

## Türkiye'deki Ar-Ge Faaliyetlerinde Son Durum

Makina Mühendisi Hasan ACÜL

*Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK), 13 Kasım 2008 tarihinde yayınladığı “2007 Yılı Araştırma ve Geliştirme Faaliyetleri Araştırması” ile ülkemizdeki ar-ge çalışmalarının son durumunu ortaya koymuş oldu. TÜİK'in son verileri, ülkemizde ar-ge çalışmalarının her yıl artmakta olduğunun olumlu bir göstergesi ve bu yönüyle de oldukça sevindirici...Yayımlanan son çalışmadan dikkate değer olduğunu düşündüğüm verileri ve ülkemizin ar-ge alanında Dünya genelindeki durumunu gösteren bilgileri, sektörümüzde faaliyet gösteren meslektaşlarımla paylaşmak için, derledim. Faydalı olması dileğimle...*

Büyük ölçekte ülkelerin, daha küçük ölçekte işletmelerin gelişmişlik seviyesi yürütmekte oldukları bilimsel ve teknolojik çalışmaların – kısaca ar-ge çalışmalarının - yoğunluğu ve seviyesi ile doğrudan ilişkilidir. Günümüzde ülkelerin ve işletmelerin gelişmişlik seviyelerinin belirlenmesinde ar-ge çalışmalarına yönelik istatistiklerin fazlaca kullanılması bunun en önemli kanıtıdır. Ülkelerin araştırma, geliştirme ve yenilikçilik seviyelerinin ölçülmesinde kullanılan belli başlı göstergeler – istatistikler şöyle sıralanabilir [1]:

- Ar-ge harcamalarının miktarı ve gayri safi yurtiçi hasılaya (GSYİH) oranı
- Finans kaynağına göre ar-ge harcaması oranları
- Sektörler bazında ar-ge harcamaları oranı
- Kişi başına ar-ge harcaması
- Ar-ge faaliyetlerinde çalışan araştırmacı ve bilim insanı sayıları ve oranları
- 10.000 çalışan başına düşen Tam zamanlı eşdeğer ar-ge insan kaynağı
- Bilimsel yayın sayısı
- Patent, faydalı model başvuruları ve tescil sayıları
- ...
- ..

İşletmelerin ar-ge seviyelerinin belirlenmesi için de temelde aynı veriler incelenmektedir. Örneğin, ülkeler için ar-ge harcamalarının gayri safi yurtiçi hasılaya (GSYİH) oranı değerlendirmeye konu olurken, işletmeler açısından bu durum ar-ge harcamalarının yıllık cirolarına oranı olarak yorumlanmaktadır. Araştırma, gelişme ve yenilikçilik faaliyetleri bir çok farklı çalışma ve kaynağı içerdiğinden, ölçüm ve değerlendirme yapılırken değişik verilerin birlikte yorumlanması gereklidir. Ar-ge harcamalarının miktarı ve oranları, finansal kaynak ve sektörel değerlendirmeler, ar-ge faaliyetlerinde çalışan araştırmacı personel sayısı, patent ve bilimsel yayın sayısı vs. değişik verilerin güçlü ve zayıf tarafları olduğu göz önünden kaçırılmamalıdır.

Türkiye İstatistik Kurumu'nun (TÜİK) 13 Kasım 2008 tarihinde yayınladığı “2007 Yılı Araştırma ve Geliştirme Faaliyetleri Araştırması” [2] Türkiye’de yürütülen ar-ge faaliyetlerinin son durumu ile ilgili önemli ve güncel sonuçlar vermektedir.

### Gayri safi yurtiçi araştırma ve geliştirme (Ar-Ge) harcamasına göre değerlendirme

2007 yılı Ar-Ge Faaliyetleri Araştırması sonuçlarına göre kamu kuruluşları, vakıf üniversiteleri ve ticari sektördeki anket sonuçları ile devlet üniversitelerinin bütçe ve personel dökümlerine dayalı olarak Türkiye’de Gayri Safi Yurtiçi ar-ge Harcaması 2007 yılında 6.091.2 Milyon YTL olarak hesaplanmıştır. 2007 yılı GSYİH değeri -1998 bazlı seriye göre - 853.636.236.000 YTL’dir. Bu hesaba istinaden, Türkiye’de ar-ge harcamalarının GSYİH içindeki payı % 7.1’dir.

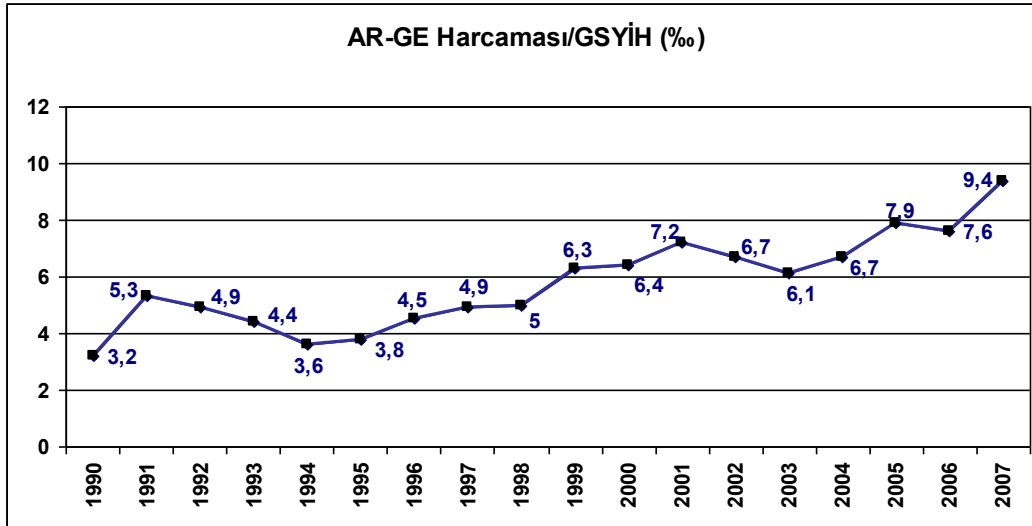
TÜİK tarafından 2007 yılına kadar yayınlanan yıllık ar-ge harcama oranları 1987 bazlı GSYİH serisi ile verildiği için, 2007 yılı ar-ge harcaması oranı da 1987 bazlı GSYİH serisi baz alınıp hesaplanarak geçmiş yıllar ile karşılaştırma yapılabilir. Bu amaçla, 8 Mart 2008 tarihinde yapılan TÜİK “Ulusal Hesaplar Güncelleme Çalışmaları” [3] kapsamında 1987 ve 1998 bazlı olarak düzenlenen GSYİH değerlerinin farklılıkları (değişimleri) incelenmiştir. Bir önceki yıl olan 2006 yılında, 1987 ve 1998 bazlı olarak hesaplanan cari fiyatlarla GSYİH değerlerinin farkını (%31,6), 2007 yılı için de aynı kabul edip dönüştürme yapıldığında, (1987 bazlı GSYİH serisi için) 2007 ar-ge harcamalarının GSYİH içindeki oranı yaklaşık ~% 9,4 olarak hesaplanmaktadır (Bkz:Tablo 1 ve Tablo 2). (Daha önceki yıllarda ar-ge harcamalarının değişimi dikkate alındığında, 1987 serisine göre yapılan hesaplamalar ile karşılaştırma için bulunan bu değer gerçekte bir miktar üzerinde olduğunu yorumlamak da yanlış olmaz. Kesin değer, TÜİK tarafından 2007 GSYİH değerinin 1987 bazlı seri ile hesaplanmış değerinin açıklanması ile elde edilebilir. Ancak, 1998 bazlı revize edilmiş olan GSYİH’ya göre, 2006 yılı Ar-Ge harcamalarının GSYİH içindeki payının % 6 olarak hesaplandığı düşünülürse sonucun bir önceki yıldan % 1,1 daha yüksek çıktığı ortadadır. )

Yıl	Tablo 1.GAYRİ SAFİ YURTIÇİ HASILA (Cari Fiyatlarla, YTL)		FARKLILAŞMA (%)
	1987 BAZLI	1998 BAZLI	
2006 <sup>(1)</sup>	576.322.000.000	758.391.000.000	31,6
2007	<b>648.701.451.895</b> <sup>(4)</sup>	853.636.236.000 <sup>(2)</sup>	31,6 <sup>(3)</sup>

1) 2006 verileri için kaynak: TÜİK "Ulusal Hesaplar Güncelleme Çalışmaları", 8 Mart 2008  
2) Kaynak TÜİK bülten, 13.11.2008  
3) 2006 ile aynı varsayılan yüzde oranı  
4) Hesaplanan GSYİH (Gerçek değer TÜİK tarafından açıklanabilir.)

Tablo [2]. 2007 Ar-Ge Harcamalarının Gayri Safi Yurtiçi Hasılaya oranı (%o) Hesabı	
2007 Toplam AR-GE harcaması (Brüt)	6.091.178.492
2007 Toplam AR-GE harcaması (Net) (TÜİK tarafından 2006 yılı ar-ge harcamaları için verilen, brüt ve net hesap farkı değeri aynı alınmış ve %0,2 kabul edilmiştir. Daha önceki yıllarda hesaba net rakam girmiştir.)	6.079.020.451
2007 Gayri Safi Yurtiçi Harcama (1987 Bazlı Seri, Cari Fiyatlarla, YTL) (Bkz:Tablo 1)	648.701.451.895
<b>2007 Ar-Ge Harcamalarının Gayri Safi Yurtiçi Hasılaya yaklaşık oranı ~ (%o)</b>	<b>9,4</b>

TÜİK tarafından daha önceki yıllarda yayınlanmış olan ar-ge harcamaları değerleri [4] ve yukarıda hesaplama yapılarak bulunan 2007 yılı ar-ge harcama değeri birleştirilerek Grafik 1. oluşturulmuştur. Grafik 1'de 1990 yılından 2007 yılına kadar Ar-Ge Harcamalarının Gayri Safi Yurtiçi Hasılaya oranı görülmektedir. Tablo 3.'de Türkiye'nin 2007 yılı Gayri Safi Yurtiçi Ar-Ge Harcaması değerleri ve oranı detaylıca verilmiştir [2].



Grafik 1. 1990 yılından 2007 yılına kadar Ar-Ge Harcamasının Gayri Safi Yurtiçi Hasılaya oranı [4 ve Hesap]

Tablo 3. Gayri Safi Yurtiçi AR-GE Harcaması,2007[2]			
	Cari fiyatlarla (YTL)	Satın alma gücü paritesi (ABD \$) <sup>(1)</sup>	ABD Doları <sup>(2)</sup>
<b>Toplam AR-GE harcaması</b>	6.091.178.492	6.577.946.536	4.686.603.441
<b>AR-GE harcaması/GSYİH<sup>(3)</sup> (%o)</b>	7,1		
<b>Kişi başına düşen AR-GE harcaması <sup>(4)</sup></b>	86.3	93.2	66.4

**Gayri Safi Yurt İçi AR-GE Harcaması (GSYARGEH):** Belirli bir dönem içinde ulusal bölgede yapılan dahili toplam AR-GE harcamasıdır.  
(1) **Satınalma gücü paritesi :** 1 ABD Doları = 0,901 YTL. (Satınalma gücü paritesi, Belli bir sepetteki ticarete konu olan benzer mal ve hizmetlerin farklı ülkelerdeki fiyatlarını birbirine eşitleyen döviz kurudur. Satın alma gücü paritesi hesaplanırken sadece ticarete konu olan mal ve hizmetler göz önünde bulundurulur. Satınalma gücü paritesi için baz ülke A.B.D'dir.) 2007 yılı satın alma gücü paritesi (1 ABD Doları = 0.926 YTL)  
(2) İthalat ağırlıklı ortalama dolar kuru (1 ABD Doları = 1,2997 YTL)  
(3) 1998 baz yılı GSYİH değeri 853.636.236.000 YTL.  
(4) 31.12.2007 tarihi itibarı ile Türkiye nüfusu 70.586.256 kişidir.

Tablo 4.'de, *R&D Magazine* dergisi tarafından yayınlanan “Ar-Ge raporu 2008” baskısından alınan Gayri Safi Yurtiçi Ar-Ge Harcamaları ve Oranları tablosunda, 39 ülke oranlara göre sıralandığında oluşan tablonun ilk on basamağındaki ülkeler ve Türkiye'nin sıralamadaki yeri özet tabloda halinde aşağıda görülmektedir [5].

Ülke		2006 ARGE Harcamalarının gayri safi yurt içi hasılaya oranı (%)
1	İsrail	4,5
2	İsveç	3,9
3	Finlandiya	3,5
4	Japonya	3,4
5	İzlanda	3,1
6	A.B.D	2,8
7	Güney Kore	2,6
8	İsviçre	2,6
9	Danimarka	2,6
10	Almanya	2,5
...		
<b>33</b>	<b>Türkiye</b>	<b>0,76</b>

#### Ar-Ge finans kaynaklarına göre değerlendirme

2007 ar-ge harcamaları, finanse eden kesimler itibarıyla incelendiğinde; harcamaların % 48.4'ü ticari kesim, % 47.1'i kamu kesimi, % 4'ü diğer yurtiçi kaynaklar ve % 0.5'i ise yurtdışı kaynaklar tarafından karşılanmıştır [2]. TÜBİTAK'ın ulusal hedefi, ar-ge'ye ayrılan kaynağın artırılmasının yanı sıra, sanayi kuruluşlarının toplam ar-ge harcamalarındaki payının en yüksek değer olmasıdır. Bu maksatla 2013 yılına kadar özel sektörün ar-ge harcamalarındaki payının %50 olması hedefi konulmuştur [6].

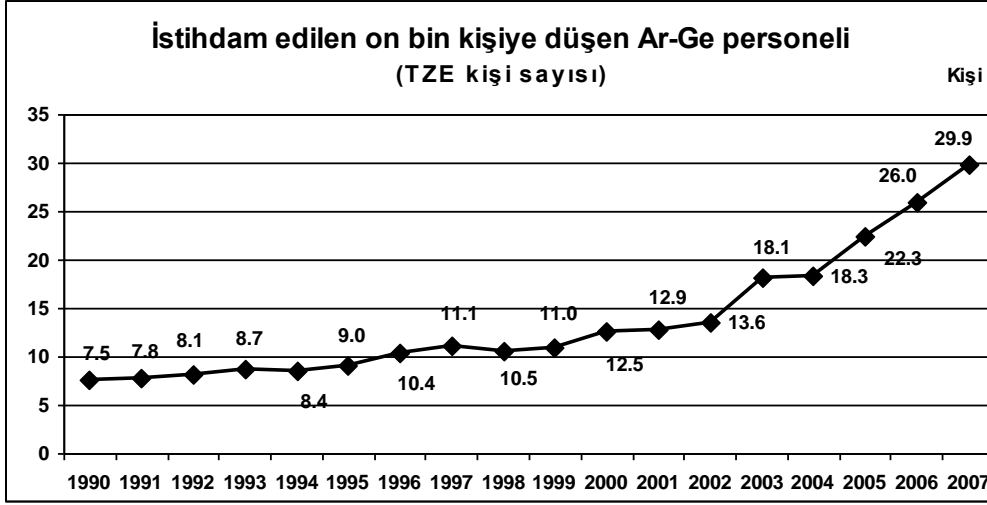
AB resmi istatistik kurumu Eurostat tarafından hazırlanan “Avrupa’da bilim, teknoloji ve yenilikçilik 2008” raporunda, 28 ülkeyi kapsayacak şekilde ülkelere göre Ar-ge harcamalarının finansal kaynak oranları verilmiştir; buraya da özet tablo olarak aktarılmıştır (Tablo 6) [7]. 2004 yılındaki verilere göre hazırlanan tablodan, Türkiye'nin bugüne kadar olan 3 yıllık zaman diliminde ticari kesimin ar-ge faaliyetlerini finanse etme oranını arttırdığı görülmektedir. Ar-ge seviyeleri gelişmiş olan ülkelerde teknolojik araştırma ve yenilik faaliyetlerinin özel sektör tarafından daha yüksek oranda desteklendiği gözlemlenmektedir.

Ülke	Ticari Kesim Kaynakları	Devlet Kaynakları	Diğer Ulusal Kaynaklar	Ülke Dışından Sağlanan Kaynaklar	
1	Lüksemburg	80%	12%	0%	8%
2	Japonya	75%	18%	7%	0%
3	İsviçre	70%	23%	2%	5%
4	Finlandiya	69%	27%	1%	3%
5	Almanya	67%	31%	0%	2%
6	İsveç	65%	24%	4%	7%
7	A.B.D	63%	31%	6%	0%
8	Belçika	60%	24%	3%	13%
9	Danimarka	60%	27%	3%	10%
10	Slovenya	58%	31%	0%	11%
...					
<b>24</b>	<b>Türkiye</b>	<b>41%</b>	<b>51%</b>	<b>7%</b>	<b>1%</b>

#### Ar-Ge Faaliyetlerinde Çalışan Araştırmacı Sayıları ve Oranlarının Karşılaştırılması

TÜİK verilerine göre Türkiye’de 2007 yılında Tam Zaman Eşdeğeri (TZE) cinsinden toplam 63.377 Ar-Ge personeli çalışmıştır. Sektörler itibarı ile dağılıma bakıldığında, TZE cinsinden toplam Ar-Ge personelinin 2007 yılında % 46.6’sı yükseköğretim kesiminde, % 38.3’ü ticari kesimde ve % 15.1’i kamu kesiminde

bulunmaktadır. 2007 yılında istihdam edilen 10 000 kişiye düşen toplam TZE Ar-Ge personeli sayısı 29.9 kişidir [2].



Grafik 2. Türkiye’de 1990 yılından 2006 yılına kadar istihdam edilen on bin kişiye düşen ar-ge personeli sayısı [2]

Dünya genelinde yıllık ölçekte derlenen TZE Ar-Ge personeli sayıları ile Türkiye’deki TZE Ar-Ge personeli sayısını karşılaştırmak için Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü (OECD) tarafından her yıl düzenli olarak yayınlanan “OECD Factbook” raporunun 2008 basımı [8] iyi bir kaynaktır. OECD Factbook 2008 raporuna göre, 37 ülke içerisinde, TZE Ar-Ge personeli sayısının en yüksek olduğu beş ülke sırasıyla Finlandiya, İsveç, Japonya, Yeni Zelanda ve Danimarka’dır (Tablo 7). OECD ülkeleri içerisinde ortalama TZE Ar-Ge personeli sayısı 1995 yılında 59 iken 2006 yılında bu sayı % 25 artarak 74’e yükselmiştir. Meksika, İtalya ve otuz yedi ülke içerisinde otuz ikinci sırada bulunan Türkiye OECD ülkeleri içerisinde TZE Ar-Ge personeli sayısı en düşük olan üç ülkedir [8]. TÜBİTAK tarafından gerçekleştirilen Vizyon 2023 projesi kapsamında hedef, bin çalışan nüfus başına TZE (tam zaman eşdeğeri) ar-ge personeli sayısının OECD ortalamasının üzerine çıkarılmasıdır [9].

<b>Tablo 7. OECD 2006 veya veri toplanan en son yıla göre istihdam edilen on bin kişiye düşen ar-ge personeli sayısı [8]</b>		
No.	Ülke	TZE Ar-Ge Personeli Sayısı
1	Finlandiya	166
2	İsveç	127
3	Japonya	110
4	Yeni Zeland	105
5	Danimarka	102
6	A.B.D	97
7	Norveç	92
8	Avusturalya	84
9	Fransa	82
10	Belçika	80
32	<i>Türkiye</i>	<i>29,9 (2007)</i>

Yukarıda saygın ulusal kurumların yayınladığı istatistiklerden görüldüğü üzere ülkemizde yürütülen ar-ge faaliyetlerinin düzeyi her geçen yıl artmaktadır. Ar-ge faaliyetlerinin yaygınlaşması için başta TÜBİTAK olmak üzere bir çok kurumumuz çalışmalarını sürdürmektedir. Dünya genelinden değerlendirildiğinde, ar-ge faaliyetlerinde sıralamanın alt basamaklarında olan ülkemizin bu alana yapılacak yatırımlar ve verilecek destekler ile gelişmişlik seviyesini yükselteceği kuşkusuzdur. Bu durum sanayimiz içinde üretim yapan işletmelerimiz için de geçerlidir.

**Kaynaklar:**

- [1] Türkiye İstatistik Kurumu, Eurostat, TÜBİTAK vb. saygın kurumların ülke ve işletmelerin ar-ge seviyelerini belirlemek için temel aldığı değerlendirme kriterleridir. (<http://www.tuik.gov.tr>, <http://www.tubitak.gov.tr>, [ec.europa.eu/eurostat/](http://ec.europa.eu/eurostat/))
- [2] Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) “2007 Yılı Araştırma ve Geliştirme Faaliyetleri Araştırması” ,TÜİK Haber Bülteni, Sayı : 178, 13.11.2008 (<http://www.tuik.gov.tr>)
- [3] Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) “Ulusal Hesaplar Güncelleme Çalışmaları”, TÜİK Raporu, 8 Mart 2008
- [4] Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) “2006 Yılı Araştırma ve Geliştirme Faaliyetleri Araştırması” ,TÜİK Haber Bülteni, Sayı : 31, 28.02.2008 (<http://www.tuik.gov.tr>)
- [5] R&D Magazine dergisi, 2008 Küresel Ar-Ge Raporu, Eylül 2007 (<http://www.rdmag.com>)
- [6] Türkiye Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu 17.Toplantısı,Sonuçlanan Kararlar ve öngörüler, 16 Mayıs 2008
- [7] Eurostat Science, technology and innovation in Europe Book 2008 Edition, Eurostat – European Comission, 10.03.2008
- [8] OECD Factbook 2008, Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü (OECD) Yayını, 8.04.2008
- [9] TÜBİTAK Vizyon 2023: Bilim ve Teknoloji Stratejileri, Eğitim Ve İnsan Kaynakları Sonuç Raporu Ve Strateji Belgesi,Tübitak, 26 Ocak 2005, Ankara