

AR-GE GÖSTERGELERİ ÜZERİNDE ULUSLARARASI KARŞILAŞTIRMALI İSTATİSTİKSEL BİR İNCELEME

Prof.Dr.Müh. Ergin ARIOĞLU

İ.T.Ü. Maden Mühendisliği Bölümü Emekli Öğretim Üyesi

Dr.Müh. Canan GİRGİN

Yapı Merkezi Holding AR-GE Bölümü

1.GİRİŞ

Türkiye kimi makro ekonomik göstergeleri itibarı ile (EK 1) sanayileşmesini tamamlayamamış ve kendi teknolojisini üretemeyen sonuçta tutarlı ve güçlü biçimde büyüemeyen bir görüntü sergilemektedir. Ayrıca 1985 yıllarında dünyanın gelişmiş ülkelerinde hızla başlayan “bilgi toplumu”na geçişin de çok dışında kalmıştır. Ülkemizin; yarı sanayileşmiş konumundan en hızlı şekilde çıkması, kendi teknolojisini üretebilen sanayi toplumu haline gelmesi, global dünya ticaretinde payını arttırması, bilgi toplumları ile arasındaki büyük farkı kapatabilmesi ve amansız bir şekilde devam etmekte olan yüksek teknoloji yarışında söz sahibi olabilmesi ancak; doğru Bilim ve Teknoloji politikalarının belirlenmesi ve bunların siyasi kararlılık ve süreklilikle toplumun tüm katmanlarını kapsayacak şekilde uygulanması ile mümkün olacaktır.

Bu çalışmamızda

- Dünya ölçeğinde belli başlı ülkelerin temel AR-GE göstergelerinin büyüklükleri nedir ?
- Ülkemizin AR-GE konumu (EK-2) AB, G7, A.B.D ve Japonya'ya göre hangi düzeydedir ?
- G7 bazında AR-GE politikaları hangi sektörlerde odaklanmaktadır ?

sorularına yanıt aramak amacı ile belli başlı 33 ülkenin AR-GE göstergeleri (GSYİH içinde AR-GE harcamaları, AR-GE personeli, yayın sayısı, patent başvuruları vb.) AR-GE personeli ile nüfus bazında değerlendirilmiş ve kimi AR-GE büyüklüklerinin kendi aralarında istatistiksel ilişkiler çıkartılmıştır.

İlk bakışta, bu araştırma bir çok çizelgenin derlendiği, diğer bir anlatımla bilim-teknoloji politikalarının dışında kalan konuların ele alındığı istatistiksel bir çalışma izlenimi verebilir. Gerçekten de ülkemizin içinde bulunduğu tüm ekonomik ve toplumsal durumu çok daha derinden kavrayabilmek, son dönemlerde yaşadığımız ekonomik krizlerin ana nedenlerini ve çıkış yollarını belirleyebilmek için bu çalışma çerçevesinde derlenen tüm sayısal bilgilerin çok yönlü olarak değerlendirilmesine herşeyden önce gereksinim duyulmaktadır.

Çizelge 1 Ülkelerin Araştırma Geliştirme Göstergeleri

No	Ülke	GSYİH içinde AR-GE harc. (%)	Parasal kaynağa göre AR-GE harcamaları (%)		Tam zamanlı toplam AR-GE personeli (bin)	SCI endeksine giren toplam yayın sayısı (adet/yıl)	Ülkede yaşayan patent başv. (ad./yıl)	Ülke dışından patent başv. (ad./yıl)	Toplam patent başvurusu (ad./yıl)	10000 çalışan başına tam zamanlı toplam AR-GE pers.	10000 tam zamanlı AR-GE pers. başına yayın sayısı	1000000 nüfus başına yayın sayısı	10000 tam zamanlı AR-GE personeli başına ülkede yaşay. patent başvurusu	1000000 nüfus başına ülkede yaşayanların patent başvurusu	1000000 nüfus başına toplam patent başvurusu	Yüksek teknoloji ihracatı/ imalat sektörü ihracatı (%)
		(1)	E	K	(3)	(4)	(5)	(6)	(5)+(6)							(7)
1	A.B.D	2.84	67	27.6	962.7	312073	125808	110884	236692	72.8	3241.6	1143.5	1306.8	461.0	867.3	33
2	Almanya	2.29	61.7	35.6	459.1	75608	62052	113543	175595	128.5	1646.9	922.0	1351.6	756.7	2141.4	14
3	Avusturya	1.53	52.1	43.7	24.5	8265	2681	108543	111224	65.9	3373.5	1020.4	1094.3	331.0	13731.4	12
4	Avustralya	1.67	47.5	46	90.5	22958	8937	39274	48211	106.0	2536.8	1208.3	987.5	470.4	2537.4	11
5	Belçika	1.58	64.2	26.4	38.4	11653	1687	84958	86645	102.9	3034.6	1142.5	439.3	165.4	8494.6	8
6	Birl. Krallık	1.83	47.3	31	279.0	91654	26591	121618	148209	102.6	3285.1	1550.8	953.1	449.9	2507.8	28
7	Brezilya	0.57			21.5	11657	36	31947	31983	3.2	5421.9	69.3	16.7	0.2	190.3	9
8	Çek Cumh.	1.18	60.2	36.8	23.2	4328	601	29976	30577	47.4	1865.5	420.2	259.1	58.3	2968.6	8
9	Danimarka	2.00	53.4	36.1	31.5	8889	2658	106403	109061	115.0	2821.9	1677.2	843.8	501.5	20577.5	18
10	Finlandiya	2.71	63.9	30	33.6	7954	4061	105376	109437	148.0	2367.3	1529.6	1208.6	781.0	21045.6	22
11	Fransa	2.18	50.3	40.2	320.8	54324	18669	93962	112631	143.1	1693.4	919.2	582.0	315.9	1905.8	23
12	G.Kore	2.52	72.5	22.9	135.7	13384	92798	37184	129982	67.9	986.3	286.0	6838.5	1982.9	2777.4	27
13	Hindistan	0.77			114.4	18623			10155	2.7	1627.9	18.7			10.2	5
14	Hollanda	2.04	45.6	39.1	80.8	21249	5227	85402	90629	115.3	2629.8	1344.9	646.9	330.8	5736.0	30
15	İrlanda	1.43	69.4	22.2	12.2	4653	946	82484	83430	85.3	3813.9	1257.6	775.4	255.7	22548.6	45
16	İspanya	0.9	49.8	38.7	89.0	24820	2856	110911	113767	66.8	2788.8	629.9	320.9	72.5	2887.5	7
17	İsrail	2.29				11971	1796	28548	30344			1962.5		294.4	4974.4	20
18	İsveç	3.85	67.7	25.2	62.6	16642	7893	107107	115000	157.7	2658.5	1869.9	1260.9	886.9	12921.3	20
19	İsviçre	2.74	67.5	26.9	50.3	15729	5814	107038	112852	129.6	3127.0	2215.4	1155.9	818.9	15894.6	16
20	İtalya	1.05	43.9	51.1	141.8	36244	2574	88836	91410	70.6	2556.0	629.2	181.5	44.7	1587.0	8
21	İzlanda	1.54	41.7	51.2	1.8		22	26276	26298	120.0			122.2	73.3	87660.0	
22	Japonya	3.06	72.6	19.3	891.8	79609	351487	66487	417974	136.1	892.7	628.8	3941.3	2776.4	3301.5	26
23	Kanada	1.6	49.2	31.2	129.8	38511	4192	50254	54446	88.5	2966.9	1258.5	323.0	137.0	1779.3	15
24	Macaristan	0.72	36.1	56.2	20.8	4459	774	29331	30105	57.3	2143.8	441.5	372.1	76.6	2980.7	21
25	Meksika	0.31	16.9	71.1	33.3	6781	429	35503	35932	9.5	2036.3	69.6	128.8	4.4	368.9	19
26	Norveç	1.56	49.4	42.9	24.0	5138	1518	30489	32007	107.1	2140.8	1141.8	632.5	337.3	7112.7	16
27	Polonya	0.76	37.8	59.0	83.3	10012	2401	30137	32538	54.2	1201.9	258.7	288.2	62.0	840.8	3
28	Portekiz	0.58	21.2	68.2	15.5	3402	92	106595	106687	34.5	2194.8	340.2	59.3	9.2	10668.7	4
29	Rusya Fed.	0.95	33.7	66.3	934.6	28037	15277	32943	48220	146.0	300.0	191.4	163.5	104.3	329.1	12
30	Singapur	1.76	63.2	9.3	12.1	3376	8188	29467	37655	64.7	2790.1	865.6	6766.9	2099.5	9655.1	59
31	Tayvan	1.92	54.1	44.7	98.6	9833					997.3	451.1				
32	Türkiye	0.49	41.8	53.7	23.4	6066	233	27985	28218	11.6	2592.3	91.6	99.6	3.5	426.2	2
33	Yeni Zelanda	0.98	30.5	52.3	9.9	4397	1735	33402	35137	57.6	4441.4	1157.1	1752.5	456.6	9246.6	
34	Yunanistan	0.49	20.2	46.9	14.5	5171	53	82390	82443	36.7	3566.2	492.5	36.6	5.0	7851.7	7

Açıklamalar ve kaynaklar :

- Toplam nüfus için 21,30,31,32 hariç diğerleri için <http://www.worldbank.org/poverty/wdrpoverty/report/tab3.pdf>, s.278 kaynağındaki 1999 yılı tahminleri, 21,30,31 için The World Competitiveness Yearbook 1999,s.488,8.01 1998 tahminleri, ülkemiz için DİE 1999 yılı ortası tahminleri kullanılmıştır.
 - Toplam çalışan sayısı için The World Competitiveness Yearbook 1999,s.495,8.15 verileri (ülkemiz için <http://www.hazine.gov.tr/stat/e-gosterge.htm>, DİE verileri) kullanılmıştır
 - Çalışan başına GSYİH (verimlilik) için The World Competitiveness Yearbook 1999,s.452, 6.02 verileri kullanılmıştır.
 - (1) 1,2,6,9,11,12,14,16,20,22,32,34 <http://www.tubitak.gov.tr/btpd/btspd/diger/gosterge/grafikler/argeharc-gsyih.html>, 15,18, 30, 31 Research&Development report (internette alınmıştır) geri kalanlar The World Competitiveness Yearbook 1999 , s.475,7.03 kaynağına ait verilerdir (Güncel veriler kullanılması amacı ile farklı kaynaklar seçilmiştir)
 - (2) 30,31 hariç <http://www.oecdwash.org/PUBS/PERIOD/msti-gerd.pdf>, 30,31 için <http://www.st2020.nstda.or.th/assets/images/stprofiles99.pdf> kaynağındaki veriler kullanılmıştır.
E : Endüstri , K: Kamu' nun payını ifade etmektedir.
 - (3) The World Competitiveness Yearbook 1999,s.476,7.06 verileri kullanılmıştır.
 - (4) Özdaş,N “Bilim ve Teknoloji Politikası ve Türkiye” , s.26 1999 OECD verileridir.
 - (5) ve (6), İzlanda hariç <http://www.worldbank.org/poverty/wdrpoverty/report/tab19.pdf>, World Development Report 2000/2001, s.310 kaynağına ait 1997 verileridir. İzlanda'ya ait veriler <http://www.oecdwash.org/PUBS/PERIOD/msti-patent.pdf> kaynağına ait 1997 verileridir.
 - (7) <http://www.worldbank.org/poverty/wdrpoverty/report/tab19.pdf>, s.310 , 1998 verileri kullanılmıştır.
- Toplam çalışan sayısı , 7 ve 13 1997; 32 2000, diğerleri 1998 verileridir.
 - Çalışan başına GSYİH (verimlilik) , 7 ve 13 1997; diğerleri 1998 verileridir.
 - (1) 1, 9,16 ve 20 1999; 2,6,11,12,22 ve 30 1998; 5,7, 25 ve 33 1995; 4, 13, 19,27 1996; diğerleri 1997 verileridir.
 - (2) 34, 1993; 5, 31, 1995; 4, 19, 30 1996; 9,11,12,14,15,18,25,26,32,33,28 1997; 2,6,8,10,16,22,24,27 1998; geri kalanlar 1999 verileridir.
 - (3) 4,11,12,14,19, 22 ve 27 1996, 2, 5, 10, 13, 15, 18, 20, 23, 25, 33 ve 28 1995, 1, 3, 6, 7 ve 34 1993 diğerleri 1997 verileridir.

2. AR-GE Göstergelerinin İstatistiksel Analiz Sonuçları

2.1 Genel

Çalışmada kullanılan bütün ham verilerin alındığı kaynaklar belirtildiği yerde verilmiştir. Veriler genellikle (1997-1999) yıllarına aittir. Değerlendirme aşamasında tutarlı ve güvenilir sonuçların elde edilmesi amacı ile derlenen sayısal bilgilerin elverdiği ölçüde farklı kaynaklara başvurularak kontrolü yapılmıştır. İstatistiksel analize konu edilen 34 adet ülkenin AR-GE göstergeleri toplu halde Çizelge-1’de sunulmuştur (AB ülkeleri ortalamaları içerisine yeterli veri bulunamayan Lüksemburg dahil edilmemiştir).

2.2 AR-GE Göstergelerinin İstatistiksel Büyüklükleri

Çizelge-1’deki AR-GE göstergelerinin istatistiksel değerlendirme sonuçları belirli bir ayrıntı içinde aşağıda özetlenmiştir :

- En önemli AR-GE göstergelerinden biri, toplam (yatırım+cari) AR-GE harcamalarının GSYİH (Gayri Safi Yurt İçi Hasıla) içindeki payıdır. **GSYİH içinde AR-GE harcamalarının payı** bazında yapılan değerlendirme şu şekilde sonuçlanmıştır : Burada ilk 5 ülke İsveç (% 3.85), Japonya (% 3.06), A.B.D (% 2.84), İsviçre (% 2.74) ve Finlandiya (% 2.71)’dir. **Karşılaştırmalı olarak incelenen 34 ülke içinde AR-GE harcamalarına milli gelirinden “en az kaynak ayıran” (% 0.49) ülkelerden biri Türkiye olmaktadır.** Buna göre 34 ülkenin aritmetik ve geometrik ortalamaları sırası ile % 1.61 ve % 1.37 olup, medyan değeri ise % 1.57’dir. Anılan büyüklüğün standart sapması % 0.85, en düşük ve en yüksek değeri ise % 0.31 ve % 3.85’dir. Avrupa Birliği (AB) bazında yapılan değerlendirmeye göre, sözkonusu büyüklükler aynı sıra ile % 1.75, % 1.52, % 1.70, % 0.89, % 0.49, % 3.85’dir. AB ülkeleri arasında İrlanda, % 1.43 düzeyindeki AR-GE harcamaları ile dikkat çekicidir. Bu değer, İrlanda’nın % **37** olan Tasarruf / GSYİH oranının diğer tüm AB ülkelerinden daha yüksek olması ile açıklanabilir. G-7 bazındaki değerlendirmede ise incelenen büyüklükler : % 2.12, % 2.01, % 2.18, % 0.7, % 1.05, % 3.06 olmaktadır. **Ülkemiz % 0.49 düzeyindeki AR-GE harcaması ile ancak AB’nin alt sınırını (Yunanistan % 0.49) tutturmaktadır. 1995 DİE verilerine göre Türkiye, ~ 0.6 Milyar \$ düzeyinde “toplam (kamu+özel sektör)” AR-GE harcaması yapmaktadır.** Bu değer, dünyada örneğin elektronik sektöründe, AR-GE harcamaları sıralamasında **20.**, satış gelirleri / AR-GE harcamaları=% **6.7** olan ve yılda **113** adet patent hakkı alan **bir firmanın 0.6 Milyar \$/yıl (1997) düzeyindeki AR-GE harcamasına eşdeğerdir**

(Kaynak : http://www.onlinejournal.net/iri/RTM/1999/42/6/html/42_6_44.html).

• AR-GE harcamalarının dağılımı parasal kaynak bazında 34 ülke için verilmiştir. Anılan bütün ülkelerin **sektörel bazdaki AR-GE harcamaları'nı** ise bulmak mümkün olamamıştır. Ancak Avrupa Birliği bazında özel sektörün payı ortalama % **63.5** (1998) olup, G-7 ülkeleri açısından ise, A.B.D'de % 76.1 (1999), Japonya'da % 71.2 (1998), Almanya'da % 67.8 (1998), Birleşik Krallık'da % 65.8 (1998), Fransa'da % 62.0 (1998), İtalya'da % 53.8 (1999) ve Kanada'da % 63.9 (1998) düzeyindedir (Kaynak : Kanada hariç, Türkiye, AB ve G-7 için <http://www.tubitak.gov.tr/btpd/btspd/diger/gosterge/grafikler/ticariarge-tip.html>), Kanada için <http://www.nsf.gov/sbe/srs/seind00/pdf/append/c2/at02.pdf>). **Özel sektörün payı ülkemizde ne yazık ki % 32.3 (1997) düzeyinde kalmaktadır. Ülkemiz açısından değerlendirildiğinde kamunun (özellikle Üniversitelerin) toplam AR-GE harcamaları içinde ezici bir payı olduğu hemen farkedilmektedir. AR-GE çalışmalarına topyekün bir etkinlik kazandırılması açısından özel teşebbüsün payının zaman boyutu içerisinde mutlaka artırılması gerekmektedir.**

• Yine çok önemli bir AR-GE göstergesi olan AR-GE personeli sayısı, **10000 çalışan başına tam zamanlı toplam AR-GE personeli** bazında incelendiğinde, toplam 32 ülke verisine göre ilk 5 ülke; İsveç (157.7 personel/10000 çalışan), Finlandiya (148), Rusya Fed. (146), Fransa (143) ve Japonya (136)'dır. Türkiye ise 32 ülke içinde **29.** sırada yer almaktadır. 32 ülkenin aritmetik ve geometrik ortalaması sırası ile 83 ve 61.3, medyan değeri 79, standart sapması 44.9, en az ve en fazla değeri 2.7 ve 157.7 olarak hesaplanmıştır. AB bazında ise bu büyüklükler sırası ile 98, 89.2, 102.7, 39.6, 34.5 ve 157.7 olmaktadır. G-7 ülkeleri açısından ise anılan büyüklükler aynı sırada; 106,102.2,102.6, 30.2, 70.6, 143.1 şeklinde belirlenmektedir. **11.6 tam zamanlı AR-GE personeli ile ülkemiz, AB'nin alt sınır değerinin (Portekiz, 34.5) bile % 66 altındadır. Bu durum sözkonusu ülkeler ile ciddi bir farklılığı işaret etmektedir.**

• **10000 tam zamanlı toplam AR-GE personeli başına bilimsel atıf endeksine (SCI) giren yayın sayısı** göstergesi itibarı ile incelenen 32 ülke verisi açısından ilk 5 ülke Brezilya (5421.9), Yeni Zelanda (4441.4), İrlanda (3813.9), Yunanistan (3566.2) ve Avusturya (3373.5)'dir. Ülkemiz **32** ülke içinde **16.** sırada bulunmaktadır. 32 ülke bazında aritmetik ortalama 2492, geometrik ortalama 2214, medyan 2574, standart sapma 1064, en az ve en fazla değerler sırası ile 300 ve 5422 olarak hesaplanmıştır. Sözkonusu büyüklükler aynı sırada, AB ülkeleri dikkate alındığında 2745, 2669, 2723.6, 645, 1646.9 ve 3813.9; G7 ülkeleri göz önünde tutulduğunda ise 2326, 2133, 2556, 925.4, 892.7 ve 3285.1 olarak belirlenmektedir. **Ülkemizde 10000 tam zamanlı AR-GE personeli**

başına yayın sayısı G-7 ülkelerinin yayın ortalamasının üzerindedir. Bu sonuç “yanıltıcı” olup, artış 1990’ların başından itibaren gerek kimi Üniversiteler, gerekse TÜBİTAK tarafından uluslararası atıf endekslerine giren yayın yapma konusunda uygulanan yoğun teşvikler ve akademik yükseltmelerde aranan sıkı koşullar sonucunda artan yayın sayısı ile açıklanabilir. Nitekim aşağıda da görülebileceği gibi 1000000 nüfus başına yapılan yayın değerlendirmesinde aynı başarıya ulaşılmamaktadır.

- **1000000 nüfus başına SCI’ a giren yayın sayısı** büyüklüğü açısından; mevcut 33 ülke verisi içinde, ilk 5 ülke İsviçre (2215.4 adet/kişi), İsrail (1962.5), İsveç (1869.9), Danimarka (1677.2) ve Birleşik Krallık (1550.8)’dir. Bu gösterge açısından bakıldığında yukarıdaki sıralama bütünü ile değişmektedir. 33 ülke bazında aritmetik ortalama 885, geometrik ortalama 598.5, medyan 919, standart sapma 598.6, dağılım aralığı 18.7 - 2215.4 olarak hesaplanmıştır. Bu büyüklükler AB bazında, sırası ile 1094.7, 986.4, 1081.4, 469, 340.2 - 1869.9; G-7 ülkeleri bazında 1007.5, 959.5, 922, 336.2, 628.8 - 1550.8 şeklinde elde edilmiştir. **AB’nin en alt değeri (Portekiz, 340.2) bile ülkemize ait 91.6 değerinden 3.7 kat daha yüksektir.**

- **Ekonominin yenilik ve yaratıcılık gücünü ifade eden önemli bir gösterge olan “patent sayısı” ’nı esas alan göstergelerden, 10000 tam zamanlı toplam AR-GE personeli başına ülkede yaşayanların patent başvurusu** bakımından ele alınan 31 ülke içinde ilk 5 ülke G.Kore (6838.5 patent/10000 AR-GE personeli), Singapur (6766.9), Japonya (3941.3), Yeni Zelanda (1752.5) ve Almanya (1351.6)’dir. Bu sıralama yayın bazına göre yapılan değerlendirmede ortaya çıkan sıralamadan çok daha değişik bir görünüm sergilemektedir. Özellikle **G.Kore, Singapur ve Japonya gibi ülkelerde patent üretkenliğinin belirgin şekilde yüksek olması, bu ülkelerin ihracatı “AR-GE ve yüksek teknolojik ürün” geliştirerek arttırma politikaları ile yakından ilintilidir. Ülkemiz 31 ülke içinde 28.sırada yer almaktadır.** 31 ülke bazında aritmetik ortalama 1126, geometrik ortalama 495, medyan 632.5, standart sapma 1694.3, dağılım aralığı 16.7 - 6838.5 dir. Aynı büyüklükler AB ülkeleri için sırası ile 696.7, 474.6, 711, 446.5, 36.6 - 1351.6, G-7 için ise 1234.2, 808.8, 953, 1277.4, 181.5 - 3941.3 şeklinde oluşmaktadır. 31 ülke ve AB ülkeleri bazında ülke içinden patent başvuruları geniş bir dağılım sergilemektedir. Ülkemizin anılan büyüklük başına patent başvurusu **99.6** düzeyindedir.

• **1000000 nüfus başına ülkede yaşayanların patent başvuruları** açısından 32 ülke içinde ilk 5 ülke Japonya (2776.4), Singapur (2099.5), G.Kore (1982.9), İsveç (886.9) ve İsviçre (818.9) olarak yer almaktadır, yukarıdaki sıralama önemli ölçüde değişmemiştir. Ülkemiz 32 ülke içinde **31.** sıradadır. Diğer bir deyişle **Türkiye patent üretme fakiridir. Bu durum ülkelerin kalkınmasında önemli rol oynayan “patent” konusunda ülkemizde yeterli etkinlikle politikalar üretilmediğini işaret etmektedir.** Geçerken belirtmelidir ki örneğin, A.B.D’de bilinen Üniversitelerin dışındaki bir Üniversitenin aldığı patent hakkı ~ **50** adet/yıl düzeyindedir. Ülkemizde bu göstergenin yükseltilmesi için gerek Üniversitelere gerekse tüm ekonomik aktörlere çok büyük görevler düşmektedir. 32 ülke bazında aritmetik ortalama 472.6, geometrik ortalama 146.7, medyan 305, standart sapma 655, dağılıma aralığı 0.2 – 2776.4 dir. Aynı büyüklükler AB ülkeleri için sırası ile 350.4, 175.3, 323.4, 293.9, 5 - 886.9, G-7 ülkeleri için ise 705.9, 363.8, 449.9, 942.4, 44.7- 2776.4’dır. **Ülkemiz 3.5 değeri ile AB bazında ancak alt sınırı (Yunanistan, 5) tutturmaktadır.**

• **1000000 nüfus başına toplam patent başvurusu** bakımından mevcut 33 ülke içinde ilk 5 ülke İzlanda (87660), İrlanda (22548.6), Finlandiya (21045.6), Danimarka (20577.5), İsviçre (15894.6)’ dir. Ülkemizin **33** ülke içindeki sırası pek değişmemekte olup **29.** sırada yer almaktadır. 33 ülke bazında aritmetik ortalama 8743.2, geometrik ortalama 3182.8, medyan 2980.7, standart sapma 15564.7, dağılıma aralığı 10.2 – 87660’ dir. Aynı büyüklükler aynı sırada AB ülkeleri için 9614.6, 6651.3, 8173, 7555, 1587 – 22548.6; G-7 ülkeleri için 2012.9, 363.8, 1905.8, 761.8, 867.3- 3301.5 değerlerindedir. **AB ülkelerinin alt sınır değeri (İtalya, 1587) bile, ülkemizin 426.5 değerinden 3.7 kat daha yüksektir.**

• **Yüksek teknoloji ihracatı/imalat sektörü ihracatı (%)** bakımından, incelenen 31 ülke içinde ilk 5 ülke Singapur (% **59**), İrlanda (% **45**), A.B.D (% **33**), Hollanda (% **30**) ve Birleşik Krallık (% **28**) ‘dir. **Ülkemiz 31 ülke içinde % 2’lik payı ile sonuncu sıradadır. Bu sonuç yukarıda değinilen AR-GE harcamaları ve patent üretkenliği konusundaki olağanüstü cılız yapımız ile rahatlıkla ilişkilendirilebilir.** 31 ülke bazında hesaplanan istatistiksel büyüklükler şöyledir : aritmetik ortalama % 17.7, geometrik ortalama % 13.7, medyan % 16, standart sapma % 12.5, dağılıma aralığı % 2 - 59’ dur. Aynı büyüklükler AB ülkeleri için sırası ile % **17.6**, % 14.3, % 16, %11.4, % 4-45; G-7 ülkeleri için ise % **21**, % 19.1, % 23, % 8.9, % 8-33’dır. **Ülkemiz % 2’lik yüksek teknoloji ihracatı ile AB’nin alt sınırının (Portekiz % 4) bile altında kalmaktadır.**

2.3 AR-GE harcamalarının endüstriyel dağılımı

G-7 ülkeleri (A.B.D, Japonya, Almanya, Birleşik Krallık, Fransa, İtalya ve Kanada) bazında toplam endüstriyel AR-GE harcamalarının sektörlere göre yüzdesel dağılımı (%) ülkemiz ile karşılaştırmalı olarak Çizelge 2’de incelenmiştir.

Çizelge 2 G-7 ülkeleri ve ülkemizde Endüstriyel AR-GE harcamalarının sektörlere göre yüzdesel (%) dağılımı

Sektör	Almanya	Fransa	Birleşik Krallık	İtalya	Japonya	A.B.D	Kanada	G-7	Türkiye
Tıbbi ilaçlar	4.6	12.3	22.5	8	6.6	6.8	6.3	9.6	1.3
Kimyasal madde ve ürünler (ilaç hariç)	13.3	6.3	7.1	5.9	9.2	6.3	2.1	7.2	5.7
Büro,muhasebe, bilgi işlem mak.	3.9	2.6	1.1	3.7	9.9	8.8	4.1	4.9	0
Elektronik cihaz imalatı (radyo,televizyon, haberleşme teçh.vb)	10	11.5	6.9	19.4	16.1	13.2	23.8	14.4	31.4
Hava ve uzay taşıtları yapım onarımı	8.1	13.7	9.3	9.7	0.7	11.2	10.3	9.0	0.7
Başka yerde sınıflandırılmamış elektrikli makine ve cihazları imal.	7.2	3.4	4.4	4.8	10.9	2.3	0.9	4.8	4.8
Başka yerde sınıflandırılmamış makine teçhizat imal.	11.3	4.6	5.8	5.3	8.7	4.2	1.9	6.0	19.5
Cihazlar, saatler	6	9.5	3.5	1.8	3.6	8.4	1.2	4.9	0.2
Motorlu kara taşıtları	21.2	11.9	10.1	14.7	12.8	11.1	1.8	11.9	7.7
Ana metal sanayi	1	1.7	0.6	1	3.5	0.5	1.8	1.4	5.9
Metalik olmayan diğer mineral ürün imal.	1	1.2	0.5	0.3	2.1	0.3	0.1	0.8	5.9
Makine ve teçhizat hariç metal eşya sanayi	1.4	1.2	0.9	2.7	1.5	1.1	0.9	1.4	1.4
Diğer (kağıt,basım,yayım, yakıt, petr.ürün., mobilya, gıda, tekstil, kauçuk-plastik, gemi imal.)	5.4	7.8	7.7	6.4	8.8	5.8	5.6	6.8	9.6
Elektrik, gaz, su	0.4	3.1	1.4	3	1.1	0.2	2.6	1.7	2.7
İnşaat	0.3	0.7	0.1	0.3	2.2	0.2	0.2	0.6	0
Hizmet sektörü	3.5	6.9	17.5	13.1	4.2	19.5	33.5	14.0	3.2

Kaynak: Ham veriler Science&Engineering Indicators,2000 (<http://www.nsf.gov/sbe/srs/seind00/pdf/c2/c02.pdf>) kaynağından alınmıştır; Almanya (1995), Fransa (1996), Birleşik Krallık (1997), İtalya (1997), Japonya (1996), A.B.D (1996) ve Kanada (1997) yılı verileridir.

Çizelge 2 yakından incelendiğinde şu sonuçlar özetlenebilir :

- 7 ülke için genel bir değerlendirme yapıldığında imalat sektöründe; tıbbi ilaçlar (% **9.6**); kimyasal madde ve ürünler (ilaç hariç) (% **7.2**), hava ve uzay taşıtları yapım-onarımı (% **9**), elektronik cihaz imalatı (% **14.4**) ve motorlu kara taşıtları (% **11.9**) ‘nın ön plana çıktığı dikkat çekmektedir. AR-GE harcamaları içinde en düşük paylar gıda (% 1.3); tekstil (% 0.5); kağıt ve ürünleri, yayıncılık (% 0.9); kok kömürü, rafine petrol ürünleri ve nükleer yakıt imalatı (% 1.2); plastik ve kauçuk imalatı (% 1.5); gemi ve diğer ulaşım araçları (% 0.7) ‘na ayrılmaktadır. İnşaat sektörünün ise deprem ülkesi olan Japonya’da % **2**’ lik dikkat çekici bir payı vardır. 7 ülke bazında imalat sektörünün payı ort. % **83.2**, hizmet sektörününki ise % **14.0** düzeyindedir. Toplam endüstriyel AR-GE harcamaları içinde imalat sektörü payı en yüksek olan ülke konumunda Almanya ve Japonya (% **94.5**) bulunmakta, en düşük olan ise Kanada (% **60.9**) olmaktadır.

- G-7’ler içinde Fransa, Japonya ve A.B.D’de endüstriyel AR-GE harcamalarının diğer 4 ülkeye göre daha üniform dağıldığı göze çarpmaktadır. Elektronik cihazlar sektörünün

Almanya'da % 10, Fransa'da % 11.5, İtalya'da % 19.4, Japonya'da % 16.1, A.B.D'de % 13.2' lik payı mevcuttur. Bu pay Kanada'da % 23.8' e çıkarken Birleşik Krallık'da % 6.9'a düşmektedir. Motorlu kara taşıtları alanında AR-GE payı en yüksek ülke ise Almanya (% 21.2)'dir, en düşük payı ise Kanada (% 1.8) ayırmaktadır. Tıbbi ilaç sektöründe en fazla oran Birleşik Krallık'da (% 22.5), en az oran ise Almanya'da (% 4.6) sözkonusudur. Hava ve uzay taşıtları konusundaki endüstriyel araştırmalara en çok kaynak ayıran ülkeler Fransa, A.B.D ve Kanada olup payları sırası ile % 13.7, % 11.2 ve % 10.3'dir.

- **Ülkemiz**, G-7 ülkeleri ile AR-GE harcamaları açısından **karşılaştırıldığında son derece düşük toplam endüstriyel AR-GE harcamaları (0.15 Milyar \$ -1995 itibarı ile DİE verileri)** nin yanında sektörel dağılım açısından da büyük farklılıklar göstermektedir. Örneğin dünyada yüksek teknoloji rekabetinin kıyasıya devam ettiği, **tıbbi ilaç sektörünün payı sadece % 1.3, endüstriyel kimyasalların payı % 5.7, hava ve uzay taşıtları sektörünün payı % 0.7 gibi çok cılız düzeylerde**dir. **Ülkemizde en çok pay alır gözükten elektronik cihazlar sektörü (% 31.4) içinde, yüksek teknoloji gerektiren elektronik devre imalatı konusundaki AR-GE harcamalarının payı, ~ % 0' dır !** Keza yine ileri teknoloji gerektiren büro,muhasebe ve bilgi işlem makineleri imalatının **payı da % 0' dır (DİE,1995 verileri)**. Kısaca, **Türkiye'de "katma değeri yüksek ileri teknoloji alanlarında" kayda değer hiç bir AR-GE etkinliği gerçekleştirilmemektedir.** Ayrıca bir çok sektördeki (örneğin, tıbbi ilaçlar, elektronik cihazlar, plastik-kauçuk, gıda ürünleri, tekstil, kağıt ürünleri) cari harcamaların yatırım harcamalarına kıyasla çok yüksek olması (% 83-96) ülkemizdeki AR-GE çalışmalarının büyük çoğunluğunun aslında **"kalite kontrol"** esaslı olduğu izlenimi vermektedir.

- Dünyada soluksuz devam eden teknoloji yarışında her sektörde ön alan toplam 300 global firma ile G-7 ülkeleri karşılaştırıldığında ise AR-GE harcamalarının sektörel dağılımlarında benzerlik dikkat çekmektedir (1997 itibarı ile konu edilen firmaların AR-GE harcamaları toplam 200 Milyar \$ düzeyindedir ve bunun sadece **elektronik firmaları** tarafından gerçekleştirilen kısmı 51 Milyar \$ tutarındadır. Burada **sağlık ve tıbbi ilaç** firmalarının payı 33.3 Milyar \$, **otomobil** sektörünün payı ise 40.2 Milyar \$ değerindedir. Dolayısı ile 300 global firmanın toplam AR-GE harcamasının % 62' si bu üç sektör tarafından pay edilmektedir). Geçerken burada vurgulanmalıdır ki, dünyada öne çıkan sektörlerde AR-GE harcamalarının satış gelirleri cinsinden büyüklükleri; sağlık ve tıbbi ilaç sektöründe ortalama % 12.0, tıbbi cihazlar sektöründe % 9.7, elektronik sektöründe % 6.3, tıbbi olmayan (endüstriyel) kimyasallarda % 4.8, bilgisayar yazılımları sektöründe % 13.7, bilgisayar sektöründe % 6.0, hava ve uzay taşıtları sektöründe % 4.5, otomobil

sektöründe % **4.2**, telekomünikasyon sektöründe % **3.6** olmaktadır (http://www.onlinejournal.net/iri/RTM/1999/42/6/html/42_6_44.html kaynağındaki ham veriler kullanılmıştır).

2.4 Temel bazı AR-GE göstergeleri arasında çıkartılmış korelasyonların değerlendirilmesi

Çalışma kapsamı içinde regresyon analizi ile çıkartılan bağıntılar ve değişimler bu bölümde tartışmaya açılacaktır. Yer ekonomisi sağlamak için, yapılan korelasyon araştırmalarından bir bölümü ancak burada verilmiştir. Şekil 1a'da 34 ülke bazında GSYİH cinsinden AR-GE harcamaları-Yüksek teknoloji ihracatı / imalat sektörü ihracatı (%) - 10000 tam zamanlı AR-GE personeli başına ülkede yaşayanların patent başvuruları ve çalışan başına GSYİH (verimlilik) arasındaki regresyon ilintileri sunulmuştur. Şekil 1b'de ise Avrupa Birliği (AB) bazında (Lüksemburg hariç) GSYİH cinsinden AR-GE harcamaları-Yüksek teknoloji ihracatı / imalat sektörü ihracatı (%) - 10000 tam zamanlı AR-GE personeli başına ülkede yaşayanların patent başvurularının değişimleri incelenmiştir.

Şekil 1a ve 1b yakından incelendiğinde şu sonuçlar üretilmektedir :

- 29 ülkenin **GSYİH cinsinden AR-GE harcamaları ile yüksek teknoloji ihracatı / imalat sektörü ihracatı** (kısaca, yüksek teknoloji ihracat oranı) **arasında pozitif korelasyon katsayılı lineer bir bağıntı sözkonusudur**. Bilim ve teknoloji politikalarında AR-GE harcamaları açısından “eşik nokta” olarak kabul edilen % **1.5** oranına sahip, İrlanda ve Singapur'un genel modun çok dışında yer aldığı, % **45-60** oranında yüksek teknoloji ihracatı yaptığı gözlenmektedir. Ortaya çıkan diğer bir ilginç nokta ise, 34 ülke içinde AR-GE harcamalarına GSYİH'dan en az payı ayıran ülke olan Meksika (% **0.31**)'nin yüksek teknoloji ihracatı oranının % **19** mertebesinde olmasıdır. Gerek Singapur ve İrlanda, gerekse Meksika'nın bu durumu sözkonusu ülkelere yıllık yabancı sermaye akışının yüksekliği ile açıklanabilir. Ülkemiz açısından bakıldığında, yüksek teknoloji ihracatı oranının “en düşük” ülkeler arasında olduğu ortaya çıkmaktadır.
- Keza **GSYİH cinsinden AR-GE harcamaları'nın büyüklüğü ile Çalışan başına GSYİH (Verimlilik)** yakından ilintilidir. Şöyle ki, artan AR-GE harcamaları ile Verimlilik (\$/çalışan kişi) arasında $r=0.924$ korelasyon katsayısı ile sonuçlanan lineer artan bir bağıntı çıkartılmıştır. Farklı bir görünüm arzeden Singapur, İrlanda ve Meksika'nın bu genel trendin içinde yer aldığı göze çarpmaktadır.

- **10000 tam zamanlı AR-GE personeli başına ülkede yaşayanların patent başvuruları ile yüksek teknoloji ihracatı oranı** arasındaki korelasyona bakıldığında şu net sonuç çıkmaktadır: Ülkede yaşayanların patent başvurularındaki artışın yüksek teknoloji ihracatı oranı üzerinde çok anlamlı etkisi olduğu ifade edilebilir. Kısaca, **ülkede yaşayanlarca üretilen patent sayısının ülkelerin genel ekonomik performansı, özellikle yenilikçi ürün ihracatı, üzerinde çok olumlu etkisi söz konusudur.** Keza patent üretiminin verimlilik üzerindeki olumlu etkisi de çok net ve açık şekilde izlenmektedir. Ülkemizin konumu bu yönden bakıldığında, **yine ne yazık ki gerek patent gerekse verimlilik açısından en altlarda yer almaktadır.**

- **GSYİH cinsinden AR-GE harcamaları ile yüksek teknoloji ihracat oranı** arasındaki değişim **AB ülkeleri** (Şekil 1b) baz alınarak incelendiğinde, çıkartılan bağıntının 29 ülkenin ele alındığı genel regresyon bağıntısından daha dik olduğu dikkat çekmektedir. Diğer bir deyişle, aynı AR-GE harcamasına karşı gelen yüksek teknoloji ihracat oranı daha yüksektir. 10000 tam zamanlı AR-GE personeli başına ülkede yaşayanların patent başvurusu ile yüksek teknoloji oranı arasında ise aynen global ölçekte çıkartılan lineer bağıntıya eşdeğer bir dağılım fark edilmektedir.

Şekil 2 'de ise, 10000 tam zamanlı AR-GE personeli başına yayın sayısı ile yüksek teknoloji ihracat oranı ve verimlilik arasındaki ilinti gerek 34 ülke (sağ taraf) gerekse AB ülkeleri (sol taraf) esas alınarak bir nomogram düzeninde incelenmiştir. Şekil 2'den aşağıda özetlenen sonuçlar çıkartılmaktadır :

- **10000 tam zamanlı AR-GE personeli başına SCI endeksine giren yayın sayısı ile yüksek teknoloji ihracat oranı** arasında **34 ülke** için üç farklı dağılım söz konusudur. Brezilya, Yunanistan, Polonya, İspanya, Belçika, Çek Cumh., Portekiz, Hindistan ve **Türkiye'nin yer aldığı 1.grupta 10000 tam zamanlı AR-GE personeli başına yayın sayısı arttıkça, yüksek teknoloji ihracat oranı “çok düşük” hızla artış göstermektedir.** Japonya ve İtalya hariç G-7 ülkeleri, kuzey ülkeleri, Avusturya, Macaristan, Meksika ve Avustralya'nın yer aldığı 2.grubun ise yayın üretme performansı 1.gruba yakın olmasına karşın, yüksek teknoloji ihracat oranı bu ülkelere kıyasla daha yüksektir. 3. grupta yer alan Singapur,G.Kore ve Japonya (Rusya da dahil edilebilir) 'nın ise anılan büyüklük başına yayın sayısı düşük olmakla birlikte yüksek teknoloji ihracat oranı diğer iki dağılıma kıyasla “dramatik şekilde yüksek değerler” almaktadır. Örneğin, **Singapur “10000 AR-GE personeli başına yayın kapasitesi” bakımından hemen hemen Türkiye'ye eşdeğer olmakla birlikte, yüksek teknoloji ihracatı payı % 2 olan**

ülkemizin aksine, ~70 kat fazla patent üretmekte ve % 59 oranında yüksek teknoloji ihracatı gerçekleştirmektedir.

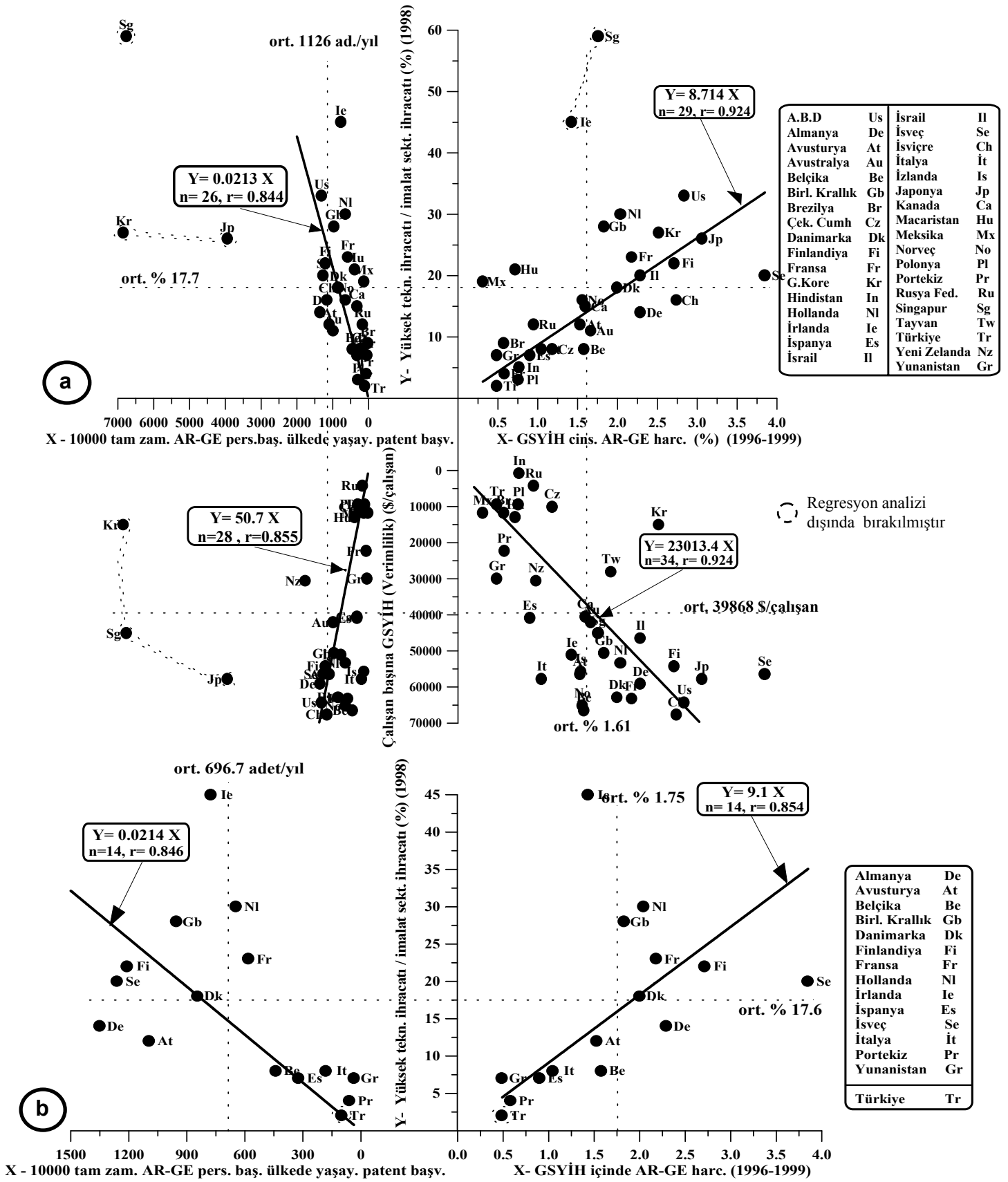
- **10000 tam zamanlı AR-GE personeli başına yayın sayısı ile Verimlilik** karşılaştırıldığında yine, yayın ile yüksek teknoloji ihracatı arasındakine hemen hemen benzer gruplaşmalar dikkat çekmektedir. Burada, yukarıdaki 3.gruptaki ülkelerin yayın sayısındaki çok küçük değişimlere karşı gelen verimlilik artışlarının dramatik olarak yüksek olduğu gözlenmektedir. Böyle bir oluşum karşısında, **yayınların ekonomik gösterge olan verimlilik üzerinde etkili olmadığı**, bu artışın önemli ölçüde; **gerek 10000 AR-GE personeli ve gerekse 1000000 nüfus başına üretilen patent ile açıklanması gerektiği burada vurgulanmalıdır.**

- **10000 tam zamanlı AR-GE personeli başına yayın sayısı ile yüksek teknoloji ihracat oranı, AB ülkeleri** bazında incelendiğinde 34 ülkeninkine benzer bir dağılım gözükmemektedir. Şöyle ki, Türkiye'nin de bulunduğu alt gruptaki ülkelerin (Yunanistan, Avusturya, Belçika, İspanya, İtalya, Portekiz, Türkiye) üst gruba (Birleşik Krallık, Almanya, Fransa, Hollanda, Danimarka, Finlandiya ve İsveç) kıyasla 10000 AR-GE personeli başına daha çok yayın üretmesine karşın (ortalama **2872** adet/yıl) yüksek teknoloji ihracatı "çok düşük" bir eğimle artmakta, yüksek teknoloji ihracatları ortalama % **6.8** düzeyinde kalmaktadır. Oysa ki anılan büyüklük başına **daha az yayın üreten (ortalama 2443 adet/yıl) üst grubun yüksek teknoloji ihracatı, alt gruptan ortalama ~3.2 kat daha fazladır.**

- Geçerken, ayrıntılı olarak incelenen ancak yer ekonomisi sağlamak bakımından bu çalışmada yer verilemeyen yüksek teknoloji ihracatı oranı ve verimlilik ile **1000000 nüfus başına yayın sayısı ve patent sayısı** değişimlerinin, 10000 AR-GE personeli başına yayın sayısı ve patent sayısına göre çıkartılan dağılımlarla büyük ölçüde benzerlik gösterdiği burada önemle vurgulanmalıdır.

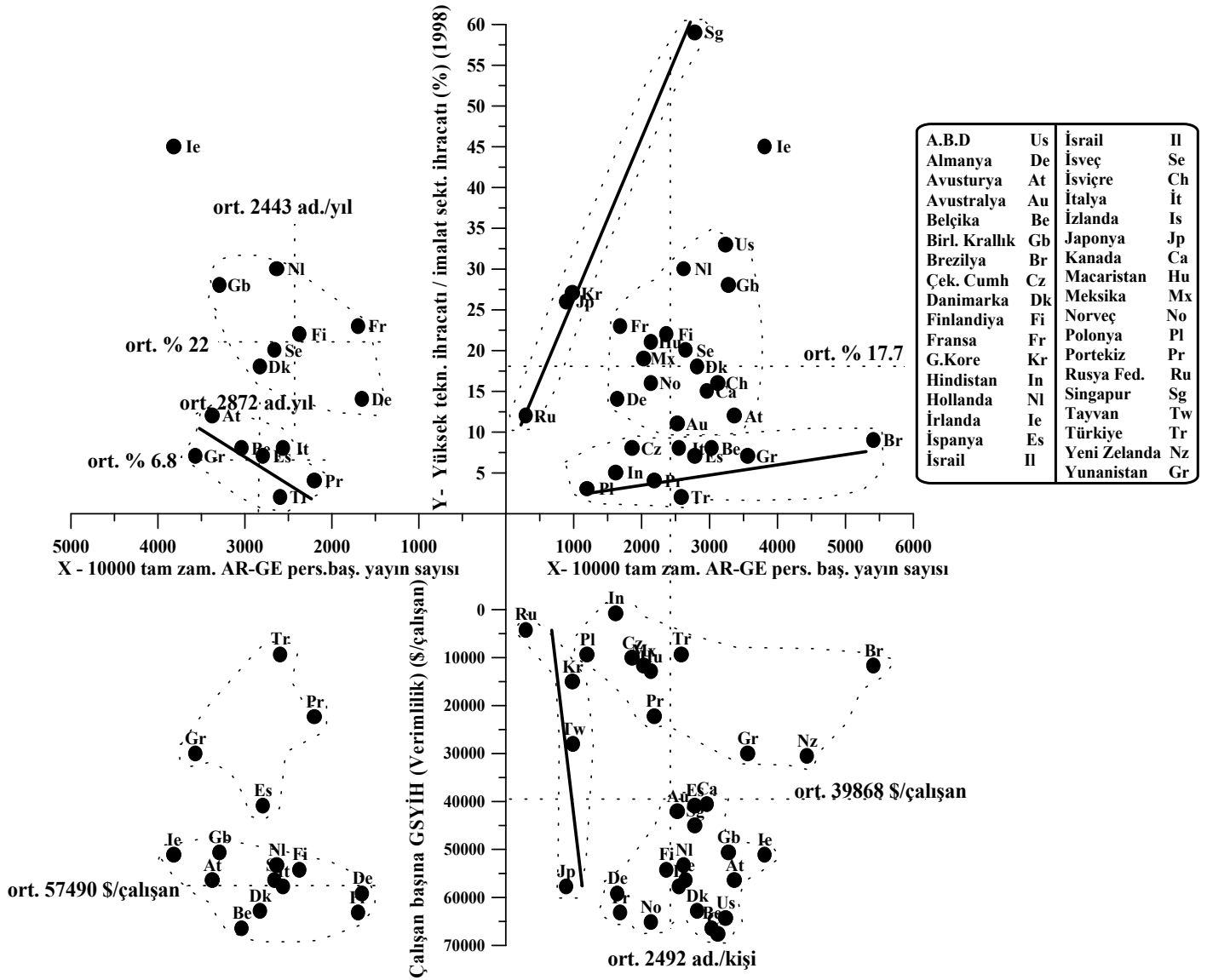
- Yukarıda değinilen değişimler büyük ölçüde benzer şekilde **10000 AR-GE personeli başına yayın sayısı ile Verimlilik** arasında da izlenmektedir. Sözü edilen üst gruptaki ülkelerin yayın sayıları ile verimlilik arasında herhangi bir korelasyon mevcut değildir.

- Özetlenirse, yüksek teknoloji ihracatı ve verimliliğin yayın sayısından nerede ise bağımsız olduğu bu faktörler üzerinde başka makro ekonomik göstergelerin etkin olduğu belirtilebilir.



Şekil 1 34 ülke (a) ve Avrupa Birliği (b) için GSYİH cinsinden AR-GE harcamaları (%) - yüksek teknoloji ihracatı / imalat sektörü ihracatı (%) (1998 verileri) - 10000 tam zamanlı AR-GE personeli başına ülkede yaşayanların patent başvuruları ve çalışan başına GSYİH (verimlilik) (\$/çalışan) arasındaki korelasyon araştırmaları

(Veriler için Bkz. Çizelge 1)



Şekil 2 34 ülke ve Avrupa Birliği için 10000 tam zamanlı AR-GE personeli başına yayın sayısı-yüksek teknoloji ihracatı / imalat sektörü ihracatı (%) - ve çalışan başına GSYİH (verimlilik) arasındaki korelasyon araştırmaları (Veriler için Bkz. Çizelge 1)

ÖZET VE SONUÇLAR

Yukarıda belirli bir ayrıntı içinde verilen istatistiksel değerlendirmeler şu temel noktalar etrafında toplanabilir :

- **Ülke ölçeğinde gerçekleştirilecek bilimsel araştırma ve geliştirme etkinliklerinin arkasında yatan ana nedenler şunlardır :**

- o **Ülkenin kendi teknoloji üretme kabiliyetini geliştirerek istikrarlı, güçlü ve verimli bir ekonomik toplumsal kalkınmayı sağlamak**

- o **Üretim ve pazarlamada standartlaşmayı, optimal ölçek ekonomisini, yeni mal ve hizmet üretimlerini gerçekleştirmek yolu ile uluslararası ticarete rekabet avantajlarını sürekli biçimde arttırmak**

- AR-GE etkinliklerinin ifade edilmesinde kullanılan temel göstergeler sırası ile ülkelerin milli gelirlerinden AR-GE harcamalarına ayrılan pay, 10000 çalışan başına tam zamanlı AR-GE personeli, bilimsel atıf endeksine (SCI) giren yayın sayısı, ülkede yaşayanların patent başvuruları ve bu son iki büyüklüğün 1000000 nüfus başına değerleridir. Ülkeler bazında bakıldığında bu göstergeler geniş aralıklar içinde değişim sergiler (Çizelge 1) ve mutlak büyüklükler itibarı ile ülkelerin izledikleri AR-GE politikaları ile çok sıkı ilintileri söz konusudur. Aynı farklılık ülkelerin AR-GE harcamalarının sektörel bazdaki dağılım paylarında da gözlenmektedir (Çizelge 2). Örneğin, endüstriyel AR-GE harcamaları açısından Almanya’da kimyasal madde ve ürünler sektörünün % 13.3’lük payı varken, bu oran Japonya’da ve A.B.D’de sırası ile % 9.2 ve % 6.3 olmaktadır. **AR-GE harcamalarının sektörel pay sıralamasının, bu ülkelerin dünya ölçeğinde sahip oldukları pazar payları ile uyumlu olması dikkat çekicidir.**

- GSYİH cinsinden AR-GE harcamalarının payı ile yüksek teknoloji ihracatı/ imalat sektörü ihracatı oranı arasında pozitif korelasyon katsayısı ile sonuçlanan anlamlı bir ilişki elde edilmiştir (Şekil 1a). Aynı büyüklüğün verimlilik ile doğrudan bir ilişkisi söz konusudur. Diğer kelimelerle, **artan AR-GE harcamalarının bir anlamda sonucu olan “yüksek teknoloji” üretimi ve kullanımı, verimliliği de arttırmaktadır.** Sözü edilen eğilimler AB ülkeleri için de gözlenmektedir. Keza 10000 tam zamanlı AR-GE personeli başına -ülkede yaşayanların- patent başvuruları sayısı “değişken” alındığında, anılan gösterge ile yüksek teknoloji ihracat oranı ve çalışan başına GSYİH –verimlilik- büyüklükleri arasında doğrudan bir ilişki çıkarılabilmektedir (Şekil 1a ve 1b). **Güney Kore ekonomisinin kendisine yeter hale gelmesi 1960’lı yıllardan itibaren eğitimi de kapsayacak şekilde uygulanan planlı ve yoğun AR-GE çabalarının sonucudur.** Bu olgu Şekil-2a’da çok net ve açık şekilde izlenmektedir.

- **10000 tam zamanlı AR-GE personeli başına yapılan yayın ile yüksek teknoloji ihracat oranı ve verimlilik arasında yapılan regresyon analizlerinde herhangi bir ilişki edilmemiştir.** Bu değerlendirmede ülkemizin konumu çok çelişkilidir. Şöyle ki; **yayın üretmede hemen hemen 34 ülkenin ortalama değerinde bir başarı sergilerken yüksek teknoloji üretiminde ve ihracatında aynı başarıya ne yazık ki ulaşamamaktadır.** Şurası gerçektir ki, yabancı dergilerde yayımlanan, bir anlamda “dışarıya sürekli biçimde bilgi transfer eden” Türkiye adresli yayınlar; kendi sanayisine ve ekonomisine pozitif katkı üretememektedir. Bu öğretici sonuç Üniversitelerin uygulayacağı AR-GE politikaları hakkında da önemli ipuçları vermektedir. **Dünyada 200 milyon kişinin Türkçe konuştuğu –en çok konuşulan 7.dil- gerçeği gözönünde**

tutulursa, Türkçe üretilen bilimsel ve teknik bilgilerin derinlik kazanması, hem ülkemizin dünyadaki etkinliğini hem de yerli sanayimize getireceği katkıları arttırıcı bir etken olacaktır.

- Üniversite-sanayi işbirliğinin istenen düzey ve bütünsellikte gerçekleştirilmesi, AR-GE etkinliklerinin yükseltilmesinde kilit noktalardan biridir. Üniversitelerde; çok genel anlamda danışmanlık, rutin mühendislik tasarımlarının yapılması ve bazı deneylerin yaptırılmasının çok ötesinde, özel sektörde çalışan araştırma ruhu taşıyan mühendisler ve fen adamları, uzun vadede Üniversitelerde yenilikçi ürün ve patent ile sonuçlanacak “Doktora programları” ile desteklenmelidir. Gerçek anlamda Sanayi-Üniversite işbirliği bu tür ciddi programlar ile oluşturulabilir.

- Ekonomide verimliliği ve ihracatta “yüksek teknoloji” payını attırmanın yegane yolu, AR-GE harcamalarının GSYİH ‘daki payının yükseltilmesinden (% 0.5’den en az % 1.5’ a), üstün nitelikli AR-GE personeli yetiştirmekten (hedef : 10000 çalışan başına 80 tam zamanlı AR-GE personeli) ve en önemlisi de toplumun “tüm katmanlarına yaygınlaştırılacak “bilgi üretme-geliştirme-kullanma kültürü” ’nden geçmektedir. Araştırma kültürünün derinlik kazanması için, eğitim sistemimiz bilgi üretme ve sorun çözme modu üzerine temellendirilmeli, ülkemizin her yöresini kapsayacak şekilde “Bilim Merkezleri” ve “Teknoloji parkları” kurulmalı, Üniversitelerimizin organize edeceği “halka açık” bilimsel konferanslar düzenlenmelidir. Yukarıda sıralananların yaşama geçirilmesi ancak partilerimizin tüm eylemlerinde “AR-GE kavramı”’nı egemen kılmaları ile mümkündür.

TEŞEKKÜR

Bilim ve Teknoloji Politikalarındaki geniş bilgi birikimlerinden istifade ettiğimiz ve bu çalışmanın yapılmasını destekleyen Yapı Merkezi Yönetim Kurulu Başkanı Sayın Dr. Müh. Ersin ARIOĞLU’na yazarlar teşekkürlerini ifade ederler. Çalışma çerçevesinde yapılan değerlendirmeler ve görüşler sadece yazarlara aittir, buldukları kurumu bağlamamaktadır.

EK 1 Ülkemizin Makro Ekonomik Kimliği (2000)

- Toplam nüfus : **67.4** Milyon ^{3t}
- Nüfus artış hızı : % **1.8** ⁴
- Nüfus yoğunluğu : **87** kişi/km² ⁴
- Toplam işgücü : **21.5** Milyon ¹
- Çalışan nüfus : **20.2** Milyon ¹ (Tarım % **45.1**, Sanayi % **15.2**, Hizmet % **39.7**) ⁵
- İşsizlik oranı : % **6.3** ¹
- Gayri safi milli hasıla (GSMH) (cari fiyatlarla) : **125.97** Katrilyon ¹, **201.2** Milyar \$ ³
- Gayri safi yurt içi hasıla (GSYİH) (cari fiyatlarla) : **124.98** Katrilyon TL ¹
(Seçilmiş sektörler göre : Tarım % **14.5**, İmalat % **19**, İnşaat % **5.2**, Ticaret % **20**, Ulaştırma % **14**) ²
- Kişi başına GSMH (cari fiyatlarla) : **2986** \$/kişi (**1.87** Milyar TL/kişi) ¹
- Kişi başına GSMH büyüme hızı (cari fiyatlarla) : % **6.7** ³
- Büyüme oranları : GSYİH % **7.2**, GSMH % **6.1** ¹
- Sektörel büyüme oranları (2000 yılı 4.dönem sonu) : Tarım % **4.1**, İmalat % **5.9**, Enerji % **6.5**, Hizmetler % **8.7** ¹
- Bir önceki yıla göre ortalama üretim artışı : Madencilik san. (Devlet -% **7.2**, Özel % **16.1**), ¹
İmalat san. (Devlet -% **6.3**, Özel % **9.8**), Elektrik, gaz, su sekt. (Devlet % **1.6**, Özel % **30.4**)
- Yatırım teşvik belgelerinin sektörel dağılımı : Tarım % **1.5**, Madencilik % **0.9**, İmalat sanayi % **39.7**, Enerji % **24.1**, ¹
Hizmetler % **33.8**
- Toplam ihracat f.o.b : **31.2** Milyar \$ ¹
- Toplam ihracat : **27.3** Milyar \$ ¹
- Toplam ithalat f.o.b : **53.5** Milyar \$ ¹
- Toplam ithalat c.i.f : **54.0** Milyar \$ ¹
- İhracat /GSMH : % **14.3** ³ (1999)
- İthalat / GSMH : % **22** ³ (1999)
- Dış ticaret dengesi : **-22.3** Milyar \$ ¹
- İhracatın ithalatı karşılama oranı : % **50.8** ³
- Turizm gelirleri : **7.6** Milyar \$ ² (**729** \$/turist)
- İşçi gelirleri : **4.6** Milyar \$ ²
- Toplam ihracatın sektörel dağılımı : % **89.3** İmalat (% **37.0** Tekstil, % **7.9** Ana metal sanayi, ² (1999)
% **6.1** Motorlu kara taşıtları, % **4.7** Makine ve teçhizatı, % **4.6** Kimyasallar), % **9** Tarım, % **1.4** Madencilik
- Toplam ithalatın sektörel dağılımı : % **85.2** İmalat (% **16.8** Kimyasal maddeler, % **7.7** Haberleşme teçhizatı ² (1999)
% **12.7** Makine ve teçhizatı imalatı, % **5.9** Ana metal sanayi, % **8.3** Motorlu kara taşıtları), % **10.4** Madencilik, % **4** Tarım
- Toplam ithalatın seçilmiş ülkelere göre dağılımı : Almanya % **13.2**, İtalya % **8**, ²
A.B.D % **7.2**, Rusya % **7.2**, Fransa % **6.5**, İngiltere % **5**
- Toplam ihracatın seçilmiş kimi ülkelere göre dağılımı : Almanya % **18.8**, İtalya % **6.4**, ²
A.B.D % **11.2**, Rusya % **2.3**, Fransa % **6.0**, İngiltere % **7.4**
- Cari işlemler dengesi : **-9.8** Milyar \$ ¹
- Toplam TL mevduat (26.12.2000 itibarı ile) : **30.9** Katrilyon TL ¹
- Toplam döviz tevdiat hesabı (26.12.2000 itibarı ile) : **44.4** Milyar \$ ¹
- Merkez Bankası döviz rezervleri (altın hariç) : **19.6** Milyar \$ ¹
- Toplam dış borç (2000 yılı 4.dönem sonu) : **114.3** Milyar \$ ³
Kısa vadeli 28.9 Milyar \$ (% **25.3**), orta-uzun vade vadeli % **74.7** ¹
- Orta-uzun vadeli borcun sektörel dağılımı : % **70** Kamu, % **30** özel sektör ¹
- Toplam dış borcun bileşimi : % **54.6** \$, % **19.4** DM, % **12** EU, % **6.5** Yen, % **7.5** Diğer ¹
- Konsolide bütçe açığı : **12.84** Katrilyon TL ¹
- Toplam iç borç : **36.42** Katrilyon TL ³
- Toplam dış borç /GSMH : % **50.6** ³ (1999)
- Toplam iç borç /GSMH : % **29.3** ³ (1999)
- Vergi gelirleri / GSMH : % **18.9** ³ (1999)
- Yurt içi tasarruf / GSYİH : % **21** ⁶ (1998)
- Toplam elektrik tüketimi : **93.6** Milyar kWh ² (1999)
- İzin verilen yabancı sermaye : **3.1** Milyar \$ ²
- İzin verilen yabancı sermayenin seçilmiş ülkelere göre dağılımı : % **22.7** Hollanda, % **19** Almanya, ²
% **9.7** A.B.D, % **8.9** İtalya, % **6.3** Japonya
- Yabancı sermaye izinlerinin sektörel dağılımı : % **36.4** İmalat (% **13.1** Ulaşım, % **2.5** Elektronik-elektrik mak., ²
% **0.4** Kimyasallar, % **1.3** Tekstil), % **61.4** Hizmetler (% **1.7** Ticaret, % **1.6** Turizm, % **1.7** Bankacılık-Yatırım fin.)

¹ <http://www.hazine.gov.tr/stat/e-gosterge.htm>,

² <http://ekutup.dpt.gov.tr/eg/2000/08i.pdf>

³ <http://www.die.gov.tr> , t nüfus tahmini

⁴ <http://www.saglik.gov.tr/istatistikler/1996/14yeni.htm>

⁵ DPT VIII. Beş Yıllık Kalkınma Verileri

⁶ Türkiye İşveren Sendikaları Konfederasyonu, Yayın no : 202, Ankara, Kasım 2000.

EK 2 Ülkemizin Araştırma Geliştirme Kimliği (2000)

- Toplam AR-GE harcamaları : **0.64** Milyar \$ ¹ (1995)
- AR-GE harcamaları / GSYİH : **0.38** ¹ (1995)
- 0.49** ^{2,6} (1997)
- AR-GE harcamalarının sektörel dağılımı : % **23.6** Endüstri, % **76.4** Kamu ^{1,2} (1995)
- : % **32.3** Endüstri, % **67.7** Kamu ² (1997)
- Harcama tipine göre AR-GE harcamaları : % **70.4** cari, % **29.6** 'sı yatırım ¹ (1990-1995 ort.)
- Parasal kaynağına göre AR-GE harcamaları : % **30.8** Endüstri, % **62.3** Kamu ^{1,2} (1995)
- % **41.8** Endüstri, % **53.7** Kamu ^{2,6} (1997)
- Tam zamanlı toplam AR-GE personeli : **18498** kişi ¹ (1995)
- 23432** kişi ⁶ (1997)
- Kişi başına düşen AR-GE harcaması : **10.4** \$ ¹ (1995)
- 10000 iş gücü başına düşen toplam AR-GE personeli : **8.2** kişi ¹ (1995)
- 10.4** kişi ^{2,6} (1997)
- 10000 iş gücü başına düşen toplam araştırmacı sayısı : **7.0** kişi ¹ (1995)
- Araştırmacıların sektörel dağılımı : % **6.5** Endüstri, % **6.0** Kamu, % **87.5** Üniversite ¹ (1995)
- % **17.1** Endüstri, % **11.9** Kamu, % **71** Üniversite ⁶ (1997)
- AR-GE personelinin öğrenim durumu : ¹ (1995)
- Endüstri : % **3** Doktora ve üstü, % **17** Yüksek lisans, % **39** Lisans, % **10** Y.Okul, % **30** lise ve altı
- Üniversite : % **45.5** Doktora ve üstü, % **36.8** Yüksek lisans, % **17.7** Lisans
- Kamu sektörü : % **9.3** Doktora ve üstü, % **16.3** Yüksek lisans, % **18** Lisans, % **53.5** lise-ortaokul
- Ülke içinden toplam patent başvurusu : **233** ⁴ (1997)
- Ülke dışından toplam patent başvurusu : **27985** ⁴ (1997)
- Dışarıya toplam patent başvurusu : **2143** adety/yıl ⁵ (1997)
- Yüksek teknoloji ihracatı / imalat sektörü ihracatı : % **2** ⁴ (1998)
- Toplam üniversite sayısı : **71** (**53**'ü Devlet Üniversitesi, **18**'i Vakıf Üniversitesi) ³
- Üniversitelerin bölgesel dağılımı : **27**'si (% **38**) Marmara, **9**'u (%**12.7**) Ege, **7**'si (% **9.8**) Akdeniz
- 5**'i (% **7**) Karadeniz, **15**'i (% **21.1**) İç Anadolu, **5**'i (% **7**) Doğu Anadolu, **3**'ü (% **4.2**) G.Doğu Anadolu ³
- Yüksek öğretim kurumlarında görevli öğretim elemanı sayısı : **8202** (% **12.8**) Profesör, **4755** (% **7.4**) Doçent ,
- 9044** (% **14.2**) Yard.Doçent, **25079** (% **39.3**) Ar.Gör., **16786** (% **26.3**) Öğr.Görev., okutman, uzman vb. ³
- Yüksek öğretim kurumlarında okuyan öğrenci adedi : **1412248** kişi (% **94.7**) Lisans ve Ön lisans,
- 79558** kişi (% **5.3**) Y.Lisans, Doktora ve Tıpta uzmanlık ³
- Lisans ve Ön Lisans programlarında okuyan öğrencilerin dağılımı : **659254** kişi (% **46.7**) Fakülte,
- 46667** kişi (% **3.3**) Yüksek Okul, **488569** kişi (% **34.6**) Açık Öğretim, **217758** kişi (% **15.4**) M.Y.O ³
- Y.Lisans ve Doktora programlarında okuyan öğrencilerin dağılımı : **53547** kişi (% **67.3**) Y.Lisans,
- 19543** kişi (% **24.5**) Doktora, **6468** kişi (% **8.1**) Tıpta uzmanlık ³
- SCI endeksine giren toplam yayın sayısı : **6066** ⁷ adet/yıl (1999)
- Ülkemizde Üniversiteler haricinde AR-GE faaliyeti yürüten belli başlı kuruluşlar ⁸ :
- MSB-ARGE (1954), Tübitak (1963) Araştırma Enstitüleri [MAM (1972), SAGE (1972), BİLTEN (1985), SAGEM
- (1972,1996'da MAM'a katıldı) UME (1992), TUG (1979), UEKAE, ULAKBİM, EAL (1995)], TÜBA (1993),
- KOSGEB, MTA (1935), NETAŞ (1967), ASELSAN (1975), TÇMB (1957), TTGV (1991), BİTAV, KÖKSAV
- (1991), TAEK (1982), DSİ (1953), TSE (1960), MKE, SSM (1986),TEAE (1996), Şeker Enstitüsü (1932), Refik
- Saydam Hıfzısıhha Merkezi Başkanlığı (1928)
- Ayrıca Tarım ve Köyşleri Bakanlığına bağlı 42, Orman Bakanlığına bağlı 11 ve Başbakanlık Köy Hizmetleri
- Genel Müdürlüğü'ne bağlı 11 AR-GE kuruluşu mevcuttur.
- Bunların arasında, MAM'da 400, BİLTEN'de 120, MTA'da 1186, NETAŞ'da 400'den fazla, Tarım ve Köyşleri
- Bakanlığı, Orman Bakanlığı ve Başbakanlık Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü'nde 1000'den fazla, Refik Saydam
- Hıfzısıhha Merkezi'nde ~ 150 araştırmacı görev yapmaktadır.
- AR-GE harcamaları /toplam satış gelirlerinin her yıl, Aselsan % **8**'ini, Netaş % **6-9**'unu AR-GE harcamalarına ayırmaktadır.

¹ Araştırma ve Geliştirme İstatistikleri (1990-1995) , Devlet İstatistik Enstitüsü, 1997

² <http://www.tubitak.gov.tr/btpd/btspd/diger/gosterge/>

³ <http://www.yok.gov.tr/>

⁴ <http://www.worldbank.org/poverty/wdrpoverty/report/tab19.pdf>

⁵ <http://www.oecdwash.org/PUBS/PERIOD/msti-patent.pdf>

⁶ <http://www.direction.inria.fr/international/EU/keyfiguresihp.pdf>

⁷ Özdaş, N. "Bilim ve Teknoloji Politikası ve Türkiye", TÜBİTAK BTP 00/01, 2000

⁸ İnternette çeşitli kaynaklardan derlenmiştir