABD) çalışmaya devam etmektedir. Ayrıca doktorasını 1996'da ABD'de tamamlayanların %61'i 2011 yılı itibarıyla bu ülkede çalışmaya devam etmektedir. 2006'da doktorasını tamamlayanlar için 2011'deki aynı oranın %68'dir (Finn, 2003 ve 2014). Diğer taraftan AB ülkelerinden Lüksemburg, İsviçre, Güney Kıbrıs ve Danimarka'da yüksek eğitim kurumlarındaki araştırmacıların %10'dan fazlası yabancı uyrukludur (EUROSTAT, 2007). Araştırmacı yoğunluğunda listenin ilk sıralarında doğal olarak gelişmiş ülkeler bulunmaktadır. Bunun iki önemli nedeni vardır: Hem ekonomik şartların daha iyi olması nedeniyle diğer ülkelere daha fazla araştırmacı geliyor olması⁴ hem de ülke içinde yetişen araştırmacıların diğer ülkelere gitmeyi tercih etmemesidir. Daha açık bir ifadeyle ülkede araştırmacı sayısını artırmak için yetişmiş araştırmacıların diğer ülkelere gitmesine neden olan faktörlerin ortadan kaldırılması gerekir. Aksi halde ne kadar çok araştırmacı yetiştirilmiş olsa da bunlar daha sonra ülkedeki Ar-Ge faaliyetlerinde çalışmayı tercih etmiyorsa ülkedeki araştırmacı yoğunluğu sürekli olarak düşük kalacaktır. Burada nüfus artış hızı da önemli olmakla birlikte nihai sonucu değiştirecek şekilde bir etkiye sahip değildir.

Tablo 2, ülkelerin bir milyon kişi başına araştırmacı sayısını (araştırmacı yoğunluğu) göstermektedir. Araştırmacı yoğunluğu bakımından İsrail

⁴Örneğin Norveç, Danimarka, ABD vb. ülkeler dünyada en fazla oranda (Ar-Ge personeline göre) yabancı araştırmacı bulunan ülkelerdir.
http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Archive:Researchers_in_the_European_countries#cite_note-6

dünyada ilk sırada, Danimarka 2, Finlandiya 3, Güney Kore 4 ve İsveç 5'inci sırada yer almaktadır. Bu sıralamada Türkiye 52 ülke içinde 44'üncüdür.

Diğer taraftan ülkelerin 1996-2014 yılları arasındaki gelişimine baktığımızda, söz konusu dönemde araştırmacı yoğunluğu oranını en çok artıran ülke Malezya (%2203) iken bu ülkeyi Türkiye (%280), Güney Kore (%212), Malta (%207) ve Hong Kong (%202) takip etmektedir. Dünyada en çok Ar-Ge harcaması yapan ülkelerden 17 yılda araştırmacı yoğunluğu artışı ABD'de %29, Çin'de %152, Japonya'da %9, Almanya'da %56 olarak gerçekleşmiştir. Tablo 2'ye göre, araştırmacı yoğunluğu yüksek olan gelişmiş ülkelerde bu oranda çok fazla bir artışın olmadığı, buna mukabil gelişmekte olan ülkelerde yüksek artışların olduğu açıkça anlaşılmaktadır.

Tablo 2: Milyon Kişi Başına Araştırmacı Sayısı, 1996-2014

Sıra No	Ülke/Yıl	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	1996-2014 % Değişim
1	İsrail	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7.296	8.255	—	—	13
2	Danimarka	3.178	3.319	—	3.561	—	3.633	4.758	4.622	4.847	5.201	5.302	5.519	6.497	6.660	6.744	7.026	7.156	7.168	7.198	126
3	Finlandiya	—	5.152	5.905	6.327	6.732	7.110	7.428	8.003	7.842	7.545	7.673	7.733	7.692	7.649	7.717	7.414	7.460	7.188	6.986	36
4	Güney Kore	2.211	2.267	2.029	2.183	2.345	2.932	3.034	3.215	3.301	3.777	4.175	4.604	4.868	5.001	5.380	5.853	6.362	6.457	6.899	212
5	İsviçre	—	4.163	—	4.504	—	5.175	—	5.388	5.431	6.091	6.133	5.005	5.443	5.085	5.256	5.147	5.164	6.670	6.868	65
6	Singapur	2.551	2.656	3.051	3.296	4.245	4.161	4.381	4.706	4.882	5.292	5.425	5.769	5.741	6.149	6.307	6.496	6.442	6.665	6.658	161
7	Norveç	—	3.963	—	4.096	—	4.360	—	4.505	—	4.584	4.838	5.163	5.360	5.439	—	5.496	—	5.569	—	43
8	İzlanda	—	4.915	5.132	5.667	—	6.546	—	6.614	—	7.262	7.976	7.230	7.443	7.969	—	7.035	—	5.993	—	22
9	Japonya	4.947	5.002	5.212	5.251	5.151	5.184	4.935	5.156	5.157	5.360	5.387	5.378	5.158	5.148	5.153	5.160	5.084	5.201	5.386	9
10	Avusturya	—	—	2.333	—	—	—	2.973	—	3.167	3.457	3.531	3.816	4.142	4.146	4.359	4.406	4.653	4.763	4.815	106
11	Avustralya	3.332	—	3.360	—	3.454	—	3.750	—	4.063	—	4.232	—	4.335	—	4.531	—	—	—	—	36
12	Kanada	3.058	3.119	3.159	3.243	3.514	3.695	3.706	3.900	4.085	4.238	4.313	4.588	4.712	4.451	4.649	4.786	4.634	4.519	—	48
13	Hollanda	2.286	2.434	2.486	2.645	2.655	2.853	2.729	2.709	2.978	2.930	3.241	3.101	3.071	2.833	3.229	3.675	4.372	4.561	4.478	96
14	Lüksemburg	—	—	—	—	3.773	—	—	4.357	4.495	4.864	4.412	4.636	4.716	4.829	5.145	5.444	4.339	4.595	4.577	21
15	İsviçre	3.131	—	—	—	3.643	—	—	—	3.458	—	—	—	3.288	—	—	—	4.481	—	—	43
16	Almanya	2.812	2.876	2.899	3.107	3.149	3.232	3.254	3.297	3.319	3.350	3.452	3.597	3.752	3.941	4.078	4.211	4.379	4.400	4.381	56
17	İngiltere	2.492	2.500	2.697	2.857	2.897	3.083	3.342	3.639	3.826	4.129	4.188	4.132	4.084	4.116	4.091	3.979	4.029	4.186	4.252	71
18	Fransa	2.649	2.638	2.645	2.714	2.897	2.970	3.103	3.188	3.325	3.307	3.418	3.580	3.654	3.741	3.868	3.940	4.073	4.170	4.201	59
19	Belçika	2.467	2.574	2.701	2.904	2.974	3.126	2.959	2.965	3.088	3.138	3.281	3.393	3.412	3.522	3.736	3.879	4.115	4.156	4.176	69
20	Slovenya	2.257	2.023	2.155	2.226	2.180	2.262	2.335	1.899	2.024	2.631	2.920	3.098	3.463	3.645	3.753	4.261	4.307	4.217	4.150	84
21	ABD	3.122	3.224	3.388	3.445	3.476	3.546	3.630	3.870	3.765	3.718	3.782	3.758	3.912	4.072	3.867	4.011	4.019	—	—	29
22	Yeni Zelanda	—	2.203	—	2.297	—	2.644	—	3.075	—	3.141	—	3.445	—	3.719	—	3.701	—	4.009	—	82
23	İrlanda	1.748	1.902	2.062	2.079	2.217	2.294	2.363	2.484	2.672	2.756	2.835	2.893	3.237	3.113	3.070	3.282	3.422	3.606	3.732	114
24	Portekiz	1.247	1.343	1.441	1.539	1.628	1.717	1.832	1.946	1.981	2.016	2.344	2.671	3.820	3.761	3.923	4.172	4.042	3.615	3.700	197
25	Estonya	—	—	2.117	2.138	1.905	1.926	2.212	2.198	2.471	2.457	2.603	2.745	2.970	3.229	3.061	3.397	3.461	3.339	3.284	55

Sıra No	Ülke/Yıl	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	1996-2014 % Değişim
26	Çekya	1.255	1.220	1.220	1.317	1.350	1.463	1.464	1.548	1.596	2.362	2.557	2.699	2.865	2.749	2.782	2.913	3.150	3.250	3.418	172
27	Hong Kong	–	–	1.040	1.184	1.139	1.338	1.552	1.970	2.133	2.634	2.673	2.843	2.670	2.775	2.943	2.893	2.990	3.136	–	202
28	Rusya Fed.	3.796	3.603	3.342	3.383	3.459	3.469	3.388	3.372	3.316	3.235	3.240	3.276	3.153	3.090	3.088	3.125	3.094	3.073	3.102	-18
29	Slovakya	2.091	2.182	2.380	2.429	2.231	2.335	1.843	1.940	2.178	2.284	2.414	2.594	2.619	2.676	2.754	2.732	2.660	2.887	2.961	42
30	Litvanya	1.863	1.858	1.885	1.709	1.848	1.780	1.705	1.788	1.991	2.028	2.186	2.291	2.332	2.460	2.808	2.832	2.820	2.718	2.719	46
31	Yunanistan	–	1.015	–	1.352	–	1.308	–	1.417	–	1.770	1.794	1.888	–	–	–	2.212	2.232	2.644	2.716	167
32	Macaristan	1.007	1.082	1.141	1.227	1.409	1.438	1.472	1.497	1.473	1.573	1.741	1.728	1.841	1.999	2.131	2.304	2.394	2.523	2.651	163
33	İspanya	1.295	1.347	1.501	1.524	1.881	1.942	1.993	2.178	2.340	2.502	2.600	2.712	2.859	2.890	2.889	2.788	2.718	2.653	2.642	104
34	Malta	–	–	–	–	–	–	695	703	1.104	1.206	1.303	1.221	1.331	1.206	1.444	1.804	2.019	2.056	2.133	207
35	Malezya	89	–	153	–	274	–	293	–	500	–	369	–	601	1.070	1.467	1.653	1.794	–	2.052	2.203
36	Polonya	1.359	1.441	1.457	1.465	1.434	1.460	1.475	1.524	1.585	1.616	1.548	1.595	1.604	1.585	1.672	1.662	1.735	1.851	2.036	50
37	İtalya	1.339	1.152	1.146	1.141	1.157	1.163	1.236	1.213	1.234	1.406	1.501	1.573	1.614	1.713	1.736	1.779	1.853	1.943	2.007	50
38	Letonya	1.155	1.072	1.059	1.097	1.608	1.491	1.490	1.401	1.473	1.473	1.789	1.914	2.038	1.710	1.864	1.913	1.916	1.802	1.884	63
39	Bulgaristan	1.783	1.461	1.472	1.312	1.185	1.162	1.172	1.229	1.269	1.309	1.356	1.480	1.515	1.604	1.482	1.618	1.547	1.693	1.833	3
40	Tunus	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1.088	1.218	1.491	1.384	1.429	1.623	1.793	1.803	66
41	Sırbistan	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	964	1.095	1.149	1.213	1.299	1.314	1.381	1.465	52
42	Hırvatistan	–	–	1.054	1.239	1.529	1.510	1.950	1.335	1.628	1.308	1.323	1.407	1.542	1.601	1.646	1.592	1.560	1.529	1.437	36
43	Arjantin	–	692	701	710	713	685	688	714	761	814	886	968	1.028	1.033	1.121	1.177	1.199	1.194	1.202	74
44	Türkiye	304	313	309	322	365	354	368	494	506	577	621	714	751	811	890	981	1.097	1.169	1.157	280
45	Çin	443	472	387	421	547	582	631	668	713	857	932	1.079	1.200	864	903	978	1.036	1.089	1.113	152
47	Romanya	1.329	1.256	1.224	1.053	925	897	928	965	985	1.072	897	896	935	940	974	800	903	938	922	-31
49	Meksika	207	219	209	216	216	224	295	314	367	400	326	335	327	368	312	323	–	–	–	56
52	Hindistan	152	–	116	–	110	–	–	–	–	135	–	–	–	–	157	–	–	–	–	3

Kaynak: UNESCO, (2017), Institute for Statistics.

Not: – : Bilgi yok

Tablo 3'de dünyada en çok Ar-Ge harcaması yapan 30 ülke sıralanmıştır. Tablo 3'e göre dünyada en çok Ar-Ge harcaması yapan ülke ABD'dir. 2'nci Çin, 3'üncü Japonya, 4'üncü Almanya, 5'inci G. Kore, 6'ncı Fransa ve 7'nci de Hindistan'dır.⁵ En çok Ar-Ge harcaması yapan ülkeler içinde Türkiye 187'nci sıradadır.

En çok Ar-Ge harcaması yapan 7 ülke arasında Ar-Ge harcamalarındaki artış bakımından en dikkat çeken Çin'dir. Çin'in 1996 yılındaki toplam Ar-Ge harcaması 14.175 milyon dolar iken bu rakam 2015 yılında yaklaşık 28 kat (%2.784,23) artarak 408.829 milyon dolara ulaşmıştır. İncelenen ülkeler içinde Ar-Ge harcamasını en çok artıran ikinci ülke Malezya (%1.729,84), üçüncü ülke ise Türkiye'dir (%879,87). Bu gelişmelerle gelecek yıllarda, örneğin 5-10 yıl içinde, Çin'in dünyada en çok Ar-Ge harcaması yapan ülke konumuna taşınması çok muhtemeldir. Tüm ülkeler içinde en çok Ar-Ge harcaması yapan ülke konumunda olan ABD'deki Ar-Ge harcamalarında 20 yılda (1996-2015) sadece ve sadece %154,25 oranında bir artış gerçekleşmiştir.

En çok Ar-Ge harcaması yapan ülkelerin ekonomik gelişmişlik durumlarına baktığımızda ilk 7 ülkeden 4'ü çok gelişmiş (ABD, Japonya, Almanya ve Fransa), biri gelişmiş (Güney Kore), ikisi ise gelişmekte olan (Çin ve Hindistan) ülkelerden oluşmaktadır. Ayrıca gelişmiş ülkeler, küresel düzeyde faaliyette bulunan ve ileri teknolojik ürünleri üreten çok sayıda işletmeye de ev sahipliği yapmaktadır. Bu ülkelerden ABD, ÇUİ'lerin teknolojik gelişmeleri daha yakından takip etmek için ana veya belli Ar-Ge faaliyetlerini gerçekleştirdiği ülke konumundadır.

⁵Farklı kaynaklarda (örneğin, R&D Magazine ve Industrial Research Institute, 2016), Ar-Ge harcamaları bakımından Hindistan'ın Fransa'nın üstünde yer aldığı görülmektedir. Verilerin elde edildiği kaynakta Hindistan'la ilgili son yıllara ilişkin veri olmadığından sıralama ilgili yıldaki (2011) verisine göre yapılmıştır.

Tablo 3: Ar-Ge Harcamaları, Milyon Dolar, 1996-2014

Sıra No	Ülke/Yıl	1996	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
1	ABD	197.792	269.513	328.128	353.328	380.316	407.238	406.405	410.093	428.745	436.078	456.977	479.358	502.893
2	Çin	14.175	33.045	86.828	105.581	124.187	146.127	185.267	213.460	247.808	292.063	333.522	368.636	408.829
3	Japonya	83.065	98.758	128.695	138.565	147.602	148.719	136.954	140.607	148.389	151.810	160.247	165.981	170.082
4	Almanya	41.455	52.375	64.299	70.229	74.023	81.971	82.900	87.905	96.370	100.699	100.441	106.277	112.809
5	G. Kore	14.889	18.542	30.618	35.413	40.640	43.906	45.987	52.173	58.380	64.458	68.937	74.346	74.218
6	Fransa	28.153	32.978	39.236	42.013	44.016	46.548	49.757	50.730	53.428	54.511	55.594	58.023	60.868
7	Hindistan	9.918	15.663	26.532	29.393	32.866	37.028	39.402	42.813	48.063	—	—	—	—
8	Rusya Fed.	7.894	10.505	18.121	22.894	26.536	30.058	34.655	33.094	35.192	38.788	40.695	44.451	40.522
9	İngiltere	22.347	27.873	34.081	37.046	38.735	39.397	39.433	38.139	39.133	38.852	41.336	43.624	46.297
10	Brezilya	—	15.834	20.547	21.718	25.892	28.944	28.848	32.515	33.904	35.462	39.704	—	—
11	Tayvan	—	9.183	15.299	17.411	19.396	21.537	22.651	25.061	27.423	29.055	30.718	32.482	33.653
12	İtalya	12.224	15.256	17.999	20.207	22.317	24.076	24.649	25.152	25.769	26.850	27.544	27.397	30.126
13	Kanada	11.427	16.747	23.090	24.092	24.742	24.912	25.028	25.030	25.675	26.245	25.543	25.234	—
14	Avustralya	6.701	7.951	—	15.503	—	19.133	—	20.546	20.956	—	21.990	—	—
15	İspanya	5.365	7.794	13.331	16.070	18.317	20.415	20.555	20.336	20.149	19.453	19.133	18.978	19.750
16	Hollanda	6.979	9.068	10.904	11.727	12.062	12.468	12.370	12.822	14.737	15.071	15.377	15.848	16.923
17	İsviçre	5.151	5.769	—	—	—	10.525	—	—	—	13.251	—	—	—
18	Türkiye	1.565	2.833	4.596	5.224	7.145	7.833	8.951	10.089	11.545	12.808	13.847	15.338	—
19	İsveç	—	—	10.500	11.949	12.085	13.496	12.725	12.585	13.420	13.703	14.151	13.839	15.299
20	Avusturya	3.102	4.477	6.803	7.382	7.917	8.854	8.860	9.586	9.906	10.910	11.342	11.780	13.120
21	İsrail	3.057	6.154	6.966	7.501	8.749	8.706	8.507	8.670	9.523	10.426	10.774	11.216	13.034
22	Belçika	4.092	5.574	6.171	6.716	7.169	7.799	8.068	8.766	9.729	10.863	11.223	11.780	12.635
23	Meksika	2.081	3.363	5.346	5.462	5.717	6.627	7.008	7.864	8.058	8.498	10.020	11.543	11.901
24	Singapur	1.665	3.004	5.082	5.630	6.908	8.040	6.634	7.215	8.355	8.178	8.673	9.895	—
25	Malezya	529	1.406	—	2.822	—	4.248	5.400	6.023	6.457	7.330	—	9.680	—
26	Polonya	2.034	2.606	2.982	3.197	3.621	4.151	4.865	5.723	6.395	7.827	7.918	8.842	10.248
27	Danimarka	2.327	—	4.419	4.858	5.312	6.236	6.717	6.812	7.157	7.371	7.584	7.814	8.243
28	Fineandya	2.494	4.448	5.601	6.068	6.637	7.488	7.515	7.653	7.892	7.444	7.176	6.933	6.718
29	Mısır	664	788	1.320	1.560	1.689	1.955	3.305	3.520	4.485	4.749	6.167	6.402	—
30	Çekya Cum.	1.361	1.865	2.665	3.084	3.586	3.497	3.660	3.796	4.684	5.388	5.813	6.383	6.933
Dünya Toplam		548.259	732.623	1.000.506	1.104.187	1.208.738	1.308.697	1.359.140	1.423.651	1.532.736	1.626.099	1.730.712	1.832.857	—

Kaynak: UNESCO (2017), Institute for Statistics ve OECD (2014), Main Science and Technology Indicators.

Not: — : Bilgi yok

Tablo 4, ülkelerin dünyada gerçekleştirilen Ar-Ge harcamalarının yüzde kaçını gerçekleştirdiğini göstermektedir. Buna göre tüm Ar-Ge harcamalarının $\frac{1}{4}$ 'ü ABD'de gerçekleştirilmektedir. Daha önceki başlıklarda da ifade edildiği gibi bunun en önemli nedeni ABD'nin teknolojik olarak dünyanın en önemli merkezi konumunda olmasındandır. Çin, yaklaşık %20'lik payla bu listede ikinci sıradadır. Ar-Ge harcamalarındaki artışa paralel olarak 20 yılda Çin'in toplam Ar-Ge harcamaları içindeki payında devasa bir artış (1996:%2,59, 2015:%20,11) yaşanmıştır. Türkiye'nin payı ise %0,84'dür (2014).

Ar-Ge faaliyetlerinin Çin'de sürekli olarak artışındaki temel neden nitelikli ve düşük maliyetli araştırmacıya sahip olmasıdır. Hindistan, Ar-Ge yatırım harcamalarındaki artışla Çin'den sonra en çok gelişme kaydeden bir diğer gelişmekte olan ülkedir. Özellikle yazılım alanında sahip olduğu avantaj sayesinde ÇUİ'ler Ar-Ge harcamalarından/yatırımlarından her geçen gün daha fazla pay almaktadır. 2012'de toplam Ar-Ge harcamalarından alınan pay %2,64 iken 2014 ve 2015 yıllarında bu oran %3,50 civarındadır (R-D Magazine ve Industrial Research Institute, 2014:7 ve 2016:5). İki ülke sahip olduğu bu avantaj sayesinde her geçen gün dünyanın diğer tüm ülkelerinden daha yüksek oranda Ar-Ge harcaması yapılmasını sağlamaktadır.

Dünyadaki Ar-Ge yoğunluğuna baktığımızda, toplam Ar-Ge harcamalarının %46,26'sını gerçekleştiren iki ülke olarak Çin ve ABD dikkat çekmektedir. Diğer taraftan toplam Ar-Ge harcamalarının $\frac{3}{4}$ 'ü 10 ülke tarafından gerçekleştirilmektedir. Bu verilerden de açıkça anlaşılabacağı gibi, aslında Ar-Ge faaliyetleri 10 ülkede yoğunlaşmıştır. Diğer ülkeler Ar-Ge harcamalarını artırmış olsa da bu ülkelerle rekabet şansı çok az olacaktır. Ancak Çin ve Hindistan gibi nitelikli ve ucuz araştırmacı potansiyeline sahip ülkelerin gelecekte ilk 10 ülke içine dahil olma olasılıklarının olduğunu söyleyebiliriz.

Diğer birçok alanda olduğu gibi Ar-Ge faaliyetlerinin küresel ölçekte yaygınlaşması ülkelerin daha fazla Ar-Ge yatırımını kendi ülkelerine çekebilmek için diğer ülkelerle sıkı rekabete girişmesine neden olmaktadır. Bu rekabet daha çok mali teşvik araçlarıyla olmaktadır. Az da olsa teşvikler Ar-Ge yatırımlarının küresel düzeyde dağılımında etkili olabilmektedir.⁶ Mali teşviklere, yeteri kadar düşük maliyetli nitelikli araştırmacılara sahip olmayanlar ile küresel düzeyde Ar-Ge merkezi niteliğini haiz özelliği bulunmayan ülkeler⁷ yoğun olarak başvurmaktadır (OECD, 2014:69, 159). Ancak mali teşvikler yoluyla bu iki özelliğe (düşük maliyetli araştırmacı ve Ar-Ge merkezi) sahip ülkelerle rekabet şansları yoktur. Rekabet, bunların dışındaki diğer ülkelerle olabilir.

⁶Bu konuda ayrıntılı bilgi için bkz: Sarısoy, 2012.

⁷Yeteri kadar düşük maliyetli nitelikli araştırmacılara sahip olan ülkelere Çin ve Hindistan; küresel düzeyde Ar-Ge merkezi niteliğinde olan ülkelere de ABD ve Almanya örnek olarak verilebilir.

Tablo 4: Ülkelerin Toplam Ar-Ge Harcamaları İçindeki % Payı, 1996-2014

Sıra No	Ülke/Yıl	1996	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
1	ABD	36,08	36,79	32,80	32,00	31,46	31,12	29,90	28,81	27,97	26,82	26,40	26,15
2	Çin	2,59	4,51	8,68	9,56	10,27	11,17	13,63	14,99	16,17	17,96	19,27	20,11
3	Japonya	15,15	13,48	12,86	12,55	12,21	11,36	10,08	9,88	9,68	9,34	9,26	9,06
4	Almanya	7,56	7,15	6,43	6,36	6,12	6,26	6,10	6,17	6,29	6,19	5,80	5,80
5	G. Kore	2,72	2,53	3,06	3,21	3,36	3,35	3,38	3,66	3,81	3,96	3,98	4,06
6	Fransa	5,14	4,50	3,92	3,80	3,64	3,56	3,66	3,56	3,49	3,35	3,21	3,17
7	Hindistan	1,81	2,14	2,65	2,66	2,72	2,83	2,90	3,01	3,14	—	—	—
8	Rusya Fed.	1,44	1,43	1,81	2,07	2,20	2,30	2,55	2,32	2,30	2,39	2,35	2,43
9	İngiltere	4,08	3,80	3,41	3,36	3,20	3,01	2,90	2,68	2,55	2,39	2,39	2,38
10	Brezilya	—	2,16	2,05	1,97	2,14	2,21	2,12	2,28	2,21	2,18	2,29	—
11	Tayvan	0,00	1,25	1,53	1,58	1,60	1,65	1,67	1,76	1,79	1,79	1,77	1,77
12	İtalya	2,23	2,08	1,80	1,83	1,85	1,84	1,81	1,77	1,68	1,65	1,59	1,49
13	Kanada	2,08	2,29	2,31	2,18	2,05	1,90	1,84	1,76	1,68	1,61	1,48	1,38
14	Avustralya	1,22	1,09	—	1,40	—	1,46	—	1,44	1,37	—	1,27	—
15	İspanya	0,98	1,06	1,33	1,46	1,52	1,56	1,51	1,43	1,31	1,20	1,11	1,04
16	Hollanda	1,27	1,24	1,09	1,06	1,00	0,95	0,91	0,90	0,96	0,93	0,89	0,86
17	İsviçre	0,94	0,79	—	—	—	—	—	—	—	0,81	—	—
18	Türkiye	0,29	0,39	0,46	0,47	0,59	0,60	0,66	0,71	0,75	0,79	0,80	0,84
19	İsveç	—	—	1,05	1,08	1,00	1,03	0,94	0,88	0,88	0,84	0,82	0,76
20	Avusturya	0,57	0,61	0,68	0,67	0,66	0,68	0,65	0,67	0,65	0,67	0,66	0,64
21	İsrail	0,56	0,84	0,70	0,68	0,72	0,67	0,63	0,61	0,62	0,64	0,62	0,61
22	Belçika	0,75	0,76	0,62	0,61	0,59	0,60	0,59	0,62	0,63	0,67	0,65	0,64
23	Meksika	0,38	0,46	0,53	0,49	0,47	0,51	0,52	0,55	0,53	0,52	0,58	0,63
24	Singapur	0,30	0,41	0,51	0,51	0,57	0,61	0,49	0,51	0,55	0,50	0,50	0,54
25	Malezya	0,10	0,19	—	0,26	—	0,32	0,40	0,42	0,42	0,45	—	0,53
26	Polonya	0,37	0,36	0,30	0,29	0,30	0,32	0,36	0,40	0,42	0,48	0,46	0,48
27	Danimarka	0,42	—	0,44	0,44	0,44	0,48	0,49	0,48	0,47	0,45	0,44	0,43
28	Finlandiya	0,45	0,61	0,56	0,55	0,55	0,57	0,55	0,54	0,51	0,46	0,41	0,38
29	Mısır	0,12	0,11	0,13	0,14	0,14	0,15	0,24	0,25	0,29	0,29	0,36	0,35
30	Çekya Cum.	0,25	0,25	0,27	0,28	0,30	0,27	0,27	0,27	0,31	0,33	0,34	0,35

Kaynak: Tablo 3'deki verilerden yararlanılarak hesaplanmıştır.

Not: —: Bilgi yok.

Tablo 5'de ülkelerin yaptıkları Ar-Ge harcamalarının GSMH'ye oranı verilmiştir. Bu verilere göre dünyada geliri (GSMH) göre en çok Ar-Ge harcaması yapan ülke İsrail (2015:%4,25), ikinci ülke G. Kore'dir (2015:%4,23). G. Kore'nin 2'nci sırada yer almasının en önemli nedeni, bu ülkenin ileri teknoloji ürünler üreten önemli sayıda işletmeye sahip olmasıdır. Sıralama Japonya (2015:%3,49), İsveç (2015:%3,29), Avusturya (2015:%3,07), Tayvan (2015 %3,06), Danimarka (2015:%2,96) ve İsviçre (2015:%2,96) şeklinde devam etmektedir. Dünyada en çok Ar-Ge harcaması

yapan ABD (2015:%2,79) 11, Çin (2015:%2,07) 18, Türkiye ise (2014:%1,01) 34'üncü sıradadır.

Tablo 5: Ar-Ge Harcamalarının GSMH İçindeki % Payı, 1996-2015

Ülke/Yıl	1996	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
1 İsrail	2,60	3,93	4,04	4,13	4,41	4,33	4,12	3,93	4,01	4,13	4,09	4,11	4,25
2 G. Kore	2,24	2,18	2,63	2,83	3,00	3,12	3,29	3,47	3,74	4,03	4,15	4,29	4,23
3 Japonya	2,77	3,00	3,31	3,41	3,46	3,47	3,36	3,25	3,38	3,34	3,47	3,58	3,49
4 İsveç	–	–	3,39	3,50	3,26	3,50	3,45	3,22	3,25	3,28	3,31	3,16	3,26
5 Avusturya	1,58	1,89	2,38	2,37	2,43	2,59	2,61	2,74	2,68	2,89	2,96	2,99	3,07
6 Tayvan		1,91	2,32	2,43	2,47	2,68	2,84	2,80	2,90	2,95	3,00	3,00	3,06
7 Danimarka	1,81	–	2,39	2,40	2,51	2,78	3,07	2,94	2,97	3,03	3,08	3,08	2,96
8 İsviçre	2,45	2,33	–	–	–	2,73	–	–	–	2,97	–	–	–
9 Finlandiya	2,45	3,25	3,33	3,34	3,35	3,55	3,75	3,73	3,64	3,42	3,30	3,17	2,90
10 Almanya	2,14	2,39	2,42	2,46	2,45	2,60	2,73	2,71	2,80	2,87	2,83	2,87	2,87
11 ABD	2,44	2,62	2,51	2,55	2,63	2,77	2,82	2,74	2,76	2,70	2,73	2,76	2,79
12 Belçika	1,73	1,92	1,78	1,81	1,84	1,92	1,99	2,05	2,16	2,36	2,43	2,46	2,45
13 Fransa	2,21	2,08	2,04	2,05	2,02	2,06	2,21	2,18	2,19	2,23	2,24	2,26	2,23
14 Slovenya	1,27	1,36	1,41	1,53	1,42	1,63	1,82	2,06	2,42	2,58	2,60	2,39	2,21
15 Avustralya	1,66	1,58	–	2,18	–	2,40	–	2,38	2,25	–	2,20	–	–
16 Singapur	1,32	1,82	2,16	2,13	2,34	2,62	2,16	2,01	2,15	2,00	2,00	2,19	–
17 İzlanda	–	2,60	2,70	2,92	2,58	2,54	2,66	–	2,49	–	1,87	1,89	2,19
18 Çin	0,57	0,90	1,32	1,38	1,38	1,46	1,68	1,73	1,79	1,93	2,01	2,05	2,07
19 Hollanda	1,86	1,81	1,79	1,76	1,69	1,64	1,69	1,72	1,90	1,94	1,96	1,97	2,01
20 Çekya Cum.	0,90	1,12	1,17	1,23	1,31	1,24	1,30	1,34	1,56	1,79	1,91	2,00	1,95
21 Norveç	–	–	1,48	1,46	1,56	1,56	1,72	1,65	1,63	1,62	1,65	1,71	1,93
22 İngiltere	1,71	1,72	1,63	1,65	1,68	1,69	1,74	1,69	1,69	1,62	1,66	1,70	1,70
23 Kanada	1,62	1,87	1,99	1,96	1,92	1,87	1,92	1,84	1,80	1,79	1,69	1,61	–
24 İrlanda	1,27	1,09	1,19	1,20	1,23	1,39	1,61	1,61	1,53	1,56	1,54	1,52	–
25 Macaristan	0,63	0,79	0,93	0,99	0,96	0,99	1,14	1,15	1,20	1,27	1,40	1,37	1,38
26 İtalya	0,95	1,01	1,05	1,09	1,13	1,16	1,22	1,22	1,21	1,27	1,31	1,29	1,33
27 Portekiz	0,55	0,72	0,76	0,95	1,12	1,45	1,58	1,53	1,46	1,38	1,33	1,29	
28 Malezya	0,22	0,47	–	0,61	–	0,79	1,01	1,04	1,03	1,09	–	1,26	1,28
29 İspanya	0,79	0,88	1,10	1,17	1,23	1,32	1,35	1,35	1,33	1,28	1,26	1,23	1,22
30 Brezilya	–	1,00	1,00	0,99	1,08	1,13	1,12	1,16	1,14	1,15	1,24	–	–
31 Y. Zelanda	–	–	1,12	–	1,16	–	1,26	–	1,25	–	1,17	–	–
32 Slovakya	0,89	0,64	0,50	0,48	0,45	0,46	0,47	0,62	0,66	0,81	0,83	0,89	1,18
33 Rusya Fed.	0,97	1,05	1,07	1,07	1,12	1,04	1,25	1,13	1,09	1,13	1,13	1,19	1,13
34 Türkiye	0,45	0,48	0,59	0,58	0,72	0,73	0,85	0,84	0,86	0,92	0,94	1,01	–
35 Hindistan	0,63	0,74	0,81	0,80	0,79	0,84	0,82	0,80	0,82	–	–	–	–
AB (28)	–	1,67	1,66	1,68	1,69	1,76	1,84	1,84	1,88	1,92	1,93	1,95	1,95
AB (15)	–	1,77	1,78	1,81	1,82	1,91	1,99	1,99	2,03	2,06	2,07	2,10	2,08
OECD	–	2,13	2,15	2,18	2,22	2,29	2,34	2,30	2,33	2,34	2,37	2,39	2,40
Dünya	1,41	1,52	1,53	1,54	1,56	1,60	1,64	1,62	1,64	1,65	1,68	1,69	–

Kaynak: UNESCO (2017), Institute for Statistics.

Ar-Ge harcamalarıyla ilgili bir başka konu bu faaliyetlerin hangi birimler (kamu, özel, üniversiteler) tarafından yerine getirildiğidir. Ek Tablo 1’de gösterilen bu verilere OECD çerçevesinde baktığımızda, üye ülkelerin neredeyse yarısından fazlasında Ar-Ge harcamaları özel sektör ağırlıklıdır. Diğer bir ifadeyle Ar-Ge faaliyetleri dünyada yoğun olarak özel sektör tarafından gerçekleştirilmektedir. Bu alanda ilk sırada olan ülke (2015:%85,36) İsrail’dir. Bu ülkeyi sırasıyla Japonya (2015:%78,49) Tayvan (2015:%77,81), G. Kore (2015:%77,53) ve Çin (2015:%76,79) takip etmektedir. Türkiye’de özel sektörün payı %49,78 (2014) ile hem OECD (2014:%68,66) hem AB (2014:%64,03) ortalamasının altındadır. En çok Ar-Ge harcaması yapan 20 ülke sıralamasında yer alan ülkelerin neredeyse tamamında Ar-Ge harcamaları özel sektör eliyle gerçekleştirilmektedir (OECD, 2015:156).

2. Türkiye’deki Araştırma-Geliştirme Faaliyetlerine İlişkin Hedeflerin ve Araştırma-Geliştirme Faaliyetlerinin Gelişimi

Türkiye’de Ar-Ge hedefleri ve politikaları Başbakanlığa bağlı olarak 1983’de kurulan Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu (BTYK) tarafından belirlenmektedir.⁸ BTYK, 1983 yılında kurulmuş olmasına karşın ilk toplantısını 1989 yılında yapmış ve Ar-Ge faaliyetlerine ilişkin oldukça iddialı sayılabilecek iki hedef belirlenmiştir. Bunlar (TÜBİTAK, 1989):

- Gelecek 10 yıl içinde Ar-Ge harcamalarının GSMH’ye oranının %2’ye çıkarılması
- Ar-Ge araştırmacı sayısının artırılması (30/10.000 kişi)

1993 yılında yapılan 2’nci BTYK toplantısında %2 oranı revize edilerek 2003 yılına kadar Ar-Ge harcamaları/GSMH oranının %1’e, nüfus başına düşen Ar-Ge araştırmacı oranının 15/10.000’e çıkarılması yeni hedef olarak belirlenmiştir.⁹ Toplantıda alınan bir başka karar Ar-Ge harcamalarında özel sektörün payının %18’den %30’a çıkarılmasıdır (TÜBİTAK, 1993:4).¹⁰ 1997’de yapılan üçüncü toplantıda ilave bir hedef daha belirlenmiştir: Türkiye’nin küresel düzeydeki bilim ve teknolojik yenilik alanındaki sıralamasının 40’dan 30’a yükseltilmesi (TÜBİTAK, 1997: 33).

2003’e kadar Ar-Ge harcamaları/GSMH oranında %1 hedefine ulaşılamamasına rağmen 2004’deki 10’uncu toplantıda 2010 yılına kadar Ar-Ge harcamalarının GSYH’deki payının %2’ye, araştırmacı sayısının ise 40.000’e çıkarılması hedefi belirlenmiştir.¹¹ %2 hedefine 2010’a kadar ulaşılamayınca yeni hedef yılı olarak 2013 belirlenmiştir (BTYK, 2006:147).

⁸BTYK’nın üyeleri, görevleri ve amacı hakkında ayrıntılı bilgi için bkz:77 nolu KHK.

⁹Nüfus başına düşen Ar-Ge araştırmacı oranı hedefine 2003 yılında ulaşılmıştır. Ayrıntılı bilgi için bkz: BTYK, 2006:16.

¹⁰Bu hedefe %32,3 pay ile 1997 yılında ulaşılmıştır. Ancak ekonomik krizin etkisiyle 2001’de özel sektörün Ar-Ge harcamalarındaki payı hedefin gerisine düşmüştür. Ayrıntılı bilgi için bkz: BTYK, 2006:13.

¹¹Bu hedefe 2006 yılında ulaşılmıştır. Ayrıntılı bilgi için bkz: BTYK, 2006:140.

2011 yılında yapılan 23'üncü toplantıda Ar-Ge'de 2023 hedefleri belirlenmiştir. Buna göre 2023 yılına kadar Ar-Ge harcamaları/GSYİH oranının %3'e çıkarılması ve toplam Ar-Ge harcamalarının 2/3'ünün özel sektör tarafından gerçekleştirilmesi, araştırmacı sayısının 300.000'e çıkarılması, bunun 180.000'inin özel sektör tarafından istihdam edilmesi hedef olarak belirlenmiştir (BTYK, 2011).

Türkiye 1980'li yıllardan bu yana Ar-Ge faaliyetlerini artırmayı hedefleyen bir politika benimsemiştir. Hedefler, ilgili yıllardaki orta düzeyde iktisadi gelişmişliğe sahip ülkelerle aynı düzeyindedir. Ancak Ar-Ge faaliyetlerini gerçekleştirmek için gerekli olan altyapı (nitelikli araştırmacı, laboratuvar, teşvikler, yasal ve bürokratik kolaylıklar vb.) uzun yıllar oluşturulamadığından hedefler, Türkiye'nin Ar-Ge faaliyetlerinde dünyada belli bir konuma/ağırlığa erişmesini sağlayamamıştır.

Türkiye'nin belirlenen hedeflere ulaşmamasındaki bir diğer gerekçe ne kamu ne de özel sektörde Türkiye'yi küresel düzeye taşıyacak ve teknolojik yoğunluğa sahip bir işletmenin (Lg, Samsung, Tata, Huawei, Apple, Toyota vb.) olmayışıdır. Benzer özelliklere sahip diğer gelişmekte olan ülkelerdeki avantajlara da (nitelikli ve düşük maliyetli araştırmacı vb.) sahip olmayan Türkiye'de, Ar-Ge faaliyetlerinin artırılmasında ulusal ve uluslararası düzeyde özel sektör Ar-Ge faaliyetleri yeterli düzeyde gelişmemiştir. Bu gelişmeler ülkedeki Ar-Ge yatırımlarının da sınırlı kalmasına neden olmaktadır. Bu nedenle Ar-Ge yatırımlarında hâlâ kamunun (kamu ve kamu kökenli yüksek eğitim kurumları) ağırlığı devam etmektedir. Ulusal veya yabancı Ar-Ge yatırımları için uygulanan yaygın teşvik politikaları, belirlenen hedeflere ulaşmada çok etkin olmayabilir.¹² Bu gelişme Türkiye'nin uzun dönemde dünyada Ar-Ge faaliyetleri bakımından belli bir düzeye (örneğin Toplam Ar-Ge Harcamaları/GSYH) ulaşmasını engelleyebilir.

Türkiye'de gerçekleştirilen Ar-Ge harcamalarına ilişkin 2001-2015 yılları arasındaki veriler Tablo 6'da verilmiştir. Gerçekleştirilen Ar-Ge harcamaları önceden belirlenen hedeflerin gerisinde kalmış olsa da harcama miktarı ve Toplam Ar-Ge Harcamaları/GSYH oranı açısından bakıldığında Türkiye'nin önemli bir ilerleme kaydettiği söylenebilir. Buna göre 2001'den 2015 yılına kadar Ar-Ge harcama miktarı yaklaşık 15 kat, Toplam Ar-Ge Harcamaları/GSYH oranı ise %100 artmıştır. Bu artış trendi devam ederse sonraki 15 yılda Türkiye'nin dünyada daha iyi bir konuma gelebileceğini söyleyebiliriz. Özel sektör Ar-Ge harcamalarında hedeflere ulaşılmış olsa da bundan sonraki süreçte yapılacak katkı, Türkiye'nin Ar-Ge faaliyetleri bakımından dünyadaki sıralamasının değişmesinde önemli rol oynayacaktır.

¹²Bu konuda ayrıntılı bilgi için bkz: Sarısoy, 2012.

Tablo 6: Türkiye’de Araştırma-Geliştirme Harcamalarının Gelişi, 2001-2015, TL

Yıllar	Ar-Ge Har. GSYİH’deki % Payı	Toplam Ar-Ge Har.	Sektörler			Dağılım		
			Ticari/Özel Sektör	Kamu	Yüksek Öğretim	Ticari/ Özel Sektör	Kamu	Yüksek Öğretim
2001	0,54	1.291.891.387	435.856.643	95.100.575	760.934.169	33,74	7,36	58,90
2002	0,53	1.843.288.038	528.963.218	129.288.701	1.185.036.119	28,70	7,01	64,29
2003	0,48	2.197.090.032	510.351.896	229.326.155	1.457.411.981	23,23	10,44	66,33
2004	0,52	2.897.516.250	700.595.752	230.494.240	1.966.426.258	24,18	7,95	67,87
2005	0,59	3.835.441.076	1.297.591.429	443.161.191	2.094.688.456	33,83	11,55	54,61
2006	0,58	4.399.880.662	1.629.087.642	513.803.475	2.256.989.544	37,03	11,68	51,30
2007	0,72	6.091.178.492	2.513.487.115	642.841.769	2.934.849.608	41,26	10,55	48,18
2008	0,73	6.893.048.199	3.048.503.098	823.650.071	3.020.895.031	44,23	11,95	43,83
2009	0,85	8.087.452.600	3.235.272.345	1.016.522.342	3.835.657.913	40,00	12,57	47,43
2010	0,84	9.267.589.617	3.942.908.434	1.060.683.036	4.263.998.147	42,55	11,45	46,01
2011	0,86	11.154.149.797	4.817.272.485	1.263.503.530	5.073.373.782	43,19	11,33	45,48
2012	0,92	13.062.263.394	5.891.214.749	1.436.923.417	5.734.125.228	45,10	11,00	43,90
2013	0,95	14.807.321.926	7.031.518.974	1.543.493.558	6.232.309.394	47,49	10,42	42,09
2014	1,01	17.598.117.442	8.760.019.770	1.705.399.800	7.132.697.872	49,78	9,69	40,53
2015	1,06	20.615.247.954	10.308.737.689	2.130.766.481	8.175.743.784	50,01	10,34	39,66

Kaynak: TÜİK (2017), Araştırma-Geliştirme Faaliyetleri Araştırması.

Tablo 7'de Türkiye'deki tam zamanlı araştırmacı sayısı verilmiştir. Türkiye tam zamanlı araştırmacı yoğunluğu (toplam araştırmacı sayısı/toplam ülke nüfusu) bakımından verisi hesaplanan 35 ülke içinde 0,15 oranıyla sonuncu sıradadır. Bu kategoride %1,05 ile Danimarka 1, %1,03 ile Tayvan 2, %1,01 ile Lüksemburg 3, %0,96 ile İsrail 4, %0,95 ile Finlandiya 5'inci sıradadır. GSMH'deki payı bakımından ilk sırada olan G. Kore'deki Ar-Ge tam zamanlı araştırmacı yoğunluğu %0,85'dir (OECD, Haziran 2016; Kalkınma Bakanlığı, 2015:9).

Tablo 7: Tam Zamanlı Ar-Ge Araştırmacı Sayısı, 2001-2014

Yıllar	Toplam	Sektörler			Dağılım		
		Ticari/Özel	Kamu	Yüksek Öğretim	Ticari/Özel	Kamu	Yüksek Öğretim
2001	27.698,00	5.607,00	5.293,00	16.798,00	20,24	19,11	60,65
2002	28.964,00	5.918,00	5.502,00	17.544,00	20,43	19,00	60,57
2003	38.307,56	7.836,94	6.245,14	24.225,48	20,46	16,30	63,24
2004	39.959,97	8.835,58	6.382,57	24.741,82	22,11	15,97	61,92
2005	49.252,00	14.993,00	8.825,00	25.434,00	30,44	17,92	51,64
2006	54.443,92	18.029,07	9.702,15	26.712,71	33,11	17,82	49,06
2007	63.376,56	24.261,04	9.572,28	29.543,25	38,28	15,10	46,62
2008	67.244,10	27.461,60	9.870,79	29.911,71	40,84	14,68	44,48
2009	73.521,06	31.476,00	11.007,46	31.037,06	42,81	14,97	42,22
2010	81.791,54	37.521,70	11.357,24	32.912,60	45,87	13,89	40,24
2011	92.800,63	45.408,04	11.748,59	35.644,00	48,93	12,66	38,41
2012	105.121,76	52.232,57	12.088,45	40.800,75	49,69	11,50	38,81
2013	112.969,07	58.391,14	12.003,60	42.574,34	51,69	10,63	37,69
2014	115.444,15	61.945,43	12.230,03	41.268,68	53,66	10,59	35,75
2015	122.288,40	66.667,46	12.327,97	43.292,97	54,52	10,08	35,40

Kaynak: TÜİK (2017), Araştırma-Geliştirme Faaliyetleri Araştırması.

2016 yılında merkezi bütçeden Ar-Ge harcamaları için kaynakların %31,9'u genel bilgi gelişimi (genel üniversite fonlarından finanse edilen) için tahsis edilirken bunun %29,1'i savunma, %13,8'i endüstriyel üretim ve teknoloji, %4,3'ü eğitim ve %4,3'ü tarım araştırmalarında kullanılmıştır (TÜİK, 2016:1). Ancak savunma/askeri alandaki Ar-Ge harcamalarının aynı alandaki sivil Ar-Ge harcamalarına göre daha yüksek olması (1970'li yıllarda bu oran 20 kat olarak hesaplanmıştır.) Ar-Ge harcamalarındaki artışın ticarileşmesini yavaşlatabilir (Mayor ve Forti, 1995:95). Bunu destekleyecek şekilde, 2011'den 2015 yılına kadar yüksek teknolojik özellikleri haiz ürün ihracat miktarı yaklaşık %62 artmış olmasına rağmen bu ürünlerin ihracatından elde edilen gelirdeki artış aynı dönemde sadece ve sadece %0,63'dür. Orta ve düşük teknolojik yoğunluğa sahip ürün ihracat gelirlerinde de tablo buna yakındır (BTYK, 2016:21). Ancak savunma

alanındaki Ar-Ge faaliyetlerinin stratejik özelliğini de unutmamak gerekir. Özellikle kritik dönemlerde dışa bağımlı savunma teknolojilerinin temininde güçlükler yaşandığında, teknolojik olarak ortaya çıkacak güvenlik açığı/zafiyetlerinin diğer teknolojik birikimleri de yok etme özelliği vardır. Bu yüzden savunma/askeri alanda dışa bağımlılığı azaltacak, hatta küresel düzeyde savunma teknolojilerinde rekabet gücü kazanacak Ar-Ge faaliyetlerinin sürdürülmesi son derece önemlidir.

Sonuç

Ar-Ge faaliyetlerinin geleceğini ve konumu değerlendirdiğimizde, Türkiye mevcut durumda oldukça geri sıralarda bulunmaktadır. Ancak son yıllarda belirlenen ve uygulanan politikaların bu durumu değiştirecek özelliklere sahip olduğu söylenebilir. Bununla birlikte orta vadede Türkiye'nin küresel düzeyde Ar-Ge merkezi olma potansiyelinin de son derece zayıf olduğu açıktır. Bunun en önemli nedeni yeterli sayıda ve nitelikte araştırmacıya sahip olmayışıdır. İkinci olarak özel sektörün Ar-Ge faaliyetlerinde yeteri kadar ağırlıkta olmayışıdır. Bu sorun aynı zamanda toplam Ar-Ge harcaması olarak istenen düzeye erişilmesini de zorlaştırmaktadır.

Günümüze kadar ve hâlâ Türkiye'de hedef olarak belirlenen Ar-Ge harcamaları/GSYİH oranına erişmek için en yaygın olarak kullanılan politika aracı, vergi ve diğer mali teşvikler olmuştur. Ancak istenen düzeyde bir başarının sağlandığı söylenemez. Bunun yanında araştırmacı sayısı, Ar-Ge harcamalarında dünyadaki sıralama, özel sektörün daha fazla Ar-Ge harcaması yapması gibi diğer hedeflere büyük ölçüde ulaşıldığı görülmektedir.

2023 Ar-Ge hedefleriyle ilgili temel beklenti, özel sektörün daha fazla Ar-Ge harcaması yapmasıdır. Bu, istihdam edilecek araştırmacı ve Ar-Ge harcaması bakımından özel sektör için belirlenen hedef göstergelerden kolaylıkla anlaşılabilir. Ancak dünyada en çok Ar-Ge harcaması yapan 2.500 şirket içinde sadece 9 Türkiye menşeli şirket vardır. Bunların 2014'deki toplam Ar-Ge harcaması tutarı sadece 548 milyon eurodur. Küresel düzeyde Ar-Ge faaliyetlerinde özel sektör vasıtasıyla daha iddialı bir konuma gelmek için hem daha fazla şirketin en çok Ar-Ge harcaması yapan 2.500 listesinde olması hem de mevcut miktardan çok daha fazla Ar-Ge harcaması yapması gerekir. Aksi takdirde 2023 için belirlenen %3'lük kısmın %2'sinin özel sektör tarafından gerçekleştirilmesini beklemek çok gerçekçi olmayabilir.

Bilindiği gibi daha fazla Ar-Ge harcaması yapılabilmesi için daha fazla ve nitelikli araştırmacıya sahip olmak gerekir. Finansal imkân olsa dahi, araştırmacı açığı varsa istenen düzeyde Ar-Ge harcaması yapılabilmesi çok mümkün görülmemektedir.

2023 Ar-Ge araştırmacı hedefi olarak belirlenen 300.000 sayısı oldukça iddialı bir rakamdır. Çünkü 2001'den 2015 yılına kadar araştırmacı sayısında

yaklaşık 94 bin artış sağlanmıştır. 15 yılda gerçekleşen bu artış 8 yılda (2015-2023) gerçekleştirebilse bile 300 bin araştırmacı hedefinin gerisinde kalınacağı açıktır. Araştırmacıların kısa sürede yetişmediğini dikkate aldığımızda, yabancı araştırmacıların¹³ Türkiye’de çalışmasını sağlayacak uygulamaların süratle uygulamaya geçirilmesi araştırmacı hedefine ulaşmayı kolaylaştırabilir. Bu konuda Türkiye, gelişmiş ülkelerin sağladığı imkânların (ücret, yaşam ve çalışma koşulları, prestij vb.) çok gerisinde olsa da zamanla bunun aşılması mümkün olabilir.

Türkiye’de Ar-Ge harcamalarının istenen düzeye getirilememesinin bir başka nedeni ÇÜİ’lerin Ar-Ge faaliyetlerini ülkeye çekememesidir. Türkiye, gelişmekte olan bir ülke olmasına karşın ne Çin gibi düşük maliyetli, nitelikli ve çok sayıda araştırmacıya ne de Hindistan gibi belli bir alanda uzmanlaşmış (örneğin yazılım) üstünlüğe sahiptir. Türkiye’nin sahip olduğu bu dezavantaj, onun diğer gelişmekte olan ülkelere göre daha iyi bir Ar-Ge performansı göstermesini engellemektedir.

Ancak Türkiye’nin birçoğu askeri alanda olmak üzere, yürütülen projeler sayesinde (örneğin insansız hava araçları, elektrikli motor teknolojisi vb.) gelecek 10-15 yıl içerisinde belli başlı alanlarda Ar-Ge merkezi haline gelebilme olasılığı vardır. Bunun gerçekleşebilmesi, hali hazırda yürütülen projelerin evrensel standartlarda olmasına ve sürekli güncel, rekabete açık teknolojik düzeyde devam ettirilebilmesine bağlıdır. Ar-Ge harcamaları/GSYİH %3 hedefine 2023’de ulaşamazsa da yürütülen bu projelerden elde edilecek başarılar sayesinde sonraki 5 veya 10 yıl içinde %3 hedefinin bile ötesine geçme olasılığı vardır.

Kaynakça

- Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu (BTYK) (2006), *Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu, 14. Toplantısı-Gelişmelere İlişkin Değerlendirmeler ve Kararlar*, https://www.tubitak.gov.tr/tubitak_content_files/BTYPD/btyk/14/14btyk_karar.pdf (Erişim Tarihi: 01.07.2016)
- Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu (2011), *Ulusal Yenilik Sistemi 2023 Yılı Hedefleri*, https://www.tubitak.gov.tr/tubitak_content_files/BTYPD/BTYK/btyk23/2011_101.pdf (Erişim Tarihi: 01.07.2016)
- Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu (2016), *Toplantı Hazırlık Notları (29. Toplantı)*, http://tubitak.gov.tr/sites/default/files/gelistmelere_iliskin_degerlendirmeler_1.pdf (Erişim Tarihi: 05.04.2017)
- Cantwell, J. (1998). “The Globalization of Technology: What Remains of the Product-Cycle Model?”, *In: Chandler, A., Hagstrom, P., Solvell, O. Eds., The Dynamic Firm*, Oxford Univ. Press, New York, 263-288.
- European Commission (2015), *The 2015 EU Industrial R-D Investment Scoreboard: EU R-D Scoreboard 2015: World-2500 Companies Ranked*

¹³Yabancı uyruklu araştırmacıların toplam araştırmacıya oranı ABD’de %12,8, 2006 yılı itibarıyla AB-27 ülkelerinde çalışan 25-65 yaşlar arası uluslararası araştırmacıların toplam araştırmacıya oranı %6; İsviçre’de %20 civarındadır. Ayrıntılı bilgi için bkz: BTYK, 2009:133.

- by R-D, <http://iri.jrc.ec.europa.eu/scoreboard15.html> (Erişim Tarihi:21.06.2016)
- EUROSTAT (2007), *Researchers in the European Countries*, http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Archive:_Researchers_in_the_European_countries#cite_note-6 (Erişim Tarihi:18.03.2017)
- Finn, M.G. (2003), *Stay Rates of Foreign Doctorate Recipients from U.S. Universities, 2001*, The Division of Science Resources Studies of the National Science Foundation, <http://orise.orau.gov/files/sep/stay-rates-foreign-doctorate-recipients-2001.pdf> (Erişim Tarihi:05.03.2017)
- Finn, M.G. (2014), *Stay Rates of Foreign Doctorate Recipients from US Universities, 2011*, The Division of Science Resources Studies of the National Science Foundation, <http://orise.orau.gov/files/sep/stay-rates-foreign-doctorate-recipients-2011.pdf> (Erişim Tarihi:05.03.2017).
- International Data Corporation, <http://www.idc.com/prodserv/smartphone-market-share.jsp> (Erişim Tarihi:22.06.2016)
- Kalkınma Bakanlığı (2015), *Uluslararası Ekonomik Göstergeler*, <http://www.kalkinma.gov.tr/Lists/Uluslar%20Aras%20Ekonomik%20Gstergeler/Attachments/10/Uluslararası%20Ekonomik%20G%C3%B6stergeler%202014.pdf> (Erişim Tarihi:01.07.2016)
- Mansfield, E. (1968), *Industrial Research and Technological Innovation: An Econometric Analysis*, Norton, New York.
- Mayor, F. ve Forti, A. (1995), *Bilim ve İktidar* (Çev: Mehmet Küçük) 7. Baskı, TÜBİTAK, Ankara.
- OECD (1994), *The Measurement of Scientific and Technical Activities Standard Practice for Surveys of Research and Experimental Development-Frascati Manual 1993*, DOI:10.1787/9789264063525-en.
- OECD (2014), *OECD Science, Technology and Industry Outlook 2014*, OECD, http://dx.doi.org/10.1787/sti_outlook-2014-en (Erişim Tarihi:28.06.2016)
- OECD (2015), *OECD Science, Technology and Industry Scoreboard 2015: Innovation for Growth and Society*, OECD, Paris. http://dx.doi.org/10.1787/sti_scoreboard-2015-en, (Erişim Tarihi:28.06.2016)
- OECD (Mart 2017), *Main Science and Technology Indicators Database*, OECD, http://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=MSTI_PUB (Erişim Tarihi:28.03.2017)
- R-D Magazine and Industrial Research Institute (2014), *2014 Global R-D Funding Forecast*, https://www.battelle.org/docs/tpp/2014_global_rd_funding_forecast.pdf (Erişim Tarihi:28.06.2016)
- R-D Magazine and Industrial Research Institute (2016), *2016 Global R-D Funding Forecast*, https://www.iriweb.org/sites/default/files/2016_GlobalR26DFundingForecast_2.pdf (Erişim Tarihi:27.06.2016)
- Richards, M. ve Yang, Y. (2007), “Determinants of Foreign Ownership in International R-D Joint Ventures: Transaction Costs and National Culture”, *Journal of International Management*, 13(2), 110-130.

- Sarısoy, İ. (2012), *Araştırma-Geliştirme Faaliyetlerine Yönelik Teşvikler: Karşılaştırmalı Bir Analiz*, Bursa: Ekin Yayınevi.
- Thorn, K. ve Holm-Nielsen, L.B. (2006), “International Mobility of Researchers and Scientists: Policy Options for Turning a Drain into a Gain”, *Research Paper, UNUWIDER*, United Nations University (UNU), No. 2006/83, ISBN 9291908614.
- TÜBİTAK (1989), *Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu'nun 9 Ekim 1989 Toplantı Tutanağı*, http://www.tubitak.gov.tr/tubitak_content_files/BTYPD/btyk/1/1btyk_karar.pdf (Erişim Tarihi: 01.07.2016)
- TÜBİTAK (1993), *Türk Bilim ve Teknoloji Politikası 1993-2003*, https://www.tubitak.gov.tr/tubitak_content_files/BTYPD/btyk/2/2btyk_karar.pdf, (Erişim: 01.07.2016)
- TÜBİTAK (1997), *Türkiye'nin Bilim ve Teknoloji Politikası, Bilim ve Teknoloji Strateji ve Politika Çalışmaları*, TÜBİTAK BTP 97/04, https://www.tubitak.gov.tr/tubitak_content_files/BTYPD/btyk/3/3btyk_karar.pdf (Erişim: 01.07.2016).
- TÜİK (2017), *Araştırma-Geliştirme Faaliyetleri Araştırması*, http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1082 (Erişim:28.03.2017).
- TÜİK (2016), *Merkezi Yönetim Bütçesinden Araştırma Geliştirme Faaliyetleri için Ayrılan Ödenek ve Harcamalar*, Haber Bülteni, Sayı:21780, <http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=21780> (Erişim:05.04.2017)
- UNCTAD (2005a), *World Investment Report 2005: Transnational Corporations and the Internationalization of R-D*, UNCTAD, New York and Geneva.
- UNOSCO (2017), *UNESCO Institute for Statistics*, <http://www.tellmaps.com/uis/rd/#!/tellmap/187250920> (Erişim Tarihi:14.03.2017)

Ek Tablo 1: Ar-Ge Harcamalarının Sektörlere Göre % Dağılımı, 2000-2015

Sıra No	Ülke/Yıl	2000				2005				2009				2010				2011			
		Kamu	Özel	YÖK	KAGK	Kamu	Özel	YÖK	KAGK	Kamu	Özel	YÖK	KAGK	Kamu	Özel	YÖK	KAGK	Kamu	Özel	YÖK	KAGK
1	ABD	10,79	74,19	11,39	3,63	12,31	68,92	14,33	4,44	12,02	69,49	14,02	4,47	12,71	68,03	14,72	4,54	12,79	68,43	14,53	4,26
2	Almanya	13,58	70,33	16,09	0,00	14,11	69,34	16,54	0,00	14,81	67,50	17,70	0,00	14,79	67,03	18,18	0,00	14,52	67,59	17,89	0,00
3	Avustralya	22,61	47,83	26,78	2,77	—	—	—	—	—	—	—	—	12,40	58,25	26,40	2,96	11,21	57,86	28,06	2,87
4	Avusturya	—	—	—	—	5,21	69,78	24,72	0,30	5,34	68,09	26,10	0,48	5,24	68,44	25,84	0,49	5,14	68,78	25,59	0,49
5	Belçika	6,29	72,29	20,24	1,18	8,36	68,01	22,32	1,31	9,21	66,07	23,72	1,00	8,43	67,15	23,51	0,91	8,06	68,70	22,34	0,90
6	Çekya Cum.	25,32	59,96	14,21	0,51	22,13	59,26	18,11	0,51	23,26	56,50	19,70	0,54	21,65	57,70	20,04	0,61	19,76	55,52	24,36	0,55
7	Çin	31,47	59,96	8,57	0,00	21,79	68,32	9,89	0,00	18,71	73,23	8,07	0,00	18,12	73,42	8,46	0,00	16,33	75,74	7,93	0,00
8	Danimarka	—	—	—	—	6,45	68,25	24,63	0,67	2,07	69,78	27,72	0,42	2,21	67,04	30,32	0,44	2,03	66,72	30,88	0,37
9	Finlandiya	10,58	70,91	17,85	0,67	9,55	70,83	19,04	0,58	9,10	71,42	18,90	0,58	9,25	69,63	20,44	0,68	8,85	70,46	19,99	0,71
10	Fransa	17,32	62,51	18,75	1,42	17,77	62,12	18,83	1,29	16,31	61,69	20,80	1,20	14,02	63,16	21,58	1,25	13,85	63,95	20,95	1,25
11	Güney Kore	13,31	74,05	11,28	1,36	11,86	76,85	9,93	1,36	13,02	74,26	11,08	1,64	12,67	74,80	10,82	1,71	11,73	76,53	10,09	1,65
12	Hindistan	77,94	18,05	4,20	—	62,72	29,23	4,22	—	61,69	34,16	—	—	61,09	34,81	4,11	—	60,48	35,46	4,06	—
13	Hollanda	12,04	55,11	31,93	0,93	12,44	52,90	34,66	0,00	12,75	47,08	40,17	0,00	11,74	47,91	40,35	0,00	10,78	56,57	32,64	0,00
14	İngiltere	12,63	64,96	20,59	1,82	10,56	61,39	25,74	2,32	9,16	60,41	27,95	2,48	9,53	60,95	27,05	2,48	8,58	63,58	26,03	1,81
15	İrlanda	8,13	71,62	20,25	0,00	7,39	65,52	27,09	0,00	5,05	68,30	26,65	0,00	4,77	68,69	26,54	0,00	4,95	69,76	25,30	0,00
16	İsrail	3,22	80,48	15,56	0,75	2,68	81,50	14,86	0,97	1,85	83,53	13,32	1,30	2,06	83,01	13,71	1,22	2,09	83,79	12,92	1,20
17	İspanya	15,82	53,66	29,62	0,90	17,04	53,79	29,03	0,14	20,07	51,90	27,83	0,20	20,09	51,45	28,26	0,19	19,47	52,14	28,21	0,17
18	İsviçre	—	—	—	—	4,88	72,81	22,00	0,31	4,37	70,93	24,62	0,07	4,87	68,75	26,35	0,03	4,31	69,07	26,30	0,32
19	İsviçre	1,31	73,91	22,86	1,92	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
20	İtalya	18,91	50,07	31,02	0,00	17,32	50,36	30,21	2,12	13,14	53,30	30,26	3,30	13,69	53,91	28,78	3,62	13,39	54,64	28,62	3,34
21	Japonya	9,89	70,96	14,53	4,62	8,29	76,45	13,40	1,86	9,21	75,76	13,41	1,61	9,02	76,51	12,87	1,59	8,38	76,96	13,21	1,45
22	Kanada	11,24	60,30	28,18	0,28	9,70	55,81	33,96	0,54	10,45	53,23	35,91	0,42	11,02	51,72	36,82	0,45	9,37	53,07	37,17	0,40
23	Malezya	21,94	66,20	17,12	—	—	—	—	—	6,38	69,86	28,96	—	—	6,05	64,99	28,93	—	14,41	56,67	—
24	Meksika	41,72	29,75	28,27	0,26	23,17	46,95	28,75	1,13	28,49	36,66	30,66	4,19	33,43	35,24	29,07	2,26	32,16	34,89	30,83	2,13
25	Norveç	—	—	—	—	15,66	53,50	30,84	0,00	16,38	51,57	32,04	0,00	16,41	51,24	32,34	0,00	16,44	52,18	31,38	0,00
26	Polonya	32,25	36,09	31,53	0,13	36,36	31,75	31,58	0,31	34,31	28,50	37,07	0,13	35,90	26,63	37,19	0,29	34,53	30,13	35,10	0,23
27	Portekiz	23,92	27,80	37,50	10,79	14,62	38,47	35,40	11,52	7,31	47,30	36,58	8,81	7,12	45,92	36,87	10,09	7,38	47,39	36,39	8,84
28	Rusya Fed.	24,44	70,78	4,55	0,22	26,07	67,98	5,78	0,18	30,26	62,38	7,13	0,23	30,95	60,51	8,35	0,19	29,84	60,96	9,03	0,17
29	Singapur	14,08	62,00	23,91	0,00	9,66	66,15	24,18	0,00	11,30	61,63	27,06	0,00	10,36	60,84	28,80	0,00	10,18	62,14	27,68	0,00
30	Tayvan	23,53	63,60	12,17	0,70	21,05	67,05	11,42	0,48	16,74	70,16	12,73	0,37	15,92	71,60	12,12	0,36	15,09	72,75	11,82	0,34
31	Türkiye	6,19	33,44	60,37	0,00	11,55	33,83	54,61	0,00	12,57	40,00	47,43	0,00	11,45	42,55	46,01	0,00	11,33	43,19	45,48	0,00
AB (15)		14,19	63,63	21,23	0,95	14,11	62,20	22,62	1,08	13,66	61,02	24,15	1,17	13,31	61,14	24,34	1,21	12,92	62,42	23,60	1,06
AB (28)		13,53	64,32	21,17	0,98	13,30	63,12	22,47	1,11	12,80	62,04	23,95	1,21	12,41	62,20	24,14	1,26	12,03	63,56	23,30	1,11
OECD Ort.		11,89	69,35	16,03	2,73	11,95	67,10	17,69	2,65	12,02	66,91	18,37	2,70	12,23	66,39	18,68	2,70	11,91	67,15	18,43	2,50

YÖK: Yüksek Eğitim Kurumları, KAGK: Kar Amacı Gütmeyen Kurumlar

Ek Tablo 1: Ar-Ge Harcamalarının Sektörlere Göre % Dağılımı, 2000-2015 (Devam)

Sıra No	Ülke/Yıl	2012				2013				2014				2015			
		Kamu	Özel	YÖK	KAGK	Kamu	Özel	YÖK	KAGK	Kamu	Özel	YÖK	KAGK	Kamu	Özel	YÖK	KAGK
1	ABD	12,20	69,15	14,47	4,17	11,44	70,48	13,97	4,10	11,29	71,08	13,52	4,12	11,18	71,52	13,23	4,08
2	Almanya	14,34	67,99	17,67	0,00	14,88	67,18	17,94	0,00	14,83	67,49	17,68	0,00	14,91	67,74	17,35	—
3	Avustralya	—	—	—	—	11,21	56,31	29,63	2,84	—	—	—	—	—	—	—	—
4	Austurya	4,58	70,42	24,57	0,44	4,44	70,82	24,32	0,42	4,44	70,82	24,32	0,42	4,44	70,82	24,32	0,42
5	Belçika	8,16	70,94	20,52	0,38	8,12	70,67	20,86	0,36	8,22	71,22	20,21	0,35	7,77	71,95	19,94	0,34
6	Cekya Cum.	18,41	53,61	27,47	0,51	18,31	54,12	27,23	0,34	18,21	55,97	25,41	0,41	20,40	54,30	24,91	0,39
7	Çin	16,27	76,15	7,58	0,00	16,16	76,61	7,23	0,00	15,80	77,30	6,90	0,00	16,16	76,79	7,05	0,37
8	Danimarka	2,37	65,57	31,64	0,41	2,36	63,34	33,89	0,42	2,29	63,77	33,53	0,41	2,31	63,96	33,36	0,37
9	Finlandiya	9,01	68,72	21,58	0,68	8,92	68,86	21,52	0,71	8,65	67,71	22,87	0,77	8,17	66,67	24,39	0,77
10	Fransa	13,16	64,58	20,83	1,44	13,06	64,59	20,88	1,47	12,86	64,97	20,63	1,54	13,07	65,10	20,28	1,55
11	G. Kore	11,25	77,95	9,52	1,28	10,91	78,51	9,24	1,33	11,21	78,22	9,05	1,52	11,74	77,53	9,09	1,64
12	Hindistan	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
13	Hollanda	11,84	56,56	31,59	0,00	12,23	55,66	32,11	0,00	11,85	56,03	32,12	0,00	12,33	55,57	32,10	—
14	İngiltere	8,05	63,34	26,70	1,91	7,90	63,89	26,42	1,79	7,26	65,15	25,78	1,81	6,80	65,73	25,62	1,86
15	İrlanda	4,83	71,75	23,42	0,00	4,59	71,87	23,54	0,00	4,46	72,12	23,42	0,00	—	—	—	—
16	İsrail	1,90	84,10	12,80	1,21	1,83	84,26	12,70	1,22	1,76	84,76	12,27	1,21	1,69	85,36	11,72	1,23
17	İspanya	19,09	52,98	27,75	0,19	18,72	53,08	28,03	0,17	18,79	52,92	28,13	0,17	19,13	52,54	28,12	0,21
18	İsviç	4,80	67,79	27,12	0,29	3,68	68,95	27,14	0,23	3,75	67,04	28,97	0,24	3,44	69,52	26,86	0,19
19	İsviçre	0,76	69,26	28,15	1,84	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
20	İtalya	14,83	54,17	28,03	2,96	14,00	54,71	28,30	2,99	13,28	55,38	28,38	2,97	13,25	55,30	28,57	2,88
21	Japonya	8,62	76,62	13,36	1,40	9,17	76,09	13,47	1,28	8,33	77,76	12,58	1,34	7,90	78,49	12,28	1,33
22	Kanada	8,88	51,06	39,60	0,46	9,60	50,14	39,77	0,49	9,20	49,89	40,41	0,50	—	—	—	—
23	Malezya	6,88	64,45	28,67	—	—	—	—	—	8,21	45,66	46,13	—	—	—	—	—
24	Meksika	37,99	29,69	27,52	4,80	37,96	31,23	26,13	4,68	38,50	30,63	26,32	4,55	38,22	30,94	26,22	4,62
25	Norveç	16,42	52,28	31,30	0,00	15,98	52,49	31,53	0,00	15,24	53,72	31,04	0,00	15,07	54,25	30,67	—
26	Polonya	27,96	37,21	34,43	0,40	26,83	43,62	29,26	0,29	23,95	46,59	29,16	0,30	24,39	46,57	28,88	0,16
27	Portekiz	5,35	49,71	36,46	8,47	6,52	47,51	44,64	1,33	6,26	46,41	45,61	1,72	5,91	47,12	45,50	1,47
28	Rusya Fed.	32,19	58,34	9,29	0,18	30,26	60,60	9,01	0,13	30,48	59,61	9,78	0,13	31,07	59,21	9,59	0,14
29	Singapur	10,01	60,94	29,05	0,00	11,33	59,43	29,24	0,00	11,40	61,17	27,43	0,00	—	—	—	—
30	Tayvan	14,11	74,30	11,28	0,30	13,33	75,65	10,70	0,32	12,56	77,15	9,95	0,33	12,46	77,81	9,42	0,31
31	Türkiye	11,00	45,10	43,90	0,00	10,42	47,49	42,09	0,00	9,69	49,78	40,53	0,00	—	—	—	—
AB (15)		12,70	62,81	23,45	1,04	12,68	62,79	23,58	0,95	12,44	63,21	23,37	0,98	12,53	63,32	23,21	0,96
AB (28)		11,90	63,91	23,10	1,09	11,91	63,69	23,40	1,00	11,73	64,03	23,22	1,02	11,71	64,28	23,01	1,01
OECD Ort.		11,63	67,50	18,43	2,44	11,37	68,05	18,22	2,36	11,13	68,66	17,81	2,40	11,06	68,81	17,74	2,40

Kaynak: UNESCO (2017), Institute for Statistics ve OECD (2017) ve Main Science and Technology Indicators, (2014).

Not: — : Bilgi yok