

T.C.  
MARMARA ÜNİVERSİTESİ  
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ  
İKTİSAT ANABİLİM DALI  
İKTİSAT TEORİSİ BİLİM DALI

**AR & GE**  
**VE**  
**EKONOMİK BÜYÜME**

Doktora Tezi

MEHMET ADAK

Danışman: Prof. Dr. AHMET ÇAKMAK

İstanbul, 2007

Marmara Üniversitesi  
Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürlüğü

Tez Onay Belgesi

İKTİSAT Anabilim Dalı İKTİSAT TEORİSİ Bilim Dalı Doktora öğrencisi  
MEHMET ADAK'ın AR&GE VE EKONOMİK BÜYÜME adlı tez çalışması  
Enstitümüz Yönetim Kurulunun tarih ve sayılı kararıyla oluşturulan jüri tarafından  
oybirliğiyle Doktora Tezi olarak kabul edilmiştir.

Öğretim Üyesi Adı Soyadı

İmzası

Tez Savunma Tarihi : 06.10.2007

- 1) Tez Danışmanı : PROF. DR. AHMET ÇAKMAK  
2) Jüri Üyesi : PROF. DR. RONA TURANLI  
3) Jüri Üyesi : PROF. DR. MUAMMER YAYLALI  
4) Jüri Üyesi : PROF. DR. HANEFİ ASLAN  
5) Jüri Üyesi : PROF. DR. TİĞİNÇE OKTAR

A. Çakmak  
R. Turanlı  
M. Yaylalı  
H. Aslan  
T. Oktar

## GENEL BİLGİLER

|                    |                                             |
|--------------------|---------------------------------------------|
| İsim Soyisim       | : Mehmet Adak                               |
| Anabilimdalı       | : İktisat                                   |
| Programı           | : İktisat Teorisi                           |
| Tez Danışmanı      | : Prof. Dr. Ahmet Çakmak                    |
| Tez Türü ve Tarihi | : Doktora – Eylül 2007                      |
| Anahtar Kelimeler  | : AR-GE, Ekonomik Büyüme, Patent, Teknoloji |

## ÖZET

### AR & GE VE EKONOMİK BÜYÜME

*Bu çalışmada AR-GE'nin ekonomik büyüme'ye olan olumlu katkısı, ulusal ve uluslararası boyutta, teorik ve uygulamalı olarak analiz edilmeye çalışılmıştır. Çalışmada öncelikle AR-GE'nin endojen bir değişken olarak yer aldığı ekonomik büyüme teorileri incelenmiştir. Bunu takiben Türkiye'de ve uluslararası seviyede uygulamada olan AR-GE politikaları incelenerek AR-GE ile makro ekonomik dinamikler arasındaki ilişkilerin su yüzüne çıkarılmasına çalışılmıştır. Analizi yapılmış teorik yapı ve ulusal - uluslararası platformda uygulanan AR-GE politikaları sonucu ulaşılan ekonomik verilerden hareketle AR-GE'yi temsil eden çeşitli göstergelerin içsel değişkenler olarak barındığı yeni büyüme modelleri arayışına gidilmiştir. Ulaşılan bu modeller ile günümüze kadar gelen teorik yapının ve ülkelerin AR-GE uygulamalarının ne kadar örtüştüğü incelenmeye çalışılmıştır.*

## **GENERAL KNOWLEDGE**

Name and Surname : Mehmet Adak

Field : Economics

Programme : Economic Theory

Supervisor : Prof. Dr. Ahmet Çakmak

Degree Awarded and Date : PHD – September 2007

Keywords : Economic Growth, Patent, R&D, Technology

## **ABSTRACT**

### **R & D AND ECONOMIC GROWTH**

*In this study the contribution of R&D on Economic Growth will be examined both in the national and international level. This study will be done both in theoretical and applied analysis. Firstly, the study will focus on economic growth models which content R&D as an endogenous variable. R&D applications will then be examined in detail both in Turkey and abroad. Consequently, the affects of R&D on the dynamics of economics will be the highlight of the paper. The Theoritic and applicable studies of R&D data will be used to clarify the new economic growth models on the national and international front. The new growth funtions will then be examined to see whether they match the economic growth theories and economic policies.*

## ÖNSÖZ

*Ulusal ekonomilerin istikrarlı büyümelerini sürdürebilmeleri için ülkeler teknolojik yenilikleri yakından takip etmek zorundadırlar. Aksi takdirde ülkeler uluslararası ekonomik yarıştan dışlanma durumunda kalabilirler. Bu çalışmada teknolojik gelişmenin nedeni olarak kabul edilen AR-GE çalışmalarının ülke ekonomilerine olan olumlu katkıları araştırılmaya çalışılmıştır. Bu çalışmaya olumlu katkılarını aktaran çok değerli tez danışmanım Prof.Dr. Ahmet Çakmak beye ve tez izleme komitesi üyeleri Prof.Dr. Rona Turanlı ve Prof.Dr. Muammer Yaylalıya teşekkür borçluyum. Aynı zamanda jüri üyeliği görevini üstlenen Prof.Dr. Hanifi Aslan ve Tiğınçe Oktara da teşekkür ederim.*

*İstanbul, 2007*

*Mehmet ADAK*

# İÇİNDEKİLER

Sayfa No.

|                                                               |            |
|---------------------------------------------------------------|------------|
| <b>TABLolar LİSTESİ .....</b>                                 | <b>vii</b> |
| <b>ŞEKİLLER LİSTESİ .....</b>                                 | <b>ix</b>  |
| <b>KISALTMALAR .....</b>                                      | <b>xi</b>  |
| <b>1. GİRİŞ .....</b>                                         | <b>1</b>   |
| <b>2. AR-GE VE EKONOMİK BÜYÜME (TEORİK YAKLAŞIM) .....</b>    | <b>4</b>   |
| 2.1 Schumpeter Büyüme Modeli (Mikro Analiz) .....             | 6          |
| 2.1.1 Paul Romer Yaklaşımı .....                              | 7          |
| 2.1.2 Aghion - Howitt Yaklaşımı.....                          | 11         |
| 2.2 David Romer Yaklaşımı (Makro Analiz) .....                | 15         |
| 2.3 Yapararak Öğrenme.....                                    | 20         |
| 2.4 AR-GE ve Toplam Faktör Verimliliği İlişkisi .....         | 23         |
| 2.4.1 Büyüme Muhasebesi Yöntemi.....                          | 24         |
| 2.4.2. Geleneksel Yöntem.....                                 | 28         |
| 2.5 AR-GE ve Patent İlişkisi .....                            | 34         |
| 2.6 AR-GE ve Milli Gelir İlişkisi.....                        | 39         |
| <b>3. TÜRKİYE’DE AR-GE UYGULAMALARI.....</b>                  | <b>42</b>  |
| 3.1 Türkiye’de Üniversitelerin AR-GE Faaliyetleri.....        | 43         |
| 3.1.1 Üniversitelerde AR-GE Personelinin Yapısı .....         | 44         |
| 3.1.2 Üniversitelerde Yayın ve Atıf Düzeyi .....              | 46         |
| 3.1.3 Üniveristelerde AR-GE Finansmanı .....                  | 53         |
| 3.1.4 Üniversite - Özel Sektör İşbirliği (Teknokentler) ..... | 57         |
| 3.2 Kamusal ve Özel AR-GE Yapılanması .....                   | 60         |
| 3.2.1 Tübitak .....                                           | 60         |
| 3.2.2 KOSGEB.....                                             | 62         |
| 3.3 Türkiyede AR-GE’nin Rakamsal Gelişimi .....               | 64         |

|                                                                              |           |
|------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 3.3.1 Türkiye’de AR-GE Harcamaları.....                                      | 64        |
| 3.3.2 Türkiye’de AR-GE Harcamalarının Finansmanı .....                       | 67        |
| 3.3.3 Türkiye’de AR-GE Personelinin Yapısı .....                             | 74        |
| 3.4 Türkiye’de Teknolojik Gelişmenin Göstergeleri .....                      | 79        |
| 3.4.1 Türkiye’de Patent Düzeyindeki Gelişmeler.....                          | 82        |
| 3.4.2 Türkiye’de Faydalı Model Düzeyindeki Gelişmeler .....                  | 85        |
| 3.4.3 Türkiye’de Marka Düzeyindeki Gelişmeler .....                          | 87        |
| 3.4.4 Türkiye’de Endüstriyel Tasarım Düzeyindeki Gelişmeler .....            | 88        |
| 3.4.5 Türkiye’de Entegre Devre Topoğrafya Düzeyindeki Gelişmeler .....       | 90        |
| 3.4.6 Türkiye’de Coğrafi İşaretler Düzeyindeki Gelişmeler .....              | 90        |
| 3.4 Türkiye’de Diğer Ulusal AR-GE Destekleri .....                           | 92        |
| 3.4.1 Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı Tarafından Sağlanan Destekler ..... | 92        |
| 3.4.2 Maliye Bakanlığı Tarafından Sağlanan Destekler .....                   | 92        |
| 3.4.2.1 Yürürlükteki AR-GE Teşvikleri .....                                  | 92        |
| 3.4.2.2 Yeni AR-GE Teşvik Yasa Tasarısı.....                                 | 93        |
| <b>4. ULUSLARARASI AR-GE UYGULAMALARI .....</b>                              | <b>95</b> |
| 4.1 Global AR-GE Yapısı .....                                                | 95        |
| 4.1.1 Global AR-GE Harcamaları.....                                          | 96        |
| 4.1.2 Global AR-GE Personel Yapısı .....                                     | 99        |
| 4.1.3 Global Patent Düzeyindeki Gelişmeler.....                              | 100       |
| 4.1.4 Global Bilimsel Yayın Düzeyi.....                                      | 101       |
| 4.2 Avrupa Birliği’nde AR-GE .....                                           | 104       |
| 4.2.1 Avrupa Birliği’nde AR-GE Harcamaları .....                             | 105       |
| 4.2.2 Avrupa Birliği’nde AR-GE Finansmanı .....                              | 106       |
| 4.2.3 Avrupa Birliği’nde AR-GE Personel Yapısı.....                          | 109       |
| 4.2.4 Avrupa Birliği’nde Patent Düzeyi .....                                 | 110       |
| 4.2.5 Avrupa Birliği’nde Bilimsel Yayın Düzeyi .....                         | 112       |
| 4.3 OECD’de AR-GE.....                                                       | 114       |
| 4.3.1 OECD Ülkelerinde AR-GE Harcamaları.....                                | 115       |
| 4.3.2 OECD Ülkelerinde AR-GE Finansmanı.....                                 | 118       |
| 4.3.3 OECD Ülkelerinde AR-GE Personel Yapısı .....                           | 124       |
| 4.3.4 OECD Ülkelerinde Bilimsel Yayın Düzeyi.....                            | 126       |
| 4.4 Özel Konuma Sahip Ülkelerde AR-GE.....                                   | 127       |
| 4.4.1 ABD’de AR-GE .....                                                     | 127       |
| 4.4.1.1 ABD’de AR-GE Harcamaları.....                                        | 127       |
| 4.4.1.2 ABD’de AR-GE Finansmanı.....                                         | 129       |
| 4.4.1.3 ABD’de AR-GE Personeli, Bilimsel Eser ve Patent Düzeyi .....         | 132       |

|                                                                                                    |            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 4.4.2 Japonya'da AR-GE.....                                                                        | 134        |
| 4.4.2.1 Japonya'da AR-GE Gelişimi.....                                                             | 134        |
| 4.4.2.2 Japonya'da AR-GE Harcaması.....                                                            | 135        |
| 4.4.2.3 Japonya'da AR-GE Finansmanı.....                                                           | 137        |
| 4.4.2.4 Japonya'da AR-GE Personel Yapısı .....                                                     | 139        |
| 4.4.2.5 Japonya'da Patent Düzeyi .....                                                             | 141        |
| 4.4.2.6 Japonya'da Bilimsel Yayın Düzeyi .....                                                     | 141        |
| <b>5. TÜRKİYE'DE AR-GE VE EKONOMİK BÜYÜME ANALİZİ .....</b>                                        | <b>143</b> |
| 5.1 Giriş.....                                                                                     | 143        |
| 5.2 Ekonomik Modelin Geliştirilmesi.....                                                           | 144        |
| 5.3 Veri Toplama ve Veri Özellikleri.....                                                          | 145        |
| 5.4 Ekonomik Modelin İstatistiksel Analizi.....                                                    | 147        |
| <b>6.ULUSLARARASI AR-GE VE EKONOMİK BÜYÜME ANALİZİ .....</b>                                       | <b>162</b> |
| 6.1 Giriş.....                                                                                     | 162        |
| 6.2 Ekonomik Modelin Geliştirilmesi.....                                                           | 162        |
| 6.3 Veri Toplama ve Veri Özellikleri.....                                                          | 164        |
| 6.4 Ekonomik Modelin İstatistiksel Analizi.....                                                    | 165        |
| <b>7. SONUÇ .....</b>                                                                              | <b>169</b> |
| <b>EKLER .....</b>                                                                                 | <b>172</b> |
| <b>EK 1 ARAŞTIRMA VE GELİŞTİRME FAALİYETLERİNİN<br/>DESTEKLENMESİ HAKKINDA KANUN TASARISI.....</b> | <b>173</b> |
| <b>EK 2 KURUMLAR VERGİSİ GENEL TEBLİĞİ.....</b>                                                    | <b>177</b> |
| <b>EK 3 ULUSAL AR-GE VE EKONOMİK BÜYÜME ANALİZİ VERİ<br/>TABLOLARI .....</b>                       | <b>186</b> |
| <b>EK 4 VERİ PANEL AR-GE VE EKONOMİK BÜYÜME ANALİZİ<br/>LOGARİTMİK VERİ TABLOLARI.....</b>         | <b>188</b> |
| <b>KAYNAKÇA.....</b>                                                                               | <b>191</b> |

## TABLÖLAR LİSTESİ

Sayfa No.

|                                                                                        |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tablo 1: Çapraz Analiz Yöntemine Göre AR-GE'nin Esnekliği .....                        | 31 |
| Tablo 2: Zaman Serisi Analiz Yöntemine Göre AR-GE'nin Esnekliği.....                   | 32 |
| Tablo 3: AR-GE'nin Firma ve Sektör Düzeyinde Getirisi .....                            | 33 |
| Tablo 4:AR-GE'nin Makro Düzeyde Esnekliği .....                                        | 34 |
| Tablo 5: 2001-2005 Dönemi Yüksek Öğretim Personel Yapısı .....                         | 44 |
| Tablo 6: Yıllar İtibari İle Yüksek Öğretim Personel Yapısı.....                        | 45 |
| Tablo 7: Yıllar İtibari İle SCI, SSCI Ve AHCI İndekslerine Kayıtlı Ulusal Yayınlar ... | 48 |
| Tablo 8: Toplam Yayın Ve Atıf Düzeyi .....                                             | 50 |
| Tablo 9: Uluslararası Platformda Ulusal Yayın Düzeyimiz .....                          | 52 |
| Tablo 10: Üniversite AR-GE Harcamaları (2004 Fiyatları, YTL) .....                     | 53 |
| Tablo 11: Üniversite AR-GE Cari Harcamaları (2004 Fiyatları, YTL) .....                | 54 |
| Tablo 12: Üniversite AR-GE Yatırım Harcamaları (2004 Fiyatları, YTL).....              | 55 |
| Tablo 13: Yüksek Öğretim Bütçesinin Genel Durumu .....                                 | 56 |
| Tablo 14: Teknoloji Geliştirme Bölgeleri.....                                          | 58 |
| Tablo 15: Yıllık Toplam AR-GE Harcaması (2004 Fiyatları, YTL).....                     | 66 |
| Tablo 16:Yıllık Kişi Başına Reel AR-GE Harcaması (2004 yılı Fiyatları,YTL) .....       | 67 |
| Tablo 17: Özel Kamu ve Yüksek Öğretim AR-GE Harcamaları (2004 Fiyatları, YTL)68        |    |
| Tablo 18: CARİ AR-GE Harcama Kalemleri (2004 Fiyatları, YTL).....                      | 70 |
| Tablo 19: AR-GE Yatırım Kalemleri (2004 Fiyatları, YTL) .....                          | 70 |
| Tablo 20: AR-GE Finansmanının Paylaşımı (2004 Fiyatları,YTL) .....                     | 71 |
| Tablo 21: Toplam AR-GE Personelinin Sektörlerarası Dağılımı .....                      | 75 |
| Tablo 22 Çalışma Statülerine Göre AR-GE Personeli.....                                 | 78 |
| Tablo 23: Türkiye'nin Taraf Olduğu Patent, Marka Sözleşmeleri.....                     | 81 |
| Tablo 24: Ulusal Patent Başvuruları .....                                              | 83 |
| Tablo 25: Ulusal Patent Tescilleri .....                                               | 84 |
| Tablo 26 : Faydalı Model Başvuruları .....                                             | 85 |
| Tablo 27: Faydalı Model Tescilleri .....                                               | 86 |
| Tablo 28: Marka Başvuruları.....                                                       | 87 |
| Tablo 29: Marka Tescilleri .....                                                       | 88 |
| Tablo 30: Endüstriyel Tasarım Başvurusu.....                                           | 89 |
| Tablo 31: Endüstriyel Tasarım Tescili.....                                             | 90 |
| Tablo 32: Coğrafi İşaret Başvuruları ve Tescilleri .....                               | 91 |
| Tablo 33: Coğrafi Kıtaların Dünya AR-GE Harcamalarından Aldıkları Paylar (%) .....     | 96 |
| Tablo 34: Global Nüfus, GSYİH ve AR-GE Düzeyi.....                                     | 97 |

|                                                                              |     |
|------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Tablo 35: Coğrafi Nüfus, GSYİH, AR-GE Düzeyi .....                           | 99  |
| Tablo 36: Dünya AR-GE Personel Dağılımı (2002) .....                         | 100 |
| Tablo 37: Dünya Patent Düzeyi.....                                           | 101 |
| Tablo 38: Dünya Bilimsel Yayın Düzeyi .....                                  | 102 |
| Tablo 39: Dünya Bilimsel Disiplinlerindeki Yayın Gelişimi .....              | 103 |
| Tablo 40 : AB'de AR-GE Yoğunluğu.....                                        | 105 |
| Tablo 41: AB AR-GE Harcama Toplamı (Milyon Euro) .....                       | 105 |
| Tablo 42:AB'de Sektörlerin AR-GE Harcamalarının GSYİH Oranı.....             | 106 |
| Tablo 43: AB'de Sektörel AR-GE Harcaması (Milyar Euro).....                  | 107 |
| Tablo 44: Sektörlerin AR-GE Finansman Payları (%) .....                      | 108 |
| Tablo 45: Toplam AR-GE Personelinin Sektörler Arası Paylaşımı (bin) .....    | 109 |
| Tablo 46:AR-GE Personelinin Toplam İstihdam İçindeki Payı .....              | 110 |
| Tablo 47: AB'de Patent Başvurusu (EPO).....                                  | 111 |
| Tablo 48: AB Bilimsel Yayın Gelişimi (bin).....                              | 112 |
| Tablo 49: OECD'de AR-GE Yoğunluğu .....                                      | 115 |
| Tablo 50: OECD Yurtiçi AR-GE Harcaması (2000 yılı fiyatları, milyar\$) ..... | 116 |
| Tablo 51: OECD Bilimsel Yayın Performansı .....                              | 127 |
| Tablo 52: AR-GE Çalışmalarının Sektörel Paylaşımı .....                      | 132 |
| Tablo 53: Değişkenlerin Özet İstatistik Tablosu .....                        | 150 |
| Tablo 54 :Korelasyon Matrisi .....                                           | 152 |
| Tablo 55: Kovaryans Matrisi .....                                            | 152 |
| Tablo 56: Ulusal Teknoloji Gelişim Regresyon Analizi .....                   | 153 |
| Tablo 57: Ulusal Teknoloji Gelişim Regresyon Analizi (Trenli Model).....     | 156 |
| Tablo 58: Ulusal Ekonomik Büyüme Regresyon Analizi .....                     | 159 |
| Tablo 59: Hata Teriminin Gelişimi (Üretim Fonksiyonu).....                   | 160 |
| Tablo 60: Analize Katılan Ülkeler.....                                       | 164 |
| Tablo 61: Teknolojik Gelişim Regresyon Analizi.....                          | 166 |
| Tablo 62: Ekonomik Büyüme Regresyon Analizi.....                             | 167 |

## ŞEKİLLER LİSTESİ

Sayfa No.

|                                                                                       |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Şekil 1: AR-GE'nin Fayda , Maliyet Analizi .....                                      | 15  |
| Şekil 2: Denge Sermaye ve Teknolojik Bilgi Düzeyi.....                                | 19  |
| Şekil 3: Yapararak Öğrenme Azalan Maliyet Olgusu .....                                | 22  |
| Şekil 4: AR-GE Harcamaları-Patent Sayısı İlişkisi .....                               | 36  |
| Şekil 5: AR-GE Projelerinin Büyüklükleri ile Ulaşılan Patent Sayısı Arasındaki İlişki | 37  |
| Şekil 6: AR-GE Harcamaları ile Ulaşılan Patent Sayısı Arasındaki İlişki .....         | 38  |
| Şekil 7: AR-GE ile Gelir Artışı Arasındaki Etkileşimin Aşamaları .....                | 39  |
| Şekil 8: Yıllık Bilimsel Yayın Düzeyi.....                                            | 49  |
| Şekil 9: Yıllık Atıf Düzeyleri.....                                                   | 51  |
| Şekil 10: Toplam AR-GE Harcamasının GSYİH ya Oranı .....                              | 65  |
| Şekil 11: Yıllar Boyunca Toplam AR-GE Harcaması (YTL) (2004 Fiyatları ile) .....      | 66  |
| Şekil 12: Özel, Kamu ve Yüksek Öğretim AR-GE Harcamaları (YTL) .....                  | 69  |
| Şekil 13: Sektörel AR-GE Finansmanı .....                                             | 72  |
| Şekil 14: 1990Yılı AR-GE Finansman KAYnakları .....                                   | 73  |
| Şekil 15: 2004 Yılında AR-GE Finansman Kaynakları.....                                | 73  |
| Şekil 16: Toplam İstihdam İçinde AR-GE Personelinin Yeri .....                        | 74  |
| Şekil 17: AR-GE İnsan Gücünün Sektörlere Dağılımı.....                                | 75  |
| Şekil 18: 2004 Yılı AR-GE Personelinin Sektörlerarası Paylaşımı.....                  | 76  |
| Şekil 19: AR-GE Personelinin Çalışma Statülerine Dağılımı .....                       | 77  |
| Şekil 20: Toplam AR-GE Personelinin Çalışma Statülerine Dağılımı (2004) .....         | 79  |
| Şekil 21: Toplam AR-GE Personelinin Çalışma Statülerine Dağılımı (2004) .....         | 79  |
| Şekil 22: Dünya Bilimsel Eser Gelişimi .....                                          | 113 |
| Şekil 23: OECD Ülkelerinde AR-GE Yoğunlukları.....                                    | 117 |
| Şekil 24: Kamu AR-GE Finansmanının GSYİH'dan Aldığı Oranlar .....                     | 118 |
| Şekil 25: Üniversite AR-GE Finansmanının Özel Sektör Tarafından Karşılanması....      | 120 |
| Şekil 26: Kurumları ve Yüksek Öğretim AR-GE Harcamalarının GSYİH'ya Oranları          | 121 |
| Şekil 27: OECD Yüksek Öğretim Kurumlarının GSYİH'dan Aldıkları Oranlar.....           | 122 |
| Şekil 28: OECD Özel Sektör AR-GE Harcama Tutarları.....                               | 123 |
| Şekil 29: Özel AR-GE Harcamaları Yoğunluğu (%)......                                  | 123 |
| Şekil 30: OECD Özel Sektör AR-GE Yoğunluğu (%).....                                   | 124 |
| Şekil 31: AR-GE Personeli Artış Oranı 1995-2004.....                                  | 125 |
| Şekil 32: Üniversite AR-GE Personelinin Toplam AR-GE Personeli İçindeki Oranı .       | 126 |
| Şekil 33: ABD'de AR-GE Harcamaları (2000 fiyatları, milyar \$) .....                  | 128 |
| Şekil 34: ABD'de AR-GE Yoğunluğu .....                                                | 129 |

|                                                                                  |     |
|----------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Şekil 35: Sektörel AR-GE Harcaması (2000 yılı fiyatları \$, Milyar\$).....       | 130 |
| Şekil 36: AR-GE Finansman Kaynağı (2000 yılı fiyatları \$, Milyar\$) .....       | 131 |
| Şekil 37: ABD'de Bilimsel Yayın Düzeyi .....                                     | 133 |
| Şekil 38: ABD Patent Gelişimi .....                                              | 134 |
| Şekil 39: Japon AR-GE Yoğunluğu.....                                             | 136 |
| Şekil 40: Japon AR-GE Harcaması (2000 yılı fiyatları, milyar \$) .....           | 137 |
| Şekil 41: Japonya'da Özel Sektör AR-GE Harcaması (2000 fiyatları, milyon\$)..... | 138 |
| Şekil 42: Japonya'da Kamu ve Üniversite AR-GE Harcamalarının GSYİH'ya Oranı .    | 139 |
| Şekil 43: Japonya'da AR-GE Personel Yapısı (bin) .....                           | 140 |
| Şekil 44: Japon Patent Gelişimi .....                                            | 141 |
| Şekil 45: Japon Bilimsel Yayın Gelişimi.....                                     | 142 |
| Şekil 46: Değişkenlerin Nominal Değerli Zaman Serileri .....                     | 148 |
| Şekil 47: Değişkenlerin Logaritmik Değerli Zaman Serileri.....                   | 149 |
| Şekil 48: Değişkenlerin Dağılımı .....                                           | 151 |
| Şekil 49: Hata Teriminin Gelişimi (Teknoloji Fonksiyonu).....                    | 158 |

## KISALTMALAR

|             |                                                        |
|-------------|--------------------------------------------------------|
| <i>AHCI</i> | Art & Humanities Citation Index                        |
| <i>EPC</i>  | European Patent Convension                             |
| <i>OECD</i> | Organization for Economic Co-Operation and Development |
| <i>PCT</i>  | Patent Cooperation Treaty                              |
| <i>SCI</i>  | Science Citation Index                                 |
| <i>SSCI</i> | Social Science Citation Index                          |

## 1. GİRİŞ

Bu çalışmada AR-GE ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkisi ulusal ve uluslararası boyutta analiz edilmeye çalışılmıştır. Aynı zamanda bu çalışma ile ekonomik büyüme literatürüne bir katkı olması açısından üniversitelerde yürütülen akademik çalışmaların ulusların ekonomik büyümelerine olan olumlu katkıları da analiz edilmeye çalışılmıştır.

AR-GE faaliyetlerinde üniversitelerin yürüttükleri çalışmalar çok önemlidir. Çünkü bu suretle akademi dünyası ülkenin gelişmişlik düzeyine doğrudan katkıda bulunmaktadır. Üniversitelerde yürütülen AR-GE çalışmaları sonucu bilimsel yayın düzeylerinde artışlar yaşanmaktadır. Bilimsel yayın sayılarındaki gelişmeler patent tescil başvurularındaki gelişmeler ile doğrudan ilgidir. Patent düzeyindeki gelişmeler ise teknolojik gelişmeyi teşvik etmektedir. Sonuçta ise gelir düzeyinde artışlar yaşanmaktadır.

Bu çalışma aracılığı ile AR-GE faaliyetlerinin teknolojik gelişme düzeyi ile olan ilişkisi matematiksel bir model sayesinde tanımlanmaya çalışılmıştır. Söz konusu model aracılığı ile her AR-GE değişkeninin teknolojik gelişmişlik üzerindeki olumlu katkının büyüklüğü konusunda fikir sahibi olunmuştur. Araştırmanın ilerleyen kısmında ülkelerin AR-GE çalışmaları sonucu ulaştıkları teknolojik düzeyler ile üretim düzeyleri arasındaki ilişkinin varlığı test edilmiştir. Böylelikle ülkelerin üretim modellerindeki teknolojik gelişmişlik düzeylerinin toplam üretimlerine olan olumlu katkının büyüklüğü konusunda da bilgi sahibi olunmuştur.

Gelenekselleşmiş Solow büyüme modelinde teknolojik gelişme ve nüfus artışı

olmaksızın ülke ekonomilerinin büyümeleri mümkün değildir. Bu nedenle durağan büyüme hızına ulaşmış gelişmiş ekonomilerin düzenli ve sürekli olarak teknolojik gelişmelerin takipçisi olmaları kaçınılmazdır. Bu ekonomilerde araştırma ve geliştirme (AR&GE) faaliyetleri sektörel bir yapı içinde yürütülmektedir.

AR&GE II. Dünya Savaşını takip eden yıllarda devlet politikaları olarak merkezi hükümetlerce kamu finansmanı ile yürütülmüştür. AR&GE faaliyetinin öncelikli olarak kamu kurumlarında yürütülmesi amaçlanmış ve bu nedenle bir çok kamusal AR&GE kurumu oluşturulmuştur. Bu süreçte yarı kamusal yapıya sahip üniversitelerin teknolojik gelişmeye olumlu katkıları da yadsınamaz. Bu katkı esas olarak söz konusu kamusal kurumlara sistematik bilginin teorik ve uygulamalı olarak test edilerek aktarılması ile gerçekleşmiştir.

1970 lerde ki düşük akımla çalışan yarı iletken mikro işlemci sektöründe gözlenen gelişmeler ve buna bağlı olarak 1980'li yıllardaki yazılım sektöründeki gelişmeler ile birlikte kar amaçlı özel AR&GE firmaları kurulmaya başlamıştır. Bu firmalar rakip kamu kuruluşlarının aksine kısa dönemde kâr güdüsü ile hareket eden ekonomik ajanlardır. Patent düzenlemeleri ile birlikte özel AR&GE firmalarının sayısı giderek artmıştır. Yeni teknolojilerin keşfi söz konusu AR&GE firmalarına patent hakları aracılığıyla belirli bir süre için tekel gücü kazandırmaktadır. Bu tekelci güç sayesinde söz konusu firmaların kısa dönemde aşırı kâra ve zincirleme yeni teknolojik buluşlara ulaşması söz konusudur.

Bu nedenle ülkeler AR-GE faaliyetlerine çok büyük önem vermektedirler. Günümüzde AR-GE çalışmaları temel, uygulamalı ve geliştirme olarak sürdürülmektedir. AR-GE sektöründe yaşanan bu uzmanlaşma sonucunda temel ve uygulamalı AR-GE faaliyetleri üniversitelerde yoğunlaşmış, geliştirme çalışmaları da özel sektör AR-GE birimlerinde yer bulmuştur. Bu yapılanma sürecinde merkezi

hükümetler üniversitelerin finansmanında büyük rol oynamaktadırlar. Bunun yanında merkezi hükümetler özel sektöre de AR-GE faaliyetleri konusunda AR-GE'yi teşvik edici maddi yardımlarda bulunmaktadır.

Araştırmada AR-GE'nin teknolojik gelişmeye olan olumlu katkısı ilk olarak ulusal düzeyde irdelenmeye çalışılmıştır. Bu analiz sırasında ulusal bilimsel yayın düzeyi de bir değişken olarak çoklu regresyon analizinin parçası olmuştur. Analiz sonucunda teknolojik gelişmişlik olgusu bilimsel olarak irdelenmiştir. Ulusal AR-GE araştırmamızın bir sonraki aşamasında teknolojik gelişmişlik ile ulusal gelir düzeyi arasında olası bir ilişkinin varlığı sınanmaya çalışılmış ve olumlu sonuçlar ile karşılaşılmıştır.

Ulusal düzeyde sürdürülen araştırma yöntemi araştırmamızın ilerleyen aşamasında uluslararası boyuta taşınmıştır. Uluslararası boyutta AR-GE harcamalarının ve bilimsel yayın düzeyinin teknolojik gelişmeyi ne oranda etkilediği veri panel yöntemi ile sınanmaya çalışılmıştır. Uluslararası boyutta teknolojik gelişmişlik olgusu irdelenmiş ve bu olgu ile ulusların gelir düzeyleri arasındaki olumlu ilişkinin belirlenmesine çalışılmıştır.

Çalışmanın ikinci bölümünde günümüze kadar süre gelen AR-GE - teknolojik gelişmişlik - ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi açıklamaya çalışan teorik yapılar analiz edilmeye çalışılmıştır. Üçüncü ve dördüncü bölümde sırası ile yurdumuzda ve uluslararası düzeyde uygulanan AR-GE politikaları özetlenmeye çalışılmıştır. Beşinci bölümde AR-GE'nin teknolojik gelişmeye olan olumlu katkısı ile teknolojik gelişmişlik - milli gelir düzeyi arasındaki ilişki çoklu regresyon yöntemi aracılığı ile sınanmaya çalışılmıştır. Son olarak altın bölümde uluslararası boyutta AR-GE - teknolojik gelişmişlik – milli gelir arasındaki ilişki veri panel yöntemi aracılığı ile test edilmiştir.

## 2. AR-GE VE EKONOMİK BÜYÜME (TEORİK YAKLAŞIM)

Seksenli yılların başına kadar teknolojik gelişmenin ekonomik büyüme ile olan ilişkisinin dışsal olduğu kabul edilmekteydi. Büyüme teorisine katkı getiren geleneksel Solow modeli de bu anlayış ile örtüşen bir yapıya sahipti. Genel olarak Solow modeli üretimi yalnızca emek ve fiziksel sermaye girdileri ile açıklamaktaydı.<sup>1</sup>

Günümüz modern ekonomik büyüme literatüründe sürdürülebilir ekonomik büyüme konusunda fiziksel sermayenin azalan getiri koşulundan kurtulmasının altında yatan gerçek, iktisadi büyüme fonksiyonlarına teknolojik gelişmenin içselleşerek girmesidir. Böylelikle teknoloji ekonomik büyüme fonksiyonlarındaki yerini almıştır. Teknolojik gelişme diğer üretim faktörlerinden daha değişik bir yapıya sahiptir. Teknolojik bilginin emek ve sermayeden yegane farkı rakip mal olmaması ve kısmi olarak dışlanamamasıdır. Böylelikle teknolojik gelişme piyasadaki her firmaya aynı uzaklıkta bulunmakta ve her firmaca bedelsiz olarak kullanıma hazır bulunmaktadır.

Teknolojik gelişme kendini ekonomide yeni ürünlerin piyasaya girmesi, ürünlerin kalitesindeki gelişmeler ve ürünlerin üretim yöntemlerindeki gelişmeler şeklinde göstermektedir.

Teknolojik gelişmenin ekonomik büyümeye olan olumlu katkılarını açıklama çabaları seksenli yılların ortasından itibaren sürmektedir. Bu konuda Romer'ın (1986, 1987, 1990) çalışmaları yadsınamaz öneme sahiptir. Özellikle bu çalışmalarda teknolojik gelişmenin analizi için ekonomik piyasa seknorize edilmiş, teknolojik gelişmenin tetikleyici unsuru olan AR-GE sektörü, ara ürün sektörü ve nihai ürün

---

<sup>1</sup> Robert M. Solow, "A Contribution to the Theory of Economic Growth" **The Quarterly Journal of Economics**, Vol. 70, No. 1, (February, 1956), p. 66.

sektörü ile birlikte bağımsız sektörel yapılar olarak genel ekonomik sisteme dahil edilmeye çalışılmıştır. Diğer yandan üretim sürecindeki nihai malların üretimi için ara mallarına ve AR-GE sektörüne olan ihtiyaç matematiksel formüller aracılığı ile ifade edilmeye çalışılmıştır. Literatürde ulaşılan bu noktadan sonra ekonomik büyümede AR-GE sektörünün önemini ortaya koyan araştırmalar gelişerek süre gelmiştir. Bu gelişme sürecinde Aghion ve Howitt (1992), Grossman ve Helpman (1991)'ın çalışmaları teknolojinin içselleştiği ekonomik büyüme literatürünün meşhur köşe taşları olarak kabul edilmiştir.

Günümüzde ekonomi literatüründe ulaşılan son noktada AR-GE ile ülkelerin milli gelir artışları arasında doğrudan ve olumlu bir ilişkinin varlığından ziyade bu iki değişken arasındaki ilişkinin dolaylı yollardan gerçekleştiği kabul görmektedir. Bu çerçevede ilk olarak AR-GE çalışmalarının patent düzeyinde olumlu gelişmelere neden olduğu (bu aynı zamanda bilgi düzeyindeki artışları simgelemektedir), ulaşılan yüksek patent düzeyinin ise ülkelerin toplam faktör verimliliklerinde artışlara neden olduğu ispatlanmıştır. Son olarak da toplam faktör verimliliklerindeki artışların ülkelerin milli gelirlerinde olumlu artışlara neden olduğu bilinmektedir.

Bu bölümde AR-GE'nin ekonomik büyümeye olan olumlu katkısı mikro düzeydeki araştırmalardan makro düzeyde yapılan araştırmalara doğru açıklanmaya çalışılacaktır. Tarihsel gelişim sırası gözetilerek yapılan çalışma Schumpeter Teorisi ile başlamaktadır. Söz konusu literatürün tarihsel gelişimin aktarılmasını, AR-GE ile ilişkisi olan yapısal ekonomik determinantların AR-GE'ye olan duyarlılıklarını açıklayan çalışmaların özetlenmesi takip etmektedir. Son olarak AR-GE'nin milli gelire olan olumlu katkısını açıklayan modern ekonomi literatürü açıklanmaya çalışılacaktır.

## 2.1 Schumpeter Büyüme Modeli (Mikro Analiz)

Teknolojik gelişmenin konu edildiği modern ekonomi literatürü Joseph Schumpeter ile başlamaktadır. Schumpeter'e göre ekonomik düzen gelişen teknoloji sayesinde bir dinamizme sahiptir. Söz konusu teknolojik gelişme kendisini özellikle yeni ürünlerin piyasaya sunulması, yeni üretim sistemlerinin uygulanması, yeni ulaştırma kanallarının kullanılması, yeni pazarlama - satış tekniklerinin uygulanması ve sanayi organizasyonlarının yenilikçi yapılara bürünmesi yoluyla göstermektedir. Her yeni bir üst teknolojik düzey, bir önceki alt teknolojik düzeyin yıkılmasına neden olmaktadır.<sup>2</sup> Bunun sonucu olarak da teknolojik gelişme basamaklar halinde yükselmektedir. Yeni teknolojik gelişmeler firmaların üretim maliyetlerinin düşmesine neden olmaktadır. Öte yandan piyasalarda faaliyet gösteren firmalar da teknolojik ilerleme sürecinde kar maksimizasyonlarını sağlayabilmek için yeni teknolojik gelişmeleri yakından takip etmek zorundadırlar. Aksi halde firmalar eski teknolojik düzeyin neden olduğu yüksek birim maliyetler yüzünden faaliyetlerini sürdüremez hale düşerler ve piyasadan çekilmek zorunda kalabilirler.

Piyananın diğer cephesinde teknolojik dinamizim içinde yaşayan tüketiciler fayda fonksiyonlarını maksimumlaştırma çabası içindedirler. Bütçe kısıtı altında kendilerine daha üst düzeylerde faydaya ulaşmada yardımcı olacak teknolojinin neden olduğu yeni, daha kaliteli ve daha iktisadi ürünleri yakından takip etmek zorundadırlar. Hem üretici ve hem de tüketici cephelerinin üretim ve fayda fonksiyonlarında yer alan teknolojik gelişme, ulusal ekonomik büyüme fonksiyonlarında böylelikle

---

<sup>2</sup> Joseph Schumpeter, **The Theory of Economic Development**, Cambridge, Harvard University Press, 1934, p. 84.

işselleşmektedir. Schumpeterci büyüme modelinin içsel büyüme modellerinin başında sayılması da buradan kaynaklanmaktadır.

Özetle yukarıda olduğu gibi işleyen teknolojik gelişmenin konu edildiği Schumpeterci ekonomik büyüme modelleri iktisat literatüründe son yirmi yılda hissedilir bir şekilde gelişmeye konu olmuştur. Bu konudaki literatür çok zengin olmasına karşın bu disiplinde bilinen başlıca çalışmalar Romer (1990), Romer (1994), Segerstrom, Anant ve Dinopoulos (1990), Grossman ve Helpman (1991), Aghion ve Howitt (1992) tarafından sunulan içsel büyüme çalışmalarıdır.

### **2.1.1 Paul Romer Yaklaşımı**

Paul Romer 1990 yılında Journal of Political Economics de “Endogenous Technological Change” isimli makalesi ile ekonomik büyüme sürecinde teknolojinin önemini AR-GE tabanlı bir büyüme modeli ile açıklamaya çalışmıştır. Bu model ekonomi literatüründe AR-GE’nin dahil edildiği ilk model olması nedeniyle büyük bir öneme sahiptir.

Modele göre ekonomi üç sektörden oluşmaktadır.<sup>3</sup> Bunlar:

a) AR & GE sektörü

b) Ara ürün sektörü

c) Nihai ürün sektörü

Modelin işleyişi Cobb Douglas üretim fonksiyonu ile tanımlanmaktadır.

---

<sup>3</sup> Paul M. Romer, “Endogenous Technological Change”, **The Journal of Political Economics**, Vol. 98, No. 5 (October, 1990), p. 79.

Modelde dört girdi bulunmaktadır. Girdiler fiziksel sermaye, beşeri sermaye, iş gücü ve teknolojik gelişmenin temsil edildiği bir indeksten oluşmaktadır. Fiziksel sermaye tüketim mallarının toplamından oluşmaktadır. Beşeri sermaye ise iş başı eğitim ve örgün eğitimin ekonomik aktivitelere olan katkısı ile hesaplanmaktadır. Modelde toplam beşeri sermaye ( $H$ ) nihai mal ( $H_Y$ ) sektörü ve AR-GE sektörü ( $H_A$ ) arasında paylaşılmakta ve böylelikle beşeri sermaye her bir sektörün üretim sürecinde yerini almaktadır. İşgücü ( $L$ ) ise kas gücü ile çalışmakta olan sağlıklı bireylerden oluşmaktadır.

Modelde AR-GE sektörü ara ürün sektörüne bilgi üretmek için çalışmalarda bulunmaktadır. AR-GE çalışmaları sonucu yeni ürün modellerine ulaşılmaktadır. AR-GE sektörü üretim aşamasında girdi olarak beşeri sermaye ve o güne kadar birikmiş bilgi stoğunu kullanmaktadır. AR-GE sektöründe ulaşılan yeni bilgiler patentleşerek ekonomideki yerini almaktadır.

Ara ürün sektörü, AR-GE sektöründen gelen yeni modeller (patentler) aracılığı ile nihai ürün sektörüne ara malı üretiminde bulunmaktadır.

Nihai ürün sektörü ara ürün sektöründen sağlanan ara mal, işgücü piyasasından tedarik edilen iş gücü ve beşeri sermayenin bir araya gelmesi ile nihai malın üretimi gerçekleşmektedir.

Bu bilgiler ışığında söz konusu üretim fonksiyonu aşağıdaki gibi yazılmaktadır:<sup>4</sup>

---

<sup>4</sup> Romer, p.80.

$$Y(H_Y, L, x) = H_Y^\alpha L^\beta \int_0^{00} x(i)^{1-\alpha-\beta} di \quad 2.1$$

Fonksiyonda  $H_Y$ ,  $L$  ve  $x$  sırası ile son ürün (nihai mal) sektöründe istihdam edilen beşeri sermayeyi, işgücünü ve son ürünün üretilmesi için kullanılan ara ürünleri göstermektedir. Üretim fonksiyonu birinci dereceden homojen olmakla beraber söz konusu firma piyasada tek üreticidir. Fonksiyonda yer alan ara ürünler ( $x$ ) ise her ara ürün üreticisinin tekelinde üretilmektedir.

Teknolojik gelişme zaman süreci içindeki aşağıdaki dinamik fonksiyonla açıklanmaktadır.<sup>5</sup>

$$\dot{A} = \delta H_A A \quad 2.2$$

(+)(+)

Fonksiyonda  $\dot{A}^*$  ekonomideki teknolojik keşifleri,  $A$  o güne kadar birikmiş bilgi stoğunu,  $H_A$  ise AR-GE sektöründe istihdam edilen beşeri sermaye miktarını göstermektedir.

AR-GE sektöründe beşeri sermaye ( $H_A$ ) ve teknolojik gelişme ( $\dot{A}$ ) arasında yaşanan ilişkinin doğrusal olduğu gözlemlenmektedir. Buradan hareketle AR-GE sektöründe ne kadar fazla beşeri sermaye istihdam edilirse teknolojik gelişmede de o ölçüde pozitif bir artış olacağı açıktır. Diğer taraftan sektörde bilgi stoğu ( $A$ ) ne kadar fazla olursa teknoloji üretiminde o kadar fazla verimlilikle karşılaşılmaktadır. AR-GE

---

<sup>5</sup> Romer, p. 83.

\*  $A$  harfinin üzerindeki nokta  $A$  fonksiyonunun zamana ( $t$ ) göre türevini simgelemektedir;  $\dot{A} = \frac{\partial A}{\partial t}$

sektöründeki çalışmalar bizi teknolojik gelişmelere götürür. Bu gelişmeleri ulaşılan yeni patentler ile ifade edebiliriz. Patent seviyesindeki artışlar sonucu ara malı sektörü üretiminde gözle görünür artışlar yaşanabilir. Öte yandan patent seviyesindeki artışlar bilgi stoğunun artmasına neden olmakta ve böylelikle AR-GE sektöründeki beşeri sermayenin ( $H_A$ ) verimliliğinin artmasına yol açmaktadır.<sup>6</sup>

Modele göre ekonomideki fiziksel sermayenin ( $K$ ) zaman içindeki değişimi (gelişimi) aşağıdaki denklemle özetlenmektedir.<sup>7</sup> Toplam üretimden toplam harcamaların çıkarılması sonucu geriye kalan miktarın zaman içinde birikimi fiziksel sermaye stoğunun oluşmasına neden olmaktadır.

$$\dot{K}(t) = Y(t) - C(t) \quad 2.3$$

Denglemde  $K$  fiziksel sermayeyi,  $Y$  toplan nihai çıktıyı ve  $C$  toplam harcamayı göstermektedir.

Diğer taraftan fiziksel sermaye ( $K$ ) ara malı sektörü üretiminde girdi olarak kullanılmaktadır. Her bir ara malı için  $\eta$  birim fiziksel sermaye kullanılması gerektiği varsayılırsa ekonomideki toplam sermaye miktarı aşağıdaki gibi de hesaplanabilir.<sup>8</sup>

$$K = \eta \sum_{i=1}^A x_i \quad 2.4$$

Denklemde  $x_i$  ara malı sektöründe üretilen ara mallarını göstermektedir.

---

<sup>6</sup> Hülya Ülkü, “R&D, Innovation and Economic Growth: An Empirical Analysis”, [Electronic Version] **IMF Working Paper**, 04/185, September 2004, p. 6.

<sup>7</sup> Romer, p. 82.

<sup>8</sup> Ülkü, p. 7.

Toplama sembolünün işlem aralığının 1 den A ya kadar olması, ulaşılan bilgi birikimi kadar ara malı üretiminin mümkün olabileceğini ifade etmektedir. Bu da ara malı sektöründe ulaşılan son patent düzeyine kadar üretimin mümkün olabileceğini göstermektedir.

Yine bu denklemden hareketle  $x$ 'i çözer

$$K = \eta Ax \quad 2.5$$

$$x = \frac{K}{\eta A} \quad 2.6$$

ve nihai mal sektörü üretim fonksiyonundaki yerine koyarsak:

$$Y(H_Y, L, x) = (H_Y A)^\alpha (LA)^\beta (K)^{1-\alpha-\beta} \eta^{\alpha+\beta-1} \quad 2.7$$

denkleme ulaşırız.<sup>9</sup>

Denklemden gözlemlendiği gibi bilgi stoğu ( $A$ ) son olarak nihai mal sektöründe de yerini almıştır. Böylelikle bilgi stoğu hem ara malı, hem de son ürün sektöründe bir içsel değişken olarak karşımıza çıkmaktadır. Özellikle bilgi stoğunun rekabetçi karaktere sahip olmaması, AR-GE nin üretim artışlarına olan etkisini gözler önüne sermektedir. Bu açıdan Romer modelinin AR-GE nin modern ekonomideki yerini açıklaması noktasında iktisat literatürüne olan katkısı yadsınamaz.<sup>10</sup>

### 2.1.2 Aghion - Howitt Yaklaşımı

Philippe Aghion ve Peter Howitt 1991 yılında yayımlanan meşhur makaleleri

---

<sup>9</sup> Ülkü, p. 7.

<sup>10</sup> Ülkü, p. 7.

ile büyüme teorisinde AR-GE ve teknolojinin yerini modern bir model ile açıklamaya çalışmışlardır. Model dinamik ve matematiksel boyuta sahip olup, ekonomik bireylerin zaman boyutunda davranışlarını da analiz eden bir alt yapıya dayanmaktadır. Modelde ekonomik süreç her yeni teknolojik keşifin gerçekleştiği dönem esas alınarak bölümlere ayrılmıştır. Ekonominin uzun dönemde büyümesi her dönemde gerçekleşen bu teknolojik keşiflere bağlıdır. Aghion-Howitt yaklaşımının bizim için önemli yanı her dönemde gerçekleşen keşifler için yapılan AR-GE faaliyetleridir. Her iki keşif arasında yaşanan ekonomik dönemde yapılan AR-GE çalışmaları ekonominin yapısal durumunu derinden etkilemektedir.

İlk etki, bir sonraki dönemde yapılması beklenen AR-GE çalışmalarının yaşanan dönemdeki AR-GE faaliyetlerini caydırmasıdır. İçinde bulunulan dönemde AR-GE faaliyetlerinden vazgeçmenin bedeli bir sonraki dönemde yüksek tekelci kar ile ödüllendirilmektedir. İçinde bulunulan dönemde yapılan AR-GE faaliyetlerinin neden olduğu tekelci getiri bir sonraki dönemde geri dönmeye başlamakta ve bu takip eden keşif ile son bulmaktadır. Tekelci getiri ile bir sonraki keşif arasında ters bir ilişki vardır. Bu noktadan hareketle bir sonraki dönemde yapılması beklenen AR-GE faaliyeti bir sonraki dönemdeki tekelci getiri oranını arttırmakta ve bu dönemde yapılması beklenen AR-GE faaliyetlerinin azalmasına neden olmaktadır. Diğer etki ise, bu olgunun bir uzantısıdır. Bir sonraki dönemde beklenen AR-GE faaliyetleri, AR-GE sektörü için gerekli yetişmiş işgücüne olan talebi arttırmaktadır. Yetişkin iş gücüne olan talep artışı işçi ücretlerinde bir artış yaşanmasına ve yeni keşifin neden olduğu getiri oranının azalmasına neden olmaktadır. Böylelikle bir sonraki dönemde beklenen AR-GE faaliyetleri bugünkü getiri oranlarının düşmesine neden olduğu için, bu dönemdeki

AR-GE faaliyetlerinin azalmasına neden olmaktadır.<sup>11</sup>

Modele göre ekonomide üç sektör faaliyet göstermektedir. Bunlar araştırma ve geliştirme sektörü, ara malı sektörü ve nihai ürün sektörüdür. Öte taraftan ekonomide ara malı ve nihai tüketim malı olmak üzere ticarete konu iki tür iktisadi aktif mevcuttur. Ekonominin üretim cephesinde iş gücü üç gruba ayrılmıştır. Bunlar vasıfsız işçiler, yetişmiş işçiler ve özel işçilerdir. Vasıfsız işçilerin sayısı sabittir ve son ürünün üretiminde istihdam edilmektedirler. Nihai tüketici malının üretim fonksiyonu aşağıdaki formda ifade edilmektedir:<sup>12</sup>

$$y = AF(x) \quad 2.8$$

Fonksiyonda  $y$  nihai malı,  $A$  verimliliği ve  $x$  ise ara malı miktarını göstermektedir. Ara malı üretiminde yetişmiş işçiler istihdam edilmektedir. Ara malı üretimini de aşağıdaki fonksiyonla özetleyebiliriz:<sup>13</sup>

$$x = L \quad 2.9$$

Fonksiyonda  $L$  yetişkin işgücü miktarını göstermektedir. Ara malı sektöründe ne kadar ara malı üretilmek isteniyorsa o kadar yetişmiş işçi çalıştırılmalıdır. Bu sektörde faaliyette bulunan üreticinin amacı teknolojik gelişme sonucu ulaştığı tekelci gücün getirisi olan aşırı karı maksimumlaştırmaktır. Şüphe yoktur ki bu süreç yeni teknolojik keşif ile gelen yeni dönemde son bulmaktadır.

---

<sup>11</sup> Philippe Aghion ve Peter Howitt, "A Model of Growth Through reative Destruction", **Econometrica**, Vol 60. No.2 (March, 1992), p. 324.

<sup>12</sup> Aghion ve Howitt, p. 327

<sup>13</sup> Aghion ve Howitt, p. 327

Ekonomi barındırdığı son sektör ise AR-GE sektörüdür. Bu sektörde özel işçiler ve yetişkin işçiler istihdam edilmektedir. AR-GE sektöründeki her yenilik ara malı sektöründe bir gelişmeye neden olmaktadır. Bu gelişmede zincirleme etki ile kendini son ürün sektöründe göstermektedir. AR-GE sektöründe yaşanan gelişme sonucu sağlanan getiri aşağıdaki fonksiyonla özetlenebilir:<sup>14</sup>

$$\lambda\phi(n, R) \quad 2.10$$

$R$  AR-GE sektöründe istihdam edilen özel işçi sayısını,  $n$  AR-GE sektöründe istihdam edilen yetişkin işgücü akımını göstermektedir.  $\phi$  ölçeğe sabit getiriyi simgelemekte ve  $\lambda$  ise sabit bir katsayıyı göstermektedir. AR-GE sektörünün çalışması sonucu ulaşılan yeni ara malları ile son ürün sektörünün üretiminde verimlilik artışı yaşanmaktadır. Bu olgu verimlilik katsayısı  $A$ 'nın matematiksel olarak zaman içindeki gelişimi ile açıklanmaktadır:<sup>15</sup>

$$A_t = A_0\gamma^t \quad 2.11$$

$A_0$  dönem başındaki verimlilik düzeyini simgelemektedir. Teknolojik gelişmenin neden olduğu verimlilik artışı  $\gamma$  çarpanının etkisi kadar olmaktadır.

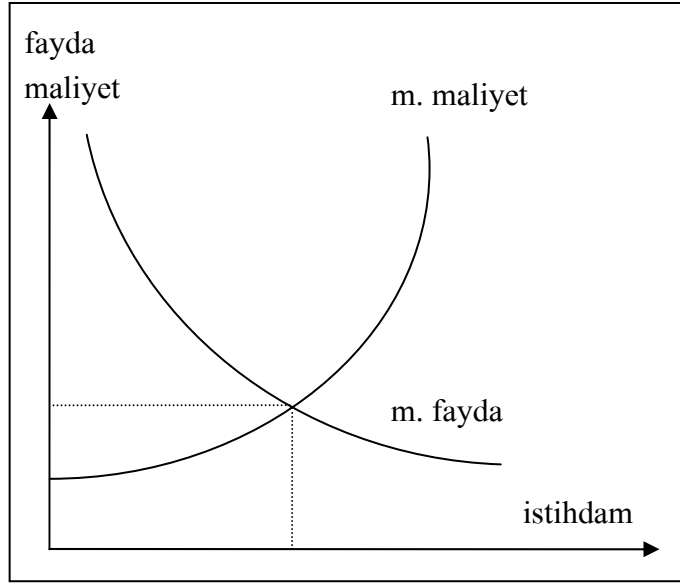
Ekonomide bulunan yetişmiş işgücünün ne kadarının AR-GE sektöründe, ne kadarının ara malı sektöründe çalıştırılacağı bu sektörlerde faaliyette bulunan girişimcilerin fayda maliyet analizlerine dayanmaktadır. Girişimciler tarafından içinde bulunulan dönemde AR-GE faaliyetinde istihdamın maliyeti ile buna alternatif bir sonraki dönemde AR-GE faaliyetinde istihdam sonucunda sağlanan faydanın mukayesesi

---

<sup>14</sup> Aghion ve Howitt, p. 327

<sup>15</sup> Aghion ve Howitt, p. 328

sonucunda içinde bulunulan dönemde ne kadar işçi çalıştırılması gerektiğine karar verilmeye çalışılır. Diğer bir ifade ile gelecek dönemki AR-GE'nin bugünkü AR-GE'ye etkisi ile istihdam miktarı ortaya çıkmaktadır. Bu analiz matematiksel ispatlara dayanılarak gösterilmesine karşın, gösterim kolaylığı açısından grafikte ifade etmek daha kolaylık sağlamaktadır.



**Şekil 1: AR-GE'nin Fayda , Maliyet Analizi**

**Kaynak:** Philippe Aghion ve Peter Howitt, “A Model of Growth Through reative Destruction”, *Econometrica*, Vol 60. No.2 March., 1992, p.324

Grafikte marjinal maliyet eğrisi pozitif eğimlidir ve içinde bulunulan dönemde ( $t$ ) AR-GE faaliyetlerinde istihdam edilen yetişmiş personel sayısının fonksiyonudur. Marjinal fayda eğrisi ise negatif eğimli olmakla beraber bir sonraki dönemde ( $t+1$ ) istihdam edilen yetişmiş personel sayısının fonksiyonudur.

## **2.2 David Romer Yaklaşımı (Makro Analiz)**

Bu yaklaşım diğer yaklaşımlara nazaran AR-GE'nin dinamik bir değişken olarak barındığı ulusal ekonomileri makro anlamda özetlemeye çalışan bir model

özelliğine sahiptir. Model Cobb-Douglas üretim fonksiyonu ile açıklanmaktadır. Ekonomide AR-GE ve nihai mal sektörü olmak üzere iki sektör bulunmaktadır.

Ekonomideki toplam üretim aşağıdaki denklemle açıklanmaktadır;<sup>16</sup>

$$Y(t) = [(1 - a_K)K(t)]^\alpha [A(t)(1 - a_L)L(t)]^{1-\alpha} \quad 2.12$$

Modelde  $a_K$  ve  $a_L$  AR-GE sektörünün üretimde bulunabilmesi için gerekli (sermaye ve emek) toplam üretim faktörlerinden aldıkları oranı göstermektedir. Dolayısı ile  $(1 - a_K)$  ve  $(1 - a_L)$  nihai mal üretimi için gerekli sermaye ve emek oranlarını vermektedir. Modelde  $\alpha$  sıfır ile bir arasında değer alması durumunda eşitliğin sağ tarafındaki çarpım durumundaki her iki değerler kümesinin üstlerinin toplamı  $(\alpha) + (\alpha-1) = 1$  'e eşit olmaktadır. Bu da bize ölçeğe sabit getiri şartını sağlamaktadır.

Modelde yer alan  $A(t)$  ekonomideki teknolojik bilgi düzeyinin seviyesi hakkında bilgi vermektedir. Ekonomideki teknolojik bilgi düzeyi AR-GE sektöründeki gelişmeler sonucu değişim içinde bulunmaktadır. Zaman içindeki bu değişimi aşağıdaki denklemle açıklanabilir;<sup>17</sup>

$$\frac{\partial A}{\partial t} = \dot{A}(t) = B[a_K K(t)]^\beta [a_L L(t)]^\gamma A(t)^\theta \quad 2.13$$

Teknolojik bilgi düzeyindeki gelişmeyi açıklayan fonksiyonun ölçeğe getirisi hakkında bir varsayımda bulunmak yanlış olmaktadır. Denklemdeki  $B$  değerinin sıfırdan büyük,  $\beta$  ve  $\gamma$  değerlerinin ise en az sıfır veya sıfırdan büyük değerler aldığı varsayılmaktadır. Bilgi stoğunda  $(A)$  meydana gelen değişimin bilgi üretimi ile olan

---

<sup>16</sup> David Romer, **Advanced Macroeconomics**, 1st. Edition, McGraw-Hill, 1996, p. 97.

<sup>17</sup> D. Romer, p. 97.

ilişkisi hakkında bizlere yegane bilgi aktaran parametre (  $\theta$  ) dir. Bu parametre 1'den büyük olabildiği gibi, 1'den küçük veya bire eşitte olabilir. Genel olarak teknolojik bilgi üretim fonksiyonunun ölçeğe artan getiri varsayımı altında çalıştığı gibi bazı ender durumlarda ise ölçeğe sabit ve azalan getiri varsayımı ile çalışması da mümkün olmaktadır.

Öte taraftan üretim fonksiyonunda yer alan fiziksel sermaye (K) ve emeğin (L) zaman içinde gelişimleri aşağıda formüle edildikleri gibi açıklanmaktadır;<sup>18</sup>

$$\frac{\partial K}{\partial t} = \dot{K}(t) = s.Y(t) \quad 2.14$$

$$\frac{\partial L}{\partial t} = \dot{L}(t) = n.L(t) \quad 2.15$$

$s$  ekonomideki tasarruf oranını singelemektedir. Fiziksel sermayenin zaman içindeki değişimi söz konusu zaman aralığında gerçekleşen üretimden tasarruf oranı kadarının ayrılması ile gerçekleşmektedir. Ekonomideki işgücünün zaman gelişimi ise  $n$  katsayısı ile hesaplanmaktadır.  $n$  katsayısı basitçe nüfus artış oranı olarak kabul edilmektedir. Basitçe nüfusun belirli bir zamandaki değişimi, söz konusu zaman aralığındaki nüfusun nüfus artış oranı ile çarpılması sonucu ulaşılmaktadır.

$\frac{\partial K}{\partial t} = \dot{K}(t) = s.Y(t)$  denkleminde  $Y(t)$  yerine üretim fonsiyonu yazılırsa fonksiyon aşağıda olduğu gibi yazılabilir;<sup>19</sup>

$$\dot{K}(t) = s(1 - a_K)^\alpha (1 - a_L)^{1-\alpha} K(t)^\alpha A(t)^{1-\alpha} L(t)^{1-\alpha} \quad 2.16$$

---

<sup>18</sup> D. Romer, p. 97.

<sup>19</sup> D. Romer, p. 105.

Fonksiyonun her iki tarafını  $K(t)$  değerine bölüp ve  $s(1 - a_K)^\alpha(1 - a_L)^{1-\alpha}$  değeri için  $c_K$  sabitini yazarsak sermayenin büyüme hızı  $g_K(t)$  aşağıdaki formda ifade edilebilmektedir;<sup>20</sup>

$$g_K(t) = \frac{\dot{K}(t)}{K(t)} = c_K \cdot \left[ \frac{A(t)L(t)}{K(t)} \right]^{1-\alpha} \quad 2.17$$

Denklemden de görüldüğü gibi sermayenin büyüme hızı  $\frac{A(t)L(t)}{K(t)}$  kesrinin büyüme hızına bağlıdır. Bu kesrin büyüme hızı  $g_A + n - g_K$  dır.

Diğer taraftan teknolojik bilgi düzeyindeki değişimin (artış) hızını bulmak içinde  $\frac{\partial A}{\partial t} = \dot{A}(t) = B[a_K K(t)]^\beta [a_L L(t)]^\gamma A(t)^\theta$  deklemini  $A(t)$  değerine bölebiliriz.

$$g_A(t) = \frac{\dot{A}(t)}{A(t)} = B a_K^\beta K(t)^\beta a_L^\gamma L(t)^\gamma A(t)^{\theta-1} \quad 2.18$$

$B a_K^\beta a_L^\gamma$  değeri için  $c_K$  sabit katsayısı kullanılırsa denklem aşağıdaki formu almaktadır;<sup>21</sup>

$$g_A(t) = \frac{\dot{A}(t)}{A(t)} = c_A K(t)^\beta L(t)^\gamma A(t)^{\theta-1} \quad 2.19$$

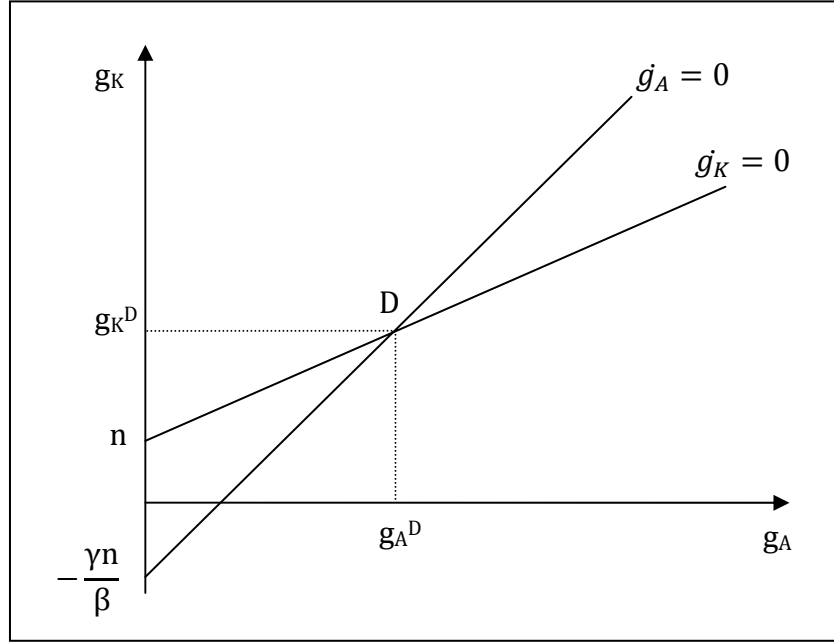
Ulaşılan son denklemde eşitliğin sağ tarafında  $c_A$  sabiti dışında kalan  $K(t)^\beta L(t)^\gamma A(t)^{\theta-1}$  çarpımının büyüme hızı  $\beta g_K + \gamma n + (\theta - 1)g_A$  dır. Basitleştirme amacıyla toplama işleminin her bir üyesini  $\beta$  değerine bölersek  $g_K + \frac{\gamma n}{\beta} + \frac{(\theta-1)}{\beta} g_A$  ya ulaşırız.

---

<sup>20</sup> D. Romer, p. 105.

<sup>21</sup> D. Romer, p. 105.

$\frac{\partial g_K}{\partial t}$  veya  $\dot{g}_K$  ile  $\frac{\partial g_A}{\partial t}$  veya  $\dot{g}_A$  eğrilerini sırası ile  $g_A + n - g_K = 0$  ve  $g_K + \frac{\gamma n}{\beta} + \frac{(\theta-1)}{\beta} g_A = 0$  denklemlerinin  $g_K$  değeri için çözmemiz sonucunda iki boyutlu sistemde aşağıdaki grafik yardımı ile analiz edebiliriz.



**Şekil 2: Denge Sermaye ve Teknolojik Bilgi Düzeyi**

**Kaynak:** David Romer, **Advanced Macroeconomics**, 1st. Edition, McGraw-Hill, 1996, s. 107.

$\dot{g}_K$  eğrisi için  $n$  dikey eksen kesen sabit değeri,  $g_A$  değerinin önündeki +1 değeride fonksiyonun pozitif eğimini simgelemektedir.

$\dot{g}_A$  eğrisi için  $-\frac{\gamma n}{\beta}$  dikey eksen kesen sabit değeri,  $g_A$  değerinin önündeki  $\frac{1-\theta}{\beta}$  değeride fonksiyonun pozitif eğimini simgelemektedir.

---


$$^* g_K = n + g_A$$

Sermayenin ve teknolojik bilgi düzeyinin birlikte, dinamik ve eş anlı denge hali yukarıdaki grafikten incelenebilir. Ekonomideki süreklilik yardımı ile içsel sermaye ve teknolojik bilgi düzeyinin birbirleri ile etkileşimi sonucunda D denge noktasına yakınsamaları beklenir.<sup>22</sup>

$$g_K\beta + \gamma n + (\theta - 1)g_A = 0 \quad 2.20$$

$$g_A + n - g_K = 0 \quad 2.21$$

Yukarıda bulunan denklemler yardımı ile denge  $g_A$  ve  $g_K$  değerleri bulunmaktadır. İkinci denklemde  $g_K$  değerinin karşılığını\* birinci denklemde yerine yazarsak denge  $g_A$  değeri çözümüne ulaşabiliriz;<sup>23</sup>

$$g_A\beta + (\beta + \gamma)n + (\theta - 1)g_A = 0 \quad 2.22$$

$$g_A = \frac{(\beta + \gamma)}{1 - (\theta + \beta)} n \quad 2.23$$

## 2.3 Yaparak Öğrenme

Teoride yer olan bir diğer araştırma faaliyeti de yaparak öğrenmedir. Bu uygulama genlenekselleşmiş AR-GE faaliyetleri dışında ikincil araştırma yöntemi olarakta isimlendirilmektedir. Temeli Adam Smith'e kadar giden bu iktisadi olgunun esası insanoğlunun sürekli olarak aynı üretim sürecinde bulunmasından dolayı düşünsel

---


$$^{**} g_K = -\frac{\gamma n}{\beta} + \frac{(1-\theta)}{\beta} g_A$$

<sup>22</sup> D. Romer, p. 107.

\*  $g_A + n - g_K = 0$  ise  $g_K = g_A + n$  dır.

<sup>23</sup> D. Romer, p. 107.

ve bedensel becerisinin artması ve bu artan beceriler nedeniyle üretim sürecinde verimlilik artışının yaşanmasıdır. Bu olgunun temelinde insan yatmaktadır. Diğer AR-GE etkinlikleri sonucunda teknolojik yeniliğin keşfi ile verimlilik artışı yaşanırken, yaparak öğrenme olgusunda mevcut teknolojik yapı kullanılarak üretimde istihdam edilen insan kaynağının etkinleşmesi sonucunda üretimde verimliliğin artması yaşanmaktadır. Bu etkinleşme üretim hattında yenilikler getirebildiği gibi üretimde kullanılan gereçlerin ergonomik hallere dönüştürülebilmesine kadar uzanabilmektedir. Ekonominin üretim cephesinde üretimin artması beraberinde daha fazla miktarda işgücünü gerektirmekte, artan işçi miktarının üretim sürecinde kazandığı bilgi, beceri ve tecrübe ile üretime devam etmesi teknolojik gelişmenin yaşanmasına, bu da daha verimli düzeylerde üretimin gerçekleşmesine ve üretim düzeyinin artmasına neden olmaktadır. Böylelikle üretim miktarı arttıkça birim maliyetlerde büyük düşüşler yaşanabilmektedir.<sup>24</sup> Y yaparak öğrenme metodolojisini ekonomi literatüründe modern bir şekilde inceleyen Arrow, üretim sürecinde tecrübe kazanmanın önemini açıklayarak ulaşılan bu tecrübenin üretim fonksiyonuna nasıl yansıtacağı yönünde analitik araştırmalarda bulunmuştur.<sup>25</sup>

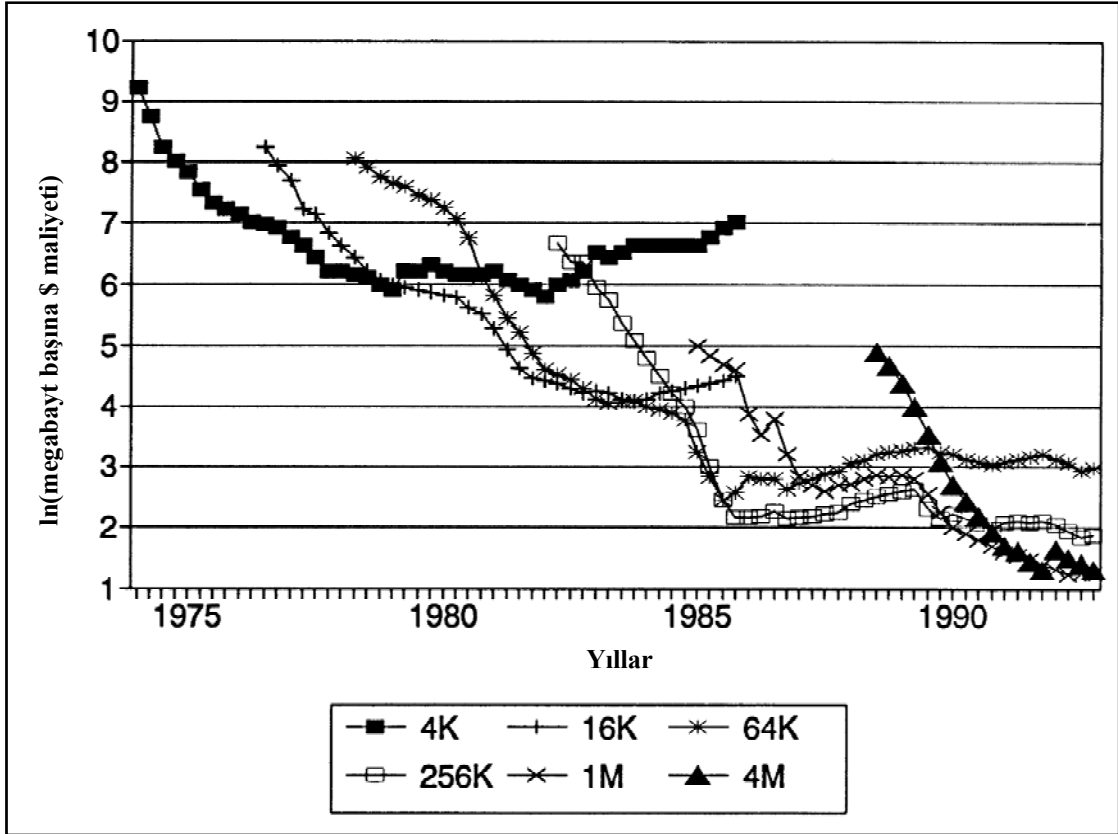
Bu konuda bilgisayar sektörü karşımıza güzel bir örnek olarak çıkmaktadır. Özellikle yarı iletken endüstrisinde üretilen işlemcilerin kümülatif olarak hafıza miktarları arttıkça birim hafıza miktarı başına düşen maliyet tutarlarında dramatik bir

---

<sup>24</sup> Hendrik Van den Berg, **Economic Growth and Development**, International Edition, McGraw-Hill Higher Education, 2001 p. 207.

<sup>25</sup> Kenneth J. Arrow, “The Economic Implication of Learning by Doing” **The Review of Economic Studies**, Vol. 29, No. 3, (June, 1962), p. 157

şekilde düşüşler yaşanmaktadır.<sup>26</sup> Aşağıdaki grafikte 4, 16, 64, 256 kilobayt ile 1 ve 4 megabaytlık 6 işlemci için yıllar itibariyle megabayt başına düşen dolar üretim maliyetleri gösterilmek istenmiştir. Gözlemlendiği üzere her işlemci türü için azalan maliyetler koşulu geçerlidir.



Şekil 3: Yaparak Öğrenme Azalan Maliyet Olgusu

**Kaynak:** Douglas A. Irwin, Peter J. Klenow, “Learning by Doing Spillovers in the Semiconductor Industry”, *The Journal of Political Economy*, Vol. 102, No. 6, December. 1994, p. 1211.

Yaparak öğrenme yönteminde bilgi birikiminin yalnızca üretimin yapıldığı kurumdan değil kurum dışındaki başka üretim biriminden de ve hatta yabancı ulusların

<sup>26</sup> Douglas A. Irwin, Peter J. Klenow, “Learning by Doing Spillovers in the Semiconductor Industry”, *The Journal of Political Economy*, Vol. 102, No. 6, (Dec. 1994), p.1210

Üretim tecrübeleri sonucu söz konusu bilgi birikimlerinin transferi Şeklinde de gerçekleŐebileceęi bilimsel olarak ispatlanmıŐ bir gerçektir.<sup>27</sup>

## 2.4 AR-GE ve Toplam Faktör Verimliliği İlişkisi

Araştırma teknolojiye yapılan bir yatırımdır.<sup>28</sup> Global ekonomide AR-GE yatırımlarının TFV (Toplam Faktör Verimliliği) zerindeki olumlu etkisi uygulamalı analizler sonucu ispatlanmıŐ bir olgudur. Ekonomi literatüründe AR-GE yatırımlarının TFV zerindeki olumlu katkısı iki gösterge ile ölçülebilmektedir. Bunlar AR-GE yatırımlarının getiri oranları ve TFV'nin AR-GE yatırım esnekliği katsayısıdır. Uygulamalı alıŐmalar sonucu AR-GE yatırımlarında meydana gelen artışlar sonrasında TFV'nde meydana gelen artışlar ile AR-GE yatırımları getiri oranlarında yükselmeler yaşandığı gözlemine varılmıştır.<sup>29</sup> zellikle İngiltere'de 1973-1980 yılları arasında AR-GE harcamalarında yaşanan dŐŐn dokuz imalat sektöründe verimlilik yavaŐlamasına neden olduğu gzlemlenmiŐtir.<sup>30</sup> Günümüz global dünya ekonomisinde ülkelerdeki

---

<sup>27</sup> Irwin, Klenow, s. 1224.

<sup>28</sup> Edmund S. Phelps, "Models of Technical Progress and Golden Rule of Research", **The Review of Economic Research**, Vol. 33, No. 2, (April, 1966) p. 133

<sup>29</sup> Zvi Griliches, "Productivity, R and D, and Basic Research at the Firm Level in the 1970's" **American Economic Review**, Vol. 76, No. 1, (March, 1986), p. 151.

<sup>30</sup> Alessandro Sterlacchini, "R&D, INNOVATIONS, and TOTAL FACTOR PRODUCTIVITY GROWTH IN BRITISH MANUFACTURING" **Applied Economic**, Vol. 21, (1989), p. 1559.

toplam AR-GE yatırımlarının yalnızca yurt içi kaynaklarla değil de yurt dışı yatırımlar sonucu da gerçekleşmesi TFV üzerinde olumlu etkilere neden olmaktadır.<sup>31</sup>

AR-GE'nin toplam üretim üzerinde neden olduğu verimlilik artışının hesaplanmasında gelenekselleşmiş iki metod vardır. Bu metodlardan birincisi büyüme muhasebesi (The Growth Accounting) yöntemidir. Solow tabanlı büyüme modellerinde toplam üretimin verimliliği ile üretim faktörlerinin (emek ve sermaye) verimliliklerinin toplamı arasında kalan olumlu farkın AR-GE'nin bir sonucu olduğu kabul edilmektedir. Bu farka ekonomi yazınında Solow Artığı (Solow Residual) denmektedir. Bu farkın hesaplanması ile AR-GE'nin üretim verimliliği üzerindeki olumlu katkısı hesaplanmaya çalışılmaktadır.

Büyüme muhasebesinden ayrı olarak AR-GE'nin toplam verimlilik üzerindeki olumlu etkisi ikinci olarak Cobb Douglas üretim fonksiyonları aracılığı ile hesaplanmaktadır. Fonksiyonda geleneksel üretim faktörleri tanımlandıktan sonra AR-GE'yi temsil eden değişkenin de modele katılarak toplam verimlilikteki değişim hesaplanmaya çalışılmaktadır.

#### **2.4.1 Büyüme Muhasebesi Yöntemi**

Büyüme muhasebesi yöntemine göre AR-GE'nin toplam verimlilikteki artışa olan katkısı basit bir çıkartma işlemi ile hesaplanmaktadır. Milli gelirde artışa neden olan her üretim faktörünün (fiziksel sermaye ve emek) olumlu katkılarının toplamı ile toplam ürün verimliliğindeki artış arasında kalan fark bize AR-GE'nin toplam verimliliğe olan katkısını vermektedir. Diğer bir ifade ile AR-GE'nin olumlu katkısı

---

<sup>31</sup> David T. Coe, Elhanan Helpman, "International R&D Spillovers" **European Economic Review**, Vol.39, (1993), p. 875.

çıkartma işlemi sonucu arta kalan değerdir (residual). Bu yöntemin genel olarak kabul görmesinin ardında makro ekonomiye uygulanmasında sağladığı kolaylıklar yatmaktadır. Üretim fonksiyonunda her üretim faktöründe meydana gelen artış ile her üretim faktörü için hesaplanan esnekliğin (toplam çıktının girdi esnekliği) çarpımı bizlere her üretim faktörünün üretime olan olumlu katkısını vermektedir. Uygulamada her üretim faktöründe meydana gelen artış hesaplanabilmektedir. Bunun yanında toplam çıktının her üretim faktörü için esnekliğide hesaplanabilmektedir. Çıktının her üretim faktörü için hesaplanan esneklik katsayısı bilindiği gibi her girdinin toplam gelirden aldığı paydır.<sup>32</sup> Toplam üretim fonksiyonu Cobb Douglas tipli ve zaman indisli bir fonksiyonla aşağıda olduğu gibi tanımlanabilir.<sup>33</sup>

$$Y(t) = F(K(t), A(t)L(t)) \quad 2.24$$

Modeli daha dinamik ve analitik bir şekilde yazmak istersek, fonksiyonun zamana göre türevini alarak toplam üretimin gelişimi hakkında bilgi sahibi olabiliriz. Zincir kuralı aracılığı ile fonksiyonun zaman indisine göre türevi aşağıda olduğu gibi alınabilir.<sup>34</sup>

$$\frac{\partial Y(t)}{\partial t} = \frac{\partial Y(t)}{\partial K(t)} \frac{\partial K(t)}{\partial t} + \frac{\partial Y(t)}{\partial A(t)} \frac{\partial A(t)}{\partial t} + \frac{\partial Y(t)}{\partial L(t)} \frac{\partial L(t)}{\partial t} \quad 2.25$$

---

<sup>32</sup> Congressional Budget Office, **R&D and Productivity Growth**, Washington June (2005), p. 28.

<sup>33</sup> D. Romer, p. 26.

<sup>34</sup> D. Romer, p. 26.

Eşitliğin sağ tarafındaki birinci kesirli ifadeyi  $\left(\frac{K(t)}{K(t)}\right)$  , ikinci ifadeyi  $\left(\frac{A(t)}{A(t)}\right)$  ve üçüncü ifadeyi  $\left(\frac{L(t)}{L(t)}\right)$  gibi sabit değerler ile çarparsak kesirlerin değerinde değişme olmamaktadır.<sup>35</sup>

$$\frac{\partial Y(t)}{\partial t} = \frac{\partial Y(t)}{\partial K(t)} \frac{\partial K(t)}{\partial t} \frac{K(t)}{K(t)} + \frac{\partial Y(t)}{\partial A(t)} \frac{\partial A(t)}{\partial t} \frac{A(t)}{A(t)} + \frac{\partial Y(t)}{\partial L(t)} \frac{\partial L(t)}{\partial t} \frac{L(t)}{L(t)} \quad 2.26$$

Son olarak denklemin her iki tarafını  $Y$ 'ye bölüp, zamana göre (  $t$  ) türevi alınan değişkenleri üzerlerinde nokta (•) ile gösterirsek analiz için fonksiyon son şeklini almış olmaktadır.<sup>36</sup>

$$\frac{\dot{Y}}{Y} = \frac{\partial Y}{\partial K} \frac{K}{Y} \frac{\dot{K}}{K} + \frac{\partial Y}{\partial A} \frac{A}{Y} \frac{\dot{A}}{A} + \frac{\partial Y}{\partial L} \frac{L}{Y} \frac{\dot{L}}{L} \quad 2.27$$

Eşitliğin sağ tarafı dikkatlice incelendiğinde ekonomik açıdan zengin bir bütünlüğe sahip olduğu anlaşılmaktadır. Fiziksel sermayenin, teknolojinin ve emeğin marjinal verimlilikleri ile toplam üretimin sermaye, teknoloji ve iş gücü esneklikleri denklem içinde kendilerini göstermektedirler.

Marjinal verimlilik aracılığı ile teknolojiadaki gelişmenin toplam büyümeye katkısı aşağıda gösterildiği şekli ile hesaplanabilmektedir:

$$g = \frac{F_A A}{Y} \frac{\dot{A}}{A} = \frac{\dot{Y}}{Y} - \frac{F_K K}{Y} \frac{\dot{K}}{K} - \frac{F_L L}{Y} \frac{\dot{L}}{L} \quad 2.28$$

---

<sup>35</sup> D. Romer, p. 26.

<sup>36</sup> D. Romer, p. 26.

$F_A$  teknolojik gelişmenin,  $F_K$  fiziksel sermayenin ve  $F_L$  iş gücünün marjinal verimliliklerinin göstermektedir. Bunun yanında  $\frac{F_{AA}}{Y}$  toplam üretimin teknoloji esnekliğini,  $\frac{F_{KK}}{Y}$  toplam üretimin sermaye esnekliğini ve  $\frac{F_{LL}}{Y}$  toplam üretimin işgücü esnekliğini göstermektedir.

Ekonomide üretim faktörlerinin marjinal verimlilikleri faktör fiyatları ile hesaplanmaktadır. Buna göre sermayenin faktör verimliliğini ( $F_K$ ) kira geliri ( $R$ ) ile emeğin faktör verimliliğini ( $F_L$ ) ise ücret ( $w$ ) geliri ile gösterebiliriz:<sup>37</sup>

$$g = \frac{F_A A}{Y} \frac{\dot{A}}{A} = \frac{\dot{Y}}{Y} - \frac{RK}{Y} \frac{\dot{K}}{K} - \frac{wL}{Y} \frac{\dot{L}}{L} \quad 2.29$$

Denglemin sağ tarafından görüldüğü üzere  $\frac{RK}{Y}$  ve  $\frac{wL}{Y}$  ekonomide sermayenin ve emeğin toplam gelirden aldıkları payları göstermektedir. Bu payları sırası  $s_K$  ve  $s_L$  ile gösterebiliriz:<sup>38</sup>

$$g = \frac{\dot{Y}}{Y} - s_K \frac{\dot{K}}{K} - s_L \frac{\dot{L}}{L} \quad 2.30$$

Ölçeğe sabit getiri koşulu altında  $s_K + s_L = 1$  olmaktadır ve  $s_L$  yerine  $1 - s_K$  yazılabilir. Denglemi tüm ekonomi düzeyinde değilde birey başına düşen gelir ve sermaye düzeyinde yazmak istersek denklem aşağıdaki şekilde yazılabilir:<sup>39</sup>

---

<sup>37</sup> Robert J. Barro, Xavier Sala-i-Martin, **Economic Growth**, Second Addition, Cambridge-Massachusetts, The Mit Press, 2004, p. 434.

<sup>38</sup> Barro, Sala-i-Martin, p. 434.

<sup>39</sup> Barro, Sala-i-Martin, p. 434.

$$g = \frac{\dot{y}}{y} - s_K \frac{\dot{k}}{k} \quad 2.31$$

### 2.4.2. Geleneksel Yöntem

Toplam üretimin Cobb-Douglas tipi üretim fonksiyonuyla gerçekleştiği ulusal bir ekonominin üretim yapısı aşağıdaki fonksiyon ile tanımlanmaktadır;<sup>40</sup>

$$Q_t = A e^{\lambda t} K_{t-1}^{\alpha} L_t^{\beta} R_{t-1}^{\gamma} e^{\varepsilon} \quad 2.32$$

Fonksiyonda Q toplam üretim miktarını, A toplam faktör verimliliğini, K fiziksel sermaye miktarını, L iş gücünü ve R yapılan araştırma ve geliştirme faaliyetlerini simgelemekle birlikte fonksiyon ölçeğe sabit getiri şartını sağlamaktadır. Fiziksel sermaye ve AR-GE değişkenleri modele bir dönem gecikmeli olarak katılmaktadır. Fonksiyonun logaritması alınması sonucu üretim fonksiyonu aşağıdaki düzene almaktadır;<sup>41</sup>

$$\log(Q_t) = \log(A) + \lambda t + \alpha \log(K_{t-1}) + \beta \log(L_t) + \gamma \log(R_{t-1}) + \varepsilon_t \quad 2.33$$

Logaritmik üretim fonksiyonun birinci dereceden farkı alınırsa fonksiyonda yer alan değişkenler büyüme oranları şeklinde ifade edilebilirler;<sup>42</sup>

$$\frac{\Delta Q_t}{Q_{t-1}} = \lambda + \alpha \frac{\Delta K_{t-1}}{K_{t-2}} + \beta \frac{\Delta L_t}{L_{t-1}} + \gamma \frac{\Delta R_{t-1}}{R_{t-2}} + \Delta \varepsilon_t \quad 2.34$$

---

<sup>40</sup> R&D and Productivity Growth, p. 6.

<sup>41</sup> R&D and Productivity Growth, p. 6.

<sup>42</sup> R&D and Productivity Growth, p. 6.

Fonksiyonda  $\alpha$  üretimin fiziksel sermaye esnekliğini,  $\beta$  üretimin iş gücü esnekliğini ve  $\gamma$  üretimin AR-GE esnekliğini\* göstermektedir.

Bazı ekonomik analizlerde üretimin AR-GE esnekliği yerine AR-GE'nin getirisi moldellerde yer almaktadır. Modelde üretimin AR-GE esnekliğini aşağıda açıklandığı şekli ile çarpanlara ayırıp modele tekrar dahil edebiliriz;

$$\gamma = \frac{\partial Q}{\partial R} \frac{R}{Q} \text{ ise } \gamma = \rho \frac{R}{Q}$$

$$\frac{\Delta Q_t}{Q_{t-1}} = \lambda + \alpha \frac{\Delta K_{t-1}}{K_{t-2}} + \beta \frac{\Delta L_t}{L_{t-1}} + \rho \frac{\Delta R_t}{Q_t} + \Delta \varepsilon_t^{43} \quad 2.35$$

Modelde  $\Delta R_t$  AR-GE'ye yapılan yatırımı,  $\rho$  ise AR-GE'nin getiri oranını\*\* simgelemektedir. Öte yandan  $\frac{\Delta R}{Q}$  oranı AR-GE yoğunluğunu göstermektedir. Model toplam faktör verimliliği cinsinden yazılırsa aşağıdaki formda karşımıza çıkmaktadır.<sup>44</sup>

$$\frac{\Delta TFP_t}{TFP_{t-1}} = \lambda + \rho \frac{\Delta R_t}{Q_t} + \Delta \varepsilon_t \quad 2.36$$

AR-GE'nin toplam verimlilik üzerindeki analizi yapılırken üretimin AR-GE esnekliği kullanıldığı gibi, matematiksel notasyon ve uygulama kolaylıkları açısından

---

\* % 1 oranında AR-GE'de meydana gelen değişimin, toplam üretimde neden olduğu % değişimi göstermektedir.

<sup>43</sup> R&D and Productivity Growth, p. 9.

\*\* AR-GE'de meydana gelen 1 birimlik artışın toplam faktör verimliliğine olan katkısı olarak tanımlanmaktadır.

<sup>44</sup> R&D and Productivity Growth, p. 9.

AR-GE'nin getiri oranı da (The rate of return to AR-GE) regresyon analizlerinde kullanılabilmektedir. Günümüzde genel kabul görmüş kanı AR-GE'nin firma ve sektör düzeyinde neden olduğu getirinin hesaplanmasının analiz ve uygulama açısından kendi içinde güvenilirlik barındırmasıdır. Böylelikle makro boyuttan mikro boyuta geçiş sağlanarak ekonomi içindeki ufak yapıların AR-GE ile olan ilişkisi incelenebilmektedir. Sektör boyutunda bilinen ilk AR-GE verimlilik analizi kendini 1960'lı yıllarda göstermiştir. İlerleyen yıllarda ekonomik verilerin daha etkin tutulması sonucunda daha zengin araştırmalarla karşılaşmıştır. Özellikle AR-GE çalışmalarının etkinliği üzerine yapılan çalışmalar esneklik katsayıları ile ekonomik detarminantların AR-GE faaliyetlerine olan duyarlılıklarının ölçülmesine dayanmaktadır. Özellikle ABD'de AR-GE harcama yoğunlukları ortalama üzerinde olan tüm firmalarki firma büyüklükleri küçük veya büyük olsun son ürün satışlarının AR-GE harcamalarına olan duyarlılıklarının birim değere yaklaştığı tespit edilmiştir.<sup>45</sup> Teknik olarak araştırmaya konu olan bu ekonometrik modeller zaman serileri (time series) boyutunda analiz edilebildikleri gibi çapraz kesit (cross section) analizler olarak da araştırmalara konu olmuşlardır.

Tablo 1 ve Tablo 2 de çapraz kesit ve zaman serisi yöntemine göre firma ve sektör düzeyinde Toplam Faktör Verimliliklerinin AR-GE esnekleri üzerine yapılan araştırmaların genel özeti aktarılmaya çalışılmıştır. Tablo 3 de çeşitli araştırmalar

---

<sup>45</sup> John Bound, Clint Cummins, Zvi Griliches, Bronwyn H. Hall, Adam Jaffe. "Who Does R&D and Who Patents?" **National Bureau of Economic Research**, Working Paper No. 908, (June 1982), p. 46.

sonucu firma ve sektör düzeyinde ulaşılan AR-GE'nin getiri oranları özetlenmeye çalışılmıştır.

**Tablo 1: Çapraz Analiz Yöntemine Göre AR-GE'nin Esnekliği**

| <b>alışmanın Yazarı ve Yılı</b>      | <b>AR-GE Esnekliği</b> | <b>alışmanın Yapıldığı Yıl ve Kapsadığı Örneklem</b> |
|---------------------------------------|------------------------|-------------------------------------------------------|
| Minasian (1969)                       | 0,11 – 0,26            | 17 ABD Firması (Kimya Sanayi)<br>1948-1957            |
| Griliches (1980a)                     | 0,03 – 0,07            | 39 ABD İmalat Sanayi 1959-1977                        |
| Griliches (1980b)                     | 0,07                   | 883 ABD Firması 1957-1965                             |
| Schankerman ve Sveikauskas (1982)     | 0,22 – 0,25            | 144 ABD İmalat Sanayi 1959-1969                       |
| Cuneo ve Mairesse (1984)              | 0,20                   | 182 Fransız İmalat Firması 1972-1977                  |
| 1.Grup                                | 0,21                   | 98 Fransız Bilim Sektörü                              |
| 2.Grup                                | 0,11                   | 84 Fransız Bilim Harici Sektör                        |
| Griliches ve Mairesse (1984)          |                        |                                                       |
| 1.Grup                                | 0.05                   | 133 ABD Firması 1966-1977                             |
| 2.Grup                                | 0.19                   | 77 ABD Bilim Firması 1966-1977                        |
| Griliches (1986)                      |                        | 491 ABD Firması                                       |
| 1.Grup                                | 0.11                   | apraz Sektör Analizi 1972                            |
| 2.Grup                                | 0.09                   | apraz Sektör Analizi 1977                            |
| Jaffe (1986)                          | 0.20                   | 432 ABD Firması (1973-1980)                           |
| Englander, Evenson ve Hanazaki (1988) | (-0.16) – 0.50         | 6 Ülkeden 16 Sanayi Sektörü<br>(1970-1983)            |
| Mansfield (1988)                      | 0.42                   | 17 Japon İmalat Sanayi                                |
| Griliches ve Mairesse (1990)          |                        |                                                       |
| 1.Grup                                | 0.25-0.41              | 525 ABD İmalat Firması 1973-1980                      |
| 2.Grup                                | 0.20-0.56              | 406 Japon İmalat Firması 1973-1980                    |
| Hall ve Mairesse (1995)               | 0.05-0.25              | 197 Fransız Firması 1980-1987                         |
| Wang ve Tsai (2003)                   | 0.19                   | 136 Tayvan İmalat Firması 1994-2000                   |

**Kaynak:** Congressional Budget Office, **R&D and Productivity Growth**, The Congress of the United States, Washington, June 2005, p. 15.

**Tablo 2: Zaman Serisi Analiz Yöntemine Göre AR-GE'nin Esnekliği**

| <b>Çalışmanın Yazarı ve Yılı</b>    | <b>AR-GE Esnekliği</b> | <b>Çalışmanın Yapıldığı Yıl ve Kapsadığı Örneklem</b> |
|-------------------------------------|------------------------|-------------------------------------------------------|
| Minasian (1969)                     | 0,08                   | 17 ABD Firması (Kimya Sanayi)<br>1948-1957            |
| Griliches (1980b)                   | 0,08                   | 883 ABD Firması 1957-1965                             |
| Cunco ve Mairesse (1984)            | 0,05                   | 182 Fransız İmalat Firması 1972-1977                  |
| 1.Grup                              | 0.14                   | 98 Fransız Bilim Sektörü                              |
| 2.Grup                              | 0,03                   | 84 Fransız Bilim Harici Sektör                        |
| Griliches ve Lichtenberg<br>(1984b) | -0.04                  | 27 ABD İmalat Sanayi 1959-1976                        |
| Griliches ve Mairesse (1984)        | 0.09                   | 133 ABD Firması 1966-1977                             |
| Griliches (1986)                    | 0.12                   | 652 ABD Firması 1966-1977                             |
| Jaffe (1986)                        | 0.10                   | 432 ABD Firması (1973-1980)                           |
| Bernstein (1988)                    | 0.12                   | 7 Kanada İmalat Sanayi 1978-1981                      |
| Hall ve Mairesse (1995)             | 0-0.07                 | 197 Fransız Firması 1980-1987                         |
| Verspagen (1995)                    | (-0.02)-0.17           | 11 OECD Ülkeinden 14 sektör 1973-<br>1988             |

**Kaynak:** Congressional Budget Office, **R&D and Productivity Growth**, The Congress of the United States, Washington, June 2005, p. 17.

**Tablo 3: AR-GE'nin Firma ve Sektör Düzeyinde Getirisi**

| <b>Çalışmanın Yazarı ve Yılı</b> | <b>AR-GE Getirisi</b> | <b>Çalışmanın Yapıldığı Yıl ve Kapsadığı Örneklem</b> |
|----------------------------------|-----------------------|-------------------------------------------------------|
| Terleckyj (1974)                 | 0 – 0,30              | 33 ABD Sanayi (Kimya Sanayi) 1948-1966                |
| Mansfield (1980)                 | 0,27                  | 16 ABD Firması (Petrol ve Kimya) 1959-1977            |
| Terleckyj (1980)                 | 0,20-0,27             | 20 ABD İmalat Sanayi 1948-1966                        |
| Link (1981b)                     |                       |                                                       |
| 1.Grup                           | 0                     | 174 ABD Firması 1971-1976                             |
| 2.Grup                           | 0,07                  | 33 ABD Firması (Kimya Sanayi) 1971 -1976              |
| Scherer (1982)                   | 0,13-0,29             | 87 ABD İmalat Sanayi 1964-1969 ve 1973-1978           |
| Griliches ve Mairesse (1983)     |                       |                                                       |
| 1.Tam Örnek                      | 0,28                  | 528 ABD ve Fransız Firması 1973-1978                  |
| 2.Sanayi Kuklası                 | 0,12                  | 528 ABD ve Fransız Firması 1973-1978                  |
| Odagiri (1983)                   |                       |                                                       |
| 1.Grup                           | 0,26                  | 123 Japon Bilim Firması 1969-1981                     |
| 2.Grup                           | -0,47                 | 247 Japon Firması (Bilimhariç)1969-1981               |
| Clark ve Griliches (1984)        | 0,20                  | 924 ABD İmalat Firması 1970-1980                      |
| Griliches ve Lichtenberg (1984a) | 0,04-0,30             | 193 ABD İmalat Sanayi 1959-1978                       |
| Odagiri ve Iwata (1986)          |                       |                                                       |
| 1.Tam Örnek                      | 0,20                  | 135 Japon Firması 1966-1973                           |
| 2.Sanayi Kuklası                 | 0,17                  | 135 Japon Firması 1966-1973                           |
| Odagiri ve Iwata (1986)          |                       |                                                       |
| 1.Tam Örnek                      | 0,17                  | 168 Japon Firması 1974-1982                           |
| 2.Sanayi Kuklası                 | 0,11                  | 168 Japon Firması 1974-1982                           |
| Mansfield (1988)                 | 0,42                  | 17 Japon İmalat Sanayi 1960-1979                      |
| Goto ve Suzuki (1989)            | 0,22-0,56             | 40 Japon İmalat Firması 1976-1984                     |
| Sterlacchini (1989)              | 0,10-0,30             | 15 İngiliz İmalat Sanayi 1954-1984                    |
| Lichtenberg ve Siegel (1991)     | 0,13                  | 2207 ABD Firması 1972-1985                            |
| Griliches (1994)                 | 0,12-0,46             | 142 ABD İmalat Sanayi 1958-1989                       |
| Hall ve Mairesse (1995)          | 0,06-0,34             | 197 Fransız Firması 1980-1987                         |
| Jones ve Williams (1998)         | 0,35                  | 12 ABD İmalat Sanayi 1961-1989                        |

**Kaynak:** Congressional Budget Office, R&D and Productivity Growth, The Congress of the United States, Washington, June 2005, p. 18.

Bunun yanında makro düzede uluslararası platformda ülkelerin toplam verimliliklerini inceleyen sayıları az olmakla beraber ayrıcalıklı araştırmalarda göze çarpmaktadır.

**Tablo 4:AR-GE'nin Makro Düzeyde Esnekliği**

| <b>Çalışmanın Yazarı ve Yılı</b> | <b>AR-GE Esnekliği</b> | <b>Çalışmanın Yapıldığı Yıl ve Kapsadığı Örneklem</b> |
|----------------------------------|------------------------|-------------------------------------------------------|
| Nadiri (1980)                    | 0,06-0.10              | ABD (İşgücü Verimliliği) 1949-1978                    |
| Patel ve Soete (1988)            | 0,61                   | ABD Toplam Faktör Verimliliği 1967-1985               |
| Lichtenberg (1992)               | 0,07                   | 98 Ülke (kişi başı ürün) 1960-1985                    |
| Coe ve Moghadam (1993)           | 0.17                   | Fransa (Çıktı) 1971-1991                              |
| Coe ve Helpman (1995)            | 0.23                   | G7 Ülkeleri (Toplam Faktör Verimliliği) 1971-1990     |
| Coe ve Helpman (1995)            | 0.07                   | OECD ve G7 harici ülkeler 1971-1990                   |
| Avustralya Sanayi Komisyonu      |                        |                                                       |
| 1. Grup                          | 0.02                   | Avustralya (TFV) 1975-1991                            |
| 2. Grup                          | 0.14                   | Avustralya (Çıktı) 1975- 1991                         |

**Kaynak:** Congressional Budget Office, **R&D and Productivity Growth**, The Congress of the United States, Washington, June 2005, p. 22.

## **2.5 AR-GE ve Patent İlişkisi**

Patent başvuruları genel olarak bilgi birikiminin bir göstergesi olarak kabul edilmektedir. Ekonomi yazınında genel AR-GE faaliyetleri ile patent başvuruları arasındaki ilişkiyi açıklamaya çalışan çalışmalar son yirmi yıla damgasını vurmuştur. AR-GE için ayrılan personel ve fiziksel sermaye miktarı arttıkça patent başvurularında

artışlar yaşandığı bilimsel olarak gözlemlenen bir gerçektir.<sup>46</sup> Bu noktada iktisatçıların üzerinde çalıştığı bir diğer konuda AR-GE harcamaları ile patent başvuruları arasında ortaya çıkan zamansal gecikmenin ekonomik analizidir.<sup>47</sup> Bu analiz çalışmalarında ekonomistler toplam faktör verimliliği araştırmalarında olduğu gibi iki yöntem aracılığı ile bu iki olgu arasındaki ilişkiyi açıklamaya yönelmişlerdir. Bu yöntemler çapraz kesit ve zaman serileri yaklaşımlarıdır.

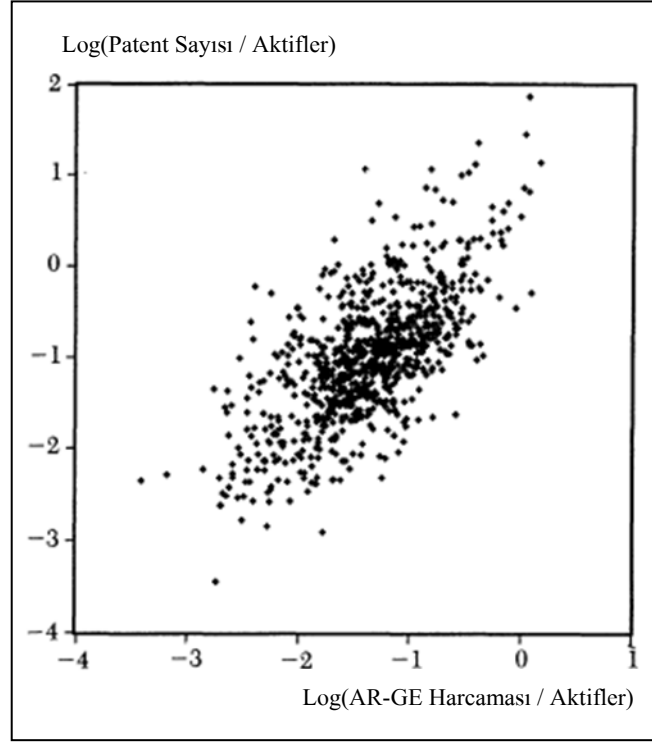
Çapraz analiz yöntemi ile firmalar veya endüstri kolları çeşitli ekonometrik yöntemler aracılığı ile AR-GE harcaması ile patent gelişimi arasındaki ilişkinin varlığı sınanmaya çalışılmıştır. Sonuçta AR-GE harcaması ile patent gelişimi arasında çok kuvvetli pozitif yönlü bir ilişkinin varlığına varılmıştır. Bu ilişkinin istatistiksel belirginliğini gösteren  $R^2$  değeri % 90'lara ulaşmıştır.<sup>48</sup> Bu ilişkiyi aşağıdaki grafikten gözlemleyebiliriz.

---

<sup>46</sup> William S. Comanor, F. M. Scherer, "Patent Statistics as a Measure of Technical Change", **The Journal of Political Economy**, Vol. 77, No. 3, (May-June, 1969), p. 397.

<sup>47</sup> Bronwyn H. Hall, Zvi Griliches, Jerry A. Hausman. "PATENTS AND R AND D: IS THERE A LAG?" **International Economic Review**, Vol. 27, No.2 (June, 1986) p. 281.

<sup>48</sup> Zvi Griliches, "PATENT STATISTICS AS ECONOMIC INDICATOR: A SURVEY", **Journal of Economic Literature**, Vol.28, No.4 (December 1990), p. 1673.



**Şekil 4: AR-GE Harcamaları-Patent Sayısı İlişkisi**

**Kaynak :** Zvi Griliches, “Patent Statistics As Economic Indicator: A Survey”, **Journal of Economic Literature**, Vol.28, No.4, December 1990, p. 1673.

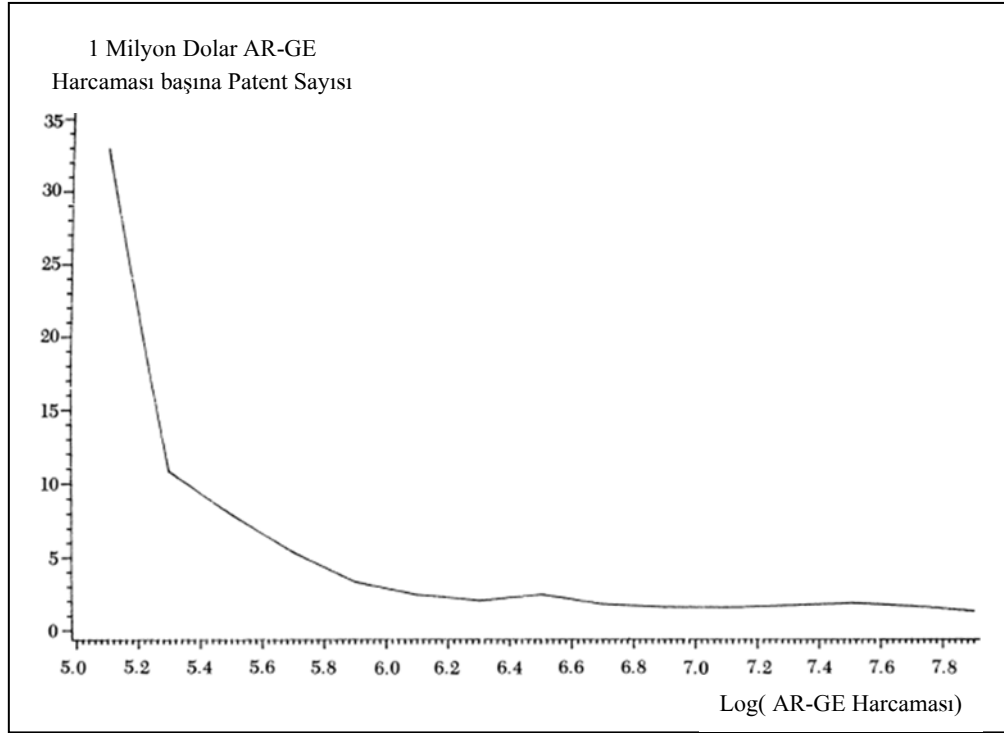
Aynı analizi firma ve sektör düzeyinde zaman serileri yöntemi ile tekrarlanması sonucu AR-GE harcaması ile patent arasındaki olumlu ilişkinin varlığı gözlemlenmekle birlikte bu ilişkinin çapraz analiz yöntemi ile ulaşılan sonuç kadar kuvvetli yanıt veremediği gözlemlenmiş ve  $R^2$  değeri % 30 larda kalmıştır.<sup>49</sup> Sonuç olarak AR-GE harcamaları ile ulaşılan patent seviyeleri arasında pozitif ve kuvvetli bir ilişkinin varlığı savunulmaktadır.

AR-GE ile patent olgusu arasındaki ikinci önemli ilişki yapısı AR-GE projelerinin büyüklükleri ile açıklanmaktadır. Yapılan ampirik araştırmalara göre AR-

---

<sup>49</sup> Griliches, p. 1674.

GE projeleri büyüdükçe ulaşılan patent düzeyi düşük seviyelerde kalmaktadır. Bu noktada ufak seviyelerde AR-GE faaliyetinde bulunan küçük firmaların tescil ettirdikleri patent sayılarında gözle görünür artışlar gözlemlenmektedir.<sup>50</sup> Bu gelişimi aşağıdaki grafikte inceleyebiliriz.



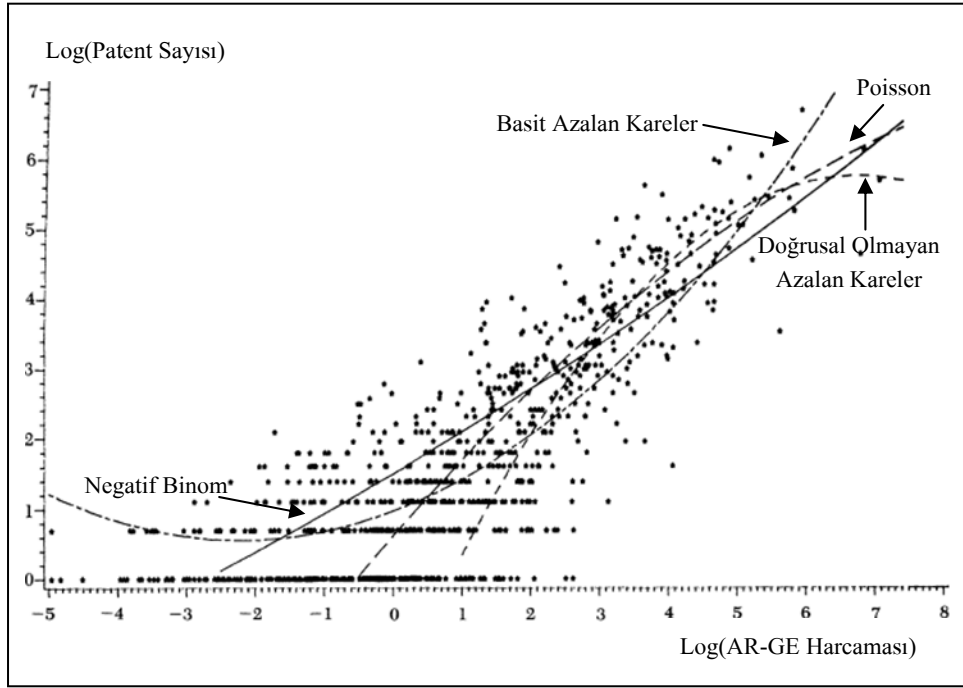
**Şekil 5: AR-GE Projelerinin Büyüklükleri ile Ulaşılan Patent Sayısı Arasındaki İlişki**

**Kaynak :** Zvi Griliches, “Patent Statistics As Economic Indicator: A Survey”, **Journal of Economic Literature**, Vol.28, No.4, December 1990, p. 1675.

AR-GE harcamalarının patent düzeyinde ölçeğe getirisi ekonomi yazınında araştırmaya konu olmuştur. Bu konuda çeşitli analizler yapılmış ve çeşitli ekonometrik modeller aracılığı ile bu konu açıklanmaya çalışılmıştır. Aşağıdaki grafikte aynı veri kümesine uygulanan değişik modellerin bir özeti bulunmaktadır.

---

<sup>50</sup> Griliches, p. 1674.



**Şekil 6: AR-GE Harcamaları ile Ulaşılan Patent Sayısı Arasındaki İlişki**

Kaynak : Zvi Griliches, “Patent Statistics As Economic Indicator: A Survey”, **Journal of Economic Literature**, Vol.28, No.4, December 1990, p.1676; Bound, John, Clint Cummins, Zvi Griliches, Bronwyn H. Hall, Adam Jaffe. “Who Does R&D and Who Patents?” **National Bureau of Economic Research**, Working Paper No. 908, June 1982

Yukarıdaki grafikte Poisson, doğrusal olmayan azalan karler yöntemi, basit azalan kareler yöntemi ve negatif binom yöntemi olmak üzere dört adet tahmin metodu kullanılmış. Bu metotlardan ikisi (Poisson ve doğrusal olmayan azalan karler yöntemi) ölçeğe azalan getiri koşulunu sağlarken diğer iki yöntem (doğrusal azalan kareler yöntemi ve negatif binom) ölçeğe artan şartını sağlamaktadır.<sup>51</sup>

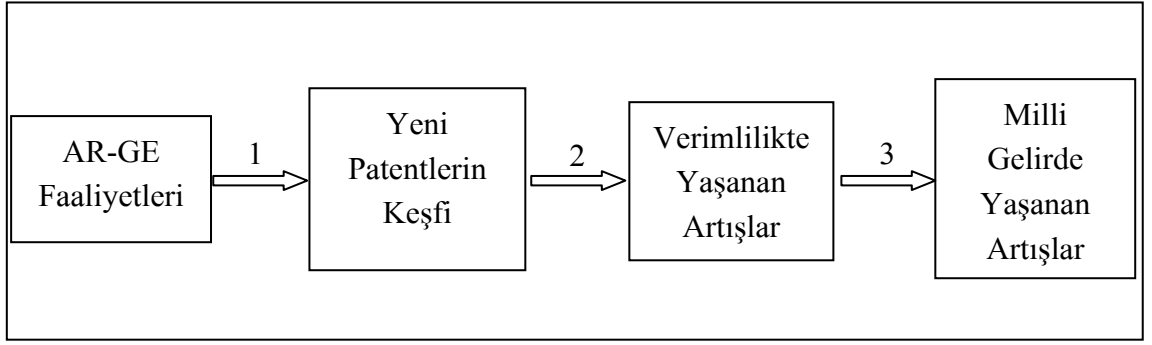
Sonuç olarak AR-GE harcamaları ile patent seviyesi arasındaki ilişkinin firma büyüklükleri ve endüstri kollarına göre farklılıklar barındırdığı görüşüne varılmış buna

<sup>51</sup> Griliches, p. 1674.

örnek olarakda ilaç endüstrisinde patent artış hızının uçak sanayisine göre yüksek seyrettiği gösterilmektedir.

## 2.6 AR-GE ve Milli Gelir İlişkisi

AR-GE harcamalarının nihai olarak milli gelir artışlarına neden olduğu bilinmekle birlikte, bu ilişkinin iki olgunun doğrudan etkileşiminden ziyade iki olgu arasında gerçekleşen çeşitli ara aşamalardan sonra gerçekleştiği kabul edilmektedir. Bu gelişim sürecinin aşamaları hakkında çeşitli tartışmalar olmakla birlikte en kabul görmüş süreç basitçe aşağıdaki diagramla açıklanmaktadır.



**Şekil 7: AR-GE ile Gelir Artışı Arasındaki Etkileşimin Aşamaları**

Özellikle imalat sektöründe uygulanan AR-GE çalışmaları sonucu yeni patentlere ulaşılmakta ve bu patentler ulusal patent ofislerince tescil edilmektedir. Patent düzeyinde gözlemlenen bu gelişme teknolojik gelişmeyi teşvik etmektedir. Ekonomi yazınında teknolojik gelişmişliğin göstergesi olarak verimlilik artışları veya bütüncül bir gösterge olarak toplam faktör verimliliğindeki artışlar gösterge olarak kabul edilmektedir. Faktör verimliliklerindeki artışlarda beraberinde gelir artışlarının

gelmesine neden olmaktadır.<sup>52</sup> Üretimde yaşanan bu artış teknolojinin içselleşmesi ve kar azamiyetine dayanan piyasa mekanizması sonucu karşımıza çıkmaktadır.<sup>53</sup> Bu konuda bilinen en son çalışma Zachariadis tarafında yapılan çalışmadır. Zachariadis yukarı diagramdaki dört olgu arasında bulunan üç ilişkiyi ABD imalat sanayi verilerinden hareketle matemeatiksel modelleme yöntemi sonucu ulaştığı üç deklemler aracılığı ile açıklamaya çalışmıştır.<sup>54</sup>

$$\log \phi_{it} = \lambda_i + \tau t + \gamma \log n_{it} + u_{it} \quad 2.37$$

$$g_{it} = \psi_i + \sigma \phi_{it} + v_{it} \quad 2.38$$

$$G_{it} = \alpha_i + \xi g_{it} + e_{it} \quad 2.39$$

Her üç denklemde doğrusal karaktere sahip olmakla birlikte AR-GE yoğunluğu ile patent hızı arasındaki ilişkiyi açıklayan birinci denklem on tabanlı logaritmik yapıya sahiptir. Diğer iki ilişkiyi açıklayan denklemler logaritmik yapıya sahip değildir.

İlk ve ikinci denglemelerde yer alan  $\phi_{it}$  ve  $n_{it}$  sırası ile patentleşme hızını ve AR-GE yoğunluğunu temsil etmektedir. İkinci ve üçüncü denglemelerde yer alan  $g_{it}$  ve  $G_{it}$  ise teknolojiadaki gelişimin hızını ve kişi başına üretimdeki artış hızını göstermektedir. Her üç dengenin son terimleri ( $u_{it}$ ,  $v_{it}$ ,  $e_{it}$ ) ise hata katsayılarını

---

<sup>52</sup> Marios Zachariadis, “R&D, innovation, and technological progress: a test of the Schumpeterian framework without scale effects”, **Canadian Journal of Economics**, Vol.36, No.3 (August 2003), p.566

<sup>53</sup> Charles I. Jones, “R&D Based Models of Economic Growth” **The Journal of Political Economy**, Vol. 103, No. 4, (Aug., 1995), p.760

<sup>54</sup> Zachariadis, p. 567.

göstermektedir. Denklemlerde bulunan diğer terimler ise regresyon analizinde dikey eksen kesen sabit terimleri göstermektedir.

Zachariadis AR-GE faaliyetlerini temsilen AR-GE yoğunluğunu, patent değişkeni olarak tescil edilen patent hızını, teknolojik gelişmişliğin göstergesi olarak toplam faktör verimliliğini, gelir düzeyindeki artışları da kişi başına üretim artış hızı olarak modelde temsil etmeye çalışmıştır.<sup>55</sup>

Sonuç olarak AR-GE yoğunluğunun patent hızına olumlu katkıda bulunduğu, patent hızında yaşanan gelişmenin de teknolojik gelişmede gözlemlenebilir olumlu sonuçlar verdiği kanısına varılmış, son olarak da teknolojik gelişmede meydana gelen gelişmelerin kişi başına üretilen ürün miktarı hızında olumlu katkıda bulunduğu ekonometrik veriler sonucu gözlemlenmiştir.<sup>56</sup>

---

<sup>55</sup> Zachariadis, p. 576-579.

<sup>56</sup> Zachariadis, p. 584.

### 3. TÜRKİYE’DE AR-GE UYGULAMALARI

Ulusal düzeyde AR-GE’nin yapısal temelleri üç kaynaktan güç almaktadır. Bunlar;

- Üniversitelerde yürütülen AR-GE çalışmaları,
- Özel sektörde yürütülen AR-GE çalışmaları,
- Kamu sektöründe yürütülen AR-GE çalışmalarıdır.

Her AR-GE kaynağının ülke yapısı içindeki önemi farklılık göstermektedir. Örneğin Amerika Birleşik Devletlerinde ekonomik büyümenin % 40’lık bölümü AR-GE faaliyetlerinin getirisi ile açıklanabilmektedir. Bu ülkede AR-GE faaliyetlerinin % 73’ü özel, % 11’i kamu ve % 16’sı ise üniversite kaynaklıdır.<sup>57</sup> Diğer yandan bu ülkede patent seviyesinde meydana gelen artışların arkasında yatan AR-GE faaliyetlerinin finansmanının %73’ü kamu kaynaklarınca karşılanmaktadır.<sup>58</sup>

Belirtilen üç AR-GE kaynağının birbirinden kesin çizgilerle ayrılması çok güçtür. Üniversiteler genel yapıları itibari ile kamu kurumları olmakla birlikte özerk yapılara sahiplerdir. Bununla birlikte üniversiteler kamu ve özel kurumlar ile ortak araştırma faaliyetleri yürütmektedirler. Aynı şekilde kamu kurumları da (Tübitak-Kosgeb gibi) özel sektör ve üniversiteler ile birlikte ortak AR-GE çalışmalarına yönelmektedirler (Teknokentler gibi).

---

<sup>57</sup> **Türk Yüksek Öğretiminin Bugünkü Durumu**, T.C. Yüksek Öğretim Kurumu Ankara, 2005, s.2

<sup>58</sup> **Türk Yüksek Öğretiminin Bugünkü Durumu**, s.2

Bu bölümde yurdumuzda uygulanmakta olan AR-GE politikalarının yukarıda belirtilen üç temel sınıflama içinde araştırılması temel konu edinilmiştir. Her AR-GE sınıfının ulusal AR-GE yapısı içindeki önemi ayrı ayrı irdelenerek rakamsal tablolarla bu mozaik tamamlanmaya çalışılmıştır. Öncelikle yurdumuzda üniversitelerin AR-GE yapısı içindeki yeri, daha sonra kamu ve özel sektör AR-GE'sinin incelenmesi hedeflenmiştir. Bunu takiben ulusal AR-GE analiz edilerek ulusal AR-GE destekleri özetlenmeye çalışılmıştır.

### **3.1 Türkiye’de Üniversitelerin AR-GE Faaliyetleri**

Cumhuriyetin kurulması ile yüksek öğrenime büyük önem verilmiştir. 2252 sayılı düzenleme ile 1933 yılında Darülfünun Osmani İstanbul Üniversitesi adını almıştır. 1944 yılında Yüksek Mühendis Mektebi İstanbul Teknik Üniversitesi olarak isim değiştirmiş, 1946 yılında ise Ankara Üniversitesi kurulmuştur. 1955’den sonra Ege Üniversitesi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Atatürk Üniveritesi ve Kara Deniz Teknik Üniversitesi kurulmuştur. Geline bu noktadan sonra yurdumuzdaki üniversite sayısı giderek artmıştır. 1981 yılında 2547 sayılı düzenleme ile tüm yüksek eğitim kurumları Yüksek Öğretim Kurumuna (YÖK) bağlanmıştır. 1984 yılında ilk vakıf üniversitesinin (Bilkent) kurulması ile yüksek öğrenimin gelişmesinde yeni bir aşamaya geçilmiştir. 1992 ve 2006 yılları arasında üniversite sayısında büyük artışlar yaşanmıştır. 2007 yılı itibariyle 68’i devlet, 25’i vakıf üniversitesi olmak üzere toplam 93 üniversite, 3 adet vakıf meslek yüksek okulu, 1 adet polis akademisi, 1’i tıp ve 3’ü harb akademisi olmak üzere 4 adet askeri yüksek öğretim kurumu yüksek öğretim hizmeti sunmaktadır.

Üniversiteler ulusal AR-GE sektörüne büyük hizmetler vermektedir. Bu olumlu hizmetler teorik bilgi düzeyinde ve uygulamalı olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Özellikle son on yıl içinde üniversitelerin uzman akademisyen kadroları ile özel sektör iarasında iş birlikteliklerine yönelmeye başlamış, ortak araştırma projelerine girişerek

üniversitelerimizin AR-GE sektörü içinde yüklenmesi gereken asli görevini üstlenmeye başlamıştır. Bunun yanında üniversitelerimiz kamu sektörü için gerekli geliştirme projelerini de yürütmeye devam etmektedir.

### 3.1.1 Üniversitelerde AR-GE Personelinin Yapısı

AR-GE istatistiklerine göre yüksek öğrenim kurumu çalışanları AR-GE personeli olarak ulusal istatistik göstergelerinde yer almaktadır. Özellikle son beş yıllık dönem içinde yüksek öğretim personeli sayısında yaklaşık onbin kişilik artış gerçekleşmiştir. Yüksek öğretim personeli kamu üniversitelerinde 2547 sayılı düzenleme dahilinde 657 sayılı devlet memurları kanundaki yasal haklara sahip olup, gelir düzeyleri ve atamaları bu düzenlemeler çerçevesinde gerçekleşmektedir. Vakıf üniversitelerinde çalışan akademik personel ise 2547 sayılı düzenleme kapsamında her personelin yapmış olduğu yıllık sözleşmeler dahilinde maaş düzeyleri ve atamaları gerçekleşmektedir.

**Tablo 5: 2001-2005 Dönemi Yüksek Öğretim Personel Yapısı**

|                          | <i>2001-2002</i> | <i>2002-2003</i> | <i>2003-2004</i> | <i>2004-2005</i> |
|--------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| Profesör                 | 9.396            | 10.042           | 10.688           | 11.220           |
| Doçent                   | 5.367            | 5.219            | 5.121            | 5.229            |
| Yardımcı Doçent          | 11.190           | 12.356           | 13.266           | 14.219           |
| Araştırma Görevlisi      | 25.864           | 27.380           | 28.426           | 28.261           |
| Diğer Öğretim Elemanları | 18.195           | 19.137           | 19.564           | 20.626           |
| <b>TOPLAM</b>            | <b>70.012</b>    | <b>74.134</b>    | <b>77.065</b>    | <b>79.555</b>    |

**Kaynak: Türk Yüksek Öğretiminin Bugünkü Durumu, T.C. Yüksek Öğretim Kurumu Ankara, 2005, s.52**

Yüksek öğretim kurumlarında görevli personel AR-GE istatistiklerinde araştırmacı sınıf olarak yer almaktadır. Aşağıdaki tablodanda gözlemdiği gibi yüksek öğretim personel sayı her yıl artış göstermektedir.

**Tablo 6: Yıllar İtibari İle Yüksek Öğretim Personel Yapısı**

| <i>Reel Tam ve Yarı Zamanlı AR-GE Personel Sayısı</i> |                               |                                           |                                      | <i>Toplam Tam Zamana Eşdeğer AR-GE Personeli</i> |                                           |                                      |
|-------------------------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------------------|-------------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Yıl</b>                                            | <b>Toplam AR-GE Personeli</b> | <b>Toplam İçinde Yükseköğretim Payı %</b> | <b>Yükseköğretim AR-GE Personeli</b> | <b>Toplam AR-GE Personeli</b>                    | <b>Toplam İçinde Yükseköğretim Payı %</b> | <b>Yükseköğretim AR-GE Personeli</b> |
| <b>1990</b>                                           | 36 376                        | 78                                        | 28 214                               | 13 951                                           | 60                                        | 8 420                                |
| <b>1991</b>                                           | 38 323                        | 76                                        | 29 167                               | 14 696                                           | 59                                        | 8 768                                |
| <b>1992</b>                                           | 39 817                        | 76                                        | 30 172                               | 15 701                                           | 58                                        | 9 089                                |
| <b>1993</b>                                           | 44 349                        | 77                                        | 34 188                               | 16 087                                           | 64                                        | 10 218                               |
| <b>1994</b>                                           | 46 643                        | 77                                        | 36 013                               | 16 899                                           | 63                                        | 10 712                               |
| <b>1995</b>                                           | 51 193                        | 78                                        | 39 900                               | 18 498                                           | 64                                        | 11 784                               |
| <b>1996</b>                                           | 58 315                        | 77                                        | 44 939                               | 21 983                                           | 60                                        | 13 287                               |
| <b>1997</b>                                           | 63 601                        | 74                                        | 47 158                               | 23 432                                           | 57                                        | 13 431                               |
| <b>1998</b>                                           | 62 181                        | 76                                        | 47 088                               | 22 892                                           | 60                                        | 13 790                               |
| <b>1999</b>                                           | 66 330                        | 76                                        | 50 638                               | 24 267                                           | 60                                        | 14 621                               |
| <b>2000</b>                                           | 76 074                        | 78                                        | 59 294                               | 27 003                                           | 63                                        | 16 902                               |
| <b>2001</b>                                           | 75 960                        | 77                                        | 58 663                               | 27 698                                           | 61                                        | 16 798                               |
| <b>2002</b>                                           | 79 958                        | 78                                        | 62 207                               | 28 964                                           | 61                                        | 17 544                               |
| <b>2003</b>                                           | 83 281                        | 77                                        | 63 861                               | 38 308                                           | 63                                        | 24 225                               |
| <b>2004</b>                                           | 86 680                        | 76                                        | 65 535                               | 39 960                                           | 62                                        | 24 742                               |

**Kaynak:** TÜİK, AR-GE İstatistikleri, [http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?tb\\_id=8&tb\\_adi=AR-GE%20İstatistikleri&ust\\_id=2](http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?tb_id=8&tb_adi=AR-GE%20İstatistikleri&ust_id=2) (07.07.2006)

2004 yılı verilerine göre tam ve yarı zamanlı statüde toplam 65.535 kişi yüksek öğretim kurumlarında araştırmacı statüde istihdam edilmiştir. Bu rakamın tam zamana eş değeri ise 24.742 kişidir. Yıllar boyunca üniversitelerimizde istihdam edilen araştırmacı sayısında artışlar yaşanmıştır ancak yaşanan bu artışa rağmen üniversitelerde çalışan araştırmacılarımızın toplam AR-GE personeli içinde aldığı pay yıllar boyunca aynı seviyenin yakınında kalmıştır.

Yurdumuzda AR-GE sektöründe çalışan personelin kadro yapısı tam ve yarı zamanlı olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Yarı zamanlı personel sayısı toplanarak belli bir katsayı ile çarpılması sonucu ulusal toplam tam zamanlı AR-GE personel sayısına ulaşılmaktadır. Yukarıdaki tablonun birinci kısmında yıllara göre üniversitelerimizde reel olarak tam ve yarı zamanlı toplam AR-GE personeli sayıları verilmektedir. Tablonun ikinci kısmında birinci kısımda verilen sayıların tam zamanlı personel sayısına eşdeğerleri verilmeye çalışılmıştır. AR-GE istatistiklerinin tutulmaya başlandığı 1990 yılında tam ve yarı zamanlı AR-GE personel sayısı toplamı 28.214 iken bu rakam 2004 yılında 65.535'i aşarak genel olarak personel sayısında geçen onbeş yıllık süreçte iki kattan daha fazla bir artış gözlemlenmiştir. Aynı analizi tam zamana çevrilmiş AR-GE personeline uygulayacak olursak 1990 yılında 8.420 olan personel sayısı 2004 yılında 24.742'ye ulaşarak yaklaşık üç katlık bir artışa ulaşılmıştır. Bu gelişme mutluluk vermekle birlikte ulusal toplam AR-GE personeli içinde üniversitemizde çalışan AR-GE personelinin (tam zamanlı kadroya eş değer karşılıkları) oranı onbeş yıl boyunca pek bir değişime uğramayarak % 60 seviyelerinde kalmıştır. Yıllar boyunca bu oranda değişimin yaşanmaması AR-GE politikamızda kamu sektörünün rolünün yadsınamazlılığının bir göstergesi olarak kabul edilebilir.

### **3.1.2 Üniversitelerde Yayın ve Atıf Düzeyi**

Üniversitelerimizin teorik bilgi düzeyinde ulusal AR-GE'mize olan katkısı özellikle geride kalan on yıl boyunca çok büyük gelişme göstermiştir. Bu gelişme uluslararası bilimsel yayın indeksleri aracılığı ile takip edilmektedir. Genel kabul

görmüş üç adet bilimsel yayın indeksi vardır ve bu üç indeks bilimsel bir kurum tarafından tutulmaktadır.\* Bu indeksler şöyle sıralanmaktadır;

- SCI (Science Citation Index), Doğa bilimleri yayın indeksi
- SSCI (Social Science Citation Index) Sosyal bilimler yayın indeksi
- AHCI (Art & Humanities Citation Index) Sanatsal yayın ve eser indeksidir.

2005 yılı itibari ile uluslararası sıralamada her üç indeksin toplamı alındığında ülkemiz 16.266 yayın ile 19. sırada yer almıştır. Ülkemiz Doğa bilimleri yayın indeksi sıralamasında 15.666 yayınlı 19. sırayı, sosyal bilimler yayın indeksi sıralamasında 682 yayınlı 25. sırayı, sanatsal yayın (eser) indeksi sıralamasında 64 eserle 35. sırayı almıştır. Ülke sıralamaları dikkate alındığında ülkemizden çıkan toplam yayın sayısı itibari ile genel sıralamada ülke seviyemiz sürekli olumlu gelişim içindedir.

Ülkemizde en çok doğa bilimleri alanında eserler yayınlamaktadır. Bunu sosyal bilimler dalı takip etmektedir. Sanatsal eser indeksine kayıtlı eser sayısı uluslararası sıralamada olduğu gibi ulusal düzeyde de doğa ve sosyal bilimler indeksi ile karşılaştırıldığında oldukça düşük seviyelerde kalmaktadır. Ulusal anlamda her yıl yayın sayımızda sürekli bir artış gözlemlenmektedir. Genelde toplam yayın sayımız son on yılda beş kat artış göstermiştir. Doğa bilimleri ve sosyal bilimler yayın sayılarında aynı dönem için yaklaşık toplamdaki gelişme ile aynı oranda bir gelişme gözlemlenirken, sanatsal eser indeksinde son on yıl içinde yaklaşık iki buçuk katlık bir gelişme gözlemlenmektedir. Tablo 7’de yıllar boyunca her üç indekse kayıtlı ulusal yayın eser sayıları aktarılmaya çalışılmıştır.

---

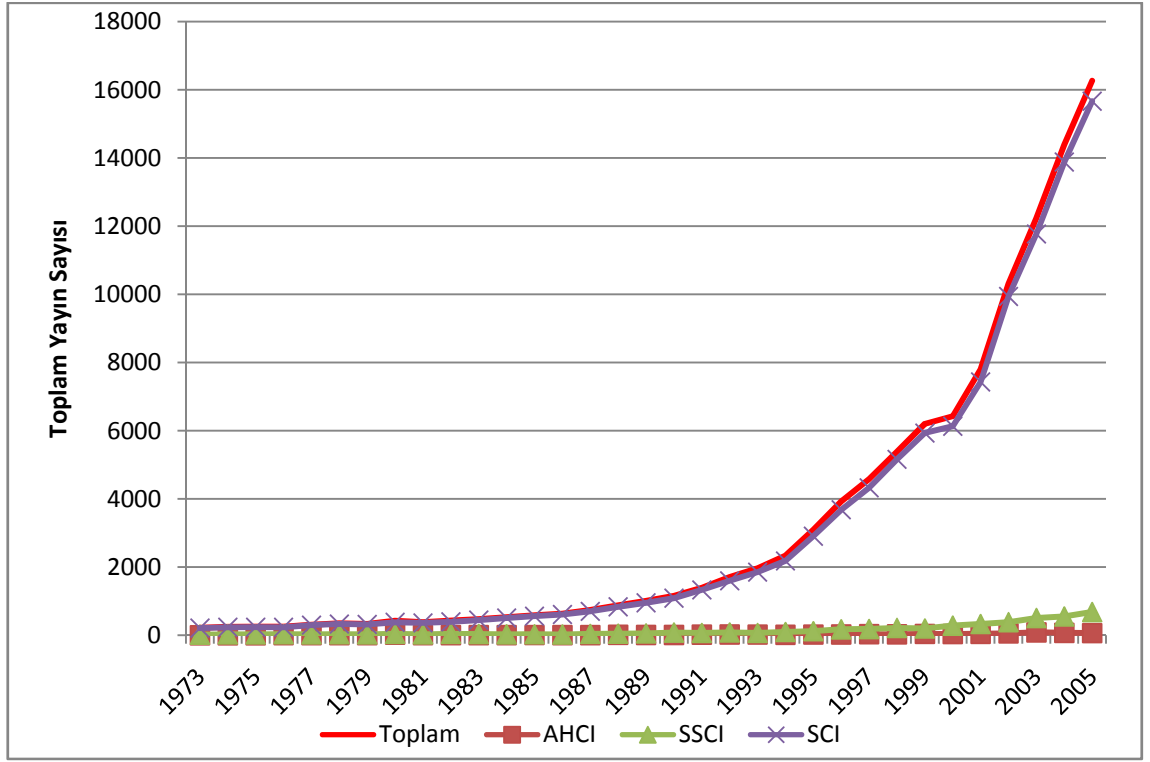
\* ISI Web of Knowledge, <http://isiwebofknowledge.com/>

**Tablo 7: Yıllar İtibari İle SCI, SSCI Ve AHCI İndekslerine Kayıtlı Ulusal Yayınlar**

| <i>Yıllar</i> | <i>SCI</i> | <i>SSCI</i> | <i>AHCI</i> | <i>Yıllar</i> | <i>SCI</i> | <i>SSCI</i> | <i>AHCI</i> |
|---------------|------------|-------------|-------------|---------------|------------|-------------|-------------|
| <b>1973</b>   | 209        | 18          | -           | <b>1990</b>   | 1089       | 80          | 11          |
| <b>1974</b>   | 233        | 27          | -           | <b>1991</b>   | 1330       | 69          | 20          |
| <b>1975</b>   | 235        | 26          | 2           | <b>1992</b>   | 1597       | 83          | 23          |
| <b>1976</b>   | 234        | 31          | 3           | <b>1993</b>   | 1851       | 68          | 22          |
| <b>1977</b>   | 296        | 29          | 3           | <b>1994</b>   | 2179       | 96          | 16          |
| <b>1978</b>   | 330        | 33          | 4           | <b>1995</b>   | 2905       | 119         | 22          |
| <b>1979</b>   | 317        | 27          | 4           | <b>1996</b>   | 3681       | 175         | 25          |
| <b>1980</b>   | 380        | 41          | 18          | <b>1997</b>   | 4325       | 184         | 33          |
| <b>1981</b>   | 363        | 27          | 4           | <b>1998</b>   | 5160       | 216         | 28          |
| <b>1982</b>   | 394        | 43          | 7           | <b>1999</b>   | 5931       | 200         | 41          |
| <b>1983</b>   | 446        | 39          | 5           | <b>2000</b>   | 6130       | 283         | 38          |
| <b>1984</b>   | 505        | 29          | 6           | <b>2001</b>   | 7430       | 331         | 44          |
| <b>1985</b>   | 559        | 31          | 8           | <b>2002</b>   | 9936       | 385         | 56          |
| <b>1986</b>   | 610        | 24          | 6           | <b>2003</b>   | 11771      | 506         | 86          |
| <b>1987</b>   | 700        | 40          | 5           | <b>2004</b>   | 13882      | 552         | 71          |
| <b>1988</b>   | 835        | 46          | 14          | <b>2005</b>   | 15666      | 682         | 64          |
| <b>1989</b>   | 953        | 56          | 11          |               |            |             |             |

**Kaynak :** ULAKBİM, Yayın ve Atıf Sıralama, <http://arama.ulakbim.gov.tr/wos/index.php?cwid=12> (12.11.2006)

Şekil 8'den de görüldüğü üzere 2005 yılı verilerine göre toplam yayın sayımızın % 96'lık kısmı doğa bilimleri indeksine kayıtlı eserlerden oluşmaktadır. Sosyal bilimler yayın indeksine kayıtlı eserlerimizin toplam yayın içinde aldığı pay ancak % 4 seviyesinde kalmaktadır. Sanatsal eser için aynı oran binde dört düzeylerinde seyretmektedir.



**Şekil 8: Yıllık Bilimsel Yayın Düzeyi**

Uluslararası indekslere kayıtlı yayınlarımıza yurt içinden ve yurt dışından gelen atıf sayıları Tablo 8’de verilmektedir. Sürekli olarak ulusal yayın sayısındaki artışa paralel bu yayınlara gelen atıf sayısında da bir gelişme dikkat çekmektedir.

Ancak 2000 yılından itibaren yayın sayımız artmasına karşın yayınlarımıza gelen toplam atıf sayısında sürekli bir azalış gözlemlenmektedir. Bu dönemde hem yurt içinden gelen atıf sayısında ve hem de yurt dışından gelen atıf sayısında sürekli azalışlar yaşanmıştır. Bu gelişme akıllara son beş yıllık dönemde yayın kalitemizde olası bir düşüş sorusunu getirmektedir.

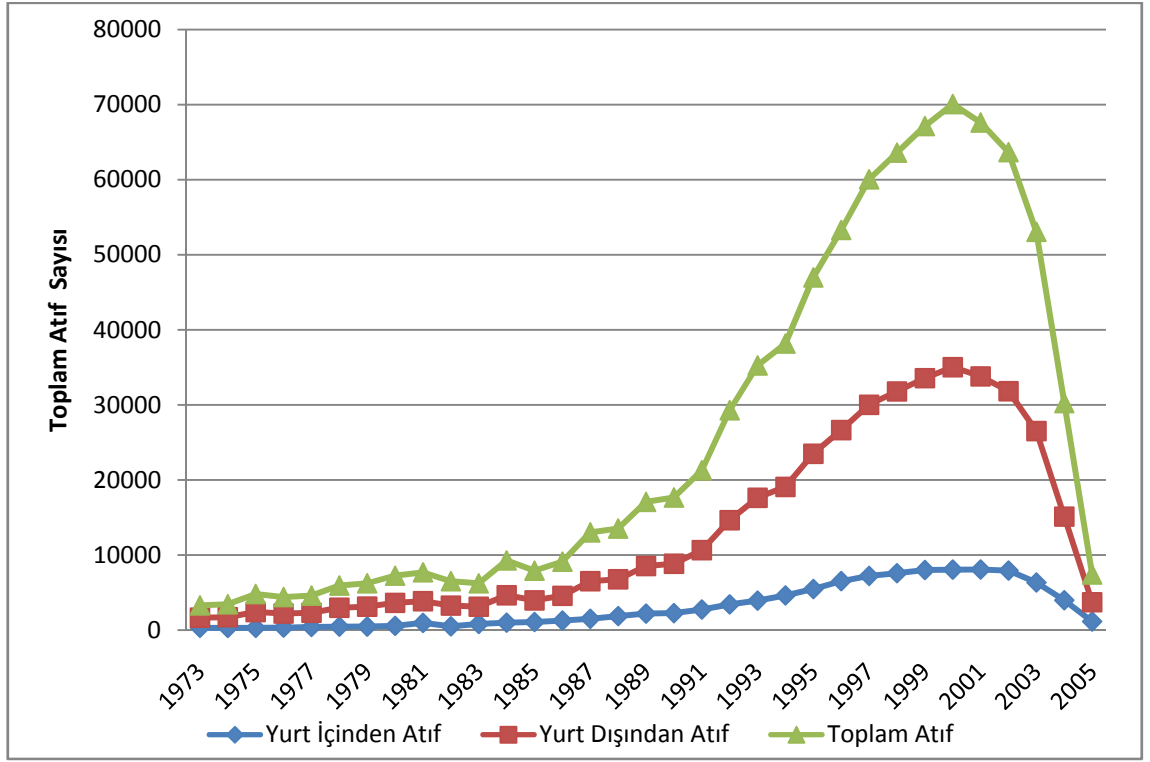
**Tablo 8: Toplam Yayın Ve Atıf Düzeyi**

| <i>Yıllar</i> | <i>Yayın Sayısı</i> | <i>Yerel Atıf</i> | <i>Yabancı Atıf</i> | <i>Yıllar</i> | <i>Yayın Sayısı</i> | <i>Yerel Atıf</i> | <i>Yabancı Atıf</i> |
|---------------|---------------------|-------------------|---------------------|---------------|---------------------|-------------------|---------------------|
| 1973          | 222                 | 314               | 1338                | 1990          | 1152                | 2267              | 6570                |
| 1974          | 249                 | 295               | 1431                | 1991          | 1394                | 2755              | 7895                |
| 1975          | 251                 | 308               | 2101                | 1992          | 1709                | 3431              | 11218               |
| 1976          | 255                 | 344               | 1865                | 1993          | 1965                | 3931              | 13702               |
| 1977          | 311                 | 420               | 1885                | 1994          | 2339                | 4621              | 14463               |
| 1978          | 352                 | 473               | 2499                | 1995          | 3091                | 5476              | 18018               |
| 1979          | 333                 | 478               | 2646                | 1996          | 3926                | 6529              | 20123               |
| 1980          | 425                 | 578               | 3053                | 1997          | 4579                | 7228              | 22799               |
| 1981          | 386                 | 971               | 2882                | 1998          | 5382                | 7581              | 24217               |
| 1982          | 429                 | 510               | 2756                | 1999          | 6199                | 8003              | 25565               |
| 1983          | 472                 | 833               | 2285                | 2000          | 6425                | 8062              | 26974               |
| 1984          | 532                 | 1001              | 3641                | 2001          | 7806                | 8076              | 25730               |
| 1985          | 585                 | 1080              | 2885                | 2002          | 10315               | 7937              | 23899               |
| 1986          | 633                 | 1276              | 3288                | 2003          | 12227               | 6342              | 20183               |
| 1987          | 740                 | 1518              | 4995                | 2004          | 14395               | 3987              | 11133               |
| 1988          | 897                 | 1869              | 4902                | 2005          | 16266               | 1156              | 2555                |
| 1989          | 1008                | 2205              | 6343                |               |                     |                   |                     |

Kaynak : ULAKBİM, Yayın ve Atıf Sıralama

<http://arama.ulakbim.gov.tr/wos/index.php?cwid=12> (12.11.2006)

Şekil 9'dan gözlemlendiği üzere 2000 yılına kadar her atıf türünde sürekli gelişme yaşanmakla birlikte 2000 yılından itibaren yurt içinden ve yurt dışında gelen atıf sayılarında ani düşüş yaşanmıştır.



**Şekil 9: Yıllık Atıf Düzeyleri**

Tablo 9’den da gözlemlendiği üzere yıllar itibariyle ülkemizin uluslararası platformda yayın sıralaması açısından bulunduğu basamak sürekli artış göstermiştir. 1973 yılında 222 yayın ile dünyada yayınlanan toplam bilimsel yayının binde beşi karşılanırken 2004 yılında 13.773 yayın ile dünya toplam yayınlarının yüzde bir buçuğunu karşılar hale gelinmiştir. Yine ülkemiz 1973 yılında yayın sayısı açısından dünya sıralamasında 40. sırada iken 2004 yılında 20. sıraya ulaşmıştır. 1974 – 1985 yılları arası yıllar itibari ile yayınlanan makale sayılarında bazı senelerde azalma yaşanmasına karşın 1985 yılından itibaren sürekli yıllık yayın sayısında artışlar gözlemlenmektedir.

Sonuç olarak ulusal yayın hızında bir istikrar yakalanmasına karşın söz konusu yayınlara olan ulusal ve uluslararası atıf düzeylerinde aynı istikrar yakalanamamıştır.

**Tablo 9: Uluslararası Platformda Ulusal Yayın Düzeyimiz**

| <i>Yıl</i> | <i>Dünya<br/>Toplamı</i> | <i>Ulusal<br/>Yayın</i> | <i>Yıllık Yayın<br/>Gelişimi<br/>(%)</i> | <i>Türkiye'nin<br/>Dünyadaki %<br/>Payı</i> | <i>Türkiye'nin<br/>Dünya<br/>Sıralaması</i> |
|------------|--------------------------|-------------------------|------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------|
| 1974       | 425020                   | 222                     | -                                        | 0,05                                        | 40                                          |
| 1975       | 427625                   | 200                     | -9,91                                    | 0,05                                        | 40                                          |
| 1976       | 449458                   | 235                     | 17,50                                    | 0,05                                        | 42                                          |
| 1977       | 532208                   | 303                     | 28,94                                    | 0,06                                        | 42                                          |
| 1978       | 536550                   | 337                     | 11,22                                    | 0,06                                        | 41                                          |
| 1979       | 555543                   | 316                     | -6,23                                    | 0,06                                        | 43                                          |
| 1980       | 584564                   | 390                     | 23,42                                    | 0,07                                        | 41                                          |
| 1981       | 509647                   | 344                     | -11,79                                   | 0,07                                        | 42                                          |
| 1982       | 531848                   | 350                     | 1,74                                     | 0,07                                        | 44                                          |
| 1983       | 557659                   | 395                     | 12,86                                    | 0,07                                        | 45                                          |
| 1984       | 504304                   | 380                     | -3,80                                    | 0,08                                        | 44                                          |
| 1985       | 609893                   | 493                     | 29,74                                    | 0,08                                        | 43                                          |
| 1986       | 611428                   | 520                     | 5,48                                     | 0,09                                        | 44                                          |
| 1987       | 630150                   | 591                     | 13,65                                    | 0,09                                        | 44                                          |
| 1988       | 628065                   | 660                     | 11,68                                    | 0,11                                        | 42                                          |
| 1989       | 579404                   | 815                     | 23,48                                    | 0,14                                        | 41                                          |
| 1990       | 658404                   | 925                     | 13,50                                    | 0,14                                        | 40                                          |
| 1991       | 619015                   | 1080                    | 16,76                                    | 0,17                                        | 39                                          |
| 1992       | 675620                   | 1354                    | 25,37                                    | 0,20                                        | 38                                          |
| 1993       | 694654                   | 1492                    | 10,19                                    | 0,21                                        | 37                                          |
| 1994       | 726877                   | 1789                    | 19,91                                    | 0,25                                        | 34                                          |
| 1995       | 756090                   | 2333                    | 30,41                                    | 0,31                                        | 34                                          |
| 1996       | 780101                   | 2917                    | 25,03                                    | 0,37                                        | 32                                          |
| 1997       | 804191                   | 3313                    | 13,58                                    | 0,41                                        | 28                                          |
| 1998       | 821435                   | 3901                    | 17,75                                    | 0,47                                        | 26                                          |
| 1999       | 861400                   | 4491                    | 15,12                                    | 0,52                                        | 25                                          |
| 2000       | 1064493                  | 6074                    | 35,25                                    | 0,57                                        | 25                                          |
| 2001       | 1183476                  | 7592                    | 24,99                                    | 0,64                                        | 25                                          |
| 2002       | 1080990                  | 9303                    | 22,54                                    | 0,86                                        | 22                                          |
| 2003       | 1111410                  | 12160                   | 30,71                                    | 1,09                                        | 22                                          |
| 2004       | 1057195                  | 13773                   | 13,26                                    | 1,30                                        | 20                                          |

**Türk Yüksek Öğretiminin Bugünkü Durumu**, T.C. Yüksek Öğretim Kurumu Ankara, 2005,

### 3.1.3 Üniversitelerde AR-GE Finansmanı

Üniversitelerimizin AR-GE harcamaları cari ve yatırım harcamaları olarak üzere iki kalem altında tutulmaktadır. Cari AR-GE harcamaları personel harcamaları ve diğer cari harcama kalemlerinden oluşmaktadır. AR-GE yatırım harcamaları ise sabit tesis yatırımları ve makine teçhizat yatırımlarından oluşmaktadır.

**Tablo 10: Üniversite AR-GE Harcamaları (2004 Fiyatları, YTL)**

| <i>Yıllar</i> | <i>Üniversite<br/>AR-GE<br/>Harcamaları</i> | <i>Cari AR-GE<br/>Harcamaları</i> | <i>AR-GE<br/>Yatırım<br/>Harcamaları</i> |
|---------------|---------------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------------|
| 1990          | 601.233.365                                 | 160.039.419                       | 441.193.946                              |
| 1991          | 1.003.697.530                               | 400.475.357                       | 603.222.173                              |
| 1992          | 941.705.796                                 | 214.180.449                       | 727.525.347                              |
| 1993          | 913.792.710                                 | 198.790.560                       | 715.002.150                              |
| 1994          | 697.536.326                                 | 184.616.703                       | 512.919.622                              |
| 1995          | 814.119.346                                 | 168.254.829                       | 645.864.517                              |
| 1996          | 930.937.669                                 | 105.567.860                       | 825.369.810                              |
| 1997          | 1.004.582.113                               | 265.235.679                       | 739.346.434                              |
| 1998          | 1.124.937.126                               | 273.450.479                       | 851.486.647                              |
| 1999          | 1.226.897.362                               | 244.682.118                       | 982.215.244                              |
| 2000          | 1.449.516.429                               | 304.455.507                       | 1.145.060.922                            |
| 2001          | 1.473.184.165                               | 231.647.506                       | 1.241.536.660                            |
| 2002          | 1.589.032.176                               | 123.557.622                       | 1.465.474.554                            |
| 2003          | 1.595.344.644                               | 221.792.258                       | 1.373.552.386                            |
| 2004          | 1.966.426.258                               | 237.980.829                       | 1.728.445.429                            |

**Kaynak:** TÜİK, AR-GE İstatistikleri, <http://www.tuik.gov.tr/>

[PreTablo.do?tb\\_id= 8&tb\\_adi=AR-GE%20İstatistikleri&ust\\_id=2](#) (07.07.2006)

Toplam üniversite AR-GE harcamaları incelendiğinde 1992, 1993 ve 1994 yılları dışında sürekli artış gözlemlenmektedir. 1990 yılında 601.233.365 YTL olan üniversitelerin toplam AR-GE harcama tutarları 2004 yılında 1.966.344.644 YTL'ye ulaşmıştır. 1994 yılında yaşanan sert düşüş söz konusu yılda yaşanan ekonomik krizin bir göstergesi olarak kabul edilebilir.

**Tablo 11: Üniversite AR-GE Cari Harcamaları (2004 Fiyatları, YTL)**

| <i>Yıl</i> | <i>Toplam Cari Harcama</i> | <i>Personel Harcaması</i> | <i>Diğer Cari Harcamalar</i> |
|------------|----------------------------|---------------------------|------------------------------|
| 1990       | 441.193.946                | 269.227.885               | 171.966.061                  |
| 1991       | 603.222.173                | 315.866.722               | 287.355.451                  |
| 1992       | 727.525.347                | 368.236.246               | 359.289.101                  |
| 1993       | 715.002.150                | 399.926.560               | 315.075.590                  |
| 1994       | 512.919.622                | 269.395.957               | 243.523.665                  |
| 1995       | 645.864.517                | 374.011.726               | 271.852.791                  |
| 1996       | 825.369.810                | 456.506.056               | 368.863.754                  |
| 1997       | 739.346.434                | 436.894.111               | 302.452.323                  |
| 1998       | 851.486.647                | 490.274.662               | 361.211.985                  |
| 1999       | 982.215.244                | 523.277.792               | 458.937.452                  |
| 2000       | 1.145.060.922              | 522.965.840               | 622.095.082                  |
| 2001       | 1.241.536.660              | 617.532.175               | 624.004.485                  |
| 2002       | 1.465.474.554              | 787.691.388               | 677.783.167                  |
| 2003       | 1.373.552.386              | 776.438.160               | 597.114.226                  |
| 2004       | 1.728.445.429              | 866.718.896               | 861.726.532                  |

Kaynak: TÜİK, AR-GE İstatistikleri, [http://www.tuik.gov.tr/](http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?tb_id=8&tb_adi=AR-GE%20İstatistikleri&ust_id=2)

[PreTablo.do?tb\\_id= 8&tb\\_adi=AR-GE%20İstatistikleri&ust\\_id=2](http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?tb_id=8&tb_adi=AR-GE%20İstatistikleri&ust_id=2) (07.07.2006)

Diğer bir analiz türünde AR-GE harcamalarının türü açısından yapılan incelemelerde oluşmaktadır. Üniversitelerin AR-GE yatırım ve cari harcamaları dikkatlice analiz edildiğinde her ikisindeki genel karakter üniversitelerin toplam AR-GE harcamalarına paralel bir seyir gösterdiğiidir. Her üç kalemde de (toplam, cari, yatırım) 1990 yılı ile 1991 yılı arasında büyük bir gelişme vardır. 1993 ve 1994 yıllarında rakamlarda gözlemlenen düşüş 1994 yılı krizi sonucuna bağlanabilir. 1990 – 2004 yılları arasında cari harcamalardaki artış (yaklaşık dört kat) yatırım harcamalarından (yaklaşık bir buçuk kat) daha büyük bir gelişim sergilemiştir. Bu da üniversitelerimizde yapılan AR-GE yatırımlarının yetersizliğini seğilemektedir.

Üniversite AR-GE yatırım harcamaları da kendi içinde sabit tesis harcamaları ve makine techizat yatırımları olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Toplam AR-GE

yatırımlarının her iki kalem içindeki paylaşımı genel olarak her yıl değişmektedir. Zira bu harcama kalemleri özel projeler sonucunda şekillenmektedir. Söz konusu gelişimi Tablo 12’de özetleyebiliriz.

**Tablo 12: Üniversite AR-GE Yatırım Harcamaları (2004 Fiyatları, YTL)**

| <i>Yıl</i>  | <i>Toplam Yatırımlar</i> | <i>Sabit Tesis Harcaması</i> | <i>Makine Teçhizat Harcaması</i> |
|-------------|--------------------------|------------------------------|----------------------------------|
| <b>1990</b> | 160.039.419              | 84.284.578                   | 75.754.841                       |
| <b>1991</b> | 400.475.357              | 297.022.101                  | 103.453.256                      |
| <b>1992</b> | 214.180.449              | 89.565.888                   | 124.614.560                      |
| <b>1993</b> | 198.790.560              | 81.707.285                   | 117.083.276                      |
| <b>1994</b> | 184.616.703              | 77.935.205                   | 106.681.498                      |
| <b>1995</b> | 168.254.829              | 66.286.647                   | 101.968.181                      |
| <b>1996</b> | 105.567.860              | 63.701.536                   | 41.866.324                       |
| <b>1997</b> | 265.235.679              | 153.589.240                  | 111.646.439                      |
| <b>1998</b> | 273.450.479              | 163.264.999                  | 110.185.480                      |
| <b>1999</b> | 244.682.118              | 138.117.873                  | 106.564.246                      |
| <b>2000</b> | 304.455.507              | 174.021.474                  | 130.434.033                      |
| <b>2001</b> | 231.647.506              | 92.419.785                   | 139.227.721                      |
| <b>2002</b> | 123.557.622              | 43.741.945                   | 79.815.677                       |
| <b>2003</b> | 221.792.258              | 145.084.991                  | 76.707.267                       |
| <b>2004</b> | 237.980.829              | 186.196.027                  | 51.784.802                       |

**Kaynak:** TÜİK, AR-GE İstatistikleri, [http://www.tuik.gov.tr/](http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?tb_id=8&tb_adi=AR-GE%20İstatistikleri&ust_id=2)

[PreTablo.do?tb\\_id= 8&tb\\_adi=AR-GE%20İstatistikleri&ust\\_id=2](http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?tb_id=8&tb_adi=AR-GE%20İstatistikleri&ust_id=2) (07.07.2006)

Tablo 13’de yıllar boyunca yüksek öğretim bütçesi hakkında genel bilgiler verilmektedir. Yüksek öğretim bütçesinin geçen çeyrek asır boyunca toplam ulusal eğitim (ilk, orta ve yüksek öğretim) bütçesinin % 25’i civarında seyretmiştir. Aynı dönem süresince yüksek öğretim bütçesinin ulusal konsolide bütçe içindeki payı % 3-4 seviyesinde seyretmiştir. Yine aynı dönem için yüksek öğretim için tahsis edilmiş bütçenin ulusal gayri safi milli hasıla içindeki payı % 0,05’den başlayarak % 1’i aşmıştır. GSMH meydana gelen olumlu gelişmeler düşünüldüğünde yüksek öğretim

bütçesinin milli gelirden aldığı paydaki artış ümit verici olarak algılanmakta ama hala daha yeterli seviyede olmadığı gözlemlenmektedir.

**Tablo 13: Yüksek Öğretim Bütçesinin Genel Durumu**

| <b>Yıl</b> | <b>Toplam Eğitim Bütçesi İçindeki Payı (%)</b> | <b>Yükseköğretim Bütçesinin Genel Bütçe İçindeki Payı (%)</b> | <b>GSMH İçindeki Payı (%)</b> |
|------------|------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| 1981       | 24,0                                           | 3,1                                                           | 0,58                          |
| 1982       | 22,6                                           | 3,1                                                           | 0,52                          |
| 1983       | 24,9                                           | 3,8                                                           | 0,69                          |
| 1984       | 25,7                                           | 3,7                                                           | 0,53                          |
| 1985       | 24,6                                           | 3,0                                                           | 0,42                          |
| 1986       | 26,5                                           | 3,0                                                           | 0,42                          |
| 1987       | 25,7                                           | 2,9                                                           | 0,42                          |
| 1988       | 25,5                                           | 2,9                                                           | 0,47                          |
| 1989       | 26,2                                           | 3,2                                                           | 0,45                          |
| 1990       | 24,8                                           | 3,9                                                           | 0,56                          |
| 1991       | 25,3                                           | 4,2                                                           | 0,69                          |
| 1992       | 23,1                                           | 4,3                                                           | 0,84                          |
| 1993       | 21,4                                           | 4,1                                                           | 0,90                          |
| 1994       | 25,0                                           | 3,8                                                           | 1,10                          |
| 1995       | 25,0                                           | 3,2                                                           | 0,90                          |
| 1996       | 26,4                                           | 2,6                                                           | 0,80                          |
| 1997       | 28,4                                           | 3,1                                                           | 0,80                          |
| 1998       | 25,4                                           | 2,9                                                           | 0,86                          |
| 1999       | 24,1                                           | 2,8                                                           | 0,84                          |
| 2000       | 23,9                                           | 2,2                                                           | 0,84                          |
| 2001       | 25,3                                           | 2,8                                                           | 0,89                          |
| 2002       | 25,1                                           | 2,5                                                           | 0,89                          |
| 2003       | 24,7                                           | 2,3                                                           | 0,94                          |
| 2004       | 23,2                                           | 2,6                                                           | 0,93                          |
| 2005       | 26,0                                           | 3,4                                                           | 1,09                          |

**Türk Yüksek Öğretiminin Bugünkü Durumu**, T.C. Yüksek Öğretim Kurumu Ankara, 2005,

### 3.1.4 Üniversite - Özel Sektör İşbirliği (Teknokentler)

Yurdumuzda 2000 yılından sonra üniversite özel sektör ilişkisine büyük önem verilmiştir. 4691 sayılı Teknoloji Geliştirme Bölgeleri düzenlemesi ile üniversite yerleşkelerine Teknoparkların kurulması teşvik edilerek özel sektör ve akademik AR-GE'nin eşgüdümlü hareket etmesi ve AR-GE'nin özendirilmesi amaçlanmıştır. Bu bölgeler üniversitelerin kamusal alanları içinde kurulmuş Türk Ticaret Düzenlemesindeki sermaye şirketleri özelliklerini taşıyan organizasyonlardır. Bu bölgelerde özel AR-GE firmalarının kurulmasına ve faaliyetlerine izin verilmektedir. 4691 sayılı düzenleme ile teknopark bölgelerinde faaliyette bulunan özel kuruluşlara büyük vergi indirimleri sağlanmıştır. Bu kolaylıklarla bu bölgelerde faaliyette bulunan kar amaçlı kuruluşların AR-GE girişimleri sonucu ulaştıkları bilgi stoğunu ekonomik değerlere dönüştürmeleri beklenmekte ve ulaşılan teknolojik yeni ürünlerin yurt içinde yaygınlaştırılmasına ve yurt dışına ihracatı özendirilmeye çalışılmıştır. Aynı zamanda bu kuruluşlarda üniversitelerin ilgili bölümlerinde eğitim gören öğrenciler yaz stajlarını yapabilmekte ve mezuniyetlerinden sonra da bu kurumlarda istihdam edilebilmektedirler. Diğer taraftan AR-GE firmaları üniversitelerin araştırma laboratuvarlarını kullanabilmekte, ilgili akademik bölümün akademisyenlerine belli projeler dahilinde maddi imkanlar sunarak ortak araştırma projelerine imza atmaktadırlar. Öte taraftan teknoparklarda faaliyette bulunan firmalar kendi bünyelerinde özel laboratuvarlar kurmakta ve bu laboratuvarlardan üniversitenin akademik personeli ve öğrencileri direk ve dolaylı olarak faydalanabilmektedir.

Teknoparklar yerli firmalara açık olduğu gibi yabancı firmalarada açık bölgelerdir. Bu açıdan yabancı firmaların sahip oldukları bilgi birikiminden üniversitelerin, üniversite personelinin ve yerli AR-GE firmalarının faydalanması söz

konusu olabilmektedir. Tablo 14’de yurdumuzda kurulan teknokentler özetlenmeye çalışılmıştır.

**Tablo 14: Teknoloji Geliştirme Bölgeleri**

|   | <b>BÖLGE ADI</b>                                               | <b>YAYIMLANDIĞI RESMÎ GAZETE TARİH VE SAYISI</b>                                        | <b>ALANI (M2)</b>                                        |
|---|----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| 1 | O.D.T.Ü. TEKNOLOJİ GELİŞTİRME BÖLGESİ                          | 4691 Sayılı Kanunun Geçici 1. Maddesi uyarınca Bölge olarak kabul ve ilan edilmiştir.   | 1.136.930                                                |
|   | BÖLGE SINIRLARI İLANI :                                        | 10.06.2003 Tarih ve 25134 Sayılı Resmi Gazete                                           |                                                          |
|   | EK ALANLAR :                                                   | 30.04.2004 Tarih ve 25448 Sayılı Resmi Gazete                                           | Ostim Kuluçka Merkezi : 12.000<br>MET Merkezi : 70.000   |
| 2 | TÜBİTAK MARMARA ARAŞTIRMA MERKEZİ TEKNOLOJİ GELİŞTİRME BÖLGESİ | 4691 Sayılı Kanunun Geçici 1. Maddesi uyarınca Bölge olarak kabul ve ilan edilmiştir.   | 560.000                                                  |
|   | BÖLGE SINIRLARI İLANI :                                        | 10.06.2003 Tarih ve 25134 Sayılı Resmi Gazete                                           |                                                          |
| 3 | İZMİR TEKNOLOJİ GELİŞTİRME BÖLGESİ                             | 12.11.2002 Tarih ve 24934 Sayılı Resmi Gazete                                           | 2.184.000                                                |
|   | EK ALAN :                                                      | 08.08.2003 Tarih ve 25193 Sayılı Resmi Gazete                                           | 4.200                                                    |
| 4 | ANKARA TEKNOLOJİ GELİŞTİRME BÖLGESİ                            | 12.11.2002 Tarih ve 24934 Sayılı Resmi Gazete                                           | 372.863                                                  |
| 5 | GOSB TEKNOLOJİ GELİŞTİRME BÖLGESİ                              | 12.11.2002 Tarih ve 24934 Sayılı Resmi Gazete                                           | 124.287                                                  |
| 6 | İTÜ ARI TEKNOLOJİ GELİŞTİRME BÖLGESİ                           | 10.01.2003 Tarih ve 24989 Sayılı Resmi Gazete                                           | Arı Teknokent-1 : 1.832.815<br>Arı Teknokent-2 : 106.000 |
|   | EK ALAN :                                                      | 10.06.2003 Tarih ve 25134 Sayılı Resmi Gazete                                           | 49.722,39                                                |
| 7 | HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ TEKNOLOJİ GELİŞTİRME BÖLGESİ            | 10.01.2003 Tarih ve 24989 Sayılı Resmi Gazete                                           | 1 Numaralı Alan : 326.204                                |
|   |                                                                | 05.03.2005 Tarih ve 25746 Sayılı Resmi Gazete (1 ve 2 nolu alan sınırları değiştirildi) | 2 Numaralı Alan : 1.077.488                              |
|   | EK ALANLAR :                                                   | 30.04.2004 Tarih ve 25448 Sayılı Resmi Gazete                                           | Ek 1 a alanı : 29.669                                    |
|   |                                                                | 26.08.2004 Tarih ve 25565 Sayılı Resmi Gazete (Düzeltildi)                              | Ek 1 b alanı : 683.723                                   |
| 8 | KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ TEKNOLOJİ GELİŞTİRME BÖLGESİ              | 10.04.2003 Tarih ve 25075 Sayılı Resmi Gazete                                           | 200.000                                                  |

|    |                                                         |                                                                                                                                     |                                                         |
|----|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| 9  | ESKİŞEHİR TEKNOLOJİ GELİŞTİRME BÖLGESİ                  | 10.04.2003 Tarih ve 25075 Sayılı Resmi Gazete                                                                                       | 503.147                                                 |
| 10 | YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ TEKNOLOJİ GELİŞTİRME BÖLGESİ | 10.04.2003 Tarih ve 25075 Sayılı Resmi Gazete                                                                                       | 103.129                                                 |
| 11 | İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ TEKNOLOJİ GELİŞTİRME BÖLGESİ      | 08.08.2003 Tarih ve 25193 Sayılı Resmi Gazete                                                                                       | 200.000                                                 |
| 12 | SELÇUK ÜNİVERSİTESİ TEKNOLOJİ GELİŞTİRME BÖLGESİ        | 08.08.2003 Tarih ve 25193 Sayılı Resmi Gazete<br>05.03.2005 Tarih ve 25746 Sayılı Resmi Gazete (1 nolu alan sınırları değiştirildi) | TGB 1 : 322.834,49<br>TGB 2 : 2.513,59                  |
| 13 | BATI AKDENİZ TEKNOKENTİ TEKNOLOJİ GELİŞTİRME BÖLGESİ    | 30.04.2004 Tarih ve 25448 Sayılı Resmi Gazete                                                                                       | TGB 1 : 387.169<br>TGB 2 : 120.986<br>TGB 3 : 1.312.712 |
| 14 | ERCIYES ÜNİVERSİTESİ TEKNOLOJİ GELİŞTİRME BÖLGESİ       | 30.04.2004 Tarih ve 25448 Sayılı Resmi Gazete                                                                                       | TGB 1 : 156.368<br>TGB 2 : 120.681                      |
| 15 | TRABZON TEKNOLOJİ GELİŞTİRME BÖLGESİ                    | 30.04.2004 Tarih ve 25448 Sayılı Resmi Gazete                                                                                       | 18.396                                                  |
| 16 | ÇUKUROVA TEKNOLOJİ GELİŞTİRME BÖLGESİ                   | 17.07.2004 Tarih ve 25525 Sayılı Resmi Gazete                                                                                       | 859.585                                                 |
| 17 | ERZURUM ATA TEKNOKENT TEKNOLOJİ GELİŞTİRME BÖLGESİ      | 05.03.2005 Tarih ve 25746 Sayılı Resmi Gazete                                                                                       | 60.144                                                  |

**Kaynak:** T.C. Snayi ve Ticaret Bakanlığı, <http://www.sanayi.gov.tr/webedit/gozlem.aspx?sayfaNo=2544> (20.03.2007)

Yurdumuzda teknoparklarda faaliyet gösteren kuruluşların başında yazılım firmaları gelmektedir. Yazılım firmalarını elektronik devre sistemleri, kontrol sistemleri, otomasyon sistemleri ve yarı iletken işlemciler ile ilgili araştırmalarda bulunan firmalar izlemektedir. 2006 yılı itibariyle yurudmuzda kurulumu tamamlanmış onyeddi teknokent faaliyet göstermektedir.

## 3.2 Kamusal ve Özel AR-GE Yapılanması

Ülkemizde özel sektör AR-GE yapılanması son on yıl içinde filizlenmeye başlamıştır. 1990 yılından önce sanayi sektöründe izlenen planlı AR-GE projeleri üzücüdürki çok zayıftır. Bu bağlamda kamu sektörü sanayi sektörüne öncülük rolü üslenerek AR-GE için sektörün ihtiyaç duyduğu finans ve altyapı ihtiyacını karşılamak üzere bazı yapısal girişimlerde bulunmuştur. Kamunun bu konudaki yol gösterici rolünü üslenecek bazı kurumlar kurulmuştur. Bu kurumlar kamusal yapıya sahip olmakla beraber özel sektörde AR-GE'nin teşvik edilmesi ve geliştirilmesi konusunda çalışmaktadırlar. Bu konuda Tübitak ve KOSGEB'in önemli rolleri yadsınamaz.

### 3.2.1 Tübitak

Tübitak (Türkiye Bilimsel Teknolojik Araştırma Kurumu) 1963 yılında kurulmuştur. Amacı doğa bilimleri ile ilgili alt yapı problemlerinin çözümünde üniversitelere ve sanayi sektörüne katkıda bulunmaktır. Tübitak'ın özel sektör kuruluşlarına AR-GE konusunda finansal destekler sağlayabildiği gibi danışmanlık ve eğitim hizmetleri de verebilmektedir. Bunun yanında Tübitak AR-GE faaliyetinde bulunan firmalara test, analiz, geliştirme ve sistem kurma hizmetleri vermektedir. Günümüzde Tübitak'ın özel sektöre yönelik destek programları şöyle sıralanabilir:

- Sanayi AR-GE projeleri destekleme programı,
- Proje pazarları destekleme programı,
- KOBİ AR-GE başlangıç destek programı,
- Teknoloji ve yenilik odaklı girişim destekleme programıdır.

**Sanayi AR-GE projeleri destekleme programı:** Bu program Tübitak ve Dış Ticaret Müsteşarlığı kordinasyonu ile yürütölmektedir. Bu programın kullandırılma amacı AR-GE faaliyetinde bulunan firmaların katma değeri üretim konusunda üretim

başarılarının artmasını devam ettirmektir. Bu program AR-GE faaliyetlerine karşılıksız % 60 oranında hibe şeklinde finansal destek amacını gütmektedir.

**Proje Pazarları Destekleme Programı:** Bu programın amacı üniversite, araştırma kurumları ve sanayi sektörünün ortaklaşa projeler geliştirmesini teşvik etmek için düzenlenecek etkinliklerin finansmanıdır. Bu programdan üniversiteler, araştırma kurumları ve AR-GE faaliyetlerini yürüten firmalar yararlanabilir. Etkinlikle ilgi ödeme bilim kurulunca tutarın uygun görülen kısmı kadarı bir seferde karşılanarak yapılmaktadır.

**KOBİ AR-GE Başlangıç Destek Programı:** Programın amacı ülkemizde üretim sektörünün % 98'ini oluşturan KOBİ'lerin AR-GE faaliyetlerini desteklemektir. Program KOBİ'lerin AR-GE faaliyetlerini destekliyerek söz konusu firmaların verimliliklerinin artırılmasına yardımcı olarak uluslararası rekabet güçlerinin artırılmasına katkıda bulunmaktadır. Program yeni bir ürünün üretilmesini kapsadığı gibi mevcut ürünün geliştirilmesinide kapsamaktadır. Programın bir diğer amacı söz konusu firmaların kurumsal yapılara kavuşarak bundan sonraki AR-GE faaliyetlerini daha planlı bir şekilde organize etmelerini teşvik etmektir. Bunun yanında üretim süreçlerinin iyileştirilmesi, ürün kalitesinin artırılması ve yeni teknolojik yöntemler kullanılarak birim maliyetlerin düşürülmesini öngören projelerde üretimin sürdürülmesidir. Program süresi 18 ay ile sınırlıdır. Programın öngördüğü maksimum ödeme tutar ise 400.000 YTL'dir.

**Teknoloji ve Yenilik Odaklı Girişimleri Destekleme Programı (Teknogirişim):** Bu program teknolojik firmaların kuruluşlarını takiben yaşamaları muhtemel finansal problemlerinin çözümü amaçlanmaktadır. Program söz konusu firmalara maksimum 100.000 YTL ve bir yıl süreli finansal destek amaçlamaktadır. Söz konusu ödeme işletme sermayesi odaklı olup harcamaların % 75'ini kapsamaktadır.

Böylelikle yüksek bilgi stoğuna sahip ortaklardan oluşan firmaların rekabetçi piyasa koşullarında korunması amaçlanmıştır.

### **3.2.2 KOSGEB**

Ülkemizde sanayi üretiminin % 98’lik kısmı küçük ve orta ölçekli firmalarda gerçekleşmektedir. KOSGEB’in (Küçük ve Orta Ölçekli Sanayi Geliştirme ve Destekleme İdaresi Başkanlığı) kuruluş amacı KOBİ ölçeğindeki firmaların rekabet gücünü arttırmalarına yardımcı olmak ve bu firmaların uluslararası entegrasyona bağlanmalarına aracı olmaktır. KOSGEB 1990 yılında kurulmuştur. Kurum Sanayi ve Ticaret Bakanlığına bağlı olup, tüzel kişiliğe sahiptir. Kurumun başlıca AR-GE desteği verdiği programlar aşağıda sıralanmaktadır.

**Bilgisayar Yazılım Desteği:** Bu destek program çevresinde söz konusu firmalara rekabet güçlerinin artması için geri ödemesiz ve bedelin % 75’ini karşılayan finansal destek verilir. Böylece söz konusu üretici firmalar ihtiyaç duydukları yazılımları temin edebilmektedirler.

**Marka Oluşturma ve Tanıtım Desteği:** Üretim sürecinde yeni ürünlere ulaşma sonucu söz konusu ürünlere marka alma ve bu markaların tanıtımını kapsayan bu destek türü markalaşma ve tanıtım giderlerinin % 50’lik kısmını hibe olarak kabul etmektedir.

**Eğitim Destekleri:** Bu destek türü üretici firma çalışanlarının teknolojik bilgi düzeylerinin artırılmasına katkıda bulunacak finansal yardımları kapsar. Çalışan bireylerin analitik düşüncelerine yardımcı olarak verimliliklerinin artmasına ve böylelikle yeni üretim teknikleri geliştirmelerine katkıda bulunacak eğitim giderlerinin karşılanması amaçlanmaktadır.

**Yerel Ekonomik Araştırma Desteği:** Bu programın amacı yerel bölgelerdeki yer altı ve yer üstü kaynakların etkin olarak kullanılarak bölgesel istihdama katkıda bulunabilecek yatırımların fizibilite çalışmalarını kapsamaktadır. Bu destek programı geri demesizdir ve destek oranları bölgenin gelişmik olararı ile değişmektedir.

**Teknoloji Araştırma ve Geliştirme Desteği:** Bu desteğin amacı AR-GE faaliyetinde bulunmak isteyen KOBİ’lerin uluslararası rekabet güçlerinin artmasına katkıda bulunmak, yeni teknolojik gelişimleri yakından takip etmeleri için gerekli finansal desteğin sağlanması yardımcı olmaktır. Böylelikle teknolojik yeniliklere KOBİ işletmeleri bünyesinde ulaşılabilinmektedir. Desteğin büyük bir kısmı geri demisizdir. Destek danışmanlık, bilimsel dökümantasyon, gerekli AR-GE yatırım masraflarını ve teknokentlerdeki kira bedellerinin büyük bir kısmını karşılamaktadır.

**Danışmanlık Desteği:** Bu destek programı ile KOBİ’lerin bünyelerindeki yapısal idari problemlerden kurtularak daha verimli, etkin ve teknolojik yeniliklere daha kolay ulaşmalarına katkıda bulunabilecek yönetimsel işlevlere kavuşturulması amaçlanmıştır. Böylelikle bu kuruluşların kurumsal yapılara kavuşarak daha kısa sürede ve daha yüksek düzeyde teknolojik gelişmelerle buluşmaları beklenmektedir. Programın destekleme oranı KOBİ’nin bulunduğu bölgenin gelişmişlik durumu ile ilgilidir. Gelişmekte ncelikli yörelerde destekleme oranı % 90’ları bulmaktadır.

**CE Belgesi Desteği:** CE işareti uluslararası yüksek standartı gösteren bir işarettir. Bu amaçla lkemiz KOBİ’lerine yeni üretiminde bulundukları ürünlerin bu belgeye kavuşmalarını sağlamak için söz konusu testlerin maddi bedellerinin bir kısmının KOSGEB tarafından karşılanması amaçlanmıştır. Böylelikle yerel teknoloji üreticisinin uluslararası pazarda rekabet gücünün artması planlanmaktadır. Destekleme oranı KOBİ’nin faaliyette bulunduğu yöreye göre değişmektedir.

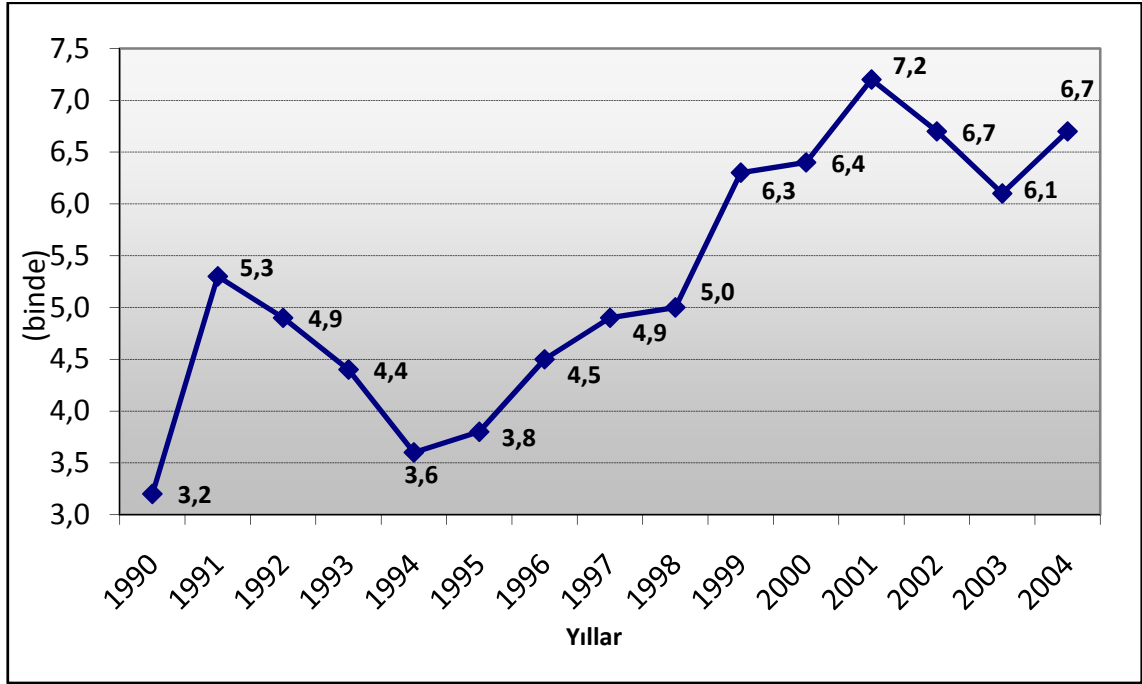
### **3.3 Türkiye’de AR-GE’nin Rakamsal Gelişimi**

Yurdumuzda AR-GE rakamları 1990 yılından itibaren o günkü ismi ile DİE (Devlet İstatistik Enstitüsü) tarafından tutulmaya başlanmıştır. Günümüzde AR-GE rakamları TÜİK (Türkiye İstaistik Kurumu) tarafından üç ana başlık altında tutulmaya devam edilmektedir. Bu ana başlıklar sırası ile şöyle sıralanmaktadır:

- a) Toplam AR-GE harcaması
- b) AR-GE harcamalarının sektörler arası paylaşımı ve finansman yapısı
- c) AR-GE personel yapısı ve AR-GE personelinin kurumlararası paylaşımı

#### **3.3.1 Türkiye’de AR-GE Harcamaları**

Ülkelerin AR-GE harcamaları karşılaştırılırken genel olarak AR-GE yükü ilk gösterge olarak karşımıza çıkmaktadır. AR-GE yükü söz konusu ülkenin toplam AR-GE harcamasının GSYİH’ya oranı olarak kabul edilmektedir. Ülkemizde bu oran 1990 yılında binde 3,2 iken 2004 yılında binde 6,7 ye ulaşmıştır. 14 yıllık bu süre içinde AR-GE yükünün bazı yıllar azalma göstereceği genel olarak yükselen bir trende sahip olduğu gözlenmektedir. 2001 yılında AR-GE yükü trendin en yüksek değeri olarak binde 7,2 hesaplanmıştır. Yıllar boyunca AR-GE yükünün söz konusu gelişimini şekil 1 deki grafikten gözlemleyebiliriz.



**Kaynak:** T.C. Başbakanlık Türkiye İstatistik Kurumu Haber Bülteni Sayı: 129 07.08.2006  
saat:10:00

**Şekil 10:** Toplam AR-GE Harcamasının GSYİH ya Oranı

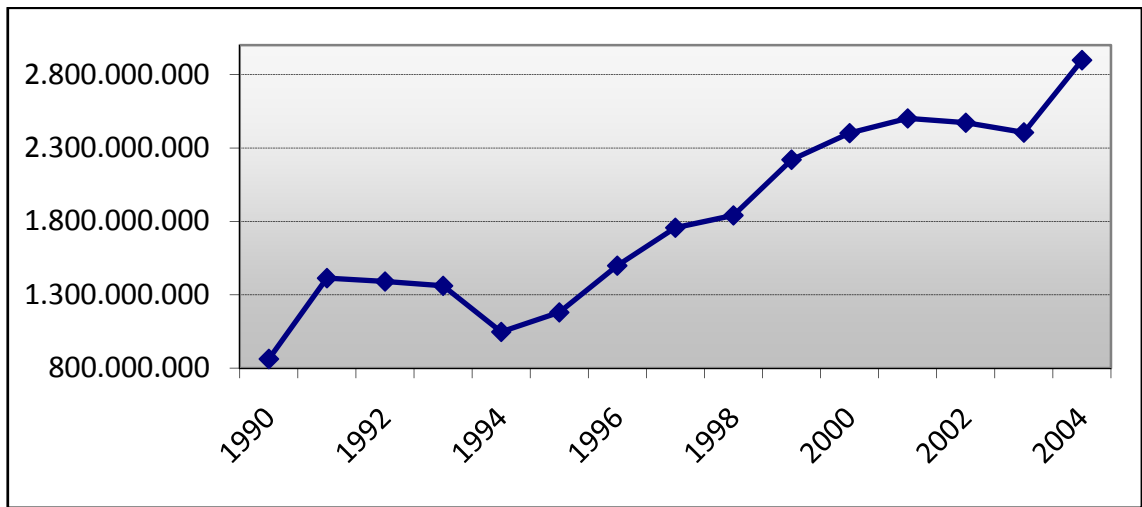
Ülkemizde yıllar itibari ile toplam AR-GE harcamaları incelendiğinde 1994 yılındaki ekonomik kriz dönemindesindeki ani düşüş dışında AR-GE harcamaları genel olarak artış seyri göstermişleridir. Bu artış özellikle 1995 yılından başlayarak günümüze kadar süre gelmiştir. 1990 yılında toplam AR-GE harcama tutarı 861.332.615 YTL iken 2004 yılında 2.405.027.446 YTL ye ulaşmıştır. 1990-2004 yılları arası toplam AR-GE harcamalarını 2004 yılı fiyatları ile Tablo 15’de verilmektedir.

**Tablo 15: Yıllık Toplam AR-GE Harcaması (2004 Fiyatları, YTL)**

| <i>Yıllar</i> | <i>Toplam AR-GE Harcaması</i> |
|---------------|-------------------------------|
| 1990          | 861.332.615                   |
| 1991          | 1.412.602.996                 |
| 1992          | 1.389.746.678                 |
| 1993          | 1.360.559.061                 |
| 1994          | 1.046.478.200                 |
| 1995          | 1.179.348.998                 |
| 1996          | 1.497.708.271                 |
| 1997          | 1.756.542.475                 |
| 1998          | 1.840.314.654                 |
| 1999          | 2.219.415.846                 |
| 2000          | 2.401.062.754                 |
| 2001          | 2.501.128.235                 |
| 2002          | 2.471.691.753                 |
| 2003          | 2.405.027.446                 |
| 2004          | 2.897.516.250                 |

**Kaynak:** TÜİK, AR-GE İstatistikleri, [http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?tb\\_id=8&tb\\_adi=AR-GE%20İstatistikleri&ust\\_id=2](http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?tb_id=8&tb_adi=AR-GE%20İstatistikleri&ust_id=2) (07.07.2006)

Söz konusu toplam AR-GE harcamalarındaki reel gelişme Şekil 11’den de gözlemlenebilmektedir.



**Şekil 11: Yıllar Boyunca Toplam AR-GE Harcaması (YTL) (2004 Fiyatları ile)**

1990 yılından başlayarak kişi başına düşen reel AR-GE harcamaları incelendiğinde 1994 yılı verisi dışında tüm seri boyunca açıkça gözlemlenen bir artış söz konusudur. 1990 yılında kişi başına düşen AR-GE harcaması 15.354 YTL iken 2004 yılında bu rakam 40.361 YTL'ye ulaşmıştır. Özellikle ülkemizde yıllık nüfus artış hızının % 1,8 olduğu göz önünde tutulursa kişi başına düşen reel AR-GE harcamasındaki artışın istikrarlı olduğu dikkat çekmektedir. Bu gelişimi Tablo 16'dan gözlemleyebiliriz.

**Tablo 16:Yıllık Kişi Başına Reel AR-GE Harcaması (2004 yılı Fiyatları,YTL)**

| <i>Yıllar</i> | <i>Kişi Başına AR-GE Harcaması</i> |
|---------------|------------------------------------|
| <b>1990</b>   | 15.354,07                          |
| <b>1991</b>   | 24.698,88                          |
| <b>1992</b>   | 23.859,13                          |
| <b>1993</b>   | 22.934,76                          |
| <b>1994</b>   | 17.320,92                          |
| <b>1995</b>   | 19.166,43                          |
| <b>1996</b>   | 23.899,47                          |
| <b>1997</b>   | 27.522,09                          |
| <b>1998</b>   | 28.312,10                          |
| <b>1999</b>   | 33.525,92                          |
| <b>2000</b>   | 35.613,51                          |
| <b>2001</b>   | 36.497,37                          |
| <b>2002</b>   | 35.499,55                          |
| <b>2003</b>   | 34.011,59                          |
| <b>2004</b>   | 40.361,56                          |

**Kaynak:** TÜİK, AR-GE İstatistikleri, [http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?tb\\_id=8&tb\\_adi=AR-GE%20İstatistikleri&ust\\_id=2](http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?tb_id=8&tb_adi=AR-GE%20İstatistikleri&ust_id=2) (07.07.2006)

### **3.3.2 Türkiye’de AR-GE Harcamalarının Finansmanı**

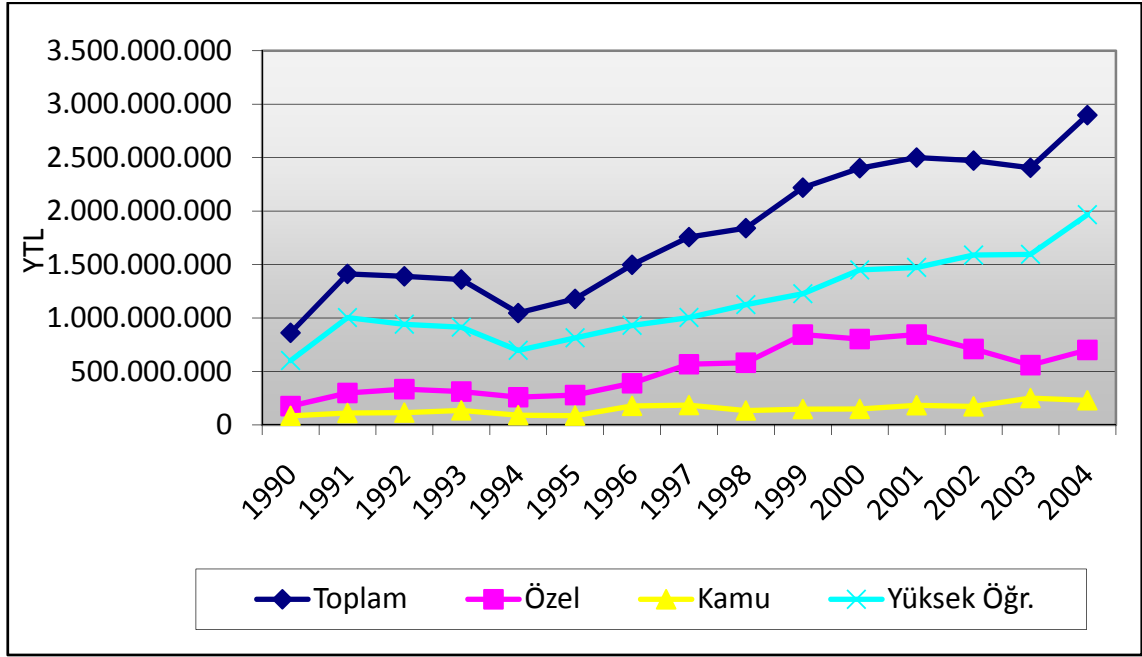
Toplam AR-GE harcamasının hesaplanmasında kamu, özel sektör AR-GE harcamaları ile yüksek öğretim harcamalarının toplamı dikkate alınmaktadır. Tablo 17’de Özel, kamu ve yüksek öğretim kurumlarının toplam AR-GE harcamaları

verilmektedir.1990 yılından 2004 yılları arası sektörel AR-GE harcamaları dikkate alındığında 2004 yılı fiyatları ile özel sektör AR-GE harcamalarının bu ondört yıllık süre içinde %300 oranında, yaklaşık 4 kattan fazla artış sergilediği gözlenmektedir. Sektörler arası analizde ikinci büyük gelişme yüksek öğretim AR-GE harcamalarında görülmektedir. Bu süre zarfında toplam yüksek öğretim AR-GE harcamalarındaki artış % 227 oranında görülmüştür. Aynı zaman süreci içinde toplam kamu AR-GE harcamalarında ki reel artış ise % 172 oranında olmuştur. Bu gelişmelerin grafiksel gösterimi Şekil 12’ den gözlemlenebilir.

**Tablo 17: Özel Kamu ve Yüksek Öğretim AR-GE Harcamaları (2004 Fiyatları, YTL)**

| <i>Yıllar</i> | <i>Toplam</i> | <i>Özel</i> | <i>Kamu</i> | <i>Yüksek Öğr.</i> |
|---------------|---------------|-------------|-------------|--------------------|
| <b>1990</b>   | 861.332.615   | 175.329.882 | 84.769.368  | 601.233.365        |
| <b>1991</b>   | 1.412.602.996 | 297.895.951 | 111.009.515 | 1.003.697.530      |
| <b>1992</b>   | 1.389.746.678 | 333.880.526 | 114.160.355 | 941.705.796        |
| <b>1993</b>   | 1.360.559.061 | 311.651.147 | 135.115.204 | 913.792.710        |
| <b>1994</b>   | 1.046.478.200 | 258.412.449 | 90.529.425  | 697.536.326        |
| <b>1995</b>   | 1.179.348.998 | 278.435.500 | 86.794.153  | 814.119.346        |
| <b>1996</b>   | 1.497.708.271 | 388.747.383 | 178.023.219 | 930.983.717        |
| <b>1997</b>   | 1.756.542.475 | 566.865.380 | 185.094.983 | 1.004.582.113      |
| <b>1998</b>   | 1.840.314.654 | 580.876.159 | 134.501.369 | 1.124.937.126      |
| <b>1999</b>   | 2.219.415.846 | 844.438.499 | 148.079.986 | 1.226.897.362      |
| <b>2000</b>   | 2.401.062.754 | 802.915.099 | 148.631.226 | 1.449.516.429      |
| <b>2001</b>   | 2.501.128.236 | 843.827.405 | 184.116.665 | 1.473.184.166      |
| <b>2002</b>   | 2.471.691.753 | 709.294.476 | 173.365.101 | 1.589.032.177      |
| <b>2003</b>   | 2.405.027.446 | 558.652.717 | 251.030.085 | 1.595.344.644      |
| <b>2004</b>   | 2.897.516.250 | 700.595.752 | 230.494.240 | 1.966.426.258      |

**Kaynak:** TÜİK, AR-GE İstatistikleri, [http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?tb\\_id=8&tb\\_adi=AR-GE%20İstatistikleri&ust\\_id=2](http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?tb_id=8&tb_adi=AR-GE%20İstatistikleri&ust_id=2) (07.07.2006)



**Şekil 12: Özel, Kamu ve Yüksek Öğretim AR-GE Harcamaları (YTL)**  
**(2004 Fiyatları ile)**

AR-GE harcamaları cari ve yatırım harcamaları olmak üzere iki hesap kalemi altında kayıtlara alınmaktadır. Cari harcama kalemi personel harcamaları ve diğer cari harcama kaleminden oluşmaktadır. Yatırım harcamaları ise sabit tesis harcamaları ve makine teçhizat harcamalarından oluşmaktadır. Tablo 18'den de görüldüğü üzere yurdumuzda cari harcamalar geçen 15 yıl boyunca 4 kattan fazla artış sergilemiş buna karşılık yatırım harcamaları malesef iki kat dahi artış sergileyememiştir. Bu da yurdumuzda izlenen AR-GE politikamızın çarpıcı bir yönünü göstermektedir. Söz konusu AR-GE yatırım harcamaları Tablo 19'da özetlenmeye çalışılmıştır.

**Tablo 18: CARI AR-GE Harcama Kalemleri (2004 Fiyatları, YTL)**

| <i>Yıllar</i> | <i>Toplam Cari</i> | <i>Personel<br/>Harcaması</i> | <i>Diğer Cari</i> |
|---------------|--------------------|-------------------------------|-------------------|
| 1990          | 610.902.831        | 390.929.738                   | 219.973.093       |
| 1991          | 864.093.177        | 467.686.738                   | 396.406.439       |
| 1992          | 978.024.923        | 529.577.506                   | 448.447.416       |
| 1993          | 1.000.901.063      | 581.973.951                   | 418.927.111       |
| 1994          | 738.734.804        | 402.786.331                   | 335.948.473       |
| 1995          | 894.974.469        | 520.314.987                   | 374.659.482       |
| 1996          | 1.173.862.651      | 645.669.318                   | 528.193.333       |
| 1997          | 1.197.923.221      | 708.232.062                   | 489.691.159       |
| 1998          | 1.282.158.810      | 718.617.860                   | 563.540.950       |
| 1999          | 1.523.766.303      | 793.705.477                   | 730.060.826       |
| 2000          | 1.793.470.902      | 814.003.629                   | 979.467.273       |
| 2001          | 1.827.542.520      | 882.095.977                   | 945.446.543       |
| 2002          | 1.902.666.913      | 1.024.897.327                 | 877.769.586       |
| 2003          | 1.963.524.543      | 1.057.193.103                 | 906.331.439       |
| 2004          | 2.425.533.227      | 1.169.149.120                 | 1.256.384.106     |

**Kaynak:** TÜİK, AR-GE İstatistikleri, [http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?tb\\_id=8&tb\\_adi=AR-GE%20İstatistikleri&ust\\_id=2](http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?tb_id=8&tb_adi=AR-GE%20İstatistikleri&ust_id=2) (07.07.2006)

**Tablo 19: AR-GE Yatırım Kalemleri (2004 Fiyatları, YTL)**

| <i>Yıllar</i> | <i>Toplam Yatırım</i> | <i>Sabit Tesis</i> | <i>Makine Teçhizat</i> |
|---------------|-----------------------|--------------------|------------------------|
| 1990          | 250.429.784           | 134.024.160        | 116.405.624            |
| 1991          | 548.509.820           | 320.084.958        | 228.424.861            |
| 1992          | 411.721.755           | 123.023.963        | 288.697.792            |
| 1993          | 359.657.998           | 111.281.302        | 248.376.696            |
| 1994          | 307.743.396           | 106.556.067        | 201.187.329            |
| 1995          | 284.374.529           | 96.471.607         | 187.902.922            |
| 1996          | 323.845.621           | 186.620.939        | 137.224.681            |
| 1997          | 558.619.254           | 215.857.431        | 342.761.823            |
| 1998          | 558.155.844           | 233.064.879        | 325.090.965            |
| 1999          | 695.649.544           | 237.947.921        | 457.701.622            |
| 2000          | 607.591.852           | 233.195.011        | 374.396.841            |
| 2001          | 673.585.715           | 173.479.655        | 500.106.060            |
| 2002          | 569.024.840           | 109.526.787        | 459.498.054            |
| 2003          | 441.502.904           | 297.572.035        | 143.930.869            |
| 2004          | 471.983.023           | 359.950.713        | 112.032.310            |

Yurdumuzda AR-GE harcamaları dört merkezden finanse edilmektedir. Bunlar sırası ile özel sektör, kamu sektörü, diğer yurtiçi kaynaklar (bağışlar, vakıflar harcamaları ve transfer ödemelerini) ve yurtdışı kaynaklardan sağlanan yabancı fonlardan oluşmaktadır.

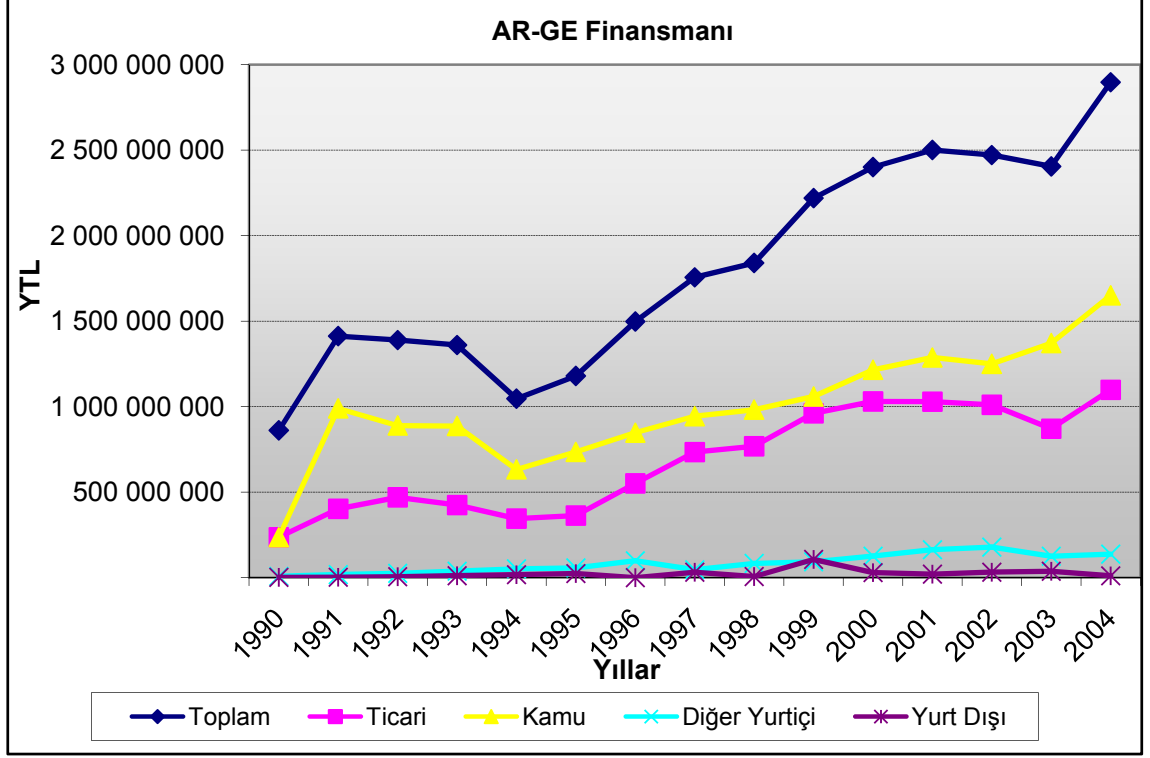
**Tablo 20: AR-GE Finansmanının Paylaşımı (2004 Fiyatları,YTL)**

| <i>Yıl</i>  | <i>Toplam</i> | <i>Ticari</i> | <i>Kamu</i>   | <i>Diğer yurtiçi</i> | <i>Yurtdışı</i> |
|-------------|---------------|---------------|---------------|----------------------|-----------------|
| <b>1990</b> | 861 332 615   | 236 331 715   | 236 331 715   | 7 951 095            | 1 919 579       |
| <b>1991</b> | 1 412 602 996 | 402 696 464   | 989 574 669   | 18 047 551           | 2 284 312       |
| <b>1992</b> | 1 389 746 678 | 469 870 806   | 889 155 618   | 25 320 367           | 5 399 886       |
| <b>1993</b> | 1 360 559 061 | 424 592 348   | 886 502 275   | 38 012 110           | 11 452 328      |
| <b>1994</b> | 1 046 478 200 | 345 220 894   | 632 569 765   | 51 297 160           | 17 390 380      |
| <b>1995</b> | 1 179 348 998 | 363 115 813   | 735 349 007   | 56 858 096           | 24 026 082      |
| <b>1996</b> | 1 497 708 271 | 551 095 320   | 847 757 325   | 98 713 644           | 141 982         |
| <b>1997</b> | 1 756 542 475 | 734 332 034   | 943 858 689   | 46 487 296           | 31 864 456      |
| <b>1998</b> | 1 840 314 654 | 768 634 696   | 981 806 122   | 83 441 713           | 6 432 123       |
| <b>1999</b> | 2 219 415 846 | 961 402 758   | 1 058 917 343 | 92 575 447           | 106 520 299     |
| <b>2000</b> | 2 401 062 754 | 1 030 430 035 | 1 215 012 979 | 126 034 526          | 29 585 214      |
| <b>2001</b> | 2 501 128 236 | 1 029 114 768 | 1 287 726 342 | 163 510 608          | 20 776 518      |
| <b>2002</b> | 2 471 691 753 | 1 011 079 434 | 1 249 864 798 | 178 720 401          | 32 027 120      |
| <b>2003</b> | 2 405 027 446 | 870 927 035   | 1 371 298 678 | 125 270 340          | 37 531 393      |
| <b>2004</b> | 2 897 516 250 | 1 098 620 289 | 1 650 494 248 | 137 686 085          | 10 715 628      |

**Kaynak:** TÜİK, AR-GE İstatistikleri, [http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?tb\\_id=8&tb\\_adi=AR-GE%20İstatistikleri&ust\\_id=2](http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?tb_id=8&tb_adi=AR-GE%20İstatistikleri&ust_id=2) (07.07.2006)

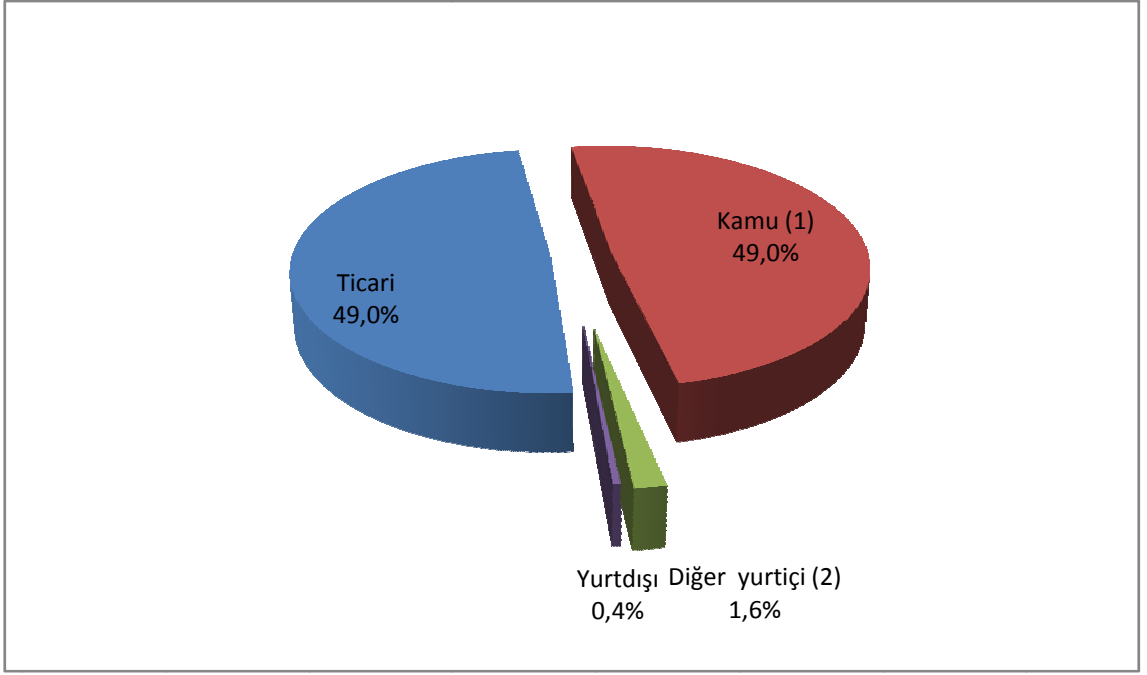
Ülkemizde AR-GE finansmanı esas olarak kamu ve özel sektör finansmanı olmak üzere yurtiçi kaynaklardan beslenmektedir. Yurtdışı finansman kaynakları genel düzeye göre oldukça düşük seviyede kalmıştır. Kamu AR-GE finansmanı, özel kesime karşı dominantlığını korusada özel sektör AR-GE finansmanında son on beş yıllık dönemde yaklaşık beş kat reel artış gözlemlenmiştir. Kamu kesimi AR-GE finansman kaynaklarında bu dönem içinde yaklaşık sekiz kat artış sergilemiştir. Diğer yurtiçi kaynaklar ki bunlar bağışlar, vakıf harcamaları ve transfer ödelerinden oluşmaktadır ki

onbeş yıllık zaman içinde yaklaşık 17 katdan fazla bir artışa konu olmuştur. Yurtdışı AR-GE finansman rakamları çok istikrarsız bir seyir sergilemiş ve dalgalanmalara konu olmuştur.

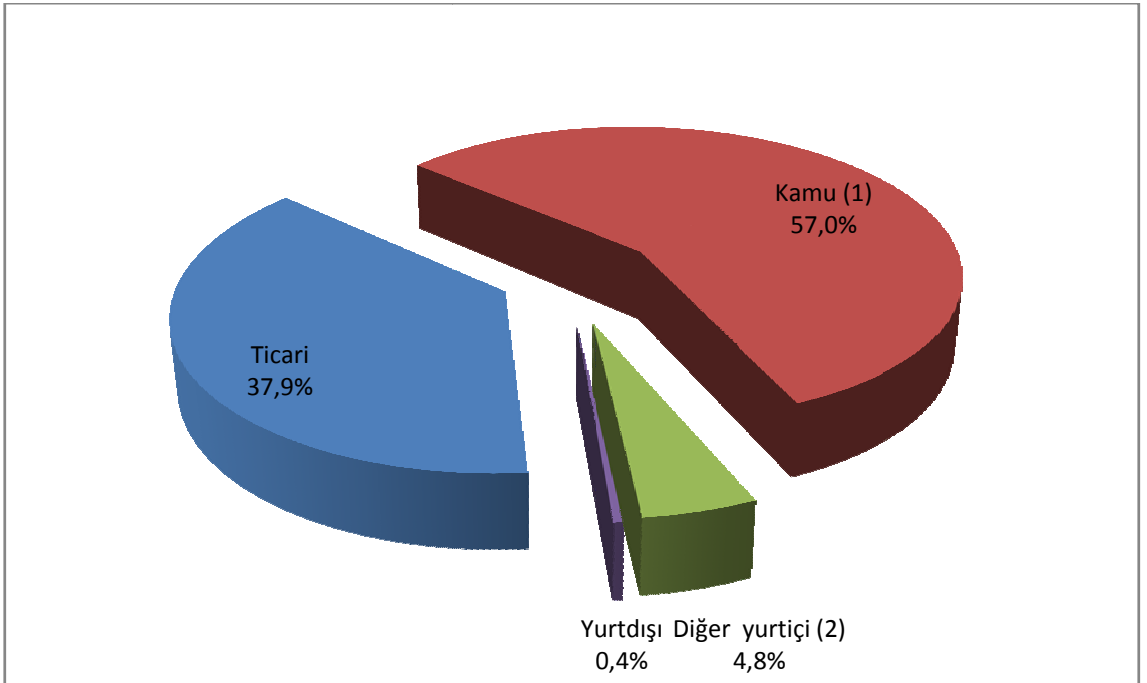


**Şekil 13: Sektörel AR-GE Finansmanı**

Şekil 14 ve 15’de 1990 ve 2004 yıllarındaki AR-GE finansman kaynakları karşılaştırma yapılması amacı ile gösterilmeye çalışılmıştır.



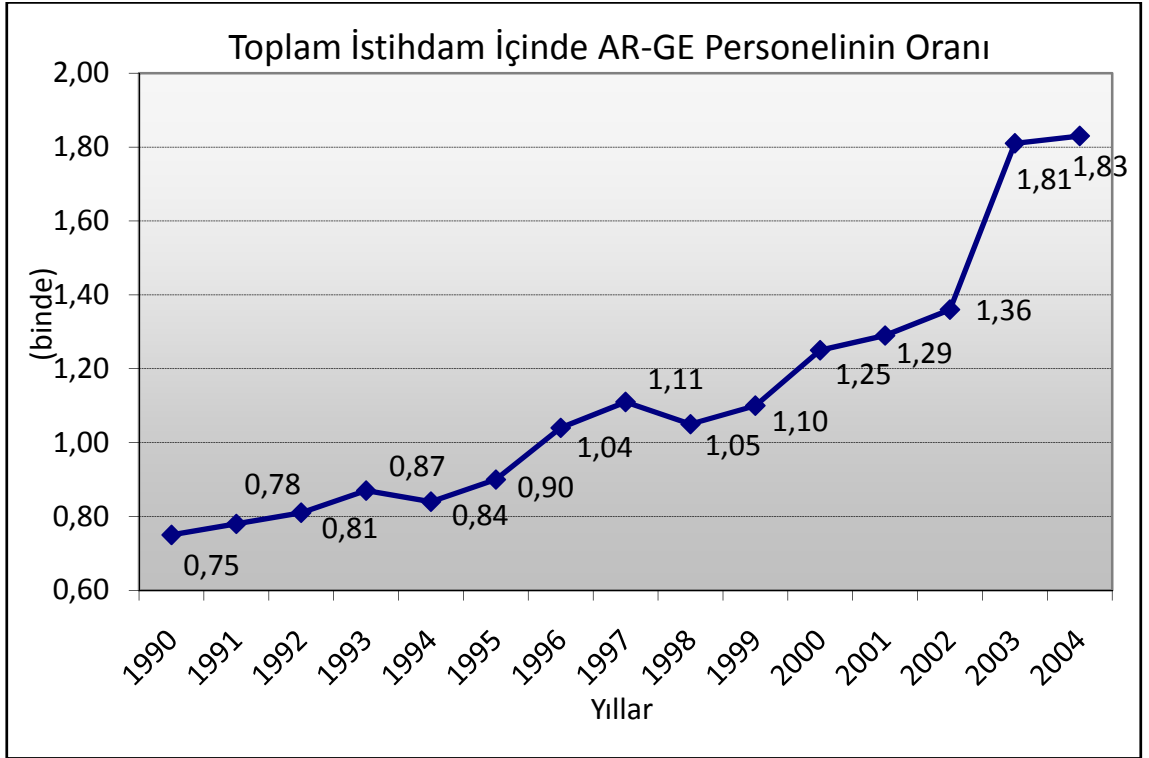
**Şekil 14: 1990Yılı AR-GE Finansman Kaynakları**



**Şekil 15: 2004 Yılında AR-GE Finansman Kaynakları**

### 3.3.3 Türkiye’de AR-GE Personelinin Yapısı

Toplam AR-GE personeli göz önünde bulundurulduğunda 1990 yılında çalışan her 1000 kişi için 0,75 AR-GE personeli istihdam edilirken, 2004 yılına gelindiğinde çalışan her bin kişi için 1,83 AR-GE personeli istihdam edilir hale gelinmiştir. Söz konusu trend iki yıl dışında (1994, 1998) sürekli artış göstermektedir.



**Kaynak:** T.C. Başbakanlık Türkiye İstatistik Kurumu Haber Bülteni Sayı: 129  
07.08.2006 saat:10:00

**Şekil 16: Toplam İstihdam İçinde AR-GE Personelinin Yeri**

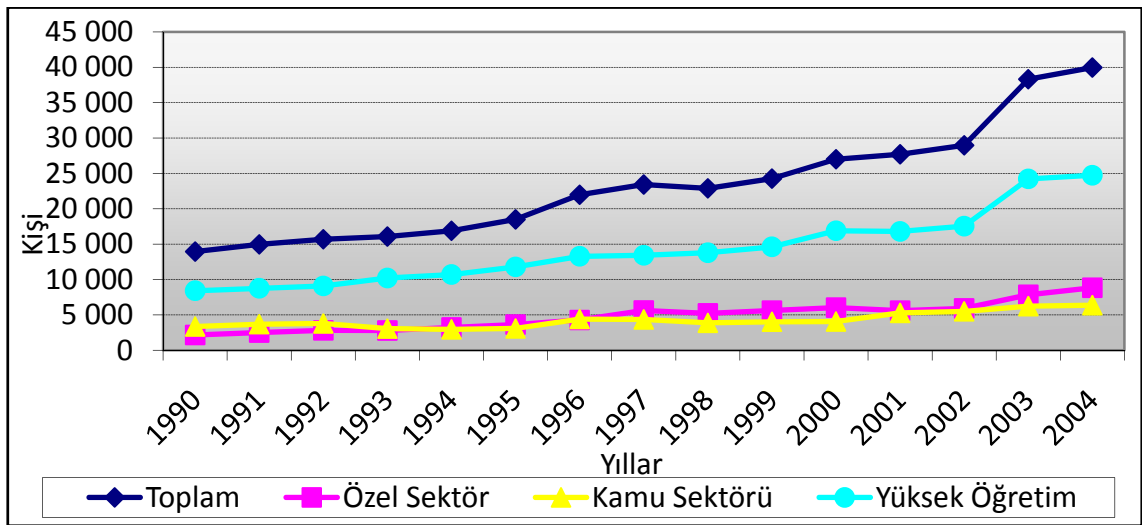
Ülkemizde AR-GE personeli üç temel sektörde istihdam edilmektedir. Bunlar özel sektör, kamu sektörü ve yüksek öğretim kurumlarıdır. Tablo 21’de toplam AR-GE personelinin sayıca bu sektörlere bölümü gösterilmektedir.

**Tablo 21: Toplam AR-GE Personelinin Sektörlerarası Dağılımı**

| <i>Yıllar</i> | <i>Toplam</i> | <i>Özel</i> | <i>Kamu</i> | <i>Yük. Öğr.</i> |
|---------------|---------------|-------------|-------------|------------------|
| 1990          | 13 951        | 2 166       | 3 365       | 8 420            |
| 1991          | 14 969        | 2 509       | 3 692       | 8 768            |
| 1992          | 15 701        | 2 824       | 3 788       | 9 089            |
| 1993          | 16 087        | 2 807       | 3 062       | 10 218           |
| 1994          | 16 899        | 3 232       | 2 955       | 10 712           |
| 1995          | 18 498        | 3 634       | 3 080       | 11 784           |
| 1996          | 21 983        | 4 281       | 4 415       | 13 287           |
| 1997          | 23 432        | 5 632       | 4 369       | 13 431           |
| 1998          | 22 892        | 5 223       | 3 879       | 13 790           |
| 1999          | 24 267        | 5 614       | 4 032       | 14 621           |
| 2000          | 27 003        | 6 032       | 4 069       | 16 902           |
| 2001          | 27 698        | 5 607       | 5 293       | 16 798           |
| 2002          | 28 964        | 5 918       | 5 502       | 17 544           |
| 2003          | 38 308        | 7 837       | 6 245       | 24 225           |
| 2004          | 39 960        | 8 836       | 6 383       | 24 742           |

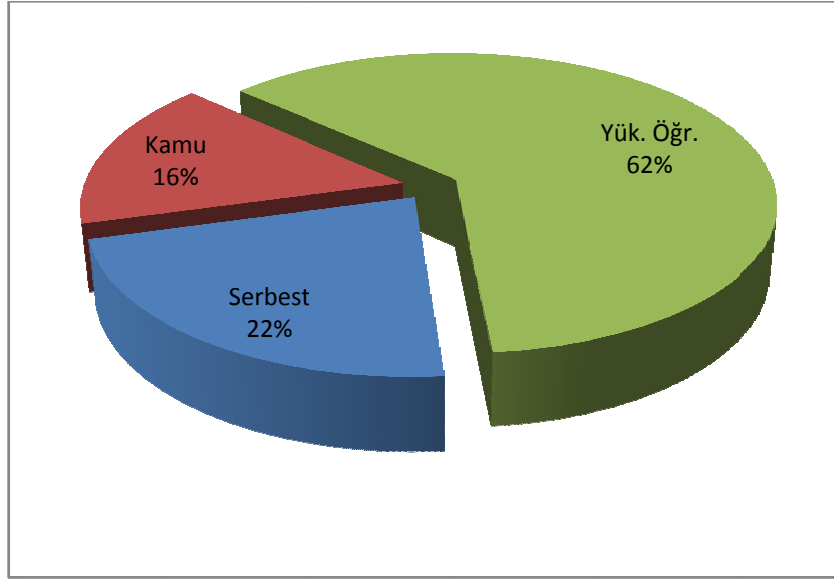
**Kaynak:** TÜİK, AR-GE İstatistikleri, [http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?tb\\_id=8&tb\\_adi=AR-GE%20İstatistikleri&ust\\_id=2](http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?tb_id=8&tb_adi=AR-GE%20İstatistikleri&ust_id=2) (07.07.2006)

Tablo 21’den de görüldüğü üzere son on beş yıllık süreçte toplam AR-GE personel sayısı 13.951 den 39.308’e yükselmiştir.



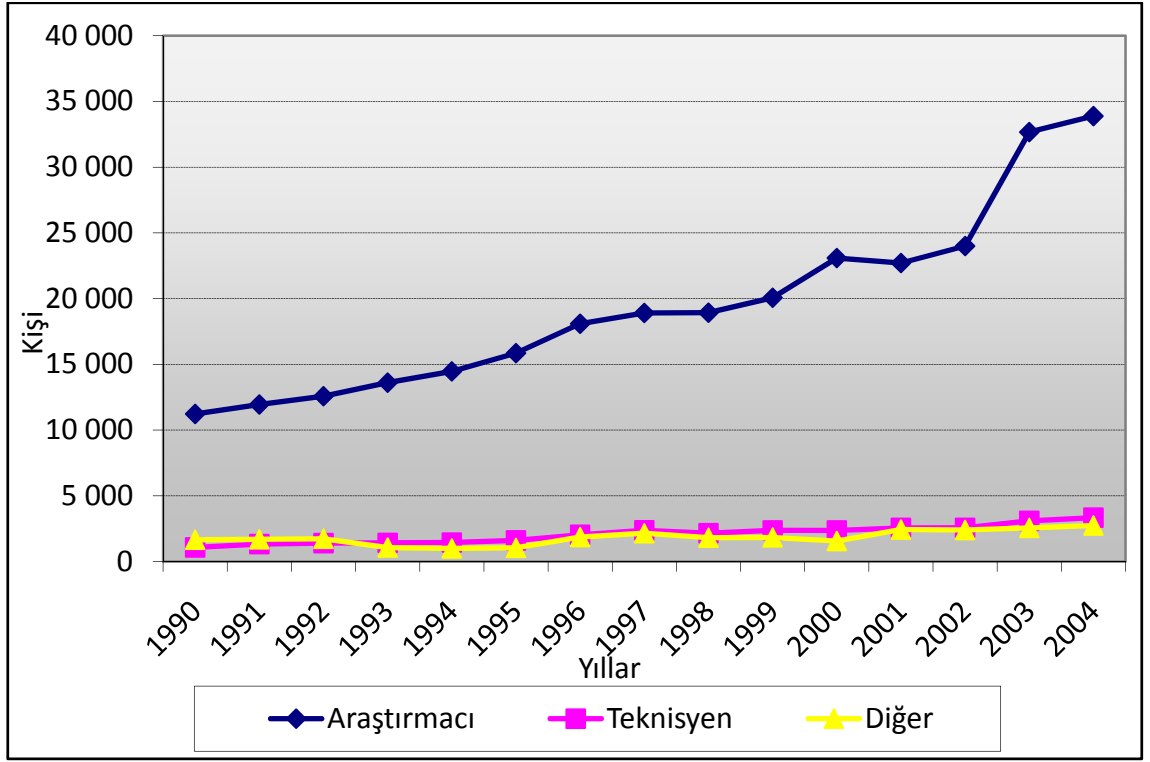
**Şekil 17: AR-GE İnsan Gücünün Sektörlere Dağılımı**

Bu süre içinde özel sektöre istihdam edilen AR-GE personel sayısı yaklaşık dört katdan fazla artmıştır. Özel sektördeki bu artışı yüksek öğretim kurumları takip etmiş ve bu sektörde istihdam edilen AR-GE personel sayısı söz konusu süreçte 3 kat artış göstermiştir. Kamu sektöründeki AR-GE personel sayısı ise yaklaşık iki kat artış göstermiştir. 2004 yılı verileri ile düzenlenmiş Şekil 18 dikkatle incelendiğinde toplam AR-GE personelinin %62 si yüksek öğretim kurumlarında, %22 si serbest piyasada ve %16 sının kamu sektöründe istihdam edildiği gözlemlenmektedir.



**Şekil 18: 2004 Yılı AR-GE Personelinin Sektörlerarası Paylaşımı**

Bir başka personel sınıflandırması ise söz konusu AR-GE çalışanlarının yaptıkları işlerin özüne göre yapılmaktadır. Bu sınıflandırma üç başlık altında yapılmaktadır. Bunlar sırası ile araştırmacı, teknisyen - eşdeğeri ve diğer destek personeli. Serbest sektör ve kamu sektörü biraz önce sayılan üç çalışma grublarına mensup personeli bünyesinde barındırmaktadır.



**Şekil 19: AR-GE Personelinin Çalışma Statülerine Dağılımı**

Buna karşılık yüksek öğretim kurumları bünyelerinde yalnızca araştırmacı personel bulunmaktadır. Şekil 19’da 1990 yılından 2004 yılına kadar her üç AR-GE iş türünde çalışan işgücü sayısı grafik halinde aktarılmaya çalışılmıştır.

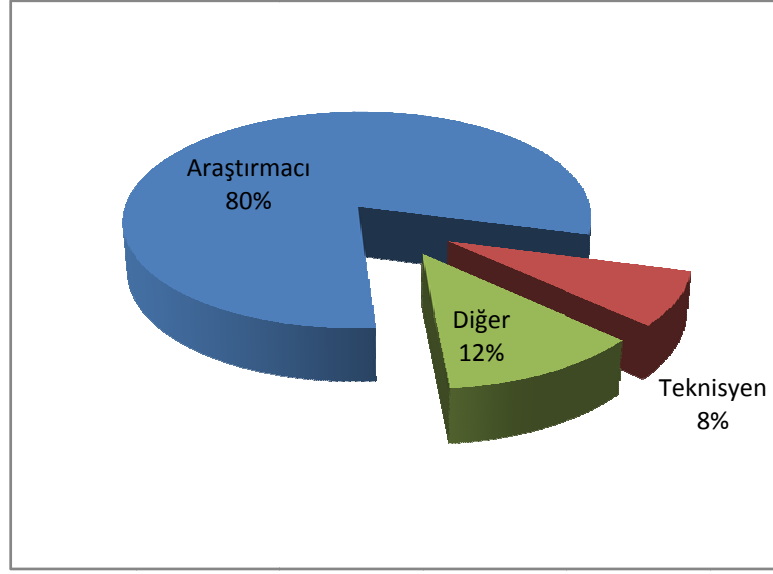
Tablo 22 incelendiğinde araştırmacı ve teknisyen AR-GE personelinin 1990-2004 yılları arasında yaklaşık % 200 oranında artış gösterdiği anlaşılmaktadır.

**Tablo 22 Çalışma Statülerine Göre AR-GE Personeli**

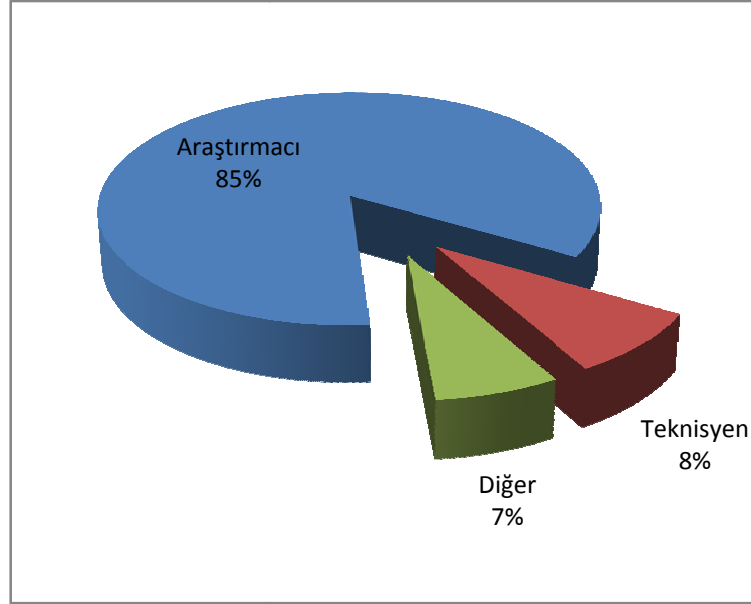
| <i>Yıllar</i> | <i>Araştırmacı</i> | <i>Teknisyen</i> | <i>Diğer</i> |
|---------------|--------------------|------------------|--------------|
| <b>1990</b>   | 11 225             | 1 071            | 1 655        |
| <b>1991</b>   | 11 948             | 1 329            | 1 692        |
| <b>1992</b>   | 12 573             | 1 402            | 1 726        |
| <b>1993</b>   | 13 605             | 1 420            | 1 062        |
| <b>1994</b>   | 14 460             | 1 444            | 995          |
| <b>1995</b>   | 15 854             | 1 606            | 1 038        |
| <b>1996</b>   | 18 085             | 2 034            | 1 864        |
| <b>1997</b>   | 18 908             | 2 373            | 2 151        |
| <b>1998</b>   | 18 925             | 2 156            | 1 811        |
| <b>1999</b>   | 20 065             | 2 371            | 1 831        |
| <b>2000</b>   | 23 083             | 2 361            | 1 559        |
| <b>2001</b>   | 22 702             | 2 560            | 2 436        |
| <b>2002</b>   | 23 995             | 2 567            | 2 402        |
| <b>2003</b>   | 32 659             | 3 092            | 2 556        |
| <b>2004</b>   | 33 876             | 3 341            | 2 742        |

**Kaynak:** TÜİK, AR-GE İstatistikleri, [http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?tb\\_id=8&tb\\_adi=AR-GE%20İstatistikleri&ust\\_id=2](http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?tb_id=8&tb_adi=AR-GE%20İstatistikleri&ust_id=2) (07.07.2006)

2004 yılı toplam AR-GE personel sayısı dikkate alındığında, toplam AR-GE personelinin %85'i araştırmacı statüsünde, %8'i teknisyen statüsünde, geriye kalan %7 ise diğer farklı statülerde istihdam edilmektedirler. Aynı oranlar 1990 yılı için sırası ile % 80, %12 ve %8 olarak karşımıza çıkmaktadır. Onbeş yıl içinde ortaya çıkan bütüncül gelişmeyi Tablo 20 ve 21'i karşılaştırarak özümseyebiliriz.



**Şekil 20: Toplam AR-GE Personelinin Çalışma Statülerine Dağılımı (2004)**



**Şekil 21: Toplam AR-GE Personelinin Çalışma Statülerine Dağılımı (2004)**

### **3.4 Türkiye’de Teknolojik Gelişmenin Göstergeleri**

Yurdumuzda AR-GE işlemleri sonucu ulaşılan tüm yeniliklerin tescil işlemleri Türkiye Patent Enstitüsü (TPE) tarafından takip edilmektedir. TPE 19 Haziran 1994 tarihinde 544 sayılı kanun hükmünde kararname ile kurulmuştur. 19 Kasım 2003

tarihinde yayınlanan 5000 sayılı Türk Patent Enstitüsü Kuruluş ve Görevleri Hakkında Düzenleme ile TPE Sanayi Bakanlığına bağlı idari ve mali özerkliğe sahip bir yapıya kavuşmuştur. TPE'nin ülkemiz AR-GE sektörüne olan katkısı 5 ayrı düzeyde özetlenebilir;

1. Patent ve Faydalı Model tescil hizmetlerinin verilmesi
2. Marka hizmetlerinin sürdürülmesi
3. Endüstriyel Tasarımların tescil edilmesi
4. Coğrafi işaretlerin (menşe ve mahreç isimleri) tescili
5. Entegre devre topografyaların tescili

TPE ve ondan önce de TPE'nin görevini üstlenmiş olan Sanayi Bakanlığı gelişen dünyada yer alabilmek için uluslararası teknolojik gelişmelerin tescillenmesi konusunda bir çok anlaşmaya taraf olmuştur. Bunlardan en önemlileri EPC (Avrupa Patent Sözleşmesi) ve PCT (Patent İşbirliği Anlaşması) dır. Bu iki sözleşme gereği bu anlaşmalara taraf her hangi bir ülkede tescil edilen bir patent gerekli girişimler yerine getirildiği takdirde anlaşmaya taraf diğer ülkelerde de tescil edilmiş sayılmaktadır. Özellikle TPE'nin kurulmasından sonra (1994) Türkiyenin uluslararası platformda gerçekleşen fikri mülkiyet, patent, marka ve tasarım haklarını düzenleyen sözleşmelere entegrasyonu hız kazanmıştır. Ülkemizin taraf olduğu bu anlaşmalar Tablo 23'de özetlenme çalışılmıştır.

**Tablo 23: Türkiye'nin Taraf Olduğu Patent, Marka Sözleşmeleri**

| Anlaşma                                                                                                 | İMZA<br>TARİHİ | ÜYE SAYISI | KATILIM TARİHİ                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|------------|----------------------------------------------------------------------|
| Dünya Fikri Mülkiyet Teşkilatı WIPO<br>Kuruluş Sözleşmesi                                               | 1967           | 184        | 12.05.1976                                                           |
| Dünya Ticaret Örgütü (WTO)<br>Kuruluş Anlaşması                                                         | 1995           | 150        | 26.03.1995                                                           |
| Avrupa Patent Sözleşmesi (EPC)                                                                          | 1973           | 31         | 01.11.2000                                                           |
| FİKRİ MÜLKİYET KORUMASI                                                                                 |                |            |                                                                      |
| Sınai Mülkiyetin Korumasına Dair PARIS<br>Sözleşmesi                                                    | 1883           | 171        | Stockholm<br>(1-12 maddeler) 1.2.1995;<br>(13-30 maddeler) 16.5.1976 |
| Patent Kanunu Antlaşması (PLT)                                                                          | 2000           | 14         |                                                                      |
| Marka Kanunu Antlaşması (TLT)                                                                           | 1994           | 38         | 01.01.2005                                                           |
| Marka Kanununa İlişkin<br>Singapur Antlaşması                                                           | 2006           |            | Anlaşma henüz yürürlüğe<br>girmedir.                                 |
| KÜRESEL KORUMA SİSTEMİ                                                                                  |                |            |                                                                      |
| Mikroorganizmaların Uluslararası<br>Saklanması İlişkin<br>BUDAPEŞTE Antlaşması                          | 1977           | 66         | 30.11.1998                                                           |
| Tasarımların Uluslararası Tesciline İlişkin<br>LAHEY Antlaşması (Cenevre Metni)                         | 1999           | 45         | 01.01.2005                                                           |
| MADRİD Antlaşması'na İlişkin Protokol                                                                   | 1989           | 72         | 01.01.1999                                                           |
| Patent İşbirliği Antlaşması (PCT)                                                                       | 1970           | 136        | 01.01.1996                                                           |
| SINIFLANDIRMA                                                                                           |                |            |                                                                      |
| Tasarımların Sınıflandırılmasına İlişkin<br>LOCARNO Antlaşması                                          | 1968           | 48         | 30.11.1998                                                           |
| Marka Tescilinde Eşyaların ve Hizmetlerin<br>Uluslararası Sınıflandırılmasına İlişkin<br>NİŞ Antlaşması | 1957           | 80         | 01.01.1996                                                           |
| Patentlerin Uluslararası Sınıflandırılmasına<br>İlişkin STRASBURG Antlaşması (IPC)                      | 1971           | 57         | 01.10.1996                                                           |
| Markaların Figüratif Elemanlarının<br>Sınıflandırılmasına İlişkin<br>VİYANA Antlaşması                  | 1973           | 23         | 01.01.1996                                                           |

Kaynak: <http://www.tpe.gov.tr/portal/default2.jsp?sayfa=607>

### 3.4.1 Türkiye’de Patent Düzeyindeki Gelişmeler

Teknik olarak üretim sürecinde yaşanan her hangi bir sorununa çözüm getiren yeniliğe buluş denmektedir. Söz konusu buluşun su yüzüne çıkarılmasına neden olan kişi veya kuruluşlar bu buluşun belirli bir süre için kullanımını kendi tekellerinde tutmak isteyebilirler. Bu kişi ve kuruluşlar bu tekel gücünü patentler aracılığı ile korumaktadırlar. Böylelikle kanuni olarak söz konusu buluşun mülkiyet hakkı buluşun ortaya atılmasına neden olan kişilere tanınmış olmaktadır. Patent hakkının gerçekleşmesi için söz konusu patentin yerel yönetimce tescil edilmesi gerekmektedir. Bunun yanında uluslararası patent anlaşmaları gereği anlaşmaya taraf bir ülkede tescil edilen patent gerekli protokol girişimleri sonu diğer anlaşmaya taraf ülkelerde de tescil edilebilmektedir.

Yerel patent enstitüsüne patent başvurusunu takiben patent enstitüsü çalışanları söz konusu başvurunun patent hakkını kazanabilecek yeni bir buluş özelliğini barındırıp barındırmadığını araştırırlar. Eğer patent başvurusu yeni bir buluş özelliğini sağlıyorsa patent tescili gerçekleşmektedir.

Tablo 24’de yıllar itibari ile yurdumuzda yapılan patent başvuruları bulunmaktadır. Yıllık yerli patent başvuru sayıları gözlemlendiğinde 2000 yılına kadar sürekli istikrarsız bir şekilde dalgalanmaya maruz kaldığı gözlemlenmektedir. 2000 yılından itibaren her geçen yıl daha yüksek düzeyde patent başvurusunda bulunduğu gözlemlenmektedir. Yabancı başvurularda gerçekleşen istikrarlı artış bir anlamda dünya teknoloji düzeyindeki gelişmeyi simgelemektedir. Yurt dışında yabancı bir firmanın AR-GE faaliyeti sonucu ulaştığı yeni bir buluşun mülki hakkını yurdumuzda da elinde bulundurmak istemi ile TPE’ye veya uluslararası anlaşmalar gereği (PCE ve EPC) kendi yerel patent entitüsüne yaptığı başvuru TPE tarafından yabancı başvuru statüsünde kabul edilmektedir.

**Tablo 24: Ulusal Patent Başvuruları**

| <i>Yıl</i>  | <i>Yerli Başvurular</i> |            |            |               | <i>Yabancı Başvurular</i> |            |            |               | <i>Genel Toplam</i> |
|-------------|-------------------------|------------|------------|---------------|---------------------------|------------|------------|---------------|---------------------|
|             | <i>TPE</i>              | <i>PCT</i> | <i>EPC</i> | <i>Toplam</i> | <i>TPE</i>                | <i>PCT</i> | <i>EPC</i> | <i>Toplam</i> |                     |
| <b>1981</b> | 157                     | 0          | 0          | <b>157</b>    | 368                       | 0          | 0          | <b>368</b>    | <b>525</b>          |
| <b>1982</b> | 126                     | 0          | 0          | <b>126</b>    | 385                       | 0          | 0          | <b>385</b>    | <b>511</b>          |
| <b>1983</b> | 157                     | 0          | 0          | <b>157</b>    | 354                       | 0          | 0          | <b>354</b>    | <b>511</b>          |
| <b>1984</b> | 153                     | 0          | 0          | <b>153</b>    | 447                       | 0          | 0          | <b>447</b>    | <b>600</b>          |
| <b>1985</b> | 132                     | 0          | 0          | <b>132</b>    | 461                       | 0          | 0          | <b>461</b>    | <b>593</b>          |
| <b>1986</b> | 175                     | 0          | 0          | <b>175</b>    | 551                       | 0          | 0          | <b>551</b>    | <b>726</b>          |
| <b>1987</b> | 138                     | 0          | 0          | <b>138</b>    | 760                       | 0          | 0          | <b>760</b>    | <b>898</b>          |
| <b>1988</b> | 154                     | 0          | 0          | <b>154</b>    | 746                       | 0          | 0          | <b>746</b>    | <b>900</b>          |
| <b>1989</b> | 154                     | 0          | 0          | <b>154</b>    | 894                       | 0          | 0          | <b>894</b>    | <b>1048</b>         |
| <b>1990</b> | 138                     | 0          | 0          | <b>138</b>    | 1108                      | 0          | 0          | <b>1108</b>   | <b>1246</b>         |
| <b>1991</b> | 136                     | 0          | 0          | <b>136</b>    | 1073                      | 0          | 0          | <b>1073</b>   | <b>1209</b>         |
| <b>1992</b> | 190                     | 0          | 0          | <b>190</b>    | 1062                      | 0          | 0          | <b>1062</b>   | <b>1252</b>         |
| <b>1993</b> | 168                     | 0          | 0          | <b>168</b>    | 1071                      | 0          | 0          | <b>1071</b>   | <b>1239</b>         |
| <b>1994</b> | 148                     | 0          | 0          | <b>148</b>    | 1244                      | 0          | 0          | <b>1244</b>   | <b>1392</b>         |
| <b>1995</b> | 170                     | 0          | 0          | <b>170</b>    | 1520                      | 0          | 0          | <b>1520</b>   | <b>1690</b>         |
| <b>1996</b> | 189                     | 0          | 0          | <b>189</b>    | 687                       | 26         | 0          | <b>713</b>    | <b>902</b>          |
| <b>1997</b> | 202                     | 1          | 0          | <b>203</b>    | 598                       | 730        | 0          | <b>1328</b>   | <b>1531</b>         |
| <b>1998</b> | 201                     | 6          | 0          | <b>207</b>    | 596                       | 1680       | 0          | <b>2276</b>   | <b>2483</b>         |
| <b>1999</b> | 265                     | 11         | 0          | <b>276</b>    | 524                       | 2220       | 0          | <b>2744</b>   | <b>3020</b>         |
| <b>2000</b> | 258                     | 19         | 0          | <b>277</b>    | 442                       | 2714       | 0          | <b>3156</b>   | <b>3433</b>         |
| <b>2001</b> | 298                     | 39         | 0          | <b>337</b>    | 119                       | 2756       | 2          | <b>2877</b>   | <b>3214</b>         |
| <b>2002</b> | 387                     | 27         | 0          | <b>414</b>    | 88                        | 1335       | 37         | <b>1460</b>   | <b>1874</b>         |
| <b>2003</b> | 454                     | 35         | 1          | <b>490</b>    | 43                        | 305        | 314        | <b>662</b>    | <b>1152</b>         |
| <b>2004</b> | 633                     | 49         | 3          | <b>685</b>    | 68                        | 167        | 1342       | <b>1577</b>   | <b>2262</b>         |
| <b>2005</b> | 895                     | 33         | 7          | <b>935</b>    | 75                        | 143        | 2308       | <b>2526</b>   | <b>3461</b>         |
| <b>2006</b> | 979                     | 93         | 18         | <b>1090</b>   | 71                        | 89         | 3915       | <b>4075</b>   | <b>5165</b>         |

**Kaynak:** TPE, Patent ve Faydalı Model, İstatistikler, <http://www.tpe.gov.tr/portal/default2.jsp?sayfa=136> (12.12.2006)

Bunun yanında TPE'ye yapılan her patent başvurusu inceleme sonucu teknolojik yenilik koşuluna uygun görüldüğü takdirde tescil edilmektedir, aksi takdirde başvuru red

edilmektedir. Tablo 25’de TPE tarafında yıllar itibari ile tescil edilen patent sayıları aktarılmaya çalışılmaktadır.

**Tablo 25: Ulusal Patent Tescilleri**

| <i>Yıl</i>  | <i>Yerli</i> |            |            |               | <i>Yabancı</i> |            |            |               | <i>Genel Toplam</i> |
|-------------|--------------|------------|------------|---------------|----------------|------------|------------|---------------|---------------------|
|             | <b>TPE</b>   | <b>PCT</b> | <b>EPC</b> | <b>Toplam</b> | <b>TPE</b>     | <b>PCT</b> | <b>EPC</b> | <b>Toplam</b> |                     |
| <b>1981</b> | 26           | 0          | 0          | <b>26</b>     | 254            | 0          | 0          | <b>254</b>    | <b>280</b>          |
| <b>1982</b> | 42           | 0          | 0          | <b>42</b>     | 304            | 0          | 0          | <b>304</b>    | <b>346</b>          |
| <b>1983</b> | 56           | 0          | 0          | <b>56</b>     | 244            | 0          | 0          | <b>244</b>    | <b>300</b>          |
| <b>1984</b> | 66           | 0          | 0          | <b>66</b>     | 344            | 0          | 0          | <b>344</b>    | <b>410</b>          |
| <b>1985</b> | 61           | 0          | 0          | <b>61</b>     | 324            | 0          | 0          | <b>324</b>    | <b>385</b>          |
| <b>1986</b> | 56           | 0          | 0          | <b>56</b>     | 227            | 0          | 0          | <b>227</b>    | <b>283</b>          |
| <b>1987</b> | 63           | 0          | 0          | <b>63</b>     | 257            | 0          | 0          | <b>257</b>    | <b>320</b>          |
| <b>1988</b> | 53           | 0          | 0          | <b>53</b>     | 319            | 0          | 0          | <b>319</b>    | <b>372</b>          |
| <b>1989</b> | 31           | 0          | 0          | <b>31</b>     | 450            | 0          | 0          | <b>450</b>    | <b>481</b>          |
| <b>1990</b> | 48           | 0          | 0          | <b>48</b>     | 438            | 0          | 0          | <b>438</b>    | <b>486</b>          |
| <b>1991</b> | 60           | 0          | 0          | <b>60</b>     | 632            | 0          | 0          | <b>632</b>    | <b>692</b>          |
| <b>1992</b> | 54           | 0          | 0          | <b>54</b>     | 621            | 0          | 0          | <b>621</b>    | <b>675</b>          |
| <b>1993</b> | 52           | 0          | 0          | <b>52</b>     | 740            | 0          | 0          | <b>740</b>    | <b>792</b>          |
| <b>1994</b> | 61           | 0          | 0          | <b>61</b>     | 1131           | 0          | 0          | <b>1131</b>   | <b>1192</b>         |
| <b>1995</b> | 58           | 0          | 0          | <b>58</b>     | 705            | 0          | 0          | <b>705</b>    | <b>763</b>          |
| <b>1996</b> | 47           | 0          | 0          | <b>47</b>     | 554            | 0          | 0          | <b>554</b>    | <b>601</b>          |
| <b>1997</b> | 7            | 0          | 0          | <b>7</b>      | 443            | 0          | 0          | <b>443</b>    | <b>450</b>          |
| <b>1998</b> | 31           | 0          | 0          | <b>31</b>     | 340            | 403        | 0          | <b>743</b>    | <b>774</b>          |
| <b>1999</b> | 23           | 5          | 0          | <b>28</b>     | 301            | 796        | 0          | <b>1097</b>   | <b>1125</b>         |
| <b>2000</b> | 17           | 6          | 0          | <b>23</b>     | 267            | 846        | 0          | <b>1113</b>   | <b>1136</b>         |
| <b>2001</b> | 41           | 17         | 0          | <b>58</b>     | 237            | 1814       | 0          | <b>2051</b>   | <b>2109</b>         |
| <b>2002</b> | 44           | 28         | 1          | <b>73</b>     | 349            | 1351       | 11         | <b>1711</b>   | <b>1784</b>         |
| <b>2003</b> | 74           | 18         | 1          | <b>93</b>     | 226            | 685        | 176        | <b>1087</b>   | <b>1180</b>         |
| <b>2004</b> | 52           | 16         | 0          | <b>68</b>     | 225            | 686        | 957        | <b>1868</b>   | <b>1936</b>         |
| <b>2005</b> | 59           | 29         | 7          | <b>95</b>     | 210            | 525        | 2342       | <b>3077</b>   | <b>3172</b>         |
| <b>2006</b> | 89           | 18         | 15         | <b>122</b>    | 142            | 410        | 3631       | <b>4183</b>   | <b>4305</b>         |

**Kaynak:** TPE, Patent ve Faydalı Model, İstatistikler, <http://www.tpe.gov.tr/portal/default2.jsp?sayfa=136> (12.12.2006)

Yurdumuzda yıllık yerli patent başvurularında olduğu gibi patent tescil rakamlarında da büyük dalgalanmalar yaşanmaktadır. Özellikle 2006 yılında büyük bir gelişme yaşanarak yıllık yerli patent tescil sayısı 122 olarak gerçekleşmiştir.

### 3.4.2 Türkiye’de Faydalı Model Düzeyindeki Gelişmeler

Faydalı model başvuruları ve tescil işlemleri genel olarak KOBİ’ler için az maliyetli olması nedeniyle tercih edilen bir uygulama türüdür. Faydalı model başvurularında da patent başvurularında olduğu gibi teknolojik yenilik şartı aranmaktadır. Faydalı model ile patent arasındaki fark faydalı model başvuru koşullarının patent işlemlerinden biraz daha basit olmasında yatmaktadır. Faydalı model hakkı yurdumuzda 1995 yılından itibaren verilmeye başlamıştır. Türkiye’de faydalı model uygulamaları patent uygulamalarında daha fazladır.

**Tablo 26 : Faydalı Model Başvuruları**

| <i>Yıl</i>  | <i>Yerli</i> |            |               | <i>Yabancı</i> |            |               | <i>Genel Toplam</i> |
|-------------|--------------|------------|---------------|----------------|------------|---------------|---------------------|
|             | <b>TPE</b>   | <b>PCT</b> | <b>Toplam</b> | <b>TPE</b>     | <b>PCT</b> | <b>Toplam</b> |                     |
| <b>1995</b> | 38           | 0          | <b>38</b>     | 3              | 0          | <b>3</b>      | <b>41</b>           |
| <b>1996</b> | 183          | 0          | <b>183</b>    | 6              | 0          | <b>6</b>      | <b>189</b>          |
| <b>1997</b> | 223          | 0          | <b>223</b>    | 9              | 0          | <b>9</b>      | <b>232</b>          |
| <b>1998</b> | 290          | 0          | <b>290</b>    | 17             | 1          | <b>18</b>     | <b>308</b>          |
| <b>1999</b> | 317          | 0          | <b>317</b>    | 8              | 1          | <b>9</b>      | <b>326</b>          |
| <b>2000</b> | 454          | 0          | <b>454</b>    | 15             | 2          | <b>17</b>     | <b>471</b>          |
| <b>2001</b> | 631          | 0          | <b>631</b>    | 13             | 1          | <b>14</b>     | <b>645</b>          |
| <b>2002</b> | 914          | 0          | <b>914</b>    | 18             | 0          | <b>18</b>     | <b>932</b>          |
| <b>2003</b> | 1206         | 0          | <b>1206</b>   | 15             | 1          | <b>16</b>     | <b>1222</b>         |
| <b>2004</b> | 1479         | 0          | <b>1479</b>   | 16             | 2          | <b>18</b>     | <b>1497</b>         |
| <b>2005</b> | 1896         | 0          | <b>1896</b>   | 23             | 5          | <b>28</b>     | <b>1924</b>         |
| <b>2006</b> | 2424         | 0          | <b>2424</b>   | 27             | 5          | <b>32</b>     | <b>2456</b>         |

**Kaynak:** TPE, Patent ve Faydalı Model, İstatistikler, <http://www.tpe.gov.tr/portal/default2.jsp?sayfa=136> (12.12.2006)

Bunun nedenide yurdumuzdaki teknoloji firmalarının küçük ve orta büyüklükte olmasından kaynaklandığı tahmin edilmektedir. Tablo 26’da faydalı modellerle ilgili başvurular ve bu başvurular ile ilgili yapılan tescil işlemleri özetlenmeye çalışılmıştır. Yurdumuzda yıllar itibari ile faydalı model başvuru ve tescil rakamlarında belirgin bir gelişmeler yaşanmaktadır.

Özellikle yurdumuzda yerli sanayi kurumlarının yabancılar ile karşılaştırıldığında faydalı model başvurularının daha fazla olması orta büyüklükteki teknoloji firmalarının bir gelişim içinde olduğu gözlenmektedir. İllerleyen yıllarda orta büyüklükteki teknoloji firmalarının finansal ve teknik donanım gücünün artması ile faydalı model başvurusu ve tescil göstergelerindeki istikrarlı artışın patent başvurusu ve tescil işlem istatistik rakamlarına da yansması beklenmektedir.

**Tablo 27: Faydalı Model Tescilleri**

| <i>Yıl</i>  | <i>Yerli</i> |            |               | <i>Yabancı</i> |            |               | <i>Genel Toplam</i> |
|-------------|--------------|------------|---------------|----------------|------------|---------------|---------------------|
|             | <b>TPE</b>   | <b>PCT</b> | <b>Toplam</b> | <b>TPE</b>     | <b>PCT</b> | <b>Toplam</b> |                     |
| <b>1995</b> | 0            | 0          | <b>0</b>      | 0              | 0          | <b>0</b>      | <b>0</b>            |
| <b>1996</b> | 0            | 0          | <b>0</b>      | 0              | 0          | <b>0</b>      | <b>0</b>            |
| <b>1997</b> | 113          | 0          | <b>113</b>    | 4              | 0          | <b>4</b>      | <b>117</b>          |
| <b>1998</b> | 141          | 0          | <b>141</b>    | 8              | 0          | <b>8</b>      | <b>149</b>          |
| <b>1999</b> | 160          | 0          | <b>160</b>    | 11             | 0          | <b>11</b>     | <b>171</b>          |
| <b>2000</b> | 145          | 0          | <b>145</b>    | 4              | 0          | <b>4</b>      | <b>149</b>          |
| <b>2001</b> | 257          | 0          | <b>257</b>    | 11             | 0          | <b>11</b>     | <b>268</b>          |
| <b>2002</b> | 376          | 0          | <b>376</b>    | 13             | 0          | <b>13</b>     | <b>389</b>          |
| <b>2003</b> | 704          | 0          | <b>704</b>    | 14             | 2          | <b>16</b>     | <b>720</b>          |
| <b>2004</b> | 678          | 0          | <b>678</b>    | 9              | 0          | <b>9</b>      | <b>687</b>          |
| <b>2005</b> | 964          | 0          | <b>964</b>    | 12             | 1          | <b>13</b>     | <b>977</b>          |
| <b>2006</b> | 1665         | 0          | <b>1665</b>   | 21             | 4          | <b>25</b>     | <b>1690</b>         |

**Kaynak:** TPE, Patent ve Faydalı Model, İstatistikler, <http://www.tpe.gov.tr/portal/default2.jsp?sayfa=136> (12.12.2006)

### 3.4.3 Türkiye’de Marka Düzeyindeki Gelişmeler

Marka bir üretici kuruluşun ürünlerinin bir başka üreticinin ürünlerinden ayırt edilmesi amacıyla ürünün ambalaj, isim, grafiksel tasarım açısından farklılaştırılması çabasına girmesi sonucu doğar. Bu sayede ürünler piyasada rahatlıkla fark edilebilirler. Bir ülkede AR-GE faaliyetleri sonucu ne kadar yeni ürün üretilirse o ülkede marka başvurularında ve tescillerinde de o oranda artışlar yaşanması kaçınılmazdır.

Tablo 28 ve 29’da ülkemizde TPE’ye yapılan marka başvuruları ve TPE tarafında tescil edilen marka haklarının gelişimi verilmektedir. Yerli marka başvurularında 1998 ve 2001 yıllarında yavaşlama yaşanmıştır. Bunun dışında her yıl yerli marka başvuruları sürekli artış sergilemektedir. Yabancılar da direk olarak TPE’ye veya Madrid anlaşması çerçevesinde dolaylı olarak TPE’ye başvurabilmektedirler.

**Tablo 28: Marka Başvuruları**

| <i>Yıl</i>  | <i>Yerli</i> | <i>Yabancı</i> |                         |               | <i>Genel Toplam</i> |
|-------------|--------------|----------------|-------------------------|---------------|---------------------|
|             |              | <i>TPE</i>     | <i>Madrid Anlaşması</i> | <i>Toplam</i> |                     |
| <b>1995</b> | 12815        | 3379           | 0                       | <b>3379</b>   | <b>16194</b>        |
| <b>1996</b> | 15860        | 4802           | 2                       | <b>4804</b>   | <b>20664</b>        |
| <b>1997</b> | 16118        | 4982           | 1                       | <b>4983</b>   | <b>21101</b>        |
| <b>1998</b> | 14632        | 5158           | 0                       | <b>5158</b>   | <b>19790</b>        |
| <b>1999</b> | 18277        | 3659           | 2396                    | <b>6055</b>   | <b>24332</b>        |
| <b>2000</b> | 21188        | 3237           | 4958                    | <b>8195</b>   | <b>29383</b>        |
| <b>2001</b> | 20289        | 2417           | 6399                    | <b>8816</b>   | <b>29105</b>        |
| <b>2002</b> | 28534        | 2244           | 5651                    | <b>7895</b>   | <b>36429</b>        |
| <b>2003</b> | 30507        | 2174           | 6033                    | <b>8207</b>   | <b>38714</b>        |
| <b>2004</b> | 38524        | 2388           | 6547                    | <b>8935</b>   | <b>47459</b>        |
| <b>2005</b> | 48981        | 3096           | 8340                    | <b>11436</b>  | <b>60417</b>        |
| <b>2006</b> | 54788        | 3530           | 8537                    | <b>12067</b>  | <b>66855</b>        |

**Kaynak:** TPE, Marka, İstatistikler, <http://www.tpe.gov.tr/>

portal/default2.jsp?sayfa=236 (12.12.2006)

Marka tescilleride incelendiğinde yerli tescil rakamları aynen başvuru rakamlarında olduğu gibi 1998 ve 2001 yıllarında yavaşlama göstermiştir. Bu yıllar dışında yurt içi marka tescil rakamlarında sürekli artış yaşanmıştır.

**Tablo 29: Marka Tescilleri**

| <b>Yıl</b>  | <b>Yerli</b> | <b>Yabancı</b> |                         |               | <b>Genel Toplam</b> |
|-------------|--------------|----------------|-------------------------|---------------|---------------------|
|             |              | <b>TPE</b>     | <b>Madrid Anlaşması</b> | <b>Toplam</b> |                     |
| <b>1995</b> | 5259         | 3241           | 0                       | <b>3241</b>   | <b>8500</b>         |
| <b>1996</b> | 7190         | 3589           | 0                       | <b>3589</b>   | <b>10779</b>        |
| <b>1997</b> | 9778         | 5589           | 1                       | <b>5590</b>   | <b>15368</b>        |
| <b>1998</b> | 6676         | 3241           | 0                       | <b>3241</b>   | <b>9917</b>         |
| <b>1999</b> | 12355        | 5876           | 308                     | <b>6184</b>   | <b>18539</b>        |
| <b>2000</b> | 10668        | 3678           | 2028                    | <b>5706</b>   | <b>16374</b>        |
| <b>2001</b> | 10150        | 2282           | 2134                    | <b>4416</b>   | <b>14566</b>        |
| <b>2002</b> | 13502        | 2337           | 3797                    | <b>6134</b>   | <b>19636</b>        |
| <b>2003</b> | 14542        | 1715           | 6053                    | <b>7768</b>   | <b>22310</b>        |
| <b>2004</b> | 18931        | 2094           | 6909                    | <b>9003</b>   | <b>27934</b>        |
| <b>2005</b> | 26963        | 2227           | 5482                    | <b>7709</b>   | <b>34672</b>        |
| <b>2006</b> | 34543        | 2953           | 4091                    | <b>7044</b>   | <b>41587</b>        |

**Kaynak:** TPE, Marka, İstatistikler, <http://www.tpe.gov.tr/portal/default2.jsp?sayfa=236> (12.12.2006)

### 3.4.4 Türkiye’de Endüstriyel Tasarım Düzeyindeki Gelişmeler

Endüstriyel tasarım bir ürünün tamamının veya kısmi bir parçasının insan duyu organları ile hissedilen genel karakteridir. Bu konuda içinde ürünün estetiği, göz güzelliği, temas ile hissedilen yumuşaklığı ve rengi çok önemlidir. Endüstriyel tasarımın en çok gözlemlediği sektörlerin başında tekstil sektörü gelmektedir.

Bir firma TPE’ye endüstriyel tasarım konusunda her bir ürün için ayrı ayrı başvuruda bulunabildiği gibi bir çok ürün için tek bir dosya ile de başvurabilmektedir.

Tablo 30 ve 31’de yurdumuzda TPE tarafından kabul edilen endüstriyel tasarım başvuru ve tescil istatistikleri özetlenmiştir.

Endüstriyel tasarım başvurusu ve tescil istatistikleri incelendiğinde yerli başvuru ve tescil rakamlarının yalnızca 1999 ve 2000 yıllarında düşme gösterdiği bunun dışında sürekli artışla karşılaştığı gözlemlenmektedir.

**Tablo 30: Endüstriyel Tasarım Başvurusu**

| <i>Yıl</i>  | <i>Yerli</i>  |                | <i>Yabancı</i> |                | <i>Genel Toplam</i> |                |
|-------------|---------------|----------------|----------------|----------------|---------------------|----------------|
|             | <b>Dosya</b>  | <b>Tasarım</b> | <b>Dosya</b>   | <b>Tasarım</b> | <b>Dosya</b>        | <b>Tasarım</b> |
|             | <b>Sayısı</b> | <b>Sayısı</b>  | <b>Sayısı</b>  | <b>Sayısı</b>  | <b>Sayısı</b>       | <b>Sayısı</b>  |
| <b>1995</b> | 1492          | 2885           | 28             | 29             | 1520                | 2914           |
| <b>1996</b> | 1646          | 3832           | 160            | 256            | 1806                | 4088           |
| <b>1997</b> | 1961          | 10241          | 184            | 323            | 2145                | 10564          |
| <b>1998</b> | 1828          | 12287          | 219            | 673            | 2047                | 12960          |
| <b>1999</b> | 1697          | 8987           | 243            | 579            | 1940                | 9566           |
| <b>2000</b> | 2194          | 10030          | 262            | 592            | 2456                | 10622          |
| <b>2001</b> | 2549          | 13312          | 274            | 539            | 2823                | 13851          |
| <b>2002</b> | 3611          | 19667          | 272            | 635            | 3883                | 20302          |
| <b>2003</b> | 3976          | 21461          | 284            | 702            | 4260                | 22163          |
| <b>2004</b> | 4520          | 23211          | 372            | 1108           | 4892                | 24319          |
| <b>2005</b> | 4925          | 26716          | 405            | 1209           | 5330                | 27925          |
| <b>2006</b> | 5527          | 28237          | 496            | 1247           | 6023                | 29484          |

**Kaynak:** TPE, Endüstriyel Tasarım, İstatistikler, <http://www.tpe.gov.tr/portal/default2.jsp?sayfa=336> (12.12.2006)

**Tablo 31: Endüstriyel Tasarım Tescili**

| <i>Yıl</i>  | <i>Yerli</i>        |                       | <i>Yabancı</i>      |                       | <i>Genel Toplam</i>         |                               |
|-------------|---------------------|-----------------------|---------------------|-----------------------|-----------------------------|-------------------------------|
|             | <b>Dosya Sayısı</b> | <b>Tasarım Sayısı</b> | <b>Dosya Sayısı</b> | <b>Tasarım Sayısı</b> | <b>Dosya Sayısı Toplamı</b> | <b>Tasarım Sayısı Toplamı</b> |
| <b>1995</b> | 0                   | 0                     | 0                   | 0                     | 0                           | 0                             |
| <b>1996</b> | 682                 | 1853                  | 73                  | 149                   | 755                         | 2002                          |
| <b>1997</b> | 881                 | 3720                  | 87                  | 150                   | 968                         | 3870                          |
| <b>1998</b> | 722                 | 5118                  | 80                  | 456                   | 802                         | 5574                          |
| <b>1999</b> | 563                 | 3653                  | 133                 | 473                   | 696                         | 4126                          |
| <b>2000</b> | 489                 | 2848                  | 111                 | 301                   | 600                         | 3149                          |
| <b>2001</b> | 2446                | 12193                 | 295                 | 677                   | 2741                        | 12870                         |
| <b>2002</b> | 2778                | 15874                 | 261                 | 560                   | 3039                        | 16434                         |
| <b>2003</b> | 3184                | 16767                 | 249                 | 589                   | 3433                        | 17356                         |
| <b>2004</b> | 4390                | 24200                 | 360                 | 977                   | 4750                        | 25177                         |
| <b>2005</b> | 4715                | 25473                 | 425                 | 1226                  | 5140                        | 26699                         |
| <b>2006</b> | 5578                | 28877                 | 491                 | 1319                  | 6069                        | 30196                         |

**Kaynak:** TPE, Endüstriyel Tasarım, İstatistikler, <http://www.tpe.gov.tr/portal/default2.jsp?sayfa=336> (12.12.2006)

### 3.4.5 Türkiye’de Entegre Devre Topoğrafya Düzeyindeki Gelişmeler

Nano teknolojinin geliştiği global dünyada elektronik devrelerinde tescili söz konusudur. Elektronik devrelerin gelişmesi sonucu merkezi işlemcilerin hızlanması ve daha hızlı bilgi ve ürün üretimi söz konusu olabilmektedir. Bu bağlamda ülkemizde ulaşılan yenilikçi entegre devreleri TPE tarafından tescil edilmektedir. Ancak bu uygulama çok yeni olması nedeniyle elimizde istatistiksel veri malesef yoktur.

### 3.4.6 Türkiye’de Coğrafi İşaretler Düzeyindeki Gelişmeler

Coğrafi işaretler AR-GE faaliyetleri sonucu daha süratli ve kaliteli üretilen yerel bölgesel ürünlerin pazar yapılarının geliştirilmesi için TPE tarafından tescil edilen isimlerdir. Örneğin Osmanlı Devleti zamanından bu yana Kocaeli ilimizin Hereke

ilçesinde dokuma konusunda faaliyetler sürdürülmektedir. Özellikle son yıllarda yüksek teknolojik imkanlar sayesinde bu bölgemizde halı üretiminde büyük artışlar yaşanmıştır. Aynı zamanda yüksek teknoloji nedeniyle halı kalitesinde de artış yaşanmıştır. Söz konusu ürünün imalatçı firması yeni ürünün pazar payının artması için ürüne “Hereke Yün El Halısı” coğrafi işaretini TPE tarafından tescil ettirebilmektedir. Bu uygulamaya Ezine Peyniri, Afyon Sucuğu, Kütahya Çinisi gibi bir kaç örnek verebiliriz

Coğrafi işaretleri yurdumuzda TPE tarafından tescil edilmektedir. Tablo 32’de 1995 – 2006 yılları arasında TPE’ye yapılan coğrafi işaret başvuruları ve TPE tarafından yapılan tesciller yer almaktadır.

**Tablo 32: Coğrafi İşaret Başvuruları ve Tescilleri**

| <i><b>Yıl</b></i> | <i><b>Başvuru Sayısı</b></i> | <i><b>Tescil Sayısı</b></i> |
|-------------------|------------------------------|-----------------------------|
| <b>1995</b>       | 0                            | 0                           |
| <b>1996</b>       | 25                           | 25                          |
| <b>1997</b>       | 2                            | 2                           |
| <b>1998</b>       | 0                            | 0                           |
| <b>1999</b>       | 1                            | 1                           |
| <b>2000</b>       | 10                           | 9                           |
| <b>2001</b>       | 25                           | 14                          |
| <b>2002</b>       | 29                           | 8                           |
| <b>2003</b>       | 33                           | 18                          |
| <b>2004</b>       | 27                           | 5                           |
| <b>2005</b>       | 32                           | 1                           |
| <b>2006</b>       | 41                           | 0                           |

**Kaynak:** TPE, Coğrafi İşaretler, İstatistikler, <http://www.tpe.gov.tr/portal/default2.jsp?sayfa=435> (12.12.2006)

### **3.4 Türkiye’de Diğer Ulusal AR-GE Destekleri**

Yurdumuzda TÜBİTAK ve KOSGEB tarafında yürütülen AR-GE destekleri dışında TTGV (Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı) tarafından yürütülen destekler ile Maliye Bakanlığının yürüttüğü vergi indirimleri söz konusudur.

#### **3.4.1 Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı Tarafından Sağlanan Destekler**

TTGV’nin amacı sanayi sektörünün yenilikçi yüzünün devam ettirilmesine yöneliktir. Projenin olmazsa olmaz şartı yeni ürün (bilgisayar yazılımları dahil) koşuludur. Destekten faydalanan firmalar şimdiye kadar ulaşılmamış bir ürünün üretimini gerçekleştirmiş olmaları veya söz konusu ürünün genel özellikleri itibari ile öncekilerden çok gelişmiş özelliklere sahip olması şartını sağlamış olmaları gerekmektedir. Bunun yanında üretim teknolojilerindeki gelişmelerde bu destek kapsamında kabul edilmektedir. Destekten yalnızca sanayi sektöründe faaliyette bulunan üreticiler ile yazılım sektöründe faaliyette bulununan firmalar faydalanabilir.

Mali destekler birinci yılı geri ödemesiz toplam beş yılı kapsamaktadır. Desteğin karşılama oranı toplam tutarın % 50’sidir. Proje süresi ise maksimum iki yıldır. Mali destekler personel giderlerini, ulaştırma masraflarını, gerekli teçhizat giderlerini, gerekli test giderlerini kapsamaktadır.

#### **3.4.2 Maliye Bakanlığı Tarafından Sağlanan Destekler**

##### **3.4.2.1 Yürürlükteki AR-GE Teşvikleri**

20.02.2005 tarihinde gelir ve kurumlar vergisi düzenlemelerinin bazı maddelerinde değişiklikler yapılarak AR-GE yatırımlarında bulunan girişimcilerin söz konusu AR-GE yatırım tutarlarının vergi indiriminden faydalanmasına yönelik değişiklik resmi gazetede yayımlanarak yürürlüğe girmiştir. Böylelikle firmalar AR-GE

masraflarının %40'lık kısmını gelirlerinden indirebilecekler.\* Söz konusu AR-GE harcamaları ilk madde malzeme giderlerini, personel giderlerini, genel giderleri, dışarıdan sağlanan fayda ve hizmetleri, vergi, resim, harçları, amortisman, tükenme paylarını ve finansman giderlerini kapsamaktadır.

Söz konusu uygulama Maliye Bakanlığı, Tübitak işbirliği ile yürütülmekte olup AR-GE yatırımında bulunan firmaların hesaplarının yeminli mali müşavirlerce kontrol edilme şartını beraberinde getirmektedir.

Söz konusu harcamaların indirimden faydalanabilmesi için yeni ürüne ulaşılması veya bu süreçte yeni yöntemlerin uygulanması, yeni teknolojik bilgi stoğuna ulaşılması, mevcut ürünlerin daha az maliyetle üretilmesine veya daha verimli üretilmesine katkıda bulunacak yöntemlere ulaşılması, mevcut ürünlerin kalitesinin artması ve yeni tasarımlara ulaşılması şartı aranmaktadır.

### **3.4.2.2 Yeni AR-GE Teşvik Yasa Tasarısı**

Yurdumuzdaki AR-GE teşviklerini düzenleyen kanun taslağı Mayıs 2007 tarihinde yasa teklifi olarak bakanlar kurulunca onanarak TBMM sevk edilmiştir.\*\* Yeni tasarı ile AR-GE faaliyetlerinde bulunan firmaların bu faaliyetlerini kurumlaştırmaları teşvik edilmektedir. Böylelikle modern ulusal bir AR-GE sektörüne ulaşılması hedeflenmektedir. Bunun sonucu olarak AR-GE sektöründe istihdamın artması, teknolojik rekabetin yurt içinde artması hedeflenmektedir. Dolaylı olarak da yeni

---

\* Söz konusu düzenleme değişikliği EK 2'de verilmiştir.

\*\* Söz konusu yasa tasarısı EK 1'de verilmiştir.

teknoloji ve ürünlerin üretilmesi sonucu imalat sektöründe de uzun dönemde istihdamın artması ve üretim artışı hedeflenmektedir.

Yeni yasa ile ulusal AR-GE sektörünün yurt dışında rekabet gücünün artırılması hedeflenerek, AR-GE faaliyetleri ile ulaşılan yeni ürün ve üretim yöntemlerinin çok kısa zaman içinde ekonomik getiri olarak geri dönmesi amaçlanmaktadır. Teşviğin bir başkama amacı ise sağlanan destekler ile yabancı AR-GE yatırımlarının yurdumuza çekilmek istenmesidir. Projelerin yürütülmesinde Tübitak ve üniversitelere büyük yükümlülükler düşmektedir. Çünkü yatırımcıların teşviklerden yararlanabilmesi için söz konusu kurumların onayı bir şart olarak aranmaktadır. Yeni düzenlemeden faydalanmak için sermaye şirketi olama zorunluluğu aranmaktadır.

Söz konusu AR-GE harcamalarının tamamı kurumsal kazançlardan indirilebilecektir. (Bu oran şu anda % 40 olarak geçerlidir.) Öte yandana firmalara bir defa olmak üzere maksimum 250 bin YTL'lik bir ödeme yapılabilecektir. Bu oran firmaların sermayelerinin % 25'ini geçemeyecektir. Firmalarda çalışan personelin 5 yıl süreyle sosyal güvenlik primlerinin işverence karşılanan kısmının yarısı maliye bakanlığınca karşılanabilmektedir.

## 4. ULUSLARARASI AR-GE UYGULAMALARI

### 4.1 Global AR-GE Yapısı

AR-GE sektörünün global dünya ekonomisi içindeki stratejik önemi bulunduğumuz son elli yıl boyunca artarak devam etmiştir. Özellikle global ekonominin gelişmiş aktörlerince milli AR-GE planlama çalışmaları yapılmakta olup, bu planlar titizlikle uygulanmaktadır. Günümüz dünyasındaki AR-GE çalışmalarının ülkelere sağladığı bilgi üstünlüğü ve bilginin ürünü olan ekonomik üstünlükler sayesinde ülkelerin birbirlerine karşı sağlamak istedikleri politik üstünlük yarışı global dünyanın yadsınamaz bir gerçeği halini almıştır.

AR-GE faaliyetleri sonucu ulusal ekonomilerin faktör verimliliklerinde ve milli gelir verilerinde önemli artışlar gözlemlenmektedir. Faktör verimliliğindeki böylesine büyük artışlar çok etkin düzeylerde üretim yapılmasına, üretim kalitesinin artmasına ve ürün fiyatlarında düşüşe neden olmakta böylelikle global pazarda kıyasıya ve acımasız rekabetlerin yaşanmasına sebep olmaktadır.

Uluslararası AR-GE yapısının analizi için başlıca kullanılan temel göstergeler ülkelerin AR-GE yoğunlukları ve AR-GE harcamaları tutarlarıdır. AR-GE yoğunluğu ulusal AR-GE harcamalarının gayri safi milli hasıla rakamlarına bölünmesi sonucu bulunmaktadır. Bu açıdan AR-GE yoğunluğu uluslararası analizlerde ülkeleri birbirleri ile karşılaştırma avantajı sağladığından tercih edilen göstergeler arasında ilk sırayı almaktadır. Öte yandan uluslararası AR-GE analizi beraberinde başka sıkıntılarla karşılaşılmasına neden olmaktadır. Her ülkenin para biriminin değişik olması ve her ülkedeki satın alma gücündeki farklılıklar ülkelerin toplam AR-GE harcamalarının ortak değerlere taşınmasına engel olan nedenlerden bir kaçıdır. Bu nedenlerden dolayı analizimizde ülkelerin satın alma gücü pariteleri göz önüne alınarak hazırlanmış sabit

Amerikan Doları değerinden hareketle ülkelerin AR-GE yapıları karşılaştırması yapılmaya çalışılacaktır.

#### 4.1.1 Global AR-GE Harcamaları

Global AR-GE harcama trendleri coğrafi kıtalar açısından incelendiğinde geçen 5 yıl içinde önemli gelişmeler yaşanmıştır. Kuzey Amerika kıtasının dünya AR-GE harcaması içinden aldığı pay 1997 yılında % 38,2 iken 2002 yılında % 37'ye gerilemiştir. Aynı gerileme süreci kendini Avrupa kıtasında da hissettirmiştir. 1997 yılında Avrupa kıtasının dünya AR-GE harcamasından aldığı pay % 28,8 iken 2002 yılında bu pay % 27,9 olmuştur. Esas baş döndürücü gelişme Asya kıtasında yaşanmıştır. Asya kıtasının 1997 yılında dünya AR-GE harcamasından aldığı pay % 27,9 iken 2002 yılında bu oran % 31,5'e çıkmıştır. Bu gelişmenin göz ardı edilmesi mümkün değildir. Özellikle bu olumlu gelişmede Japonya'nın olumlu rolü yadsınamaz. Diğer coğrafi kıtaların durumunda ise hissedilir gelişmeler yaşanmamıştır. Okyanusya ve Afrika kıtalarının dünya AR-GE harcamasından aldıkları pay geçen beş yıl boyunca değişmemiş, Güney Amerika ise geçen beş yıl sonunda dünya AR-GE harcamasından aldığı pay binde 5 oranında azalmıştır.

**Tablo 33: Coğrafi Kıtaların Dünya AR-GE Harcamalarından Aldıkları Paylar (%)**

|                      | <i>1997</i> | <i>2002</i> |
|----------------------|-------------|-------------|
| <b>Kuzey Amerika</b> | % 38,2      | % 37        |
| <b>Avrupa</b>        | % 28,8      | % 27,9      |
| <b>Asya</b>          | % 27,9      | % 31,5      |
| <b>Güney Amerika</b> | % 3,1       | % 2,6       |
| <b>Okyanusya</b>     | % 1,1       | % 1,1       |
| <b>Afrika</b>        | % 0,6       | % 0,6       |

**Kaynak:** UNESCO Science Report 2005, p.3

Global dünya ekonomisinde AR-GE harcamaları analiz edildiğinde gelişmiş, az gelimiş ve gelişmekte olan ekonomiler arasındaki farklılık hemen gözelere

çarpmaktadır. 2002 yılı verilerine göre dünyada toplam AR-GE harcaması 830 milyar Amerikan Doları olarak gerçekleşmiştir. Bu tutarının % 77,8'i (645,8 milyar dolar) gelişmiş ülkelerce AR-GE'ye harcanırken, %22,1'i (183,6 milyar dolar) gelişmekte olan ülkelerce AR-GE'ye harcanmış, az gelişmiş ülkelerce ise ancak % 0,1 (500 milyon dolar) gibi küçük bir oran AR-GE harcaması olarak kayıtlara geçmiştir.

**Tablo 34: Global Nüfus, GSYİH ve AR-GE Düzeyi**

|                            | <i>Nüfus<br/>(%)</i> | <i>GSYİH<br/>(%)</i> | <i>AR-GE<br/>Harcaması<br/>(milyar \$)</i> | <i>AR-GE<br/>/<br/>GSYİH<br/>(%)</i> | <i>Dünya<br/>AR-GE<br/>Harcaması<br/>(%)</i> | <i>Kişi Başına<br/>AR-GE<br/>Harcaması<br/>(\$)</i> |
|----------------------------|----------------------|----------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| Gelişmiş<br>Ülkeler        | 19,3                 | 59,4                 | 645,8                                      | 2,3                                  | 77,8                                         | 540,4                                               |
| Gelişmekte<br>olan ülkeler | 69,5                 | 39,1                 | 183,6                                      | 1,0                                  | 22,1                                         | 42,8                                                |
| Az Gelişmiş<br>Ülkeler     | 11,1                 | 1,5                  | 0,5                                        | 0,1                                  | 0,1                                          | 0,7                                                 |
| DÜNYA                      | 100                  | 100                  | 829,9                                      | 1,7                                  | 100                                          | 387,0                                               |

**Kaynak:** UNESCO Science Report 2005, p. 4

Genel olarak 2002 yılında toplam dünya gelirinin %1,7'si AR-GE harcamalarına yönelmiştir.<sup>59</sup> Ortalama olarak gelişmiş ülkelerin AR-GE harcamaları milli gelirlerinin %2,3'üne eşittir. Gelişmekte olan ülkelerin AR-GE harcamaları ise ortalama olarak milli gelirlerinin % 1'ine eşittir. Az gelişmiş ülkelerde ise gelirlerin binde biri AR-GE harcamalarına ayırmaktadırlar.

2002 yılı rakamlarına göre gelişmiş ülkeler dünya toplam nüfusunun %19,3'üne sahip olmaları ile birlikte toplam dünya mal ve hizmetinin %59,4'ünü üretmektedir. Gelişmekte olan ülkeler dünya toplam nüfusunun %69,1'ine sahip

<sup>59</sup> Unesco, **Unesco Science Report 2005**, Paris, 2005, p.14

olmalarına karşın dünya mal ve hizmetinin % 39,1'lik kısmını üretmektedirler. Az gelişmiş ülkeler ise dünya nüfusunun %11,1'ine sahiptirler ve toplam dünya üretinin %1,5'ini karşılamaktadırlar. Rakamların ortaya koyduğu bu çarpıcı durum, ülkelerin gelişmişlik düzeylerine göre kişi başına AR-GE harcaması sıralamasıyla tekrar karşımıza çıkmaktadır. 2002 rakamlarına göre gelişmiş ülkelerde kişi başına düşen ortalama AR-GE harcaması 540,4 Amerikan Dolardır. Gelişmekte olan ülkelerde ise ortalama kişi başına düşen AR-GE harcaması 42,8 Amerikan Doları olarak gerçekleşmiştir. Az gelişmiş ülkelerde ise kişi başına düşen ortalama AR-GE harcaması 0,7 Amerikan Doları gibi sembolik bir değer sergilemektedir.

Global AR-GE harcamasının coğrafi bölgeler arasında payaşımında ilk sırayı % 37'lik pay ile Kuzey Amerika almaktadır. İkinci sırada %31,5'lik payla Asya Kıtası, üçüncü sırada %27,3'lük payla Avrupa kıtası gelmektedir. Diğer coğrafi kıtalar ise sırası ile %2,6'lık pay ile Latin Amerika ve Karayibler, %1,1 lik pay ile Okyanusya ve %0,6'lık pay ile Afrika gelmektedir.

Kuzey Amerika'da AR-GE çalışmaları merkezi ve eyaletler düzeyinde gerçekleşmektedir. Bu gerçekleşen AR-GE çalışmaları özel ve kamu sektörü arasında paylaşılmaktadır. Bu kıtada AR-GE çalışmaları bazı özel bölgelerde yoğunlaşmasına karşın, AR-GE getirilerinden tüm bölgeler faydalanmaktadır. Özellikle ekonomik entegrasyonun sağlanması, iş gücünün bölgeler arası serbest hareket edebilmesi, çok değişik doğal kaynakaların üretimde kullanılması sonucu oluşan uzmanlaşmış alt kademe ekonomilerin varlığı bölgeler arası yaşam farklılıklarının yaşanmaması açısından bu bölgenin genel özelliğidir.

Avrupa kıtasında AR-GE harcamalarının % 90'ı Avrupa Birliği ülkeleri tarafından yapılmaktadır. Birliğin gelişme sürecinde olması bölgeler arası gelişmiş farklılıklarını da beraberinde getirmektedir.

**Tablo 35: Coğrafi Nüfus, GSYİH, AR-GE Düzeyi**

|               | <i>Nüfus<br/>(%)</i> | <i>GSYİH<br/>(%)</i> | <i>AR-GE<br/>Harcaması<br/>(milyar \$)</i> | <i>AR-GE<br/>/<br/>GSYİH<br/>(%)</i> | <i>Dünya<br/>AR-GE<br/>Harcaması<br/>(%)</i> | <i>Kişi Başına<br/>AR-GE<br/>Harcaması<br/>(\$)</i> |
|---------------|----------------------|----------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| Kuzey Amerika | 5,2                  | 23,8                 | 307,2                                      | 2,7                                  | 37                                           | 960,5                                               |
| Güney Amerika | 8,6                  | 7,6                  | 21,7                                       | 0,6                                  | 2,6                                          | 40,9                                                |
| Avrupa        | 12,9                 | 27,9                 | 226,2                                      | 1,7                                  | 27,3                                         | 284,6                                               |
| Afrika        | 13,4                 | 3,7                  | 4,6                                        | 0,3                                  | 0,6                                          | 5,6                                                 |
| Asya          | 59,4                 | 35,6                 | 261,5                                      | 1,5                                  | 31,5                                         | 71,3                                                |
| Okyanusya     | 0,5                  | 1,3                  | 8,7                                        | 1,4                                  | 1,1                                          | 274,2                                               |
| <b>DÜNYA</b>  | 100                  | 100                  | 829,9                                      | 1,7                                  | 100                                          | 387,0                                               |

**Kaynak:** UNESCO Science Report 2005, p.4

Asya kıtasında AR-GE harcamaları açısından Japonya'nın önemi yadsınamaz. Yalnızca Japonya'nın 2002 yılında dünya toplam AR-GE harcamasından aldığı pay %12,8 dir. Bunun yanında son yıllarda Çin ve Hindistan'ın AR-GE harcamalarındaki artışlar Asyanın AR-GE aracılığı ile gelişen dünya bilgi stoğuna olan katkısını arttırmıştır. Çin'in 1997 yılında dünya AR-GE harcamasından aldığı pay % 3,9 iken bu rakam 2002 yılında % 8,7'ye çıkmıştır. Aynı karşılaştırma Hindistan için yapılacak olursa, Hindistan'ın 2000 yılında dünya AR-GE harcamasından aldığı pay % 2 iken bu oran 2002 yılında %2,5 olmuştur. Yeni sanayileşen Asya ülkeleri ise 1997 yılında dünya AR-GE harcamasından aldıkları pay % 3,9 iken bu oran 2002 yılında % 6,4' e çıkmıştır. Bu bilgiler ışığında Asyanın dünya AR-GE harcamasından aldığı pay sürekli artış sergilemektedir.

#### **4.1.2 Global AR-GE Personel Yapısı**

Gelişmiş dünya ülkelerinin istihdam ettikleri AR-GE personel sayısı açısından gelişmekte olan ülkeler ile az gelişmiş ülkelere olan üstünlükleri açıktır. Dünya

üzerinde AR-GE personelinin yaklaşık % 71'i gelişmiş ülkelerde istihdam edilmektedir. Gelişmekte olan ülkelerde ise toplam AR-GE personelinin % 29'u istihdam edilmektedir.

**Tablo 36: Dünya AR-GE Personel Dağılımı (2002)**

|                            | <i>AR-GE<br/>Personel<br/>Sayısı<br/>(bin)</i> | <i>Dünya<br/>AR-GE<br/>Personelinin<br/>Dağılımı ( % )</i> | <i>1.000.000 Nüfus<br/>Başına<br/>Düşen AR-GE<br/>Personel Sayısı</i> | <i>Personel<br/>Başına<br/>AR-GE<br/>Harcaması<br/>(1000 \$)</i> |
|----------------------------|------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| Gelişmiş<br>Ülkeler        | 3.911                                          | 70,8                                                       | 3.272,7                                                               | 540,4                                                            |
| Gelişmekte<br>olan ülkeler | 1.607                                          | 29,1                                                       | 374,3                                                                 | 42,8                                                             |
| Az Gelişmiş<br>Ülkeler     | 3                                              | 0,1                                                        | 4,5                                                                   | 0,7                                                              |
| DÜNYA                      | 5.521                                          | 100                                                        | 894                                                                   | 387,0                                                            |

**Kaynak:** UNESCO Science Report 2005, p. 6

Son on yıl süresince özellikle güney doğu Asya ülkelerinde AR-GE personeli sayısında artışlar gözlemlenmiştir. Özellikle Çin'de 2002 yılı verilerine göre yaklaşık 810 bin AR-GE personeli istihdam edilmektedir ki bu rakam tüm yeni gelişen Güney Doğu Asya ülkeleri AR-GE çalışanları toplamından fazladır.<sup>60</sup>

#### 4.1.3 Global Patent Düzeyindeki Gelişmeler

Dünya patent düzeyindeki gelişmeler dikkatlice incelendiğinde gelişmiş ülkelerin bu alanda gösterdikleri başarı gölgelenemez. 2001 yılında dünya toplam patent tescilinin % 93,4'ü gelişmiş ülkelere gelmektedir. Özellikle 2001 yılında Kuzey Amerika Kıtasından tescil edilen patent sayısının dünya toplam patent tescili içindeki

<sup>60</sup> Unesco Science Report , s 5

payı % 56'dır. Burada ABD'nin teknoloji dünyasındaki tekeli bir daha gün ışığına çıkmaktadır.

Yine 2001 verilerine göre dünya AR-GE harcamalarının dörtte biri geliştirmekte olan ülkelere yapılırken, geliştirmekte olan ülkelerin dünya patent tescil istatistiklerinden aldıkları pay % 7,3'tür. Bu rakam 1991 yılında % 2,3 olarak gerçekleşmiştir. Geçen on yıl süresince yaşanan % 5'lik olumlu gelişme bu ülkeleri sevindirsede, gelişmiş ülkelerin dünya teknolojisini ellerinde bulundurdukları bir gerçektir.

**Tablo 37: Dünya Patent Düzeyi**

|                         | <i>Toplam</i> |                | <i>Dünya %</i> |            |
|-------------------------|---------------|----------------|----------------|------------|
|                         | 1991          | 2001           | 1991           | 2001       |
| Gelişmiş Ülkeler        | 94.285        | 154.999        | 97,9           | 93,4       |
| Gelişmekte olan ülkeler | 2.215         | 12.128         | 2,3            | 7,3        |
| Az Gelişmiş Ülkeler     | 0             | 8              | 0              | 0          |
| <b>DÜNYA</b>            | <b>96.268</b> | <b>166.012</b> | <b>100</b>     | <b>100</b> |
| Kuzey Amerika           | 53.679        | 92.988         | 55,8           | 56,0       |
| Güney Amerika           | 194           | 449            | 0,2            | 0,3        |
| Avrupa                  | 19.955        | 31.128         | 20,7           | 18,8       |
| Afrika                  | 128           | 146            | 0,1            | 0,1        |
| Asya                    | 23.028        | 45.163         | 23,9           | 27,2       |
| Okyanusya               | 527           | 1.127          | 0,5            | 0,7        |

**Kaynak:** UNESCO Science Report 2005, p. 8, (ABD Patent Dairesi)

#### 4.1.4 Global Bilimsel Yayın Düzeyi

Dünya bilimsel yayın düzeyi de aynen patent düzeyinde olduğu gibi gelişmiş ülkelerin tekelinde gelişmektedir. Ancak bilimsel eser yayınlama düzeyinde gelişmiş

lkeler dünya patent düzeyinden aldıkları paydan daha fazlasını almaktadırlar. 2001 yılı verilerine göre dünyada yayınlanan toplam bilimsel yayının % 87'si gelişmiş ülke adreslidir. Son on yıllık dönemde gelişmiş ülkelerin toplamdan aldığı pay azalırken gelişmekte olan ülkelerin toplamdan aldıkları pay artış göstermektedir.

Öte yandan yayın sayısı verilerine göre Avrupa kıtası ile Kuzey Amerika Kıtası arasında kıyasıya bir rekabet yaşanmaktadır. 1991 yılında Kuzey Amerika toplam yayın sayısı Avrupa yayın sayısını geçerken, 2001 yılında Avrupa kıtasından çıkan yayın sayısı Kuzey Amerika adresli yayın sayısını geçmiştir.

**Tablo 38: Dünya Bilimsel Yayın Düzeyi**

|                         | <i>Toplam</i> |         | <i>Dünya %</i> |      |
|-------------------------|---------------|---------|----------------|------|
|                         | 1991          | 2001    | 1991           | 2001 |
| Gelişmiş lkeler        | 420.089       | 524.306 | 92,3           | 87,6 |
| Gelişmekte olan ülkeler | 46.694        | 103.757 | 10,3           | 17,3 |
| Az Gelişmiş lkeler     | 979           | 1.526   | 0,2            | 0,3  |
| <b>DÜNYA</b>            | 455.315       | 598.447 | 100            | 100  |
| Kuzey Amerika           | 199.943       | 216.652 | 43,9           | 36,2 |
| Güney Amerika           | 8.227         | 19.960  | 1,8            | 3,3  |
| Avrupa                  | 187.683       | 276.152 | 41,2           | 46,1 |
| Afrika                  | 7.058         | 8.608   | 1,6            | 1,4  |
| Asya                    | 73.542        | 134.870 | 16,2           | 22,5 |
| Okyanusya               | 13.126        | 19.655  | 2,9            | 3,3  |

**Kaynak:** UNESCO Science Report 2005, p. 9, (ISI)

Tablo 39'da genel bilgi vermesi amacıyla çeşitli bilimsel disiplinlerde yayınlanan yayın sayıları verilmiştir. En çok yayın tıp bilimlerinden gelmektedir.

**Tablo 39: Dünya Bilimsel Disiplinlerindeki Yayın Gelişimi**

|                         | Biyoloji |        | Biyomedikal |        | Kimya  |        | Tıp     |         | Uzay   |        | Mühendislik |        | Matematik |        | Fizik  |        |
|-------------------------|----------|--------|-------------|--------|--------|--------|---------|---------|--------|--------|-------------|--------|-----------|--------|--------|--------|
|                         | 1991     | 2001   | 1991        | 2001   | 1991   | 2001   | 1991    | 2001    | 1991   | 2001   | 1991        | 2001   | 1991      | 2001   | 1991   | 2001   |
| Gelişmiş Ülkeler        | 34.202   | 40.103 | 72.545      | 85.646 | 51.723 | 62.894 | 142.361 | 173.692 | 20.860 | 30.415 | 31.436      | 44.723 | 7.507     | 12.445 | 59.148 | 74.253 |
| Gelişmekte olan ülkeler | 4.953    | 8.537  | 5.343       | 11.596 | 8.231  | 18.177 | 10.784  | 22.129  | 2.661  | 5.478  | 5.044       | 14.639 | 1.047     | 3.029  | 8.627  | 20.161 |
| Az Gelişmiş Ülkeler     | 216      | 350    | 109         | 213    | 57     | 59     | 488     | 694     | 43     | 91     | 33          | 55     | 3         | 4      | 30     | 61     |
| Dünya                   | 37.755   | 45.482 | 76.337      | 93.557 | 58.580 | 77.351 | 150.788 | 190.400 | 22.536 | 33.376 | 35.340      | 55.858 | 8.162     | 14.278 | 65.507 | 88.004 |
| Kuzey Amerika           | 17.951   | 16.751 | 37.303      | 42.262 | 17.602 | 18.247 | 69.972  | 77.710  | 11.822 | 15.064 | 16.050      | 17.635 | 4.223     | 5.304  | 24.901 | 23.620 |
| Güney Amerika           | 1.155    | 2.747  | 1.339       | 2.865  | 877    | 2.504  | 2.207   | 4.742   | 626    | 1.460  | 378         | 1.379  | 188       | 508    | 1.456  | 3.754  |
| Avrupa                  | 12.135   | 19.101 | 31.222      | 40.958 | 27.917 | 37.855 | 62.126  | 85.483  | 9.103  | 16.493 | 11.913      | 22.611 | 3.384     | 7.466  | 29.696 | 46.108 |
| Afrika                  | 1.257    | 1.445  | 788         | 973    | 1.278  | 1.290  | 2.227   | 2.456   | 453    | 597    | 437         | 693    | 58        | 197    | 560    | 951    |
| Asya                    | 5.464    | 8.012  | 9.943       | 16.773 | 13.134 | 23.190 | 18.309  | 32.799  | 2.491  | 5.073  | 8.406       | 18.852 | 1.209     | 2.999  | 14.578 | 27.156 |
| Okyanusya               | 2.590    | 3.309  | 2.063       | 2.919  | 1.093  | 1.537  | 4.428   | 6.616   | 1.095  | 1.914  | 643         | 1.357  | 220       | 448    | 992    | 1.554  |

**Kaynak:** UNESCO Science Report 2005, s.10-11, (ISI)

## 4.2 Avrupa Birliği'nde AR-GE

Avrupa Birliği o zamanki adıyla Avrupa Kömür ve   elik Topluluğu 1951 yılında Paris'te kurulmuştur. İlk kurucu   yeleri Almanya, İtalya, Fransa, Belçika, Hollanda ve Lüksemburg'tur. 1957 yılında Roma anlaştması ile birlik Avrupa Ekonomik Topluluğu ismini almıştır. Birliğe 1973 yılında İrlanda, İngiltere ve Danimarka katılmıştır. Bunu izleyen yıllarda 1981'de Yunanistan, 1986 yılında Portekiz ve İspanya, 1995'de Avusturya, Fillandiya ve İsveç birliğe katılmışlardır. Böylelikle birlik 15 üyeye ulaştmıştır. Birliğe 2004 yılında Estonya, Litvanya, Letonya,   ek Cumhuriyeti, Polonya, Güney Kıbrıs Rum Yönetimi, Slovakya, Slovenya, Malta ve Maceristan'ın katılması ile   ye sayısı 25'e yükselmiştir. Son olarak 2007 yılında Bulgaristan ve Romanya'nın birliğe katılımıyla toplam   ye sayısı 27'ye ulaştmıştır.

Avrupa Birliği günümüzde bir çok konuda sanki bir   lkecesine ortak hareket etme eğilimindedir. AR-GE faaliyetlerinde de birlik istatistikleri her yıl yayınlanmaktadır. Uluslararası karştılaştırmalı istatistiklerde de (AR-GE harcaması, Patent Geliştimi, bilimsel yayın düzeyi gibi) Avrupa Birliği tek ülke gibi yer almaktadır.

Bu bölümde öncelikle AB'de AR-GE harcama düzeyi incelenmeye çalışıldıktan sonra AR-GE finansman yapısı hakkında bilgi verilmeye çalışılacaktır. Daha sonra birlik dahilinde faal AR-GE personel yapısı, birlik patent geliştimi ve bilimsel yayın düzeyi hakkında bilgiler verilmeye çalışılacaktır.

#### 4.2.1 Avrupa Birliği'nde AR-GE Harcamaları

Avrupa Birliği genelinde AR-GE harcamalarının GSYİH'ya oranı % 1,80 ile % 1,95 tüneli aralığında dalgalanmaktadır. Bu oran birliğe en son 1995 yılında katılanlarla birlikte 15 üye genelinde % 1,90'ın üzerinde çıkmıştır. 2007 genişlemesi ile ulaşılan 27 ülke genelinde ise AR-GE yoğunluk katsayısı % 1,85 düzeyine gerilemiştir. Bu noktada birliğe yeni katılan gelişmekte olan ülkelerin ulusal düşük AR-GE yoğunluklarının rolü unutulmamalıdır.

**Tablo 40 : AB'de AR-GE Yoğunluğu**

|            | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 |
|------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| AB 27 ülke | -    | -    | -    | 1.8  | 1.85 | 1.86 | 1.88 | 1.88 | 1.87 | 1.84 | 1.84 |
| AB 25 ülke | 1.82 | 1.77 | 1.8  | 1.8  | 1.86 | 1.87 | 1.88 | 1.89 | 1.88 | 1.85 | 1.85 |
| AB 15 ülke | 1.85 | 1.81 | 1.84 | 1.85 | 1.9  | 1.92 | 1.94 | 1.95 | 1.93 | 1.91 | 1.91 |

Kaynak: <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/> (01.12.2006)

Son on yıl içinde AB içinde yapılan AR-GE harcamalarında reel artışlar yaşanmıştır.

**Tablo 41: AB AR-GE Harcama Toplamı (Milyon Euro)**

|             | <i>AB 27 Ülke</i> | <i>AB 25 Ülke</i> | <i>AB 15 Ülke</i> |
|-------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| <b>1995</b> | 126.584,733       | 126.305,955       | 124.530,531       |
| <b>1996</b> | 129.457,735       | 129.220,713       | 127.269,416       |
| <b>1997</b> | 138.693,288       | 138.465,753       | 136.215,690       |
| <b>1998</b> | 145.864,945       | 145.616,530       | 143.144,952       |
| <b>1999</b> | 157.833,178       | 157.630,083       | 155.063,349       |
| <b>2000</b> | 170.632,386       | 170.412,364       | 167.471,890       |
| <b>2001</b> | 178.616,225       | 178.368,480       | 175.013,871       |
| <b>2002</b> | 185.877,818       | 185.612,899       | 182.078,434       |
| <b>2003</b> | 187.707,755       | 187.416,045       | 183.947,298       |
| <b>2004</b> | 193.984,332       | 193.649,821       | 189.830,972       |
| <b>2005</b> | 201.020,104       | 200.632,612       | 196.076,106       |

Kaynak: <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/> (01.12.2006)

1995 yılında 27 AB ülkesinin toplam AR-GE harcama tutarları toplamı 126,5 milyar Euro iken bu rakam 2005 yılında 201 milyar Euro çıkmıştır.

#### 4.2.2 Avrupa Birliği’nde AR-GE Finansmanı

AB’de AR-GE harcamalarının en çok gerçekleştiği sektör özel sektördür. İkinci olarak en çok AR-GE harcaması yüksek eğitim kurumlarınca yapılmakta, yüksek eğitim kurumlarında kamu AR-GE kuruluşları takip etmektedir. Tablo 42’de AB’de sektörel AR-GE harcamalarının GSYİH’den aldığı oranlar verilmektedir.

**Tablo 42:AB’de Sektörlerin AR-GE Harcamalarının GSYİH Oranı**

|                         | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 |
|-------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Tüm Sektörler           |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| AB 27 ülke              |      |      |      | 1.8  | 1.85 | 1.86 | 1.88 | 1.88 | 1.87 | 1.84 | 1.84 |
| AB 25 ülke              | 1.82 | 1.77 | 1.8  | 1.8  | 1.86 | 1.87 | 1.88 | 1.89 | 1.88 | 1.85 | 1.85 |
| AB 15 ülke              | 1.85 | 1.81 | 1.84 | 1.85 | 1.9  | 1.92 | 1.94 | 1.95 | 1.93 | 1.91 | 1.91 |
| Özel Sektör             |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| AB 27 ülke              |      |      |      | 1.14 | 1.19 | 1.21 | 1.21 | 1.21 | 1.19 | 1.17 | 1.17 |
| AB 25 ülke              | 1.13 | 1.11 | 1.13 | 1.14 | 1.2  | 1.21 | 1.22 | 1.21 | 1.2  | 1.18 | 1.18 |
| AB 15 ülke              | 1.16 | 1.13 | 1.17 | 1.18 | 1.23 | 1.25 | 1.26 | 1.26 | 1.24 | 1.22 | 1.22 |
| Kamu Sektörü            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| AB 27 ülke              |      |      |      | 0.27 | 0.26 | 0.26 | 0.25 | 0.25 | 0.25 | 0.24 | 0.24 |
| AB 25 ülke              | 0.3  | 0.28 | 0.27 | 0.27 | 0.27 | 0.26 | 0.25 | 0.25 | 0.25 | 0.25 | 0.24 |
| AB 15 ülke              | 0.3  | 0.29 | 0.27 | 0.27 | 0.27 | 0.26 | 0.25 | 0.25 | 0.25 | 0.25 | 0.24 |
| Yüksek Eğitim Kurumları |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| AB 27 ülke              |      |      |      | 0.37 | 0.38 | 0.39 | 0.4  | 0.41 | 0.41 | 0.4  | 0.4  |
| AB 25 ülke              | 0.3  | 0.37 | 0.38 | 0.38 | 0.38 | 0.39 | 0.4  | 0.41 | 0.41 | 0.41 | 0.4  |
| AB 15 ülke              | 0.3  | 0.37 | 0.39 | 0.38 | 0.39 | 0.4  | 0.41 | 0.42 | 0.42 | 0.42 | 0.4  |

**Kaynak:**[http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page?\\_pageid=1996,39140985&\\_dad=portal&\\_schema=PORTAL&screen=detailref&language=en&product=Yearlies\\_new\\_science\\_technology&root=Yearlies\\_new\\_science\\_technology/I/I1/eca10000](http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page?_pageid=1996,39140985&_dad=portal&_schema=PORTAL&screen=detailref&language=en&product=Yearlies_new_science_technology&root=Yearlies_new_science_technology/I/I1/eca10000) (15.12.2007)

Söz konusu rasyolardan hareketle her sektörde yapılan AR-GE harcamalarını Tablo 42’den gözlemleyebiliriz.

2005 yılı verilerine göre 201,020 milyar Euro toplam AR-GE harcamasının 128,091 milyar Euro'su özel sektör AR-GE birimlerince, 26,447 milyar Euro'su Kamu AR-GE birimlerince ve 44,357 milyar Euro'su ise yüksek öğretim kurumları AR-GE harcaması olarak kayda geçmiştir.

**Tablo 43: AB'de Sektörel AR-GE Harcaması (Milyar Euro)**

|                                                 | 1995    | 1996    | 1997    | 1998    | 1999    | 2000    | 2001    | 2002    | 2003    | 2004    | 2005    |
|-------------------------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| <b>TOPLAM AR-GE HARCAMASI</b>                   |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| <b>AB 27 Ülke</b>                               | 126,584 | 129,457 | 138,693 | 145,864 | 157,833 | 170,632 | 178,616 | 185,877 | 187,707 | 193,984 | 201,020 |
| <b>AB 25 Ülke</b>                               | 126,305 | 129,220 | 138,465 | 145,616 | 157,630 | 170,412 | 178,368 | 185,612 | 187,416 | 193,649 | 200,632 |
| <b>AB 15 Ülke</b>                               | 124,530 | 127,269 | 136,215 | 143,144 | 155,063 | 167,471 | 175,013 | 182,078 | 183,947 | 189,830 | 196,076 |
| <b>ÖZEL SEKTÖR AR-GE HARCAMASI</b>              |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| <b>AB 27 Ülke</b>                               | 79,038  | 81,023  | 87,666  | 92,435  | 101,926 | 110,471 | 115,579 | 119,083 | 119,669 | 123,581 | 128,091 |
| <b>AB 25 Ülke</b>                               | 78,839  | 80,855  | 87,508  | 92,282  | 101,812 | 110,353 | 115,455 | 118,957 | 119,533 | 123,428 | 127,912 |
| <b>AB 15 Ülke</b>                               | 78,008  | 79,939  | 86,402  | 91,086  | 100,580 | 108,988 | 113,901 | 117,513 | 118,003 | 121,652 | 125,719 |
| <b>KAMU AR-GE SEKTÖRÜ HARCAMASI</b>             |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| <b>AB 27 Ülke</b>                               | 20,830  | 20,776  | 20,993  | 22,035  | 22,609  | 23,518  | 23,655  | 24,327  | 24,714  | 25,772  | 26,447  |
| <b>AB 25 Ülke</b>                               | 20,761  | 20,718  | 20,932  | 21,951  | 22,534  | 23,441  | 23,559  | 24,224  | 24,587  | 25,625  | 26,279  |
| <b>AB 15 Ülke</b>                               | 20,190  | 20,090  | 20,272  | 21,211  | 21,774  | 22,592  | 22,628  | 23,056  | 23,522  | 24,537  | 25,072  |
| <b>YÜKSEK ÖĞRETİM KURUMLARI AR-GE HARCAMASI</b> |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| <b>AB 27 Ülke</b>                               | 25,846  | 26,763  | 29,058  | 30,342  | 32,136  | 35,284  | 37,846  | 40,568  | 41,334  | 42,592  | 44,357  |
| <b>AB 25 Ülke</b>                               | 25,835  | 26,753  | 29,049  | 30,330  | 32,123  | 35,260  | 37,817  | 40,532  | 41,307  | 42,559  | 44,317  |
| <b>AB 15 Ülke</b>                               | 25,463  | 26,349  | 28,576  | 29,800  | 31,556  | 34,545  | 36,963  | 39,627  | 40,445  | 41,620  | 43,179  |

**Kaynak:** [http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page?\\_pageid=0,1136250,0\\_45572555&\\_dad=portal&\\_schema=PORTAL](http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page?_pageid=0,1136250,0_45572555&_dad=portal&_schema=PORTAL) (09.12.2006)

Söz konusu sektörel AR-GE harcamalarının 2005 yılı finansmanın % 50'sinden fazlası sanayi sektörünce karşılanırken yaklaşık % 35'lik kısmı merkezi

hükümetlerce, % 8,5'lik kısmı ise yüksel öğretim kurumlarınca karşılanmaktadır. 1995-2005 yılları arasında sanayi sektörünün toplam AR-GE finansmanından yüklendiği yük değişmemekle birlikte merkezi hükümetin yükü %39'lardan %35'lere gerilemiş, yüksek öğretimin finansman yükü ise %6,4'den %8,5'e yükselmiştir. Tablo 44'de sektörlerin toplam AR-GE harcamasından katlandıkları AR-GE yükü oranları aktarılmaya çalışılmıştır.

**Tablo 44: Sektörlerin AR-GE Finansman Payları (%)**

|                                | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 |
|--------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Sanayi Tarafından Finansman    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| AB 27 ülke                     | 53   | 53   | 54.3 | 54.8 | 56.1 | 56.3 | 55.9 | 54.6 | 54.2 | 54.9 | 54.5 |
| AB 25 ülke                     | 53   | 53   | 54.3 | 54.9 | 56.1 | 56.3 | 55.9 | 54.6 | 54.2 | 54.9 | 54.5 |
| AB 15 ülke                     | 53.1 | 53.1 | 54.4 | 55   | 56.3 | 56.6 | 56.2 | 54.9 | 54.5 | 55.2 | 54.8 |
| Kamu Tarafından Finansman      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| AB 27 ülke                     | 39   | 38.5 | 36.8 | 35.9 | 34.5 | 34.3 | 33.9 | 34.3 | 35   | 34.6 | 34.8 |
| AB 25 ülke                     | 39   | 38.5 | 36.8 | 35.9 | 34.5 | 34.2 | 33.9 | 34.3 | 35   | 34.6 | 34.7 |
| AB 15 ülke                     | 38.  | 38.3 | 36.6 | 35.6 | 34.2 | 33.9 | 33.5 | 33.9 | 34.7 | 34.3 | 34.4 |
| Yurt Dışı Tarafından Finansman |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| AB 27 ülke                     | 6.3  | 6.8  | 7    | 7.3  | 7.2  | 7.3  | 8    | 8.9  | 8.6  | 8.2  | 8.5  |
| AB 25 ülke                     | 6.4  | 6.8  | 7    | 7.3  | 7.2  | 7.3  | 8    | 8.9  | 8.6  | 8.2  | 8.5  |
| AB 15 ülke                     | 6.4  | 6.8  | 7.1  | 7.4  | 7.3  | 7.3  | 8.1  | 8.9  | 8.6  | 8.3  | 8.5  |

**Kaynak:** [http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page?\\_pageid=1996,39140985&\\_dad=portal&\\_schema=PORTAL&screen=detailref&language=en&product=Yearlies\\_new\\_science\\_technology&root=Yearlies\\_new\\_science\\_technology/I/I1/ir022](http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page?_pageid=1996,39140985&_dad=portal&_schema=PORTAL&screen=detailref&language=en&product=Yearlies_new_science_technology&root=Yearlies_new_science_technology/I/I1/ir022) (09.12.2006)

### 4.2.3 Avrupa Birliği'nde AR-GE Personel Yapısı

AB'de AR-GE personel sayısı son on yıl boyunca sürekli bir artış göstermektedir. En çok AR-GE personelinin istihdam edildiği sektör yüksek öğretim kurumlarıdır. İkinci sırada en çok AR-GE personelinin istihdam edildiği sektör özel sanayi AR-GE birimleridir. Kamu AR-GE birimlerinde istihdam edilen AR-GE personeli ise çok cılız kalmaktadır.

**Tablo 45: Toplam AR-GE Personelinin Sektörler Arası Paylaşımı (bin)**

|                                | 1995  | 1996  | 1997  | 1998  | 1999  | 2000  | 2001  | 2002  | 2003  | 2004  | 2005  |
|--------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Toplam AR-GE Personeli         |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| AB 25 ülke                     | 1.311 | 1.359 | 1.397 | 1.441 | 1.500 | 1.559 | 1.590 | 1.649 | 1.721 | 1.758 | 1.786 |
| AB 15 ülke                     | 1.160 | 1.201 | 1.233 | 1.267 | 1.321 | 1.376 | 1.408 | 1.462 | 1.532 | 1.564 | 1.589 |
| Özel Sektör AR-GE Personeli    |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| AB 25 ülke                     | 482   | 492   | 504   | 522   | 544   | 576   | 580   | 615   | 652   | 669   | 700   |
| AB 15 ülke                     | 454   | 464   | 477   | 493   | 517   | 548   | 551   | 587   | 627   | 643   | 671   |
| Kamu Sektörü AR-GE Personeli   |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| AB 25 ülke                     | 184   | 189   | 193   | 191   | 193   | 191   | 192   | 187   | 190   | 193   | 194   |
| AB 15 ülke                     | 146   | 152   | 156   | 155   | 157   | 158   | 158   | 153   | 153   | 157   | 160   |
| Yüksek Öğretim AR-GE Personeli |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| AB 25 ülke                     | 630   | 662   | 684   | 712   | 746   | 775   | 800   | 829   | 859   | 875   | 873   |
| AB 15 ülke                     | 544   | 568   | 585   | 603   | 630   | 655   | 681   | 705   | 731   | 744   | 740   |

**Kaynak:**[http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page?\\_pageid=1996,39140985&\\_dad=portal&schema=PORTAL&screen=detailref&language=en&product=Yearlies\\_new\\_science\\_technology&root=Yearlies\\_new\\_science\\_technology/I/I2/eca15120](http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page?_pageid=1996,39140985&_dad=portal&schema=PORTAL&screen=detailref&language=en&product=Yearlies_new_science_technology&root=Yearlies_new_science_technology/I/I2/eca15120) (09.12.2006)

2005 yılı verilerine göre 25 üye üzerinden yapılan analize göre toplam 1.786.000 AR-GE personelinin 700 bini sanayide, 194 bini kamuda ve 873 bini yüksek öğretim kurumlarında çalışmaktadır.

Toplam AR-GE personelinin toplam istihdam içindeki payı 2004 yılı verilerine göre birliğe son olarak katılan gelişmekte olan üyelerle birlikte (25 ülke için) % 1,36'ya ulaşmıştır. Söz konusu rakam gelişmiş 15 AB ülkesi için %1,46 olarak karşımıza çıkmaktadır.

**Tablo 46:AR-GE Personelinin Toplam İstihdam İçindeki Payı**

|      | <i>AB 25 Ülke</i> | <i>AB 15 Ülke</i> |
|------|-------------------|-------------------|
| 1994 | -                 | 1.31              |
| 1995 | -                 | 1.32              |
| 1996 | -                 | 1.33              |
| 1997 | -                 | 1.35              |
| 1998 | -                 | 1.39              |
| 1999 | 1.30              | 1.40              |
| 2000 | 1.31              | 1.42              |
| 2001 | 1.33              | 1.43              |
| 2002 | 1.37              | 1.48              |
| 2003 | 1.36              | 1.47              |
| 2004 | 1.36              | 1.46              |

**Kaynak:**[http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page?\\_pageid=1996,39140985&\\_dad=portal&\\_schema=PORTAL&screen=detailref&language=en&product=Yearlies\\_new\\_science\\_technology&root=Yearlies\\_new\\_science\\_technology/I/12/eca13072](http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page?_pageid=1996,39140985&_dad=portal&_schema=PORTAL&screen=detailref&language=en&product=Yearlies_new_science_technology&root=Yearlies_new_science_technology/I/12/eca13072) (09.12.2006)

#### **4.2.4 Avrupa Birliği'nde Patent Düzeyi**

AB bir ülke olarak düşünüldüğünde ulaşılan yıllık patent başvuruları rekabetçi teknolojiyi benimsemiş ABD ve Japonya ile yarışır durumdadır. 2000 – 2003 yılı

dönemlerinde EPO'ya (Avrupa Patent Ofisi) her yıl yaklaşık 60 bin patent başvurusu yapılmaktadır. 2003 yılında ABD'nin Avrupa Patent Ofisine patent başvurusu sayısı yaklaşık 49 bin civarında, Japonya'nın ise yaklaşık 28 bin civarında gerçekleşmiştir.

**Tablo 47: AB'de Patent Başvurusu (EPO)**

|             | <i>AB 27 Ülke</i> | <i>AB 25 Ülke</i> | <i>AB 15<br/>Ülke</i> |
|-------------|-------------------|-------------------|-----------------------|
| <b>1977</b> | 2.073             | 2.073             | 2.071                 |
| <b>1978</b> | 6.835             | 6.835             | 6.821                 |
| <b>1979</b> | 10.824            | 10.824            | 10.767                |
| <b>1980</b> | 13.380            | 13.366            | 13.268                |
| <b>1981</b> | 15.114            | 15.104            | 14.977                |
| <b>1982</b> | 15.933            | 15.914            | 15.782                |
| <b>1983</b> | 17.974            | 17.958            | 17.804                |
| <b>1984</b> | 19.760            | 19.738            | 19.598                |
| <b>1985</b> | 21.670            | 21.647            | 21.513                |
| <b>1986</b> | 23.351            | 23.342            | 23.209                |
| <b>1987</b> | 26.304            | 26.282            | 26.110                |
| <b>1988</b> | 28.868            | 28.852            | 28.702                |
| <b>1989</b> | 30.336            | 30.322            | 30.178                |
| <b>1990</b> | 29.501            | 29.490            | 29.348                |
| <b>1991</b> | 29.635            | 29.624            | 29.500                |
| <b>1992</b> | 30.162            | 30.152            | 29.967                |
| <b>1993</b> | 31.436            | 31.410            | 31.209                |
| <b>1994</b> | 33.550            | 33.529            | 33.330                |
| <b>1995</b> | 35.334            | 35.301            | 35.066                |
| <b>1996</b> | 41.066            | 41.037            | 40.754                |
| <b>1997</b> | 46.407            | 46.361            | 46.028                |
| <b>1998</b> | 51.194            | 51.145            | 50.760                |
| <b>1999</b> | 57.016            | 56.962            | 56.496                |
| <b>2000</b> | 61.214            | 61.172            | 60.572                |
| <b>2001</b> | 61.325            | 61.266            | 60.710                |
| <b>2002</b> | 60.347            | 60.284            | 59.595                |
| <b>2003</b> | 62.250            | 62.190            | 61.461                |

**Kaynak:**[http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page?\\_pageid=1996,39140985&\\_dad=portal&\\_schema=PORTAL&screen=detailref&language=en&product=Yearlies\\_new\\_science\\_technology&root=Yearlies\\_new\\_science\\_technology/I/I3/eca24336](http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page?_pageid=1996,39140985&_dad=portal&_schema=PORTAL&screen=detailref&language=en&product=Yearlies_new_science_technology&root=Yearlies_new_science_technology/I/I3/eca24336) (12.12.2006)

Avrupa Birliğinin bu yüksek patent düzeyine ulaşmada birlik üyesi Almanya'nın, Fransa'nın ve İngiltere'nin önemi göz ardı edilemez. 2003 yılında Almanya tarafında EPO'ya yapılan patent başvuru sayısı yaklaşık 26 bin, Fransa tarafından yapılan patent başvurusu sayısı yaklaşık 9 bin civarında, İngilterenin ise 7 bin civarındadır. Tüm AB için yıllar itibari ile patent gelişimini Tablo 47'de gösterilmektedir.

#### 4.2.5 Avrupa Birliği'nde Bilimsel Yayın Düzeyi

Dünyada bilimsel yayın düzeyinde Avrupa Birliği büyük bir gelişme sonucu ABD'yi geçmiştir. 1988-2003 yılları arası ABD adresli bilimsel yayın sayısında artış yaşanmasına karşın AB adresli bilimsel yayınlardaki artış hızı ABD'ninkinden büyük olması nedeniyle 1998 yılında ABD AB'nin gerisinde kalmıştır.

**Tablo 48: AB Bilimsel Yayın Gelişimi (bin)**

| Yıllar | ABD    | AB     | Japonya |
|--------|--------|--------|---------|
| 1988   | 177,66 | 134,55 | 34,43   |
| 1989   | 187,22 | 145,34 | 36,57   |
| 1990   | 191,56 | 149,03 | 38,57   |
| 1991   | 194,02 | 152,76 | 39,59   |
| 1992   | 198,86 | 166,23 | 44,14   |
| 1993   | 197,40 | 166,54 | 43,34   |
| 1994   | 199,77 | 179,71 | 46,69   |
| 1995   | 202,89 | 185,84 | 47,60   |
| 1996   | 201,80 | 193,17 | 50,39   |
| 1997   | 197,53 | 195,06 | 50,17   |
| 1998   | 197,89 | 205,48 | 54,66   |
| 1999   | 198,52 | 209,01 | 56,13   |
| 2000   | 196,22 | 208,13 | 55,41   |
| 2001   | 200,87 | 211,18 | 57,42   |
| 2002   | 195,79 | 204,77 | 55,09   |

2003

211,23

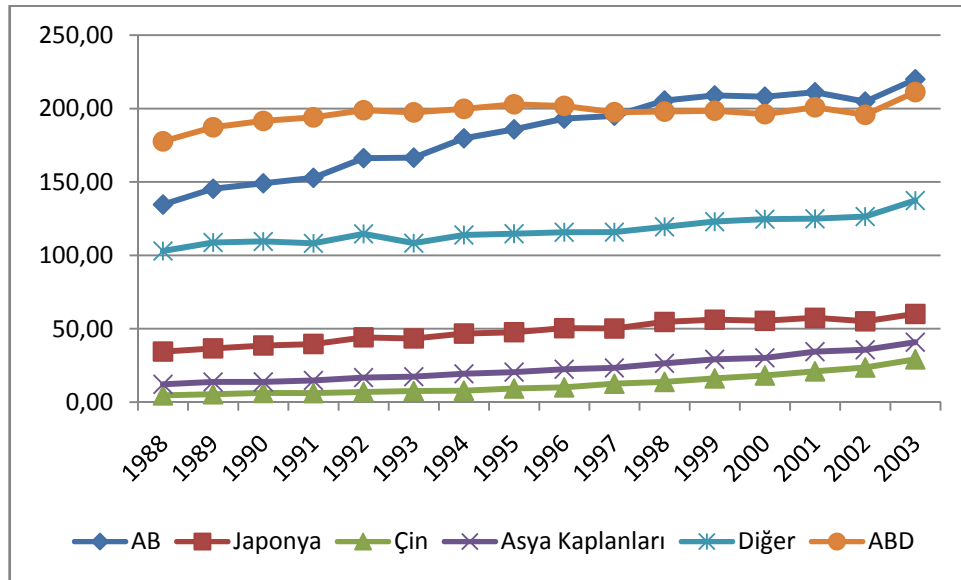
220,00

60,07

**Kaynak:** Science and Engineering Indicators 2006, Vol.1 s. O-10

2003 yılı verilerine göre AB adresli bilimsel yayın sayısı 220 bin, ABD adresli yayın sayısı 211.230 ve Japonya adresli bilimsel eser sayısı 60.070 olarak kayıtlara geçmiştir.

Bilgi vermesi açısından Şekil 22 incelendiğinde 2003 yılı verilerine göre dünyada en çok bilimsel yayın AB adreslidir. AB'yi ABD izlemektedir. Üçüncü sırada diğer dünya ülkeleri yayın toplamı, dördüncü sırada Japonya, beşinci sırada gelişmekte olan asya kaplanları ve altıncı sırada Çin yer almaktadır.

**Kaynak:** Science and Engineering Indicators 2006, Vol.1 s. O-10**Şekil 22: Dünya Bilimsel Eser Gelişimi**

### 4.3 OECD’de AR-GE

OECD (Organization for Economic Co-Operation and Development) günümüzde gelişmiş ve gelişmekte olan demokratik yönetim özelliğine sahip otuz\* ülkeden oluşmaktadır. Bu kurumun temel amacı gelişmiş ülkelerin tecrübelerinden hareketle gelişmekte olan demograsilerin ekonomik gelişme problemlerini daha kısa zamanda çözemelerine yardımcı olmak ve ekonomik gelişmenin (büyümenin) global anlamda, eşgüdümlü ve istikrarlı olarak yayılmasına katkıda bulunmaktır. OECD 1961 yılında kurulmuştur. Merkezi Paris’te bulunmaktadır. OECD organizasyon dışı ülkelere de bilgi paylaşımı yoluyla yardımcı olmaktadır. Özellikle hayat şartlarının iyileştirilmesi, istihdamdamin artması, uluslararası ticaretin büyümesi, finansal piyasalardaki istikrarın korunması - arttırılması ve sürdürülebilir büyümeye ulaşmada kurum yol gösterici rol üslenmiştir.

OECD ekonomik büyüme konusunda teknolojik gelişmenin önemini her fırsatta belirtmektedir. Özellikle 1980 yılından başlamak kaydıyla organizasyon dünya AR-GE istatistiklerini bünyesinde toplayarak, bu bilgi birikiminden hareketle ülkelerin AR-GE yatırımlarında bulunarak sürdürülebilir büyüme patikasına (path) ulaşmada ülkelere yardımcı olmaktadır. Kurumsal olarak önce veriler toplanmakta daha sonra bu veriler analiz edilmektedir. Bunu takiben ülkeler arası görüşmeler yapılmakta ve ekonomik görüşler paylaşılmaktadır.

---

\* Bu ülkeler; Almanya, Amerika Birleşik Devletleri, Avustralya, Avusturya, Belçika, Çekoslavakya Cumhuriyeti, Danimarka, Fillandiya, Fransa, Güney Kore, Holanda, İngiltere, İrlanda, İspanya, İsveç, İsviçre, İtalya, İzlanda, Japonya, Kanada, Lüksemburg, Macaristan, Meksiko, Norveç, Polanya, Portekiz, Slovakya, Türkiye, Yeni Zellanda, Yunanistan dır

Bu bölümde OECD üyesi ülkelerinde uygulamada olan AR-GE politikaları irdelenmeye çalışılmaktadır. Öncelikle AR-GE harcamaları analiz edilerek, AR-GE harcamalarının sektörel dağılımına ve harcamaların hangi sektörlerce karşılanmaya çalışıldığı incelenmeye çalışılacaktır. Daha sonra AR-GE sektöründe istihdam edilen işgücü irdelenerek söz konusu ülkelerdeki patent başvuruları ve bilimsel yayın düzeyleri gözlemlenmeye çalışılacaktır.

#### 4.3.1 OECD Ülkelerinde AR-GE Harcamaları

OECD genelinde AR-GE yatırımları 2000 yılında 607 milyar dolar iken 2004 yılında 729 milyar dolar olarak gerçekleşmiştir. Aynı olumlu gelişme AR-GE yoğunlukları açısından da yaşanmıştır. 2004 yılında toplam AR-GE harcamalarının GSYH oranı % 2,26'ya ulaşmıştır.

**Tablo 49: OECD'de AR-GE Yoğunluğu**

|      | <i>ABD</i> | <i>Japonya</i> | <i>OECD</i> |
|------|------------|----------------|-------------|
| 1991 | 2,71       | 2,76           | 2,19        |
| 1992 | 2,64       | 2,71           | 2,16        |
| 1993 | 2,52       | 2,63           | 2,11        |
| 1994 | 2,42       | 2,58           | 2,06        |
| 1995 | 2,51       | 2,69           | 2,07        |
| 1996 | 2,55       | 2,78           | 2,10        |
| 1997 | 2,58       | 2,84           | 2,12        |
| 1998 | 2,62       | 2,95           | 2,15        |
| 1999 | 2,66       | 2,96           | 2,19        |
| 2000 | 2,74       | 2,99           | 2,23        |
| 2001 | 2,76       | 3,07           | 2,27        |
| 2002 | 2,65       | 3,12           | 2,24        |
| 2003 | 2,68       | 3,15           | 2,25        |
| 2004 | 2,68       | 3,13           | 2,26        |

**Kaynak:** <http://dx.doi.org/10.1787/505288083604> (11.01.2007)

Organizasyon içinde AR-GE yoğunluğu açısından Japonya öncü rol üslenmiştir. Japonya'nın AR-GE yoğunluğu 2000 yılında % 2,99'dan 2004'de %3,13'e yükselmiştir. Japonya'da yıllık AR-GE harcamasındaki ortalama artışı %2,1 olarak gerçekleşmiştir.<sup>61</sup> Genel olarak dünyada 92, 93 ve 94 yıllarında ekonomik bir duraklama yaşanmıştır. Bu yavaşlama kendini AR-GE harcamalarında da göstermiştir. OECD ülkeleride bu yavaşlamadan etkilenmiş 1995 yılındaki ve 2002 yılındaki düşüşler dışında sürekli olarak AR-GE harcamalarının GSYİH'ya oranı artış sergilemiştir. Aynı dönem için OECD üyesi Japonya ve ABD'de de aşağı yönlü bir gelişim yaşanmıştır.

**Tablo 50: OECD Yurtiçi AR-GE Harcaması (2000 yılı fiyatları, milyar\$)**

|      | <i>ABD</i> | <i>Japonya</i> | <i>OECD</i> |
|------|------------|----------------|-------------|
| 1991 | 191,1      | 82,0           | 450,2       |
| 1992 | 191,9      | 81,1           | 452,3       |
| 1993 | 188,0      | 79,1           | 448,2       |
| 1994 | 187,9      | 78,3           | 451,5       |
| 1995 | 199,9      | 83,4           | 478,1       |
| 1996 | 210,8      | 89,0           | 499,6       |
| 1997 | 222,9      | 92,7           | 522,8       |
| 1998 | 236,4      | 95,2           | 544,3       |
| 1999 | 250,8      | 95,6           | 572,3       |
| 2000 | 267,8      | 98,8           | 606,8       |
| 2001 | 271,3      | 101,7          | 625,9       |
| 2002 | 265,1      | 103,0          | 626,8       |
| 2003 | 275,0      | 105,3          | 643,7       |
| 2004 | 286,4      | 107,3          | 667,0       |

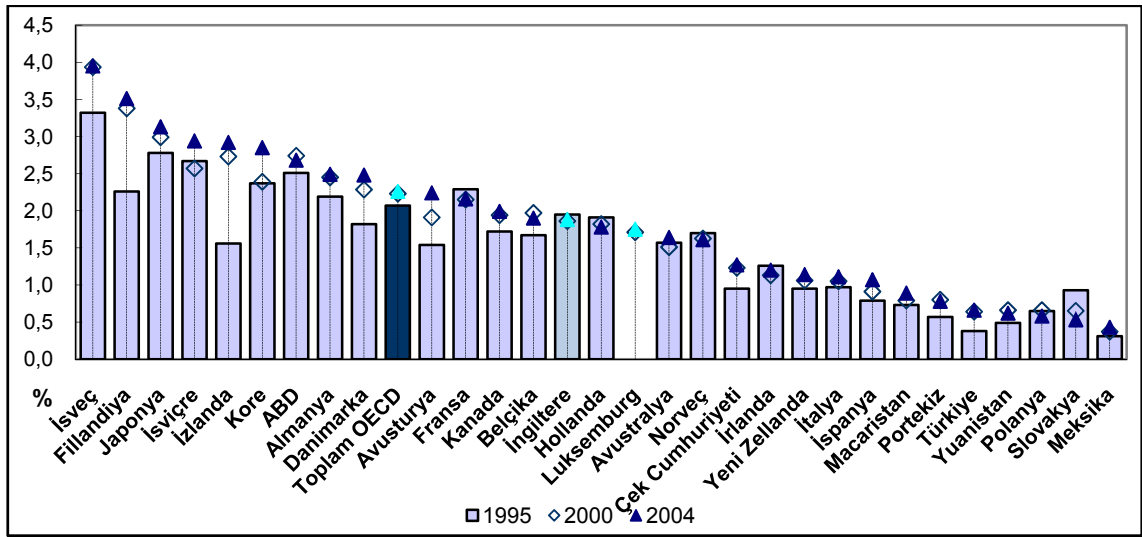
Kaynak: <http://dx.doi.org/10.1787/505288083604> (12.01.2007)

ABD ve Japonya'nın AR-GE harcamaları toplamı bizlere OECD AR-GE harcamalarının % 60'ını vermektedir. Harcama trendleri incelendiğinde ise yurtiçi AR-

<sup>61</sup> OECD Science, Technology and Industry Outlook, OECD Publishing 2006, ss21.

GE harcamaları OECD genelinde son 15 yıllık dönem içinde toplam % 48 artış sergilemiştir. Aynı oran ABD için %49 ve Japonya % 30'dur.

Organizasyon genelinde üye ülkelerdeki gelişmeleri tek, tek incelediğimizde AR-GE yoğunluğu açısından sırasıyla ilk üçte İsveç, Fillandiya ve Japonya bulunmaktadır. Bu ülkelerin 2004 yılı AR-GE yoğunluk oranları sırasıyla % 3,95, % 3,51 ve % 3,13'tür. Türkiye ise sıralamada % 0,66 oranıyla 26. Sırada yer almaktadır.



**Kaynak:** OECD Science, Technology and Industry Outlook, OECD Publishing 2006, p.23.

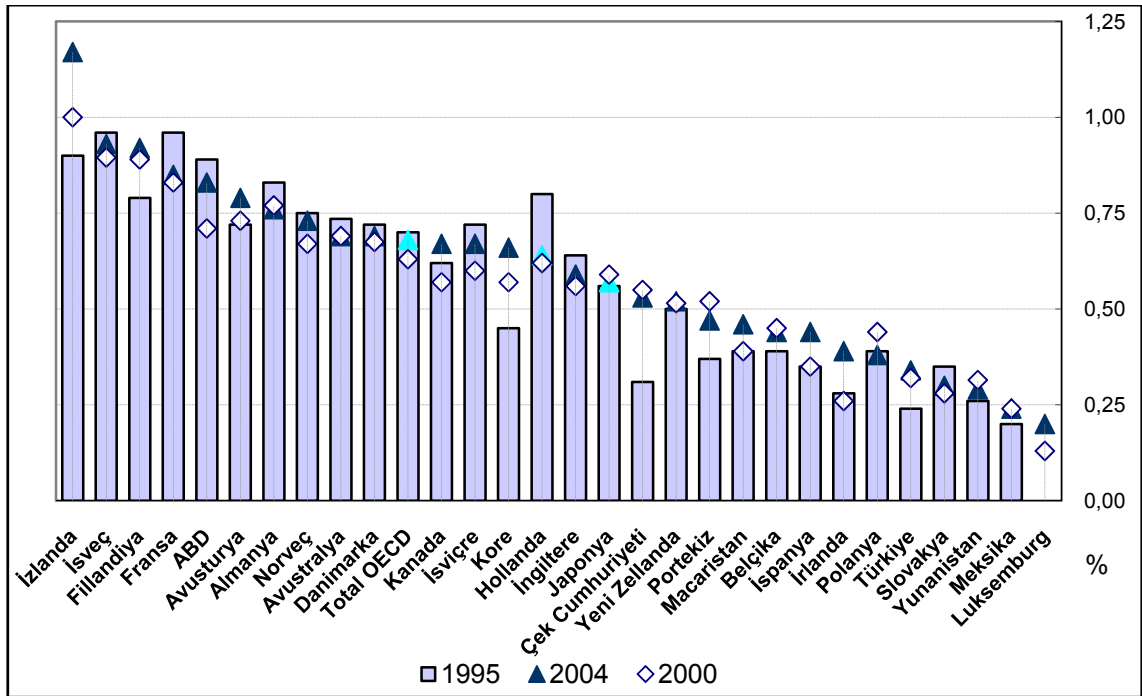
### Şekil 23: OECD Ülkelerinde AR-GE Yoğunlukları

1995-2004 yılları arasında AR-GE yoğunluklarındaki olumlu gelişme açısından dikkat çeken ilk üç ülke İzlandiya, Fillandiya ve Avusturyadır. 1995 2004 yılları arasında organizasyon genelinde AR-GE yoğunluğu %2,07 den %2,26'ya çıkmıştır. Öte

tarafından Türkiye'nin senelik AR-GE harcamasındaki artış yaklaşık %10'un üzerinde seyretmektedir<sup>62</sup>

#### 4.3.2 OECD Ülkelerinde AR-GE Finansmanı

AR-GE harcamalarının kamu tarafından finansmanı incelendiğinde 2004 yılı verilerine göre OECD üyeleri içinde kamu AR-GE finansmanının GSYİH'den aldığı pay en yüksek ülke % 1,17 oranıyla İzlandadır. İzlandayı % 0,93 ile İsveç ve % 0,92 ile Finlandiya takip etmektedir. Türkiye ise % 0,34'lük oranla sıralamada 26. sırada yer almaktadır.



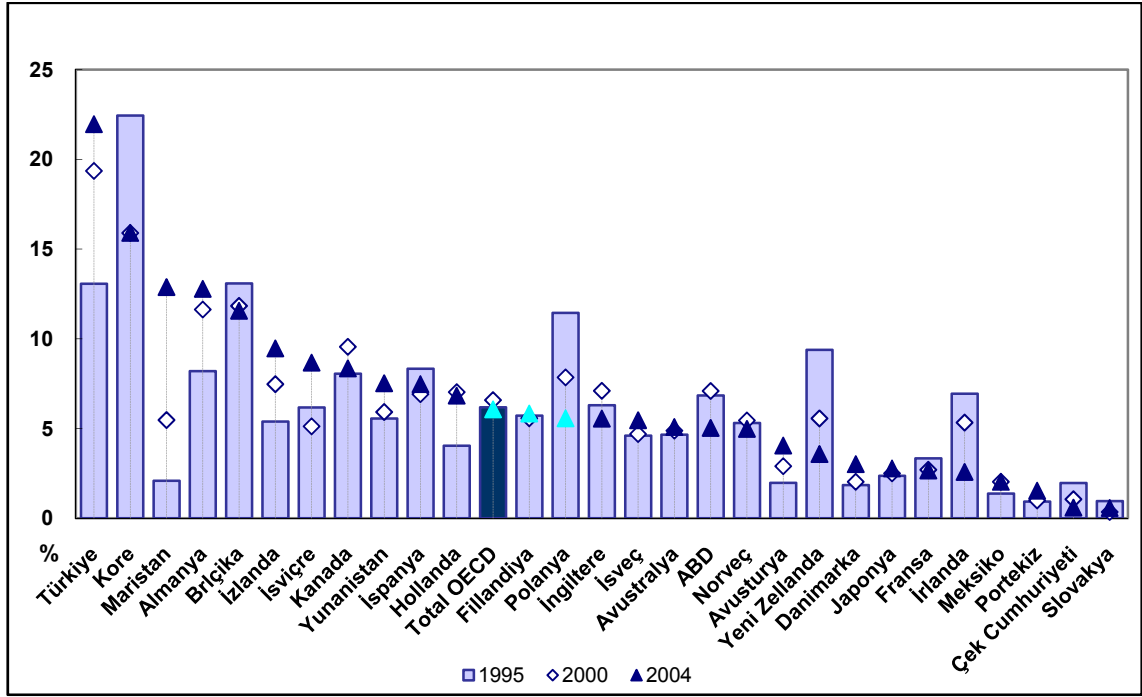
**Kaynak:** OECD Science, Technology and Industry Outlook, OECD Publishing 2006, p. 24.

**Şekil 24: Kamu AR-GE Finansmanının GSYİH'dan Aldığı Oranlar**

<sup>62</sup> OECD Science, Technology and Industry Outlook p.22-23

Gelişmiş OECD ülkelerinde kamu finansman otoriteleri AR-GE harcamaları finansmanı konusunda özel sektöre kolaylıklar göstermeye çalışmaktadırlar. Bu kolaylıklar genelde iki yöntem aracılığı ile gerçekleştirilmektedir. Bu yöntemler direk kamu yardımları ve vergi indirimleridir. Gelişmiş sanayi ülkelerinde (ABD, Japonya) ve Avrupanın büyük bir çoğunluğunda (Norveç, Fransa, İngiltere vb.) direk kamu yardımlarının vergi indirimlerinden daha çok uygulandığı gözlemlenmektedir.

Gelişen ekonomilerde üniversitelerin önemi artmaya devam etmektedir. Üniversite ve sanayi ortak projelere adım atmışlar, üniversite AR-GE'sinin bir kısmını özel sektör üslenmeye başlamıştır. OECD üyeleri arasında bu konuda en büyük gelişme Türkiye'de gözlemlenmektedir. 2004 yılı verilerine göre Türkiye'de üniversite AR-GE'sinin % 22'si sanayi tarafından karşılanmaktadır. 1995 yılındaki % 13'lük oranla karşılaştırdığımızda bu gelişme çok olumlu karşılanmaktadır. Son on yılda Türkiye'dekine benzer bir gelişme Macaristan'da gözlemlenmektedir 1995 yılında üniversite AR-GE'sinin % 2,1 sanayi tarafından finanse edilirken 2004 yılında bu oran % 12,9'a ulaşmıştır. 2004 yılı verilerine göre sırasıyla Türkiye'yi % 15,9 ve % 12,9'luk oranlarla Güney Kore ve Macaristan takip etmektedir. Bu gelişmeleri detaylı olarak Şekil 25'de gözlemleyebiliriz.

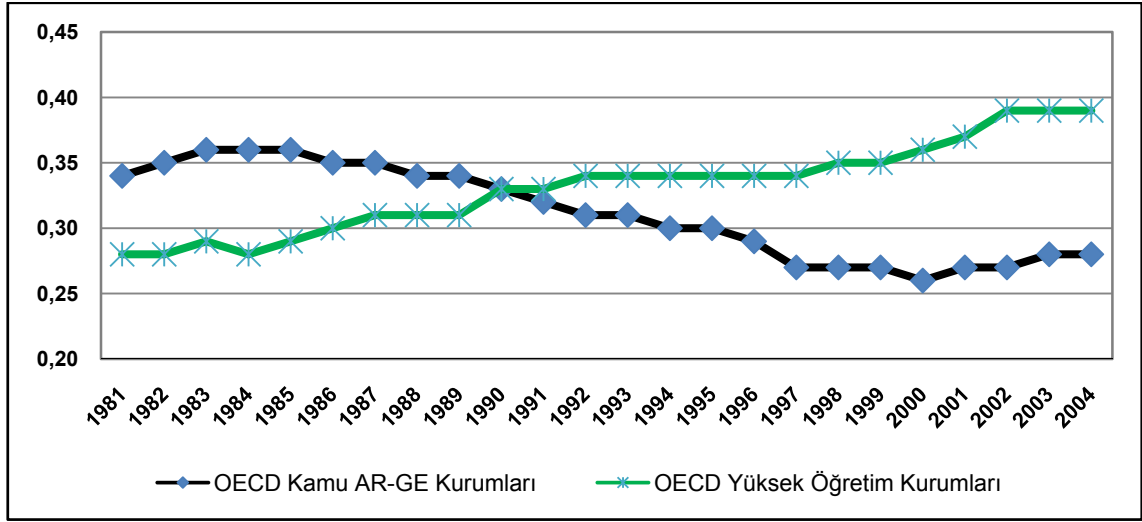


**Kaynak:** OECD Science, Technology and Industry Outlook, OECD Publishing 2006, p. 26.

(%)

#### Şekil 25: Üniversite AR-GE Finansmanının Özel Sektör Tarafından Karşılanması

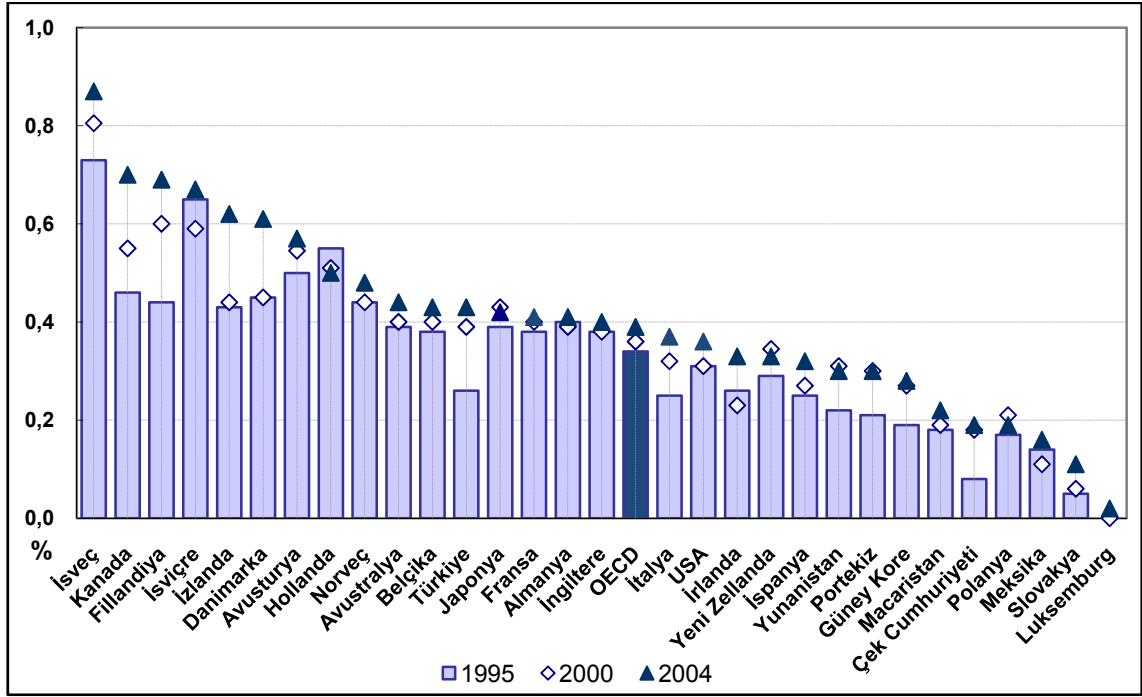
OECD ülkeleri genelinde kamu AR-GE harcamaları genel olarak kamu araştırma kurumları ve yüksek öğretim kurumları harcamalarının toplamından oluşmaktadır. OECD ortlaması incelendiğinde üniversitelerin AR-GE harcamalarının GSYİH'dan aldıkları pay her geçen yıl artış göstermesine karşın, kamu AR-GE kurumlarının GSYİH'dan aldıkları pay azalış göstermektedir. 1981 yılında yüksek öğretim kurumlarının AR-GE harcamalarının GSYİH'dan aldıkları pay % 0,28 iken bu oran 2004 yılında % 39'a yükselmiştir. 1981 yılında Kamu AR-GE kurumları AR-GE harcamaları toplamının GSYİH'dan aldığı pay % 0,34'iken 2004 yılında bu oran %0,28'e gerilemiştir. Burada dikkat edilmesi gereken diğer bir olgu son 25 yıl boyunca OECD genelinde reel gelir artışının göz ardı etmemiz gerektiğidir.



**Kaynak:** OECD Science, Technology and Industry Outlook, OECD Publishing 2006, p. 28.

**Şekil 26: Kurumları ve Yüksek Öğretim AR-GE Harcamalarının GSYİH'ya Oranları**

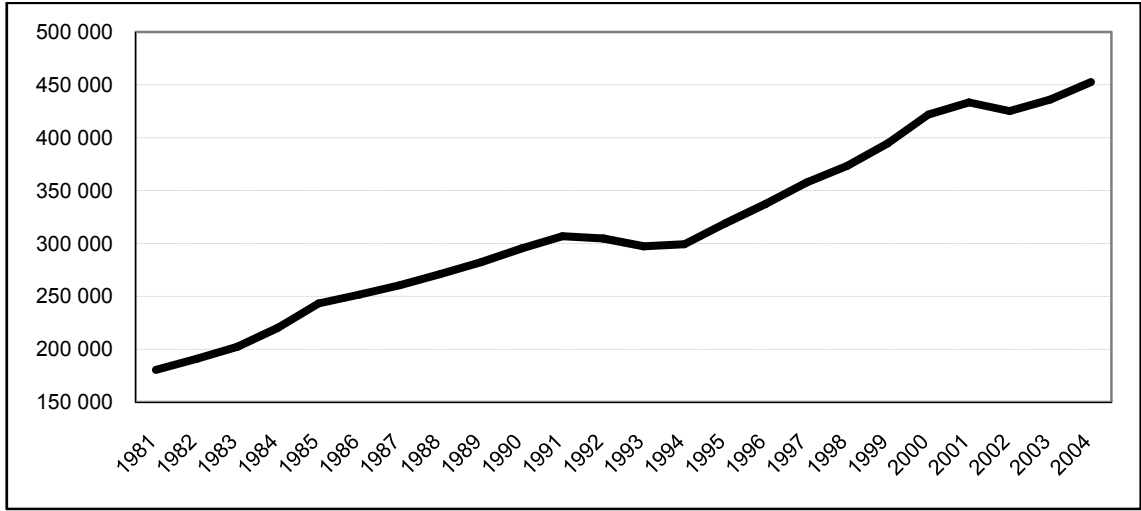
2004 verilerine göre OECD genelinde yüksek öğretim kurumlarının AR-GE harcamalarının GSYİH'dan aldıkları pay ulusal boyutta incelenecek olursa İsveç, Kanada, Finlandiya, İsviçre ve İzlanda ilk beş sırayı paylaşmaktadır. 2004 yılı verilerine göre OECD ortalaması % 0,39 olarak gerçekleşmiştir. Ülkemizin bu sıralamadaki yeri ise % 0,43 ile 12 sırada yer almaktadır. Bu konuda ülkeler arası sıralamayı aşağıdaki şekilen takip edebiliriz.



**Kaynak:** OECD Science, Technology and Industry Outlook, OECD Publishing 2006, p. 29.

#### Şekil 27: OECD Yüksek Öğretim Kurumlarının GSYİH'dan Aldıkları Oranlar

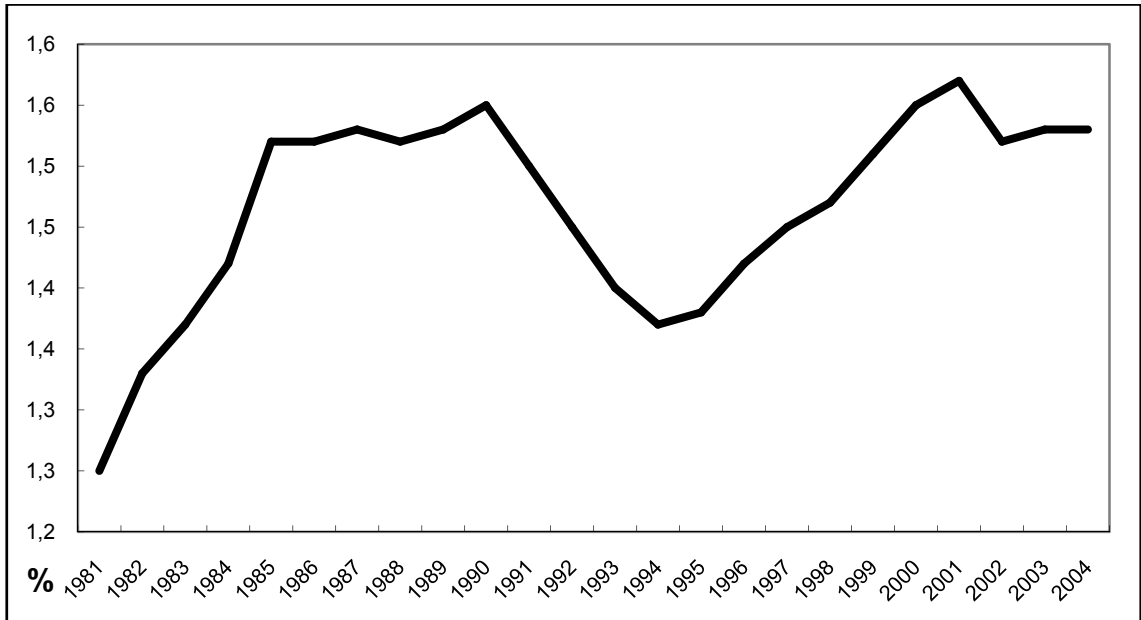
Tüm dünyada olduğu gibi OECD bünyesinde de özel sektör AR-GE harcamaları hem tutar olarak hem de GSYİH'dan aldıkları oranlar olarak artış göstermektedir. 2004 yılı rakamlarına göre OECD toplam özel sektör AR-GE harcaması yaklaşık 452,6 milyar dolar olarak gerçekleşmiştir. Aynı harcama tutarı 1981 yılında 180,4 milyar'dır. Harcama trendi incelendiğinde reel olarak artış gözlemlenmekte olup yıllık ortalama artış hızı %1,5 - % 1,9 arasında gerçekleşmektedir. 1991, 1992 ve 1993 yıllarında özel sektör AR-GE harcamalarında azalmalar görülmüştür. Bu azalma OECD'ye özgü olmayıp global anlamda gelir düzeylerinde düşüşler yaşanmasının bir sonucu olarak algılanabilir.



**Kaynak:** OECD Science, Technology and Industry Outlook, OECD Publishing 2006, p. 30.  
(Satın alma gücü paritesi, Milyon\$)

**Şekil 28: OECD Özel Sektör AR-GE Harcama Tutarları**

OECD genelinde özel sektör AR-GE harcamalarının GSYİH tutarına oranı incelendiğinde 1981 yılında bu oran % 1,25’den 1991 yılında % 1,55’e yükselmiştir.

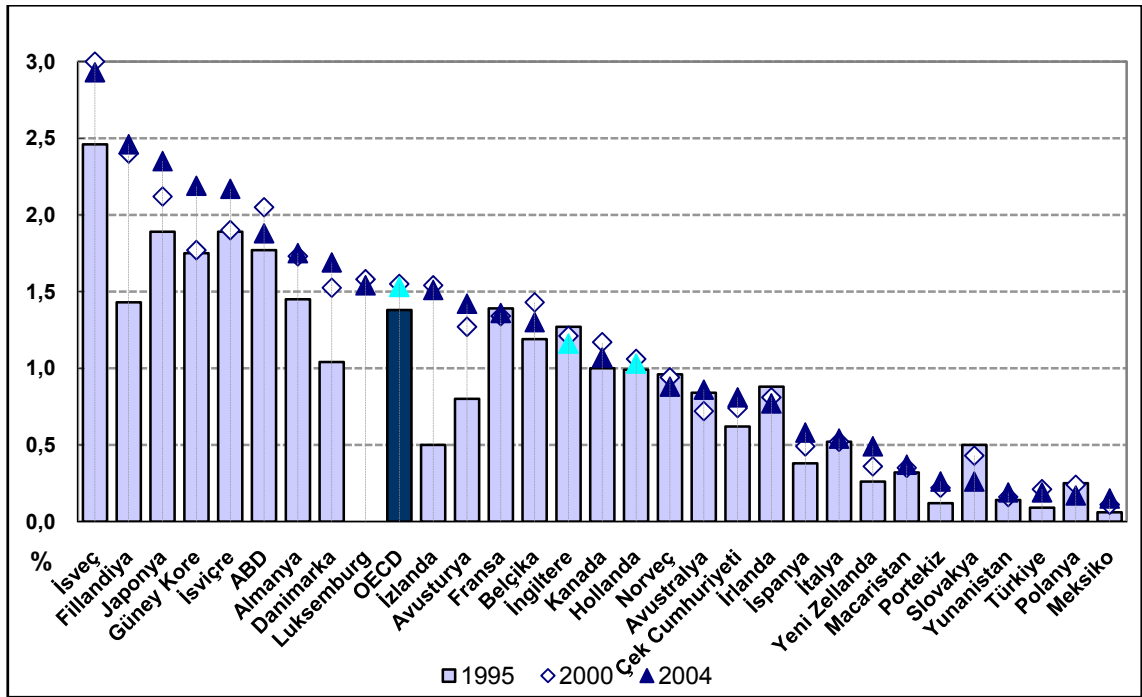


**Kaynak:** OECD Science, Technology and Industry Outlook, OECD Publishing 2006, p. 30.

**Şekil 29: Özel AR-GE Harcamaları Yoğunluğu (%)**

1992, 1993, 1994 yıllarında dramatik düşüşler yaşanmış ve 1994 yılı sonu bu oran % 1,37'ye gerilemiştir. 2001 yılına kadar sürekli olumlu gelişmeler yaşanmış ve özel AR-GE harcamalarının GSYİH'ya oranı %1,57 olarak gerçekleşmiştir. 2002, 2003 ve 2004 yıllarında söz konusu oran %1,52 - % 1,53 tüneline dalgalanmıştır.

2004 yılı verilerine göre OECD genelinde özel sektör AR-GE yoğunluğu % 1,53 olarak gerçekleşmiştir. Üye ülkeler bazında özel sektör AR-GE harcamaları yoğunluğu incelendiğinde sırasıyla ilk beş sırayı %2,93 ile İsveç, % 2,46 ile Fillandiya, % 2,35 ile Japonya, % 2,19 ile Güney Kore ve % 2,17 ile ABD almaktadır. Türkiye ise bu sıralamada % 0,19 ile 28. sırada yer almaktadır.



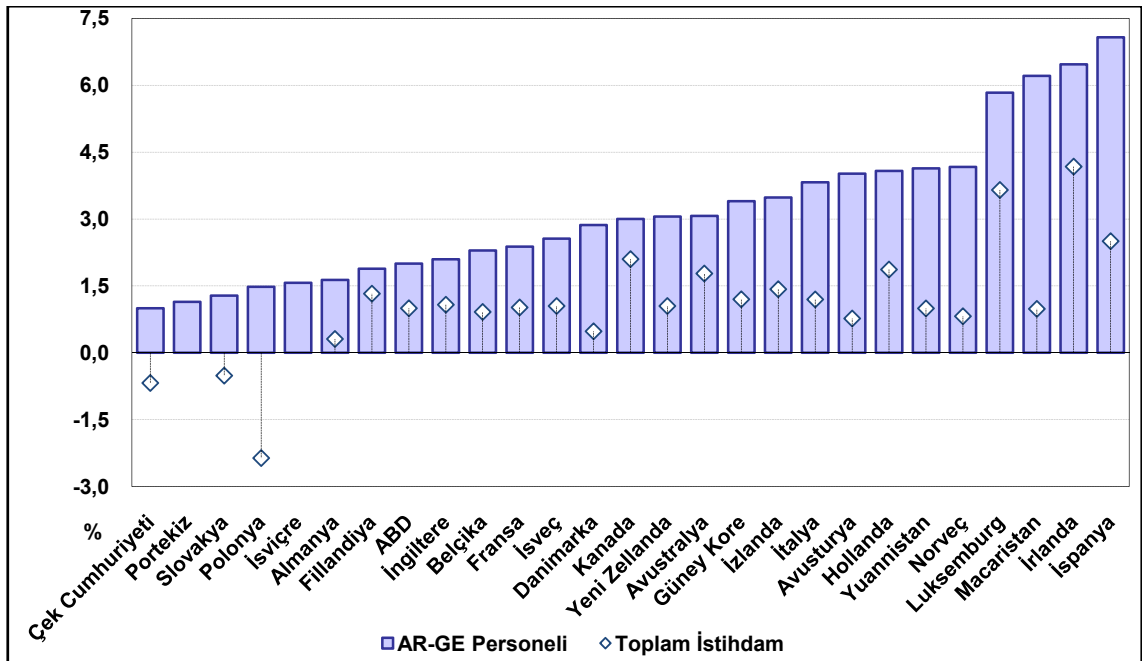
**Kaynak:** OECD Science, Technology and Industry Outlook, OECD Publishing 2006, p. 30.

**Şekil 30: OECD Özel Sektör AR-GE Yoğunluğu (%)**

#### 4.3.3 OECD Ülkelerinde AR-GE Personel Yapısı

1995 - 2004 yılları arası verilerine göre OECD ülkelerinin üçü dışında (Çek Cumhuriyeti, Polonya ve Slovakya) tüm üye ülkelerde toplam AR-GE istihdamında

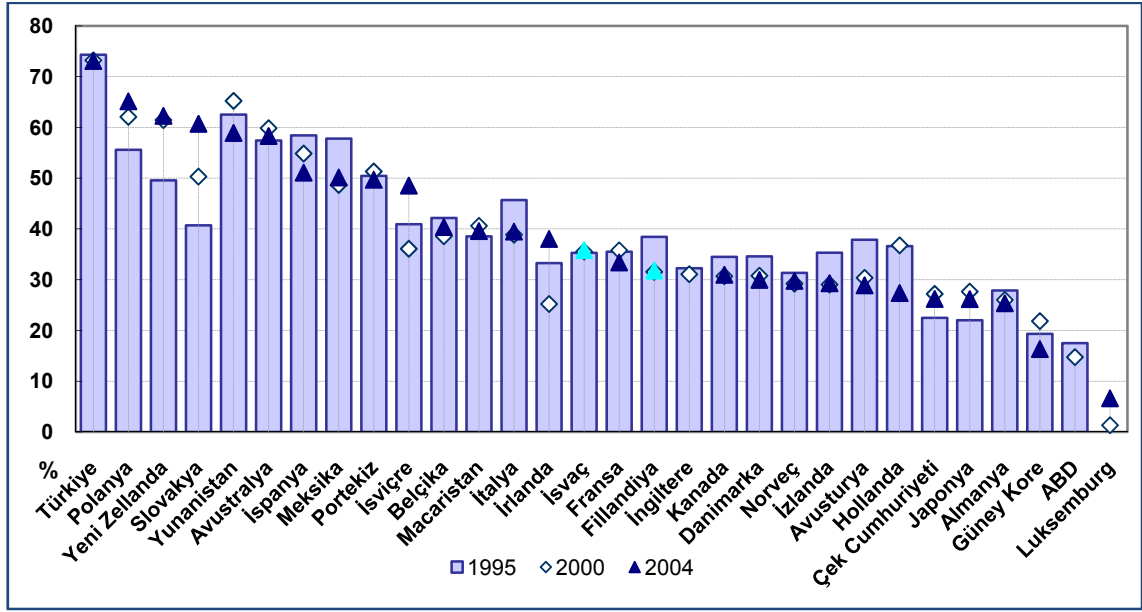
artış gözlemlenmektedir. Toplam istihdam içindeki AR-GE personeli yıllık artış oranı ise tüm üye ülkelerde pozitif olmakla beraber ekonomilerdeki toplam istihdam artış oranının üstünde seyretmektedir. Yine 1995 – 2004 yılı arasında AR-GE personeli yıllık artış oranında ilk sırayı %7,1 ile İspanya almaktadır. İspanya'yı %6,5 ile İrlanda, takip etmektedir. Macaristan'da söz konusu 10 yılda AR-GE personeli artış oranı %6,2 olurken, Lüksemburg'ta % 5,8 ve Norveç'te % 4,2 olarak gerçekleşmiştir.



**Kaynak:** OECD Science, Technology and Industry Outlook, OECD Publishing 2006, p. 33.

### Şekil 31: AR-GE Personeli Artış Oranı 1995-2004

Yüksek öğretim kurumlarında çalışan AR-GE personel sayıları incelendiğinde 2004 yılında OECD üyeleri içinde yüksek öğretim kurumu AR-GE personelinin toplam AR-GE personeli içindeki oranın en fazla olduğu ülke % 73 ile Türkiye'dir.



**Kaynak:** OECD Science, Technology and Industry Outlook, OECD Publishing 2006, p. 35.

#### Şekil 32: Üniversite AR-GE Personelinin Toplam AR-GE Personeli İçindeki Oranı

Türkiye’yi % 65 oran ile Polonya, % 62 ile oran ile Yeni Zelanda, % 61 oran ile Slovakya ve % 59 oran ile Yunanistan izlemektedir. Genel kanı olarak üniversitelerde istihdam edilen AR-GE personelinin toplam AR-GE personeli içindeki oranının fazla olması gelişen ekonomi yapısının bir özelliği olarak tanımlanmasıdır.

#### 4.3.4 OECD Ülkelerinde Bilimsel Yayın Düzeyi

ABD ve Japonya’nın OECD’ye üye olması organizasyonun bilimsel yayın performansını arttırmıştır. 2003 yılında dünyada toplam 698.726 adet makale yayınlanmış ve bunun 583.913 tanesi OECD kaynaklıdır. Makalelerin bilimsel disiplinler arasında paylaşımında beşeri ve fen bilimleri ilk iki sırayı almaktadır. Bunları mühendislik bilimleri ve sosyal bilimler takip etmektedir.

**Tablo 51: OECD Bilimsel Yayın Performansı**

|         | TOPLAM  |         | BEŞERİ BİLİMLER (%) |      | FEN BİLİMLERİ (%) |      | MÜHENDİSLİK BİL. (%) |      | SOSYAL BİL. (%) |      |
|---------|---------|---------|---------------------|------|-------------------|------|----------------------|------|-----------------|------|
|         | 1996    | 2003    | 1996                | 2003 | 1996              | 2003 | 1996                 | 2003 | 1996            | 2003 |
| ABD     | 201 798 | 211 233 | 54,1                | 54,1 | 22,4              | 22,2 | 8,0                  | 10,7 | 8,8             | 6,4  |
| AB      | 193 172 | 220 002 | 54,3                | 52,1 | 31,6              | 30,1 | 7,5                  | 9,6  | 4,4             | 5,5  |
| JAPONYA | 50 392  | 60 067  | 50,1                | 46,8 | 38,3              | 38,6 | 10,4                 | 12,5 | 1,0             | 1,8  |
| OECD    | 516 043 | 583 913 | 53,2                | 51,8 | 28,7              | 28,2 | 8,1                  | 10,7 | 6,1             | 5,4  |
| DÜNYA   | 593 568 | 698 726 | 50,8                | 48,7 | 31,4              | 31,3 | 8,7                  | 11,2 | 5,7             | 5,3  |

**Kaynak:** OECD Science, Technology and Industry Outlook, OECD Publishing 2006, p. 38.

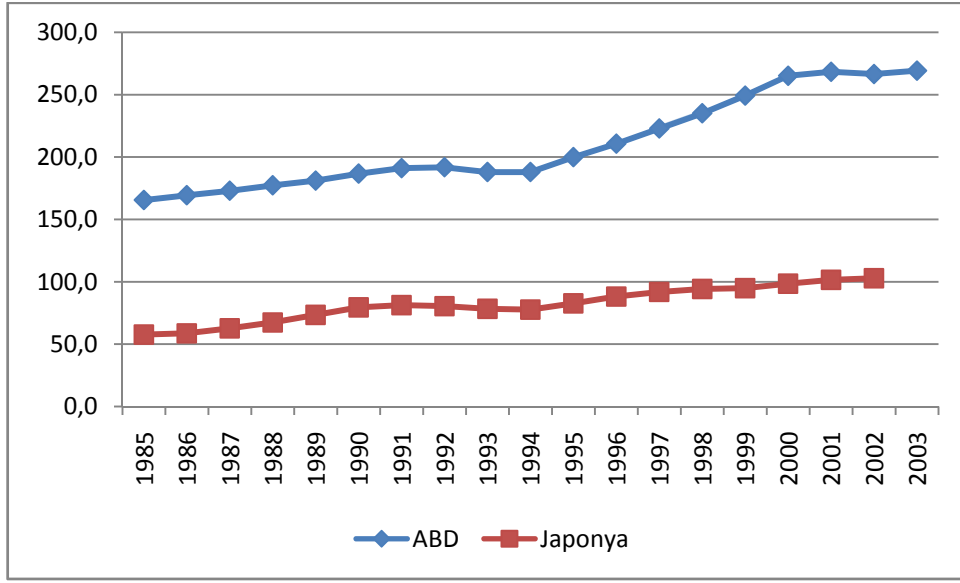
## 4.4 Özel Konuma Sahip Ülkelerde AR-GE

### 4.4.1 ABD'de AR-GE

ABD global AR-GE uygulamaları açısından çok önemli lider bir ülkedir. Bu ülkede modern AR-GE çalışmaları ile ilgili rakamlar 1953 yılından itibaren sistematik bir şekilde tutulmaktadır. 1980'li yıllara kadar kamunun yüklenmiş olduğu AR-GE finansmanı 1980'den itibaren özel sektör finansman yoğunluğuna dönüşmüştür. Bugün ABD'de AR-GE çalışmalarının büyük çoğunluğu özel sektörde faaliyette bulunan firmalar tarafından karşılanmaya çalışılmaktadır.

#### 4.4.1.1 ABD'de AR-GE Harcamaları

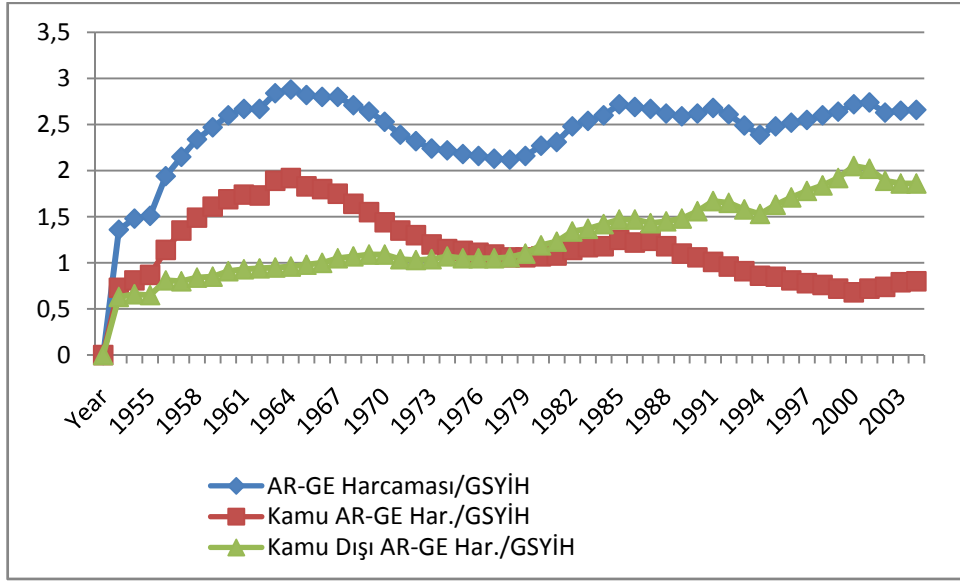
ABD dünya AR-GE harcaması sıralamasında ülke olarak birinci sırada yer almaktadır. ABD'yi ikinci olarak Japonya takip etmektedir. ABD'de AR-GE harcamaları 1993 ve 1994 yılları dışında reel olarak sürekli artış sergilemiştir. 1985 yılında 165,5 milyar dolar olan AR-GE harcaması 2003 yılında 269,3 milyar dolara ulaşmıştır. ABD'de AR-GE harcamalarında yaşanan bu sürekli artış en yakın takipçisi Japonya ile arasındaki farkın giderek artmasına neden olmaktadır.



**Kaynak:** Science and Engineering Indicators 2006, Vol.1 p. 4-42

**Şekil 33: ABD'de AR-GE Harcamaları (2000 fiyatları, milyar \$)**

Yıllık AR-GE harcamalarının GSYİH'ya oranları dikkate alındığında ABD'de 1983 yılından bu yana söz konusu oran % 2,5'in üstünde seyretmektedir. Yalnızca 1993, 1994 ve 1995 yıllarında bu oran 2,49 – 2,39 – 2,48 olarak gerçekleşmiştir. Söz konusu rakamlardan ABD'de AR-GE finansmanı yapısında 1970'lerin sonuna doğru yapısal bir değişim olduğu gözlemlenmektedir. Bu değişim AR-GE finansmanının kamu kaynaklarından özel sektör kaynaklarına yönelmesidir.



**Kaynak:** Science and Engineering Indicators 2006, Vol.1 p. 4-44

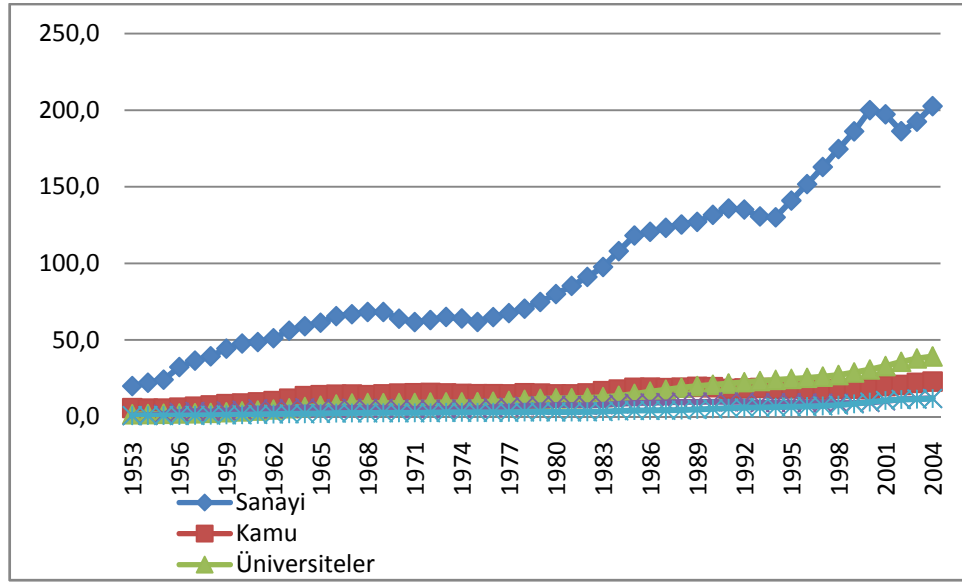
**Şekil 34: ABD’de AR-GE Yoğunluğu**

#### 4.4.1.2 ABD’de AR-GE Finansmanı

2004 yılı itibariyle toplam AR-GE harcamalarının sektörler arası paylaşımında sanayi sektörü toplamdan aldığı % 80’lik pay ile ilk sırada yer almaktadır. Sanayi sektörünü % 14’lük pay ile üniversiteler takip etmektedir. Kamu AR-GE sektörünün (federal yapı) AR-GE harcamaları toplamdan aldığı pay ise % 8 olarak gerçekleşmiştir. Kamu tarafından finanse edilen AR-GE enstitüleri toplam AR-GE harcamalarından % 4’lük pay alırken, kar amacı gütmeyen AR-GE faaliyetlerinin AR-GE harcamalarından aldığı pay % 4 olarak karşımıza çıkmaktadır.

Yine 2004 yılında yukarıda açıklanan sektörler arası AR-GE harcamalarının finansman paylaşımında sanayi sektörü toplam finansmanın % 64’ünü karşılarken, kamu sektörü toplam AR-GE finansmanın % 30’unu karşılayabilmiştir. Geri kalan % 6’lık pay ise diğer finansman kaynaklarınca karşılanabilmiştir. AR-GE sektöründe yıllar itibari ile sektörel harcama ve finansman yapısı aşağıdaki iki grafikte özetlenebilir.

Zaman serileri dikkate alındığında 1953 yılından günümüze kadar sürekli sanayi sektörü AR-GE harcamalarının toplam içinde aldığı pay diğer sektörlerden fazladır. Bu dönemde önemli bir gelişme 1980’li yıllarda üniversite AR-GE harcamalarının kamu AR-GE harcamalarını aştığıdır.

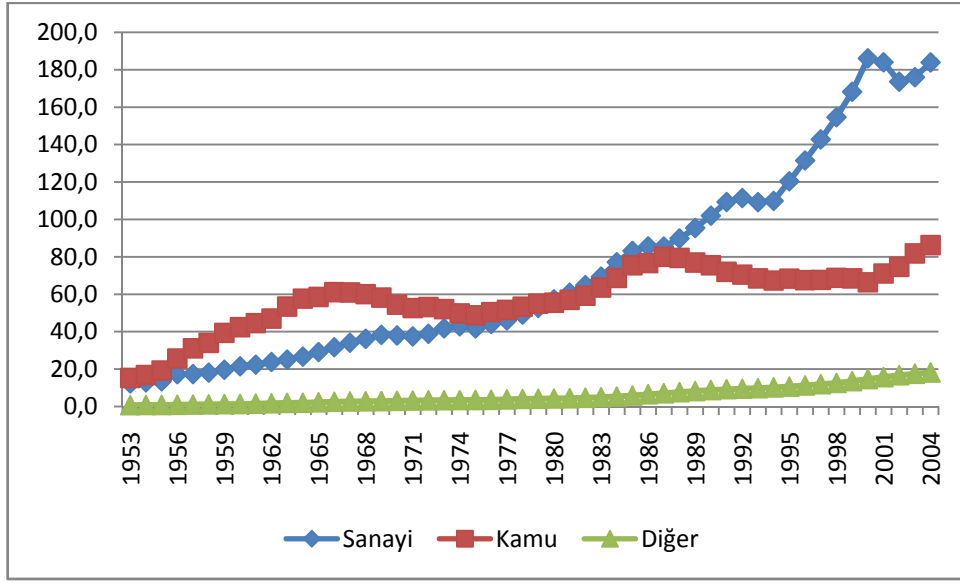


**Kaynak:** Science and Engineering Indicators 2006, Vol.1 p. 4-8

**Şekil 35: Sektörel AR-GE Harcaması (2000 yılı fiyatları \$, Milyar\$)**

AR-GE finansmanının yapısında biraz önce değinildiği önemli gelişme ile kamu kaynaklarından özel sektör kaynaklarına yönelmiştir.

ABD’de uygulamada olan AR-GE çalışmaları üç sınıfta toplanmaktadır. Bunlar temel araştırmalar, uygulamalı araştırmalar ve geliştirme faaliyetleridir. 2004 yılı itibari ile toplam AR-GE faaliyetlerinin % 18,7’si temel araştırma faaliyetlerinden, %21,3’ü uygulamalı araştırma faaliyetlerinden ve % 60’ı da geliştirme faaliyetlerinden oluşmaktadır.



**Kaynak:** Science and Engineering Indicators 2006, Vol.1 p. 4-8

**Şekil 36: AR-GE Finansman Kaynağı (2000 yılı fiyatları \$, Milyar\$)**

Üniversiteler ve diğer yüksek öğretim kurumları temel AR-GE faaliyetlerinin ortasında bulunmaktadır. Kar getirisi düşük olan temel AR-GE çalışmalarının finansmanının büyük bir kısmı kamusal kaynaklarla karşılanmaktadır. 2004 yılı rakamlarına göre temel AR-GE faaliyetlerinin % 61,8'i kamu kaynaklarınca karşılanırken, % 16,4'ü sanayi sektörünce finanse edilmektedir. Geri kalan % 21,8'lik kısmı diğer kaynaklarca karşılanmaktadır.

Yine 2004 yılı verilerine göre temel AR-GE faaliyetlerinin % 54,4'ü üniversite ve yüksek öğretim kurumlarınca yapılırken, %16,4'ü sanayi sektöründe yapılmaktadır. Temel AR-GE faaliyetlerinin %8,4'lük kısmı kamu kurumlarınca yapılırken, %9,9'lük kısmı kamu kaynaklarınca finanse edilen araştırma enstitülerinde yapılmaktadır. Geriye kalan Temel AR-GE faaliyetlerinin % 11,4'ü ise kar amacı gütmeyen kurumlarca yapılmıştır.

Uygulamalı AR-GE çalışmaları ile temel AR-GE'den sağlanan bilgi stoğunun sanayi sektöründe sahip olunan tecrübeler ile donatılması sonucunda yeni bilgi ve ürünlere ulaşılması amaçlamaktadır.

Geliştirme faaliyetleri ise çok esas olarak üretim sektöründe ulaşılan bilgi birikiminden hareketle eldeki ürünlerin daha kullanışlı hale dönüştürülmesi, daha fazla enerji tasarrufu gibi faydalı modellere ulaşma amacı ile yapılan çalışmalardır. Aşağıdaki tabloda ABD'de uygulamada olan AR-GE faaliyetlerinin kamu, özel sektör ve yüksek öğretim kurumları arası paylaşımını ve bu uygulamaların finansal paylaşımı yer almaktadır.

**Tablo 52: AR-GE Çalışmalarının Sektörel Paylaşımı**

|                                                      | Temel<br>AR-GE | Uygulamalı<br>AR-GE | Geliştirme |
|------------------------------------------------------|----------------|---------------------|------------|
| <b>AR-GE Uygulamalarının Kurumlararası Paylaşımı</b> |                |                     |            |
| Yüksek Öğretim Kurumları                             | 74,8           | 21,7                | 3,5        |
| Kar Gütmeyen Enstitüler                              | 52,2           | 33,6                | 14,2       |
| Kamu Destekli Araş. Ens.                             | 44,9           | 26,6                | 28,5       |
| Kamu Sektörü Kurumları                               | 19,8           | 34,0                | 46,3       |
| Sanayi Kuruluşları                                   | 4,2            | 18,7                | 77,1       |
| <b>AR-GE Uygulamalarının Finansal Kaynakları</b>     |                |                     |            |
| Diğer                                                | 64,7           | 25,8                | 9,4        |
| Kamu Kaynağı                                         | 38,6           | 27,1                | 34,3       |
| Sanayi Kaynağı                                       | 4,8            | 18,1                | 77,1       |

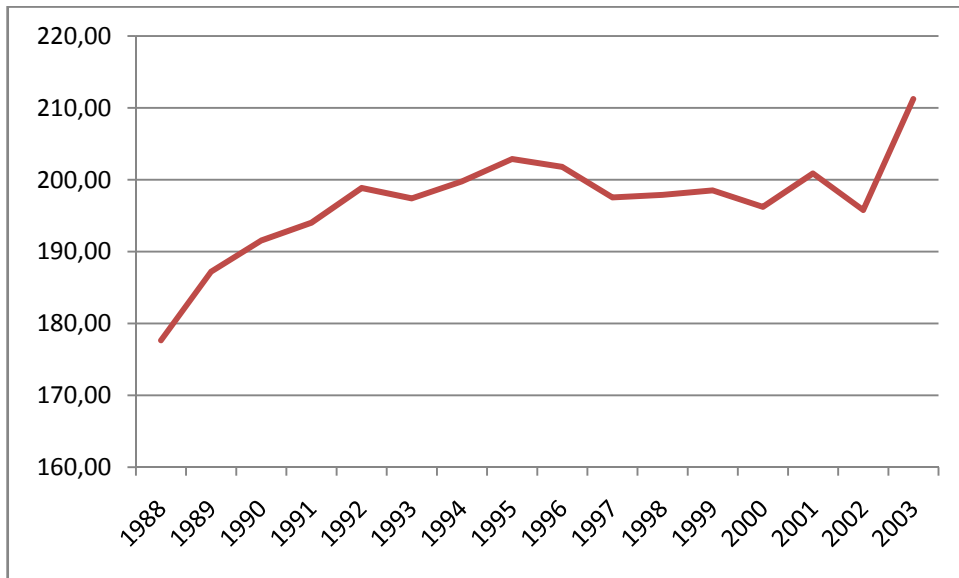
**Kaynak:** Science and Engineering Indicators 2006, Vol.1 p. 4-13

#### **4.4.1.3 ABD'de AR-GE Personeli, Bilimsel Eser ve Patent Düzeyi**

AR-GE personeli açısından 1950 yılında ABD'de AR-GE sektöründe istihdam edilen toplam 205.000 kişi bulunurken bu rakam 2000 yılında 5.455.000'e ulaşmıştır. Bu rakam içinde birinci sırayı mühendisler almaktadır. Mühendisleri matematikçiler ve bilgi teknoloji araştırmacıları takip etmektedir. Üçüncü sırada teknikerler, dördüncü

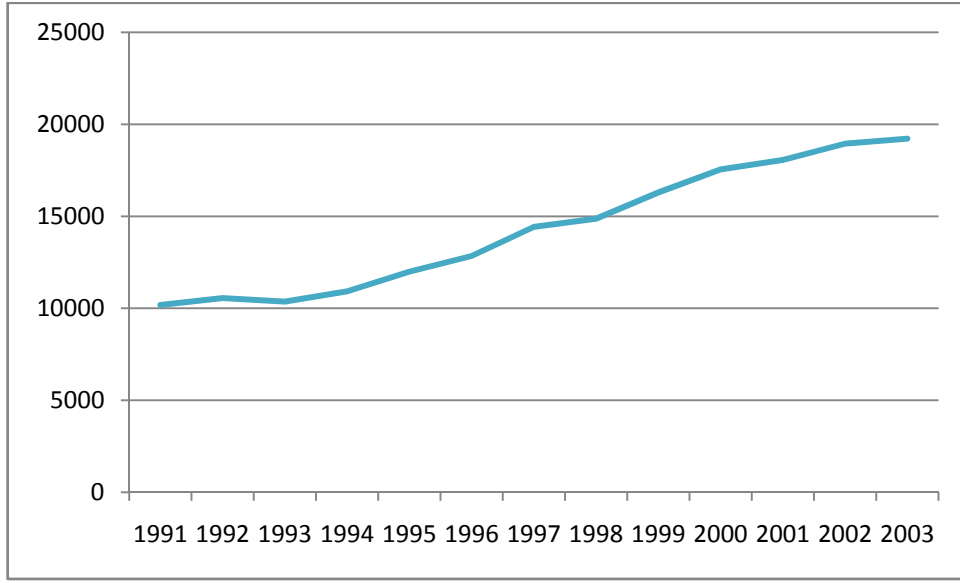
sırada fizikçiler, beşinci ve altıncı sırada sosyal bilimciler ve tıpçılar yer almaktadır. ABD teknolojik liderliğini kaybetmemek için sürekli bilimsel birikime sahip insanlara ABD de barınma kolaylığı sağlamaktadır. 2003 yılı rakamlarına göre AR-GE sektöründe istihdam edilen personelin % 23'ü ABD de doğmamış yabancılardan oluşmaktadır. Bu oran üniversitelerin bilgisayar eğitimi veren bölümlerinde ders veren öğretim görevlileri açısından %44'lere ulaşmaktadır. Aynı oran matematikçi öğretim görevlileri için %33, fizikçiler için %25 ve tıp bilimi bilim adamları için % 22'dir.

2001 yılı verilerine göre dünyada yayınlanan bilimsel yayının % 32,7'si ABD kaynaklıdır. Bu oran 1991 yılında 39,4'tür. Yayınlanan bilimsel makale sayısı açısından 1991 yılında ABD adresli 179.615 yayın var iken, 2001 yılında bu rakam 195,660'a ulaşmıştır. ABD'nin yayınlanan makale sayındaki artışa rağmen dünya genelinde toplamdan aldığı paydaki azalma gelişmekte olan ülkelerdeki bilimsel yayın sayısının hızlanarak artmasından kaynaklanmaktadır. Zira gelişmekte olan ülkeler 1991 yılında toplamdan aldıkları pay %10,3 iken bu oran %17,3'e çıkmıştır.



**Kaynak:** Science and Engineering Indicators 2006, Vol.1 p. O-10

**Şekil 37: ABD'de Bilimsel Yayın Düzeyi**



**Kaynak:** OECD Science, Technology and Industry Outlook 2006, p. 36

**Şekil 38: ABD Patent Gelişimi**

Son olarak ABD kaynaklı patent tescil rakamları son 13 yılda büyük bir gelişme göstermiştir. 1991 yılında 10.183 adet patent tescili gerçekleşirken bu rakam 2003 yılında 19.222 ye ulaşmıştır. Bu da doğal olarak AR-GE'nin hem kamu ve hem de özel sektörde önemsendiğinin göstergesidir.

#### **4.4.2 Japonya'da AR-GE**

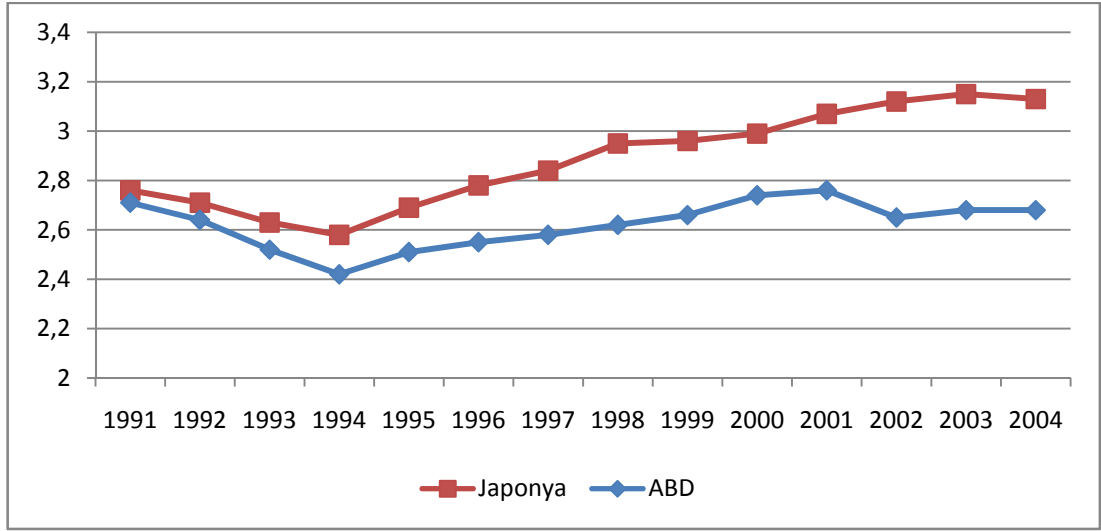
##### **4.4.2.1 Japonya'da AR-GE Gelişimi**

Japonya II. Dünya Savaşından sonra teknolojik ve ekonomik olarak büyük gelişmelere sahne olsada bu gelişmenin temeli 19. yüzyılın sonlarında atılan yapısal adımların sonucu olarak kabul edilmektedir. Japonya'da 19. yüzyılın ikinci yarısında sanayileşme ve kuvvetli bir orduya ulaşma konusunda büyük adımlar atılmıştır. Kuvvetli bir ordu için sanayinin vazgeçilemez bir olgu olduğu savunulmuş, bunun için batı dünyası ile yakın ilişkiler kurulmuştur. Tıp, hukuk ve en önemlisi mühendislik bilimlerinde eğitim veren kurumların açılmasına önem verilmiştir. Yurt dışından uzman eğitimciler Japonya'ya davet edilmiş ve yurt dışına eğitim için Japon öğrenciler

gönderilmiştir. II. Dünya Savaşından Japonya'nın yenik çıkması tüm bu olumlu ekonomik ve teknolojik gelişmelerin duraklamasına neden olmuştur. Ne varki savaştan sonra Japonya savaş öncesi tüm tecrübesinde hareketle tekrar üretime yönelmiştir. Özellikle milli teknoloji planları yapılmış ve üretim için gerekli eğitim sahibi öğrenci yetiştirmek için eğitim kurumlarına büyük önem verilmiştir. 1960 yılında milli gelirden AR-GE'ye ayrılan pay % 1 civarında gerçekleşmiştir. Özellikle otomotiv, kimya, iletişim teknolojisi ve ev gereçlerinde uzmanlaşan Japon ekonomisi 1970'lere geldiğinde dünya üretiminin yadsınamaz bir kısmını (%10) üretmeye başlamıştır. 1980'li yıllarda Japonya'nın dünya üretiminden aldığı pay giderek artmıştır. Bu yıllarda AR-GE'ye daha da büyük önem verilmiştir. Bu gün Japonya'nın dünya üretiminden aldığı pay % 14'e ulaşmıştır. Japonya'da yüksek üretim düzeyine ulaşılmada üç sektörün birbirleri ile olan inter-aktif ilişki yadsınamaz. Bu sektörler kamu sektörü (merkezi devlet yönetimi), üniversiteler ve sanayi sektörüdür.

#### **4.4.2.2 Japonya'da AR-GE Harcaması**

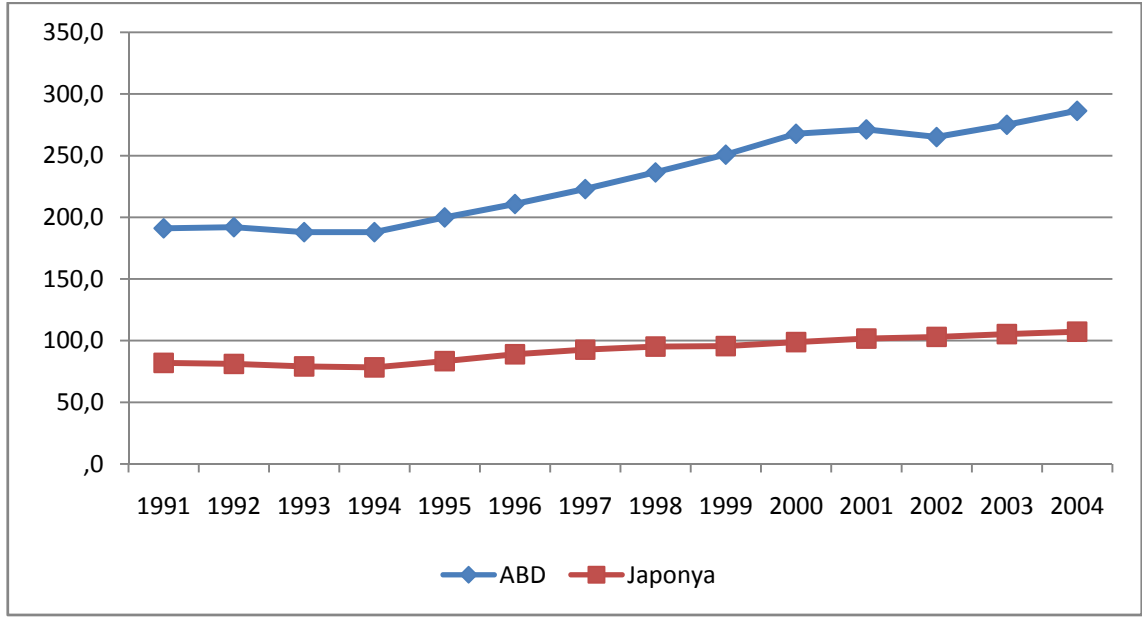
AR-GE yoğunluğu açısından dünyada en yüksek AR-GE yoğunlu oranına sahip ülke Japonya'dır. 1991 yılında Japonya'nın toplam AR-GE harcamalarının GSYİH'na oranı % 2,76 iken bu oran 2004 yılında % 3,13 olarak gerçekleşmiştir. ABD'de ise söz konusu yıllarda AR-GE yoğunlukları sırası ile % 2,61 ve 2,68 olarak karşımıza çıkmaktadır. Söz konusu gelişmeyi Şekil 38'den inceleyebiliriz.



**Kaynak:** OECD Science, Technology and Industry Outlook 2006, p. 22

### Şekil 39: Japon AR-GE Yoğunluğu

Tutar olarak AR-GE harcamaları incelendiğinde 1991 yılında Japonya’da yapılan toplam AR-GE harcaması 82 milyar dolar iken bu rakam 2004 yılında 107,3 milyar dolara ulaşmıştır. Özellikle Japon ekonomisinin büyüme hızının düştüğü 1992,1993, ve 1994 yıllarında toplam AR-GE harcamalarında bir miktar azalma yaşanmasına karşın bu yıllar dışında AR-GE harcamalarında sürekli bir artış yaşanmıştır. Karşılaştırma açısından çok ilginçtir ki ABD’de aynı dönemde AR-GE harcamalarında bir azalma yaşanmıştır. ABD’de söz konusu AR-GE harcaması 1991 yılında 191,1 milyar dolar iken 2004 yılında AR-GE harcamaları 268,4 milyar dolara ulaşmıştır. Tüm bu gelişmeleri şekil 39’dan takip edebiliriz.



**Kaynak:** OECD Science, Technology and Industry Outlook 2006, p. 22

#### **Şekil 40: Japon AR-GE Harcaması (2000 yılı fiyatları, milyar \$)**

Japonya’da AR-GE konusunda KOBİ’lere çok büyük önem verilmektedir. Ekonomideki gelişimin en önemli usullarından biride KOBİ AR-GE’sidir. Japonya’da 1990 yılında KOBİ’ler için yapılan AR-GE harcama tutarları toplamı toplam ulusal AR-GE harcaması tutarının % 13,7’si iken bu oran 2002 yılında % 15,4’ e ulaşmıştır.

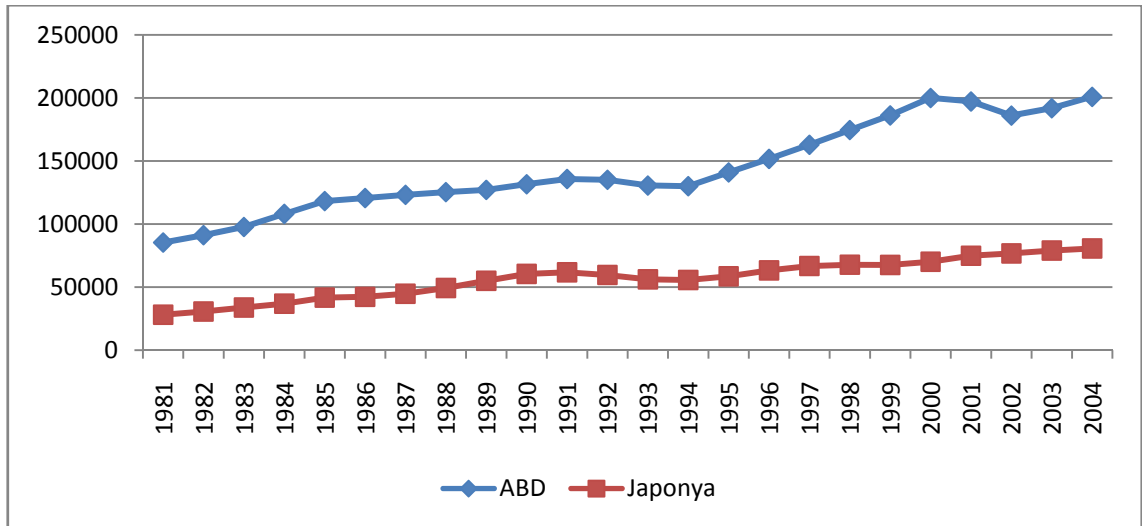
Yine 1991 yılı verilerine göre KOBİ’lerde istihdam edilen AR-GE personeli sayısı ekonomide istihdam edilen toplam AR-GE personel sayısının %22,7’i iken 2003 yılında bu oran % 27,7’ye ulaşmıştır.

#### **4.4.2.3 Japonya’da AR-GE Finansmanı**

Japonya’da 2001 yılı verilerine göre AR-GE çalışmalarının %69,3’ü sanayi tarafında yapılmaktadır. Yüksek öğretim kurumlarının faaliyetleri ise toplam AR-GE içinde %19,6’dır. Kamu kurumlarının toplam AR-GE çalışmaları içinden aldıkları pay ise % 9 olarak gerçekleşirken araştırma enstitülerinin toplam AR-GE içinden aldıkları pay % 2,2’dir.

Söz konusu AR-GE faaliyetlerinin finansmanı açısından 2000 yılı toplam AR-GE harcamalarının % 68,9'u sanayi tarafından finanse edilmektedir. Kamu sektörünün AR-GE finansmanından üslendiği oran % 21'dir. Üniversitelerin toplam AR-GE harcamalarına katkısı ise % 9'dur. Araştırma enstitülerinin AR-GE finansmanına katkısı % 0,7 iken yurt dışı kaynaklı finansmanın toplam AR-GE harcaması içindeki payı % 0,4 olarak karşımıza çıkmaktadır.

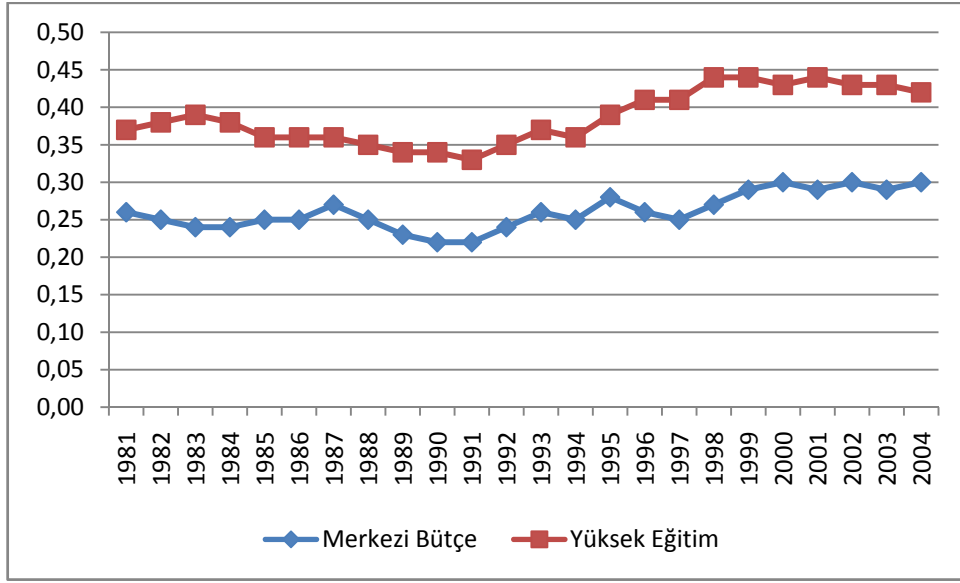
Japonya'da özel sektörün AR-GE finansmanından yüklendiği yük çok önemlidir. Şekil 26'da Japonya ve ABD'de yıllar boyunca özel sektör tarafından finanse edilen AR-GE harcamaları gösterilmektedir.



**Kaynak:** OECD Science, Technology and Industry Outlook 2006, p. 30

**Şekil 41: Japonya'da Özel Sektör AR-GE Harcaması (2000 fiyatları, milyon\$)**

Japonya'da özel sektör AR-GE harcamaları yanında kaynağı konsolide bütçe olan kamu sektörü AR-GE harcamaları çok zayıf kalmaktadır. Bunun yanında üniversitelerde yönetilmeye çalışan AR-GE çalışmaları için yapılan hacemalarda kamu sektörününkü kadar olmasada sanayi sektörü yanında çok zayıf kalmaktadır. Şekil 41'de kamu ve üniversite AR-GE harcamalarının GSYİH'dan aldıkları oranlar gözlemlenebilmektedir.



**Kaynak:** OECD Science, Technology and Industry Outlook 2006, p. 28

#### Şekil 42: Japonya'da Kamu ve Üniversite AR-GE Harcamalarının GSYİH'ya Oranı

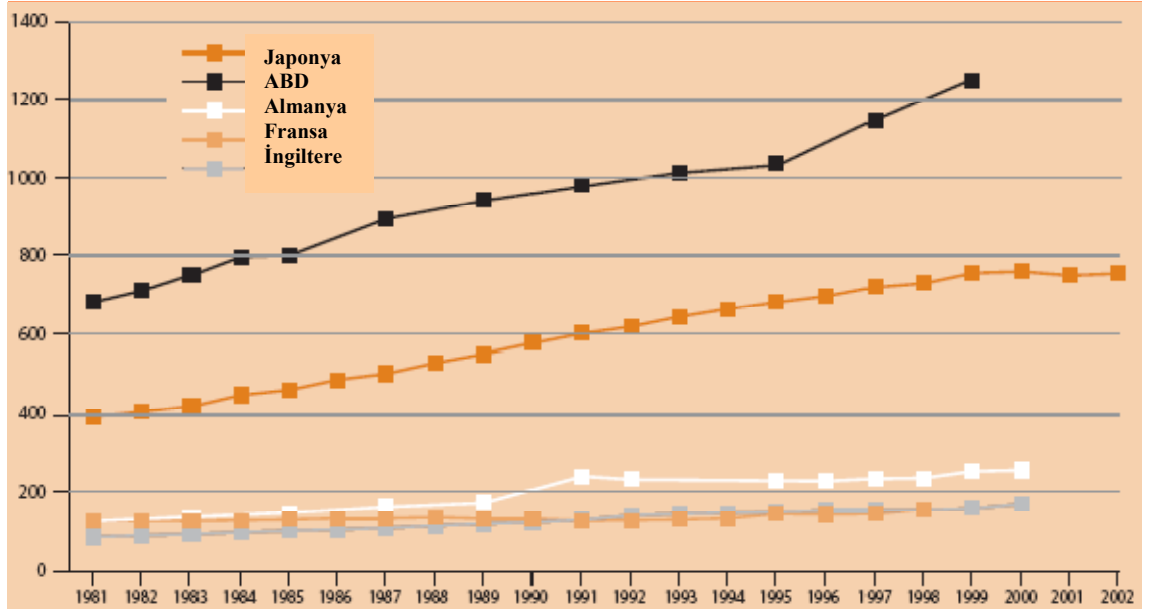
Genel bir bilgi vermesi açısından 2001 yılı verilerine göre Japon AR-GE harcamasının % 69,3'ü sanayi, %19,6'sı yüksek öğretim kurumlarınca ve % 9'u kamu AR-GE kurumlarınca gerçekleştirmiştir. Bu harcama tutarının % 68,9'u sanayice, %9'u yüksek öğretim kurumlarınca ve %21'i merkezi devletçe finanse edilmeye çalışılmıştır.

#### 4.4.2.4 Japonya'da AR-GE Personel Yapısı

Ülkelerin toplam AR-GE personelinin nüfuslarına oranı incelendiğinde Japonya bir çok ülkeyi geride bırakmaktadır. 2002 yılı verilerine göre Japonya'nın nüfusu 127,2 milyon olmasına karşın yaklaşık 780 bin civarında AR-GE personeli sektörde istihdam edilmektedir. Avrupa ülkelerinin nüfusları ki Almanya'nın yaklaşık 80, Fransa ve İngiltere'nin yaklaşık 60 milyon nüfusu olmasına karşın bu ülkelerin AR-GE personel sayıları Japonya'nın yarısı kadar bile olamamaktadır. ABD'nin ise 2002 yılı nüfusu yaklaşık 290 milyondur. ABD'de istihdam edilen toplam AR-GE personel sayısı 1,3 milyon civarındadır.

Yıllar boyunca Japonya’da istihdam edilen AR-GE personelinin gelişimi şekil 38’den takip edilebilir. 1981 yılında AR-GE sektöründe istihdam edilen personel sayısı yaklaşık 400 bin iken bu rakam 2002 yılında 790 bine ulaşmıştır. Bu hızlı bir yükseliştir. Aynı dönemde Avrupa ülkelerindeki gelişim ise yatay seyir izlemiştir. AR-GE çalışmalarında Japonya’nın bilinen rakibi ABD’de aynı dönemde Japonya’daki artış oranına yakın bir yükselme yaşanmıştır.

2002 yılı verilerine göre Japonya’da her 10 bin kişiye 53.1 AR-GE personeli düşerken ABD’de her 10 bin kişiye 45,2 AR-GE personeli düşmektedir.



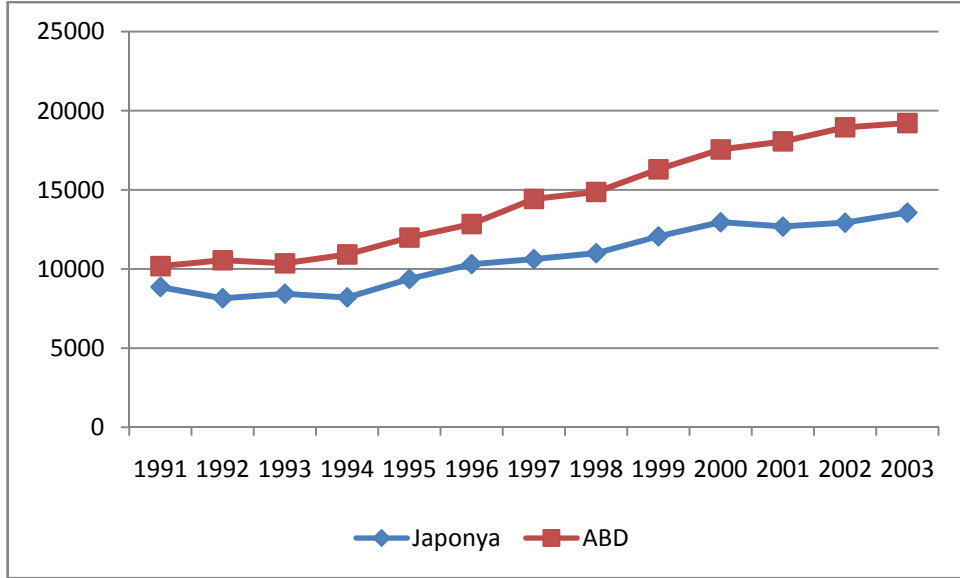
**Kaynak:** UNESCO Science Report 2005, p. 216,

**Şekil 43: Japonya'da AR-GE Personel Yapısı (bin)**

Japonya’daki AR-GE personeli gelişimi içinde kadın işgücünün rolüde görmemezlikten gelinemez. 1989 yılında kadın işgücünün toplam AR-GE personeli içindeki payı yaklaşık % 14’lerde iken aynı oran 2003 yılında % 25’i geçmiştir.

#### 4.4.2.5 Japonya’da Patent Düzeyi

1994 ve 2001 yılları hariç Japonya adresli yıllık patent sayılarında sürekli artış gözlemlenmektedir. 1991 yılında 8861 adet Japon adresli patent tescil edilirken 2003 yılında Japonya adresli 13.564 adet patent tescil edilmiştir. Geçen 13 yıllık dönem için Japonya’nın patent gelişimi ABD’nin kadar olamamıştır. Aynı dönemde ABD yıllık patent sayıları hiç bir azalma göstermeden sürekli artış göstermiş ve bu artış Japonya’ninkinden hızlı gerçekleşmiş ve aradaki fark giderek açılmıştır.



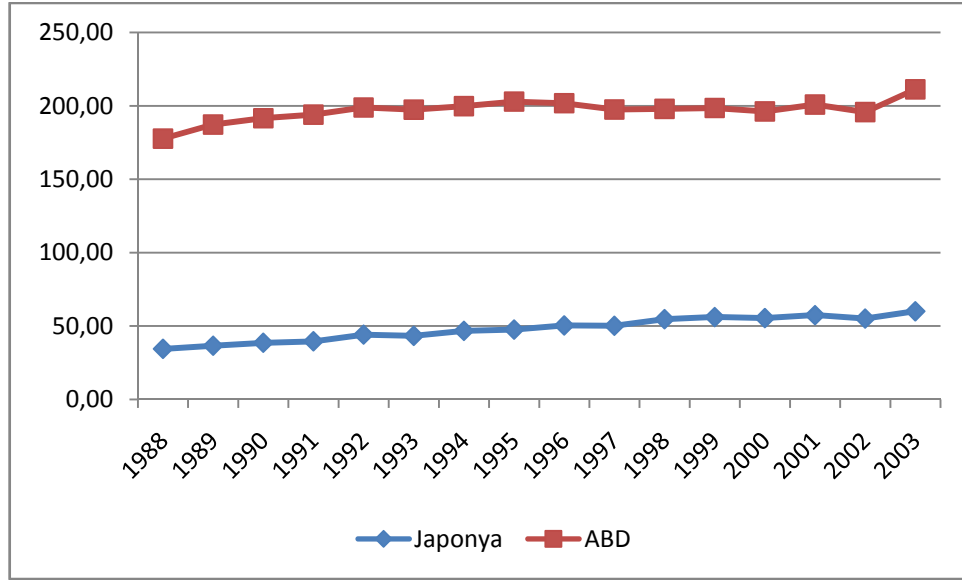
**Kaynak:** OECD Science, Technology and Industry Outlook 2006, p. 39

**Şekil 44: Japon Patent Gelişimi**

#### 4.4.2.6 Japonya’da Bilimsel Yayın Düzeyi

Dünyada en çok bilimsel yayın ABD adreslidir. Japonya bilimsel yayın performansında da ABD’yi izlemektedir. 1988 yılında Japonya adresli bilimsel yayın sayısı 34.430 iken 2003 yılında 60.070’e ulaşmıştır. Geçen 15 yıl boyunca bilimsel makale sayısındaki artış yaklaşık % 75 civarındadır. Aynı dönemde ABD’deki artış %19 civarındadır. Ancak buna karşın yıllık toplam yayınlanan bilimsel makale açısından ABD’nin gücü yadsınamaz. Japonya’dan çıkan yıllık makale sayısı toplam

dünya makale sayısının yaklaşık % 10'udur. Aynı şekilde ABD'den çıkan yıllık bilimsel yayın sayısı toplam dünya yayın sayısının %33'üdür.



**Kaynak:** Science and Engineering Indicators 2006, Vol.1 p. O-10

**Şekil 45: Japon Bilimsel Yayın Gelişimi**

## 5. TÜRKİYE’DE AR-GE VE EKONOMİK BÜYÜME ANALİZİ

### 5.1 Giriş

İkinci bölümde incelenen teorik yapılar ve üçüncü bölümde ele alınan ulusal AR-GE politikaları ışığında bu bölümde AR-GE’nin ulusal anlamda Türkiye ekonomisine olan olumlu katkısı ekonometrik yöntemler aracılığı ile analiz edilmeye çalışılacaktır.

İlk adım olarak uygulamalı çalışmalardan hareketle ülkemizde var olan AR-GE yapısının ekonomik büyüme üzerindeki olumlu katkısını açıklayabilecek iki denklemden oluşan bir büyüme modelinin teorik altyapısı üretilmeye çalışılmıştır. İkinci aşamada söz konusu araştırma konusu olan ve büyüme modelinde yer alan içsel - dışsal aynı zamanda bağımlı ve bağımsız değişkenler tek tek irdelenerek yapısal durumları analiz edilmeye çalışılmıştır. Üçüncü aşamada teorik olarak üretilen ekonometrik denklemlere söz konusu değişkenler yerleştirilerek regresyon analizleri yapılmıştır. Söz konusu ekonomik ilişkilerin varlıkları, yönelimleri ve güvenilirlikleri gelişmiş ekonometrik metodlar aracılığı ile sınanmaya çalışılmıştır.

Son bölümde ulusal olarak ulaşılan AR-GE ve ekonomik büyüme modelinin ülkemizde uygulamada olan ilişki bütününi açıklayabilmede ne kadar başarılı olduğu nümerik veriler aracılığı ile incelenmeye çalışılmıştır. Yapılan bu analizde yeni bağımsız değişkenlerin büyüme modeline dahil edilmesi sonucu AR-GE’nin ekonomik büyümeye olan olumlu katkısı özetlenerek, ekonomi literatüründe yeni katkının zaman içinde olası gelişme kanalları hakkında da özet bir bilgi kümesi aktarılmaya çalışılmıştır.

## 5.2 Ekonomik Modelin Geliştirilmesi

Modelimizin yapısı iki basamaktan oluşmaktadır. İlk basamakta makro ekonomi içinde AR-GE'nin neden olduğu teknolojik gelişmeyi yansıtması beklenen teknoloji fonksiyonun incelenmesi, ikinci basamakta ise teknolojik gelişmenin ekonomik büyümeye etkisini açıklayarak için ekonomik büyüme fonksiyonun analizinden oluşmaktadır.

İlk olarak AR-GE'nin ekonomik büyüme olan katkısını analiz için D. Romer'in analizi başlangıç noktası olarak kabul edilmiştir. Bu modelin üstüne yeni katkı arayışları sürdürülmüştür. Romer'in modelinde teknoloji AR-GE sektöründe istihdam edilen sermaye, emek ve ekonomide oluşan teknolojik birikimin bir fonksiyonu olarak kabul edilmektedir. Bu yaklaşıma bir katkı olması bakımından ulusal ekonomilerdeki akademik çalışmaların da teknolojik gelişmeye faydalı olabileceği hatırlanarak modele ülkedeki doğa bilimleri indeksine kayıtlı makale sayıları bir bağımsız değişken olarak katılmıştır. Böylelikle teknoloji fonksiyonumuz aşağıdaki şekilde yazılmış olmaktadır;

$$(teknolojik\ gelişme) = (AR-GE\ sektöründeki\ sermaye,\ AR-GE\ sektöründeki\ emek,\ teknolojik\ birikim,\ akademik\ yayınlar) \quad (5.1)$$

Modelimizde yer alan biri bağımlı dördü bağımsız değişkeni temsil eden istatistiksel değişkenler ise şöyledir. Teknolojik gelişmeyi temsil eden bağımlı değişken olarak ulusal firmaların TPE'ye yapmış oldukları patent başvuruları, AR-GE sektöründeki sermaye olarak yıllık AR-GE sektörüne yapılan sabit yatırım tutarları, AR-GE sektöründeki emek değişkeni olarak yıllık tam zamana eşdeğer AR-GE sektörü istihdam rakamları, teknolojik birikim olarak bir dönem önceki ( $t-1$ ) patent tescilleri ve akademik yayınlar olarak Science Citation Index'e kayıtlı ulusal makale sayıları modele dahil edilmiştir. Böylelikle modelimizin değişkenler ile ifade edilmiş şekli aşağıdaki gibidir;

$$(patent\ başvuruları) = (AR-GE\ sektöründeki\ sabit\ yatırım\ tutarları, AR-GE\ sektöründe\ tam\ zaman\ emek\ işgücü, bir\ önceki\ dönem\ patent\ tescilleri\ toplamı, SCI'e\ kayıtlı\ ulusal\ makale\ sayısı) \quad (5.2)$$

Modelimizin ikinci basamağında ise D.Romer'in kullandığı iktisadi büyüme fonksiyonunun aynısı kullanılarak teknolojik gelişmenin ekonomiye olan olumlu katkısı ölçülmeye çalışılmıştır. Buna göre fonksiyon aşağıdaki şekilde özetlenmektedir;

$$(ekonomik\ büyüme) = (toplam\ sermaye, toplam\ istihdam, teknolojik\ gelişme) \quad (5.3)$$

Yukarıda özetlenen fonksiyonun istatistiksel analizi için gerekli ekonomik değişkenler ise şöyle sıralanmaktadır. Ekonomik büyüme olgusu için yıllık GSMH rakamları, toplam sermaye için yıllık sabit sermaye yatırım tutarları, istihdam için ekonomide yayınlanan yıllık istihdam rakamları, teknolojik gelişme için bir önceki analizden elde edilen ve bir önceki analizde bağımlı değişken olarak kullanılan yıllık patent başvuruları kullanılmaktadır. İkinci modelimizi özetle istatistiki değişkenler aracılığı ile aşağıdaki şekilde ifade edebildiğimize inanmaktayız;

$$(GSMH) = (sabit\ sermaye\ yatırımları, toplam\ istihdam, patent\ başvuruları) \quad (5.4)$$

### 5.3 Veri Toplama ve Veri Özellikleri

Analizimiz iki basamaklı olarak gerçekleşmektedir. İlk olarak yapılan teknoloji fonksiyonu analizinde kullanılan değişkenler sırası ile yıllık patent başvuruları, yıllık AR-GE yatırımları, AR-GE sektöründe istihdam edilen personel sayıları, yıllar itibari ile tescil edilen patent sayıları ve Türkiye kaynaklı Science Citation Index (SCI) tarafından kote edilmiş yayın sayılarından oluşmaktadır. Yıllık patent başvuruları Türkiye Patent Enstitüsü veri tabanından alınmıştır. Patent başvuruları serisi tamamen yerli kurum ve kuruluşların başvuruları toplamından oluşmaktadır. AR-GE yatırımları Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) yıllık verilerinden alınmış olup, sabit yatırımlar ve

teçhizat yatırımları tutarlarının toplamından oluşmaktadır. Söz konusu seri 1987 baz yıllık milli gelir deflatörü aracılığı ile 2004 yılı fiyatlarına çevrilerek analize dahil edilmiştir. AR-GE sektöründe yıllık istihdam edilen personel sayılarında TÜİK kaynaklıdır. İstihdam rakamları kamu ve özel sektör AR-GE birimlerinde çalışan personel sayıları ile üniversitelerde çalışan araştırmacı akademisyen ve teknisyen sayılarının toplamından oluşmaktadır. Çalışma koşullarına göre bu personelin bir kısmı tam ve bir kısmı da yarı zamanlı olarak istihdam edilmektedir. Analizde kullanılan AR-GE istihdam rakamları söz konusu çalışan personel sayısının tam zamana eş değer karşılığı olarak alınmış halidir. Bu çevirme işlemi TÜİK tarafından yapılmıştır. Yıllık tescil edilen patent sayıları OECD veri tabanından alınmıştır. Söz konusu patent rakamları Türkiye adresli olup uluslararası geçerliliği olan patentler için geçerlidir. Bu serinin analizde kullanılmak istenmesi bu serinin analitik olarak bilgi stoğu kavramını karşılayabilme özelliğini kendisinde barındırmasından kaynaklanmaktadır. Son olarak literatüre bir katkı olarak modele dahil edilen SCI tarafından indekslenen bilimsel eser sayıları Thomson kaynaklı olup ULAKBİM'den sağlanmıştır. SCI fen, tıp ve mühendislik bilimleri alanından yayınlanan makaleler için geçerli bir indekstir. Bu indeksin modele dahil edilmek istenmesi söz konusu bilim dallarındaki gelişmeler ile patent başvuru sayıları arasındaki yüksek ilişkidir.

Analizin ikinci bölümünde AR-GE nin neden olduğu teknolojik gelişmenin milli gelir rakamı üzerindeki etkisi araştırılmaya çalışılmıştır. Bu analizde kullanılan değişkenler sırası ile yıllık gayri safi milli hasıla (GSMH) rakamları, yıllık sabit sermaye yatırım rakamları, yıllık istihdam rakamları ve yıllık patent başvurularından oluşmaktadır. GSMH rakamları TÜİK yıllığından nominal değerler olarak alınarak 1987 baz yıllık deflator aracılığı ile 2004 yılı reel rakamlarına çevrilerek analizde kullanılmıştır. Sabit sermaye rakamları Devlet Planlama Teşkilatı (DPT) veri tabanından yıllık nominal değerler olarak sağlanmıştır. Bu seride aynı GSMH

rakamlarının reel hale dönüştürülmesi aşamasında uygulanan yöntemle 1987 baz yıllık deflator aracılığı ile 2004 rakamlarına çevrilmeye çalışılmıştır. Yıllık sabit sermaye yatırım tutarları o yıl içinde yapılan kamu ve özel sektör yatırımları tutarını yansıtmaktadır. Yıllık istihdam rakamları TÜİK hane halkı anketi kaynaklı olup DPT veri tabanından alınmıştır. Yıllık patent başvuruları teknoloji fonksiyonu analizde kullanılan serinin aynısıdır ve TPE kaynaklıdır.

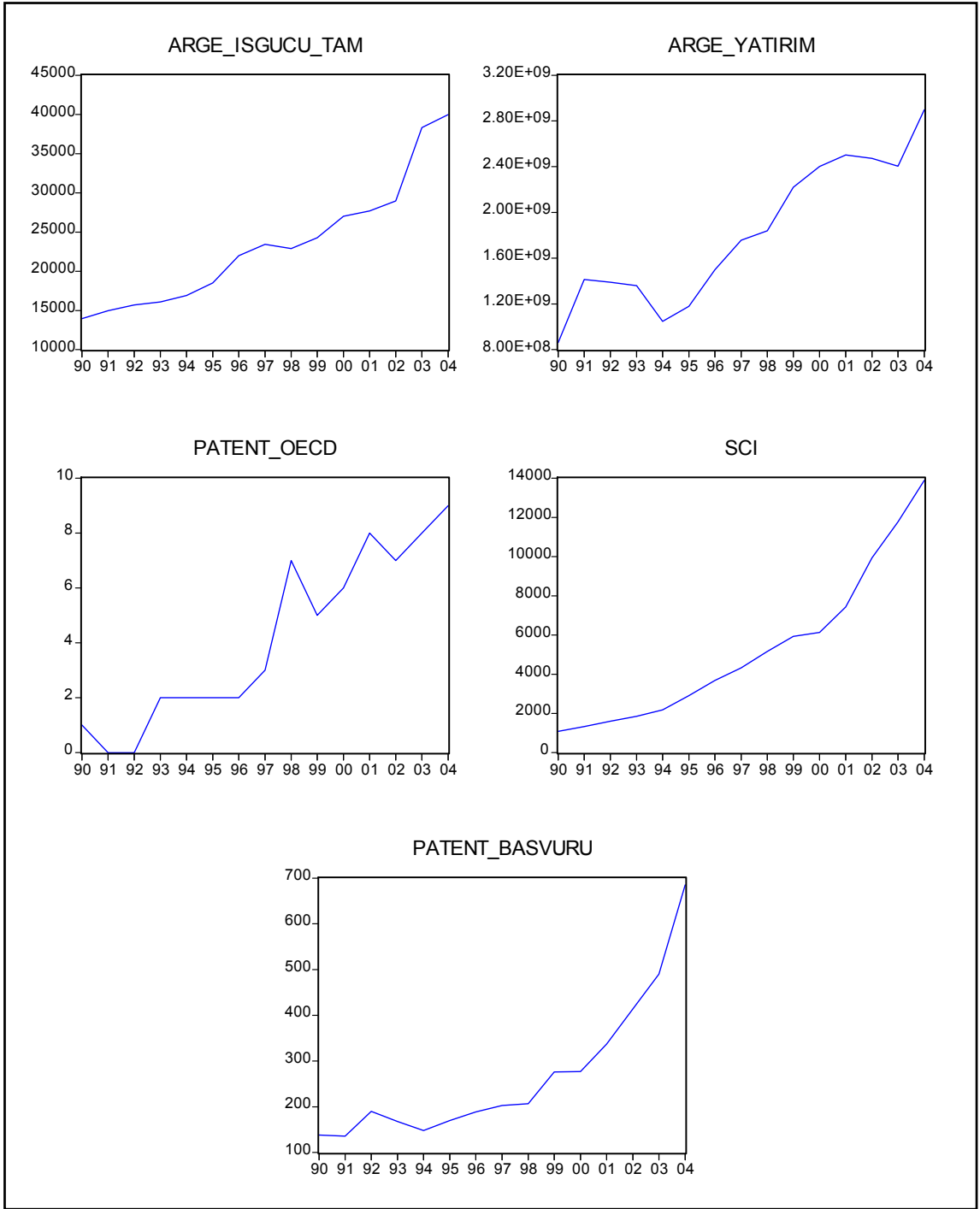
Analizimizde kullanılan veri kümesi detaylı olarak EK 3’te verilmektedir.

#### **5.4 Ekonomik Modelin İstatistiksel Analizi**

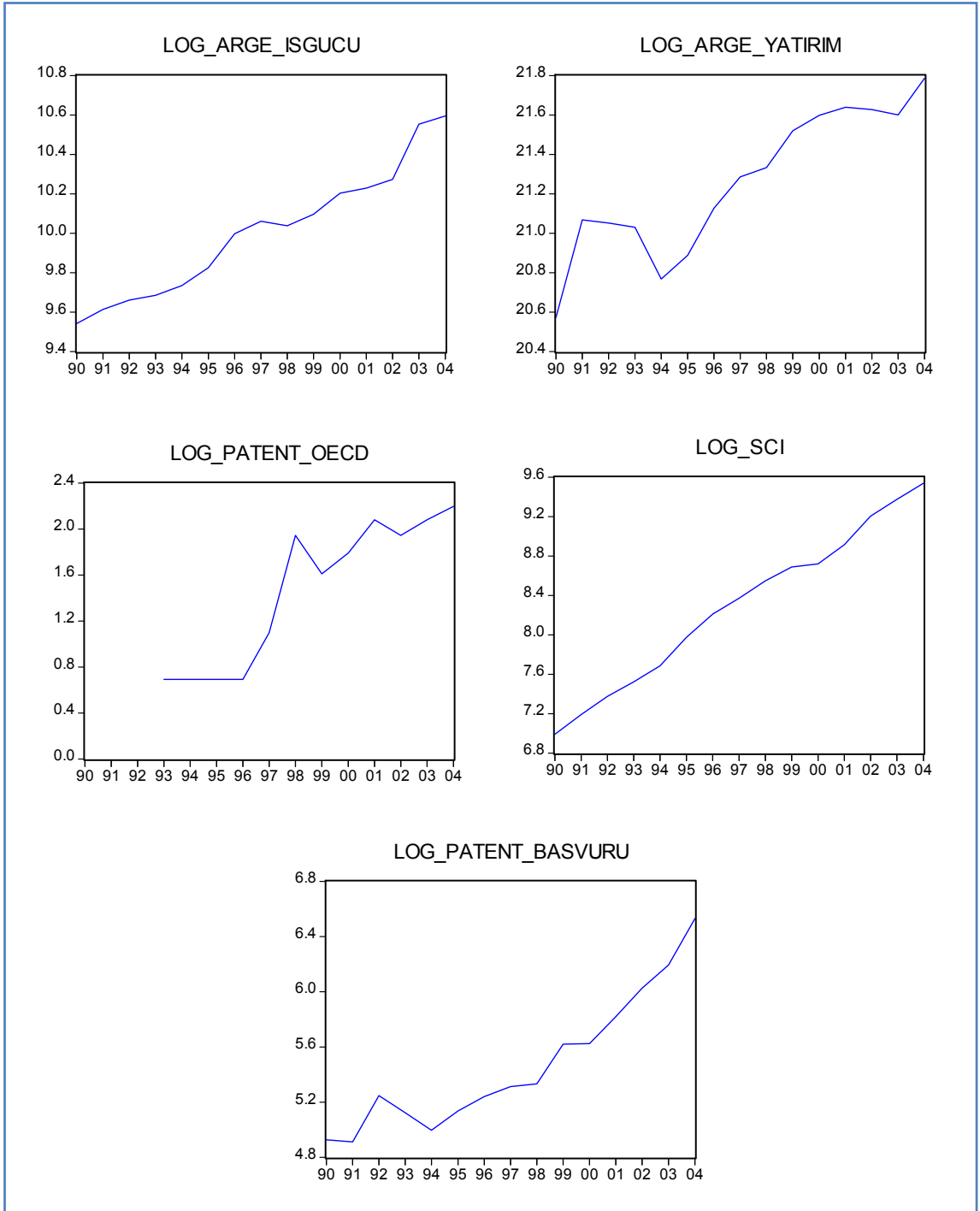
Ekonomik modelin istatistiksel güvenilirliği açısından ilk iş olarak modele katılan bağımlı ve bağımsız değişkenlerin analizleri yapılması gerekmektedir. Çalışmamızda öncelikle bu değişkenlerin yapısal özellikleri incelenmeye çalışılmış ve bu incelemeler ışığında ekonomik modelleme çalışmalarına başlanmıştır.

İstatistik kuramında değişkenler hakkında genel bilgi sahibi olabilmek için değişkenlerin grafiksel eğilimlerinin incelenmesi genel kabul görmektedir.

Öncelikle tüm değişkenlerin normal değerleri ile daha sonrada modelin analizinde kullanıldıkları logaritmik formdaki değerleri ile grafikleri verilmektedir. Grafikler incelendiğinde hemen dikkat çeken iki nokta karşımıza çıkmaktadır.



Şekil 46: Değişkenelerin Nominal Değerli Zaman Serileri

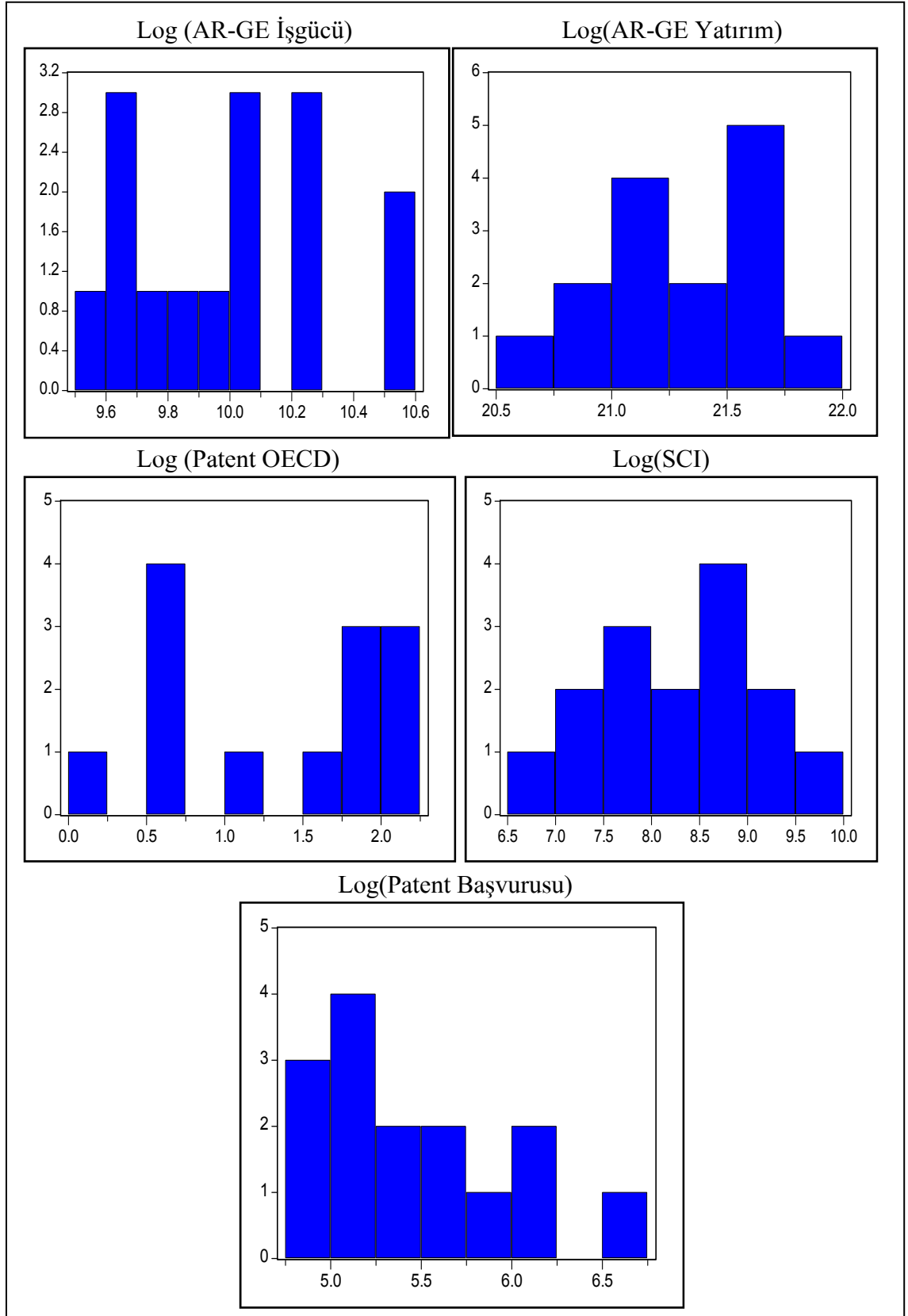


**Şekil 47: Değişkenlerin Logaritmik Değerli Zaman Serileri**

Dikkat çeken ilk nokta tüm grafikler pozitif yönlü ve artış trendi sergilemesine karşın yıllık AR-GE yatırım tutarlarını sergileyen grafikler 1994 yılında bir dalgalanmaya maruz kalmaktadır. Bu dalgalanmanın nedeni söz konusu yılda yaşanan ekonomik krizin sonucu olarak kabul edilmektedir. İkinci dikkat çeken nokta ise OECD verilerine göre ülkemizin yıllar boyunca söz konusu kurumda ismine kayıtlı patent rakamlarıdır. Söz konusu serinin grafik eğilimleri 1996 yılına kadar kırılma sergilemektedir. 1996 yılından itibaren patent tescilinde yaşanan artış bu kırılmanın kısmen azalmasına neden olabilmektedir. Öte yandan 1991 ve 1992 yıllarında OECD'ye kayıtlı patent tescil sayısı sıfırdır. Doğal olarak seriyi logaritmik forma çevirdiğimizde 1991 ve 1992 yıllarına ait değerler tanımsız çıkmaktadır.

**Tablo 53: Değişkenlerin Özet İstatistik Tablosu**

|                              | LOG<br>(ARGE<br>İSGUCU) | LOG<br>(ARGE<br>YATIRIM) | LOG<br>(PATENT<br>OECD) | LOG<br>(SCI) | LOG<br>(PATENT<br>BASVURU) |
|------------------------------|-------------------------|--------------------------|-------------------------|--------------|----------------------------|
| Ortalama                     | 10.00771                | 21.26040                 | 1.347717                | 8.287718     | 5.469718                   |
| Ortanca                      | 10.03854                | 21.28661                 | 1.609438                | 8.372167     | 5.313206                   |
| Maksimum                     | 10.59563                | 21.78712                 | 2.197225                | 9.538348     | 6.529419                   |
| Minimum                      | 9.543306                | 20.57399                 | 0.000000                | 6.993015     | 4.912655                   |
| Std. Sapma                   | 0.329027                | 0.364774                 | 0.728359                | 0.808546     | 0.487738                   |
| Skewness                     | 0.293323                | -0.270198                | -0.371502               | -0.073002    | 0.794535                   |
| Kurtosis                     | 2.086153                | 1.958813                 | 1.742144                | 1.822550     | 2.588741                   |
|                              |                         |                          |                         |              |                            |
| Jarque-Bera                  | 0.737044                | 0.860062                 | 1.156056                | 0.879816     | 1.683922                   |
| Olasılık                     | 0.691756                | 0.650489                 | 0.561004                | 0.644096     | 0.430865                   |
|                              |                         |                          |                         |              |                            |
| Toplam                       | 150.1157                | 318.9060                 | 17.52033                | 124.3158     | 82.04577                   |
| Toplam<br>Kareler<br>Sapması | 1.515621                | 1.862846                 | 6.366087                | 9.152459     | 3.330432                   |
|                              |                         |                          |                         |              |                            |
| Gözlem                       | 15                      | 15                       | 13                      | 15           | 15                         |



Şekil 48: Değişkenlerin Dağılımı

Modelimizde yer alan değişkenlerin zaman serilerinin genel istatistiksel özellikleri Tablo 53’de verilmektedir. Genel olarak tüm serilerin olasılık değeri %50’nin üzerindedir. Bunu takiben serilerin dağılımları hakkında bir diğer fıkrıde dağılım grafiklerini inceleyerek elde edebiliriz.

Modelimizde yer alan değişkenlerin birbirleri ile olan ilişki bütünü korelasyon ve kovaryans matrislerinden elde ettiğimiz sonuçlarla değerlendirebiliriz. Ulaşılan korelasyon matrisi sonuçlarına göre tüm korelasyon katsayıları pozitive değere sahip olamakla beraber en düşük korelasyon katsayısı TPE’ye yapılan patent başvurusu sayısı ile OECD’ye kayıtlı patent sayısı arasındaki ilişkiyi gösteren 0.8620 katsayısıdır. Korelasyon matrisi sonuçlarına göre tüm değişkenlerin birbirleri ile olan ilişkinin kuvvetli ve pozitif yönlü olduğu gözlemlenmektedir.

**Tablo 54 :Korelasyon Matrisi**

|                      | LOG<br>(ARGE<br>ISGUCU) | LOG<br>(ARGE<br>YATIRIM) | LOG<br>(PATENT<br>BASVURU) | LOG<br>(PATENT<br>OECD) | LOG<br>(SCI) |
|----------------------|-------------------------|--------------------------|----------------------------|-------------------------|--------------|
| LOG(ARGE ISGUCU)     | 1                       | 0.9224                   | 0.9540                     | 0.8964                  | 0.9792       |
| LOG (ARGE YATIRIM)   | 0.9224                  | 1                        | 0.8941                     | 0.9464                  | 0.9500       |
| LOG (PATENT BASVURU) | 0.9540                  | 0.8941                   | 1                          | 0.8620                  | 0.9346       |
| LOG (PATENT OECD)    | 0.8964                  | 0.9464                   | 0.8620                     | 1                       | 0.9397       |
| LOG (SCI)            | 0.9792                  | 0.9500                   | 0.9346                     | 0.9397                  | 1            |

**Tablo 55: Kovaryans Matrisi**

|                      | LOG<br>(ARGE<br>ISGUCU) | LOG<br>(ARGE<br>YATIRIM) | LOG<br>(PATENT<br>BASVURU) | LOG<br>(PATENT<br>OECD) | LOG<br>(SCI) |
|----------------------|-------------------------|--------------------------|----------------------------|-------------------------|--------------|
| LOG(ARGE ISGUCU)     | 0.0921                  | 0.1033                   | 0.1373                     | 0.1904                  | 0.21523      |
| LOG (ARGE YATIRIM)   | 0.1033                  | 0.1361                   | 0.1564                     | 0.2444                  | 0.2538       |
| LOG (PATENT BASVURU) | 0.1373                  | 0.1564                   | 0.2249                     | 0.2860                  | 0.3208       |
| LOG (PATENT OECD)    | 0.1904                  | 0.2444                   | 0.2860                     | 0.4896                  | 0.4760       |
| LOG (SCI)            | 0.2152                  | 0.2538                   | 0.3208                     | 0.4760                  | 0.5240       |

Regresyon analizinde yüksek  $R^2$  değerine yalnızca dinamik yapıli bir modelleme sayesinde ulaşılmıştır. Modelde bağımlı değişken Patent Başvurusu değişkenini temsil eden zaman serisi her hangi bir gecikmeye veya sarkmaya konu olmadan (t) dönemi olarak analize katılmıştır. Bağımlı değişkenler sırası ile: AR-GE işgücünü temsil eden zaman serisi her hangi bir gecikmeye konu olmadan (t) dönemi olarak regresyon analizine katılmıştır. AR-GE yatırımları değişkeninin zaman serisinde 3 dönem gecikme gözlenmiştir (t-3). OECD'ye kayıt edilen patent istatistikleri ise analizde 1 dönem gecikme ile katılmıştır (t-1). Bilimsel yayın zaman serisi ise 1 dönem sarkma ile modele katılmıştır (t+1). Belirtilen zaman indekslemeleri sonucunda yapılan regresyon analizi aşığıdaki sonucu vermiştir.

**Tablo 56: Ulusal Teknoloji Gelişim Regresyon Analizi**

| Bağımlı Değişken: LOG(PATENT_BASVURU) |           |                          |              |           |
|---------------------------------------|-----------|--------------------------|--------------|-----------|
| Yöntem: Azalan Kareler                |           |                          |              |           |
| Tarih: 01/06/07 Zaman: 12:00          |           |                          |              |           |
| Kapsam Süresi: 1994 2003              |           |                          |              |           |
| Gözlem Sayısı: 10                     |           |                          |              |           |
| Değişken                              | Katsayı   | Standart Hata            | T İstatistik | Olasılık  |
| Sabit                                 | -7.394858 | 2.665965                 | -2.773802    | 0.0392    |
| LOG(ARGE_ISGUCU_TAM)                  | 0.491578  | 0.273723                 | 1.795894     | 0.1325    |
| LOG(ARGE_YATIRIM(-3))                 | 0.239511  | 0.109706                 | 2.183205     | 0.0808    |
| LOG(PATENT_OECD(-1))                  | 0.132215  | 0.064759                 | 2.041639     | 0.0967    |
| LOG(SCI(1))                           | 0.310100  | 0.156252                 | 1.984609     | 0.1040    |
| $R^2$                                 | 0.990991  | Bağımlı Değ. Ortancası   |              | 5.530546  |
| Ayarlanmış $R^2$                      | 0.983784  | Bağımlı Değ. Sta. Değiş. |              | 0.393946  |
| Regresyon Standart Hatası             | 0.050166  | Akaike kriteri           |              | -2.840110 |
| Hata Terimi Kareler Toplamı           | 0.012583  | Schwarz kriteri          |              | -2.688817 |
| Log likelihood                        | 19.20055  | F-istatistik             |              | 137.5019  |
| Durbin-Watson                         | 2.810705  | Olasılık(F-istatistik)   |              | 0.000027  |

Modele başlarken analizimizin 1990-2004 yıllarını kapsaması amaçlanmıştır. Ancak dinamik yapıli regresyon analizinin yüksek açıklama değeriini sunması değışknelerin gecikmeli yapıya kavuşturulmasını zorunlu kılmıştır. Bunun sonucu 1990-2004 yılını kapsayan 15 yıllık analiz süresi 10 yılla (1994-2003) sınırlandırılmıştır.

Analiz sonucu  $R^2$  değeri % 99, ayarlanmış  $R^2$  ise % 98 çıkmıştır. Hata terimi kareler toplamı ise 0.01 olarak çıkmaktadır. Bunun yanında analizin F istatistik değeri 137,5'tir. Bu sonuçlara göre analiz genel karakteri ile güvenilirlik kriterine ulaşmaktadır.

Regresyon analizi ile ulaşılan değışkenlerin katsayıları incelendiğinde sabit değeri dışında tüm katsayıların işaretleri pozitif çıkmıştır. Modele katılan tüm bağımsız değışkenlerin bağımlı değışken ile olan ilişkileri pozitifdir. Diğer yandan ulaşılan katsayıların güvenilirlikleri incelendiğinde her birinin t-istatistik değeri % 90 güvenilir katsayı değeriini aşmaktadır. Bunun yanında katsayılar için hesaplanan standart hata değeriide oldukça düşük çıkmıştır.

Analiz sonucu ulaşılan ekonomik model aşağıda özetlenmektedir;

$$\begin{aligned} LOG(Patent Başvurusu) = & -7.39 + 0.49 LOG(AR-GE İş gücü) + 0.23 LOG(ARGE \\ & Yatırımı(-3)) + 0.13 LOG(Patent OECD(-1)) + 0.31 LOG(Bilimsel Yayın(1)) \end{aligned} \quad (5.5)$$

Modelimiz logaritmik tamamlı olması sonucu her bir değışkenin katsayısı her değışkenin ölçeğe olan getirisini göstermektedir. Örneğin AR-GE iş gücünde % 1 birimlik artış patent başvurularında % 0,49 oranında artışa neden olmaktadır. Aynı şekilde AR-GE yatırımlarında (t-3). dönemde yaşanan % 1'lik artış patent başvurularında % 0,23 oranında, (t-1). önemde OECD'ye kayıtlı patent sayısındaki % 1'lik bir artış patent başvurusunda % 0,31 oranında ve (t+1). dönemdeki bilimsel yayın düzeyinde yaşanan % 1 birimlik artış patent başvurusunda % 0,31 birimlik artışa neden

olmaktadır. Bilimsel yayın değişkeninin zaman indeksi (t+1) olması ve bağımlı değişkendenin zaman indeksinden (t) bir dönem fazla olması iki değişken arasındaki ilişkinin yönü hakkında bizleri bir düşünceye sevk edebilir. Burada unutulmaması gereken önemli nokta patent enstitüsüne giden patent başvurusunun tescil süresinin bir bilimsel dergiye giden bilimsel yayının yayınlanma süresinden çok daha kısa olmasında yatmaktadır. Özellikle SCI, SSCI ve AHCI'e kayıtlı dergilerde bir makalenin ortalama yayınlanma süresi 18 ay olmaktadır. Bu 18 ay boyunca söz konusu makale 1,2 veya 3 kere tasih için söz konusu dergice yazara geri gönderilmektedir. Böylesi bir gecikmenin ekonomik modelimize yansımada yayın değişkeninin (t+1) zaman indeksi ile analize katılmasını zorunlu kılmıştır.

Modelimizin Cobb Douglas üretim fonksiyonundan üretildiğini anımsarsak, değişkenlerin katsayılarının toplamının 1'i aşması durumunda ölçeğe artan getiri şartının sağlanması söz konusu olmaktadır. Tüm bağımsız değişkenlerin katsayıları toplamı (  $0.49 + 0.23 + 0.13 + 0.31 = 1.16$  ) 1.16 çıkmıştır. Bu da bize ölçeğe artan getiri şartının sağlandığı sonucunu vermektedir.

Modelin ekonometrik olarak daha istikrarlı bir yapıya kavuşturulması amacıyla regresyon analizine trent dahil edilebilir. Trent gözlemin başladığı ilk yıla sıfır ikinci yıla 1 değeri verilerek başlar ve bunu takip eden her gözlem yılında 1 arttırılarak devam eder. Böylece modelin daha güvenilir sonuçlarla karşılaşması amaçlanır.

Söz konusu modelimize trent değişkeni ilave edilerek yapılan regresyon analizi sonucu ulaştığımız genel sonuç tablosu aşağıdaki gibidir:

**Tablo 57: Ulusal Teknoloji Gelişim Regresyon Analizi (Trenli Model)**

| Bağımlı Değişken: LOG(PATENT_BASVURU)<br>Yöntem: Azalan Kareler<br>Tarih: 01/06/07 Time: 12:00<br>Kapsam Süresi: 1994 2003<br>Gözlem Sayısı: 10 |           |                         |              |           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-------------------------|--------------|-----------|
| Değişken                                                                                                                                        | Katsayı   | Standart Hata           | T İstatistik | Olasılık  |
| Sabit                                                                                                                                           | -15.77272 | 3.727791                | -4.231118    | 0.0134    |
| LOG(ARGE_ISGUCU_TAM)                                                                                                                            | 0.943886  | 0.256828                | 3.675164     | 0.0213    |
| LOG(ARGE_YATIRIM(-3))                                                                                                                           | 0.152939  | 0.082336                | 1.857489     | 0.1368    |
| LOG(PATENT_OECD(-1))                                                                                                                            | 0.386272  | 0.108070                | 3.574262     | 0.0233    |
| LOG(SCI(1))                                                                                                                                     | 1.118882  | 0.331465                | 3.375568     | 0.0279    |
| Trent                                                                                                                                           | -0.208883 | 0.081017                | -2.578254    | 0.0614    |
| R <sup>2</sup>                                                                                                                                  | 0.996616  | Bağımlı Değ. Ortancası  |              | 5.530546  |
| Ayarlanmış R <sup>2</sup>                                                                                                                       | 0.992385  | Bağımlı Değ. Stan. Sap. |              | 0.393946  |
| Regresyon Standart Hatası                                                                                                                       | 0.034377  | Akaike kriteri          |              | -3.619131 |
| Hata Terimi Kareler Toplamı                                                                                                                     | 0.004727  | Schwarz kriteri         |              | -3.437580 |
| Log likelihood                                                                                                                                  | 24.09565  | F-istatistik            |              | 235.5753  |
| Durbin-Watson                                                                                                                                   | 3.386586  | Olasılık(F-istatistik)  |              | 0.000050  |

Trendin ilave edilmesi ile ayarlanmış R<sup>2</sup> değeri % 98'den % 99'a yükselmiştir. Hata terimi kareler toplamıda 0,012'den 0,004'e gerilemiştir. F istatistik değeri ise 137'de 235'e yükselmiştir. Tüm bu gelişmeler modelin genel olarak güvenilirliğinin daha da artmasının göstergesidir.

Katsayılar açısından gelişmeleri incelediğimizde AR-GE işgücü (LOG(ARGE\_ISGUCU\_TAM)), OECD'ye tescilli patent sayısı (LOG(PATENT\_OECD(-1)))ve bilimsel makale (SCI) kat sayılarının t-istatistik değerleri % 90 güvenilirlikten % 99 güvenilirlik değerlerine kavuşmuşlar ve AR-GE yatırım (LOG(ARGE\_YATIRIM(-3))) değişkeni katsayısı % 90 güvenilirlik düzeyinde kalmıştır. Analiz sonucu ulaşılan katsayılar ışığında modelimiz aşağıdaki şekilde yazılmaktadır:

$\log(\text{patent başvurusu})$

$$\begin{aligned} &= -15,77 + 0,94 \log(\text{AR} - \text{GE işgücü}) \\ &+ 0,15 \log(\text{AR} - \text{GE Yatırım}(-3)) + 0,38 \log(\text{patent OECD}(-1)) \\ &+ 1,11 \log(\text{bilimsel yayın}(1)) - 0,20 \text{ trent} \end{aligned} \quad (5.6)$$

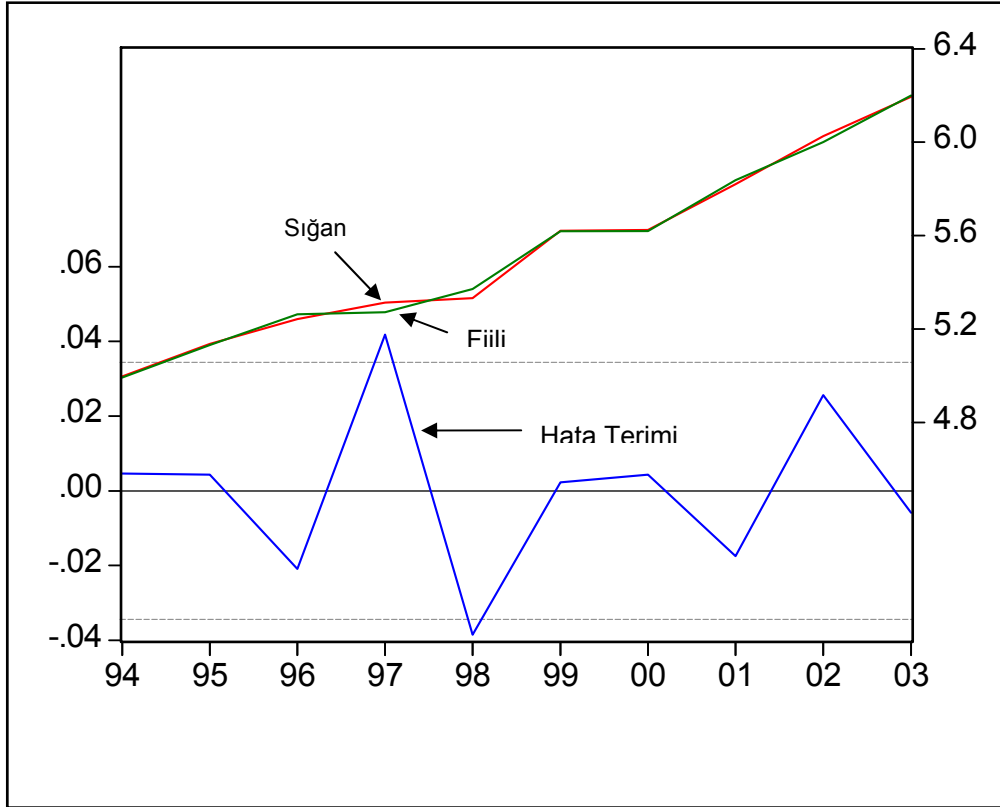
Ulaşılan ekonomik model trentsiz modelde olduğu gibi ölçeğe artan getiri şartının çalıştığı bir modeldir. Bunu bağımsız değişkenlerin katsayılarının toplamından açıklayabiliriz.  $(0,94 + 0,15 + 0,38 + 1,11)$  .

Trent değişkeninin modele katılımı ile AR-GE İşgücü değişkeninin bağımlı değişken (patent başvuruları) üzerindeki olumlu etkisi artmıştır.

Yine aynı şekilde trent değişkeninin modele ilavesiyle bilimsel makale değişkenin bağımlı değişken (patent başvurusu) üzerindeki olumlu etki artmıştır. Trentsiz modelde bilimsel yayın değişkeninde % 1’lik bir gelişim patent başvurularında % 0,31’lik bir gelişmeye neden olurken trent değişkenin ilavesi ile bilimsel yayınlarda meydana gelen %1’lik bir gelişime patent başvurularında % 1,11’lik bir gelişmeye neden olmaktadır. Bu gelişme bize bilimsel araştırmaların bir uzantısı olan bilimsel yayın düzeyinin önemini bir kere daha göstermektedir.

Regresyon analizimizin tüm ilişki bütünüün açıklama becerisi aşağıdaki grafikte özetlenebilir. Grafikte fiili olarak isimlendirilen çizgi elimizdeki veri kümesi aracılığı ile ulaştığımız fiili ilişki bütünüün göstermektedir. Sığan olarak isimlendirilen çizgi ise söz konusu veri kümesinden hareketle regresyon analizi sonucu ulaşılan modelimizin gerçeği yansıtmaya gücünü simgelemektedir. Hata terimi olarak isimlendirilen çizgi ise yukarıda çizilen iki eğri arasında kalan farkın nümerik gelişimini göstermektedir. Hata terimi çizgisinin sıfırdan eksi veya artı değerlerde yüksek miktarlarda sapması elimizdeki ekonomik modelin gerçeği açıklama gücünün o kadar zayıf olduğunun göstergesidir.

Ulaştığımız model ise gerçek ekonomik ilişkileri açıklamada güçlü gözükmemektedir. Fiili ve sığan çizgilerin birbirlerini çok yakından takip etmeleri bunun bir göstergesidir. Bunun sonucu olarak hata terimindeki dalgalanma çok kısmi durumda kalmış ve sıfır apsis çevresinde dar bir tünelde dalgalanmıştır.



**Şekil 49: Hata Teriminin Gelişimi (Teknoloji Fonksiyonu)**

Son olarak AR-GE faaliyetlerinin neden olduğu patent başvurularının ekonomik büyümeye olan katkısı hakkında bilgi verilmeye çalışılmaktadır. Ekonomik büyüme Solow Modelinde emek ve fiziksel sermaye ile gerçekleşmektedir.

$$Y = K^{\alpha} AL^{\beta} \quad (5.7)$$

Denklemden  $K$  fiziksel sermayeyi,  $AL$  ise efektif emeği tanımlanmaktadır.  $A$  teknoloji seviyesini,  $L$  ise işgücünü temsil etmektedir. Efektif emek teknoloji ile

donatılan işgücünü simgelemektedir.  $\alpha$  ve  $\beta$  sırası ile fiziksel sermayenin ve emeğin getirilerini göstermektedir.

Teknolojik gelişmeyi patent başvuruları ile açıklayacak olursak, ulusal üretim fonksiyonunu aşağıdaki formda yazabiliriz;

$$GSMH = (Fiziksel Sermaye)^\alpha [(Patent Basvurusu)(İstihdam)]^\beta \quad (5.8)$$

Denklemin logaritmasını alırsak aşağıdaki eşitliğe ulaşırız;

$$\log(GSMH) = \alpha \log(Fiziksel Sermaye) + \beta \log(Patent Başvurusu)(İstihdam) \quad (5.9)$$

Bu model bir iktisadi büyüme modelidir ve regresyon analizi bu denkleme göre yapılmaktadır. Regresyon analizi sonuç tablosu aşağıda gözlemlenmektedir.

**Tablo 58: Ulusal Ekonomik Büyüme Regresyon Analizi**

| Bağımlı Değişken: LOG(GSMH)<br>Yöntem: Azalan Kareler<br>Tarih: 01/06/07 Time: 12:00<br>Kapsam Süresi: 1990 2004<br>Gözlem Sayısı: 15 |          |                         |              |           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-------------------------|--------------|-----------|
| Değişken                                                                                                                              | Katsayı  | Standart Hata           | T İstatistik | Olasılık  |
| Sabit                                                                                                                                 | 18.24318 | 2.068194                | 8.820824     | 0.0000    |
| LOG(SERMAYE)                                                                                                                          | 0.433320 | 0.052497                | 8.254172     | 0.0000    |
| LOG(AL_ISTIH DAM)                                                                                                                     | 0.236548 | 0.014764                | 16.02159     | 0.0000    |
| R <sup>2</sup>                                                                                                                        | 0.964167 | Bağımlı Değ. Ortancası  |              | 40.35420  |
| Ayarlanmış R <sup>2</sup>                                                                                                             | 0.958195 | Bağımlı Değ. Stan. Sap. |              | 0.142984  |
| Regresyon Standart Hatası                                                                                                             | 0.029235 | Akaike kriteri          |              | -4.050057 |
| Hata Terimi Kareler Toplamı                                                                                                           | 0.010256 | Schwarz kriteri         |              | -3.908447 |
| Log likelihood                                                                                                                        | 33.37543 | F-istatistik            |              | 161.4453  |
| Durbin-Watson                                                                                                                         | 2.106478 | Olasılık(F-istatistik)  |              | 0.000000  |

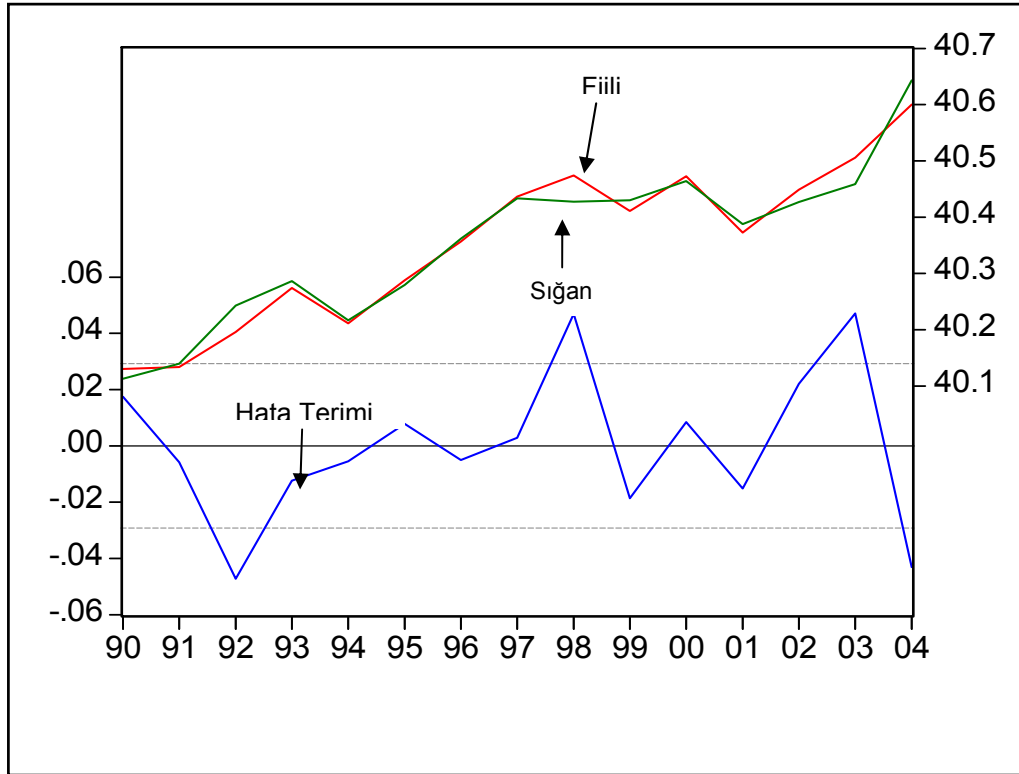
Modelin açıklayıcı gücünü gösteren R<sup>2</sup> değeri %96 ve ayarlanmış R<sup>2</sup> değeri %

95 değerlerini almıştır. Hata terimi kareler toplamı ise 0,01 olarak gerçekleşmiştir. F istatistik değeri 161 değerini almıştır. Bu sonuçlar genel olarak regresyon analizinin güvenilir sonuçlar verdiğini göstermektedir.

Katsayıların işaret değerleri olması gerektiği gibi pozitif işaretini almışlardır. Söz konusu katsayıların t-istatistik değerleri %99 güvenilirlik koşullarını sağlamaktadırlar. Bu şartlar altında ekonomik modelimiz aşağıdaki formda özetlenmektedir:

$$\text{Log (GSMH)} = 18,24 + 0,43 \text{ Fiziksel Sermaye} + 0,23 \text{ Effektif İşgücü} \quad (5.10)$$

Bu sonuca göre fiziksel sermaye miktarında meydana gelen %1’lik bir artış GSMH’da % 0,43’lük artışa neden olurken, teknoloji ile donatılmış işgücündeki (effektif işgücü) % 1’lik artış GSMH’da %0,23’lük artışa neden olmaktadır.



**Tablo 59: Hata Teriminin Gelişimi (Üretim Fonksiyonu)**

Yukarıdaki grafikte ekonomik büyüme modelimizin gerçek hayataki dalgalanmaları açıklaya bilme becerisini gözlemleyebiliriz. Yine fiili olarak isimlendirilen çizgi gerçek veriler ışığındaki ekonomik gelişmeyi temsil ederken, sığan olarak isimlendirilen çizgi modelimizin gerçeği ne kadar yansıtabildiğini göstermektedir. Görüldüğü gibi ulaşılan ekonomik model gerçek ekonomik gelişmeleri çok yüksek düzeyde açıklayabilmektedir ve regresyon analizi dahilinde çok küçük bir bantta dalgalanan hata terimi ile karşılaşmaktadır.

## **6.ULUSLARARASI AR-GE VE EKONOMİK BÜYÜME ANALİZİ**

### **6.1 Giriş**

Bu bölümde AR-GE'nin ekonomik büyüme olan katkısı veri panel yöntemi aracılığı ile açıklanmaya çalışılmıştır. Veri panel yöntemi yardımı ile Türkiye'nin de içinde bulunduğu 15 ülke analize AR-GE verileri ile katılmışlardır. Veri panel yöntemi çok sayıda seriden yararlanarak genel bir eğilimin tespiti için kullanılan bir istatistiki yöntemdir. Bu çalışmada ülkelerin AR-GE harcamalarının ve bilimsel yayın düzeylerinin ekonomik büyüme ile olan ilişkileri iki basamakta açıklanmaya çalışılacaktır. İlk olarak AR-GE harcamaları ve bilimsel yayın düzeyinin teknolojik gelişmişme ile olan ilişkisi test edilmeye çalışılacak, bunu takip eden ikinci basamakta ise AR-GE'nin neden olduğu teknolojik gelişmenin ekonomik büyüme üzerindeki etkisi üretim fonksiyonu aracılığı ile test edilecektir.

### **6.2 Ekonomik Modelin Geliştirilmesi**

İlk aşama olarak AR-GE olgusunun teknoloji üzerindeki etkisi analiz edilmeye çalışılacaktır. Bilindiği gibi teknolojik gelişmişlik ölçüsü olarak ülkelerin patent seviyeleri gösterilmektedir. Bu modelde de teknolojik gelişmişlik düzeyi olarak ülkelerin yıllık patent seviyeleri analize katılmıştır. Böylelikle birinci basamak analizde bağımlı değişken olarak patent seviyesi kabul edilmektedir.

Teknolojik gelişmişliği açıklamak için ise iki adet bağımsız değişken kullanılmıştır. Bu değişkenler ülkelerin yıllık toplam AR-GE harcamaları ve ülkelerin yayınlamış oldukları yıllık bilimsel eserler toplamıdır. Böylelikle modelimizin

nedensellik ilişkisini bağımsız değişkenler aracılığı ile açıklayan denklemler aşağıda olduğu gibi yazılabilir;

$$(Teknolojik Gelişme) = f(AR - GE faaliyetleri, Bilimsel yayın düzeyi) \quad (6.1)$$

(yıllık patent gelişimi)

$$= (yıllık AR - GE Harcaması)^\alpha (yıllık bilimsel yayın)^\beta \quad (6.2)$$

$\alpha$  ve  $\beta$  katsayıları sırası ile yıllık AR-GE harcamalarının ve yıllık bilimsel yayın düzeyinin patent gelişimi üzerindeki etkisini simgelemektedir. Denglemi regresyon analizi için uygun forma sokabilmemiz için denklemin logaritmasını almamız gerekmektedir. Denklemin logaritmasını aldığımızda  $\alpha$  ve  $\beta$  değerleri katsayı haline dönüşerek hesaplanabilir hale gelmektedirler.

$$\log(\text{patent gelişimi}) = \alpha \log(AR - GE Harcaması) + \beta \log(\text{bilimsel yayın}) \quad (6.3)$$

Modelimizin ikinci kısmında ise AR-GE faaliyetlerinden olumlu etkilenen teknolojik gelişmenin ekonomik büyüme üzerindeki etkisi analiz edilmeye çalışılmaktadır. Ekonomik gelişme Cobb-Douglas üretim fonksiyonu ile açıklanmaktadır. Modelde iki adet girdi vardır. Bunlar Fiziksel sermaye (K) ve iş gücüdür (L). İş gücü mevcut teknoloji ile donatılarak efektif hale gelmektedir (AL). Söz konusu üretim fonksiyonu aşağıda belirtilmiştir;

$$Y = K^\alpha \cdot (AL)^\beta \quad (6.4)$$

Denglemde Y üretim düzeyini, K fiziksel sermayeyi, A teknolojik düzeyi ve L iş gücünü temsil etmektedir. Denklemin logaritması alınırsa denklem aşağıdaki formda yazılabilir:

$$\log(Y) = \alpha \log(K) + \beta \log(AL) \quad (6.5)$$

Böylelikle regresyon analizi sonucu  $\alpha$  ve  $\beta$  katsayıları aracılığı ile sermaye ve teknoloji ile donatılmış iş gücünün ekonomik üretime olan etkisi açıklanabilmektedir.

### 6.3 Veri Toplama ve Veri Özellikleri

Modelimizde 15 ülke incelenmektedir. Bu ülkeler OECD'ye üye ülkelerdir. Analizimize katılan ülkeler aşağıdaki tabloda verilmektedir. Modele katılan ülkelerin çoğunlu sanayi ülkesidir. Macaristan eski demir perde ülkesi olmakla beraber son yıllarda serbest piyasa ekonomisini benimseyerek ekonomik büyüme sürecinde büyük yol almıştır. İspanya ve Portekiz ise gelir seviyesi açısından Türkiye'den daha yüksek seviyelerde olmalarına karşın, teknolojik gelişme açısından Türkiye ile birbirlerine yakın kabul edilebilirler.

**Tablo 60: Analize Katılan Ülkeler**

|            |           |            |
|------------|-----------|------------|
| Avustralya | Kanada    | Fillandiya |
| Fransa     | Almanya   | Macaristan |
| İrlanda    | İtalya    | Japonya    |
| Hollanda   | Portekiz  | İspanya    |
| Türkiye    | İngiltere | ABD        |

Birinci basamak analizimizde bağımlı değişken olarak yer alan teknolojik gelişme paten düzeyi ile temsil edilmektedir. Analizimizde ülkelerin patent düzeyleri OECD veri tabanından alınmıştır.

Modelde bağımsız değişken olarak kullanılan ülkelerin AR-GE harcamaları da OECD veri tabanından alınmıştır. AR-GE harcama serileri satın alma paritesi göz önünde tutularak hazırlanmıştır. Aynı şekilde bu seriler 2000 yılı sabit Amerikan Doları değerlerine çevrilerek analize dahil edilmiştir.

Modelimizde kullanılan ikinci bağımsız değişken ise ülkelerin yayınlamış oldukları bilimsel eserlerden oluşmaktadır. Bilimsel makaleler üç temel disiplin çerçevesinde sıralanmakta (SCI, SSCI ve AHCI) olup, analizimizde kullanılan bilimsel yayın serileri bu üç disiplinde yayınlanan eserlerin toplamından oluşmaktadır. Bilimsel yayın istatistiklerine ise TÜBİTAK'ın bir yan kuruluşu olan ULAKBİM (Ulusal Akademik Ağ ve Bilgi Merkezi) veri tabanından ulaşılmıştır.

İkinci basamak analizde kullanılan bağımlı üretim (Y) değişkeni GSYİH serisi ile temsil edilmektedir. GSYİH serileri OECD kaynaklı olup satın alma gücü paritesine göre 2000 yılı sabit Amerikan Doları değerleri olarak analize katılmıştır. Fiziksel Sermaye değişkeni (K) serisine ülkelerin yatırımlar için tasarruf oranlarının GSYİH rakamları ile çarpılması sonucu ulaşılmıştır. Fiziksel sermaye serisi de 2000 yılı sabit ABD doları değeri gözetilerek düzenlenmiştir. Yatırımlar için tasarruf oranı Penn World veri tabanından alınmıştır. Efektif iş gücü (AL) serileri ülkelerin patent düzeyleri ile işgücü rakamlarının çarpımı sonucunda ulaşılmıştır. Söz konusu patent rakamları ve işgücü rakamları OECD kaynaklarından derlenmiştir.

Analizimizde kullanılan veri kümesi EK 4'te detaylı olarak verilmektedir.

#### **6.4 Ekonomik Modelin İstatistiksel Analizi**

Birinci basamak (teknolojik gelişmenin AR-GE harcamaları ve bilimsel yayın ile olan ilişkisi) analizimizin regresyon işlemi sonuçları aşağıdaki tabloda özetlenmiştir. Analizimizde Teknolojik gelişmeyi temsil eden patent değişkeni bağımlı değişken olarak, ülkelerin AR-GE harcamaları ve ülkelerin yıllık bilimsel yayın sayılarında bağımsız değişken olarak modele katılmıştır. Analizimiz 1990 – 2003 yılını kapsayan 14 yıllık bir dönem için yapılmaktadır. Bağımsız değişkenlerin, bağımlı değişkendeki değişimleri açıklama gücünü gösteren  $R^2$  değeri % 84'ü vermektedir. Aynı şekilde

ayarlanmış  $R^2$  değeri de % 84 düzeyindedir. F istatistik değeri beklenenden biraz düşük, hata terimi kareleri toplamı da beklenenden fazla çıkmıştır.

**Tablo 61: Teknolojik Gelişim Regresyon Analizi**

| Bağımlı Değişken: LOG(PATENT Düzeyi)<br>Yöntem: Veri Panel Azalan Kareler<br>Tarih: 01/06/07 Zaman: 12:00<br>Analiz Yılları Aralığı: 1990 2003<br>Analize Dahil Edilmiş Gözlem Sayısı: 12<br>Analiz Dışı Tutulmuş Gözlem Sayısı: 2<br>Çapraz Analize Katılan Ülke Sayısı: 15<br>Toplam Panel Gözlemi: 180 |           |                             |              |          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------------------------|--------------|----------|
| Değişken                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Katsayı   | Standart Hata               | T İstatistik | Olasılık |
| Sabit                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | -22.73295 | 2.103495                    | -10.80723    | 0.0000   |
| LOG(AR-GE Harcaması)                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 1.047502  | 0.171045                    | 6.124142     | 0.0000   |
| LOG(Bilimsel Yayın)                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 0.450934  | 0.196149                    | 2.298930     | 0.0227   |
| $R^2$                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 0.845476  | Bağımlı Değ. Ortancası      |              | 5.846906 |
| Ayarlanmış $R^2$                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 0.843730  | Bağımlı Değ. Stan. Sap.     |              | 2.552656 |
| Regresyon Standart Hatası                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 1.009089  | Hata Terimi Kareler Toplamı |              | 180.2322 |
| F-istatistik                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 484.2281  | Durbin-Watson               |              | 0.056869 |
| Olasılık(F-istatistik)                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 0.000000  |                             |              |          |

Analiz sonucunda modele katılan değişkenlerin katsayı işaretleri umulduğu gibi pozitif çıkmıştır. Aynı şekilde tüm değişkenler için yapılan t-istatistik analizi % 90 güven düzeyinde olumlu sonuçlar vermiştir. Böylelikle ulaştığımız teknolojik gelişim modeli aşağıdaki hali ile özetlenmektedir;

$\log(\text{patent gelişimi}) =$

$$-22 + 1,04 \log(\text{AR} - \text{GE Harcaması}) + 0,45(\text{yıllık bilimsel yayın}) \quad (6.6)$$

AR-GE harcamasının teknolojik gelişme (patent gelişimi) üzerindeki olumlu etkisi bilimsel yayın düzeyinkinden daha fazladır. AR-GE harcamalarındaki %1’lik bir gelişme patent düzeyinde % 1,04’lük bir gelişmeye neden olmaktadır. Bilimsel yayın düzeyinde % 1’lik bir gelişme patent düzeyinde % 0,45’lik gelişmeye neden olmaktadır.

Değişkenlerin katsayı toplamlarının  $(1,04 + 0,45 = 1,49)$  1'den büyük çıkması modelin ölçeğe artan getiri şartını sağladığını göstermektedir.

Teknolojik gelişmenin ekonomik büyüme üzerindeki etkisini test eden analiz sonuçları aşağıdaki tabloda özetlenmektedir. Analiz sonucunda  $R^2$  ve ayarlanmış  $R^2$  değerleri % 98'i göstermektedir. F istatistik değeri 7024 ve hata terimi kareler toplamı 3,69'dur. Bu veriler ışığında genel olarak ekonomik modelimizi açıklayıcı gücünün kuvvetli olduğunu savunulmaktadır.

**Tablo 62: Ekonomik Büyüme Regresyon Analizi**

| Bağımlı Değişken: LOG(GSYİH)<br>Yöntem: Veri Panel Azalan Kareler<br>Tarih: 01/06/07 Zaman: 12:00<br>Analiz Yılları Aralığı: 1990 2003<br>Analize Dahil Edilmiş Gözlem Sayısı: 12<br>Çapraz Analize Katılan Ülke Sayısı: 15<br>Toplam Panel Gözlemi: 178 |          |                             |              |          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------------------------|--------------|----------|
| Değişken                                                                                                                                                                                                                                                 | Katsayı  | Standart Hata               | T İstatistik | Olasılık |
| Sabit                                                                                                                                                                                                                                                    | 3.148483 | 0.372801                    | 8.445482     | 0.0000   |
| LOG(Sermaye)                                                                                                                                                                                                                                             | 0.923678 | 0.020930                    | 44.13103     | 0.0000   |
| LOG(Effektif İşgücü(-2))                                                                                                                                                                                                                                 | 0.013752 | 0.008346                    | 1.647813     | 0.1012   |
| $R^2$                                                                                                                                                                                                                                                    | 0.987697 | Bağımlı Değ. Ortancası      |              | 27.16179 |
| Ayarlanmış $R^2$                                                                                                                                                                                                                                         | 0.987556 | Bağımlı Değ. Stan. Sap.     |              | 1.302846 |
| Regresyon Standart Hatası                                                                                                                                                                                                                                | 0.145336 | Hata Terimi Kareler Toplamı |              | 3.696449 |
| F-istatistik                                                                                                                                                                                                                                             | 7024.348 | Durbin-Watson               |              | 0.202219 |
| Olasılık(F-istatistik)                                                                                                                                                                                                                                   | 0.000000 |                             |              |          |

Modele katılan değişkenleri temsil eden katsayılar incelendiğinde tüm katsayı işaretleri umulduğu gibi pozitif çıkmıştır. Katsayıların t-istatistik değerleri % 90 güvenilirlik sınırının üzerinde yer almaktadır. Regresyon analizi ışığında ulaşılan ekonomik model şu şekilde tanımlanmaktadır;

$$\log(Y) = 3,14 + 0,92 \log(K) + 0,01 \log(AL) \quad (6.7)$$

Fiziksel sermayenin (K) üretime olan olumlu katkısı efektif işgücünden (AL) fazladır. Bunun nedeni olarak modelde araştırması yapılan OECD ülkelerinin (Türkiye,

Macaristan ve Portekiz hariç) üretimde sermaye yoğun teknolojiler kullanmalarından kaynaklandığına inanılmaktadır. Üretim fonksiyonu neredeyse ölçeğe sabit getiri şartını sağlamaktadır.

## 7. SONUÇ

Bu çalışmada ilk olarak AR-GE faaliyetlerinin ekonomik büyüme üzerine olumlu etkilerini açıklayan teorik çalışmalar irdelenmiştir. Özellikle son yirmi yıllık dönemde elde edilen teorik temelden hareketle ulusal ve uluslararası anlamda uygulamalı AR-GE analiz sonuçları AR-GE faaliyetlerinden milli gelir artışlarına doğru olumlu bir ilişkinin varlığını bizlere göstermiştir.

Araştırmamızda öncelikle ulusal (Türkiye) anlamda uygulamadaki AR-GE çalışmaları analiz konusu edilmiştir. Ulaşılan veriler ışığında AR-GE çalışmalarının ekonomik büyüme üzerindeki etkisi regresyon analizi ile incelenmeye çalışılmıştır. Analiz sonuçlarına göre ekonomik büyümenin fiziksel sermaye ve işgücü ile birlikte teknolojik gelişmenin de dahil edildiği bir büyüme fonksiyonu aracılığı ile açıklanabileceği sonucuna varılmıştır. Ekonomi literatürüne yeni bir katkı sağlaması açısından bu araştırmada üniversitelerdeki akademik araştırmaların teknolojik gelişme üzerindeki teşvik edici rolü sınanmıştır. Sonuç olarak ulusal düzeyde üniversitelerden çıkan akademik çalışmaların da teknolojik gelişim üzerinde olumlu katkılar bıraktığı tespit edilmiştir. Çoklu regresyon analizi sonucuna göre üniversitelerden çıkan bilimsel yayın sayısında % 1 düzeyindeki artış teknolojik gelişme düzeyinde % 1,1 oranında artışa neden olmaktadır. Bunun yanında AR-GE personeli sayısında yaşanan % 1 düzeyinde bir gelişme teknolojik gelişmeye % 0,94'lük katkı sağlamaya neden olmaktadır. AR-GE yatırım harcamalarında yaşanan % 1'lik artış ise teknolojik gelişmeye % 0,15 oranında olumlu bir katkıda bulunmaktadır. Ulusal analizin ikinci aşamasında ulaşılan teknolojik gelişmenin işgücünün hizmetine sunulduğu varsayılmıştır. Bu bağlamda bütüncül üretimin analizi için yapılan regresyon analizi sonucuna göre teknoloji ile donatılmış efektif işgücünde yaşanan % 1 birimlik artış bütüncül üretimde % 0,23 oranında artışa neden olduğu sonucuna varılmıştır.

Çalışmamızın ikinci kısmında akademik çalışma – teknolojik gelişme – ekonomik büyüme ilişkisi uluslararası boyutta veri panel yöntemi aracılığı ile analiz edilmeye çalışılmıştır. Veri panel analizi sonuçlarına göre üniversitelerde yürütülen akademik çalışmaların teknolojik gelişme üzerinde bıraktığı olumlu katkı bir kez daha kanıtlanmıştır. 15 ülkeyi kapsayan veri panel analizi sonucuna göre bilimsel yayın düzeyinde yaşanan % 1 birimlik artış teknolojik gelişmeye % 0,45 oranında olumlu katkı bırakmaktadır. Aynı şekilde toplam AR-GE harcamalarında yaşanan % 1 birimlik artış teknolojik gelişmeye % 1,04 oranında katkı sağlamaktadır. Akademik çalışmalar sonucu ulaşılan yeni teknolojilerin ekonomik büyüme üzerindeki genişletici etkisinin sınanması da uluslararası araştırmamızın bir başka parçasını olmuştur. Yapılan bu ikinci analizin sonucunda olumlu ve güvenilir ekonometrik sonuçlar vermiştir. Buna göre bütüncül üretim modeli analiz edilmeye çalışılmıştır. Analiz sonucuna göre teknoloji ile donatılmış işgücünde yaşana % 1 birimlik gelişme toplam üretime % 0,01 oranında katkıda bulunmaktadır. Aynı analizde fiziksel sermayede yaşanan % 1 birimlik gelişme toplam üretime % 0,92 oranında katkı sağladığı tespit edilmiştir.

Genel anlamda hem ulusal ve hem uluslararası düzeyde AR-GE faaliyetlerinin ekonomik büyümeye sağladığı olumlu katkı yadsınamaz. Yapılan ulusal çoklu regresyon ve veri panel analizi sonucunda akademik çalışmaların teknolojik gelişme ve ekonomik büyümeye olumlu katkılar bıraktığı ispatlanmıştır. Ulaşılan sonuçlar doğrultusunda AR-GE faaliyetlerin yapılanmasında akademi camiasının önemi gözardı edilemez. Özellikle kar güdüsünün yaşanmadığı temel araştırmaların ve kısmen uygulamalı araştırmaların yürütüldüğü bilim yuvalarının ulusal ekonomilere olan katkısı çok büyüktür. Bu katkı uzun vadede geri dönmektedir. Bu açıdan akademi dünyasına yapılan yatırımların getirisi için uzun yıllar beklenmek zorundadır. Türkiye için yapılan analiz sonuçlarına göre AR-GE sektörüne yapılan AR-GE yatırımlarının getirisinin üç yıl sonunda geri döndüğü hesaplanmıştır.

Bilim dünyasında yürütülen AR-GE faaliyetleri genellikle dolaylı yollar ile ekonominin gelişmesine katkıda bulunmaktadır. Özellikle teorik bilgiye ulaşmanın ardından söz konusu bilgi ekonomik gelir sağlaması açısından piyasa tarafından sahiplenmektedir. Uluslararası uygulamalar söz konusu yeni teorik bilgilerin uygulama ve geliştirme faaliyetlerinin özel sektör tarafından yürütüldüğünü göstermektedir. Bunun sonucu üniversitelerin yürüttülen temel teorik bilgi araştırmalarından elde ettikleri gelirler çok düşük düzeylerde kalmaktadır. Bu noktada merkezi hükümetlerin bilim yuvalarına olan desteklerinin önemi çok büyüktür. Zira bu kurumlar yürütülen AR-GE faaliyetleri için ağır finansman yükü altındadırlar. Gelişmiş dünya ülkelerinde üniversite AR-GE'sinin çok büyük bir kısmı merkezi hükümetlerce karşılanmaktadır.

Çalışmada uluslararası analiz sonuçlarının ulusal analiz sonuçlarına göre biraz zayıf olması uluslararası analize katılan ülkelerin değişik gelir gruplarına dahil olması sonucunda gerçekleştiği düşünülmektedir. Teknolojik gelişim dünya ülkeleri arasında eşanlı yaşanmamaktadır. Bu yarışta kimi ülkeler öncü, kimi ülkeler ise takipçi rol üstlenmişlerdir. Genellikle öncü ülkeler yüksek gelir grubu ülkeleridir. Bu nedenle bu çalışmayı takip eden yeni AR-GE – teknolojik gelişme – ekonomik büyüme araştırmalarında tüm dünya ülkelerini tek bir analiz ile açıklamak yerine, ülkeleri gelir gruplarına ayırarak ve her ülke grubu için ayrı veri panel yönteminin uygulanmasının daha doğru olduğu düşünülmektedir. Bu uygulamanın global dünya ekonomisinde ortaya çıkan entegrasyonların (AB, NAFTA ve Güney Doğu Asya Kaplanları) yapılarını açıklamada da bizlere yardımcı olacağı düşünülmektedir.

## **EKLER**

## **EK 1 ARAŞTIRMA VE GELİŞTİRME FAALİYETLERİNİN DESTEKLENMESİ HAKKINDA KANUN TASARISI**

Maliye Bakanlığı ile Sanayi ve Ticaret Bakanlığı'nın ortaklaşa hazırladığı Yasa  
Tasarısı

### **Amaç, kapsam ve tanımlar**

**MADDE 1-** (1) Bu Kanunun amacı; ülke ekonomisinin uluslararası düzeyde rekabet edebilir bir yapıya kavuşturulması için teknolojik bilgi üretilmesini, ürün de ve üretim süreçlerinde yenilik yapılmasını, ürün kalitesi ve standardının yükseltilmesini, verimliliğin artırılmasını, üretim maliyetlerinin düşürülmesini, teknolojik bilginin ticarileştirilmesini, rekabet öncesi işbirliklerinin geliştirilmesini, teknoloji yoğun üretim, girişimcilik ve bu alanlara yönelik *yatırımlar* ile Ar-Ge 'ye ve yeniliğe yönelik doğrudan yabancı sermaye yatırımlarının ülkeye girişinin hızlandırılmasını, Ar-Ge personeli ve nitelikli işgücü istihdamının artırılmasını desteklemek ve teşvik etmektir.

(2) Bu Kanun; Türkiye'deki teknoloji geliştirme bölgeleri, TÜBİTAK-Marmara Araştırma Merkezi Teknoloji Serbest Bölgesi, Ar-Ge merkezleri, Ar-Ge projeleri, rekabet öncesi işbirliği projeleri ve teknogirişim sermayesi ilişkin destek ve teşvikleri kapsar.

(3) Bu Kanunun uygulamasında;

a) Araştırma ve geliştirme faaliyeti (Ar-Ge): Araştırma ve geliştirme, insan, kültür ve toplumun bilgisinden oluşan bilgi dağarcığının artırılması ve bu dağarcığın yeni uygulamalar tasarlamak üzere kullanılması için sistematik bir temelde yürütülen çalışmaları, alanında bilimsel ve teknolojik gelişme sağlayan, bilimsel ve teknolojik bir belirsizliğe odaklanan, çıktıları özgün, deneysel, bilimsel ve teknik içerik taşıyan faaliyetleri,

b) Yenilik: İşletme içi uygulamalarda, işyeri organizasyonunda veya dış ilişkilerde yeni veya önemli derecede iyileştirilmiş bir ürün (mal veya hizmet), süreç veya yeni bir pazarlama yöntemi veya yeni bir organizasyonel yöntemin gerçekleştirilmesini,

c) Ar-Ge merkezi: Kanuni veya iş merkezi Türkiye' de bulunan sermaye şirketlerinin organizasyon yapısı içinde ayrı bir birim şeklinde örgütlenmiş, münhasıran yurtdışında araştırma ve geliştirme faaliyetlerinde bulunan ve en az elli tam zaman eşdeğer Ar-Ge personeli istihdam eden, yeterli Ar-Ge birikimi ve yeteneği olan birimleri,

ç) Ar-Ge projesi: Amacı, kapsamı, genel ve teknik tanımı, süresi, bütçesi, özel şartları, diğer kurum, kuruluş, gerçek ve tüzel kişilerce sağlanacak ayni ve/veya nakdi destek tutarları, sonuçta doğacak fikri mülkiyet haklarının paylaşım esasları tespit edilmiş ve Ar-Ge faaliyetlerinin her safhasını belirleyecek mahiyette ve bilimsel esaslar çerçevesinde hazırlanan projeyi,

d) Rekabet öncesi işbirliği projeleri: Birden fazla kuruluşun; verimliliği artırmak, ölçek ekonomisinden yararlanmak, standardizasyon ve mevcut duruma göre daha yüksek katma değer sağlamak üzere rekabet öncesinde ortak parça veya sistem geliştirmek ya da *platform* kurabilmek amacıyla yuru tecekleri, Ar-Ge faaliyetlerine yönelik olarak yapılan ve fizibiliteye dayanan işbirliği anlaşması kapsamında, bilimsel niteliği olan projeleri,

e) Teknogirişim sermayesi: Meslek lisesi veya meslek yüksekokulu mezunları ile örgün öğrenim veren üniversitelerin herhangi bir lisans programından bir yıl içinde mezun olabilecek durumdaki öğrenci, yüksek lisans veya doktora öğrencisi ya da lisans, yüksek lisans veya doktora derecelerinden birini ön başvuru tarihinden en çok beş yıl önce almış kişilerin, teknoloji ve yenilik odaklı iş fikirlerini, desteği veren kamu kurum veya kuruluşu tarafından desteklenmesi uygun bulunan bir iş planı çerçevesinde, katma değer ve nitelikli istihdam yaratma potansiyeli yüksek teşebbüslere dönüştürebilmelerini teşvik etmek için yapılan sermaye desteğini,

t) Ar-Ge personeli: Ar-Ge faaliyetlerinde doğrudan görevli araştırmacı ve teknisyenleri;

1) Araştırmacı: Yeni bilgi, ürün , süreç, yöntem ve sistemlerin tasarım veya oluşturulması ve ilgili projelerin yönetilmesi süreçlerinde yer alan en az lisans mezunu uzmanları,

2) Teknisyen: Mühendislik, fen ve sağlık bilimleri alanlarında yüksek öğrenim görmüş, teknik bilgi ve deneyim sahibi kişileri,

g) Destek personeli: Ar-Ge faaliyetlerine katılan veya bu faaliyetlerle doğrudan ilişkili yönetici, teknik eleman, laborant, sekreter, işçi ve benzeri personeli, ifade eder.

#### **Destek ve teşvik unsurları**

**MADDE 2-** (1) Ar-Ge indirimi: 26/6/2000 tarihli ve 4691 sayılı Kanuna göre kurulan teknoloji geliştirme bölgelerinde, TÜBİTAK-Marmara Araştırma Merkezi Teknoloji Serbest Bölgesinde, Ar-Ge merkezlerinde, kamu kurum ve kuruluşları tarafından veya uluslararası fonlarca desteklenen Ar-Ge projelerinde ve teknogirişim sermaye desteklerinden yararlananlarca gerçekleştirilen Ar-Ge harcamalarının tamamı ile 500 ve üzerinde tam zaman eşdeğer Ar-Ge personeli istihdam eden Ar-Ge merkezlerinde ayrıca o yıl yapılan Ar-Ge harcamasının bir önceki yıla göre artışının yarısı, 13/6/2006 tarihli ve 5520 sayılı Kurumlar Vergisi Kanununun 10 uncu maddesi uyarınca kurum kazancından indirilir. Kurum kazancının yetersiz olması nedeniyle ilgili hesap döneminde indirim konusu yapılamayan tutar, sonraki hesap dönemlerine devredilir. Devredilen tutarlar, takip eden yıllarda 4/1/1961 tarihli ve 213 sayılı Vergi Usul Kanununa göre her yıl tespit edilen yeniden değerlendirme oranında artırılarak dikkate alınır.

(2) Gelir vergisi stopajı teşviki: 4691 sayılı Kanuna göre kurulan teknoloji geliştirme bölgelerinde, TÜBİTAK-Marmara Araştırma Merkezi Teknoloji Serbest Bölgesinde, Ar-Ge merkezlerinde, kamu kurum ve kuruluşları tarafından veya uluslararası fonlarca

desteklenen Ar-Ge projelerinde ve rekabet öncesi işbirliği projeleri ile teknogirişim sermaye desteklerinden yararlanan işletmelerde çalışan, kamu personeli hariç, Ar-Ge personelinin; bu çalışmaları karşılığında elde ettikleri ücretleri üzerinden hesaplanan gelir vergisinin doktoralı olanlar için yüzde doksanı, diğerleri için yüzde sekseni, verilecek muhtasar beyanname üzerinden tahakkuk eden vergiden indirilmek suretiyle terkin edilir.

(3) Sigorta primi teşviki: 4691 sayılı Kanuna göre kurulan teknoloji geliştirme bölgelerinde, TÜBİTAK-Marmara Araştırma Merkezi Teknoloji Serbest Bölgesinde, Ar-Ge merkezlerinde, kamu kurum ve kuruluşları tarafından veya uluslararası fonlarca desteklenen Ar-Ge projelerinde ve rekabet öncesi işbirliği projeleri ile teknogirişim sermaye desteklerinden yararlanan işletmelerde çalışan, kamu personeli hariç, Ar-Ge personelinin; bu çalışmaları karşılığında elde ettikleri ücretleri üzerinden hesaplanan sigorta primi işveren hissesinin yarısı, her bir çalışan için beş yıl süreyle Maliye Bakanlığı bütçesine konulacak ödenekten karşılanır.

(4) Damga vergisi istisnası: Bu Kanun kapsamındaki Ar-Ge faaliyetleri ile ilgili olarak düzenlenen kağıtlardan damga vergisi alınmaz.

(5) Teknogirişim sermayesi desteği: Kamu kurum ve kuruluşları tarafından bu Kanunun 1 inci maddesinin üçüncü fıkrasının (e) bendindeki koşulları taşıyanlara bir defaya mahsus olmak üzere teminat alınmaksızın 100.000 YTL'ye kadar teknogirişim sermayesi desteği verilir. Bu tutar, takip eden yıllarda 213 sayılı Vergi Usul Kanununa göre her yıl tespit edilen yeniden değerlendirme oranında arttırılmak suretiyle uygulanır.

(6) Rekabet öncesi işbirliği projelerinde işbirliğini oluşturan kuruluşların bu işbirliğine yaptıkları katkılar, işbirliği protokolünde belirlenen kuruluşlardan biri adına açılacak özel bir hesapta izlenir. Özel hesaba aktarılan bu tutarlar, katkı sağlayan kuruluşların Ar-Ge harcaması olarak kabul edilir ve proje dışında başka bir amaç için kullanılamaz. Proje hesabında toplanan tutarlar, *proje* özel hesabı açan kuruluşun kazancının tespitinde gelir olarak dikkate alınmaz.

(7) Ar-Ge faaliyetlerinde bulunanların; kamu kurum ve kuruluşları ile uluslararası fonlardan aldıkları destekler özel bir *fon* hesabında tutulur. Bu fon, 193 sayılı Gelir Vergisi Kanunu ve 5520 sayılı Kurumlar Vergisi Kanununa göre vergiye tabi kazancın tespitinde dikkate alınmaz. Bu fonun, elde edildiği hesap dönemini izleyen beş yıl içinde sermayeye ilave dışında herhangi bir şekilde başka bir hesaba nakledilmesi veya işletmeden çekilmesi halinde, zamanında tahakkuk ettirilmeyen vergiler ziyana uğratılmış sayılır.

### **Uygulama esasları**

**MADDE 3-** (1) Bu Kanun kapsamındaki destek ve teşvik unsurlarından yararlananların bu Kanunda öngörülen şartları taşıdıklarına ilişkin tespitler en geç üç yıllık süreler itibarıyla yapılır.

(2) Bu Kanunun 2 nci maddesinde belirtilen gelir vergisi stopajı ve sigorta primi işveren hissesine ilişkin teşviklerden yararlanacak olan destek personelinin tam zaman eşdeğeri sayısı, toplam tam zamanlı Ar-Ge personeli sayısının yüzde yirmisini geçemez.

(3) Asgari Ar-Ge personeli sayısının hesabında fiilen ve tam zamanlı olarak çalışan personelin üçer aylık dönemle’r itibariyle ortalaması esas alınır.

(4) Bu Kanunda öngörülen şartların ihlali veya teşvik ve destek unsurlarının amacı dışında kullanımı ile nihai ürün üretiminin ülke sınırları içerisinde yapılmaması halinde, zamanında tahakkuk ettirilmemiş vergiler yönünden vergi ziyayı doğmuş sayılır. Sağlanan vergi dışı destekler ise 21/7/1953 tarihli ve 6183 sayılı Amme Alacaklarının Tahsil Usulü Hakkında Kanun hükümlerine göre ve gecikme zammı uygulanmak suretiyle tahsil edilir. Ar-Ge çalışmaları sonucunda geliştirilen ve piyasaya yönelik ticari değeri olan bir ürünün Türkiye’de üretilmesinin ekonomik olmadığı durumlarda Sanayi ve Ticaret Bakanlığının izniyle bu ürünü erin yurt dışında üretilmesi, nihai ürün üretiminin ülke sınırları içerisinde yapılması şartının ihlali sayılmaz.

(5) Bu Kanun kapsamındaki indirim, istisna, destek ve teşviklerden yararlananlar, 31/12/1960 tarihli ve 193 sayılı Gelir Vergisi Kanununun 89 uncu maddesinin birinci fıkrasının (9) numaralı bendi ile 5520 sayılı Kurumlar Vergisi Kanununun 10 uncu maddesinin birinci fıkrasının (a) bendi hükümlerinden ayrıca yararlanamazlar.

(6) Bu Kanunun uygulamasına ilişkin usul ve esaslar, Sanayi ve Ticaret Bakanlığı ve TÜBİTAK’ın görüşü alınmak suretiyle Maliye Bakanlığı tarafından yönetmelikle belirlenir.

#### **Değiştirilen hükümler**

**MADDE 4- (1)** 31/12/1960 tarihli ve 193 sayılı Gelir Vergisi Kanununun 89 uncu maddesinin birinci fıkrasının (9) numaralı bendi ile 13/6/2006 tarihli ve 5520 sayılı Kurumlar Vergisi Kanununun 10 uncu maddesinin birinci fıkrasının (a) bendinde yer alan “araştırma ve geliştirme harcamaları tutarının %40’ı oranında” ibareleri “araştırma ve geliştirme harcamaları tutarının %100’ü oranında” şeklinde, (2) 26/6/2001 tarihli ve 4691 sayılı Teknoloji Geliştirme Bölgeleri Kanununun geçici 2 nci maddesi “TÜBİTAK-Marmara Araştırma Merkezi Teknoloji Serbest Bölgesi yönetici şirketi ile Teknoloji Geliştirme Bölgelerindeki yönetici şirketlerin, bu Kanunun uygulaması kapsamında elde ettikleri kazançlar 31/12/2013 tarihine kadar gelir ve kurumlar vergisinden müstesnadır.” şeklinde, değiştirilmiştir.

#### **Yürürlük**

**MADDE 5- (1)** Bu Kanun 31/12/2023 tarihine kadar uygulanmak üzere, yayımını takip eden ay başında yürürlüğe girer.

#### **Yürütme**

**MADDE 6- (1)** Bu Kanun hükümlerini Bakanlar Kurulu yürütür.

## **EK 2 Kurumlar Vergisi Genel Tebliği**

**Resmi Gazete No. 25733**

**Resmi Gazete Tarihi. 20.02.2005**

**Maliye Bakanlığından (Seri No: 86)**

Gelir ve Kurumlar Vergisi Kanunlarında, 5228 sayılı Kanunun 28 ve 31 inci maddeleri ile yapılan değişikliklerle, mükelleflerin işletmeleri bünyesinde gerçekleştirdikleri münhasıran yeni teknoloji ve bilgi arayışına yönelik araştırma ve geliştirme harcamaları üzerinden hesaplanacak Ar-Ge indiriminin uygulanmasına ilişkin usul ve esaslar bu Tebliğin konusunu oluşturmaktadır.

### **I. Yasal Düzenlemeler**

Gelir Vergisi Kanununun, 5228 sayılı Kanunla değiştirilen 89 uncu maddesinin (9) numaralı bendi aşağıdaki gibidir:

"9. Mükelleflerin, işletmeleri bünyesinde gerçekleştirdikleri münhasıran yeni teknoloji ve bilgi arayışına yönelik araştırma ve geliştirme harcamaları tutarının % 40'ı oranında hesaplanacak "Ar-Ge indirimi".

Araştırma ve geliştirme faaliyetleri ile doğrudan ilişkili olmayan giderlerden ve tamamen araştırma ve geliştirme faaliyetlerinde kullanılmayan amortismana tabi iktisadi kıymetler için hesaplanan amortisman tutarlarından verilen paylar üzerinden Ar-Ge indirimi hesaplanmaz. Ar-Ge indiriminden yararlanılacak harcamaların kapsamı ile uygulamadan yararlanılabilmesi için gerekli belgeleri ve usulleri belirlemeye Maliye Bakanlığı yetkilidir."

Kurumlar Vergisi Kanununun, anılan Kanunun 31 inci maddesiyle değiştirilen 14 üncü maddesinin (6) numaralı bendi aşağıdaki gibidir:

"6. Mükelleflerin, işletmeleri bünyesinde gerçekleştirdikleri münhasıran yeni teknoloji ve bilgi arayışına yönelik Araştırma ve geliştirme harcamaları tutarının % 40'ı oranında hesaplanacak "Ar-Ge indirimi".

Araştırma ve geliştirme faaliyetleri ile doğrudan ilişkili olmayan giderlerden ve tamamen Araştırma ve geliştirme faaliyetlerinde kullanılmayan amortismana tâbi iktisadî kıymetler için hesaplanan amortisman tutarlarından verilen paylar üzerinden Ar-Ge indirimi hesaplanmaz. Ar-Ge indiriminden yararlanılacak harcamaların kapsamını ve uygulamadan yararlanılabilmesi için gerekli belgeler ile usulleri belirlemeye Maliye Bakanlığı yetkilidir."

Geçiş dönemine ilişkin olarak yapılacak uygulama 5228 sayılı Kanunun Geçici 5 inci maddesinde düzenlenmiş olup, söz konusu maddede, "Ar-Ge indirimi"

uygulamasının yürürlüğe girdiği 31/07/2004 tarihine kadar yapılan araştırma geliştirme harcamaları ile ilgili olarak Gelir ve Kurumlar Vergisi Kanunlarının 5228 sayılı Kanunla değişmeden önceki hükümlerinin uygulanacağı, 5228 sayılı Kanunun yayımından önce verilen geçici vergi beyannamelerinde bu Kanunla yapılan değişiklikler nedeniyle herhangi bir düzeltme yapılmayacağı hüküm altına alınmıştır.

## II. Tanımlar

Ar-Ge ile ilgili olarak bu Tebliğde kullanılan tanımlara aşağıda yer verilmiştir.

**Ar-Ge Harcamaları:** Tebliğin "III/A- Ar-Ge Faaliyetleri" bölümünde belirtilen faaliyetlerle ilgili olarak yapılan, bu Tebliğ kapsamında Ar-Ge harcaması olarak kabul edilen ve doğrudan veya amortisman yoluyla gider olarak kaydedilen harcamalar Ar-Ge harcamalarıdır.

**Ar-Ge İndirimi:** Ar-Ge harcamaları üzerinden % 40 oranında hesaplanarak gelir ve kurumlar vergisi matrahından indirimine konu edilecek tutar Ar-Ge indirimidir.

**Ar-Ge Projesi:** Amacı, kapsamı (genel ve teknik tanımı), süresi, bütçesi, özel şartları, diğer kurum, kuruluş, gerçek ve tüzel kişilerce sağlanacak aynı ve/veya nakdi destek tutarları, sonuçta doğacak iktisadi haklarının paylaşım esasları belirlenmiş Ar-Ge faaliyetlerinin her safhasını belirleyecek mahiyette ve bilimsel esaslar çerçevesinde hazırlanan proje Ar-Ge projesidir.

**Teknoloji:** Teknik üretme ve bu tekniğin uygulanması ile ilgili gerekli alet, makine ve malzemeleri geliştirebilme bilgisidir.

**Yenilik:** Bir fikrin; pazarlanabilir hale veya bir mal / hizmet üretiminde kullanılan yeni veya geliştirilmiş bir yöntem haline dönüştürmesidir. Bu açıdan teknolojik yenilik yapma süreci, bir dizi bilimsel, teknolojik, mali ve ticari etkinliği içerir.

Şekil, renk ve dekorasyondaki değişiklikler gibi bütünüyle görsel ve estetik değişiklikler ile ürünün yapı, nitelik ve performansını teknik açıdan değiştirmeyen, küçük tasarım ve görünüm farklarından ibaret basit değişiklikler yenilik sayılmaz.

**Üründe Yenilik:** Teknolojik açıdan yeni ürün, önceki ürün kuşağıyla karşılaştırıldığında malzemesi, parçaları ve yerine getirdiği işlevler açısından, öze ilişkin, teknolojik farklar gösteren bir ürünü ifade eder.

**Üretim Yöntemlerinde Yenilik:** Geleneksel üretim tesislerinde üretilmeyen, halen üretilmekte olan veya yeni ürünlerin yeni tekniklerle üretilmesinde kullanılan bir yöntem teknolojik açıdan yeni sayılır.

**Yazılım:** Bir bilgisayar, iletişim cihazı veya bilgi teknolojilerine dayalı diğer bir cihazın çalışmasını ve kendisine verilen verilerle ilgili gereken işlemleri yapmasını sağlayan komutlar dizisinin veya programların ve bunların kod listesinin, işletim ve kullanım kılavuzlarını da içeren bilgi ve belgelerin tümünü ifade eder.

## III. Kapsam

### A. Ar-Ge Faaliyetleri

Yapılan bir harcamanın Ar-Ge indirimine konu edilebilmesi için Ar-Ge faaliyeti kapsamında yapılmış olması gerekir. Aşağıda belirtilen amaçlara yönelik faaliyetler Ar-Ge faaliyetleridir.

1- Bilimsel ve teknolojik alanlardaki belirsizlikleri gidermek ve bunları aydınlatmak amacıyla, bilim ve teknolojinin gelişmesini sağlayacak yeni teknik bilgilerin elde edilmesi.

2- Yeni üretim yöntem, süreç ve işlemlerinin araştırılması veya geliştirilmesi.

3- Yeni ürünler, madde ve malzemeler, araçlar, gereçler, işlemler, sistemler geliştirilmesine yönelik olarak yeni yöntemler geliştirilmesi veya yeni teknikler üretilmesi.

4- Bir ürünün maliyetini düşürücü, kalite, standart veya performansını yükseltici yeni tekniklerin / teknolojilerin araştırılması.

5- Yeni ve özgün tasarıma dayanan yazılım faaliyetleri.

B. Kapsam Dışında Kalan Faaliyetler

Aşağıda sayılan faaliyetler Ar-Ge faaliyetleri kapsamında değerlendirilmez.

- Pazar araştırması yada satış promosyonu,
- Kalite kontrol,
- Sosyal bilimlerdeki araştırmalar,
- Petrol, doğalgaz, maden rezervleri arama ve sondaj faaliyetleri,
- İcat edilmiş yada mevcut geliştirilmiş süreçlerin kullanımı,
- Bıçimsel değişiklikler (Tebliğin III-A bölümündeki amaçlara yönelik olmayan şekil, renk, dekorasyon vb. gibi estetik ve görsel değişiklikler),
- Bilimsel ve teknolojik yenilik doğurmayan rutin faaliyetler (rutin veri toplama, rutin analizler için kullanılan program, yazılım vs, üretilen prototiplerin rutin ayarlamaları),
- İlk kuruluş aşamasında kuruluş ve örgütlenmeyle ilgili araştırma giderleri,
- Proje sonucunda geliştirilen ürüne ilişkin fikri mülkiyet haklarının korunmasına yönelik çalışmalar,
- Numune verilmek amacıyla prototiplerden kopyalar çıkarılıp dağıtılması ve reklam amaçlı tüketici testleri,

C. Ar-Ge Faaliyetinin Sınırı

Ar-Ge faaliyeti, esas itibarıyla denemelerin son bulduğu, ilk üretimin yapıldığı aşamada sona erer. Ar-Ge projesi neticesinde elde edilen ürünün pazarlanabilir aşamaya geldiği andan itibaren Ar-Ge projesi bitmiş sayılır. Bu tarihten sonra yapılan harcamalar Ar-Ge harcaması kapsamında değerlendirilmez. Tamamlanan bir proje sonucunda elde edilen ürünün geliştirilmesi amacıyla yapılacak çalışmalar, yeni Ar-Ge projesi olarak değerlendirilir. Nihai ürünün oluşturulması aşamasında elde edilen ürünlerin kullanılabilirliğini ölçmek ve gerektiğinde değişiklik yapılmak üzere işletme içinde veya dışında test edilmesi amacıyla yapılan harcamalar Ar-Ge faaliyeti kapsamındadır.

Ancak, ticari üretimin planlanması ve seri üretim sürecine ilişkin harcamalarla, ürünün tanıtılması amacıyla üretilip dağıtılan numuneler için yapılan harcamalar Ar-Ge faaliyeti kapsamı dışındadır.

Tebliğin III-A bölümünde belirtilen amaçlara yönelik olmayıp, mevcut teknolojinin kullanılması ile elde edilen, şekil ve estetiğe yönelik değişiklikler Ar-Ge faaliyeti kapsamı dışındadır.

#### IV. Ar-Ge Harcamaları

Tebliğin "II- Tanımlar" bölümünde belirtilen Ar-Ge harcamaları, esas itibarıyla aşağıdaki harcama gruplarından oluşur.

- İlk Madde ve Malzeme Giderleri: Her türlü direkt ilk madde, yardımcı madde, işletme malzemesi, ara mamul, yedek parça ve benzeri giderleri ile amortisman uygulamasına konu olmayan maddi ve gayri maddi kıymet iktisaplarına ilişkin giderleri kapsar. Hammadde ve diğer malzeme stoklarından Ar-Ge faaliyetlerinde fiilen kullanılan kısma ilişkin maliyetler Ar-Ge harcaması kapsamındadır. Bu nedenle, henüz Ar-Ge faaliyetlerinde kullanılmamış olan hammadde ve diğer malzemelere ilişkin maliyetler tutarlarının stok hesabında, kullanılan, satılan yada elden çıkarılanların da stok hesabından mahsup edilmek suretiyle izlenmesi gerekmektedir.

- Personel Giderleri: Ar-Ge faaliyetlerinin yürütülmesi amacıyla çalıştırılan ve faaliyetin gerektirdiği nitelikte personel ile ilgili olarak tahakkuk ettirilen ücretler ile bu mahiyetteki giderlerdir.

İşletmenin Ar-Ge departmanında çalıştırılan hizmetliler ve benzeri vasıfsız personel ile Ar-Ge departmanına tahsis edilmemiş olup günün bir kısmında Ar-Ge departmanında çalışan personele ödenen ücretler bu kapsamda değerlendirilmeyecektir.

- Genel Giderler: Ar-Ge faaliyetlerini yürütmek amacıyla elektrik, su, gaz, bakım - onarım, haberleşme, nakliye ile Ar-Ge faaliyetlerinde kullanılan makine ve teçhizata ilişkin bakım ve onarım giderleri gibi Ar-Ge faaliyetinin devamlılığını sağlamak için katılan diğer giderleri kapsar. Sigorta giderleri, Ar-Ge faaliyetlerinin bizzat yürütülmesi amacıyla kullanılan tesis için ödenen kira giderleri ile kitap, dergi ve benzeri bilimsel yayınlara ait giderler bu kapsamdadır.

Bu giderlerin, Ar-Ge harcaması olarak değerlendirilebilmesi için, Ar-Ge departmanında fiilen kullanıldığının tespit ve tevsik edilmesi gerekmektedir. Çeşitli kıstaslara göre genel işletme giderleri üzerinden hesaplanacak paylar bu kapsamda değerlendirilmeyecektir.

- Dışarıdan Sağlanan Fayda ve Hizmetler : Normal bakım ve onarım giderleri dışında Ar-Ge faaliyetleriyle ilgili olarak işletme dışında yerli veya yabancı diğer kurum ve kuruluşlardan mesleki veya teknik destek alınması veya bunlara yaptırılan analizlerle ilgili olarak yapılan ödemelerle, bu mahiyetteki diğer ödemelerdir.

- Vergi, Resim ve Harçlar : Doğrudan Ar-Ge faaliyetlerine ilişkin olan ve gelir veya kurumlar vergisi matrahının tespitinde gider olarak dikkate alınan aynı vergi,

resim ve harçları kapsar. Doğrudan Ar-Ge faaliyetlerinin yürütüldüğü gayrimenkuller için ödenen vergiler, Ar-Ge projesinde kullanılmak üzere ithal edilen mallarla ilgili gümrük vergileri ile benzeri vergi, resim ve harçlar bu kapsamdadır.

-Amortisman ve Tükenme Payları: Doğrudan Ar-Ge faaliyetlerinde kullanılan bina, makine-tesis ve cihazlar, taşıtlar, döşeme ve demirbaş gibi maddi ve maddi olmayan duran varlıklar için ayrılan amortisman ve tükenme paylarından oluşur. Ar-Ge faaliyetleri dışında diğer faaliyetlere tahsis edilen sabit kıymetlere ilişkin olarak ayrılan amortismanlar da Ar-Ge harcaması kapsamında bulunmamaktadır.

Diğer taraftan, iktisadi kıymetin münhasıran Ar-Ge faaliyetlerinde kullanılması ve bu kullanımın sürekli olması gerekmektedir. Ar-Ge departmanı dışında başka faaliyetlerde de kullanılan iktisadi kıymetlere ilişkin amortismanlar Ar-Ge harcaması kapsamında bulunmamaktadır.

- Finansman Giderleri: Ar-Ge projesi bazında yerli, yabancı ve uluslararası kurumlardan temin edilen kredilere ilişkin finansman giderleridir.

#### V- Ar-Ge İndiriminin Uygulanması

Bu Tebliğ kapsamında belirtilen Ar-Ge faaliyetleri çerçevesinde işletme bünyesinde yapılan Ar-Ge harcamalarının %40'ı Ar-Ge indirimini oluşturmaktadır.

Mükellefler dönem içinde genel esaslara göre indirim konusu yaptıkları Ar-Ge harcamalarının % 40'ı oranında hesaplayacakları Ar-Ge indirimini beyanname üzerinde kazançtan indirebileceklerdir. Ar-Ge indirimi, Ar-Ge faaliyetine başladığı andan itibaren hem yıllık beyannamede hem de geçici vergi beyannamelerinde uygulanabilecektir. Hesaplanan Ar-Ge indirimi tutarı, kurumlar vergisi mükellefleri tarafından yıllık kurumlar vergisi beyannamesinde "Tablo 5- Zarar Olsa Dahi İndirilecek İstisna ve İndirimler" bölümünün ilgili satırına, gelir vergisi mükellefleri tarafından yıllık gelir vergisi beyannamesinde "Tablo 2- Gelir Bildirimi" bölümünün ilgili satırına, geçici vergi beyannamesinde ise; kurumlar vergisi mükellefleri tarafından "Tablo I – Matrah Bildirimi" bölümünün 10 numaralı satırına, gelir vergisi mükellefleri tarafından aynı bölümün 20 numaralı satırına yazılarak kazançtan indirilecektir.

Alanında uzman kuruluşlarca hazırlanan "Ar-Ge Projesi Değerlendirme Raporunun" olumsuz olması halinde, Ar-Ge indirimi dolayısıyla eksik ödenen vergilerle ilgili olarak gerekli tarhiyat yapılacaktır.

Mükelleflerin Ar-Ge projesi kapsamındaki harcamalarını, işletmenin diğer faaliyetlerine ilişkin harcamalarından ayırarak, Ar-Ge indiriminin doğru hesaplanmasına imkan verecek şekilde muhasebeleştirmeleri gerekmektedir.

#### VI. Diğer Hususlar

##### A. Dışarıdan Sağlanan Fayda ve Hizmetler

Ar-Ge faaliyetinin esas itibarıyla işletme bünyesinde yapılması gerekmektedir. Fiili kullanım durumunun tespit edilmesi ve ortak giderlerin de buna göre paylaştırılması şartıyla bir kuruma ait olduğu halde diğer kurumlarla ortak kullanılan

Ar-Ge departmanında yapılan Ar-Ge faaliyetleri işletme bünyesinde yapılmış sayılır. İşletmenin organizatörlüğünde olmak şartıyla, kamu kurum ve kuruluşlarına ait Ar-Ge merkezleriyle üniversiteler bünyesinde yapılan Ar-Ge faaliyetleri de bu kapsamda bulunmaktadır.

Ancak, Ar-Ge faaliyetlerinin yürütülmesi esnasında, proje bazında yerli ve yabancı teknik personelden mesleki ve teknik destek alınması veya bazı analizlerin dışarıda yaptırılması halinde bunlarla ilgili olarak yapılan ödemeler de Ar-Ge harcaması kapsamında değerlendirilecektir.

#### B. Mükelleflerden İstenecek Belgeler

Ar-Ge indiriminden yararlanmak isteyen mükellefler, proje ve uygulama aşamalarında aşağıda belirtilen belgeleri ilgili birimlere göndereceklerdir.

##### 1. Ar-Ge Projesi İle İlgili Olarak İstenecek Belgeler

Ar-Ge indirimin uygulandığı ilk geçici vergi beyannamesinin verildiği tarihi takip eden ayın sonuna kadar, sürdürülen Ar-Ge faaliyetiyle ilgili olarak Ek 1’de yer alan formata uygun olarak hazırlanacak rapor, bir yazı ekinde Maliye Bakanlığına (Gelirler Genel Müdürlüğü) elden veya posta yoluyla gönderilecektir.

Bakanlık, raporun genel değerlendirmesini yaptıktan sonra, projenin bilimsel olarak incelenerek münhasıran yeni bilgi ve teknoloji arayışına yönelik olup olmadığının tespit edilmesi amacıyla, projeyi Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu’na (TÜBİTAK) ve/veya üniversiteler ile araştırma yapılan konuda uzmanlaşmış kuruluşlara intikal ettirecektir. Mükellefe, proje bütçesinin % 0,3 ü oranında bir tutarı incelemeyi yapan kuruluşa ödenmesi için bir yazı gönderilecek, ancak bu tutar 15.000 YTL’ni aşmayacaktır.

Ar-Ge projesine ilişkin incelemeyi yapacak kuruluş, ihtiyaç duyması halinde ilave bilgi veya belgeleri de isteyerek, kendi uzmanları veya görevlendireceği başka kuruluşlara ait uzmanlar marifetiyle gerekli incelemeleri kısa sürede yaptıracak, Tebliğin 2 numaralı ekinde yer alan formata göre düzenlenen değerlendirme raporunun bir örneğini Gelirler Genel Müdürlüğüne ve başvuru sahibine gönderecektir. Para – Kredi ve Koordinasyon Kurulu Kararlarına istinaden uygulanan "Ar-Ge Yardımına" ilişkin mevzuat çerçevesinde TÜBİTAK tarafından daha önce incelemesi yapılmış olan projelerle ilgili olarak yeniden inceleme yapılmasına gerek bulunmamakta olup, bu projelerle ilgili olarak daha önce yazılmış olan raporlar TÜBİTAK tarafından Bakanlığa gönderilecektir.

##### 2. Yıllık Gelir ve Kurumlar Vergisi Beyannamesi İle Birlikte İstenecek Belgeler

###### a) Yeminli Mali Müşavir Tasdik Raporu

02.01.1990 tarihli Resmi Gazetede yayınlanan "Yeminli Mali Müşavirlerin Tasdik Edecekleri Belgeler, Tasdik Konuları ve Tasdike İlişkin Usul ve Esaslar Hakkında Yönetmelik" hükümleri uyarınca "Ar-Ge indirimi" ile ilgili işlemler yeminli mali müşavirlerin tasdik edeceği konular kapsamına alınmıştır.

Ar-Ge indiriminden yararlanan mükelleflerin, yıllık gelir ve kurumlar vergisi beyannamesinde yararlanılan Ar-Ge indiriminin doğru hesaplandığı ve uygulandığına ilişkin YMM tasdik raporunu ilgili mevzuatta belirtilen süre içinde bağlı bulundukları vergi dairelerine vermeleri gerekmektedir. Ar-Ge indirimine ilişkin hususlara tam tasdik raporunda yer verilmiş olması durumunda, Ar-Ge indirimine ilişkin olarak ayrıca tasdik raporu düzenlenmesine gerek bulunmamaktadır.

**b) Tasdik Raporunda Yer Alması Gereken Hususlar**

YMM tasdik raporunda en azından aşağıdaki bilgilerin bulunması gerekmektedir.

- Tasdik raporuna eklenecek olan ve teknik kuruluşlarca düzenlenmiş olan "Ar-Ge Değerlendirme Raporunda" belirtilen projenin veya projelerin hangi aşamada bulunduğu, bu projelerin sonuçları ile uygulanma durumuna ilişkin mükellef kurumdan alınan bilgiler.

- Ar-Ge departmanına ilişkin mükellef kurumdan alınan bilgiler (yeri, hacmi, teknik donanımı ve varsa kullanılan diğer laboratuvarlar vb. diğer hususlar).

- Ar-Ge indirimine konu olan harcamaların ana gruplar itibariyle dökümü (harcamaların ayrıntılı dökümüne rapor ekinde yer verilecektir).

- Dönem içinde Ar-Ge departmanında kullanılan ve Ar-Ge indirimine konu edilen sabit kıymetlere ilişkin liste ve bunlar için ayrılan amortismanlar tutarları.

- Dönem içinde alınan ilk madde, yarı mamül ve diğer sarf malzemeleri listesi, kullanım, iade, satış ve çıkan firelere ilişkin tutar ve miktar itibariyle bilgiler.

- Ar-Ge ünitesinde çalışanlar ve ücretleri (Ar-Ge indiriminden yararlanabilecek personelin listesi ve ilgili dönemde bunlara ödenen ve gider kaydı yapılan ödemelere ilişkin döküm).

- Dışarıdan alınan danışmanlık, ekspertiz ve benzeri hizmetlere ilişkin bilgiler (alınan kişi / kurum adı, vergi kimlik numarası, fatura tarih ve numarası, tutarı ve KDV'si).

- Geçici vergi dönemleri itibariyle uygulanan Ar-Ge indirimi tutarları.

- Uygulanması gereken Ar-Ge indiriminin hesaplanması.

**C. Geçiş Döneminde Uygulama**

Ar-Ge indirimine ilişkin hükümler 5228 sayılı Kanunla 31.07.2004 tarihinde yürürlüğe girmiş olduğundan, bu tarihe kadar yapılan Ar-Ge harcamaları ile ilgili olarak Gelir ve Kurumlar Vergisi Kanunlarının 5228 sayılı Kanunla değişmeden önceki vergi ertelemesine ilişkin hükümleri uygulanacaktır. Bu nedenle, 31/07/2004 tarihinden önce başlayıp devam eden projelerle ilgili olarak, vergi ertelemesi uygulamasından yararlanılabilmesi için 31, 40 ve 67 seri numaralı Kurumlar Vergisi Genel Tebliği ile yapılan düzenlemeler çerçevesinde Bakanlığa (Gelirler Genel Müdürlüğü) müracaat edilmesi gerekmektedir.

Önceki dönemlerde vergi erteleme uygulamasından yararlanmak üzere başvuruda bulunan ve uzman kuruluşlar tarafından teknik inceleme ve değerlendirmesi yapılmış bulunan veya 2004 yılında Ar-Ge harcamalarına ilişkin vergi ertelemesinden yararlanacak projelerin devam eden harcamalarıyla ilgili olarak Ar-Ge indirimi açısından yeni bir teknik inceleme yapılmasına gerek bulunmamaktadır. Yeni Ar-Ge projeleri ile ilgili olarak inceleme yapılacağı tabiidir.

5228 sayılı Kanunun yürürlük tarihinden sonra başlatılan ve vergi erteleme uygulaması kapsamında bulunmayan Ar-Ge projeleriyle ilgili başvurular, bu Tebliğin yayımını müteakip 3 ay içinde Bakanlığa yapılabilecektir.

#### D. Yatırım İndirimi ve Ar-Ge İndiriminin Birlikte Uygulanması

Ar-Ge faaliyetlerinde kullanılan amortisman tabi iktisadi kıymetler için yatırım indiriminden yararlanılmış olması, Ar-Ge indiriminden yararlanılmasına engel teşkil etmemektedir. Ar-Ge indiriminden yararlanacak kurumlar vergisi mükelleflerinin aynı zamanda yatırım indirimi istisnasından yararlanması halinde, öncelikle Ar-Ge indirimi daha sonra da yatırım indirimi uygulanacaktır. Gelir vergisi mükellefleri ise Gelir Vergisi Beyannamesinin ekinde yer alan kazanç bildirimi bölümünde yatırım indirimini uyguladıktan sonra, beyannamenin gelir bildirimi bölümünde Ar-Ge indirimini uygulayacaklardır.

#### E. Teknokentlerde Yapılan Ar-Ge Harcamaları

5228 sayılı Kanunun gerekçesinde, Ar-Ge indirimine ilişkin yeni düzenlemenin, Ar-Ge faaliyetlerine yönelik olarak 4691 sayılı Teknoloji Bölgeleri Kanununda yer alan teşvik edici düzenlemenin bir tamamlayıcısı niteliğinde olduğu belirtilmiştir. Ar-Ge indirimi uygulaması açısından, Ar-Ge departmanının bulunduğu yerin önemi bulunmamaktadır. Firmanın faaliyet yeri olması şartıyla, gerek firma merkezinin bulunduğu yerde veya ayrı bir yerde, gerekse teknokentlerde kurulan Ar-Ge departmanlarında yapılan harcamalardan bu Tebliğde belirtilen kriterlere uyanlar Ar-Ge indirimi kapsamındadır.

Bilindiği üzere, Kurumlar Vergisi Kanununun 8 inci maddesinin son fıkrasında "kurumların kurumlar vergisinden istisna edilen kazançlarına ilişkin ödemelerin kurum kazancından gider olarak indirilmesinin kabul edilemeyeceği" hüküm altına alınmış bulunmaktadır. Dolayısıyla, teknokentlerdeki Ar-Ge faaliyetlerinden bir kazanç doğması ve bu kazançla ilgili olarak 4691 sayılı Teknoloji Geliştirme Bölgeleri Kanununun Geçici 2'nci maddesinde öngörülen istisnadan yararlanılacak olması durumunda, istisna uygulanacak kazancın elde edilmesine yönelik olarak yapılan harcamalar Ar-Ge indirimi kapsamında değerlendirilmeyecektir. Diğer bir ifadeyle, kazancına istisna uygulanacak Ar-Ge faaliyetleri için yapılan harcamaların Ar-Ge indiriminden yararlanması söz konusu değildir. Ancak, teknokentlerde yürütülen Ar-Ge faaliyetlerinin işletmenin kendi faaliyetiyle ilgili olması ve 4691 sayılı Kanunla öngörülen istisnaya konu olmaması durumunda, bu tür harcamalar Ar-Ge indirimi

kapsamında değerlendirilecektir. Teknokentlerde yürütülen ve Ar-Ge indiriminden yararlanan proje sonucunda elde edilen ürünün veya hakkın satılması durumunda, giderleri diğer kazançlardan indirim konusu yapılmış olan bu proje dolayısıyla elde edilen kazançla ilgili olarak 4691 sayılı Teknoloji Geliştirme Bölgeleri Kanununun Geçici 2'nci maddesinde öngörülen istisnadan yararlanılması söz konusu olmayacaktır.

#### F. Diğer Kurumlardan Sağlanan Ar-Ge Destekleri

94/6401 sayılı İhracata Yönelik Devlet Yardımları Kararı çerçevesinde Para – Kredi Koordinasyon Kurulunun 9/9/1998 tarih ve 98/16 sayılı Kararına istinaden yayımlanan 98/10 sayılı Araştırma – Geliştirme (Ar-Ge) Yardımına İlişkin Tebliğ çerçevesinde Dış Ticaret Müsteşarlığı tarafından, sanayi kuruluşlarının uzman kurumlar tarafından Ar-Ge niteliğine sahip olduğu tespit edilen projeleri kapsamında izlenip değerlendirilebilen giderlerinin belli bir oranının hibe şeklinde karşılanmakta veya bu projelere geri ödeme koşuluyla sermaye desteği sağlanmaktadır.

Yukarıda belirtilen mevzuat çerçevesinde geri ödeme koşuluyla sermaye desteği olarak sağlananlar, borç mahiyetinde olup ticari kazançta dahil edilmesi söz konusu değildir. Ancak, bu mevzuat çerçevesinde hibe şeklinde sağlanan destek tutarları ile diğer kurumlardan bu mahiyette sağlanacak her türlü destek tutarları ticari kazancın bir unsuru olarak kazançta dahil edilecektir. Maliyetleri sağlanan bu tür desteklerle karşılanan Ar-Ge harcamaları da, Ar-Ge indiriminin hesabında dikkate alınacaktır.

#### G. Ar-Ge İndiriminden Yararlanılan Kazancın Dağıtılması

Gelir Vergisi Kanununun 94/6-b alt bendinde, 4842 sayılı Kanunla yapılan değişiklikle kar payları üzerinden yapılan vergi tevkifatı karın dağıtılması aşamasına bırakılmış olduğundan, Ar-Ge indirimi nedeniyle kurumlar vergisi matrahına dahil edilmeyen kazancın dağıtılması durumunda, dağıtılan kazançlar üzerinden %10 oranında tevkifat yapılacaktır.

Tebliğ olunur.

### EK 3 Ulusal AR-GE ve Ekonomik Büyüme Analizi Veri Tabloları

Ulusal AR-GE Regreasyon Analizi Nominal Veri Tablosu

| Yıllar | ARGE_ISGUCU | ARGE_YATIRIM | PATENT_OECD | SCI   | PATENT_BASVURU |
|--------|-------------|--------------|-------------|-------|----------------|
| 1990   | 13951       | 861332615    | 1           | 1089  | 138            |
| 1991   | 14969       | 1412602996   | 0           | 1330  | 136            |
| 1992   | 15701       | 1389746678   | 0           | 1597  | 190            |
| 1993   | 16087       | 1360559061   | 2           | 1851  | 168            |
| 1994   | 16899       | 1046478200   | 2           | 2179  | 148            |
| 1995   | 18498       | 1179348998   | 2           | 2905  | 170            |
| 1996   | 21983       | 1497708271   | 2           | 3681  | 189            |
| 1997   | 23432       | 1756542475   | 3           | 4325  | 203            |
| 1998   | 22892       | 1840314654   | 7           | 5160  | 207            |
| 1999   | 24267       | 2219415846   | 5           | 5931  | 276            |
| 2000   | 27003       | 2401062754   | 6           | 6130  | 277            |
| 2001   | 27698       | 2501128235   | 8           | 7430  | 337            |
| 2002   | 28964       | 2471691753   | 7           | 9936  | 414            |
| 2003   | 38308       | 2405027446   | 8           | 11771 | 490            |
| 2004   | 39960       | 2897516250   | 9           | 13882 | 685            |

Ulusal AR-GE Regreasyon Analizi Logaritmik Veri Tablosu

| Yıllar | ARGE_ISGUCU | ARGE_YATIRIM | PATENT_OECD | SCI  | PATENT_BASVURU |
|--------|-------------|--------------|-------------|------|----------------|
| 1990   | 9,54        | 20,57        | 0,00        | 6,99 | 4,93           |
| 1991   | 9,61        | 21,07        | NA          | 7,19 | 4,91           |
| 1992   | 9,66        | 21,05        | NA          | 7,38 | 5,25           |
| 1993   | 9,69        | 21,03        | 0,69        | 7,52 | 5,12           |
| 1994   | 9,74        | 20,77        | 0,69        | 7,69 | 5,00           |
| 1995   | 9,83        | 20,89        | 0,69        | 7,97 | 5,14           |
| 1996   | 10,00       | 21,13        | 0,69        | 8,21 | 5,24           |
| 1997   | 10,06       | 21,29        | 1,10        | 8,37 | 5,31           |
| 1998   | 10,04       | 21,33        | 1,95        | 8,55 | 5,33           |
| 1999   | 10,10       | 21,52        | 1,61        | 8,69 | 5,62           |
| 2000   | 10,20       | 21,60        | 1,79        | 8,72 | 5,62           |
| 2001   | 10,23       | 21,64        | 2,08        | 8,91 | 5,82           |
| 2002   | 10,27       | 21,63        | 1,95        | 9,20 | 6,03           |
| 2003   | 10,55       | 21,60        | 2,08        | 9,37 | 6,19           |
| 2004   | 10,60       | 21,79        | 2,20        | 9,54 | 6,53           |

Ulusal Büyüme Regreasyon Analizi Nominal Veri Tablosu

|             | <b>GSMH</b> | <b>AL_ISTIH DAM</b> | <b>SERMAYE</b> |
|-------------|-------------|---------------------|----------------|
| <b>1990</b> | 2,68172E+31 | 2558382000          | 6,06946E+30    |
| <b>1991</b> | 2,69109E+31 | 2623168000          | 6,3696E+30     |
| <b>1992</b> | 2,86314E+31 | 3697210000          | 6,70396E+30    |
| <b>1993</b> | 3,09644E+31 | 3108000000          | 8,14688E+30    |
| <b>1994</b> | 2,90796E+31 | 2960888000          | 7,1229E+30     |
| <b>1995</b> | 3,13922E+31 | 3499620000          | 7,52235E+30    |
| <b>1996</b> | 3,36278E+31 | 4005666000          | 8,43679E+30    |
| <b>1997</b> | 3,64155E+31 | 4304412000          | 9,57473E+30    |
| <b>1998</b> | 3,78196E+31 | 4508253000          | 9,20235E+30    |
| <b>1999</b> | 3,55183E+31 | 6085248000          | 7,86239E+30    |
| <b>2000</b> | 3,77693E+31 | 5977937000          | 8,59274E+30    |
| <b>2001</b> | 3,41677E+31 | 7253588000          | 6,47994E+30    |
| <b>2002</b> | 3,68795E+31 | 8840556000          | 6,36697E+30    |
| <b>2003</b> | 3,90438E+30 | 10362030000         | 6,28578E+30    |
| <b>2004</b> | 4,28932E+31 | 14926835000         | 7,87817E+23    |

Ulusal Büyüme Regreasyon Analizi Logaritmik Veri Tablosu

|             | <b>GSMH</b> | <b>AL_ISTIH DAM</b> | <b>SERMAYE</b> |
|-------------|-------------|---------------------|----------------|
| <b>1990</b> | 40,13       | 21,66               | 38,64          |
| <b>1991</b> | 40,13       | 21,69               | 38,69          |
| <b>1992</b> | 40,20       | 22,03               | 38,74          |
| <b>1993</b> | 40,27       | 21,86               | 38,94          |
| <b>1994</b> | 40,21       | 21,81               | 38,80          |
| <b>1995</b> | 40,29       | 21,98               | 38,86          |
| <b>1996</b> | 40,36       | 22,11               | 38,97          |
| <b>1997</b> | 40,44       | 22,18               | 39,10          |
| <b>1998</b> | 40,47       | 22,23               | 39,06          |
| <b>1999</b> | 40,41       | 22,53               | 38,90          |
| <b>2000</b> | 40,47       | 22,51               | 38,99          |
| <b>2001</b> | 40,37       | 22,70               | 38,71          |
| <b>2002</b> | 40,45       | 22,90               | 38,69          |
| <b>2003</b> | 40,51       | 23,06               | 38,68          |
| <b>2004</b> | 40,60       | 23,43               | 38,91          |

## EK 4 Veri Panel AR-GE ve Ekonomik Büyüme Analizi Logaritmik

### Veri Tabloları

|              | 1990  | 1991  | 1992  | 1993  | 1994  | 1995  | 1996  | 1997  | 1998  | 1999  | 2000  | 2001  | 2002  | 2003  |
|--------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| ARGE_HAR_AUS | 22,27 | 22,37 | 22,46 | 22,52 | 22,58 | 22,64 | 22,71 | 22,71 | 22,71 | 22,75 | 22,79 | 22,89 | 22,97 | 22,28 |
| ARGE_HAR_CAN | 23,01 | 23,03 | 23,07 | 23,13 | 23,21 | 23,22 | 23,20 | 23,25 | 23,35 | 23,42 | 23,54 | 23,64 | 23,65 | 23,65 |
| ARGE_HAR_FIN | 21,44 | 21,46 | 21,47 | 21,48 | 21,58 | 21,61 | 21,75 | 21,88 | 21,99 | 22,13 | 22,23 | 22,24 | 22,28 | 22,32 |
| ARGE_HAR_FR  | 24,13 | 24,14 | 24,16 | 24,16 | 24,16 | 24,17 | 24,17 | 24,16 | 24,17 | 24,21 | 24,24 | 24,28 | 24,31 | 24,29 |
| ARGE_HAR_GER | 24,44 | 24,51 | 24,49 | 24,45 | 24,43 | 24,45 | 24,46 | 24,50 | 24,54 | 24,61 | 24,67 | 24,68 | 24,69 | 24,70 |
| ARGE_HAR_HUN | 21,23 | 20,79 | 20,74 | 20,66 | 20,60 | 20,42 | 20,31 | 20,46 | 20,45 | 20,50 | 20,70 | 20,91 | 21,03 | 21,00 |
| ARGE_HAR_IRL | 19,92 | 20,06 | 20,20 | 20,35 | 20,49 | 20,58 | 20,69 | 20,78 | 20,83 | 20,89 | 20,93 | 20,97 | 21,03 | 21,12 |
| ARGE_HAR_ITL | 23,48 | 23,45 | 23,42 | 23,36 | 23,31 | 23,29 | 23,31 | 23,37 | 23,41 | 23,40 | 23,46 | 23,51 | 23,55 | 23,54 |
| ARGE_HAR_JPN | 25,17 | 25,20 | 25,19 | 25,17 | 25,16 | 25,22 | 25,21 | 25,25 | 25,28 | 25,28 | 25,32 | 25,34 | 25,36 | 25,38 |
| ARGE_HAR_NL  | 22,65 | 22,62 | 22,60 | 22,62 | 22,67 | 22,71 | 22,75 | 22,80 | 22,79 | 22,86 | 22,83 | 22,84 | 22,80 | 22,82 |
| ARGE_HAR_POR | 20,35 | 20,49 | 20,58 | 20,55 | 20,53 | 20,54 | 20,63 | 20,70 | 20,85 | 20,98 | 21,08 | 21,15 | 21,11 | 21,07 |
| ARGE_HAR_SPN | 22,36 | 22,42 | 22,47 | 22,46 | 22,40 | 22,43 | 22,48 | 22,50 | 22,63 | 22,66 | 22,76 | 22,81 | 22,91 | 23,00 |
| ARGE_HAR_TR  | 20,77 | 21,27 | 21,25 | 21,23 | 20,97 | 21,09 | 21,33 | 21,48 | 21,53 | 21,72 | 21,80 | 21,85 | 21,84 | 21,81 |
| ARGE_HAR_UK  | 23,96 | 23,91 | 23,89 | 23,93 | 23,95 | 23,95 | 23,93 | 23,93 | 23,95 | 24,02 | 24,06 | 24,06 | 24,08 | 24,09 |
| ARGE_HAR_USA | 25,95 | 25,98 | 25,98 | 25,96 | 25,96 | 26,02 | 26,07 | 26,13 | 26,19 | 26,25 | 26,31 | 26,33 | 26,30 | 26,34 |

|           | 1990  | 1991  | 1992  | 1993  | 1994  | 1995  | 1996  | 1997  | 1998  | 1999  | 2000  | 2001  | 2002  | 2003  |
|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| YAYIN_AUS | 9,71  | 9,76  | 9,81  | 9,91  | 9,96  | 10,05 | 10,09 | 10,14 | 10,18 | 10,20 | 10,24 | 10,23 | 10,28 | 10,34 |
| YAYIN_CAN | 10,54 | 10,57 | 10,62 | 10,66 | 10,70 | 10,74 | 10,75 | 10,73 | 10,71 | 10,74 | 10,75 | 10,74 | 10,78 | 10,83 |
| YAYIN_FIN | 8,42  | 8,48  | 8,56  | 8,64  | 8,74  | 8,81  | 8,88  | 8,95  | 9,01  | 9,04  | 9,08  | 9,08  | 9,10  | 9,12  |
| YAYIN_FR  | 10,52 | 10,56 | 10,63 | 10,69 | 10,75 | 10,84 | 10,87 | 10,92 | 10,96 | 10,97 | 10,98 | 10,95 | 10,97 | 10,98 |
| YAYIN_GER | 10,86 | 10,87 | 10,89 | 10,94 | 10,99 | 11,08 | 11,15 | 11,26 | 11,31 | 11,32 | 11,33 | 11,32 | 11,35 | 11,34 |
| YAYIN_HUN | 8,06  | 8,06  | 8,10  | 8,10  | 8,12  | 8,19  | 8,24  | 8,33  | 8,45  | 8,43  | 8,52  | 8,50  | 8,53  | 8,56  |
| YAYIN_IRL | 7,51  | 7,63  | 7,62  | 7,72  | 7,82  | 7,94  | 7,99  | 8,08  | 8,19  | 8,16  | 8,24  | 8,26  | 8,31  | 8,33  |
| YAYIN_ITL | 9,89  | 9,98  | 10,07 | 10,17 | 10,23 | 10,33 | 10,40 | 10,47 | 10,52 | 10,54 | 10,57 | 10,60 | 10,65 | 10,69 |
| YAYIN_JPN | 10,80 | 10,86 | 10,92 | 10,99 | 11,06 | 11,12 | 11,19 | 11,24 | 11,28 | 11,30 | 11,33 | 11,32 | 11,37 | 11,39 |
| YAYIN_NL  | 9,63  | 9,65  | 9,73  | 9,83  | 9,88  | 9,95  | 9,99  | 10,03 | 10,06 | 10,07 | 10,09 | 10,08 | 10,14 | 10,17 |
| YAYIN_POR | 6,88  | 6,97  | 7,15  | 7,25  | 7,42  | 7,58  | 7,67  | 7,83  | 7,98  | 8,17  | 8,24  | 8,32  | 8,46  | 8,55  |
| YAYIN_SPN | 9,33  | 9,42  | 9,59  | 9,68  | 9,73  | 9,86  | 9,95  | 10,04 | 10,13 | 10,18 | 10,19 | 10,23 | 10,31 | 10,34 |
| YAYIN_TR  | 7,05  | 7,24  | 7,44  | 7,58  | 7,76  | 8,04  | 8,28  | 8,43  | 8,59  | 8,73  | 8,77  | 8,96  | 9,24  | 9,41  |
| YAYIN_UK  | 11,19 | 11,21 | 11,26 | 11,31 | 11,37 | 11,46 | 11,49 | 11,51 | 11,54 | 11,55 | 11,59 | 11,55 | 11,56 | 11,56 |
| YAYIN_USA | 12,65 | 12,69 | 12,71 | 12,78 | 12,80 | 12,85 | 12,85 | 12,85 | 12,85 | 12,87 | 12,88 | 12,87 | 12,90 | 12,93 |

|            | 1990 | 1991 | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 |
|------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| PATENT_AUS | 5,22 | 5,04 | 5,19 | 5,26 | 5,42 | 5,39 | 5,39 | 5,55 | 5,72 | 5,85 | 5,92 | 5,92 | 5,97 | 6,05 |
| PATENT_CAN | 5,67 | 5,61 | 5,60 | 5,66 | 5,87 | 5,94 | 6,08 | 6,31 | 6,28 | 6,39 | 6,47 | 6,52 | 6,56 | 6,60 |
| PATENT_FIN | 5,00 | 5,06 | 5,41 | 5,49 | 5,84 | 5,72 | 5,85 | 6,05 | 6,12 | 6,20 | 6,29 | 6,36 | 6,41 | 6,45 |
| PATENT_FR  | 7,55 | 7,48 | 7,40 | 7,43 | 7,53 | 7,54 | 7,64 | 7,65 | 7,73 | 7,74 | 7,77 | 7,77 | 7,76 | 7,77 |
| PATENT_GER | 8,32 | 8,20 | 8,26 | 8,30 | 8,38 | 8,46 | 8,58 | 8,61 | 8,68 | 8,76 | 8,87 | 8,89 | 8,89 | 8,89 |
| PATENT_HUN | 3,33 | 3,09 | 2,89 | 3,09 | 2,94 | 3,22 | 3,14 | 3,47 | 2,64 | 3,56 | 3,53 | 3,14 | 3,04 | 3,09 |
| PATENT_IRL | 3,30 | 3,30 | 3,18 | 2,89 | 3,43 | 3,30 | 3,26 | 3,56 | 3,47 | 4,03 | 4,04 | 4,13 | 4,14 | 4,13 |
| PATENT_ITL | 6,47 | 6,50 | 6,35 | 6,44 | 6,43 | 6,40 | 6,52 | 6,57 | 6,59 | 6,65 | 6,69 | 6,71 | 6,70 | 6,70 |
| PATENT_JPN | 9,20 | 9,09 | 9,01 | 9,04 | 9,01 | 9,15 | 9,24 | 9,27 | 9,30 | 9,40 | 9,48 | 9,45 | 9,47 | 9,51 |
| PATENT_NL  | 6,36 | 6,32 | 6,42 | 6,39 | 6,50 | 6,56 | 6,67 | 6,67 | 6,69 | 6,77 | 6,82 | 6,82 | 6,86 | 6,92 |
| PATENT_POR | 0,00 | 1,39 | 1,39 | 1,10 | 0,00 | 1,10 | 1,39 | 1,79 | 1,39 | 1,61 | 2,08 | 2,08 | 1,61 | 2,08 |
| PATENT_SPN | 4,30 | 4,23 | 4,16 | 4,26 | 4,42 | 4,47 | 4,45 | 4,60 | 4,73 | 4,74 | 4,80 | 4,80 | 4,74 | 4,78 |
| PATENT_TR  | 0,00 | NA   | NA   | 0,69 | 0,69 | 0,69 | 0,69 | 1,10 | 1,95 | 1,61 | 1,79 | 2,08 | 1,95 | 2,08 |
| PATENT_UK  | 7,27 | 7,13 | 7,17 | 7,22 | 7,29 | 7,31 | 7,38 | 7,34 | 7,40 | 7,60 | 7,65 | 7,64 | 7,61 | 7,59 |
| PATENT_USA | 9,31 | 9,23 | 9,26 | 9,25 | 9,30 | 9,39 | 9,46 | 9,58 | 9,61 | 9,70 | 9,77 | 9,80 | 9,85 | 9,89 |

|              | 1990  | 1991  | 1992  | 1993  | 1994  | 1995  | 1996  | 1997  | 1998  | 1999  | 2000  | 2001  | 2002  | 2003  |
|--------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| İSTİHDAM_AUS | 21,18 | 21,00 | 21,16 | 21,24 | 21,42 | 21,41 | 21,42 | 21,59 | 21,77 | 21,91 | 22,00 | 22,02 | 22,09 | 22,18 |
| İSTİHDAM_CAN | 22,15 | 22,10 | 22,09 | 22,15 | 22,37 | 22,45 | 22,60 | 22,84 | 22,83 | 22,96 | 23,05 | 23,12 | 23,19 | 23,25 |
| İSTİHDAM_FIN | 19,77 | 19,82 | 20,15 | 20,22 | 20,57 | 20,46 | 20,59 | 20,78 | 20,87 | 20,97 | 21,06 | 21,15 | 21,19 | 21,23 |
| İSTİHDAM_FRN | 24,58 | 24,51 | 24,43 | 24,47 | 24,58 | 24,58 | 24,70 | 24,72 | 24,80 | 24,82 | 24,87 | 24,87 | 24,87 | 24,90 |
| İSTİHDAM_GER | 25,56 | 25,70 | 25,75 | 25,79 | 25,87 | 25,95 | 26,07 | 26,11 | 26,19 | 26,26 | 26,37 | 26,39 | 26,38 | 26,38 |
| İSTİHDAM_HUN | 18,76 | 18,46 | 18,22 | 18,38 | 18,20 | 18,44 | 18,35 | 18,67 | 17,84 | 18,78 | 18,76 | 18,36 | 18,27 | 18,33 |
| İSTİHDAM_IRL | 17,40 | 17,41 | 17,31 | 17,04 | 17,61 | 17,49 | 17,48 | 17,80 | 17,76 | 18,36 | 18,42 | 18,52 | 18,56 | 18,56 |
| İSTİHDAM_ITL | 23,48 | 23,51 | 23,36 | 23,39 | 23,37 | 23,34 | 23,47 | 23,52 | 23,55 | 23,63 | 23,67 | 23,70 | 23,70 | 23,71 |
| İSTİHDAM_JAP | 27,17 | 27,08 | 27,01 | 27,05 | 27,03 | 27,16 | 27,26 | 27,30 | 27,34 | 27,43 | 27,51 | 27,48 | 27,49 | 27,53 |
| İSTİHDAM_NDL | 22,11 | 22,09 | 22,20 | 22,16 | 22,29 | 22,38 | 22,51 | 22,53 | 22,56 | 22,66 | 22,72 | 22,73 | 22,78 | 22,86 |
| İSTİHDAM_POR | 15,41 | 16,78 | 16,75 | 16,46 | 15,38 | 16,47 | 16,77 | 17,19 | 16,84 | 17,07 | 17,55 | 17,57 | 17,11 | 17,58 |
| İSTİHDAM_SPN | 20,87 | 20,81 | 20,74 | 20,85 | 21,02 | 21,08 | 21,08 | 21,24 | 21,39 | 21,42 | 21,51 | 21,51 | 21,49 | 21,57 |
| İSTİHDAM_TR  | 17,36 | NA    | NA    | 18,06 | 18,06 | 18,06 | 18,07 | 18,48 | 19,33 | 19,00 | 19,18 | 19,48 | 19,35 | 19,49 |
| İSTİHDAM_UK  | 24,12 | 24,01 | 24,07 | 24,07 | 24,21 | 24,25 | 24,34 | 24,30 | 24,39 | 24,61 | 24,62 | 24,63 | 24,62 | 24,59 |

|             | 1990  | 1991  | 1992  | 1993  | 1994  | 1995  | 1996  | 1997  | 1998  | 1999  | 2000  | 2001  | 2002  | 2003  |
|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| SERMAYE_AUS | 24,95 | 24,91 | 25,04 | 25,13 | 25,26 | 25,28 | 25,36 | 25,45 | 25,53 | 25,61 | 25,55 | 25,65 | 25,80 | 25,90 |
| SERMAYE_CAN | 25,67 | 25,62 | 25,62 | 25,66 | 25,77 | 25,80 | 25,80 | 25,98 | 26,00 | 26,06 | 26,13 | 26,13 | 26,18 | 26,27 |
| SERMAYE_FIN | 24,12 | 23,88 | 23,76 | 23,64 | 23,73 | 23,80 | 23,79 | 23,97 | 24,07 | 24,05 | 24,18 | 24,24 | 24,25 | 24,23 |
| SERMAYE_FRN | 26,33 | 26,33 | 26,35 | 26,24 | 26,32 | 26,38 | 26,36 | 26,39 | 26,49 | 26,54 | 26,68 | 26,71 | 26,70 | 26,72 |
| SERMAYE_GER | 26,58 | 26,74 | 26,78 | 26,73 | 26,79 | 26,81 | 26,79 | 26,80 | 26,84 | 26,86 | 26,92 | 26,86 | 26,79 | 26,83 |
| SERMAYE_HUN | 23,50 | 23,27 | 23,05 | 23,29 | 23,51 | 23,55 | 23,69 | 23,80 | 23,98 | 24,05 | 24,15 | 24,12 | 24,10 | 24,10 |
| SERMAYE_IRL | 23,07 | 23,04 | 22,95 | 22,90 | 23,04 | 23,27 | 23,42 | 23,63 | 23,79 | 23,85 | 23,97 | 23,97 | 24,04 | 24,13 |
| SERMAYE_ITL | 26,23 | 26,25 | 26,27 | 26,14 | 26,20 | 26,29 | 26,28 | 26,32 | 26,37 | 26,43 | 26,49 | 26,52 | 26,58 | 26,57 |
| SERMAYE_JAP | 27,46 | 27,50 | 27,50 | 27,48 | 27,48 | 27,52 | 27,60 | 27,61 | 27,54 | 27,52 | 27,59 | 27,61 | 27,57 | 27,61 |
| SERMAYE_NDL | 24,91 | 24,93 | 24,98 | 24,89 | 24,96 | 25,04 | 25,09 | 25,17 | 25,22 | 25,27 | 25,33 | 25,39 | 25,35 | 25,34 |
| SERMAYE_POR | 24,01 | 24,04 | 24,09 | 24,00 | 24,09 | 24,19 | 24,21 | 24,34 | 24,45 | 24,54 | 24,61 | 24,64 | 24,62 | 24,45 |
| SERMAYE_SPN | 25,67 | 25,70 | 25,70 | 25,59 | 25,64 | 25,73 | 25,75 | 25,80 | 25,90 | 26,03 | 26,12 | 26,19 | 26,26 | 26,34 |
| SERMAYE_TR  | 24,60 | 24,46 | 24,68 | 24,95 | 24,54 | 24,93 | 25,00 | 25,09 | 25,06 | 24,94 | 25,21 | 24,65 | 25,00 | 25,18 |
| SERMAYE_UK  | 25,93 | 25,83 | 25,89 | 25,92 | 26,03 | 26,08 | 26,12 | 26,22 | 26,32 | 26,34 | 26,41 | 26,48 | 26,53 | 26,53 |
| SERMAYE_USA | 27,76 | 27,71 | 27,82 | 27,90 | 28,02 | 28,07 | 28,15 | 28,26 | 28,33 | 28,41 | 28,49 | 28,45 | 28,45 | 28,50 |

|          | 1990  | 1991  | 1992  | 1993  | 1994  | 1995  | 1996  | 1997  | 1998  | 1999  | 2000  | 2001  | 2002  | 2003  |
|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| GSMH_AUS | 26,41 | 26,44 | 26,50 | 26,56 | 26,63 | 26,70 | 26,75 | 26,81 | 26,87 | 26,93 | 26,99 | 27,04 | 27,10 | 27,16 |
| GSMH_CAN | 27,02 | 27,03 | 27,07 | 27,11 | 27,18 | 27,23 | 27,26 | 27,32 | 27,37 | 27,44 | 27,49 | 27,54 | 27,57 | 27,61 |
| GSMH_FIN | 25,24 | 25,21 | 25,19 | 25,20 | 25,25 | 25,31 | 25,35 | 25,44 | 25,51 | 25,55 | 25,63 | 25,69 | 25,73 | 25,73 |
| GSMH_FRN | 27,67 | 27,71 | 27,75 | 27,77 | 27,81 | 27,85 | 27,89 | 27,94 | 27,99 | 28,02 | 28,08 | 28,14 | 28,17 | 28,20 |
| GSMH_GER | 27,91 | 28,07 | 28,12 | 28,13 | 28,18 | 28,22 | 28,25 | 28,27 | 28,30 | 28,33 | 28,37 | 28,40 | 28,44 | 28,45 |
| GSMH_HUN | 25,31 | 25,20 | 25,19 | 25,21 | 25,26 | 25,30 | 25,34 | 25,39 | 25,44 | 25,49 | 25,56 | 25,66 | 25,73 | 25,77 |
| GSMH_IRL | 24,55 | 24,60 | 24,66 | 24,71 | 24,79 | 24,90 | 24,99 | 25,13 | 25,22 | 25,31 | 25,42 | 25,50 | 25,59 | 25,64 |
| GSMH_ITL | 27,65 | 27,70 | 27,73 | 27,74 | 27,78 | 27,83 | 27,86 | 27,89 | 27,94 | 27,96 | 28,02 | 28,05 | 28,08 | 28,09 |
| GSMH_JAP | 28,47 | 28,54 | 28,57 | 28,59 | 28,62 | 28,66 | 28,71 | 28,74 | 28,74 | 28,75 | 28,81 | 28,83 | 28,86 | 28,89 |
| GSMH_NDL | 26,32 | 26,38 | 26,42 | 26,45 | 26,50 | 26,55 | 26,60 | 26,66 | 26,71 | 26,76 | 26,84 | 26,91 | 26,95 | 26,97 |
| GSMH_POR | 25,45 | 25,53 | 25,56 | 25,57 | 25,60 | 25,66 | 25,70 | 25,76 | 25,83 | 25,89 | 25,96 | 26,00 | 26,05 | 25,99 |
| GSMH_SPN | 26,98 | 27,04 | 27,07 | 27,08 | 27,12 | 27,17 | 27,22 | 27,26 | 27,32 | 27,40 | 27,47 | 27,53 | 27,61 | 27,67 |
| GSMH_TR  | 26,28 | 26,33 | 26,41 | 26,51 | 26,47 | 26,56 | 26,65 | 26,73 | 26,77 | 26,72 | 26,85 | 26,77 | 26,84 | 26,89 |
| GSMH_UK  | 27,57 | 27,59 | 27,62 | 27,66 | 27,73 | 27,77 | 27,83 | 27,89 | 27,94 | 27,97 | 28,04 | 28,10 | 28,17 | 28,20 |
| GSMH_USA | 29,38 | 29,41 | 29,47 | 29,52 | 29,58 | 29,62 | 29,68 | 29,74 | 29,79 | 29,85 | 29,91 | 29,94 | 29,97 | 30,02 |

## KAYNAKÇA

### *Kitaplar*

Aghion, Philippe, Peter Howitt. **Endogenous Growth Theory**, Cambridge-Massachusetts, The MIT Press, 1998

Barro, Robert J., Xavier Sala-i-Martin. **Economic Growth**, Second Addition, Cambridge-Massachusetts, The Mit Press, 2004

Council of European Union, **European Innovation Score Board 2005**, Brussels, 2005

Economic Survey of Singapore, **Economic Contributions Of Research& Development In Singapore**, Economic Division Ministry of Trade and Industry, 2002

Eurostat, **Science, Technology and Innovation in Europe**, 2007 Edition, European Communities, 2007

Gujarati, N. Damodar. **Basic Econometrics**, 4<sup>th</sup> Edition, The McGraw-Hill, 2004

OECD, **OECD Science, Technology and Industry Outlook 2006**, Paris, 2006

**Resmi Gazete**, “Kurumlar Vergisi Genel Tebiği” Sayı.25733, 20 Şubat 2005.

Romer, David. **Advanced Macroeconomics**, 1st. Edition, McGrawHill, 1996

Schumpeter, Joseph. **The Theory of Economic Development**. Cambridge, Harvard University Press, 1934.

Science Board, **Science and Engineering Indicators 2006**, Vol 1

T.C. Başbakanlık Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) **Haber Bülteni** Sayı: 129

T.C. Yüksek Öğretim Kurumu, **Türk Yüksek Öğretiminin Bugünkü Durumu**, Ankara, 2005

Unesco, **Unesco Science Report**, Paris, 2005

Van den Berg, Hendrik. **Economic Growth and Development**, International Edition, The McGraw-Hill Higher Education, 2001

*Süreli Yayınlar*

Acemoglu, Daron, Fabrizio Zilibotti, “Productivity Differences” **NBER Working Paper Series**, Working Paper 6879, January 1999

Aghion, Philippe, Peter Howitt. “A Model of Growth Through creative Destruction”, **Econometrica**, Vol 60. No.2 Mar., 1992, pp. 323-351

Arrow, Kenneth J. “The Economic Implication of Learning by Doing” **The Review of Economic Studies**, Vol. 29, No. 3, June 1962, pp 155-173

Bilbao-Osorio, Benat, Andres Rodriguez-Pose, “From R&D to Innovation and Economic Growth in the EU” **Growth and Change**, Vol.35, No.4, Fall 2004, pp. 434-455

Bound, John, Clint Cummins, Zvi Griliches, Bronwyn H. Hall, Adam Jaffe. “Who Does R&D and Who Patents?” **National Bureau of Economic Research**, Working Paper No. 908, June 1982

Charles I. Jones, “R&D Based Models of Economic Growth” **The Journal of Political Economy**, Vol. 103, No. 4, Aug., 1995, pp.759-784

Coe, David T., Elhanan Helpman. “International R&D Spillovers” **European Economic Review**, Vol.39, 1993, pp 859-887

Comanor, William S., F. M. Scherer. “Patent Statistics as a Measure of Technical Change”, **The Journal of Political Economy**, Vol. 77, No. 3, (May-June, 1969), pp 393-398

Congressional Budget Office (Congress of The United States), **R&D and Productivity Growth**. Washington June 2005

Griliches Zvi. “PATENT STATISTICS AS ECONOMIC INDICATOR: A SURVEY”, **Journal of Economic Literature**, Vol.28, No.4 December 1990, pp.1661-1707

Griliches Zvi. “Productivity, R and D, and Basic Research at the Firm Level in the 1970’s” **American Economic Review**, Vol. 76, No. 1, (March, 1986), pp 141-154

Hall, Bronwyn H., Zvi Griliches, Jerry A. Hausman. “Patents And R And D: Is There A Lag?” **International Economic Review**, Vol. 27, No.2, June, 1986 pp. 265-283

Irwin, Douglas A., Peter J. Klenow, “Learning by Doing Spillovers in the Semiconductor Industry”, **The Journal of Political Economy**, Vol. 102, No. 6, December 1994, pp.1200-1227

Lichtenberg, Frank R. “R&D Investment and International Productivity Differences” **NBER Working Paper Series**, Working Paper No.4161, September 1992

Phelps, Edmund S. “Models of Technical Progress and Golden Rule of Research”, **The Review of Economic Research**, Vol. 33, No. 2, (April, 1966) pp. 133-145

Romer, Paul M. “Endogenous Technological Change”, **The Journal of Political Economics**, Vol. 98, No. 5 Oct., 1990, pp. 71-102

Romer, Paul M. “The Orgins of Endogenous Growth”, **The Journal of Economic Perspective**, Vol.8, No.1, Winter 1994, pp. 3-22

Solow, Robert M. “A Contribution to the Theory of Economic Growth” **The Quaterly Journal of Economics**, Vol. 70, No. 1, February 1956, pp. 65-94

Stokey, Nancy L. “**The Review Economic Studies**”, Vol. 62, No. 3, July 1995, pp. 469-489

Sterlacchini, Alessandro. “R&D, innovations, and Total Factor Productivity Growth In British Manufacturing” **Applied Economic**, Vol. 21, 1989, pp. 1549-1562

Ülkü, Hülya. “R&D, Innovation and Growth: Evidence From Four Manufacturing Sectors in OECD Countries” **Developments Economics and Public Policy Working Paper Series**, Paper No.12, May 2005

Ülkü, Hülya. “R&D, Innovation and Economic Growth: An Emprical Analysis”, [Electronic Version] **IMF Working Paper**, 04/185, September 2004, (28 Şubat 2004)

Zachariadis, Marios. “R&D, innovation, and technological progress: a test of the Schumpeterian framework without scale effects”, **Canadian Journal of Economics**, Vol.36, No.3, August 2003, pp. 566-586

### ***Diğer Yayınlar***

AnsesNet Haber Ajansı [http://www.ansesnet.com/tas/tas\\_6.php](http://www.ansesnet.com/tas/tas_6.php)  
(07.Mayıs.2007)

European Commision, Eurostat, <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/>, (19.Şubat.2007)

Küçük ve Orta Ölçekli Sanayi Geliştirme ve Destekleme İdaresi Başkanlığı,  
<http://www.kosgeb.gov.tr/> (15.Kasım.2006)

Organization for Economic Co-operation and Development,  
[http://www.oecd.org/home/0,3305,en\\_2649\\_201185\\_1\\_1\\_1\\_1\\_1,00.html](http://www.oecd.org/home/0,3305,en_2649_201185_1_1_1_1_1,00.html),  
(15.Kasım.2006)

Penn World Table, [http://pwt.econ.upenn.edu/php\\_site/pwt\\_index.php](http://pwt.econ.upenn.edu/php_site/pwt_index.php),  
(19.04.2007)

T.C. Başbakanlık Türkiye İstatistik Kurumu, <http://www.dic.gov.tr/>  
(07.Ekim.2006)

T.C. Sanayi ve Ticaret Bakanlığı.  
<http://www.sanayi.gov.tr/webedit/gozlem.aspx?sayfaNo=2544> (20 Mart 2007)

Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu, <http://www.tubitak.gov.tr/>,  
(09.Kasım.2006)

Türkiye Patent Enstitüsü, <http://www.tpe.gov.tr/portal/default.jsp>,  
(04.Eylül.2006)

Ulusal Akademik Ağ ve Bilgi Merkezi  
<http://arama.ulakbim.gov.tr/wos/index.php?cwid=12> (01 Mart 2007).